

Утвержден

TECON - TECHNICS ON!®

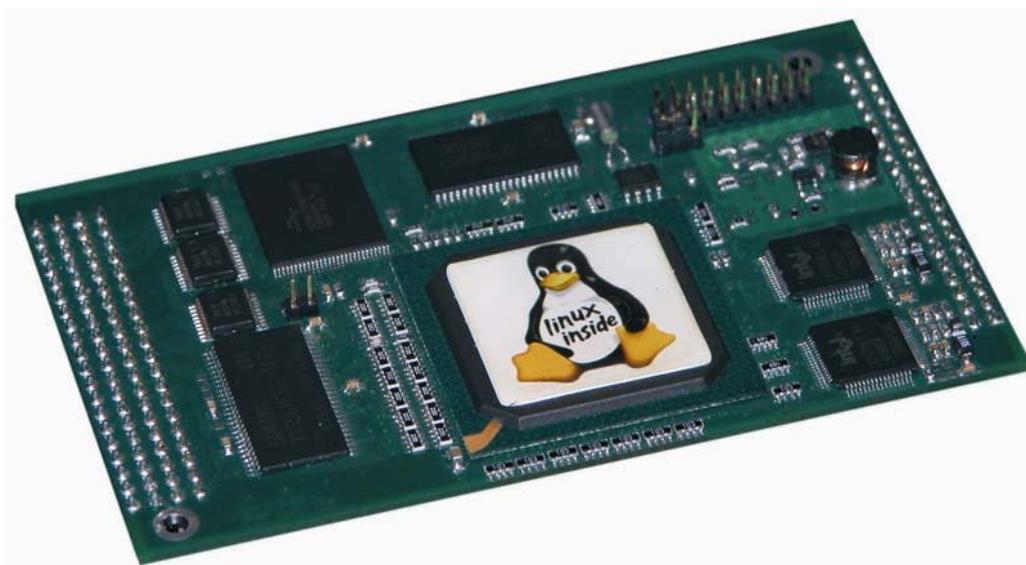
ДАРЦ.426418.004РЭ-ЛУ

МОДУЛЬ ПРОЦЕССОРНЫЙ T-MEZON

Руководство по эксплуатации

ДАРЦ.426418.004РЭ

Листов 38



tecon

ПРОМ
КОМП
РОЛ
ЛАЭРМ

МОСКВА
2006

© ЗАО ПК «Промконтроллер», 2006

При перепечатке ссылка на ЗАО ПК «Промконтроллер» обязательна.

TECON – TECHNICS ON![®], **ТЕКОНИК**[®], **TCtask**[®], **TeNIX**[®] – зарегистрированные товарные знаки ЗАО "ТеконГруп".

Intel XScale[®] – зарегистрированный товарный знак Intel Corporation

Spansion[®] – зарегистрированный товарный знак Advansed Micro Devices

IBM, PC – зарегистрированные товарные знаки IBM Corp.

WAGO – товарный знак WAGO Kontakttechnik GmbH

Все другие названия продукции и другие имена компаний использованы здесь лишь для идентификации и могут быть товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками их соответствующих владельцев. ЗАО ПК «Промконтроллер» не претендует ни на какие права, затрагивающие эти знаки.

ЗАО ПК «Промконтроллер» является владельцем авторских прав на модуль процессорный t-mezon в целом, на оригинальные технические решения, примененные в данном изделии, а также на встроенное системное программное обеспечение.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, электрическую схему и программное обеспечение, улучшающие характеристики изделия.

Юридический адрес:
*ул. Красноказарменная, д.12, стр.9,
г. Москва, 111250, Россия,*
ЗАО ПК «Промконтроллер»
тел./факс:(495) 7304112
факс: (495) 7304113
e-mail: support@tecon.ru
http:// www.tecon.ru

Почтовый адрес:
*ул. Б.Семеновская, д. 40, стр. 18,
Москва, 107023, Россия,*
ЗАО ПК «Промконтроллер»
тел./факс:(495) 7304112
факс: (495) 7304113
e-mail: support@tecon.ru
http:// www.tecon.ru

V 1.0.5 /07.07.06

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	6
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ	6
1.2 МАРКИРОВКА	6
1.3 УПАКОВКА	7
1.4 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА.....	7
1.5 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	7
1.6 ВНЕШНИЙ ВИД	10
1.7 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ.....	11
1.8 РАЗЪЕМЫ.....	12
1.9 УСТРОЙСТВО И РАБОТА	17
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	21
2.1 ПОДГОТОВКА ПРОЦЕССОРНОГО МОДУЛЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	21
2.2 СОЗДАНИЕ УДАЛЕННОГО СЕАНСА	21
2.2.1 Последовательный порт.....	22
2.2.2 Ethernet (SSH)	23
3 ОПИСАНИЕ ПРЕДУСТАНОВЛЕННОГО ПО	24
3.1 СОСТАВ ПРЕДУСТАНОВЛЕННОГО ПО	24
3.2 ЗАГРУЗЧИК REDBOOT.....	24
3.3 ЯДРО ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	24
3.4 БАЗОВЫЙ НАБОР УТИЛИТ LINUX.....	25
3.5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	25
3.6 ИНСТРУМЕНТЫ РАЗРАБОТЧИКА	25
3.7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ ПЛАТФОРМЫ T-MEZON.....	27
3.7.1 32-битный процессор Intel XScale® IXP420	27
3.7.2 Flash память	27
3.7.3 Статическое ОЗУ	28
3.7.4 Сетевое оборудование Ethernet.....	28
3.7.5 Часы реального времени.....	29
3.7.6 Последовательные порты	29
3.7.7 Светодиоды	29
3.7.8 Сторожевой таймер	30
3.7.9 Перемычки	31
3.7.10 USB 1.1 device.....	31

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	32
4.1 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	32
4.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ.....	32
4.3 СОПРОВОЖДЕНИЕ.....	32
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	33
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	33
ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ИНТЕРФЕЙСА ETHERNET.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ СВЕТОДИОДОВ И ПЕРЕМЫЧЕК.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ В (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА КОМПАРАТОРА ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) КАРТА ЗАКАЗА ПРОЦЕССОРНОГО МОДУЛЯ T-MEZON.....	37

ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

В данном разделе представлены различные виды используемых в руководстве предупреждений, предостерегающих вас о возможной угрозе безопасности или повреждении оборудования.



