

# Плата мультиплексор 4E1TDM-1GE-FO

26 января 2011 г.

# Оглавление

<b>1</b>	<b>Назначение</b>	<b>3</b>
1.1	Назначение платы мультиплексор 4E1TDM-1GE-FO . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Основные параметры</b>	<b>4</b>
2.1	Технические характеристики . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Конструкция и состав</b>	<b>6</b>
3.1	Конструктивное исполнение . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Указание мер безопасности</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Порядок подключения</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Устройство и работа</b>	<b>10</b>
6.1	Описание функциональной схемы платы мультиплексор 4E1TDM-1GE-FO . . . . .	10
6.2	Принцип работы . . . . .	11
<b>7</b>	<b>Обслуживание в процессе эксплуатации</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Типовые неисправности и методы их устранения</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>Транспортирование и хранение</b>	<b>17</b>

# 1 Назначение

## 1.1 Назначение платы мультиплексор 4E1TDM-1GE-FO

Плата 4E1TDM-1GE-FO предназначена для инкапсуляции TS (тайм-слотов) поступающих от четырёх потоков E1 в Ethernet пакеты, передаваемые по оптическому волокну или медной витой паре.

Плата 4E1TDM-1GE-FO устанавливается в блок с кроссами CR-UGM-E, CR-SP, CR-SP-M на место плат системы передач.

## 2 Основные параметры

### 2.1 Технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в Табл. .

Наименование параметра	Размерность	Значение
Габаритные размеры блока	мм	
Напряжение питания	В	
Мощность, потребляемая блоком, не более	Вт	6.5
Температура окружающей среды	С	от 0 до +30
Влажность воздуха при температуре 25 С	%	от 5 до 95

Таблица 2.1: Технические характеристики 4E1-1GE-FO.

Характеристики ИКМ-30 представлены в Табл. .

Наименование параметра	Значение
Тип линейного кода	AMI, HDB3
Количество каналов ТЧ	30
Скорость передачи	2048 кбит/с
Уровень передачи	3В +/- 10%
Уровень приема, мин	-6 дБ
Импеданс линии	120 Ом

Таблица 2.2: Характеристики ИКМ-30.

Интерфейсы:

- 2 порта Gigabit Ethernet на лицевой части платы.
- 4 порта E1 подключаемых через 96-контактный разъем.

Поддерживаемые стандарты:

- 100BASE-TX 802.3u Fast Ethernet, 1000BASE-TX 802.3ab Gigabit Ethernet, 1000BASE-TX 802.3z Gigabit Ethernet
- E1

Опции ФАПЧ:

- выбор источника (ИКМ, TDMIP).
- просмотр статистики

Опции передачи данных:

- выбор IP адреса назначения отправки данных (отдельно по каждому E1 потоку).
- просмотр статистики

Опции ИКМ:

- выбор кодировки HDB3/AMI (отдельно по каждому E1 потоку).
- включение/отключение заворота (отдельно по каждому E1 потоку).
- включение/отключение прозрачного режима (отдельно по каждому E1 потоку).
- просмотр аварийных ситуаций (НВП, ПЦС, АУС, Е3, Е5).

Управление и контроль:

- специализированное ПО мониторинга и конфигурации (k095-client).
- SSH

## 3 Конструкция и состав

### 3.1 Конструктивное исполнение

Основные элементы управления и разъемы плат VLDS2-24 расположены на лицевой части блоков.

Вид передней панели приведен на Рис. .

Ниже перечислены основные элементы управления.

- СБР - кнопка сброса платы.
- ПИТ - индикатор наличия запитки платы.
- SFP - оптический Ethernet порт, используемый для подключения блока в внешним сетям передачи данных. Также, справа от разъема располагаются светодиоды, индицирующие наличие оптического соединения.
- ETHERNET - медный Ethernet порт, используемый для подключения блока в внешним сетям передачи данных. Также, справа от разъема располагаются светодиоды, индицирующие наличие медного соединения.

[images/frontal\_panel.png not found]

Рис. 3.1: Вид передней панели платы мультиплексор 4E1TDM-1GE-FO

## 4 Указание мер безопасности

При работе с оборудованием обслуживающий персонал должен строго соблюдать правила техники безопасности для электроустановок с напряжением до 1000 В.

