

Мультиплексор MC04

Блок MC04-DSL.bis2

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Листов 83

Литера О

Содержание

1	Описание и работа изделия	6
1.1	Назначение изделия	6
1.2	Технические данные	9
1.2.1	Параметры стационарного электрического интерфейса 2048 кбит/с	9
1.2.2	Параметры интерфейса Ethernet 10/100Base-TX	10
1.2.3	Параметры линейного тракта G.SHDSL.bis	11
1.2.4	Параметры дистанционного питания	12
1.2.5	Параметры служебной связи линейного тракта	14
1.2.6	Параметры системы автоматического контроля и сигнализации неисправностей	14
1.2.7	Параметры системы управления и удаленного мониторинга	15
1.2.8	Режимы синхронизации блока MC04-DSL.bis2	17
1.2.9	Параметры электропитания	18
1.2.10	Конструктивные параметры	18
1.2.11	Комплектность	19
1.2.12	Примеры организация линии связи на базе оборудования MC04-DSL.bis2	20
1.3	Устройство и работа оборудования	21
1.3.1	Конструкция и состав оборудования MC04-DSL.bis2	21
1.3.2	Устройство и работа блоков MC04-DSL.bis2	24
1.3.2.1	Конфигурирование блоков MC04-DSL.bis2	24
1.3.2.2	Внешний вид блока MC04-DSL.bis2	25
1.3.2.3	Структурная схема блока MC04-DSL.bis2	28
1.3.3	Устройство и работа линейных регенераторов	37
1.3.3.1	Линейный однопарный регенератор блок РЛ04-1РАМ.bis2	37
1.3.3.2	Линейный двухпарный регенератор блок РЛ04-2РАМ.bis2	42
2	Использование по назначению	47
2.1	Подготовка изделия к использованию	47
2.1.1	Меры безопасности при подготовке оборудования	47
2.1.2	Порядок подготовки изделия к использованию	49
2.1.3	Измерение параметров кабельной линии	50
2.1.4	Порядок подключения внешних цепей	52
2.1.4.1	Подключение цепей питания и защитного заземления	53
2.1.4.2	Подключение линейных цепей стыков G.SHDSL.bis2	54
2.1.4.3	Подключение стационарных стыков 2048 кбит/с	55
2.1.4.4	Подключение интерфейса Ethernet 10/100Base-TX	56
2.1.4.5	Подключение интерфейса системы управления и удаленного мониторинга Ethernet 10/100Base-TX	57
2.1.4.6	Подключение интерфейса системы управления и удаленного мониторинга RS-232	58
2.1.4.7	Подключение цепей внешних датчиков и цепей ЭАС	59

2.1.4.8	Установка переговорного устройства	- 59
2.1.4.9	Подключение внешних цепей к блокам РЛ	- 61
2.1.4.10	Подключение внешних цепей к контейнерам НПП	- 63
2.1.5	Установка эксплуатационных режимов оборудования	- 64
2.1.5.1	Установка режима работы блоков MC04-DSL.bis2	- 64
2.1.5.2	Установка режима работы регенераторов	- 74
2.1.5.3	Проверка работоспособности оборудования	- 75
2.2	Эксплуатация оборудования	- 78
2.2.1	Общие указания	- 78
2.2.2	Порядок работы служебной связи	- 78
2.2.3	Порядок поиска обрыва цепи ДП	- 79
3	Техническое обслуживание и ремонт	- 81
3.1	Приборы, используемые для проверки блоков MC04-DSL.bis2	- 81
3.2	Измерение достоверности передачи	- 81
3.3	Проверка напряжения дистанционного питания	- 82
3.4	Ремонт оборудования	- 82

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и использования техническим персоналом при проектировании, монтаже и эксплуатации оборудования MC04-DSL.bis2 (в дальнейшем именуемое оборудование MC04-DSL.bis2) и предназначенное для использования на сетях связи всех видов.

Оборудование MC04-DSL.bis2 изготавливается в соответствии с техническими условиями.

Руководство состоит из трех разделов.

В первом разделе приведено назначение изделия, технические характеристики и работа составных частей изделия, необходимые для эксплуатации оборудования.

Второй раздел содержит указания по монтажу, подготовке оборудования к работе и порядок эксплуатации на линиях связи.

В третьем разделе даны рекомендации по техническому обслуживанию и методика измерений параметров, включая указания по действиям обслуживающего персонала по восстановлению связи при авариях оборудования.

Дополнительно рекомендуется пользоваться сведениями, содержащимися в КПО РМО-01.

Используемые сокращения:

Поток E1 – первичный поток со скоростью 2048 кбит/с;

МСЭ-Т – международный союз электросвязи (сектор телекоммуникаций);

MUX – мультиплексор;

DMX – демупльтиплексор;

СИАС – сигнал индикации аварийного состояния;

КИ - канальный интервал;

СУВ - сигналы управления и взаимодействия;

ДП – дистанционное питание;

НРП – необслуживаемый регенерационный пункт;

ЗИП – комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей;

ПСП – псевдослучайная последовательность;

ПК – персональный компьютер;

КМЧ – комплект монтажных частей.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

Оборудование MC04-DSL.bis2 предназначено для организации линейного тракта и транспортировки от одного до четырех потоков 2048 кбит/с и/или одного канала Ethernet 10/100Base-TX по одной или двум парам телефонного кабеля типа Т, ТП, КСПП, МКС, ЗК с использованием технологии G.SHDSL.bis (ITU-T G.991.2).

Оборудование MC04-DSL.bis2 обеспечивает:

- многоскоростную передачу данных потоков 2048 кбит/с и данных через интерфейс Ethernet 10/100Base-TX по симметричным медным витым парам по стандарту G.SHDSL.bis (ITU-T G.991.2) и линейным кодом TC-PAM-4/8/16/32/64/128;
- одновременную транспортировку от одного до четырех синхронных потоков 2048 кбит/с и/или Ethernet кадров от одного канала Ethernet 10/100Base-TX по одной или двум симметричным медным витым парам;
- организацию моста между ЛВС по каналу переноса данных со скоростью до 11,3 Мбит/с по одной паре и 22,6 Мбит/с по двум парам кабеля по интерфейсу Ethernet 10/100Base-TX;
- прозрачный режим для "tagged VLAN" пакетов;
- гибкое регулирование скорости передачи в диапазоне (192...11328) кбит/с по каждой паре кабеля с дискретностью 64 кбит/с;
- однокабельный режим работы по двум парам;
- дистанционное питание постоянным стабилизированным током до 7 линейных регенераторов (НРП) в тракте при одностороннем дистанционном питании;
- служебную связь с НРП по фантомной цепи через встроенное переговорное устройство в громкоговорящем симплексном режиме;
- контроль и управление оборудованием MC04-DSL.bis2 осуществляется как локально, с помощью персонального компьютера через сервисные интерфейсы RS-232 и Ethernet 10/100Base-TX, так и дистанционно через ЛВС Ethernet;
- мониторинг и дистанционное управление линейными регенераторами и удаленным оборудованием MC04-DSL.bis2 осуществляется через сервисный канал телеконтроля при помощи персонального компьютера через сервисные интерфейсы RS-232 и Ethernet 10/100Base-TX;
- защиту линейных цепей от грозových разрядов и напряжения линий электропередачи в соответствии с рекомендациями K20 и K21 МСЭ-Т.

Оборудование MC04-DSL.bis2 при помощи КПО РМО-01 включено в единую систему сетевого мониторинга аппаратуры.

Оборудование MC04-DSL.bis2 состоит из стационарного и промежуточного оборудования линейного тракта.

Оборудование MC04-DSL.bis2 предназначено для работы по параметрам телефонного кабеля типа Т, ТП, КСПП, МКС, ЗК.

Электропитание оборудования MC04-DSL.bis2 осуществляется от первичного источника постоянного тока с номинальным напряжением 48 или 60 В с заземленным положительным полюсом источника питания.

Стационарное оборудование MC04-DSL.bis2 предназначено для эксплуатации в отапливаемых помещениях в условиях:

- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не выше 80% при температуре не выше плюс 25 °С;
- атмосферное давление не ниже 60 кПа (450 мм рт. ст.).

Стационарное оборудование MC04-DSL.bis2 сохраняет свои параметры после пребывания при температуре от минус 50 до плюс 50 °С.

Стационарное оборудование MC04-DSL.bis2 эксплуатируется в каркасах СКУ, в стойках или шкафах стандарта "19 дюймов" (евростандарт) и предназначено для непрерывной круглосуточной работы.

Стационарное оборудование MC04-DSL.bis2 размещается согласно проектам в помещениях ЛАЦ телефонных станций.

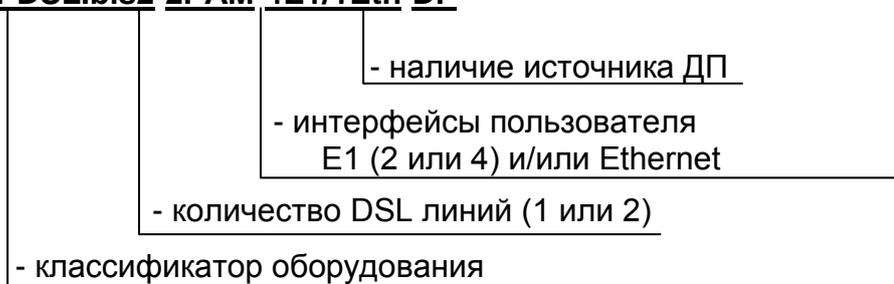
Промежуточное оборудование линейного тракта устанавливается в колодцах телефонной канализации, подвалах и подъездах зданий, столбах воздушной линии связи и работает при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 40⁰С.

Оборудование соответствует ГОСТ 12.1.004-91 "Пожарная безопасность. Общие требования".

Таблица 1 – Изделия, входящие в состав оборудования MC04-DSL.bis2

Наименование и обозначение изделия	Функциональные особенности				
	Количество DSL - линий	Количество портов E1	Количество каналов Ethernet 10/100Base-TX	Источник ДП	СС
Блок MC04-DSL.bis2-1PAM-2E1/1Eth	1	2	1	нет	нет
Блок MC04-DSL.bis2-1PAM-2E1/1Eth-DP	1	2	1	есть	нет
Блок MC04-DSL.bis2-1PAM-1Eth	1	нет	1	нет	нет
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-2E1/1Eth	2	2	1	нет	есть
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-2E1/1Eth-DP	2	2	1	есть	есть
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-4E1/1Eth	2	4	1	нет	есть
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-4E1/1Eth-DP	2	4	1	есть	есть
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-1Eth	2	нет	1	нет	нет
Однопарный регенератор Блок РЛ04-1PAM.bis2	1	-	-	-	нет
Двухпарный регенератор Блок РЛ04-2PAM.bis2	2	-	-	-	есть

**Структура обозначения блока MC04-DSL.bis2:
MC04-DSL.bis2-2PAM-4E1/1Eth-DP**



**Структура обозначения регенератора блока РЛ04:
РЛ04-2PAM.bis2**



1.2 Технические данные

1.2.1 Параметры стационарного электрического интерфейса 2048 кбит/с

Параметры импульсов электрического стыка 2048 кбит/с на нагрузке $(120 \pm 0,12)$ Ом должны быть следующие:

а) маска импульса должна соответствовать рисунку 1:

- амплитуда импульсов положительной и отрицательной полярностей (в середине импульса по длительности) должна быть $(3 \pm 0,3)$ В;

- длительность импульсов положительной и отрицательной полярностей (на уровне 0,5 амплитуды) должна быть (244 ± 25) нс;

- отношение между амплитудами положительных и отрицательных импульсов должно быть $(1 \pm 0,05)$;

- отношение между длительностями положительных и отрицательных импульсов должно быть $(1 \pm 0,05)$;

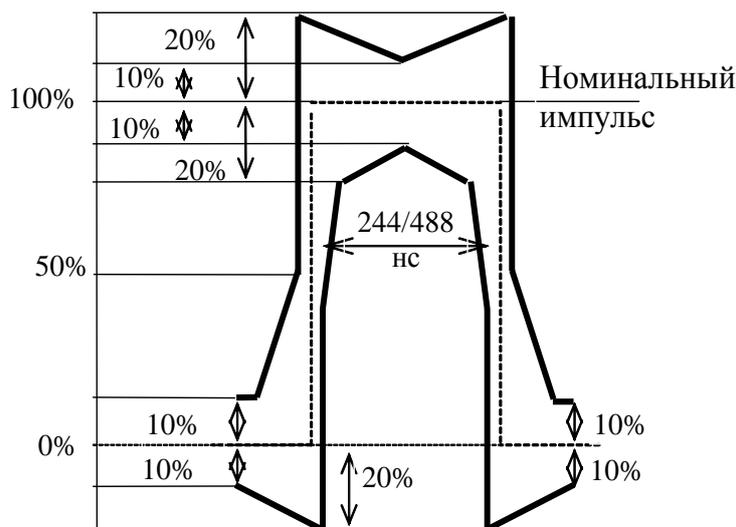


Рисунок 1 - Маска импульсов на стыке 2048 кбит/с

б) тип кода - HDB3/AMI;

в) величина полного размаха фазового дрожания выходного сигнала 2048 кбит/с, измеренная в долях тактового интервала T , не должна превышать 0,05 тактовых интервалов в полосе частот от 20 Гц до 100 кГц;

г) максимально допустимая величина фазового дрожания входного сигнала электрического стыка 2048 кбит/с, измеренная в долях тактового интервала T , должна соответствовать рисунку 2;

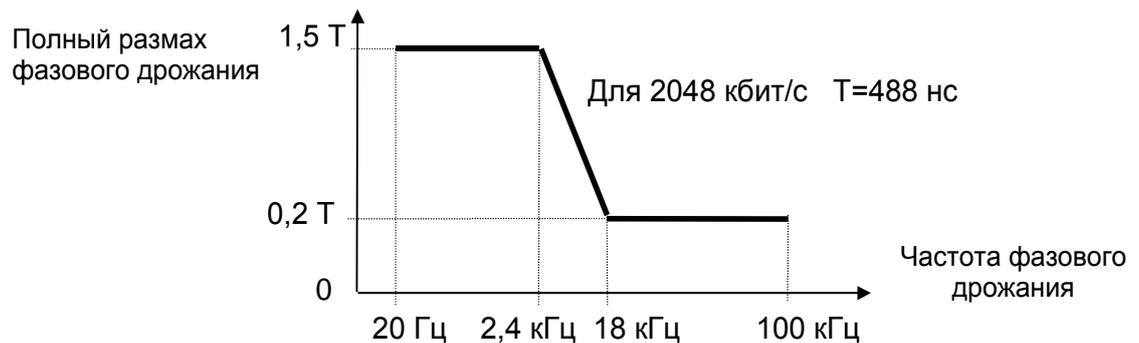


Рисунок 2 – Нижний предел максимально допустимого фазового дрожания

- д) затухание соединительного кабеля на частоте 1024 кГц - от 0 до 6 дБ;
- е) количество стыков 2048 кбит/с - 2/4;
- ж) тип соединительного разъема - RJ45.

1.2.2 Параметры интерфейса Ethernet 10/100Base-TX

- а) интерфейс Ethernet 10/100Base-TX соответствует стандарту IEEE 802.3u;
- б) скорость передачи данных
 - 11,3 Мбит/с по одной паре кабеля,
 - 22,6 Мбит/с по двум парам кабеля;
- в) количество стыков Ethernet 10/100Base-TX - 2;
- г) количество каналов Ethernet 10/100Base-TX - 1;
- д) оба стыка Ethernet 10/100Base-TX работают в одной сети по принципу Ethernet Switch;
- е) максимальная длина кабеля UTP категории 5 для скорости передачи данных 10 Мбит/с - не более 150 м, максимальная длина кабеля UTP категории 5 для скорости передачи данных 100 Мбит/с - не более 70 м;
- ж) автоматическое определение и коррекция сигнальных пар приема и передачи и полярности сигнала (функция Auto MDI/MDIX);
- з) тип соединительного разъема - RJ45;
- и) обработка данных поступающих по интерфейсу Ethernet 10/100Base-TX проходит на уровне управления доступом к среде передачи (уровень MAC – Medium Access Control) и не затрагивает протоколов более высокого уровня таких как TCP/IP, DECnet и IPX и операционных систем таких как NetWare и MS LAN;

к) стык Ethernet 10/100Base-TX работает в режиме фильтрации. Работа в режиме фильтрации основана на данных таблицы ЛВС. Таблица ЛВС создается автоматически по приходящим кадрам Ethernet и содержит адреса устройств, подключенных к той же ЛВС, что и канал блока MC04-DSL.bis2.

Содержимое таблицы ЛВС автоматически обновляется: если от устройства, чей адрес находится в таблице ЛВС, в течение 5 минут не придет ни одного кадра, то данное устройство (его адрес) удаляется из таблицы ЛВС. Таблица ЛВС способна хранить до 8000 адресов.

В режиме фильтрации через стык Ethernet 10/100Base-TX передаются данные, адресованные к другой ЛВС. Данные, адресованные к устройствам, находящимся в ЛВС, к которой подключен канал блока MC04-DSL.bis2, игнорируются.

1.2.3 Параметры линейного тракта G.SHDSL.bis

- а) максимальная информационная скорость
по каждой паре - 11328 кбит/с ($n \times 64$ кбит/с, где $n=(3...177)$);
- б) тип линейного кода - TC-PAM-4/8/16/32/64/128;
- в) номинальное нагрузочное сопротивление - 135 Ом;
- г) максимальная мощность выходного сигнала
устанавливается автоматически - 10,25 . . . 17 дБм;
- д) количество линейных стыков G.SHDSL.bis - 1/2;
- е) тип соединительного разъема - 2ESDVM-06P;
- ж) максимальное рабочее затухание в линии
на частоте $F_{изм} = (n \cdot 64/k)$ кГц - не более 45 дБ;
- где n – число каналов со скоростью 64 кбит/с;
- k – коэффициент, зависящий от кода TC-PAM в линии. Смотреть в таблице 7;
- з) предельная длина регенерационного участка линейного тракта G.SHDSL.bis в зависимости от скорости передачи приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Предельная длина регенерационного участка

Линейный код	Скорость передачи (количество каналов 64 кбит/с)	Длина уплотняемой линии, км				
		Тип/Диаметр жил, мм				
		ТП-0,4	ТП-0,5	КСПП-0,9	КСПП-1,2	МКС-1,2
ТС-PAM 4	1024 кбит/с ($n=16$)	4,1	5,2	7,1	10,7	13,6
ТС-PAM 8	1344 кбит/с ($n=21$)	3,8	4,7	6,4	9,3	11,9
ТС-PAM 16	1472 кбит/с ($n=23$)	3,5	4,4	5,9	8,4	10,5
ТС-PAM 32	4416 кбит/с ($n=69$)	2,9	3,7	4,8	6,4	8,0
ТС-PAM 64	8640 кбит/с ($n=135$)	2,3	3,0	3,7	4,8	6,0
ТС-PAM 128	11328 кбит/с ($n=177$)	2,1	2,7	3,5	4,2	5,2

1.2.4 Параметры дистанционного питания

а) стабилизированный ток дистанционного питания блоков MC04-DSL должен быть (100 ± 5) мА, при изменении выходного напряжения от 50 до 450 В при входном номинальном напряжении 60 В.

б) размах пульсаций выходного напряжения - не более 80 мВ;

в) порог срабатывания защиты от утечек - 0,2 . . . 0,5 мА;

г) порог срабатывания при уменьшении тока - более 30% от номинального значения;

д) ток короткого замыкания - не более 150 мА.

е) максимальное сопротивление уплотняемой линии при токе дистанционного питания (100 ± 5) мА - не более 4500 Ом;

ж) падение напряжения на регенераторе при токе дистанционного питания (100 ± 5) мА:

- однопарный регенератор блок РЛ04-1РАМ.bis2 - (45 . . . 50) В;

- двухпарный регенератор блок РЛ04-2РАМ.bis2 - (50 . . . 55) В;

з) на источнике дистанционного питания срабатывает сигнализация и отключается выходное напряжение в следующих случаях:

- перекос напряжения дистанционного питания относительно "земли" на (50 ± 20) В;

- короткое замыкание в линии;

- уменьшение тока в линии на величину более 30% от номинального значения;

- обрыв цепи дистанционного питания.

и) автоматическое включение дистанционного питания повторяется через 1 минуту до момента устранения аварии. Время срабатывания защиты не превышает 100 мс. Выбор автоматического включения дистанционного питания выбирается при помощи КПО РМО-01;

к) максимальное количество регенерационных участков в зависимости от диаметра жилы линейного кабеля, падения напряжения на линейном регенераторе и напряжении на выходе ДП до 450 В приведено в таблице 3.

При однопарном питании регенераторов максимально возможное количество регенерационных участков рассчитывается по формуле 1:

$$L \times 2 \times (R_1 + R_2 + \dots + R_{n-1}) \times I_{\text{дп}} + U_{\text{рг}} \times (n-1) \leq U_{\text{дп}} \quad (1)$$

При двухпарном питании регенераторов максимально возможное количество регенерационных участков рассчитывается по формуле 2:

$$L \times (R_1 + R_2 + \dots + R_{n-1}) \times I_{дп} + U_{рг} \times (n-1) \leq U_{дп} \quad (2)$$

где:

L – максимальная длина уплотняемой линии (км) без регенераторов (приведена в таблице 2);

R₁, R₂ . . . R_n – сопротивление одной жилы кабеля регенерационного участка (Ом);

I_{дп} = 0,1 А – ток дистанционного питания;

U_{рг} - падение напряжения на одном регенераторе (В);

n - количество регенерационных участков.

При двухстороннем питании регенераторов максимальное количество регенерационных участков удваивается.

Таблица 3 - Максимальное количество регенерационных участков

Тип/Диаметр жил кабеля, мм	Сопротивление, Ом/км	Напряжение источника ДП	Количество участков регенерации по однопарной системе ДП				Количество участков регенерации по двухпарной системе ДП			
			Скорость передачи (количество передаваемых каналов 64 кбит/с по одной паре)				Скорость передачи (количество передаваемых каналов 64 кбит/с по двум парам)			
			1024 кбит/с (n=16)	2048 кбит/с (n=32)	4096 кбит/с (n=64)	11328 кбит/с (n=177)	1024x2 кбит/с (n=16x2)	2048 x2 кбит/с (n=32x2)	4096x2 кбит/с (n=64x2)	11328x2 кбит/с (n=177x2)
ТП-0,4	139	180	1	2	2	2	2	2	3	3
ТП-0,5	90	180	2	2	2	2	2	2	3	3
КСПП-0,9	28	450	4	5	6	6	5	5	6	6
КСПП-1,2	16	450	5	6	6	7	6	7	8	8
ЗКП-1,2/ МКС-1,2	16	450	4	4	6	6	5	6	7	7

Внимание! - При работе по городскому кабелю типа ТП при помощи КПО РМО-01 в блоке MC04-DSL.bis2 необходимо установить максимальное выходное напряжение ДП 180В.

При работе по сельским, зонавым и магистральным кабелям типа КСПП, ЗКП, МКС при помощи КПО РМО-01 в блоке MC04-DSL.bis2 можно установить максимальное выходное напряжение ДП 450В.

1.2.5 Параметры служебной связи линейного тракта

а) для блоков MC04-DSL.bis2 номинальный уровень сигнала служебной связи на частоте 1 кГц:

- входной - минус 40 дБм;
- выходной - не менее 0 дБм.

б) диапазон регулировки усиления сигнала на частоте 1 кГц - 40 дБ.

в) тип соединительного разъема - RJ11;

1.2.6 Параметры системы автоматического контроля и сигнализации неисправностей

1.2.6.1 Система автоматического контроля и сигнализации обнаруживает и выдает на аварийные индикаторы и на ПК, через интерфейсы RS-232 и/или Ethernet 10/100Base-TX, следующие аварийные состояния:

- отсутствие сигнала на входе станционного стыка 2048 кбит/с;
- отсутствие сигнала на входе линейного тракта G.SHDSL.bis;
- нарушение цикловой синхронизации станционного стыка 2048 кбит/с;
- нарушение цикловой синхронизации линейного стыка G.SHDSL.bis;
- сигнал СИАС на входе электрического стыка 2048 кбит/с;
- потеря внешней синхронизации;
- включение шлейфа станционного стыка 2048 кбит/с;
- обрыв цепи или уменьшение тока ДП на 30% от номинального значения;
- перекос выходного напряжения относительно "корпуса";
- короткое замыкание в линии;
- ДП выключено.