ВНИМАНИЕ

Везде, где вы увидите этот предупреждающий знак, строго следуйте инструкциям во избежание повреждения оборудования.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с техническими характеристиками и принципами работы процессорного модуля t-mezon.

РЭ предназначено для инженеров, проектирующих собственные изделия на базе t-mezon, и программистов, разрабатывающих программное обеспечение для данного модуля.

Кроме данного документа, следует дополнительно пользоваться фирменными описаниями на микросхемы, примененные в данном изделии. Перечень основных используемых компонентов можно найти в п.1.7.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Модуль t-mezon может применяться в качестве универсального процессорного модуля в устройствах микропроцессорного управления.

Основные преимущества процессорного модуля t-mezon:

- современный 32-разрядный RISC-процессор;
- низкое энергопотребление;
- большое количество исполнений, оптимальная конфигурация для конкретного применения;
- высокая надежность за счет применения современной элементной базы, развитой аппаратной и программной системы диагностики, применения передовой технологии изготовления;
- большие коммуникационные возможности.

Основные области применения процессорного модуля t-mezon:

- Коммуникационное оборудование;
- Программируемые контроллеры, оборудование ЧПУ;
- Мобильные и переносные устройства;
- Устройства сбора, архивирования, обработки и передачи данных.

1.2 МАРКИРОВКА

Маркировка модуля t-mezon содержит:

- условное обозначение модуля;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия - изготовителя;
- отметка ОТК;

Вид, место и способ нанесения маркировки соответствуют конструкторской документации.

1.3 УПАКОВКА

В качестве потребительской тары процессорного модуля t-mezon применяется пакет из антистатического материала.

Упаковка модуля обеспечивает хранение в течение года без дополнительной консервации.

1.4 ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Процессорный модуль t-mezon имеет 10 исполнений, доступных для заказа.

Таблица 1 содержит информацию об исполнениях модуля t-mezon.

Таблица 1 - Исполнения процессорного модуля t-mezon

Наименование	Исполнение платы	Частота процессора	FLASH	SDRAM	COM3, COM4, COM5, COM6	Рабочий диапазон температур, °С	Разъем внутренней шины
t-mezon BASE	ДАРЦ.301411.013	266 МГц	16 Мб	32 Мб	–	0...+70	–
t-mezon-03* BASE	ДАРЦ.301411.013-03	266 МГц	16 Мб	32 Мб	–	-40...+70	–
t-mezon-10 BASE	ДАРЦ.301411.013-10	266 МГц	16 Мб	32 Мб	–	0...+70	+
t-mezon-13* BASE	ДАРЦ.301411.013-13	266 МГц	16 Мб	32 Мб	–	-40...+70	+
t-mezon-01 COMM	ДАРЦ.301411.013-01	266 МГц	16 Мб	32 Мб	+	0...+70	–
t-mezon-04* COMM	ДАРЦ.301411.013-04	266 МГц	16 Мб	32 Мб	+	-40...+70	–
t-mezon-11 COMM	ДАРЦ.301411.013-11	266 МГц	16 Мб	32 Мб	+	0...+70	+ (L)
t-mezon-14* COMM	ДАРЦ.301411.013-14	266 МГц	16 Мб	32 Мб	+	-40...+70	+
t-mezon-02 MAX	ДАРЦ.301411.013-02	533 МГц	32 Мб	64 Мб	+	0...+70	–
t-mezon-12 MAX	ДАРЦ.301411.013-12	533 МГц	32 Мб	64 Мб	+	0...+70	+ (L)

Модуль t-mezon имеет исполнение для стандартного температурного диапазона от 0 до плюс 70 °С и расширенного диапазона (*) от минус 40 до плюс 70 °С.

Исполнения t-mezon-11 COMM ДАРЦ.301411.013-11 и t-mezon-12 MAX ДАРЦ.301411.013-12 могут поставляться в составе комплекта разработчика Starter Kit t-mezon. Исполнения имеют удлиненный тип разъема (L) для двухстороннего монтажа.

Карта заказа процессорного модуля t-mezon приведена в Приложении Г.

1.5 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Процессорный модуль t-mezon имеет следующие технические характеристики:

- Центральный процессор – INTEL XScale ® IXP420 266/533 МГц;
- динамическое ОЗУ SDRAM PC133 МГц – 32/64 Мб;
- FLASH память для хранения СПО и прикладных программ – 16/32 Мб;
- энергонезависимое статическое ОЗУ – 1 Мб с питанием от резервной батареи (батарея устанавливается вне платы);
- астрономический таймер-календарь с питанием от резервной батареи (батарея устанавливается вне платы);
- сторожевой таймер Watchdog;
- 2 контроллера Ethernet IEEE 802.3 10/100 Мбит;
- 2 или 6 последовательных интерфейсов UART COM1...COM2 или COM1 ... COM6;

- сигнал предупреждения о снижении входного напряжения питания;
- схема контроля разряда резервной батареи;
- 2 входа, 3 выхода и 1 вход/выход для подключения перемычек (дискретных переключателей) и светодиодных индикаторов;
- разъем внутренней шины для подключения внешних устройств;
- напряжение питания – $(3,3 \pm 0,1)$ В, максимальный потребляемый ток – не более 1,1 А;
- габаритные размеры – 104 x 64 x 22 мм;
- масса модуля – не более 100 г.

Модуль t-mezon устойчив к воздействию следующих климатических и механических факторов:

- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 70 °С или от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 10 до 95 % при температуре плюс 35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- вибрация для частот от 5 до 9 Гц с амплитудой смещения 3,5 мм;
- вибрация для частот от 9 до 150 Гц с ускорением 10 м/с².

Рисунок 1 и Рисунок 2 показывают два конструктивных исполнения модуля t-mezon. В первом варианте исполнения в качестве разъема шины расширения устанавливается разъем, допускающий двустороннюю установку плат. Разъем имеет с одной стороны длинные штыри, с другой - розетки для установки одной платы над другой. Такая конструкция позволяет устанавливать процессорный модуль на основную несущую плату, а сверху добавлять модули расширения.