Каркасы стоек, блоки должны быть подключены к защитному заземлению.

На месте эксплуатации должны быть разработаны инструкции по технике безопасности для обслуживающего персонала.

Запрещается проводить какие либо работы на незакрепленных каркасах стоек и блоков.

Подключение соединительных разъемов и приборов производить при отключенном блоке.

## 5 Порядок подключения

- Заземлить кросс, в который установлено оборудование.
- Установить плату в кросс.
- Раскрывать линию согласно Табл. .
- Подключить ethernet порт компьютера с которого будет производиться конфигурирование к плате.
- Настроить компьютер для подключения к плате.

## 6 Устройство и работа

### 6.1 Описание функциональной схемы платы мультиплексор 4E1TDM-1GE-FO

Функциональная схема платы 4E1TDM-1GE-FO приведена на Рис. .

Схема включает в себя непосредственно процессор MPC8314, физический двухканальный драйвер Ethernet BCM5482, позволяющий работать на скорости до 1 Gbit. Первый канал физического драйвера через трансформатор соединяется с медным кабелем 1Gbit Ethernet, второй канал, через модуль SFP соединяется с оптоволоконным кабелем 1Gbit Ethernet. Процессор имеет два встроенных MAC контроллера, каждый из которых с помощью интерфейса RGMII соединяется с физикой BCM5482.

Программная часть платы хранится в NOR FLASH памяти, размером 32МБ и организацией 16Мx16. Подключение FLASH памяти к процессору производится по 16 разрядной шине Local bus. Возможно внутри схемное перепрограммирование FLASH с помощью разъёма IDCC16 и JTAG встроенный в процессор.

К процессору через DDR контроллер по 32 разрядной шине подключены две микросхемы динамической памяти DDR2 с общим объёмом 128 Мбайт и организацией 32Мx16.

Четыре потока E1 через приёмо-передатчики подключены к FPGA Cyclone EP1C3T100. В FPGA производится преобразование информации от четырёх потоков E1 в 128ТС TDM интерфейса и обратно. TDM интерфейсы FPGA и MPC8314 связаны между собой обеспечивая двунаправленную передачу 128ТС (тайм-слотов).

Управление работой FPGA производится через SPI интерфейс.

Система ФАПЧ обеспечивает фазовую автоподстройку частоты генератора 32768 кГц к частоте одного из входных потоков E1.

Конфигурирование FPGA производится через JTAG интерфейс, процессором MPC8314 через контакты GPIO.

Генератор 25МГц является источником частоты для гигабитной физики BCM5482.

Генератор 66,666МГц является источником частоты для процессора MPC8314.

Для начальной отладки с процессора выведен COM PORT на разъём IDCC10 находящийся на плате.

На плате находится первичный и вторичные источники питания. Плата работает от постоянного входного напряжения в диапазоне 36 – 72 В, потребляемая мощность всей платы 6,5 Вт. Первичный источник на выходе формирует напряжения +5В/2А и -5В/0,2А. Эти напряжения необходимы для питания вторичных источников питания, а так же для питания приёмо-передатчиков потоков E1.

Вторичные источники питания необходимы для питания всех узлов платы и формируют следующие напряжения: +3,3В/0,36А, +2,5В/1,4А, +1,8В/0,14А, +1,5В/0,3А, +1,2В/0,37А, +1,0В/1,61А.

На передней панели платы расположены: индикатор питания, разъём RJ-45 для присоединения медного кабеля 1Gb, разъём SFP для установки SFP оптического модуля оптоволоконной линии связи. Размеры печатной платы 160x100мм.

Плата работает под управлением операционной системы Linux. На каждый E1 поток предусматривается свой приёмо-передающий буфер. Коммутация потоков производится программным обеспечением.

Тип кодировки для каждого модуля задаётся программно. Четыре потока E1 выходят на 96 контактный разъём. Цоколёвка 96 контактного разъёма показана в Табл. .

В Табл. приведены рекомендуемые оптические модули.

Цоколёвка разъёма RJ-45 приведена в Табл. .