1.2.6.2 При отсутствии входного сигнала на станционном стыке в сторону линейного тракта TC-PAM формируется сигнал СИАС.

При отсутствии входного сигнала на линейном стыке в сторону станционного стыка формируется сигнал СИАС.

При отсутствии входного сигнала на станционном стыке E1 включается красный индикаторы аварии соответствующего станционного стыка. При повышенном коэффициенте кодовых ошибок на входе станционного стыка E1 красный индикатор соответствующего станционного стыка мигает. Если по станционному стыку E1 нет аварий, то светится зеленый индикатор соответствующего станционного стыка. При нарушении цикловой синхронизации на входе станционного стыка E1 зеленый индикатор соответствующего станционного стыка мигает.

Блок MC04-DSL обеспечивает выдачу сообщения об аварии (сигнал ЭАС) на внешнее устройство аварийной сигнализации через сухие контакты встроенного реле. Максимальный ток через контакты реле 500 мА, максимальное коммутируемое напряжение - 80 В.

1.2.6.3 В блоке MC04-DSL.bis2 осуществляется индикация состояний интерфейсов Ethernet 10/100Base-TX.

Состояния интерфейсов Ethernet 10/100Base-TX отображаются на индикаторах **LAN** и **LINK**, расположенных на разъеме интерфейса Ethernet блока MC04-DSL.bis2. При работе в сети Ethernet 10Base-TX при правильном соединении должны загореться желтые индикаторы **LAN**. При работе в сети Ethernet 100Base-TX при правильном соединении должны загореться зеленые индикаторы **LINK**. Во время приема и передачи данных по интерфейсу Ethernet 10Base-TX желтый индикатор **LAN** должен мигать. Во время приема и передачи данных по интерфейсу Ethernet 100Base-TX зеленый индикаторы **LINK** должен мигать.

1.2.7 Параметры системы управления и удаленного мониторинга

1.2.7.1 Контроль и управление оборудованием обеспечивается с помощью ПК через интерфейсы RS-232 и Ethernet 10/100Base-TX. Оператор ПК при помощи КПО РМО-01 осуществляет сбор аварийных состояний и мониторинг состояния всех стыков DSL, E1, Ethernet на модемах и регенераторах, задает эксплуатационные режимы работы оборудования MC04-DSL.bis2 и регенераторов. Управление удаленным оборудованием MC04-DSL.bis2, линейными регенераторами и сбор аварийных состояний осуществляется через сервисный канал телеконтроля, встроенный в DSL тракт канала обслуживания (EOC) со скоростью передачи 400 байт/с.

Доступ к управлению оборудованием MC04-DSL.bis2 защищен паролем, который устанавливается оператором и может быть изменен в любое время.

При работе с КПО РМО-01 необходимо чтобы на ПК была установлена лицензионная операционная система Windows 2000/XP, рекомендуемый графический режим 1024x768 пикселей и свободное место на винчестере не менее 10 Мбайт.

1.2.7.2 Встроенная система мониторинга имеет следующие интерфейсы для подключения внешнего оборудования:

- для подключения ПК - RS232 и Ethernet 10/100Base-TX;
- для связи с блоками смежного оборудования или для организации мониторинга через другую систему передачи - Ethernet 10/100Base-TX.

Параметры стыка RS232:

- соединительный кабель - витая пара;
- максимальная длина кабеля при скорости передачи 19,2 кбит/с - 15 м;
- тип соединительного разъема - RJ45.

Параметры интерфейса Ethernet 10/100Base-TX:

- интерфейс Ethernet 10/100Base-TX соответствует стандарту IEEE 802.3 и 802.3u;
- максимальная длина кабеля UTP категории 5 для скорости передачи данных 10 Мбит/с - не более 150 м;
- максимальная длина кабеля UTP категории 5 для скорости передачи данных 100 Мбит/с - не более 70 м;
- тип соединительного разъема - RJ45.

1.2.7.3 Блок MC04-DSL.bis2 обеспечивает выдачу сообщение об аварии (сигнал ЭАС) на внешнее устройство аварийной сигнализации через сухие контакты встроенного реле. Максимальный ток через контакты реле 500 мА, максимальное коммутируемое напряжение - 80 В.

Блок имеет два встроенных датчика обеспечивающих прием сообщения об аварии с другого оборудования или прием сообщения о вскрытие помещения путем подачи потенциала земля на контакт датчика.

1.2.8 Режимы синхронизации блока MC04-DSL.bis2

Выбор режима синхронизации предоставляется в блоках MC04-DSL, работающих в режиме Master.

В режиме Slave блок MC04-DSL.bis2 синхронизируется всегда от первого линейного тракта, а в случае пропадания сигнала переходит на синхронизацию от второго линейного тракта.

В блоке MC04-DSL.bis2 в режиме Master предусмотрены следующие режимы синхронизации, выбираемые пользователем программно при помощи КПО РМО-01:

1. Режим синхронизации от выделенной тактовой частоты стыка 2048 кбит/с №1 (E1-1);
2. Режим синхронизации от выделенной тактовой частоты стыка 2048 кбит/с №2 (E1-2);
3. Режим синхронизации от выделенной тактовой частоты стыка 2048 кбит/с №1 с резервированием синхронизации от выделенной тактовой частоты стыка 2048 кбит/с №2 (E1-1 основной E1-2 резервный);
4. Автоколебательный режим от внутреннего генератора со стабильностью не менее 1×10^{-7} (внутренняя).

При выборе режимов синхронизации 1 и 2 при потере сигнала от выбранного источника внешней синхронизации блок MC04-DSL.bis2 автоматически переходит в автоколебательный режим работы задающего генератора. На ПК выдается авария потеря внешней синхронизации.

При восстановлении сигнала от источника внешней синхронизации блок MC04-DSL.bis2 автоматически перейдет в режим внешней синхронизации от выбранного источника.

При выборе режима синхронизации 3 при потере сигнала от стыка 2048 кбит/с №1 блок MC04-DSL.bis2 автоматически переходит в режим синхронизации от выделенной тактовой частоты стыка 2048 кбит/с №2. На ПК выдается авария потеря внешней синхронизации.

При восстановлении сигнала от стыка 2048 кбит/с №1 блок MC04-DSL.bis2 автоматически перейдет в режим внешней синхронизации от стыка 2048 кбит/с №1.

Внимание! Рекомендуется выбирать режим синхронизации от E1-1.

Внимание! Все потоки E1 должны быть синхронны с выбранным источником синхронизации.

1.2.9 Параметры электропитания

1.2.9.1 Питание оборудования MC04-DSL.bis2 должно производиться от первичных источников постоянного тока с номинальными напряжениями 48 или 60 В с заземленным положительным полюсом с допустимыми рабочими напряжениями от 38,4 до 72 В.

Псофометрическое напряжение источника - не более 0,005 В.

1.2.9.2 Токи потребления изделиями, входящими в состав оборудования MC04-DSL.bis2 от первичного источника постоянного тока номинальным напряжением 60 В не должны превышать значений таблицы 4.

Таблица 4

Наименование и обозначение изделия	Потребляемый ток, мА
Блок MC04-DSL.bis2-1PAM-2E1/1Eth	130
Блок MC04-DSL.bis2-1PAM-2E1/1Eth-DP	830
Блок MC04-DSL.bis2-1PAM-1Eth	120
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-2E1/1Eth	150
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-2E1/1Eth-DP	850
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-4E1/1Eth	170
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-4E1/1Eth-DP	870
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-1Eth	140
Внимание! - Потребление блоков MC04-DSL.bis2 с источниками ДП измеряют в режиме стабилизации тока ДП (100 ±5) мА при выходном напряжении 450 В.	

1.2.9.3 Мощность, потребляемая блоками линейных регенераторов, не должна превышать значений таблицы 5.

Таблица 5

Наименование и обозначение изделия	Потребляемая мощность, Вт
Однопарный регенератор блок РЛ04-1PAM.bis2	5
Двухпарный регенератор блок РЛ04-2PAM.bis2	5,5

1.2.10 Конструктивные параметры

1.2.10.1 Установочные и присоединительные размеры изделий, входящих в оборудование, должны соответствовать значениям, указанным на сборочных чертежах на эти изделия.

Габаритные размеры блоков MC04-DSL.bis2 - 483x203x43,5 мм.

Габаритные размеры блоков РЛ-04.bis2 - 230x140x75 мм.

1.2.10.2 Масса блоков MC04-DSL.bis2 - не более 5 кг;

Масса блоков РЛ-04.bis2 - не более 2 кг.

1.2.11 Комплектность

Состав поставки оборудования приведен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование изделия	Состав изделия	Кол-во
Блок MC04-DSL.bis2-1PAM-2E1/1Eth ИБЮЛ.469436.018	Блок MC04-DSL.bis2-1PAM-2E1/1Eth	1 шт.
	Оборудование MC04-DSL.bis2. Руководство по эксплуатации	1 экз.
	Комплект монтажных частей	1 компл.
	Паспорт	1 экз.
Блок MC04-DSL.bis2-1PAM-2E1/1Eth-DP ИБЮЛ.469436.018-01	Блок MC04-DSL.bis2-1PAM-2E1/1Eth-DP	1 шт.
	Оборудование MC04-DSL.bis2. Руководство по эксплуатации	1 экз.
	Комплект монтажных частей	1 компл.
	Паспорт	1 экз.
Блок MC04-DSL.bis2-1PAM-1Eth ИБЮЛ.469436.018-02	Блок MC04-DSL.bis2-1PAM-1Eth	1 шт.
	Оборудование MC04-DSL.bis2. Руководство по эксплуатации	1 экз.
	Комплект монтажных частей	1 компл.
	Паспорт	1 экз.
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-2E1/1Eth ИБЮЛ.469436.018-03	Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-2E1/1Eth	1 шт.
	Оборудование MC04-DSL.bis2. Руководство по эксплуатации	1 экз.
	Комплект монтажных частей	1 компл.
	Паспорт	1 экз.
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-2E1/1Eth-DP ИБЮЛ.469436.018-04	Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-2E1/1Eth-DP	1 шт.
	Оборудование MC04-DSL.bis2. Руководство по эксплуатации	1 экз.
	Комплект монтажных частей	1 компл.
	Паспорт	1 экз.
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-4E1/1Eth ИБЮЛ.469436.018-05	Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-4E1/1Eth	1 шт.
	Оборудование MC04-DSL.bis2. Руководство по эксплуатации	1 экз.
	Комплект монтажных частей	1 компл.
	Паспорт	1 экз.
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-4E1/1Eth-DP ИБЮЛ.469436.018-06	Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-4E1/1Eth-DP	1 шт.
	Оборудование MC04-DSL.bis2. Руководство по эксплуатации	1 экз.
	Комплект монтажных частей	1 компл.
	Паспорт	1 экз.
Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-1Eth ИБЮЛ.469436.018-07	Блок MC04-DSL.bis2-2PAM-1Eth	1 шт.
	Оборудование MC04-DSL.bis2. Руководство по эксплуатации	1 экз.
	Комплект монтажных частей	1 компл.
	Паспорт	1 экз.
Блок РЛ04-1PAM.bis2	Блок РЛ04-1PAM.bis2	1 шт.
	Комплект монтажных частей	1 шт.
	Паспорт	1 экз.
Блок РЛ04-2PAM.bis2	Блок РЛ04-2PAM.bis2	1 шт.
	Комплект монтажных частей	1 шт.
	Паспорт	1 экз.

1.2.12 Примеры организация линии связи на базе оборудования MC04-DSL.bis2

1.2.12.1 Организация линии связи по одной паре кабеля:

- скорость передачи информации от 192 до 11328 кбит/с;
- режимы работы 2E1+Ethernet, один канал Ethernet. Соотношение скоростей E1 и Ethernet задается пользователем;
- протяженность линии связи для скорости передачи 2048 кбит/с для кабеля ТП-05 до 6 км, для кабеля КСПП-0,9 до 12 км, для кабеля МКС-1,2 до 21 км;
- для протяженных участков линии связи предусмотрена установка регенераторов РЛ04-1РАМ.bis2 (до 5 шт.).

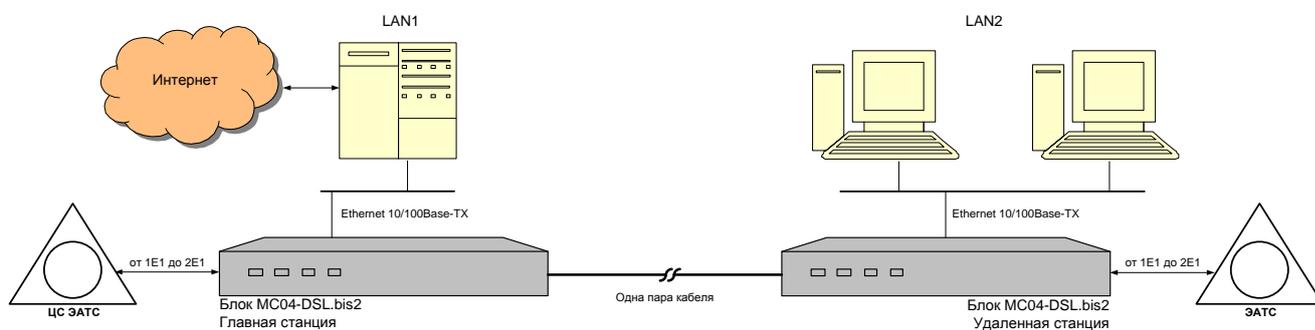


Рисунок 3

1.2.12.2 Организация линии связи по двум парам кабеля:

- скорость передачи информации каждой паре от 384 до 11328 кбит/с;
- режимы работы 2E1+Ethernet, 4E1+Ethernet, один канал Ethernet по двум парам. Соотношение скоростей E1 и Ethernet задается пользователем;
- протяженность линии связи для скорости передачи 2048 кбит/с для кабеля ТП-05 до 6 км, для кабеля КСПП-0,9 до 12 км, для кабеля МКС-1,2 до 21 км;
- для протяженных участков линии связи предусмотрена установка регенераторов РЛ04-2РАМ.bis2 (до 7 шт.);
- служебная связь с НРП и удаленным блоком MC04-DSL.bis2.

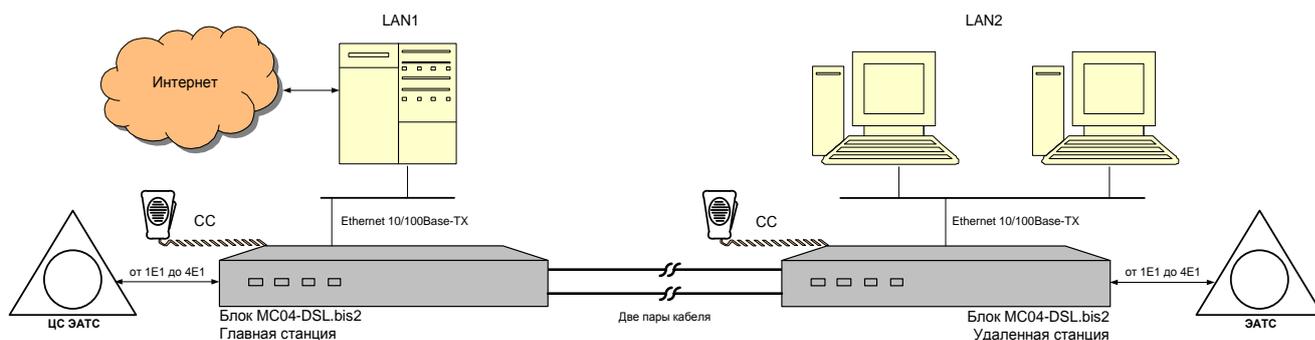


Рисунок 4

1.3 Устройство и работа оборудования

1.3.1 Конструкция и состав оборудования MC04-DSL.bis2

1.3.1.1 Оборудование MC04-DSL.bis2 состоит из стационарного оборудования (блоки MC04-DSL.bis2) и промежуточного оборудования линейного тракта (линейные регенераторы блоки РЛ04).

1.3.1.2 Стационарное оборудование MC04-DSL.bis2 выполнено в виде блока для установки в стойки или шкафы стандарта "19 дюймов" евроконструктив 1U. В блоке MC04-DSL.bis2 установлена базовая плата MC-20. На базовую плату устанавливаются сменные модули обработки сигналов DSL (плата МД-04), стыков E1 (плата BC-20), стыков Ethernet (плата ME-21). Дополнительно в блок MC04-DSL.bis2 устанавливается плата источника ДП (плата ДП-20). Схема расположения в блоке MC04-DSL.bis2 сменных плат приведена на рисунке 5. На установочное место №2 можно установить плату BC-20.

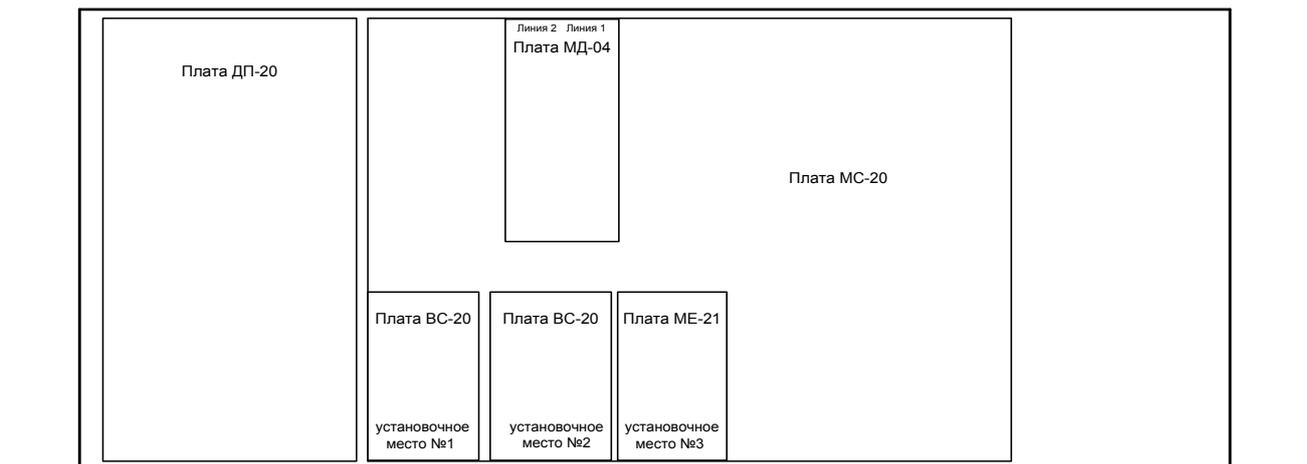


Рисунок 5 - Расположение в блоке MC04-DSL.bis2 сменных плат

Назначение сменных модулей в блоке MC04-DSL.bis2:

- плата МД-04 обрабатывает один стык DSL;
- плата МД-04-01 обрабатывает два стыка DSL;
- плата BC-20 обрабатывает два стыка E1;
- плата ME-21 обрабатывает два стыка Ethernet 10/100Base-TX. Данные от стыков Ethernet 10/100Base-TX объединяются в один канал Ethernet. Оба стыка Ethernet 10/100Base-TX работают в одной сети по принципу Ethernet Switch;
- плата ДП-20 предназначена для питания постоянным стабилизированным током линейных регенераторов РЛ04.

1.3.1.3 Линейные регенераторы представляют собой герметичные пластмассовые блоки размерами 230x140x75 мм. Регенераторы устанавливаются в контейнеры необслуживаемых регенерационных пунктов (НРП) заменяемых линейных трактов или в кабельные шкафы.

Линейные регенераторы поставляются двух типов:

- однопарный регенератор блок РЛ04-1РАМ.bis2;
- двухпарный регенератор блок РЛ04-2РАМ.bis2.

Питание регенераторов осуществляется от источника дистанционного питания блока MC04-DSL.bis2. Однопарный регенератор блок РЛ04-1РАМ.bis2 питается по одной линейной паре - схема "провод-провод". Двухпарный регенератор блок РЛ04-2РАМ.bis2 питается по фантомной цепи двух линейных пар - схема "пара-пара". Дистанционное питание может быть одно или двухсторонним.

В регенераторах установлена базовая плата РЛ-20. На базовую плату устанавливаются сменные модули обработки сигналов DSL (плата МД-04), направлений приема/передачи А и Б. Схема расположения в регенераторе сменных плат приведена на рисунке 6.

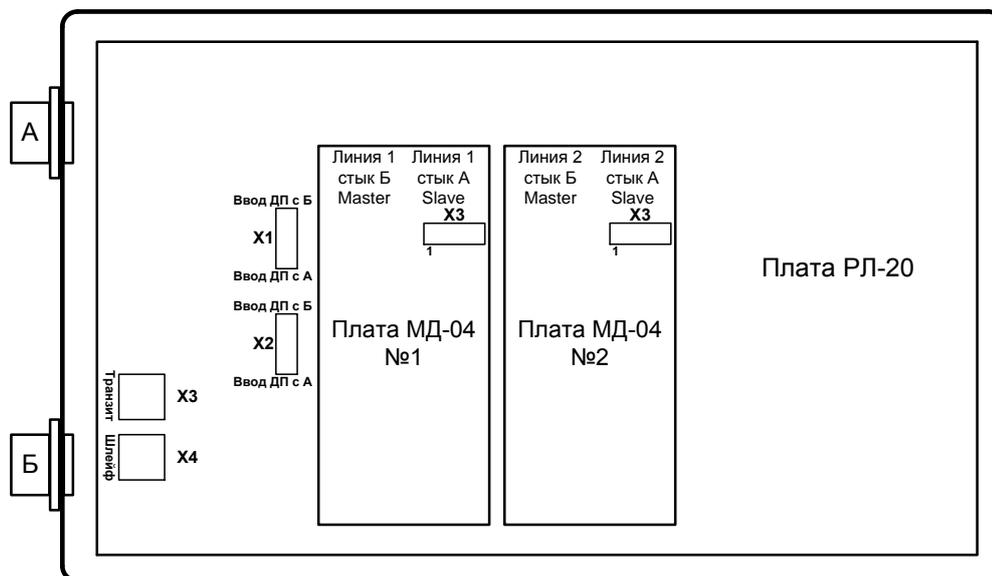


Рисунок 6 - Расположение в регенераторе сменных плат

В блоке РЛ04-1РАМ.bis2 на базовую плату РЛ-20 на место №1 устанавливается сменный модуль обработки сигналов DSL - плата МД-04-02, направлений приема/передачи А1 и Б1. Линия 1 подключается к стыку А. Линия 2 подключается к стыку Б.

В блоке РЛ04-2РАМ.bis2 на базовую плату РЛ-20 устанавливаются два сменных модуля обработки сигналов DSL - платы МД-04-01, направлений приема/передачи А и Б. Сменный модуль на месте №1 подключается к стыкам А1 и Б1. Сменный модуль на месте №2 подключается к стыкам А2 и Б2.

Для обеспечения служебной связи между НРП и станцией к регенераторам РЛ04-2РАМ.bis2 может подключаться переговорное устройство монтера типа АМ-30К. Служебные переговоры ведутся в громкоговорящем симплексном режиме между станцией и регенерационным пунктом. Служебная связь ведется по искусственной цепи параллельно с дистанционным питанием. Канал служебной связи организован в блоках MC04-DSL.bis2 и регенераторах РЛ04-2РАМ.bis2 с помощью трансформаторов, включенных в цепь дистанционного питания.

1.3.2 Устройство и работа блоков MC04-DSL.bis2

1.3.2.1 Конфигурирование блоков MC04-DSL.bis2

Конфигурирование блоков MC04-DSL.bis2 осуществляется с ПК через интерфейсы RS-232 или Ethernet 10/100Base-TX при помощи КПО РМО-01.