Во втором варианте исполнения на печатной плате t-mezon устанавливаются только штыри стандартной длины. Такая конструкция позволяет устанавливать модуль только на несущую плату и экономит место.

Рисунок 1 показывает габаритно-присоединительные размеры модуля t-mezon с разъемом внутренней шины для двухстороннего монтажа (для справки).

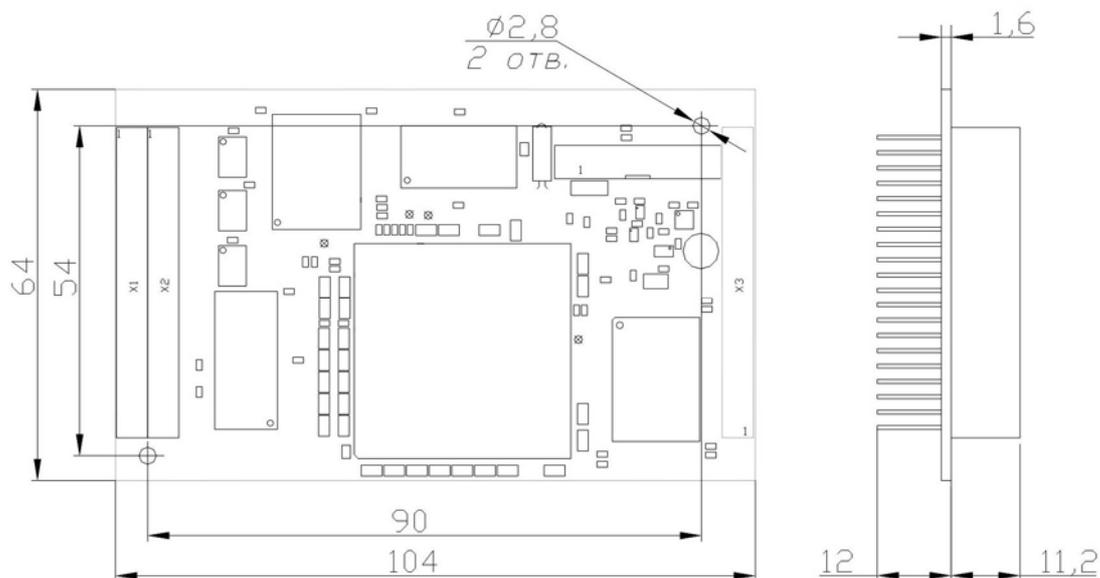


Рисунок 1 – Габаритно-присоединительные размеры модуля t-mezon с разъемом для STK t-mezon (для справки)

Рисунок 2 показывает габаритно-присоединительные размеры модуля t-mezon с разъемом внутренней шины для одностороннего монтажа.

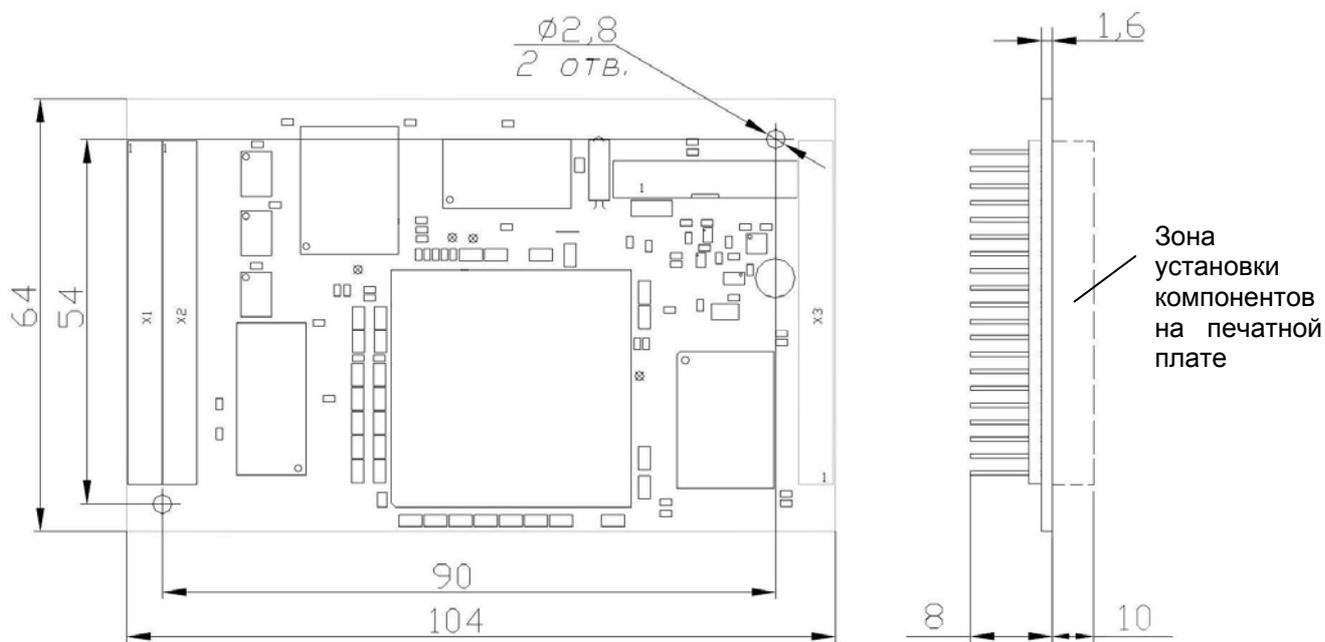


Рисунок 2 – Габаритно-присоединительные размеры модуля t-mezon с односторонними штырями (для справки)

1.6 ВНЕШНИЙ ВИД

Все исполнения процессорного модуля t-mezon имеют общий внешний вид и обозначения разъемов. Рисунок 3 и Рисунок 4 представляют внешний вид процессорного модуля t-mezon с установленными разъемами внутренней шины, допускающими двустороннюю установку плат.