## 6.2 Принцип работы

Принцип работы мультиплексора сходен с принципом работы устройств подобного класса. Упрощенно, работы платы описывается следующим образом.

E1 поток, заведенный на 96 контактный разъём, преобразуется аппаратно-программными средствами (в соответствии с установками кодировки и режима прозрачности) в поток TDM данных. Всего таких потоков может быть до 4-х, по 32 тайм-слота от каждого попадают в процессор.

Процессор, не внося никаких изменений в TDM данные, упаковывает их в Ethernet фреймы. В заголовок каждого Ethernet фрейма добавляются (согласно стандартам протокола Ethernet) MAC адрес получателя и отправителя. MAC адрес получателя определяется в процессе разрешения указанного при настройке платы IP адреса процедурой посылки ARP запросов. Для каждого E1 потока IP адрес назначения может различаться.

Процедура приема обратна процедуре отправки: каждый принятый Ethernet фрейм освобождается от служебных заголовков, данные отправляются без изменений и в той же последовательности в исходящий TDM поток.

Совместно с процедурой приема и передачи данных работает процедура подстройки частоты генератора формирующего E1. В случае центральной платы фалчевание происходит к входной частоте E1 потока. Удаленная сторона фалчуется к центральной с помощью процедуры, соответствующей стандарту IEEE 1588-2008.

	A	B	C
1	GND	GND	GND
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11	E1_1IN+	CORPUS	E1_1IN-
12	E1_2IN+	CORPUS	E1_2IN-
13	E1_3IN+	CORPUS	E1_3IN-
14	E1_4IN+	CORPUS	E1_4IN-
15	E1_4OUT+		E1_4OUT-
16	E1_3OUT+	-60V	E1_3OUT-
17	E1_2OUT+		E1_2OUT-
18	E1_1OUT+	+60V	E1_1OUT-
19		CORPUS	
20		CORPUS	
21			
22		CORPUS	
23			
24		CORPUS	
25			
26		CORPUS	
27			
28		CORPUS	
29			
30			
31			
32			
	A	B	C

Таблица 6.1: Цоколёвка 96 контактного разъёма.

Тип Gigabit Ethernet	Тип волокна	Расстояние	Лазер (производитель Fiberxon)
1000Base-SX	многомодовое	550м	FTM-8012C-SL
1000Base-LX	одномодовое / многомодовое	10км/550м	FTM-3012C-FL
1000Base-LX	одномодовое	20км	FTM-3012C-SL20
1000Base-LX	одномодовое	40км	FTM-3012C-SL40

Таблица 6.2: Рекомендуемые оптические модули.

1	DA+
2	DA-
3	DB+
4	DC+
5	DC-
6	DB-
7	DD+
8	DD-

Таблица 6.3: Цоколёвка разъема RJ-45.