Конфигурирование блоков MC04-DSL.bis2 заключается в выборе номеров передаваемых КИ потоков E1 (№1, №2, №3, №4) и/или интерфейса Ethernet 10/100Base-TX по 1 и/или 2 линейному тракту G.SHDSL.bis. От количества выбранных КИ зависит скорость передачи по каждой паре и код линейного сигнала TC-PAM-4/8/16/32/64/128. Код линейного сигнала TC-PAM выбирается в ручную из доступных кодов для данной скорости сигнала. Скорость передачи по парам может различаться.

Блоки MC04-DSL.bis2 работают в двух режимах: "Главной станции" - Master и "Ведомой станции" - Slave. Оба режима устанавливаются локально в блоках MC04-DSL.bis2, расположенных на противоположных концах линии связи: с одной стороны режим Master, с другой стороны – Slave. Блок MC04-DSL.bis2 в режиме Master является ведущим по DSL стыку и задает всем регенераторам выбранное число каналов (скорость передачи) и код TC-PAM во время процедуры предактивации.

Внимание! Конфигурация по КИ в блоке MC04-DSL.bis2 в режиме Master и в удаленном блоке MC04-DSL.bis2 в режиме Slave должна быть одинаковой.

В блоке MC04-DSL.bis2 в режиме Master необходимо выбрать источник синхронизации. Рекомендуется выбирать режим синхронизации от E1-1. Блоки MC04-DSL.bis2 в режиме Slave являются ведомыми и настраиваются на скорость передачи, заданную ведущими блоками MC04-DSL.bis2.

Передаваемые стационарные сигналы E1 могут быть со структурой цикла и без. Для нормальной работы блока MC04-DSL.bis2 необходимо указать какой поток E1 - со структурой цикла или без структуры. Также необходимо задать типы линейных кодов по стыкам E1. Для передачи одного полного потока E1 занимается 32 КИ.

Кадры Ethernet могут передаваться как совместно с любым из потоков E1, так и отдельно по одной или двум парам кабеля. Для включения стыка Ethernet 10/100Base-TX необходимо указать пару кабеля, по которой будут передаваться данные. Всего по одной паре кабеля может передаваться до 177 КИ со скоростью 64 кбит/с. При передаче кадров Ethernet по одной паре кабеля скорость передачи данных через интерфейс Ethernet 10/100Base-TX будет 11328 кбит/с. По двум парам скорость передачи данных будет 22656 кбит/с.

1.3.2.2 Внешний вид блока MC04-DSL.bis2

Внешний вид блока MC04-DSL.bis2 представлен на рисунках 7 и 8.

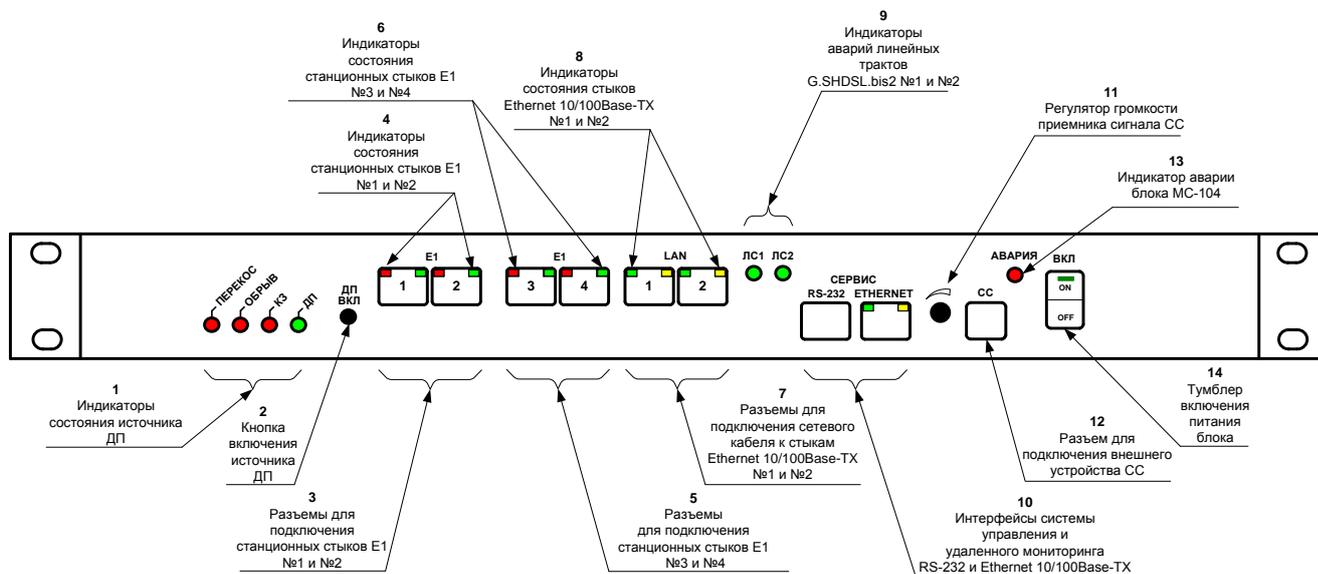


Рисунок 7 - Внешний вид лицевой стороны блока MC04-DSL.bis2

Питание на блок MC04-DSL.bis2 подается через тумблер на лицевой панели.

Линейный тракт, содержащий блоки РЛ04, получает питание при нажатии кнопки «ДП ВКЛ».

Назначение элементов находящихся на лицевой стороне блока MC04-DSL.bis2:

1 - индикаторы аварий источника ДП. Индикаторы установлены в блоках MC04-DSL.bis2 с источниками ДП. Зеленый индикатор **ДП** фиксирует включенное состояние источника ДП. Красный индикатор **КЗ** фиксирует аварию короткого замыкания в линии. Красный индикатор **ОБРЫВ** фиксирует аварию обрыва линии. Красный индикатор **ПЕРЕКОС** фиксирует аварию перекоса выходного напряжения;

2 - кнопка включения/отключения источника ДП. Для включения источника ДП необходимо нажать и удерживать кнопку **ДП ВКЛ** более 2 сек. После запуска источника ДП должен загореться зеленый индикатор **ДП**. Для отключения источника ДП необходимо нажать и удерживать кнопку **ДП ВКЛ** более 2 сек. После отключения источника ДП должен перестать гореть зеленый индикатор **ДП**;

3 - разъемы для подключения станционных стыков E1 №1 и №2;

4 - индикаторы аварий станционных стыков E1 №1 и №2. При возникновении аварийных ситуаций на станционных стыках E1 в блоках включаются красные индикаторы аварии соответствующего станционного стыка. При отсутствии аварии светятся зеленые индикаторы;

5 - разъемы для подключения станционных стыков E1 №3 и №4;

6 - индикаторы аварий станционных стыков E1 №3 и №4;

7 - разъем для подключения сетевого кабеля к стыкам Ethernet 10/100Base-TX №1 и №2 Ethernet. Разъемы стыков Ethernet 10/100Base-TX предназначены для монтажа сетевого кабеля и организации моста между ЛВС. В блоках MC04-DSL.bis2 оба стыка Ethernet 10/100Base-TX работают в одной сети по принципу Ethernet Switch;

8 - индикаторы подключения сетевого кабеля к стыкам Ethernet 10/100Base-TX. Если сетевой кабель Ethernet не подключен, то зеленый индикатор **LINK** не светит. Если сетевой кабель Ethernet подключен, то зеленый индикатор **LINK** светится. Если осуществляется прием и передача данных по интерфейсу Ethernet 10/100Base-TX, то желтый индикатор **LAN** мигает;

9 - индикаторы состояния линейных трактов G.SHDSL.bis2 №1 и №2. При нормальной работе оборудования индикаторы должны постоянно светиться;

10 - интерфейсы системы управления и удаленного мониторинга RS-232 и Ethernet 10/100Base-TX. Интерфейсы предназначены для подключения к блоку персонального компьютера для организации управления блоком MC04-DSL.bis2 и сбора аварий. Интерфейс Ethernet 10/100Base-TX дополнительно предназначен для организации связи с блоками смежного оборудования или для организации мониторинга через другую систему передачи с интерфейсом Ethernet 10/100Base-TX;

11 - регулятор громкости приемника сигнала служебной связи. В исходном состоянии переговорное устройство находится в режиме приема. Регулятор громкости устанавливается в положение, обеспечивающее прием сигнала вызова от монтера на линии. Регулятор громкости установлен в блоках MC04-DSL.bis2 имеющих служебную связь;

12 - разъем для подключения внешнего устройства служебной связи. Разъем предназначен для подключения переговорного устройства из КМЧ блока. Разъем установлен в блоках MC04-DSL.bis2 имеющих служебную связь;

13 - индикатор аварии блока MC04-DSL.bis2. Индикатор общей аварии светится красным светом при возникновении любой аварии в блоке;

14 - тумблер включения/отключения питания. Тумблер предназначен для подачи напряжения питания в блок MC04-DSL.bis2.

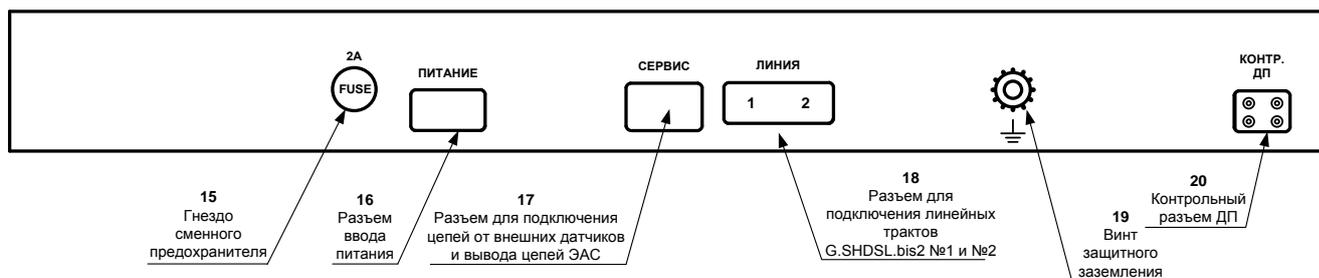


Рисунок 8 - Внешний вид задней стороны блока MC04-DSL.bis2

Назначение элементов находящихся на задней стороне блока MC04-DSL.bis2:

15 - гнездо сменного предохранителя питания. Гнездо предназначено для установки сменного предохранителя в цепь ввода питания;

16 - разъем ввода питания. Разъем предназначен для ввода питания в блок;

17 - разъем СЕРВИС. Предназначен для подключения цепей от внешних датчиков (датчиков другого оборудования или датчиков вскрытия помещения) и вывода цепей ЭАС на устройство внешней сигнализации;

18 - разъем для подключения линейных трактов G.SHDSL.bis2 №1 и №2;

19 - винт защитного заземления. Предназначен для подключения защитного заземления к блоку MC04-DSL.bis2.

20 - контрольный разъем ДП с установленной заглушкой разрыва тока ДП. Для обеспечения видимого разрыва цепи ДП выходной ток подается в линию через разрывные гнезда контрольного разъема на задней панели. В блоках MC04-DSL.bis2 без источника ДП контрольные разъемы не установлены.

1.3.2.3 Структурная схема блока MC04-DSL.bis2

Структурная схема блока MC04-DSL.bis2 приведена на рисунке 9. Структурные схемы блоков MC04-DSL.bis2 различных исполнений отличаются друг от друга количеством стационарных стыков E1, наличием или отсутствием интерфейсов Ethernet 10/100Base-TX, количеством линейных трактов DSL и наличием или отсутствием дистанционного питания.

В блоке MC04-DSL.bis2 установлена базовая плата MC-20. На базовую плату устанавливаются сменные модули обработки сигналов DSL (плата МД-04), стыков E1 (плата BC-20), стыков Ethernet (плата ME-21). Дополнительно в блок MC04-DSL устанавливается плата источника ДП (плата ДП-20).

Структурная схема блока MC04-DSL.bis2 содержит следующие платы и функциональные узлы:

На плате МД-04 находятся:

- **грозозащита I ступень** – предназначена для защиты линейной части платы МД-04 от избыточных токов и перенапряжений;

- **T1** – входной/выходной согласующий трансформатор линейного стыка G.SHDSL.bis 1;

- **T2** – входной/выходной согласующий трансформатор линейного стыка G.SHDSL.bis 2;

- **грозозащита II ступень** – предназначена для защиты входа и выхода трансиверов G.SHDSL.bis от избыточных перенапряжений;

- **трансивер G.SHDSL.bis** – обработчик двух линейных потоков в коде TC-PAM. Осуществляет следующие функции:

- обеспечивает двунаправленную передачу двух линейных сигналов по двум парам кабеля в коде TC-PAM-4/8/16/32/64/128 при затухании сигнала от 0 до 45 дБ и максимальной информационной скорости по каждой паре 11328 кбит/с;

- производит контроль ошибок в принимаемых линейных сигналах;

- по сигналу начала цикла передачи меткам M1 и M2 производит формирование цикла передачи двух линейных сигналов из данных от **коммутатора КИ**;

- по сигналу управление DSL производит выборку передаваемых КИ;

- производит выделение тактовой частоты FR1 (FR2) и данных DR1 (DR2) из приемных линейных сигналов и передает их в **коммутатор КИ**;

- производит подавление фазовых дрожаний на приеме;

- формирует аварии к **схеме управления и контроля блоком MC04-DSL.bis2**;

На плате BC-20 находятся:

- **T1** – входной/выходной согласующий трансформатор станционного стыка 2048 кбит/с №1;

- **T2** – входной/выходной согласующий трансформатор станционного стыка 2048 кбит/с №2;

- **трансивер E1 станционный** – обработчик двух станционных потоков E1. Осуществляет следующие функции:

- принимает и передаёт два станционных сигнала в коде HDB3/AMI с физическими характеристиками согласно рекомендации G.703, при затухании сигнала от 0 до 12 дБ;

- производит контроль ошибок посредством обнаружения нарушений чередования полярностей входных сигналов E1;

- производит выделение тактовых частот FTS1 и FTS2 из приемных станционных сигналов 2048 кбит/с для **коммутатора КИ**;

- формирует поток передачи данных DTS1 и DTS2 для **коммутатора КИ**;

- производит подавление фазовых дрожаний на приеме;

- формирует аварии к **схеме управления и контроля блоком MC04-DSL.bis2**;

- режим работы **трансивера E1 станционного** задается **схемой управления и контроля блоком MC04-DSL.bis2**;

На плате ME-21 находятся:

- **T1** – входной/выходной согласующий трансформатор интерфейса Ethernet 10/100Base-TX стык №1;

- **T2** – входной/выходной согласующий трансформатор интерфейса Ethernet 10/100Base-TX стык №2;

- **контроллер Ethernet 10/100Base-TX** – обработчик двух интерфейсов Ethernet 10/100Base-TX. Осуществляет следующие функции:

- из кадра Ethernet полученного по интерфейсу Ethernet 10/100Base-TX, отбрасываются преамбула и 32-битная проверочная последовательность, а оставшаяся часть (адрес назначения, адрес отправителя, тип/длина и поле данных) дополняется флагами и проверочной последовательностью CRC. Полученный HDLC кадр передается по сплошному битовому потоку на скорости $n \times 64$ кбит/с из **контроллера Ethernet 10/100Base-TX** в **коммутатор КИ**.

Также из **контроллера Ethernet 10/100Base-TX** в **коммутатор КИ** передается метка начала передачи пакета MTE1. После обработки в **коммутаторе КИ** данные кадра Ethernet по линейному тракту G.SHDSL.bis передаются на противоположную сторону;

- на противоположной стороне данные по тракту G.SHDSL.bis поступают в **коммутатор КИ**. После обработки данных в **коммутаторе КИ** данные пакета Ethernet в виде сплошного битового потока на скорости $n \times 64$ кбит/с поступают в **контроллер Ethernet 10/100Base-TX**. Также из **коммутатора КИ** в **контроллер Ethernet 10/100Base-TX** передается метка начала приема пакета MRE1. В **контроллере Ethernet 10/100Base-TX** проходит восстановление (детектирование) кадров HDLC, отбрасывание флагов проверочной последовательности CRC. Полученный блок обрамляется преамбулой и вычисленной 32-битной проверочной последовательностью. В результате получается кадр Ethernet, полностью идентичный исходному. Этот кадр передается в интерфейс Ethernet 10/100Base-TX;

- оба стыка Ethernet 10/100Base-TX работают в одной сети по принципу Ethernet Switch;

- состояние интерфейса Ethernet 10/100Base-TX отображается на индикаторах **LAN** и **LINK**, расположенных на лицевой стороне платы. Если сетевой кабель Ethernet не подключен, то индикатор **LINK** не светит. Если сетевой кабель Ethernet подключен, то индикатор **LINK** светится. Если осуществляется прием и передача данных по интерфейсу Ethernet 10/100Base-TX, то индикатор **LAN** мигает;

- режим работы **контроллера Ethernet 10/100Base-TX** задается **схемой управления и контроля блоком MC04-DSL.bis2**;

На плате MC-20 находятся:

- **коммутатор КИ** – обработчик КИ между **трансивером G.SHDSL.bis**, **трансивером E1** **станционным** и **контроллером Ethernet 10/100Base-TX**. Осуществляет следующие функции:

- производит формирование тактовой частоты передачи FT1 и FT2 кратной 64 кГц от частоты выбранного источника синхронизации. Источник синхронизации выбирается только при работе блока MC04-DSL.bis2 в режиме Master. Скорость передачи по линейным трактам может различаться;

- формирует для каждого линейного тракта метки начала цикла передачи M1 и M2 из потока данных DTS станционных сигналов или потока данных DTE кадров Ethernet;

- при передаче кадра Ethernet по метке начала передачи пакета MTE запоминает данные DTE кадра Ethernet. Данные DTE кадра Ethernet от **контроллера Ethernet 10/100Base-TX** передаются в виде сплошного битового потока на скорости $n \times 64$ кбит/с. После из записанных данных пакета формируется цикл, который состоит из метки начала цикла передачи и самих данных. После этого записанные данные пакета вместе с меткой начала пакета с частотой кратной 64 кГц могут последовательно передаваться вместе с данными любого потока E1 или отдельно, по выбранной паре кабеля. Максимальная скорость передачи Ethernet пакетов через линейный тракт G.SHDSL.bis при работе по одной паре – 11328 кбит/с. По двум парам скорость передачи данных будет 22656 кбит/с;

- по команде управления от **схемы управления и контроля блоком MC04-DSL.bis2** выбирает КИ из потоков данных DTS стационарных сигналов или потока данных DTE кадра Ethernet и выставляет их в порядке возрастания. В невыбранных КИ потоков данных DTS стационарных сигналов передаются 1 (сигнал СИАС);

- из выбранных КИ формирует потоки передачи данных DT1 и DT2 и сигнал **управление DSL** на выборку передаваемых КИ **трансивером G.SHDSL.bis**;

- формирует потоки передачи данных DTL1 и DTL2 и тактовых частот приема FTL1 и FTL2 для **стационарных трансиверов E1**. В невыбранных КИ в сторону стационарных стыков передаются 1 (сигнал СИАС);

- при приеме кадра Ethernet формирует для **контроллера Ethernet 10/100Base-TX** метку начала пакета MRE и сплошной битовый поток на скорости $n \times 64$ кбит/с;

- **ГЗ 2048 кГц** – генератор тактовой частоты 2048 кГц. Предназначен для формирования тактовой частоты для **коммутатора КИ** и **стационарных трансиверов** в случае пропадания входных сигналов от E1;

- **ГУН 2048 кГц** - генератор тактовой частоты 2048 кГц, управляемый напряжением. Предназначен для формирования тактовой частоты, синхронной с частотой выбранного источника синхронизации;

- **ГЗ 25000 кГц** – генератор тактовой частоты 25000 кГц. Предназначен для формирования тактовой частоты для **контроллера Ethernet 10/100Base-TX**;

- **узел питания 1** – обеспечивает платы MC-20, МД-04, МЕ-21, ВС-20 и ДП-20 необходимыми напряжениями;

- **узел питания 2** – преобразует напряжение питания плюс 3,3 В в напряжения плюс 1,2 и 1,8 В для питания микросхем плат MC-20, МД-04 и МЕ-21;

- **схема управления и контроля блоком MC04-DSL.bis2** – задает установки для работы блока MC04-DSL.bis2, собирает аварии и передает их через интерфейсы RS-232 и Ethernet 10/100Base-TX на ПК.

При отсутствии входного сигнала на станционном стыке E1 включается красный индикаторы аварии соответствующего станционного стыка. При повышенном коэффициенте кодовых ошибок на входе станционного стыка E1 красный индикатор соответствующего станционного стыка мигает. Если по станционному стыку E1 нет аварий, то светится зеленый индикатор соответствующего станционного стыка. При нарушении цикловой синхронизации на входе станционного стыка E1 зеленый индикатор соответствующего станционного стыка мигает.

- **узел служебной связи** – установлен на платах MC-20, работающими с двумя парами кабеля, и предназначен для обеспечения служебной связи между НРП и станцией. Служебная связь ведется по искусственной цепи параллельно с дистанционным питанием. Усилитель служебной связи работает поочередно на прием и на передачу. Переключение режима производит оператор, нажимая и отпуская кнопку на переговорном устройстве. Динамик, находящийся в переговорном устройстве, воспроизводит принимаемые сигналы, а при работе на передачу является микрофоном. Максимальное усиление усилителя составляет 40 дБ на частоте 1000 Гц.

В исходном состоянии переговорное устройство находится в режиме приема. Регулятор громкости устанавливается в положение, обеспечивающее прием сигнала вызова от монтера на линии. По приходу сигнала вызова от переговорного устройства монтера динамик платы воспроизводит вызывной сигнал. Вызывной сигнал монтером может подаваться либо вызывной частотой с переговорного устройства типа АМ–30К или голосом. По окончании вызывного сигнала оператор на станции нажимает кнопку на переговорном устройстве и через обратимый в режим микрофона динамик передает сообщение монтеру. При приеме сообщения от монтера кнопка отпускается. Во время приема регулятором устанавливается нужный уровень громкости;

Для увеличения портов E1 на установочное место устанавливается плата BC-20.

Плата ДП-20 предназначена для питания постоянным стабилизированным током необслуживаемых регенерационных пунктов (НРП). Питание регенераторов осуществляется дистанционно по искусственным цепям рабочих пар кабеля.

Ток дистанционного питания однопарных регенераторов РЛ04-1РАМ.bis2 подается по линейной паре через расщепленную по постоянному току среднюю точку линейного трансформатора **T1** платы МД-04. Плюс ДП подается на одну половину обмотки трансформатора **T1**. Минус ДП, через соединение между точками 2-3, подается на вторую половину обмотки трансформатора **T1**. Соединения между точками 1-2 нет. Рабочая полярность ДП – плюс на контакте 3 линейного разъема Х4, минус на контакте 1 линейного разъема Х4.

Ток дистанционного питания двухпарных регенераторов РЛ04-2РАМ.bis2 подается по фантомной цепи через средние точки линейных трансформаторов **T1** и **T2** платы МД-04-01. Плюс ДП подается в среднюю точку обмотки трансформатора **T1**, минус ДП подается в среднюю точку обмотки трансформатора **T2**. Точки 1-2 соединены, точки 2-3 нет. Рабочая полярность ДП – плюс на линии 1, минус на линии 2;

На плате ДП-20 находятся:

- **схема управления и контроля** – задает установки для работы всей платы ДП-20, собирает аварии и передает их по запросу в **схему управления и контроля блока MC04-DSL.bis2**, включает/выключает источник ДП.

Схема управления и контроля осуществляет включение и выключение силовых транзисторов **источника тока ДП**. Стабилизация выходного тока, при изменении нагрузки или выходного напряжения, производится путем изменения ширины управляющих импульсов.

Схема управления и контроля обеспечивает контроль выходного тока и выходного напряжения **источника тока ДП**. При отклонении контролируемых параметров за пределы нормы плата отключается, а аварийные сигналы передаются в **схему управления и контроля блока MC04-DSL.bis2**, для последующего отображения на ПК. При авариях источника ДП дополнительно включаются соответствующие аварийные индикаторы.