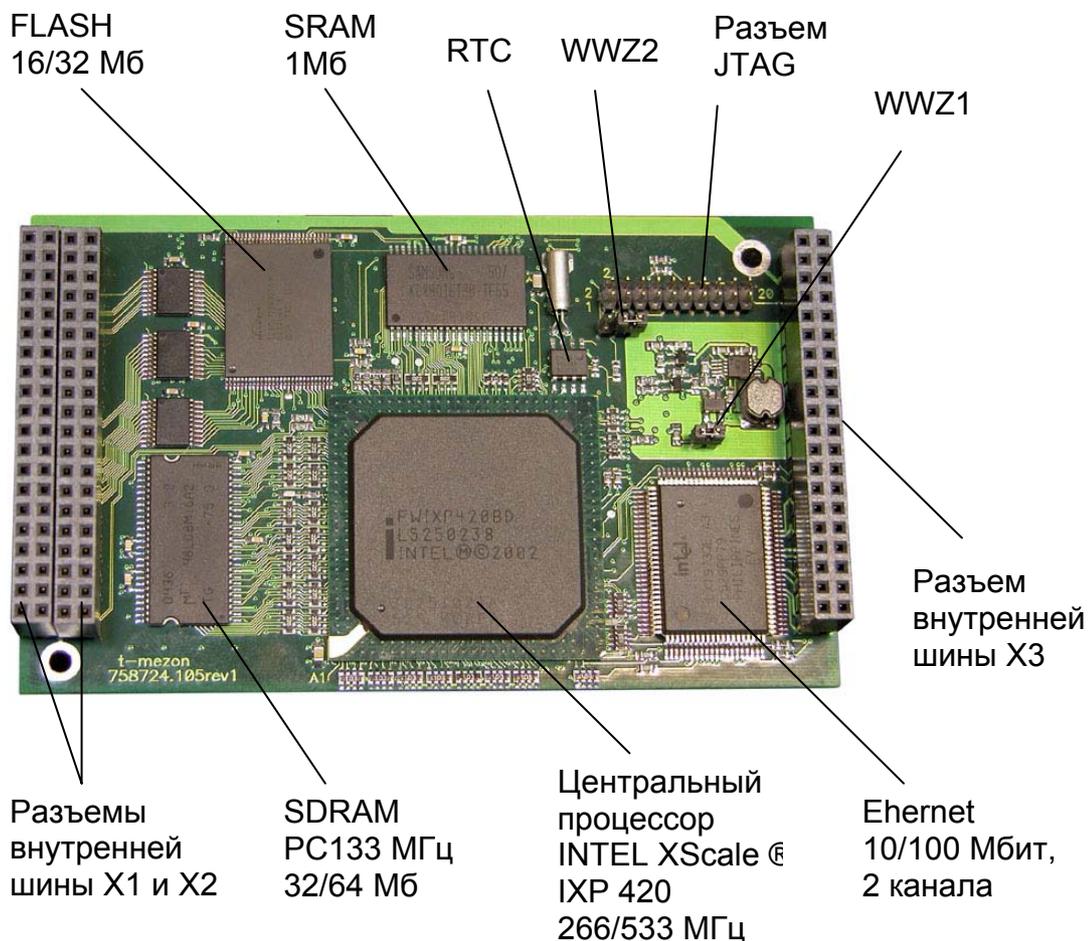


Рисунок 3 - Внешний вид процессорного модуля t-mezon (вид сверху)

Исполнения процессорного модуля отличаются типом устанавливаемого процессора, объемом FLASH и SDRAM и дополнительно устанавливаемым контроллером UART. Исполнение процессорного модуля с диапазоном рабочих температур от минус 40 до плюс 70 °С имеет дополнительную защиту печатной платы лаком.

Переключатель WWZ1 включает или отключает сторожевой таймер Watchdog. Переключатель можно снять во время отладки программного обеспечения. После отладки и в процессе работы переключатель WWZ1 должен быть установлен всегда.

Переключатель WWZ2 определяет устройство, к которому будет подключен JTAG-интерфейс. При установке переключателя в левое положение JTAG подключается к микросхеме программируемой логики. Этот режим используется только при производстве модуля t-mezon, пользователь его устанавливать не должен. При установке переключателя в правое положение (см. Рисунок 3) пользователь получает возможность работать с JTAG центрального процессора.

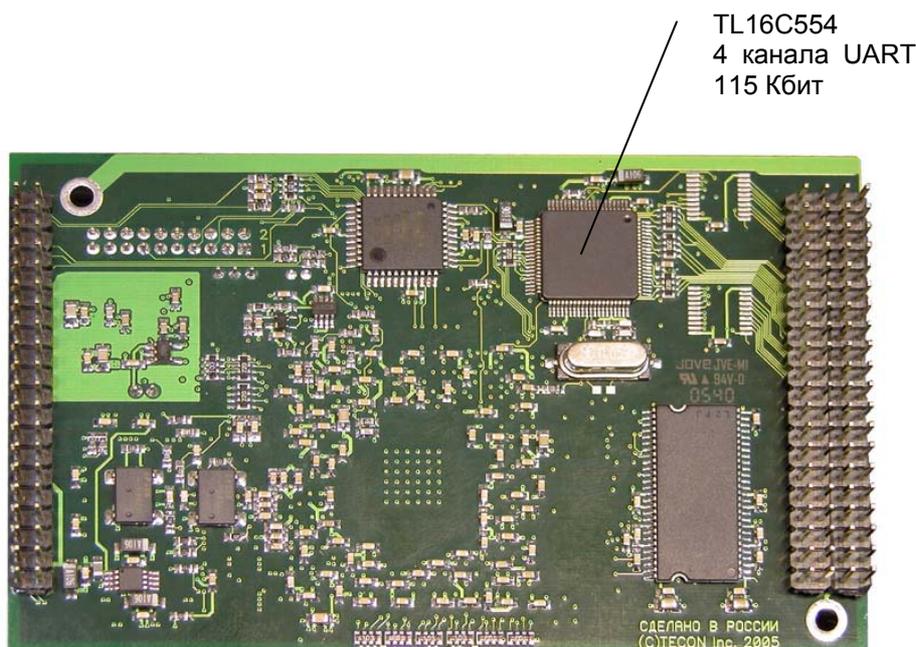


Рисунок 4 – Внешний вид процессорного модуля t-mezon (вид снизу)

1.7 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Ниже приводятся основные типы микросхем, устанавливаемые на модуле t-mezon:

FWIXP420BB или FWIXP420BD INTEL - центральный процессор 266 или 533 МГц;