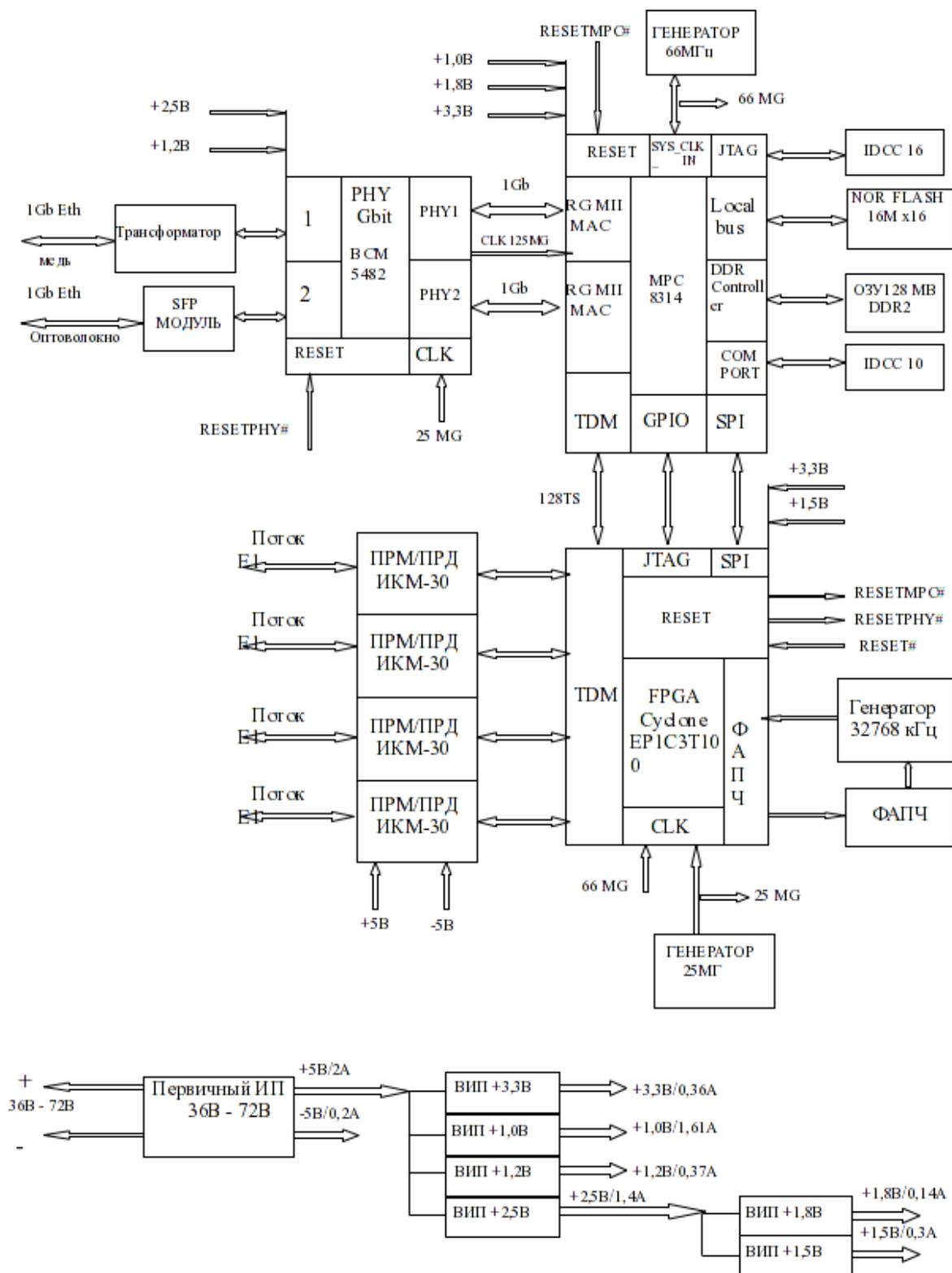


Рис. 6.1: Функциональная схема платы мультиплексор 4E1TDM-1GE-FO

## 7 Обслуживание в процессе эксплуатации

Плата не требует специального технического обслуживания.

При замене неисправного модуля необходимо:

- выключить модуль.
- сняв крепёжные винты удалить его из блока.
- установить в блок исправный модуль, закрепить его винтами и включить в работу.

Ремонт отдельных элементов и модулей осуществляется заводом-изготовителем.

## 8 Типовые неисправности и методы их устранения

Типовые неисправности и методы их устранения приведены в Табл. .

<b>Описание неисправности</b>	<b>Возможные причины</b>	<b>Методы устранения</b>

Таблица 8.1: Типовые неисправности и методы их устранения.

## 9 Транспортирование и хранение

Транспортирование модуля должно производиться по условиям хранения 5 по ГОСТ 15150 железнодорожным и автомобильным транспортом (в крытых вагонах, закрытых автомашинах, контейнерах) в соответствии с «Правилами перевозки грузов», издательство «Транспорт», 1983 г. и «Правилами перевозки грузов автомобильным транспортом», издательство «Транспорт», 1984 г. мелкими отправками.

Транспортирование модуля морским транспортом должно производиться в соответствии с «Правилами безопасности морской перевозки генеральных грузов», ЦРИА, Морфлот, 1982 г.

Транспортирование в самолетах должно производиться в соответствии с «Правилами перевозки багажа и грузов по воздушным линиям России», учрежденными

Хранение модуля должно производиться по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150 на складах изготовителя и потребителя.