Отключение платы ДП-20 происходит при следующих отклонениях от номинального значения параметров выходного тока и напряжения:

- обрыве линии или уменьшении тока на величину более 30% от номинального значения;

- короткое замыкание в линии;

- перекосе выходного напряжения относительно корпуса на (50 ± 20) В.

При помощи КПО РМО-01 предоставляет возможность производить следующие настройки источника тока ДП:

- Запрет/Разрешение повторного включения

При возникновении аварии перекос, обрыв или короткое замыкание в линии отключается источник ДП и через 1 минуту делает попытку включения. Если авария не исчезла, то снова происходит выключение и далее через 1 минут включение. Время срабатывания защиты не превышает 100 мс. Включение и выключение источника ДП будет происходить до устранения причины, вызвавшей аварию. Возможен запрет повторного включения источника ДП, связанный с требованиями техники безопасности. В этом случае для включения источника ДП необходимо нажать на кнопку «ДП ВКЛ» или выключить и включить тумблер включения питания блока MC04-DSL.bis2. Для выбора режима необходимо установить галочку в окне «Перезапуск»;

- Запрет/Разрешение отключения платы при перекосе

При возникновении аварии перекос отключается источник ДП. Возможен запрет этого отключения для обеспечения работоспособности линейного тракта питаемого источником ДП при пониженном сопротивлении изоляции кабеля. Это необходимо для облегчения поиска неисправности в линии. Для временного выключение аварийного состояния по перекосу необходимо убрать галочку в окне «Разрешить аварию перекоса»;

- Изменение тока стабилизации

Стабилизированный выходной источник ДП может устанавливаться в диапазоне от 50 до 150 мА. По умолчанию при помощи КПО РМО-01 величина стабилизации тока установлена (100 ± 5) мА;

- Изменение максимального напряжения

Может быть задано максимальное выходное напряжение источника ДП - 450 В. При достижении этой величины и дальнейшем увеличении сопротивления нагрузки выходное напряжение не растет, источник ДП переходит в режим стабилизации не тока, а напряжения и выходной ток начинает уменьшаться;

- Изменение режима стабилизации

Источник ДП может работать как в режиме стабилизации тока, так и в режиме стабилизации напряжения. Режим стабилизации тока или напряжения выбирает плата ДП-20, в зависимости от максимальных установленных значений тока или напряжения. Если напряжение на нагрузке не достигает максимальной установленной величины - источник ДП находится в режиме стабилизации тока. В случае достижения установленной величины максимального выходного напряжения источник ДП переходит в режим стабилизации напряжения и при дальнейшем увеличении сопротивления нагрузки выходной ток начинает уменьшаться. В режиме стабилизации напряжения источник ДП выдаёт напряжение равное величине максимального напряжения;

- Вывод информации о токе и напряжении

На ПК постоянно выдаются сообщения о величине выходного тока, положительном и отрицательном выходном напряжении источника ДП.

- источника тока дистанционного питания – предназначен для питания постоянным стабилизированным током необслуживаемых регенерационных пунктов (НРП). **Источника тока ДП** выполнен по двухтактной схеме и содержит два силовых транзистора, выходной трансформатор, мостовой выпрямитель и сглаживающий фильтр. Для увеличения выходной мощности плата ДП-20 содержит два **источника тока дистанционного питания**. **Источники тока дистанционного питания** работают на одну нагрузку и подключены параллельно. Плата ДП-20 обеспечивает стабилизацию выходного тока от 50 до 150 мА.

В гнезде **Х3** можно осуществлять контроль выходного напряжения источника ДП при помощи вольтметра. Для обеспечения видимого разрыва цепи дистанционного питания выходной ток подается в линию через колодки разрывные гнезда **Х3**.

Средняя точка **источника ДП** заземлена и организована с помощью двух высокоомных резисторов. Организация искусственной средней точки необходима для контроля перекоса напряжения ДП относительно "земли". Напряжение дистанционного питания в линию подается симметрично относительно "земли": по одному проводу - плюс $U_{дп}/2$, по другому - минус $U_{дп}/2$, где $U_{дп}$ - напряжение дистанционного питания на выходе платы ДП-20. При утечке в цепи дистанционного питания на корпус возникает перекос напряжения. В одном проводе с утечкой напряжение уменьшается, в другом проводе на такую же величину увеличивается;

- S2 – кнопка, обеспечивающая включение/выключение **источника ДП** платы;

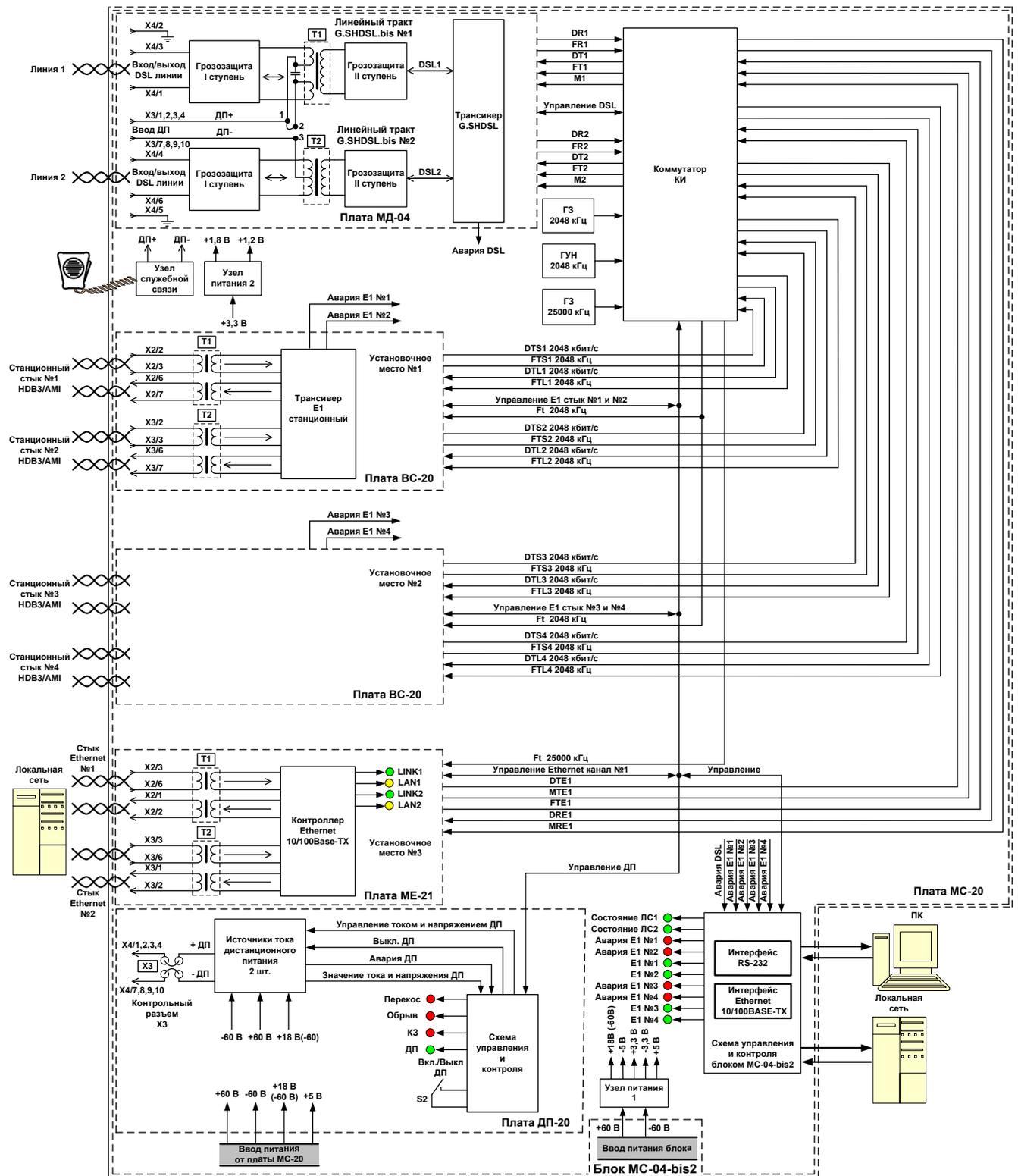


Рисунок 9 - Структурная схема блока MC04-DSL.bis2

1.3.3 Устройство и работа линейных регенераторов

1.3.3.1 Линейный однопарный регенератор блок РЛ04-1РАМ.bis2

Регенератор блок РЛ04-1РАМ.bis2 предназначен для ввода и вывода уплотняемых линейных цепей, регенерации и прозрачного транзита сигналов по одной паре линейного кабеля. Обеспечивает прием сигналов телеконтроля от оконечной станции для организации шлейфов по информационным сигналам направлений А или Б линии 1 и опроса состояний регенератора. Регенератор настраивается на скорость передачи, заданную ведущим блоком MC04-DSL.bis2 и обеспечивает передачу данных со скоростью 192...11328 кбит/с.

Питание регенератора – дистанционное по схеме "провод – провод" рабочей линейной пары от источника тока 100 мА. Ток дистанционного питания однопарных регенераторов РЛ04-1РАМ.bis2 принимается по линейной паре через расщепленную по постоянному току среднюю точку линейного трансформатора платы МД-04-02 блока РЛ04-1РАМ.bis2. Со стороны линии плюс ДП подается на одну половину обмотки трансформатора Т1, а минус ДП подается на вторую половину обмотки трансформатора Т1. После прохождения приемника ДП ток транзитом может идти на расщепленный по постоянному току линейный трансформатор Т2 и далее в сторону линии. Ввод ДП может осуществляться как со стороны направления А, так и со стороны направления Б. Так как на входе приемника ДП стоит выпрямительный мост, то полярность на входе приемника ДП может быть любой.

При вводе дистанционного питания со стороны направления А необходимо чтобы первые контакты шнура на вилках Х1 и Х2 на плате РЛ-20, находились со стороны надписи «Ввод ДП с А».

При вводе дистанционного питания со стороны направления Б необходимо чтобы первые контакты шнура на вилках Х1 и Х2 на плате РЛ-20, находились со стороны надписи «Ввод ДП с Б».

Количество регенераторов РЛ04-1РАМ.bis2 в линии – до 5 штук при одностороннем дистанционном питании или 10 - при двухстороннем питании. Количество регенераторов РЛ04-1РАМ.bis2 в линии рассчитывается по формуле 1.

Структурная схема линейного тракта для однопарных регенераторов приведена на рисунке 10.

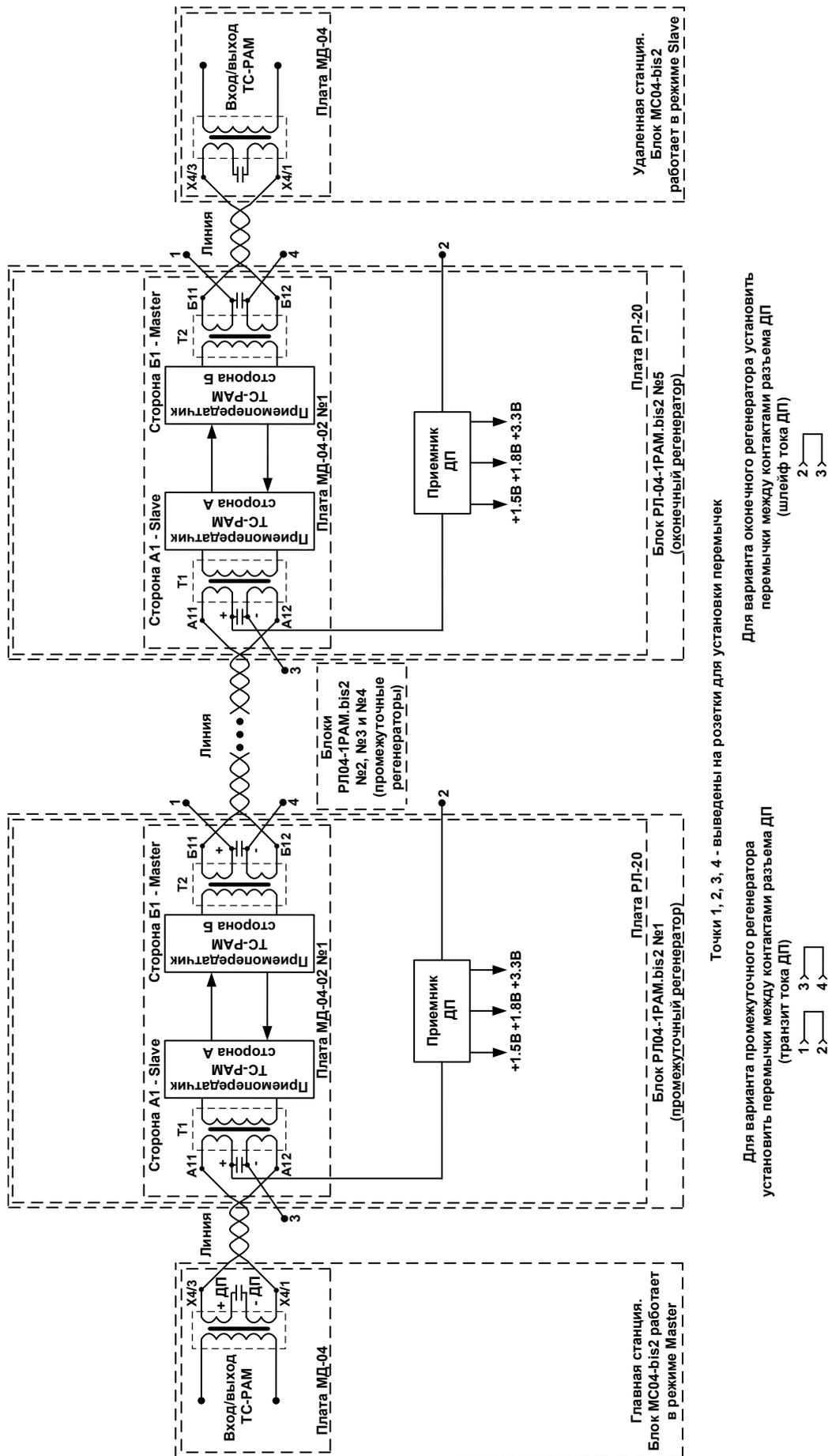


Рисунок 10 - Структурная схема линейного тракта для однопарных регенераторов

Блок РЛ04-1РАМ.bis2 выполнен в герметичной конструкции и устанавливается в контейнеры НРП–С1–4, заменяемых линейных трактов ИКМ–30С–4, или в кабельные шкафы. Блок РЛ04-1РАМ.bis2 подключается к линии аналогично блоку РЛ-14 с помощью двух шнуров с клеммами типа «banana» (4 мм штыри).

Блок РЛ04-1РАМ.bis2 состоит из двух половинок пластмассового блока, в одной половинке закреплена материнская плата РЛ-20. На лицевой панели расположены герметичные разъемы. Герметизацию половинок блока РЛ04-1РАМ.bis2 обеспечивает резиновое уплотнение.

Линейный однопарный регенератор блок РЛ04-1РАМ.bis2 выполнен в виде герметичного блока, в котором установлена материнская плата РЛ-20. На материнскую плату устанавливается одна мезонинная плата регенерации DSL сигналов одного линейного тракта двух направлений А1 и Б1 – МД-04-02.

В плате РЛ-20 обеспечивается прозрачная коммутация данных с внутренней шины передачи и приема приемопередатчика ТС-РАМ направления А линии 1 на внутреннюю шину приема и передачи приемопередатчика ТС-РАМ направления Б линии 1. Также на плате РЛ-20 находится приемник тока дистанционного питания и переключатель установок режима работы регенератора.

По сигналу телеконтроля от оконечной станции на плате РЛ-20 можно организовать два вида шлейфов по информационным сигналам.

Первый шлейф организуется для направления А - информационный сигнал принимается приемопередатчиком ТС-РАМ направления А линии 1 и поступает на внутреннюю шину приема направления А линии 1, далее информационный сигнал коммутируется на внутреннюю шину передачи направления А линии 1 и передается приемопередатчиком ТС-РАМ в сторону направления А линии 1. Информационный сигнал направления Б линии 1 игнорируется.

Второй шлейф организуется для направления Б - информационный сигнал принимается приемопередатчиком ТС-РАМ направления Б линии 1 и поступает на внутреннюю шину приема направления Б линии 1, далее информационный сигнал коммутируется на внутреннюю шину передачи направления Б линии 1 и передается приемопередатчиком ТС-РАМ в сторону направления Б линии 1. Информационный сигнал направления А линии 1 игнорируется.

Приемник ДП осуществляет преобразование тока ДП в напряжения +1,5 В, +1,8 В и +3,3 В. Для обеспечения работы регенератора при обеих полярностях дистанционного питания на входе приемника ДП установлен выпрямитель.

Для поиска места обрыва линии на плате ДП блока MC04-DSL.bis2 при помощи КПО РМО-01 устанавливаются инверсия выходного напряжения, устанавливается максимальное выходное напряжение 100 В и максимальный ток 100мА. В результате на выходе источника ДП блока MC04-DSL.bis2 поменяется полярность выходного напряжения, а источник ДП перейдет в режим стабилизации напряжения. Ток будет определяться нагрузочным сопротивлением. По величине протекающего тока определяется, между какими регенераторами произошел разрыв.

Для обеспечения контроля обрыва линии ввод ДП должен проходить по схеме "провод – провод". Для этого на контактах А11 и Б11 должен быть плюс ДП, а на контактах А12 и Б12 должен быть минус ДП. Если полярность ввода ДП не соблюдается, то линейный тракт будет работать без контроля обрыва линии.

Код линейного сигнала ТС-РАМ-4/8/16/32/64/128 и адрес регенератора для опроса по телеконтролю задаются автоматически, во время процедуры преактивации.

При одностороннем дистанционном питании регенераторов блок MC04-DSL.bis2, работающий в режиме Master и установленный на главной станции, подключается к линии направленной к регенератору №1 к приемопередатчику ТС-РАМ направления А, работающего в режиме Slave (вход или шлейф для дистанционного питания). Приемопередатчик ТС-РАМ направления Б регенератора №1, работающий в режиме Master (выход для дистанционного питания), подключается к линии направленной к блоку MC04-DSL.bis2, работающим в режиме Slave и установленным на удаленной станции, или к следующему регенератору в линии к приемопередатчику ТС-РАМ направления А, работающего в режиме Slave.

При двухстороннем дистанционном питании регенераторов секция 1 питается от главной станции и включается как при одностороннем питании регенераторов. Секция 2 питается от удаленной станции и включается следующим образом. Блок MC04-DSL.bis2, работающий в режиме Slave и установленный на удаленной станции, подключается к последнему регенератору в линии к приемопередатчику ТС-РАМ направления Б, работающего в режиме Master (вход или шлейф для дистанционного питания). Приемопередатчик ТС-РАМ направления А последнего регенератора в линии, работающий в режиме Slave (выход дистанционного питания), подключается к линии направленной к предпоследнему регенератору в линии к приемопередатчику ТС-РАМ направления Б, работающего в режиме Master.

Для защиты линейных цепей от поперечных и продольных токов на плате РЛ-20 установлены разрядники. Параллельно приемнику ДП для его защиты от избыточных перенапряжений также установлен разрядник. Линейные трансформаторы обеспечивают дополнительную защиту линейных микросхем от опасных влияний.

1.3.3.2 Линейный двухпарный регенератор блок РЛ04-2РАМ.bis2

Регенератор блок РЛ04-2РАМ.bis2 предназначен для ввода и вывода уплотняемых линейных цепей, регенерации и прозрачного транзита сигналов по двум парам линейного кабеля. Обеспечивает прием сигналов телеконтроля от оконечной станции, для организации шлейфов по информационным сигналам направлений А1, А2, Б1, Б2 и опроса состояний регенератора, и трансляцию сигналов служебной связи, передаваемых по фантомной цепи рабочих пар кабеля. Регенератор настраивается на скорость передачи, заданную ведущим блоком MC04-DSL.bis2 и обеспечивает передачу данных со скоростью 192...11328 кбит/с по каждой паре кабеля.

Питание регенератора – дистанционное по фантомной цепи рабочих линейных пар от источника тока 100 мА. Ток дистанционного питания двухпарных регенераторов РЛ04-2РАМ.bis2 принимается по фантомной цепи через средние точки линейных трансформаторов плат DSL стыков – МД-04-01. Плюс ДП подается в среднюю точку обмотки трансформатора линии 1, минус ДП подается в среднюю точку обмотки трансформатора линии 2. Ввод ДП может осуществляться как со стороны направления А, так и со стороны направления Б. Так как на входе приемника ДП стоит выпрямительный мост, то полярность на входе приемника ДП может быть любой.

При вводе дистанционного питания со стороны направления А необходимо чтобы первые контакты шнуров на вилках Х1 и Х2 на плате РЛ-20, находились со стороны надписи «Ввод ДП с А».

При вводе дистанционного питания со стороны направления Б необходимо чтобы первые контакты шнуров на вилках Х1 и Х2 на плате РЛ-20, находились со стороны надписи «Ввод ДП с Б».

Количество регенераторов РЛ04-2РАМ.bis2 в линии – до 8 штук при одностороннем дистанционном питании или 16 - при двухстороннем питании. Количество регенераторов РЛ04-2РАМ.bis2 в линии рассчитывается по формуле 2.

Структурная схема линейного тракта для двухпарных регенераторов приведена на рисунке 11.

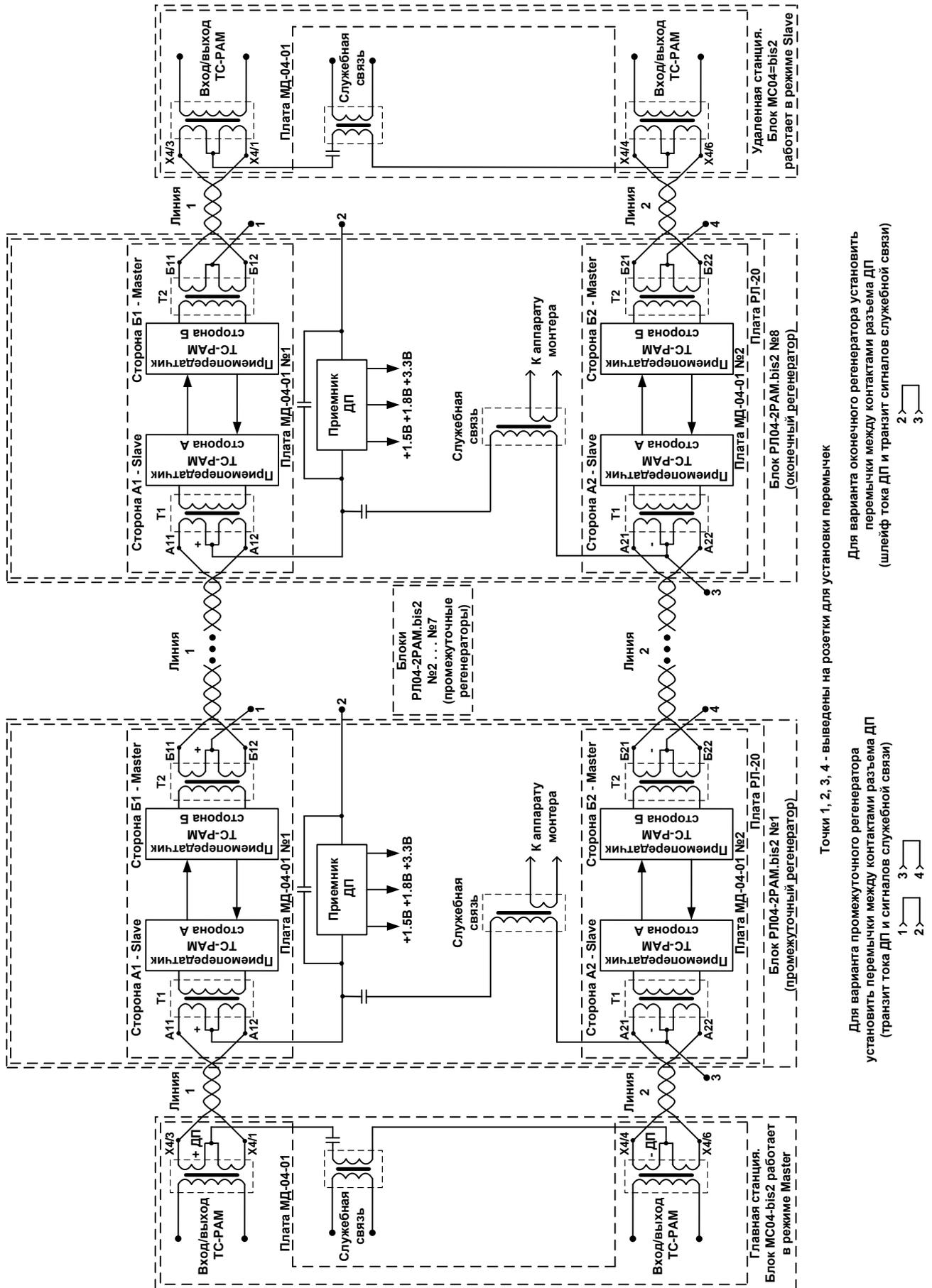


Рисунок 11 - Структурная схема линейного тракта для двухпарных регенераторов

Блок РЛ04-2РАМ.bis2 выполнен в герметичной конструкции и устанавливается в контейнеры НРП–С1–4 заменяемых линейных трактов ИКМ–30С–4, или в кабельные шкафы. Блок РЛ04-2РАМ.bis2 подключается к линии аналогично блоку РЛ-14 с помощью двух шнуров с клеммами типа «banana» (4 мм штыри)..