SLXT973QEA3V Intel – двухканальный контроллер физического уровня PHY Ethernet 10/100 Мбит;

MT48LC8M16A2TG-75 или MT48LC16M16A2TG-75 Micron - системное ОЗУ SDRAM PC133 МГц объемом 32 или 64 Мб;

S29GL128N10TAIR1 или S29GL256N10TAIR1 Spansion AMD - FLASH память для хранения СПО и прикладных программ объемом 16 или 32 Мб;

K6X8016T3B-TF55 Samsung - энергонезависимое статическое ОЗУ объемом 1 Мб.
Для сохранения информации требуется дополнительно подключить резервную батарею номинальным напряжением 3 В (батарея устанавливается вне платы);

DS1302ZN Dallas Semiconductor – астрономический таймер-календарь (RTC) с питанием от резервной батареи;

ADM6822SYRJ Analog Devices - сторожевой таймер Watchdog и схема аппаратного сброса RESET;

TL16C554AIPN Texas Instruments – четырехканальный контроллер UART на внешней шине, дополнительные порты COM3 ... COM6.

Для получения более подробной технической информации по устанавливаемым электронным компонентам необходимо обращаться к справочной литературе фирм-производителей.

1.8 РАЗЪЕМЫ

Подключение сигналов производится с помощью разъемов X1, X2 и X3. Рисунок 5 показывает расположение разъемов и номера контактов модуля. Электрические и временные характеристики сигналов внутренней шины соответствуют электрическим характеристикам сигналов центрального процессора.



Рисунок 5 – Разъемы процессорного модуля t-mezon

Таблица 2 содержит информацию о назначении контактов разъема X1.

Таблица 2 - Обозначение контактов разъема X1

№ контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	EXTB_D10	Сигнал D10 шины данных (*)
2	EXTB_D3	Сигнал D3 шины данных (*)
3	EXTB_D7	Сигнал D7 шины данных (*)
4	EXTB_D1	Сигнал D1 шины данных (*)
5	EXTB_ADDR1	Сигнал ADDR1 шины адреса (*)
6	EXTB_ADDR2	Сигнал ADDR2 шины адреса (*)
7	EXTB_ADDR4	Сигнал ADDR4 шины адреса (*)
8	GND	Земля
9	EXTB_ADDR5	Сигнал ADDR5 шины адреса (*)
10	EXTB_ADDR6	Сигнал ADDR6 шины адреса (*)
11	UART6_RXD	Сигнал RXD COM6
12	UART6_DSR	Сигнал DSR COM6
13	UART6_DTR	Сигнал DTR COM6
14	UART6_RTS	Сигнал RTS COM6

№ контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
15	UART5_RTS	Сигнал RTS COM5. Управление приемопередатчиком RS-485
16	GND	Земля
17	EXTB_D5	Сигнал D5 шины данных (*)
18	EXTB_D6	Сигнал D6 шины данных (*)
19	EXTB_D13	Сигнал D13 шины данных (*)
20	EXTB_D0	Сигнал D0 шины данных (*)
21	EXTB_D8	Сигнал D8 шины данных (*)
22	EXTB_ADDR7	Сигнал ADDR7 шины адреса (*)
23	EXTB_ADDR17	Сигнал ADDR17 шины адреса (*)
24	GND	Земля
25	EXTB_ADDR19	Сигнал ADDR19 шины адреса (*)
26	EXTB_ADDR21	Сигнал ADDR21 шины адреса (*)
27	EXTB_ADDR23	Сигнал ADDR23 шины адреса (*)
28	EXTB_ADDR22	Сигнал ADDR22 шины адреса (*)
29	EXTB_ADDR13	Сигнал ADDR13 шины адреса
30	EXTB_ADDR12	Сигнал ADDR12 шины адреса (*)
31	UART3_RXD	Сигнал RXD COM3
32	GND	Земля
33	EXTB_CS0	Сигнал для внешней шины CS0 (для процессора это CS2)
34	EXTB_INT1	Сигнал INT1
35	EXTB_CS1	Сигнал для внешней шины CS1 (для процессора это CS3)
36	UART4_TXD	Сигнал TXD COM4
37	EXTB_RST	Сигнал RESET (активный уровень – низкий)
38	GND	Земля
39	EXTB_RD	Сигнал RD
40	GND	Земля

Сигналы () отсутствуют в исполнениях без внутренней шины.*

Таблица 3 содержит информацию о назначении контактов разъема X2.

Таблица 3 - Обозначение контактов разъема X2

№ контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	EXTB_D14	Сигнал D14 шины данных (*)
2	EXTB_D15	Сигнал D15 шины данных (*)
3	GND	Земля
4	EXTB_D2	Сигнал D2 шины данных (*)
5	EXTB_ADDR16	Сигнал ADDR16 шины адреса (*)

№ контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
6	EXTB_D4	Сигнал D4 шины данных (*)
7	EXTB_ADDR0	Сигнал ADDR0 шины адреса (*)
8	EXTB_ADDR3	Сигнал ADDR3 шины адреса (*)
9	UART6_DCD	Сигнал DCD COM6
10	UART6_RI	Сигнал RI COM6
11	GND	Земля
12	UART6_CTS	Сигнал CTS COM6
13	UART6_TXD	Сигнал TXD COM6
14	UART5_TXD	Сигнал TXD COM5
15	UART4_RXD	Сигнал RXD COM4
16	UART5_RXD	Сигнал RXD COM5
17	EXTB_D12	Сигнал D12 шины данных (*)
18	EXTB_D11	Сигнал D11 шины данных (*)
19	GND	Земля
20	EXTB_D9	Сигнал D9 шины данных (*)
21	EXTB_ADDR8	Сигнал ADDR8 шины адреса (*)
22	EXTB_ADDR18	Сигнал ADDR18 шины адреса (*)
23	EXTB_ADDR20	Сигнал ADDR20 шины адреса (*)
24	EXTB_ADDR9	Сигнал ADDR9 шины адреса (*)
25	EXTB_ADDR15	Сигнал ADDR15 шины адреса (*)
26	EXTB_ADDR14	Сигнал ADDR14 шины адреса (*)
27	GND	Земля
28	EXTB_ADDR10	Сигнал ADDR22 шины адреса (*)
29	EXTB_ADDR11	Сигнал ADDR13 шины адреса (*)
30	EXTB_WR	Сигнал WR
31	EXTB_INT0	Сигнал INT0
32	EXTB_INT2	Сигнал INT2
33	UART4_RTS	Сигнал RTS COM4. Управление приемопередатчиком RS-485
34	UART3_TXD	Сигнал TXD COM3
35	GND	Земля
36	UART3_RTS	Сигнал RTS COM3. Управление приемопередатчиком RS-485
37	GND	Земля
38	GND	Земля
39	USB_D-	USB данные D-
40	USB_D+	USB данные D+

Сигналы (*) отсутствуют в исполнениях без внутренней шины.