Блок РЛ04-2РАМ.bis2 состоит из двух половинок пластмассового блока, в одной половинке закреплена материнская плата РЛ-20. На лицевой панели расположены герметичные разъемы. Герметизацию половинок блока РЛ04-2РАМ.bis2 обеспечивает резиновое уплотнение.

Для обеспечения служебной связи между НРП и станцией к регенераторам блокам РЛ04-2РАМ.bis2 может подключаться переговорное устройство монтера типа АМ-30К.

Линейный двухпарный регенератор блок РЛ04-2РАМ.bis2 выполнен в виде герметичного блока, в котором установлена материнская плата РЛ-20. На материнскую плату устанавливаются две мезонинные платы регенерации DSL сигналов двух линейных трактов двух направлений А и Б – МД-04-01.

В плате РЛ-20 обеспечивается прозрачная коммутация данных с внутренней шины передачи и приема приемопередатчика ТС-РАМ направления А1 линии 1 на внутреннюю шину приема и передачи приемопередатчика ТС-РАМ направления Б1 линии 1, а также прозрачная коммутация данных с внутренней шины передачи и приема приемопередатчика ТС-РАМ направления А2 линии 2 на внутреннюю шину приема и передачи приемопередатчика ТС-РАМ направления Б2 линии 2. На плате РЛ-20 находится приемник тока дистанционного питания, трансформатор служебной связи и переключатель установок режима работы регенератора.

По сигналу телеконтроля от оконечной станции на плате в плате РЛ-20 можно организовать четыре вида шлейфов по информационным сигналам.

Первый шлейф организуется для направления А1 - информационный сигнал принимается приемопередатчиком ТС-РАМ направления А1 и поступает на внутреннюю шину приема направления А1, далее информационный сигнал коммутируется на внутреннюю шину передачи направления А1 и передается приемопередатчиком ТС-РАМ в сторону линии направления А1. Информационный сигнал направления Б1 игнорируется.

Второй шлейф организуется для направления Б1 - информационный сигнал принимается приемопередатчиком ТС-РАМ направления Б1 и поступает на внутреннюю шину приема направления Б1, далее информационный сигнал коммутируется на внутреннюю шину передачи направления Б1 и передается приемопередатчиком ТС-РАМ в сторону линии направления Б1. Информационный сигнал направления А1 игнорируется.

Третий шлейф организуется для направления А2 - информационный сигнал принимается приемопередатчиком ТС-РАМ направления А2 и поступает на внутреннюю шину приема направления А2, далее информационный сигнал коммутируется на внутреннюю шину передачи направления А2 и передается приемопередатчиком ТС-РАМ в сторону линии направления А2. Информационный сигнал направления Б2 игнорируется.

Четвертый шлейф организуется для направления Б2 - информационный сигнал принимается приемопередатчиком ТС-РАМ направления Б2 и поступает на внутреннюю шину приема направления Б2, далее информационный сигнал коммутируется на внутреннюю шину передачи направления Б2 и передается приемопередатчиком ТС-РАМ в сторону линии направления Б2. Информационный сигнал направления А2 игнорируется.

Приемник ДП осуществляет преобразование тока дистанционного питания в напряжения +1,5 В, +1,8 В и +3,3 В. Для обеспечения работы регенератора при обеих полярностях дистанционного питания на входе приемника ДП установлен выпрямитель. Рабочая полярность дистанционного питания – плюс на линии 1, минус на линии 2.

Код линейного сигнала ТС-РАМ-4/8/16/32/64/128 и адрес регенератора для опроса по телеконтролю задается автоматически, во время процедуры преактивации.

При одностороннем и двухстороннем дистанционном питании регенераторов ввод ДП может осуществляться как со стороны направления А, так и со стороны направления Б.

При одностороннем дистанционном питании регенераторов блок MC04-DSL, работающий в режиме Master и установленный на главной станции, подключается к линиям направленным к регенератору №1 к приемопередатчикам ТС-РАМ направлений А1 и А2, работающим в режиме Slave (вход или шлейф для дистанционного питания). Плюс на линии 1, минус на линии 2.

Приемопередатчики TC-PAM направлений Б1 и Б2 регенератора №1, работающие в режиме Master (выход для дистанционного питания), подключаются к линиям направленным к блоку MC04-DSL.bis2, работающим в режиме Slave и установленным на удаленной станции, или к следующему регенератору в линии к приемопередатчикам TC-PAM направлений А1 и А2, работающим в режиме Slave. Плюс на линии 1, минус на линии 2.

При двухстороннем дистанционном питании регенераторов секция 1 питается от главной станции и включается как при одностороннем питании регенераторов. Секция 2 питается от удаленной станции и включается следующим образом. Блок MC04-DSL, работающий в режиме Slave и установленный на удаленной станции, подключается к последнему регенератору в линии к приемопередатчикам TC-PAM направлений Б1 и Б2, работающим в режиме Master (вход или шлейф для дистанционного питания). Плюс на линии 1, минус на линии 2. Приемопередатчики TC-PAM направлений А1 и А2 последнего регенератора в линии, работающие в режиме Slave (выход дистанционного питания), подключаются к линиям направленным к следующему регенератору в линии к приемопередатчикам TC-PAM направлений Б1 и Б2, работающим в режиме Master.

Для обеспечения служебной связи между НРП и станцией к регенераторам РЛ04-2РАМ.bis2 может подключаться переговорное устройство типа АМ–30К.

Служебная связь организована по фантомной цепи параллельно с дистанционным питанием и не зависит от наличия дистанционного питания. Узел служебной связи состоит из развязывающего трансформатора с двумя обмотками (коэффициент трансформации – 1) и конденсатора, предназначенного для транзита сигналов служебной связи. Обмотка 1 подключена параллельно фантомной цепи между линиями 1 и 2 направления А. Для отделения постоянной составляющей установлен разделительный конденсатор. Обмотка 2 подключена к разъему служебной связи, к которому подключают аппарат монтера.

Для защиты линейных цепей от поперечных и продольных токов на плате РЛ-20 установлены разрядники. Параллельно приемнику ДП для его защиты от избыточных перенапряжений также установлен разрядник. Линейные трансформаторы обеспечивают дополнительную защиту линейных микросхем от опасных влияний.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Меры безопасности при подготовке оборудования

2.1.1.1 Запрещается работать с оборудованием лицам, не сдавшим зачет по технике безопасности в установленном порядке.

2.1.1.2 Запрещается проводить какие-либо работы на незакрепленных каркасах стоек.

2.1.1.3 Каркасы стоек, блоки НРП должны быть подключены к защитному заземлению.

2.1.1.4 При работе с измерительными и эксплуатационными приборами заземлите их, используя земляную клемму на стоечном каркасе.

2.1.1.5 Замену плат, установленных в оборудование, производите только при отключенном питании.

2.1.1.6 Строительные и монтажные работы проводите в соответствии с "Правилами строительства и ремонта кабельной линии связи". При работе с оборудованием соблюдайте "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2.1.1.7 Все строительно-монтажные работы проводите только при отключенном от стоек питания и при отключенных от оборудования линейных цепях.

2.1.1.8 Запрещается производить любые работы при грозе.

2.1.1.9 Работа с оборудованием должна проводиться не менее чем двумя работниками, один из которых назначается старшим, ответственным за соблюдение правил безопасности.

2.1.1.10 Перед проведением измерений пар кабеля отключите соответствующие линейные цепи и разрядите их на корпус стойки.

2.1.1.11 Все крышки, особенно имеющие знак высокого напряжения (красную стрелку), во время работы должны быть установлены на свои места.

2.1.1.12 При работе в НРП с каким - либо трактом соответствующий источник ДП, питающий этот НРП, должен быть выключен, а на тумблер включения питания источника ДП должна быть повешена табличка "**Не включать, работают люди!**".

Включать дистанционное питание можно только тогда, когда на линии никого нет или после того, как работающие на линии сообщат по служебной связи о своей безопасности.

2.1.1.13 При отключении устройства ДП (обрыве, заземлении цепи ДП) необходимо выключить источник ДП для разряда выходной емкости и емкости кабеля.

2.1.1.14 Запрещается использовать предохранители в блоках **MC04-DSL.bis2** непредусмотренного номинала.

2.1.2 Порядок подготовки изделия к использованию

Перед вскрытием тарных ящиков проверьте наличие пломб. Проверьте комплектность содержимого согласно паспортам, находящимся в ящиках.

Установите блок MC04-DSL.bis2 на место в каркасе СКУ или шкафу стандарта "19 дюймов" (евростандарт), предусмотренное проектом. Для определения места установки блока воспользуйтесь метками, нанесенными на кронштейны с шагом 1U, как показано на рисунке 12. Установите гайки для лицевого крепления блока в шкафу в выбранные пазы кронштейнов, как показано на рисунке 12. Винты и гайки для крепления блока входят в комплект монтажных частей.

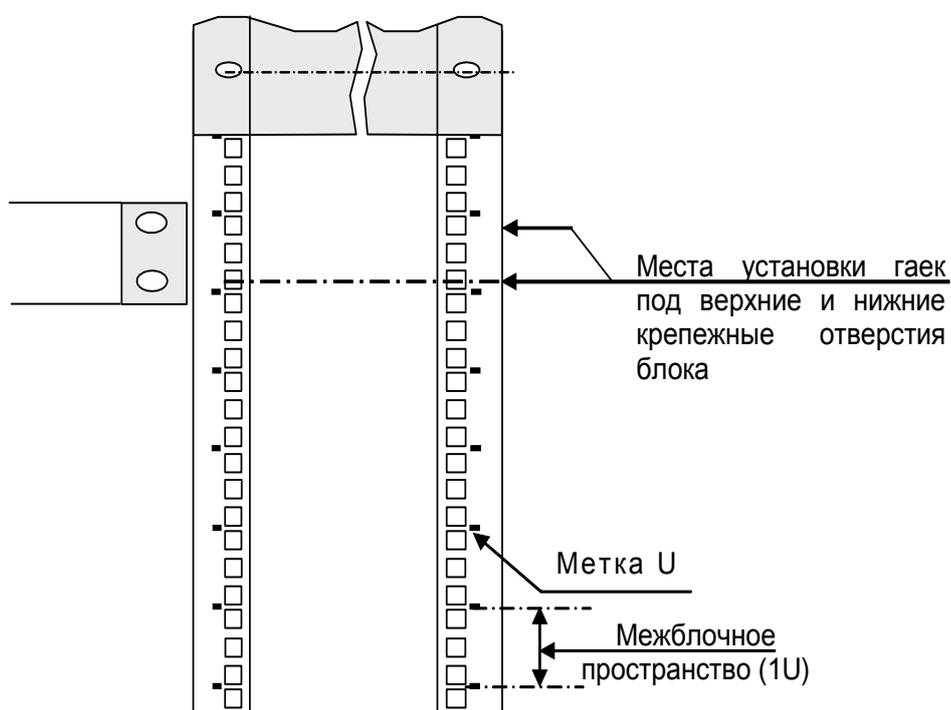


Рисунок 12

Подключите внешние цепи согласно 2.1.4 и задайте режимы работы оборудования по 2.1.5.

2.1.3 Измерение параметров кабельной линии

До установки оборудования на линию следует провести измерение кабельных участков.

В качестве линий связи между модемами можно использовать любые телефонные кабели с симметричными парами типа Т, ТП, КСПП, МКС, ЗК и т.п.

Внимание! - Недопустимо использовать линии связи с разнопарными жилами.

Внимание! - При работе по городскому кабелю типа Т, ТП при помощи КПО РМО-01 в блоке MC04-DSL необходимо установить максимальное выходное напряжение ДП 180В. При работе по сельским, зонавым и магистральным кабелям типа КСПП, ЗКП, МКС при помощи КПО РМО-01 в блоке MC04-DSL.bis2 можно установить максимальное выходное напряжение ДП 450В.

Проверьте параметры кабеля каждого регенерационного участка с гнезд НРП, имеющих маркировку А1, А2 - в сторону стабкабеля направления А и Б1, Б2 - в сторону стабкабеля направления Б.

На кабельных участках постоянным током измеряют следующие параметры:

- сопротивление шлейфа кабеля;
- асимметрию сопротивления жил кабеля;
- целостность экрана;
- сопротивление изоляции жил и экрана по отношению к земле и между собой.

Измеренные величины должны соответствовать нормам.

При помощи генератора, селективного измерителя уровня и широкополосного измерителя проводят измерение следующих параметров кабеля, при импедансе 135 Ом:

- рабочего затухания;
- переходного затухания на ближнем конце смежных линий DSL;
- уровня шума в линии.

Рабочее затухание измеряется на частоте $F_{\text{изм}}$ с помощью генератора сигналов на одной стороне линии и селективного измерителя уровня на другой стороне. Частота, на которой производятся измерения, рассчитывается по формуле 3 и зависит от скорости сигнала и от кода ТС-РАМ в линии:

$$F_{\text{изм}} = (n \cdot 64 / k) \text{ кГц} \quad (3)$$

- где n – число каналов со скоростью 64 кбит/с, передаваемых по паре кабеля;
- k – коэффициент, зависящий от кода ТС-РАМ в линии. Смотреть в таблице 7.

Таблица 7

Код в линии	Число битов в символе (битов информации)	Диапазон выбора канальных интервалов 64 кбит/с	Скорость в линии, кбит/с	Коэффициент для измерений затухания в линии (k)	Помехоустойчивость
ТС-РАМ-4	2 (k = 1)	4 – 39	128 – 2496	2	высокая
ТС-РАМ-8	3 (k = 2)	4 – 79	128 – 5056	4	высокая
ТС-РАМ-16	4 (k = 3)	4 – 119	128 – 7616	6	средняя
ТС-РАМ-32	5 (k = 4)	4 – 159	128 – 10176	8	средняя
ТС-РАМ-64	6 (k = 5)	4 – 177	128 – 11328	10	низкая
ТС-РАМ-128	7 (k = 6)	4 – 177	128 – 11328	12	низкая

Например, при передаче по одной паре 32 каналов потока Е1 и выбранном коде в линии ТС-РАМ-16 частота $F_{изм} = (32 \cdot 64 / 6)$ кГц = 341 кГц.

При передаче по одной паре 16 каналов и выбранном коде в линии ТС-РАМ-8 частота $F_{изм} = (16 \cdot 64 / 4)$ кГц = 256 кГц.

Измеренное рабочее затухание на частоте $F_{изм}$ не должно превышать 45 дБ

Длина кабельной линии должна укладываться в значения указанные в таблице 2.

Внимание! В таблице 2 приведены предельные длины, при которых на реальных линиях с шумами обеспечивается коэффициент ошибок не лучше 10^{-6} . Для получения коэффициента ошибок не более 10^{-8} следует ориентироваться на допустимую длину линии, которая на (10–15) % короче предельной, указанной в таблице.

Выбор скорости передачи зависит от характеристик кабеля. В общем случае лучше выбирать код ТС-РАМ в линии меньше, что даст большую помехоустойчивость. Увеличивая уровень кодирования ТС-РАМ в линии – уменьшаем спектр сигнала, уменьшаем используемую полосу пропускания в кабеле и уменьшаем помехоустойчивость.

Переходное затухание измеряется на частоте 300 кГц с помощью генератора сигналов на одной линии и селективного измерителя уровня на другой. Переходное затухание должно быть не менее 60 дБ.

Шумы в линии возникают за счет переходных влияний со стороны систем передачи, работающих в том же кабеле, а также из-за влияний соседних аналоговых абонентских и соединительных линий связи.

Уровень шума измеряется широкополосным измерителем в полосе 0...1,0 МГц. На дальнем конце измеряемой пары должен быть установлен согласующий резистор 135 Ом. Уровень шума должен быть не более минус 30 дБм.

Внимание! Шум в линии необходимо измерять при работе в том же кабеле источника помех. В качестве источника помех можно использовать линейный сигнал G.SHDSL.bis2 линии связи.

Если при измерении параметров кабельной линии параметры кабеля не соответствуют нормам, то устойчивая работа линии связи будет происходить на меньшей скорости соединения.

2.1.4 Порядок подключения внешних цепей

К блокам MC04-DSL.bis2 через соединители на лицевой стороне подключаются стационарные цепи интерфейсов 2048 кбит/с, цепи интерфейсов Ethernet 10/100Base-TX, цепи интерфейсов системы управления и удаленного мониторинга RS-232 и Ethernet 10/100Base-TX, переговорное устройство служебной связи.

К задней стороне блоков MC04-DSL.bis2 подключаются цепи питания, цепи внешних датчиков и цепей ЭАС, цепи линейных стыков G.SHDSL.bis2, провод защитного заземления.

Для блоков РЛ04-1РАМ.bis2 и РЛ04-2РАМ.bis2, устанавливаемых в контейнеры НРП, тип внешних разъемов соответствует заменяемым блокам РЛ–14.

Внешние цепи монтируются на ответные части соединителей, входящих в комплект монтажных частей блока MC04-DSL.bis2. После монтажа розетки соединяются с соответствующими вилками плат.

2.1.4.1 Подключение цепей питания и защитного заземления

Для подключения цепей питания необходимо использовать провода с диаметром сечения проводника до 1 мм, но не менее 0,5 мм. Зачищенные концы проводов заводятся в клеммники разъема 2ESDVM-03P, которые зажимаются винтовым соединением. Разъем 2ESDVM-03P входит в состав КМЧ блока. Разъем «ПИТАНИЕ» находится на задней стороне блока MC04-DSL.bis2. Так как на входе ввода питания стоит выпрямительный мост, то полярность цепей питания может быть любой. Цепи питания заводятся на клеммники 1 и 3 разъема 2ESDVM-03P.



Рисунок 13 – Схема подключения цепей питания

Подключение провода защитного заземления осуществляйте на винт защитного заземления «» на задней панели блока MC04-DSL.bis2 (крайний справа). Защитное заземление блока MC04-DSL производится многожильным проводом сечением не менее 3 мм². Второй конец провода защитного заземления соединяется с клеммой защитного заземления в верхней части стойки СКУ или с клеммой защитного заземления шкафа стандарта "19 дюймов" (евростандарт).

2.1.4.2 Подключение линейных цепей стыков G.SHDSL.bis2

Входные и выходные линейные цепи от блоков MC04-DSL.bis2 до плинтос вводно-кабельного устройства можно выполнять однопарными экранированными кабелями типа ПВЧС, КСВ, КМС-1, КМС-2 по рисунку 14. Предпочтительно использовать кабель ПВЧС, имеющий волновое сопротивление близкое к сопротивлению линейных кабелей типа ТП, ТПП, КСПП.

Ответные части вилок для заделки линейного кабеля находятся в КМЧ блоков MC04-DSL. Заделка кабеля в розетки 2ESDVM-06P производится следующим образом. Зачищенные концы кабеля и экрана кабеля заводятся в клеммники розетки, которые зажимаются винтовым соединением.

Внимание! - Экран кабеля должен быть заземлен с одной стороны – в вводно-кабельном устройстве.

Защитное заземление стыков G.SHDSL.bis, обеспечивающее функционирование встроенной грозозащиты, производится через винт защитного заземления «» на задней панели блока MC04-DSL.bis2.

Назначение контактов
в разъеме 2ESDVM-06P
для стыка G.SHDSL.bis

Цепь	Конт.	
Линия 1	1	
	3	
Экран	2	
Линия 2	4	
	6	
Экран	5	

Рисунок 14 – Схема внешних подключений для линейных стыков G.SHDSL.bis2

2.1.4.3 Подключение стационарных стыков 2048 кбит/с

Подключение цепей приема и передачи сигналов 2048 кбит/с к блокам MC04-DSL.bis2 должно производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5 по рисунку 15. Максимальная длина соединительного кабеля определяется в соответствии с 1.2.1 с учетом метрического затухания кабеля на соответствующих частотах.

Ответные части розеток для заделки стационарного кабеля находятся в КМЧ блоков. Заделка кабеля в вилку телефонную TPR-8P8C производится с помощью инструмента для кримпирования вилок RJ45 из комплекта ЗИП-01.



Рисунок 15 – Схема внешних подключений для стационарных стыков 2048 кбит/с

2.1.4.4 Подключение интерфейса Ethernet 10/100Base-TX

К интерфейсу Ethernet 10/100Base-TX блоков MC04-DSL.bis2 подключается шнур, схема которого приведена на рисунке 16. Максимальная длина соединительного кабеля определяется в соответствии с 1.2.2 с учетом метрического затухания кабеля на соответствующих частотах.

Для сборки шнура используются разъемы из КМЧ блоков MC04-DSL.bis2. Монтаж должен производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5 или 5е.

В блоках MC04-DSL.bis2 интерфейсы Ethernet 10/100Base-TX автоматически определяют и корректируют сигнальные пары приема и передачи и полярность сигнала (поддержка функции Auto MDI/MDIX). Поэтому для всех случаев используют кабель Ethernet - "прямой".

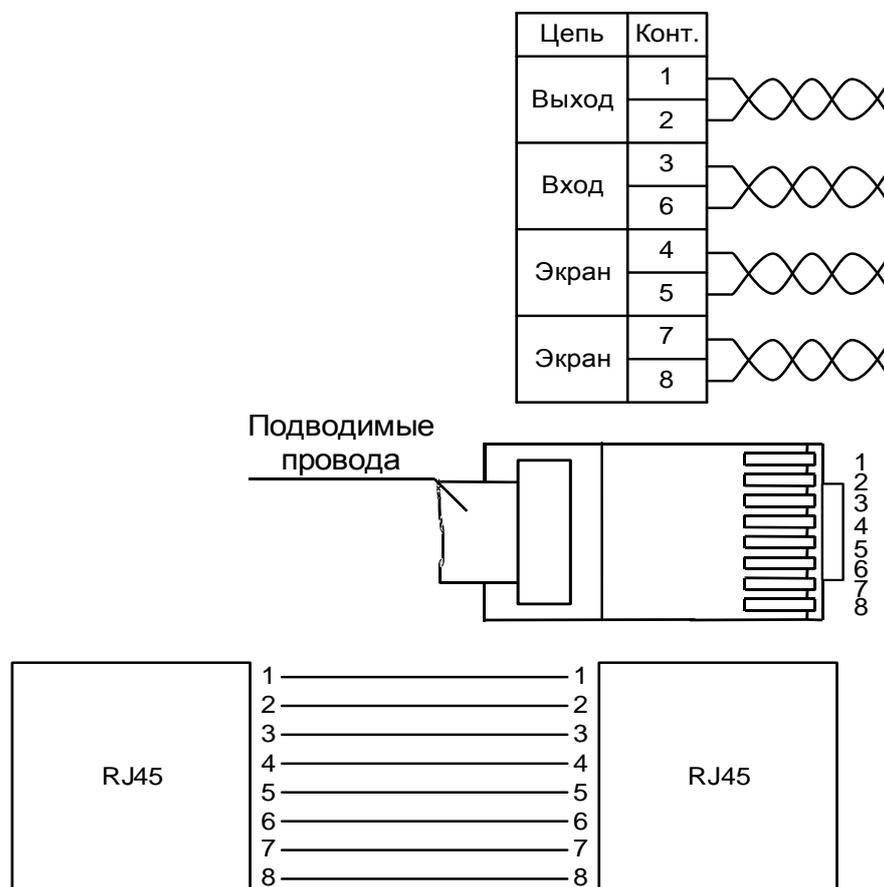


Схема шнура для соединения между собой ПК и блоков MC04-DSL.bis2, двух блоков MC04-DSL.bis2 между собой, блока MC04-DSL.bis2 и HUB по стыку Ethernet 10/100Base-TX

Рисунок 16

2.1.4.5 Подключение интерфейса системы управления и удаленного мониторинга Ethernet 10/100Base-TX

К разъему «СЕРВИС ETHERNET» блоков MC04-DSL.bis2 подключается стык Ethernet 10/100Base-TX системы управления и удаленного мониторинга. Схема шнура приведена на рисунке 17.

Для сборки шнура используются разъемы из КМЧ блоков MC04-DSL.bis2. Монтаж должен производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5 или 5е.

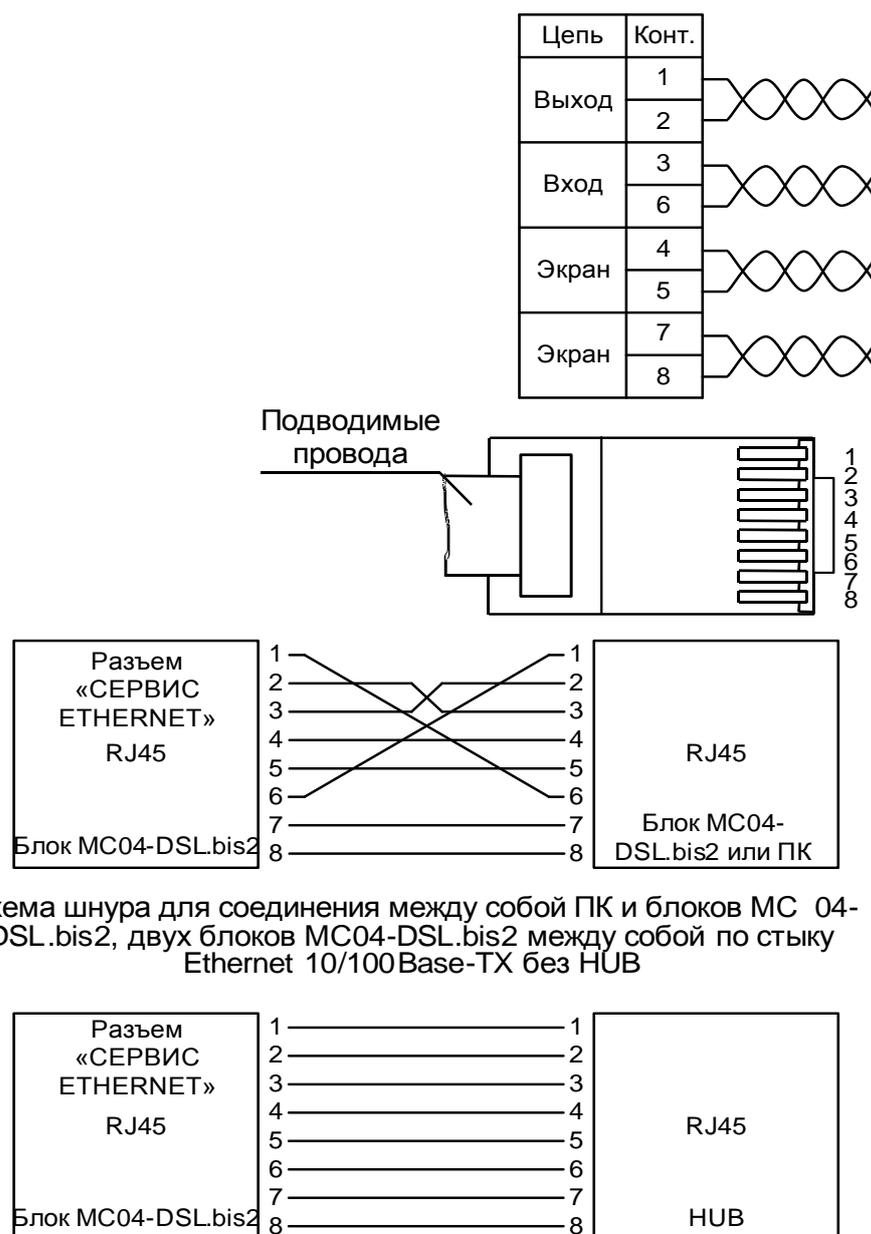


Схема шнура для соединения между собой ПК и блоков MC 04-DSL.bis2, двух блоков MC04-DSL.bis2 между собой по стыку Ethernet 10/100Base-TX без HUB

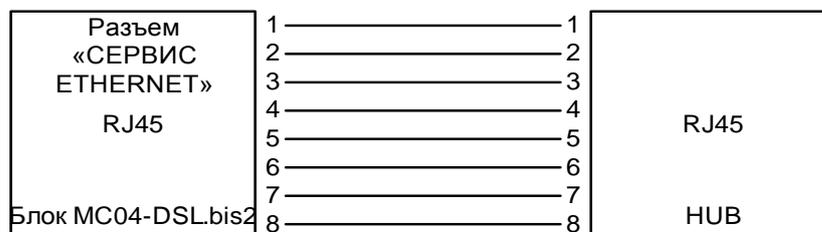


Схема шнура для соединения между собой ПК, блоков MC04-DSL.bis2 и HUB по стыку Ethernet 10/100Base-TX

Рисунок 17 – Схема шнуров для интерфейса управления Ethernet 10/100Base-TX

2.1.4.6 Подключение интерфейса системы управления и удаленного мониторинга RS-232

К разъему «СЕРВИС RS-232» блоков MC04-DSL.bis2 подключается стык RS-232 системы управления и удаленного мониторинга. Схема шнура приведена на рисунке 18.

Для сборки шнура используются разъемы из КМЧ блоков MC04-DSL.bis2. Монтаж должен производиться симметричным кабелем парной скрутки типа UTP категории 5 или 5е.

Внимание! - Для предотвращения повреждения интерфейса RS-232 перед подключением ПК к блоку MC04-DSL.bis2 убедитесь в наличии соединения корпуса стойки (шкафа) и корпуса ПК.

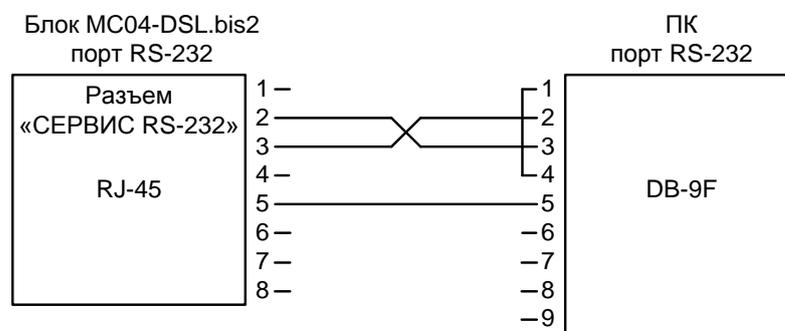


Рисунок 18 - Схема шнура для интерфейса управления RS-232

2.1.4.7 Подключение цепей внешних датчиков и цепей ЭАС

Все цепи подключаются к разъему «СЕРВИС» установленному на задней панели блока в соответствии с рисунком 19.

Для подключения цепей внешних датчиков и цепей ЭАС допускается использовать кабель ТСВ.

Для подключения цепей используют розетку DHR-9F из КМЧ блока. Заделка кабеля в вилку DHR-9F производится методом пайки провода на соответствующие контакты.

Блок MC04-DSL.bis2 имеет два встроенных датчика обеспечивающих прием сообщения об аварии с другого оборудования или прием сообщения о вскрытие помещения путем подачи потенциала земля на вход датчика. Схема подключения цепей от внешних датчиков показана на рисунке 19.

Блок MC04-DSL.bis2 обеспечивает выдачу сообщение об аварии (сигнал ЭАС) на внешнее устройство аварийной сигнализации через сухие контакты встроенного реле. Максимальный ток через контакты реле 500 мА, максимальное коммутируемое напряжение минус 80 В. Реле в обесточенном состоянии нормально разомкнуто, в безаварийном состоянии блока контакты реле разомкнуты. Схема подключения цепей ЭАС показана на рисунке 19.

2.1.4.8 Установка переговорного устройства

Для фиксации переговорного устройства в шкафу необходимо выделить свободное межблочное пространство между блоками. Положите переговорное устройство на верхнюю поверхность блока MC04-DSL.bis2 и соедините его с гнездом СС на лицевой панели блока MC04-DSL.bis2.

Назначение контактов в розетке DHR-9F для цепей внешних датчиков и цепей ЭАС

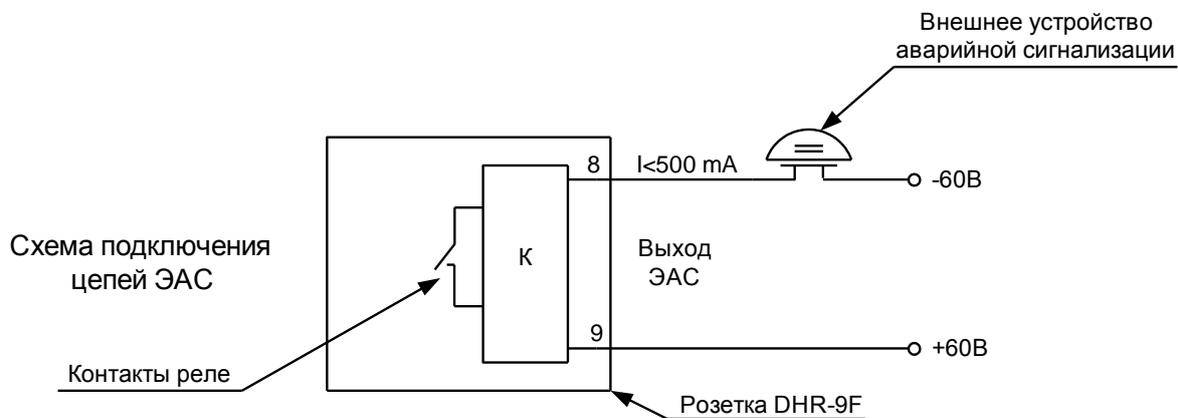


Схема расположения контактов в розетке DHR-9F (вид со стороны пайки проводов)

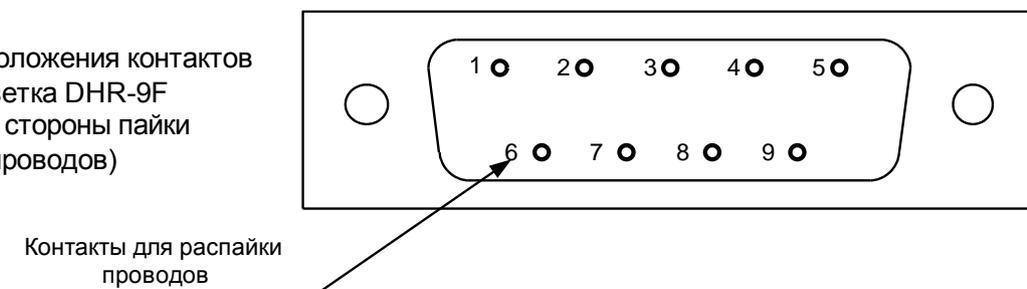


Рисунок 19 - Схема подключения цепей внешних датчиков и цепей ЭАС

2.1.4.9 Подключение внешних цепей к блокам РЛ

Блоки РЛ04-1РАМ.bis2 и РЛ04-2РАМ.bis2 выполнены в герметичной конструкции и устанавливаются в контейнеры НРП-С1-4, заменяемых линейных трактов ИКМ-30С-4, или в кабельные шкафы. Блоки РЛ04-1РАМ.bis2 и РЛ04-2РАМ.bis2 подключаются к линии аналогично блоку РЛ-14 с помощью двух шнуров с клеммами типа «банана» (4 мм штыри).

Контейнер НРП-С1-4 обеспечивает включение в кабельную линию линейного регенератора, работающего по двум парам кабеля. Контейнер НРП-С1-4 состоит из корпуса и крышки. Для соединения НРП-С1-4 с кабельной линией в корпусе контейнера имеется ввод, выполненный в виде герметичной муфты, заканчивающейся стабкабелями. На муфте установлен разъем для подключения аппарата АМ-30К.

Линейные цепи от стабкабеля выходят на панель с коммутационными гнездами, расположенную внутри корпуса НРП-С1-4. К панели подключаются шнуры от блока РЛ04-1РАМ.bis2 или РЛ04-2РАМ.bis2 с помощью вилок типа "банан". Шнуры имеют маркировку А1, А2 и Б1, Б2.

Соединение блока РЛ04-1РАМ.bis2 или РЛ04-2РАМ.bis2 с коммутационной панелью можно продублировать пайкой перемычек от контактных лепестков вилки до контактных лепестков линейных гнезд.

Сигнал из линии поступает через стабкабель и коммутационную панель в блок РЛ04-1РАМ.bis2 или РЛ04-2РАМ.bis2.

С контейнером НРП-С1-4 блоки РЛ04-1РАМ.bis2 или РЛ04-2РАМ.bis2 не поставляются и должны быть заказаны отдельно.

Лицевая панель блока РЛ04-1РАМ.bis2 и РЛ04-2РАМ.bis2 показана на рисунке 20. Для подключения внешних цепей на панели размещено четыре герметичные вилки типа 2РМГ. Вилки «СС» на лицевой панели блока РЛ04-1РАМ.bis2 нет.

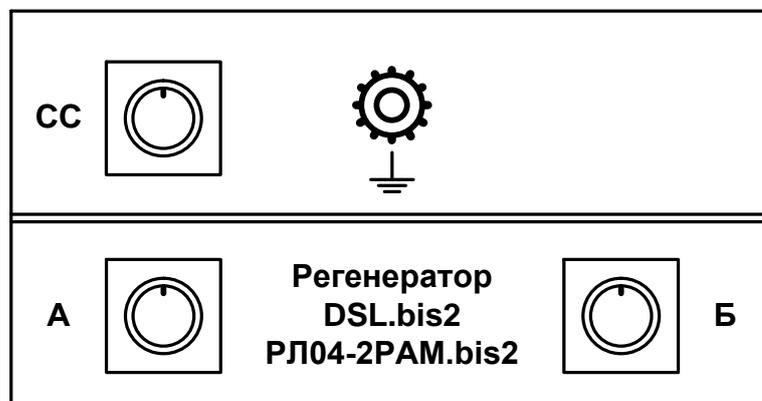


Рисунок 20 - Лицевая панель блока РЛ04-1РАМ.bis2 и РЛ04-2РАМ.bis2

При установке на линии блоков РЛ подключать их к кабелю необходимо следующим образом:

- разъем **А** должен быть включен в сторону "Главной станции" (Master), а разъем **Б** – в сторону "Ведомой станции" (Slave);
- цепи "линия 1" выходят на контакты 1, 2 разъемов **А** и **Б**, цепи "линия 2" - на контакты 3, 4 этих разъемов;
- в НРП-С1-4 стабкабель А должен соединяться с разъемом **А**, а стабкабель Б - с разъемом **Б**.

При одностороннем и двустороннем дистанционном питании регенераторов в блоки РЛ04-1РАМ.bis2 через четырехконтактную вилку **А** в блок заводится рабочая пара кабеля со стороны главной станции - направление А. Шнур имеет маркировку А1. Через четырехконтактную вилку **Б** – пара кабеля, выходящая в сторону ведомой станции - направление Б. Шнур имеет маркировку Б1.

При одностороннем и двустороннем дистанционном питании регенераторов в блоки РЛ04-2РАМ.bis2 через четырехконтактную вилку **А** в блок заводятся две рабочие пары кабеля со стороны главной станции - направление А. Шнур имеет маркировку А1 – линия 1, А2 – линия 2. Через четырехконтактную вилку **Б** - две пары кабеля, выходящие в сторону ведомой станции - направление Б. Шнур имеет маркировку Б1 – линия 1, Б2 – линия 2.

При соединении в линейном тракте регенераторов (линейных и станционных) необходимо выполнять следующее условие: на каждом регенерационном участке должны соединяться друг с другом одноименные цепи смежных регенераторов, т.е. "линия 1" предшествующего регенератора с "линией 1" последующего регенератора, "линия 2" предшествующего регенератора с "линией 2" последующего регенератора.

К четырехконтактной вилке СС подключают аппарат служебной связи АМ-30К при ведении переговоров между НРП и станцией.

Защитное заземление стыков G.SHDSL.bis, обеспечивающее функционирование встроенной грозозащиты, производится через винт защитного заземления «» на лицевой панели блоков РЛ. Защитное заземление блоков РЛ производится многожильным проводом сечением не менее 3 мм².

2.1.4.10 Подключение внешних цепей к контейнерам НРП

Для НРП основными внешними цепями являются линейные кабели, которые необходимо срастить со стабкабелями.

Подключение линейных кабелей производится следующим образом:

- стабкабель А всегда подключается в сторону "Главной станции" (Master), стабкабель Б - в сторону "Ведомой станции" (Slave);

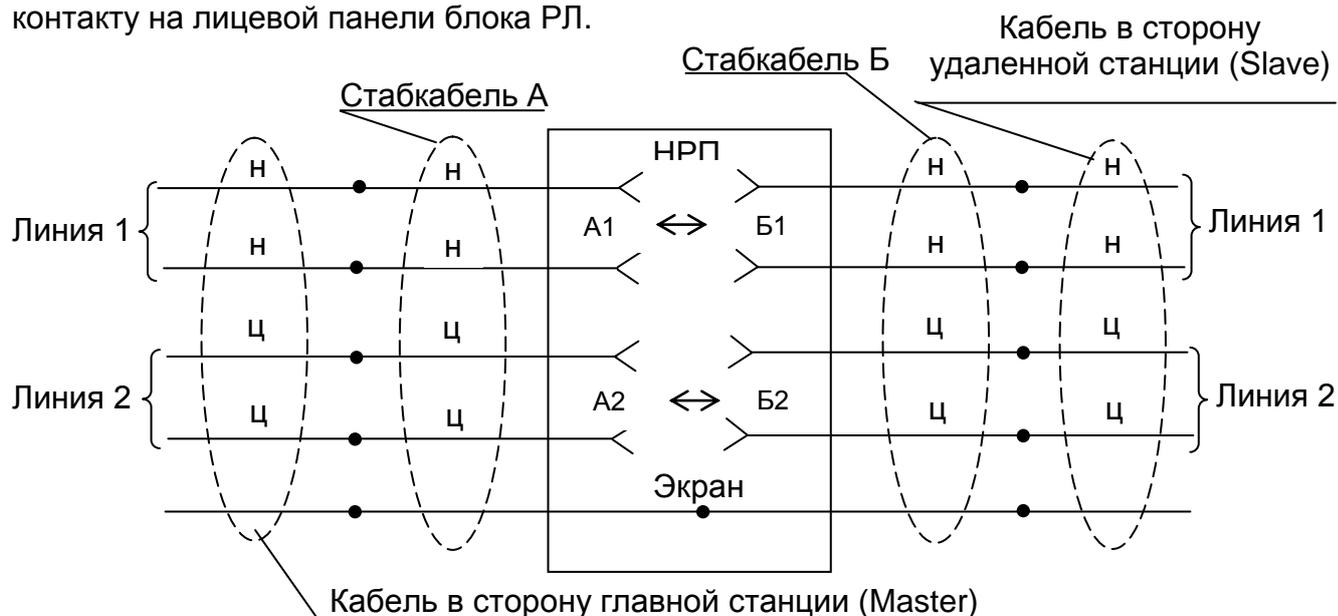
Соединение жил линейного кабеля и стабкабеля производите "цвет - в цвет" во всех случаях. Схема подключения стабкабеля приведена на рисунке 21.

Подключите вилки шнуров, идущих от блоков РЛ к стабкабелю через панель с коммутационными гнездами А1, А2 и Б1, Б2.

При одностороннем дистанционном питании регенераторов со стороны главной станции (Master) коммутационные гнезда А1, А2 панели должны соединяться с вилкой **А** блока РЛ, а гнезда Б1, Б2 - с вилкой **Б**.

При двухстороннем дистанционном питании регенераторов блоки РЛ секции 1 подключаются как при одностороннем питании регенераторов - запитываются от главной станции. Блоки РЛ секции 2 запитываются от удаленной станции. При дистанционном питании регенераторов со стороны удаленной станции (Slave) коммутационные гнезда А1, А2 панели должны соединяться с вилкой **А** блока РЛ, а гнезда Б1, Б2 - с вилкой **Б**.

Подключите заземление к земляному болту на корпусе НРП и к земляному контакту на лицевой панели блока РЛ.



Ц - цветная пара

Н - пара натурального цвета

Рисунок 21 - Схема включения кабелей в НРП

2.1.5 Установка эксплуатационных режимов оборудования

2.1.5.1 Установка режима работы блоков MC04-DSL

Конфигурирование блоков MC04-DSL.bis2 осуществляется с ПК через интерфейсы RS-232 или Ethernet 10/100Base-TX при помощи программы TELESHELL (КПО РМО-01).

Для конфигурирования блоков MC04-DSL.bis2 при помощи КПО РМО-01 необходимо создать проект с установленными блоками MC04-DSL.bis2 и регенераторами РЛ04. Задать их сетевые адреса.

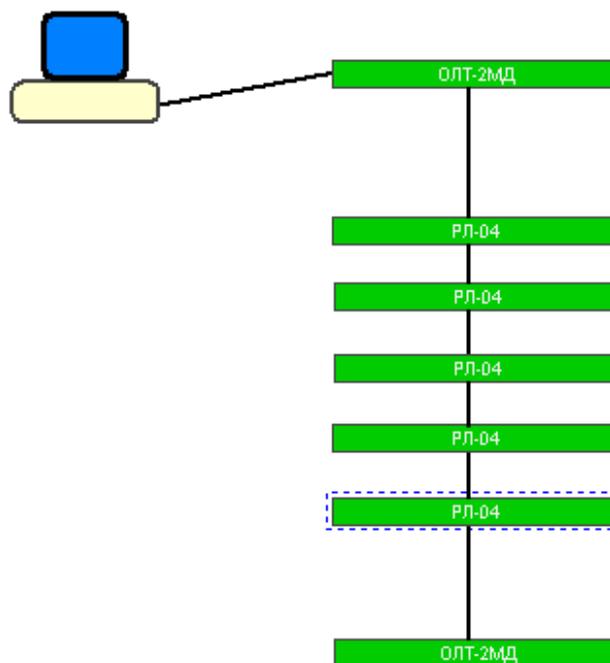


Рисунок 22 – Вид окна с проектом линии связи

Далее необходимо выбрать блок и зайти в окно «Конфигурация оборудования» и нажать кнопку «Чтение». После этого в зависимости от проекта задать конфигурацию блока MC04-DSL.bis2. После задания конфигурации необходимо записать конфигурацию в блок MC04-DSL.bis2. Для этого необходимо нажать кнопку «Запись».