Таблица 4 содержит информацию о назначении контактов разъема X3.

Таблица 4 - Обозначение контактов разъема X3

№ контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
1	ENET0_TPOP	Выходной сигнал положительной полярности Ethernet 0
2	ENET0_TPON	Выходной сигнал отрицательной полярности Ethernet 0
3	GND	Земля
4	ENET_2V5	Питание средней точки трансформатора Ethernet0. Выход
5	ENET0_TPIP	Входной сигнал положительной полярности Ethernet 0
6	ENET0_TPIN	Входной сигнал отрицательной полярности Ethernet 0
7	ENET0_LED1	Сигнал LED1 «Speed 10/100» Ethernet 0. Выход
8	ENET0_LED2	Сигнал LED2 «Link/Activity» Ethernet 0. Выход.
9	ENET1_TPOP	Выходной сигнал положительной полярности Ethernet 1
10	ENET1_TPON	Выходной сигнал отрицательной полярности Ethernet 1
11	GND	Земля
12	ENET_2V5	Питание средней точки трансформатора Ethernet1. Выход
13	ENET1_LED2	Сигнал LED2 «Link/Activity» Ethernet 1. Выход с последовательно включенным токоограничивающим резистором 470 Ом
14	ENET1_LED1	Сигнал LED1 «Speed 10/100» Ethernet 1. Выход с последовательно включенным токоограничивающим резистором 470 Ом
15	ENET1_TPIP	Входной сигнал положительной полярности Ethernet 1
16	ENET1_TPIN	Входной сигнал отрицательной полярности Ethernet 1
17	GND	Земля
18	GND	Земля
19	+3V3	Питание +3,3 В. Вход
20	+3V3	Питание +3,3 В. Вход
21	+3V3	Питание +3,3 В. Вход
22	+3V3	Питание +3,3 В. Вход
23	GND	Земля
24	GND	Земля
25	UART2_RXD	Сигнал RXD COM2
26	UART2_TXD	Сигнал TXD COM2
27	UART2_RTS	Сигнал RTS COM2. Управление приемопередатчиком RS-485
28	UART1_CTS	Сигнал CTS COM1
29	UART1_TXD	Сигнал TXD COM1
30	UART1_RXD	Сигнал RXD COM1
31	UART1_RTS	Сигнал RTS COM1
32	+24_LOW	Сигнал сигнализации низкого уровня входного напряжения

№ контакта	Обозначение контакта	Назначение контакта
33	JLED1	Дискретный вход/выход 1 (I вых. max. 10 мА) Выход с последовательно включенным токоограничивающим резистором 470 Ом. Подтянут к GND с помощью резистора 10 КОм
34	+VBATT	Вход для подключения резервной батареи 3В
35	JLED2	Дискретный выход 2 (I вых. max. 10 мА). Выход с последовательно включенным токоограничивающим резистором 470 Ом. Подтянут к GND с помощью резистора 10 КОм
36	JLED3	Дискретный выход 3 (I вых. max. 10 мА). Выход с последовательно включенным токоограничивающим резистором 470 Ом. Подтянут к GND с помощью резистора 10 КОм
37	JLED4	Дискретный выход 4 (I вых. max. 10 мА). Выход с последовательно включенным токоограничивающим резистором 470 Ом. Подтянут к GND с помощью резистора 10 КОм.
38	GND	Земля
39	SB2	Дискретный вход 2
40	SB1	Дискретный вход 1

1.9 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Рисунок 6 показывает структурную схему процессорного модуля t-mezon.

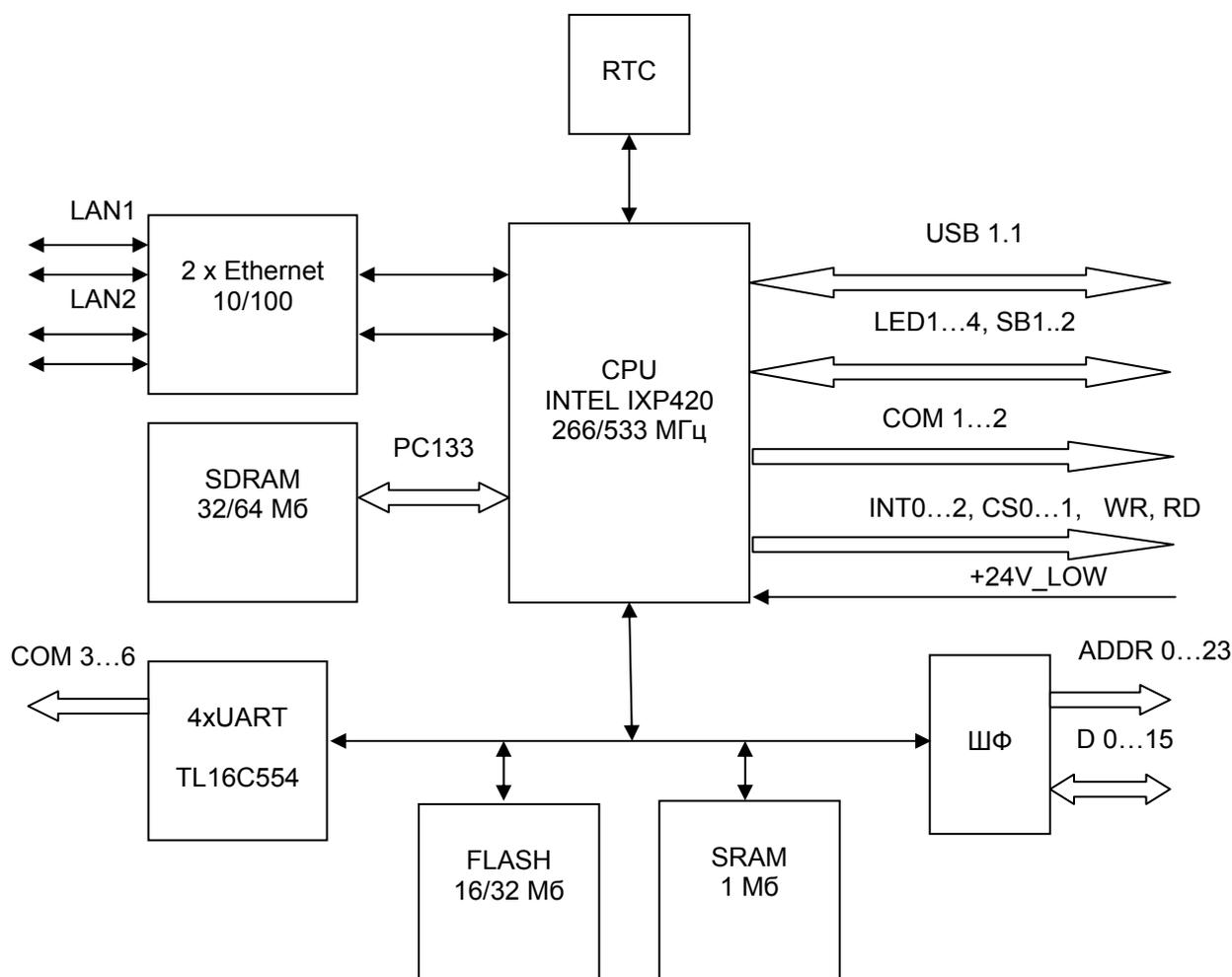


Рисунок 6 – Структурная схема процессорного модуля t-mezon.

Модуль t-mezon имеет 32-разрядный процессор XScale® IXP420 фирмы INTEL с внутренней тактовой частотой 266 или 533 МГц. Процессор содержит встроенный двухканальный MAC контроллер Ethernet 10/100. Внешний двухканальный контроллер PHY Ethernet подключен к процессору по последовательному каналу. Для работы с интерфейсом «витая пара» требуется вне процессорного модуля установить только согласующие цепи, сигнальные трансформаторы и разъемы. В Приложении А приведен пример схемы электрической принципиальной подключения цепей интерфейса Ethernet. Схемотехника и номиналы элементов приведены в качестве примеров. Более точную информацию можно получить в техническом описании контроллера PHY Ethernet фирмы INTEL.

Быстродействующая динамическая память SDRAM объемом 32 или 64 Мб подключена к центральному процессору с помощью отдельной шины PC133 частотой 133 МГц.

Для подключения Flash-памяти, статического ОЗУ (SRAM), контроллера последовательных интерфейсов TL16C554 (4 дополнительных UART) и шины

расширения применяется отдельная 16-разрядная шина. Сигналы шины с помощью шинных формирователей выводятся на разъемы расширения. Дополнительные сигналы шины выведены непосредственно с центрального процессора через шинные формирователи и микросхему программируемой логики.

Модуль t-mezon имеет до 6 последовательных приемопередатчиков UART (последовательные COM-порты COM1...COM6). COM1 и COM2 используют встроенный UART процессора, COM3...COM6 реализованы на внешней микросхеме TL16C554. Частота внешнего тактового генератора - 11.0592 МГц.

Последовательные порты COM1, COM3, COM4 и COM5 имеют сокращенный набор сигналов RXD, TXD, RTS (используется для управления внешним приемопередатчиком RS-485).

Последовательный порт COM2 имеет сокращенный набор сигналов RXD, TXD, RTS и CTS. К порту можно подключить шинные формирователи RS-485 и RS-232.

Последовательный порт COM6 имеет полный набор сигналов RXD, TXD, RTS, CTS, DSR, DTS, DCD и RI. К порту можно подключить шинный формирователь RS-232 с напряжением питания 3,3 В.

Примеры подключения шинных формирователей к последовательным портам, а так же пример гальванической развязки последовательного канала и подключение к внутренней шине приведены в схеме электрической принципиальной, прилагаемой к Starter Kit t-mezon (в электронном виде на CD).

Для контроля и управления предназначены дополнительные дискретные входы и выходы SB1, SB2, JLED1... JLED4. К этим входам и выходам можно подключать кнопки, переключики и светодиоды для установки и отображения режимов работы. Выходы JLED1... JLED4 имеют встроенные токоограничительные резисторы 470 Ом. В Приложении Б приведен пример подключения светодиодов и переключиков. Сигналы JLED1...JLED4 и EXTB_INT0...EXTB_INT2 имеют подтягивающие к GND резисторы, номиналом 10 КОм.

Информация о дате и текущем времени центральный процессор получает из микросхемы RTC. Для сохранения информации в статическом ОЗУ и часах реального времени RTC t-mezon требует подключения внешней литиевой батареи с номинальным напряжением 3,0...3,3 В. Процессорный модуль имеет схему контроля разряда резервной литиевой батареи, которая вырабатывает сигнал предупреждения при напряжении на батарее ниже 2,25 В.

Процессорный модуль t-mezon имеет источник питания, внешнюю схему таймера аппаратного сброса Watchdog, супервизор питания и формирования сигнала RESET. Для питания модуля требуется стабилизированный источник напряжением 3,3 В. При напряжении питания ниже 3,18 В схема формирования сигнала RESET вырабатывает постоянный сигнал сброса.

Для предупреждения о снижении входного напряжения питания ниже допустимого уровня используется вход прерывания процессора GPIO0. Для четкого срабатывания рекомендуется применять компаратор напряжения. В Приложении В приведен пример схемы электрической принципиальной компаратора входного напряжения. Порог срабатывания компаратора определяется делителем, состоящим из резисторов R1 и R2, и выбирается исходя из конкретного применения.