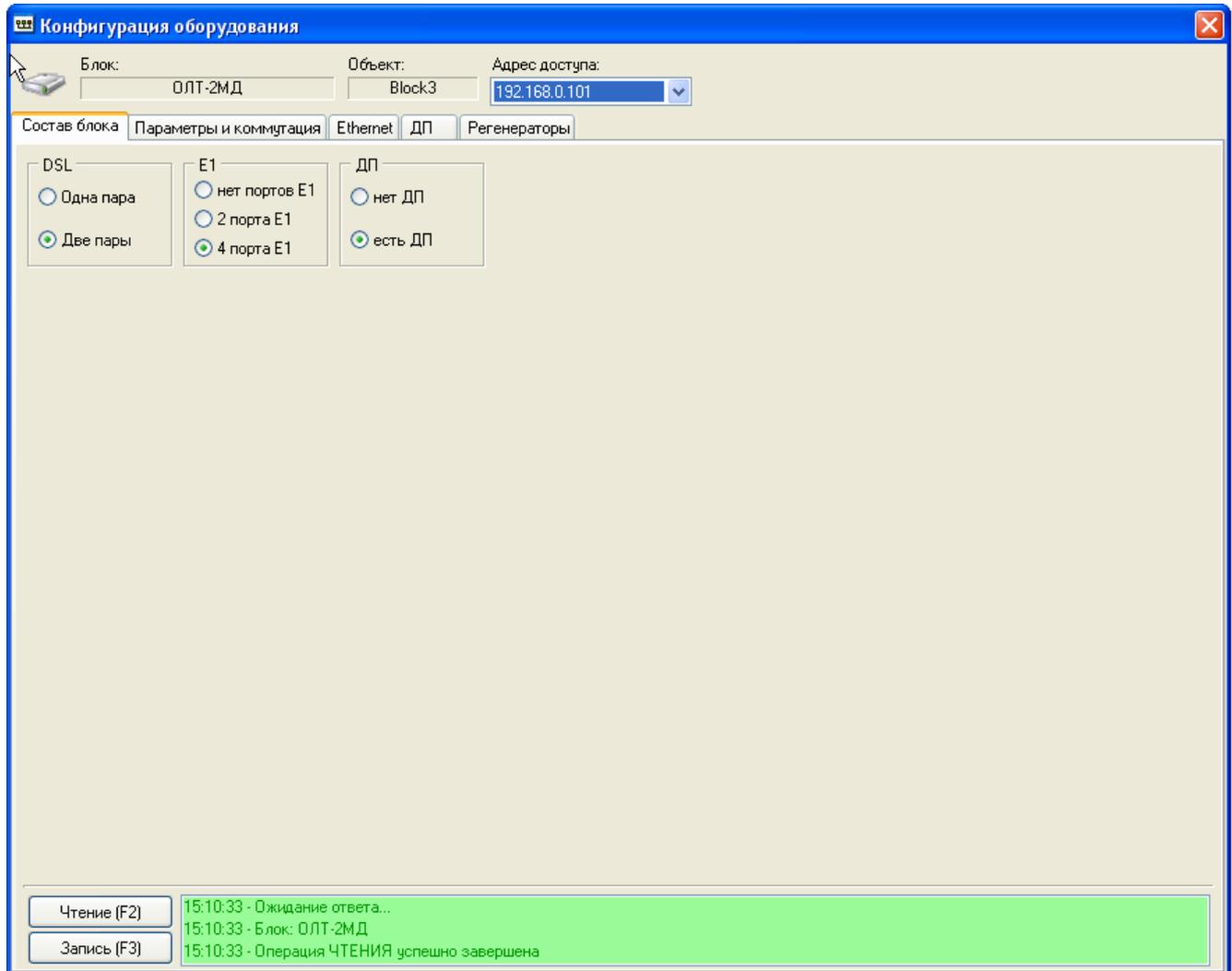


Рисунок 23 – Вид окна «Конфигурация оборудования - состав блока»

Внимание! - При изменении конфигурации линейного тракта в первую очередь необходимо изменять конфигурацию удаленного блока MC04-DSL.bis2. При записи новой конфигурации связь по линейному тракту разрушается. При неправильном конфигурировании линейного тракта связь может не восстановиться. Если после активации связь с удаленным блоком MC04-DSL.bis2 не восстанавливается, то изменить конфигурацию удаленного блока MC04-DSL.bis2 можно только локально.

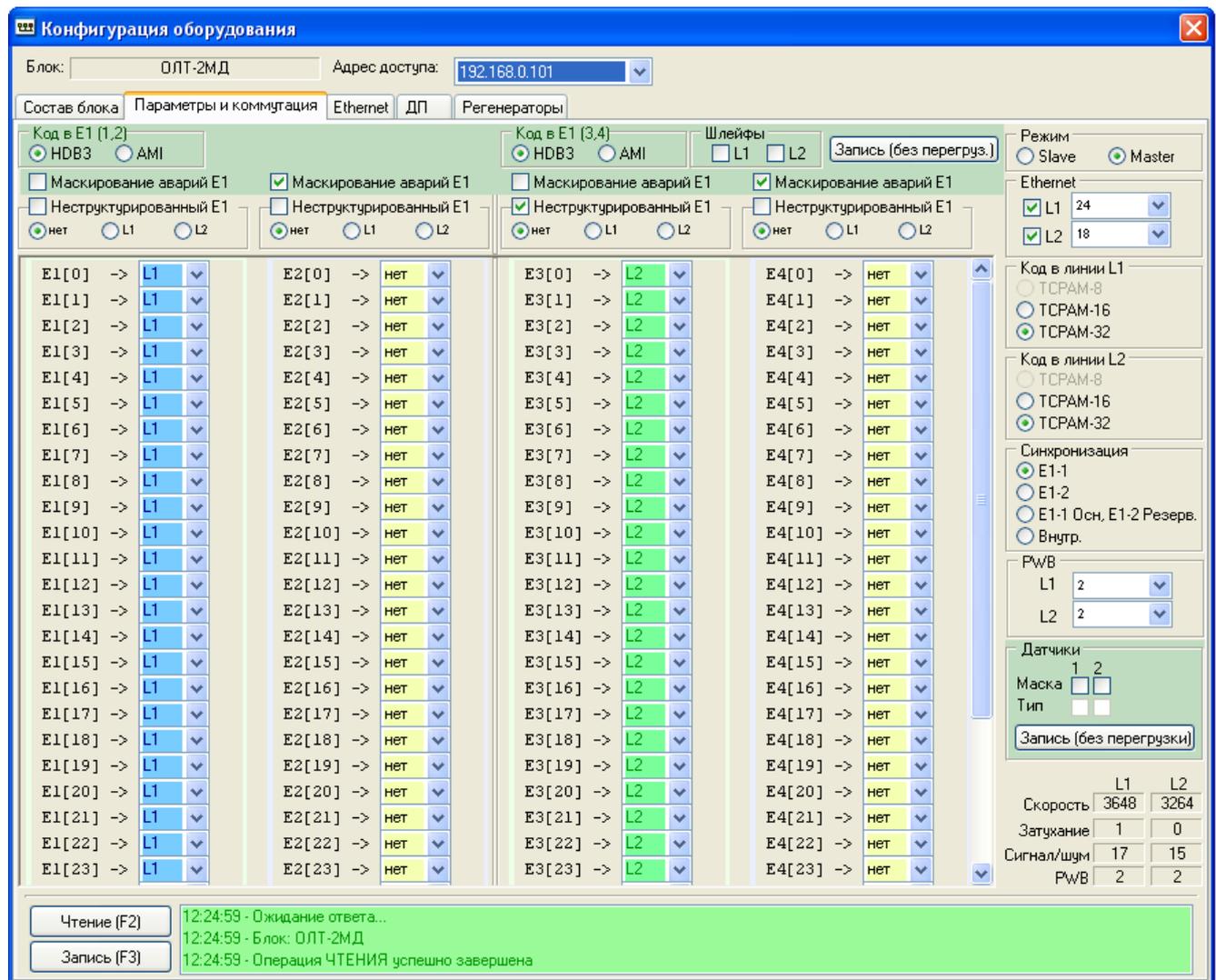


Рисунок 24 – Вид окна «Конфигурация оборудования – параметры и коммутация»

Конфигурирование блоков MC04-DSL.bis2 заключается в выборе номеров передаваемых КИ потоков E1 (№1, №2, №3, №4) и/или интерфейса Ethernet 10/100Base-TX по 1 или 2 линейному тракту G.SHDSL.bis. От количества выбранных КИ зависит скорость передачи по каждой паре и код линейного сигнала TC-PAM-4/8/16/32/64/128. Скорость передачи по парам может различаться.

Код линейного сигнала TC-PAM выбирается в ручную из доступных кодов для данной скорости сигнала.

Блоки MC04-DSL.bis2 работают в двух режимах: "Главной станции" - Master и "Ведомой станции" - Slave. Оба режима устанавливаются локально в блоках MC04-DSL.bis2, расположенных на противоположных концах линии связи: с одной стороны режим Master, с другой стороны – Slave. Блок MC04-DSL.bis2 в режиме Master является ведущим по DSL стыку и задает всем регенераторам выбранное число каналов (скорость передачи) и код TC-PAM во время процедуры преактивации.

Внимание! Конфигурация по КИ в блоке MC04-DSL.bis2 в режиме Master и в удаленном блоке MC04-DSL.bis2 в режиме Slave должна быть одинаковой.

В блоке MC04-DSL.bis2 в режиме Master необходимо выбрать источник синхронизации. Предусмотрены следующие режимы синхронизации, выбираемые пользователем программно при помощи КПО РМО-01:

- режим синхронизации от выделенной тактовой частоты стыка 2048 кбит/с №1 (E1-1);
- режим синхронизации от выделенной тактовой частоты стыка 2048 кбит/с №2 (E1-2);
- режим синхронизации от выделенной тактовой частоты стыка 2048 кбит/с №1 с резервированием синхронизации от выделенной тактовой частоты стыка 2048 кбит/с №2 (E1-1 осн, E1-2 резерв.);
- автоколебательный режим от внутреннего генератора со стабильностью не менее 1×10^{-7} (Внутр.).

Внимание! Рекомендуется выбирать режим синхронизации от E1-1.

Внимание! Все потоки E1 должны быть синхронны с выбранным источником синхронизации.

Блоки MC04-DSL.bis2 в режиме Slave являются ведомыми и настраиваются на скорость передачи, заданную ведущими блоками MC04-DSL.bis2. В режиме Slave блок MC04-DSL.bis2 синхронизируется всегда от первого линейного тракта, а в случае пропадания сигнала переходит на синхронизацию от второго линейного тракта.

В окне «PWB» устанавливается коэффициент мощности выходного сигнала линейного тракта. Выходная мощность линейного сигнала будет максимальна при установке самого большого коэффициента – 0, и минимальна при самом маленьком коэффициенте – 5. Рекомендуется устанавливать коэффициент – 2. При большой мощности выходного сигнала линейные пары будут влиять друг на друга.

Передаваемые стационарные сигналы E1 могут быть со структурой цикла и без. Для нормальной работы блока MC04-DSL.bis2 необходимо при помощи КПО РМО-01 указать какой поток E1 - со структурой цикла или без структуры. Также необходимо задать типы линейных кодов по стыкам E1. Для передачи одного полного потока E1 занимается 32 КИ. Если стык E1 не используется, то тогда необходимо поставить галочку в окне «Маскирование аварий E1».

Кадры Ethernet могут передаваться как совместно с любым из потоков E1, так и отдельно по одной или двум парам кабеля. Для включения стыка Ethernet 10/100Base-TX необходимо указать пару кабеля, по которой будут передаваться данные. Для этого надо установить галочку в окне «L1» и/или «L2» и выбрать количество занимаемых КИ. Всего по одной паре кабеля может передаваться до 177 КИ со скоростью 64 кбит/с. В случае передачи кадров Ethernet по одной выбранной паре кабеля могут заниматься все 177 КИ. В этом случае скорость передачи данных через интерфейс Ethernet 10/100Base-TX будет 11328 кбит/с. При передаче кадров Ethernet по двум парам кабеля скорость передачи данных через интерфейс Ethernet 10/100Base-TX будет 22656 кбит/с.

При отсутствии входного сигнала на станционном стыке в сторону линейного тракта ТС-РАМ формируется сигнал СИАС.

При отсутствии входного сигнала на линейном стыке в сторону станционного стыка формируется сигнал СИАС.

При отсутствии входного сигнала на станционном стыке E1 включается красный индикаторы аварии соответствующего станционного стыка. При повышенном коэффициенте кодовых ошибок на входе станционного стыка E1 красный индикатор соответствующего станционного стыка мигает. Если по станционному стыку E1 нет аварий, то светится зеленый индикатор соответствующего станционного стыка. При нарушении цикловой синхронизации на входе станционного стыка E1 зеленый индикатор соответствующего станционного стыка мигает.

В блоке MC04-DSL.bis2 находятся два встроенных датчика обеспечивающих прием сообщения об аварии с другого оборудования или прием сообщения о вскрытие помещения путем подачи потенциала земля на вход датчика. Схема подключения цепей от внешних датчиков показана на рисунке 19. Для включения датчика в работу необходимо в окне «Датчики» установить галочку в окне «Маска». При установке галочки в окне «Тип» авария датчика появится при замыкании датчика (вход датчика замыкается на землю). Если галочка в окне «Тип» не установлена, то авария датчика появится при размыкании датчика (вход датчика отрывается от земли).

В окне «регенераторы» блока MC04-DSL.bis2 необходимо указать количество регенераторов в линейном тракте и записать их адреса. Адреса регенераторов должны быть заданы при составлении проекта.

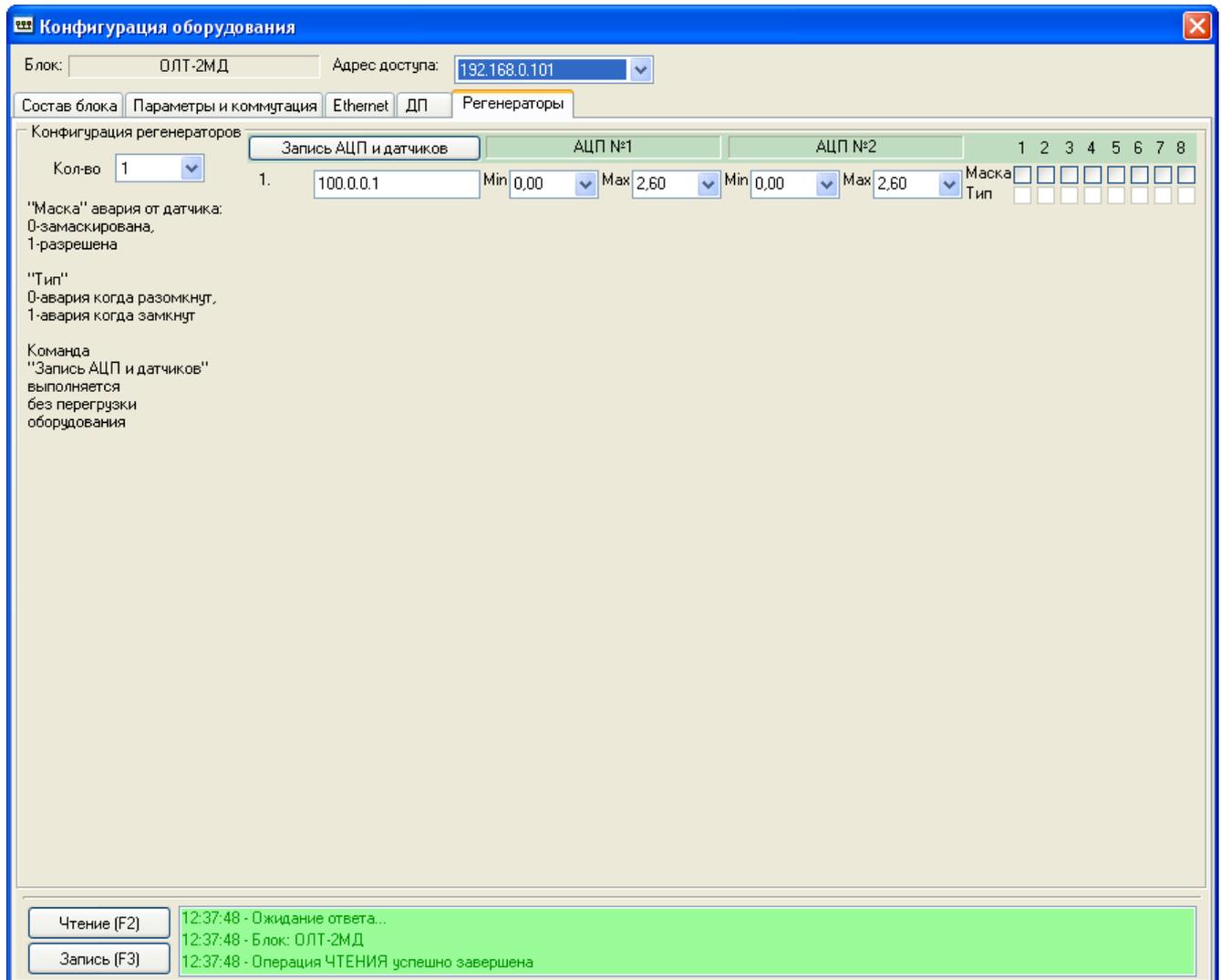


Рисунок 25 – Вид окна «Конфигурация оборудования – регенераторы»

Каждый регенератор имеет восемь встроенных датчиков обеспечивающих прием сообщения об аварии путем подачи потенциала земля на вход датчика. Для включения датчика в работу необходимо в окне «Датчики» установить галочку в окне «Маска». При установке галочки в окне «Тип» авария датчика появится при замыкании датчика (вход датчика замыкается на землю). Если галочка в окне «Тип» не установлена, то авария датчика появится при размыкании датчика (вход датчика отрывается от земли). Для включения выбранных параметров датчиков без перезагрузки оборудования необходимо нажать кнопку «Запись АЦП и датчиков».

Каждый регенератор имеет два встроенных АЦП - АЦП1 и АЦП2, обеспечивающих преобразование уровня входного сигнала от внешних датчиков в цифровую форму. Для включения АЦП необходимо установить в окнах «Min» и «Max» значения сигналов от 0 до 2,6 В и нажать кнопку «Запись АЦП и датчиков».

В окне «Конфигурация оборудования» выбранного регенератора можно смотреть параметры сигнала каждой линии и устанавливать шлейфы информационных сигналов. Шлейфы организуются сразу в обе стороны линии связи - А1 в А1 и Б1 в Б1, А2 в А2 и Б2 в Б2.

Встроенный АЦП0 показывает падение напряжения на балластном резисторе установленном в приемнике ДП регенератора. Это значение должно быть в пределах от 0,3 до 2 В. Если значение АЦП0 меньше чем 0,3 В, то проверив это значение на других регенераторах, необходимо на источнике ДП увеличить ток стабилизации. Если значение АЦП0 больше чем 2 В, то проверив это значение на других регенераторах, необходимо на источнике ДП уменьшить ток стабилизации.

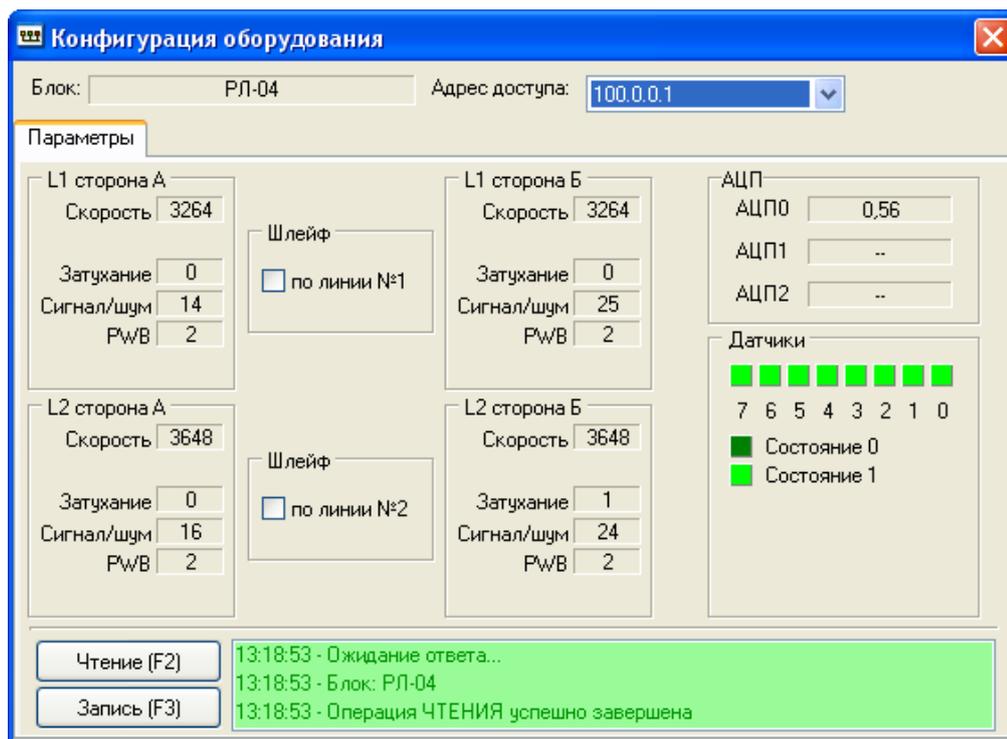


Рисунок 26 – Вид окна «Конфигурация оборудования – регенератор»

Блоки MC04-DSL.bis2 с источником ДП выпускаются с установленным режимом стабилизации тока ДП (100 ± 5) мА при напряжении на выходе ДП от 50 до 450 В и автоматическим отключением ДП.

Линейный тракт, содержащий блоки РЛ04-1РАМ.bis2 или РЛ04-2РАМ.bis2, получает питание при нажатии на кнопку «ДП ВКЛ».

При использовании блоков MC04-DSL.bis2 с источником ДП на магистрали необходимо знать параметры линейного тракта. Максимальное количество регенерационных участков в зависимости от диаметра жилы линейного кабеля, падения напряжения на линейном регенераторе и напряжении на выходе ДП до 450 В приведено в таблице 3.

При возникновении аварии источника ДП в блоке MC04-DSL.bis2 включаются красные индикаторы соответствующих аварий ДП.

Индикаторы включаются при авариях источника тока ДП: обрыв, перекос выходного напряжения, короткое замыкание в линии.

При помощи КПО РМО-01 предоставляет возможность производить следующие настройки источника тока ДП:

- Запрет/Разрешение повторного включения

При возникновении аварии перекос, обрыв или короткое замыкание в линии отключается источник ДП и через 1 минуту делает попытку включения. Если авария не исчезла, то снова происходит выключение и далее через 1 минут включение. Время срабатывания защиты не превышает 100 мс. Включение и выключение источника ДП будет происходить до устранения причины, вызвавшей аварию. Возможен запрет повторного включения источника ДП, связанный с требованиями техники безопасности. В этом случае для включения источника ДП необходимо нажать на кнопку «ДП ВКЛ» или выключить и включить тумблер включения питания блока MC04-DSL.bis2. Для выбора режима необходимо установить галочку в окне «Перезапуск»;

- Запрет/Разрешение отключения платы при перекосе

При возникновении аварии перекос отключается источник ДП. Возможен запрет этого отключения для обеспечения работоспособности линейного тракта питаемого источником ДП при пониженном сопротивлении изоляции кабеля. Это необходимо для облегчения поиска неисправности в линии. Для временного выключение аварийного состояния по перекосу необходимо убрать галочку в окне «Разрешить аварию перекоса»;

- Изменение тока стабилизации

Стабилизированный выходной ток источника ДП может устанавливаться в программно в диапазоне от 50 до 150 мА. По умолчанию при помощи КПО РМО-01 величина стабилизации тока установлена (100 ±5) мА;

- Изменение максимального напряжения

Может быть задано максимальное выходное напряжение источника ДП - 450 В. При достижении этой величины и дальнейшем увеличении сопротивления нагрузки выходное напряжение не растет, источник ДП переходит в режим стабилизации не тока, а напряжения и выходной ток начинает уменьшаться;

- Изменение режима стабилизации

Источник ДП может работать как в режиме стабилизации тока, так и в режиме стабилизации напряжения. Режим стабилизации тока или напряжения выбирает плата ДП-20, в зависимости от максимальных установленных значений тока или напряжения. Если напряжение на нагрузке не достигает максимальной установленной величины - источник ДП находится в режиме стабилизации тока. В случае достижения установленной величины максимального выходного напряжения источник ДП переходит в режим стабилизации напряжения и при дальнейшем увеличении сопротивления нагрузки выходной ток начинает уменьшаться. В режиме стабилизации напряжения источник ДП выдаёт напряжение равное величине максимального напряжения;

- Вывод информации о токе и напряжении

На ПК постоянно выдаются сообщения о величине выходного тока, положительном и отрицательном выходном напряжении источника ДП.

Внимание! - В зависимости от выходной мощности, выдаваемой источником ДП в нагрузку, необходимо использовать в работе один или два каскада ДП. При выходной мощности до 20 Вт (максимальный ток 100 мА и максимальное напряжение 200 В) нужно использовать только один каскад. Для второго каскада установить галочку в окне «Отключить второй каскад». При выходной мощности более 20 Вт нужно использовать оба каскада.

Внимание! - При работе по городскому кабелю типа Т, ТП при помощи КПО РМО-01 в блоке MC04-DSL.bis2 необходимо установить максимальное выходное напряжение ДП 180В. При работе по сельским, зонавым и магистральным кабелям типа КСПП, ЗКП, МКС при помощи КПО РМО-01 в блоке MC04-DSL.bis2 можно установить максимальное выходное напряжение ДП 450В.

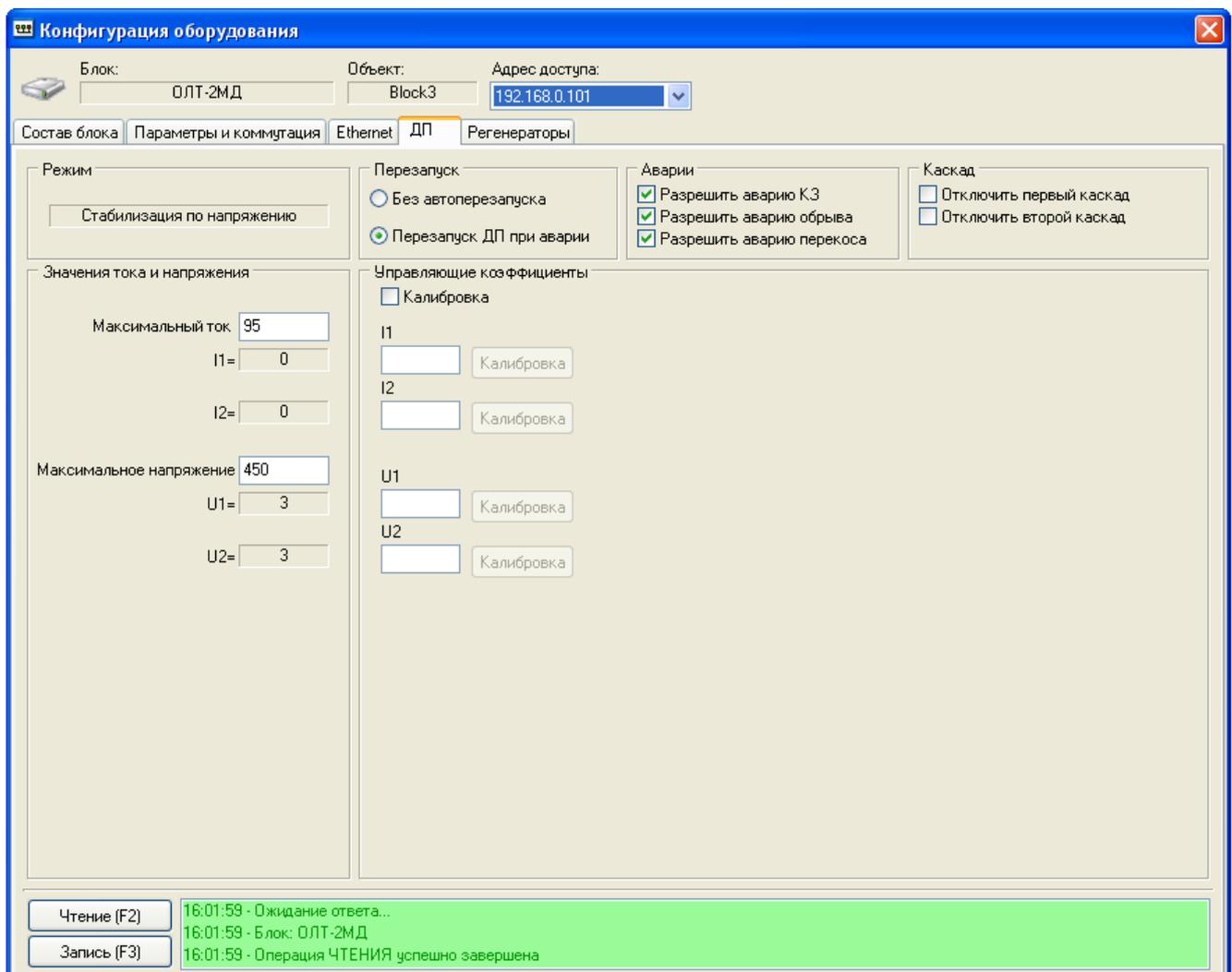


Рисунок 27 – Вид окна «Конфигурация оборудования – ДП»

2.1.5.2 Установка режима работы регенераторов

В блоках РЛ04-1РАМ.bis2 или РЛ04-2РАМ.bis2 необходимо установить коммутацию цепей дистанционного питания для работы в качестве промежуточного или окончного регенератора. В блоках РЛ04-РАМ.bis2 необходимо установить коммутацию цепей служебной связи для работы в режиме промежуточного или окончного регенератора.

Для коммутации цепей дистанционного питания и служебной связи для работы в режиме промежуточного или окончного регенератора необходимо установить вилку штепсельную РПМ26-4Ш-В в соответствующую розетку РПМ26-4ГЗ. Розетки X3 и X4 (РПМ26-4ГЗ) установлены на плате РЛ-20. При установке вилки в розетку X3 – регенератор будет работать в режиме транзита ДП и СС. При установке вилки в розетку X4 – регенератор будет работать в режиме шлейфа ДП и транзита СС. Для доступа к плате РЛ-20 необходимо отвинтить шесть винтов, крепящие герметичную крышку блока РЛ04.

Расположение элементов на плате РЛ-20 приведено на рисунке 28.

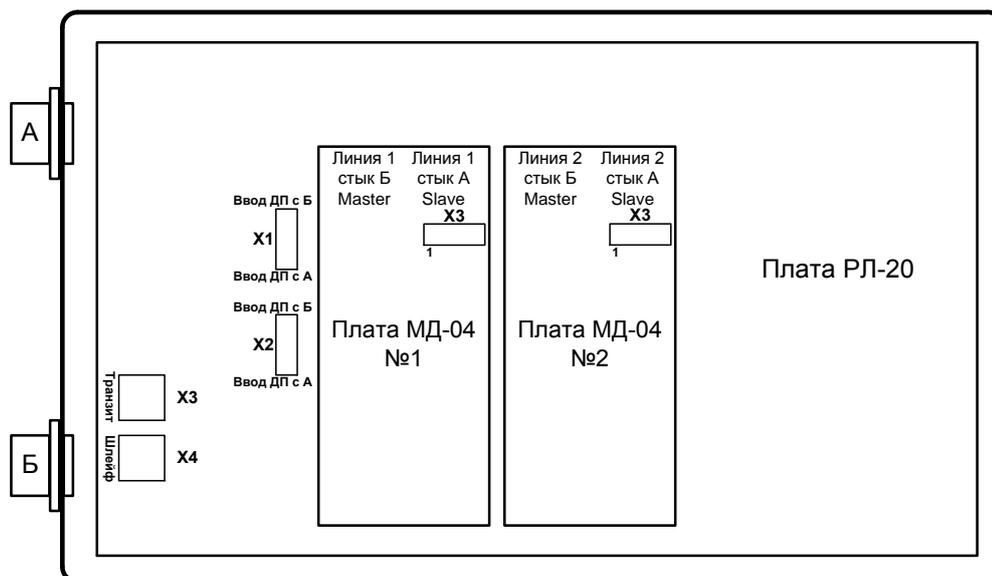


Рисунок 28 - Расположение в регенераторе сменных плат

При вводе дистанционного питания со стороны направления А необходимо чтобы первые контакты шнуров на вилках X1 и X2 на плате РЛ-20, находились со стороны надписи «Ввод ДП с А».

При вводе дистанционного питания со стороны направления Б необходимо чтобы первые контакты шнуров на вилках X1 и X2 на плате РЛ-20, находились со стороны надписи «Ввод ДП с Б».

2.1.5.3 Проверка работоспособности оборудования

2.1.5.3.1 Включение питания блока MC04-DSL.bis2 производится тумблером на лицевой стороне блоков MC04-DSL.bis2 только после проверки правильности монтажа.

После включения питания на лицевой панели блоков MC04-DSL.bis2 через 20 секунд должны включиться и начать мигать зеленые индикаторы состояния линейного тракта **ЛС1** и **ЛС2** (для блоков MC04-DSL.bis2 с одним линейным трактом только **ЛС1**).

Если монтаж линии произведен правильно, то через 1 – 3 мин зеленые индикаторы состояния линейного тракта **ЛС1** и **ЛС2** должны постоянно светиться. Это свидетельствует о том, что линейные микросхемы на обоих концах линии связи связались друг с другом и система может работать.

Если зеленые индикаторы состояния линейного тракта **ЛС1** или **ЛС2** не светятся, то это означает, что связь между блоками MC04-DSL.bis2 по соответствующему линейному тракту не установлена.

Причиной отсутствия связи может быть следующее:

- длина линии превышает допустимую;
- короткое замыкание в линии;
- в используемой паре кабеля высокий уровень помех. В этом случае следует заменить пару;
- неправильно задана конфигурация блоков MC04-DSL.bis2 на обоих концах линии связи;
- неисправность источника ДП.

Указанные неисправности следует устранить, после чего блок MC04-DSL.bis2 нормально включатся.

После пуска линии проверьте достоверность передачи по каждому линейному тракту.

В процессе работы возможны аварийные состояния блоков MC04-DSL.bis2. На экране ПК, контролирующего оборудование линейного тракта, включится индикация, соответствующая виду аварии.

Возможные виды аварий указаны в 1.2.6.

2.1.5.3.2 Включение питания источника ДП производится кнопкой «ДП ВКЛ» только после проверки правильности монтажа линии и безопасности персонала, работающего на линии.

При исправной линии должны погаснуть индикаторы аварии источника ДП. В противном случае это будет свидетельствовать о неисправной линии.

Возможны следующие причины неполадок:

- длина линии превышает возможности источника ДП, т.е. для питания тракта требуется напряжение свыше установленного выходного напряжения на данной плате (требуемое напряжение равно сумме падений напряжения на жилах кабеля и на линейных регенераторах);

- в линии имеется утечка на "землю" одного из проводов ДП;
- короткое замыкание в линии;
- обрыв цепи дистанционного питания.

Указанные неисправности следует устранить, после чего источник ДП нормально включится и должен включиться зеленый индикатор ДП.

В процессе работы возможно аварийное отключение источника ДП платы. На экране ПК, контролирующего оборудование линейного тракта, включится индикация, соответствующая виду аварии.

Возможные виды аварий указаны в 1.2.6.

2.1.5.3.3 Линейный тракт, содержащий блоки РЛ04-1РАМ.bis2 и РЛ04-2РАМ.bis2, получает питание при включении источника ДП блока MC04-DSL.

В процессе эксплуатации блоки РЛ04-1РАМ.bis2 и РЛ04-2РАМ.bis2 не требуют никаких регулировок.

Необходимость в обслуживании оборудования линейного тракта возникает только при появлении неисправностей. В линейном тракте могут быть следующие виды аварий:

- полное пропадание сигнала;
- увеличение коэффициента ошибок;
- пропадание дистанционного питания.

При возникновении неисправностей в любом линейном тракте на станционном оборудовании включается следующая сигнализация:

- индикатор аварии **ЛС** неисправного линейного тракта;
- индикатор соответствующей аварии источника ДП;
- появляется соответствующая информация о аварии на экране ПК.

С помощью данной сигнализации определяется неисправность линии.

Контроль регенераторов и удаленного блока MC04-DSL.bis2 производится с компьютера с установленным КПО РМО-01, через встроенный канал обслуживания в DSL–сигнале. ПК подключается к блоку MC04-DSL.bis2 через интерфейсы RS-232 или Ethernet 10/100Base-TX.

При обрыве линии используют методику поиска неисправного регенерационного участка в пределах секции ДП. По методике определяют, на каком из регенерационных участков секции произошел обрыв или короткое замыкание кабеля. Для поиска места обрыва линии на плате ДП блока MC04-DSL.bis2 при помощи КПО РМО-01 устанавливают инверсию выходного напряжения, устанавливают максимальное выходное напряжение 100 В и максимальный ток 100мА. В результате на выходе источника ДП блока MC04-DSL поменяется полярность выходного напряжения, а источник ДП перейдет в режим стабилизации напряжения. Ток будет определяться нагрузочным сопротивлением. По величине протекающего тока определяется, между какими регенераторами произошел разрыв.

При повышенном коэффициенте ошибок, в каком либо линейном тракте, по сигналу телеконтроля от оконечной станции в блоках РЛ04-1РАМ.bis2 и РЛ04-2РАМ.bis2 можно организовать шлейфы по информационным сигналам направления А или Б линий 1 и 2. Последовательно организовав шлейфы по информационным сигналам направлений А и Б определяют местонахождение неисправного регенератора или определяют какой из регенерационных участков линии вносит больше ошибок в передаваемые данные.

2.2 Эксплуатация оборудования

2.2.1 Общие указания

После подключения внешних цепей по 2.1.4 и задания режимов работы по 2.1.5 оборудование готово к эксплуатации. Техническое обслуживание оборудования во время эксплуатации проводится в соответствии с разделом 3.

Во время эксплуатации оборудование не требует никаких регулировок.

Необходимость в обслуживании оборудования возникает при появлении неисправностей. Возможные виды аварий указаны в 1.2.6.

На экране ПК, контролирующего оборудование линейного тракта, включится индикация, соответствующая виду аварии.

2.2.2 Порядок работы служебной связи

Служебная связь осуществляется по фантомной цепи кабеля параллельно с дистанционным питанием.

Служебная связь с монтером, находящимся на регенерационном пункте, осуществляется с помощью переговорного устройства, входящего в комплект блоков MC04-DSL.bis2. Шнур переговорного устройства подключают к разъему СС, выходящему на лицевую сторону блоков MC04-DSL.bis2. Корпус переговорного устройства закрепляют в удобном месте за винтом крепления крышки какого-либо блока. Крепление выполняют с помощью закрепляющей пружины на корпусе переговорного устройства.

Служебная связь осуществляется в громкоговорящем симплексном режиме и не зависит от наличия дистанционного питания. Усилитель служебной связи работает поочередно на прием и на передачу. Переключение режима производит оператор, нажимая и отпуская кнопку на переговорном устройстве.

Динамик, находящийся в переговорном устройстве, воспроизводит принимаемые сигналы, а при работе на передачу является микрофоном. Максимальное усиление усилителя составляет 40 дБ на частоте 1000 Гц.

В исходном состоянии переговорное устройство находится в режиме приема. Регулятор громкости устанавливается в положение, обеспечивающее прием сигнала вызова от монтера на линии. По приходу сигнала вызова от переговорного устройства монтера динамик переговорного устройства воспроизводит вызывной сигнал. Вызывной сигнал монтером может подаваться либо вызывной частотой с переговорного устройства монтера или голосом. По окончании вызывного сигнала

оператор на станции нажимает кнопку на переговорном устройстве и через обратимый в режим микрофона динамик передает сообщение монтеру.

При приеме сообщения от монтера кнопка отпускается. Во время приема регулятором устанавливается нужный уровень громкости. Уровень передачи не регулируется. Вызов в сторону линии по служебной связи осуществляется голосом.

Служебная связь из НРП осуществляется с помощью переговорного устройства монтера. Аппарат подключается к гнездам СС блока РЛ.

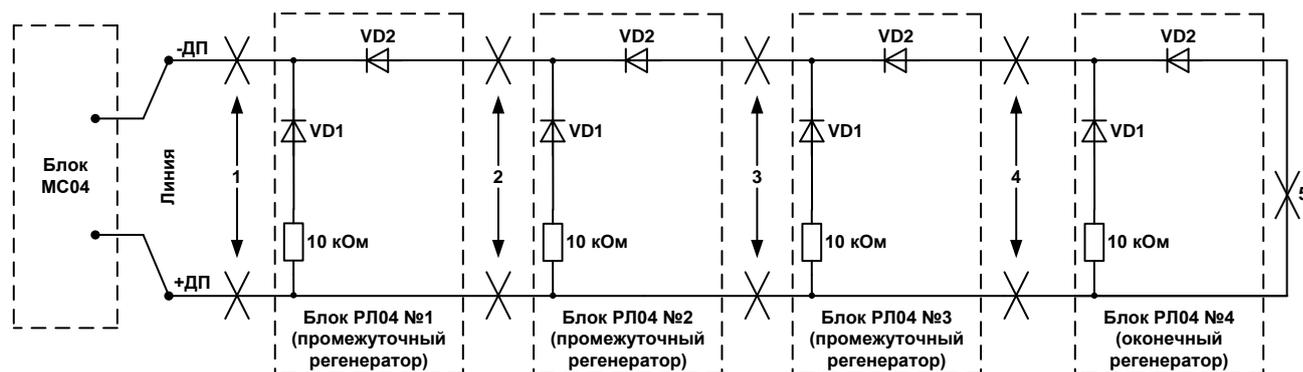
2.2.3 Порядок поиска обрыва цепи ДП

При обрыве линии используют методику поиска неисправного регенерационного участка в пределах секции ДП. По методике определяют, на каком из регенерационных участков секции произошел обрыв или короткое замыкание кабеля.

Эквивалентная схема цепи тестового ДП приведена на рисунке 29. Все напряжение будет падать на резисторах сопротивлением 10 кОм, сопротивлением линии можно пренебречь. По величине протекающего тока определяется, между какими регенераторами произошел разрыв.

Работу по поиску места обрыва линии выполняют в следующей последовательности:

- выключите источник ДП кнопкой на лицевой панели;
- зайдите в окно «Конфигурация оборудования» блока MC04-DSL.bis2 и нажмите кнопку «Чтение»;
- зайдите в настройки ДП. При помощи кнопки «Чтение» считайте установленные параметры ДП. Установите режим без автоперезапуска источника ДП по авариям. По всем авариям снимите галочки. В работу включите только один каскад источника ДП. Установите галочку в окне «Инверсия ДП». Нажмите кнопку «Запись»;
- включите источник ДП кнопкой на лицевой панели;
- нажмите кнопку «Чтение». Источник ДП должен перейти в режим стабилизации по напряжению. В результате полярность ДП меняется на противоположную, величина напряжения ДП - 100 В, считанные показания тока будут определяться нагрузочным сопротивлением резисторов, установленных в регенераторах;
- по величине протекающего тока определяется, между какими регенераторами произошел разрыв.



Рисунки 29 - Эквивалентная схема цепи тестового ДП

На схеме показаны четыре регенерационных участка, на которых может произойти обрыв или короткое замыкание кабеля. При коротком замыкании кабеля регенераторы, находящиеся до места замыкания, будут работать и опрашиваться по каналу телеконтроля.

При обрыве, в зависимости от ситуации, показания тока на экране ПК могут быть следующими:

- в случае обрыва линии в точках 1 тока не будет и показания тока на ПК равны 0;

- в случае обрыва линии в точках 2 показания тока на ПК не будут превышать 10 мА.

$$100 \text{ В} : 10 \text{ кОм} = 10 \text{ мА};$$

- в случае обрыва линии в точках 3 показания тока на ПК будут находиться в пределах (10 . . . 20) мА.

$$100 \text{ В} : (10 \text{ кОм} // 10 \text{ кОм}) = 20 \text{ мА};$$

- в случае обрыва линии в точках 4 показания прибора будут находиться в пределах (20 . . . 30) мА.

$$100 \text{ В} : (10 \text{ кОм} // 10 \text{ кОм} // 10 \text{ кОм}) = 30 \text{ мА};$$

- в случае обрыва линии в точке 5 (нет шлейфа ДП в четвертом регенераторе) показания прибора будут находиться в пределах (30 . . . 40) мА.

$$100 \text{ В} : (10 \text{ кОм} // 10 \text{ кОм} // 10 \text{ кОм} // 10 \text{ кОм}) = 40 \text{ мА}.$$

3 Техническое обслуживание и ремонт

Проверка функционирования и параметров производится после монтажа оборудования (при паспортизации) и во время эксплуатации при поиске неисправностей и выполнении плановых периодических работ по обслуживанию.

В оборудовании ежегодно рекомендуется проверять следующие параметры:

- для всех блоков MC04-DSL.bis2 измерение достоверности передачи;
- для блоков MC04-DSL.bis2 с источниками ДП проверяют напряжение дистанционного питания.

3.1 Приборы, используемые для проверки блоков MC04-DSL

- 1) Тестер интерфейсных сигналов ТИС Е1,Е2,Е3 ЯЕАК.468212.005ТУ:
- 2) Вольтметр универсальный цифровой В7-38 ХВ2.710.031 ТУ.

Примечание – Допускается замена указанных приборов на аналогичные по назначению, обеспечивающие необходимую точность измерений.

Перед проведением измерений соединить земляные клеммы приборов с корпусом стойки.

3.2 Измерение достоверности передачи

Проверка линейного тракта проводятся после монтажа оборудования и во время эксплуатации при поиске неисправностей. Измерения проводят тестером интерфейсных сигналов ТИС Е1,Е2,Е3.

При проверке функционирования линейного тракта в целом и при организации цифровых шлейфов на регенераторах измеряется коэффициент ошибок в линейном сигнале, принимаемом блоком MC04-DSL.bis2. Измеряется количество и коэффициент ошибок. Измеренное значение коэффициента ошибок должно быть не более 10^{-7} .

Функционирование линейного тракта контролируется аварийными индикаторами на блоках: при наличии связи с блоками дальнего конца индикаторы ЛС погашены.

При неисправности блоков или обрывах линии связи загораются соответствующие аварийные индикаторы. При этом на экране ПК включится индикация, соответствующая виду аварии.

Возможные виды аварий указаны в 1.2.6.

3.3 Проверка напряжения дистанционного питания

Проверка тока и напряжения дистанционного питания проводится для блоков MC04-DSL.bis2 при подключенном линейном тракте.

Внимание! - Во время измерения прибор и его измерительные шнуры будут находиться под напряжением дистанционного питания.

Напряжение и ток дистанционного питания измеряется вольтметром.

Напряжение источника ДП блоков MC04-DSL.bis2 с одним линейным трактом измеряют между 1 и 3 контактами линейного разъема 2ESDVM-06P. На контакте 1 должно быть напряжение +ДП, а на контакте 3 напряжение –ДП. Измеренная величина напряжения источника ДП при напряжении питания 60 В должна быть от 50 до 450 В.

Напряжение источника ДП блоков MC04-DSL.bis2 с двумя линейными трактами измеряют между 1 и 4 контактами линейного разъема 2ESDVM-06P. На контакте 1 должно быть напряжение +ДП, а на контакте 4 напряжение –ДП. Измеренная величина напряжения источника ДП при напряжении питания 60 В должна быть от 50 до 450 В.

Данные отображаемые на ПК и измеренная величина напряжения источника ДП должны совпадать.

3.4 Ремонт оборудования

Блоки MC04-DSL.bis2, результаты проверки которых не соответствуют указанным выше нормам, подлежат замене и ремонту.

При перегорании предохранителя в блоке необходимо установить и ликвидировать причину перегорания предохранителя. Произвести замену вышедшего из строя предохранителя аналогичным.

Ремонт оборудования в период гарантийного обслуживания должен выполняться на предприятии-изготовителе, после этого срока – в специализированных ремонтных мастерских или по договору на предприятии-изготовителе.