	<p>ВНИМАНИЕ Напряжение питания модуля t-mezon – 3,3 В. Для подключения внешних цепей с питанием 5 В необходимо применять преобразователи логического уровня сигналов. Подача сигналов 5 В на t-mezon не допускается! Для надежной работы модуля рекомендуется применять внешние схемы с питанием 3,3 В.</p>
---	--

Таблица 5 содержит информацию о распределении сигналов CS процессора IXP420 на модуле t-mezon.

Таблица 5 – Распределение сигналов CS

Обозначение сигнала CPU	Функция сигнала
CS0	Сигнал Flash_CS0 - Chip Select микросхемы Flash-памяти – адреса #0h..#0FFFFFFh (первые 16 МВ)
CS1	Сигнал Flash_CS1 - Chip Select микросхемы Flash-памяти – адреса #1000000h..#1FFFFFFh (вторые 16 МВ).
CS2	Chip Select устройства 0 внешней шины. Сигнал выведен на шину расширения (Сигнал EXTВ_CS0, разъем X1, Таблица 2).
CS3	Chip Select устройства 1 внешней шины. Сигнал выведен на шину расширения (Сигнал EXTВ_CS1, разъем X1, Таблица 2).
CS4	Зарезервирован
CS5	Сигнал Input_CS - поступает на микросхему CPLD Altera. Используется для чтения сигналов SB2 - «Кнопка (джампер) 2», SB1 - «Кнопка (джампер) 1», VBAT_LOW - «Батарея разряжена», соответствующих разрядам шины данных Expansion Bus EXPB_D2..EXPB_D0, по адресу #0h; для управления сигналом WD - сигналом сброса микросхемы WDT D13. Управление осуществляется путем записи в младший разряд EXPB_D0 шины данных Expansion Bus по адресу #800000h. Активный уровень – высокий, минимальная длительность сигнала 50 нс, максимальная – 0,9 с (минимальный период ожидания таймера Watchdog).
CS6	Сигнал UART_CS - Chip Select микросхемы TL16C554 (4 внешних UART). Адреса внутренних регистров внешних UART следующие: UART1 (COM3) – #0h..#07h, UART2 (COM4) - #400000h..#400007h, UART3 (COM5) - #800000h..#800007h, UART4 (COM6) - #0C00000h..#0C00007h. Управление данными осуществляется через младшую часть шины данных Expansion Bus - EXPB_D7..EXPB_D0.
CS7	Сигнал SRAM_CS - Chip Select микросхемы SRAM-памяти D12 (энергонезависимое ОЗУ)

Таблица 6 содержит информацию о распределении сигналов GPIO процессора IXP420 на модуле t-mezon.

Таблица 6 – Распределение сигналов GPIO

Обозначение сигнала	Функция сигнала
GPIO0	Сигнал +24V_LOW - Сигнал сигнализации низкого уровня входного напряжения +24 В. Активный уровень – высокий. Вход
GPIO1	Сигнал EXPB_INT0 - Сигнал прерывания от устройства 0 на внешней шине, активный уровень – зависит от типа устройства. Вход
GPIO2	Сигнал EXPB_INT1 - Сигнал прерывания от устройства 1 на внешней шине, активный уровень – зависит от типа устройства. Вход
GPIO3	Сигнал EXPB_INT2 - Вход сигнала прерывания от устройства 2 на внешней шине, активный уровень – зависит от типа устройства. Вход
GPIO4	Сигнал EXTUART_INT1 - Сигнал прерывания от UART1 микросхемы TL16C554 (COM3), активный уровень – высокий. Вход
GPIO5	Сигнал EXTUART_INT2 - Сигнал прерывания от UART2 микросхемы TL16C554 (COM4), активный уровень – высокий. Вход
GPIO6	Сигнал EXTUART_INT3 - Сигнал прерывания от UART3 микросхемы TL16C554 (COM5), активный уровень – высокий. Вход
GPIO7	Сигнал EXTUART_INT4 - Сигнал прерывания от UART4 микросхемы TL16C554 (COM6), активный уровень – высокий. Вход
GPIO8	Сигнал IO1/LED1 – используется как выход для управления светодиодом «JLED1» и как вход для опроса сигнала SB3
GPIO9	Сигнал IO2/LED2 – используется как выход для управления светодиодом «JLED2»
GPIO10	Сигнал IO3/LED3 – используется как выход для управления светодиодом «JLED3»
GPIO11	Сигнал IO3/LED3 – используется как выход для управления светодиодом «JLED4»
GPIO12	Сигнал RTC_DIO - Двухнаправленные данные последовательного интерфейса микросхемы RTC. Вход/выход
GPIO13	Сигнал RTC_CE - Сигнал Chip Enable последовательного интерфейса микросхемы RTC. Выход, активный уровень – высокий
GPIO14	Сигнал RTC_CLK - Сигнал Clock последовательного интерфейса микросхемы RTC. Выход
GPIO15	Сигнал EXPB_CLK - Сигнал Clock предназначен для тактирования шины Expansion Bus. Используется значение по умолчанию 33,33 МГц. Внутренний сигнал процессорного модуля

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ПОДГОТОВКА ПРОЦЕССОРНОГО МОДУЛЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Перед началом работы следует:

- внимательно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации и документацией на микросхемы серии IXP420 фирмы INTEL;
- изучить назначение разъемов процессорного модуля;

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Неправильное подключение или подключение интерфейсных разъемов при включенном питании может привести к повреждению электронных компонентов плат и выходу процессорного модуля из строя.</p>
---	---

- проверить комплектность поставки и его заводской номер;
- убедитесь в отсутствии механических повреждений процессорного модуля;
- установите процессорный модуль на несущую плату (можно использовать плату STK main из комплекта разработчика “Starter Kit t-mezon”);
- убедитесь, что процессорный модуль подключен правильно, проконтролируйте входное напряжение питания;

	<p>ИНФОРМАЦИЯ</p> <p>Для быстрого освоения работы с t-mezon рекомендуем приобрести комплект разработчика “Starter Kit t-mezon”. В его состав входят все элементы необходимые для начала работы с процессорным модулем t-mezon:</p> <ul style="list-style-type: none"> - процессорный модуль t-mezon; - отладочная плата STK main; - адаптер JTAG; - блок питания; - необходимые кабели; - CD с документацией и ПО.
---	---

Управление и запуск программ на платформе t-mezon осуществляются с помощью командной строки. Доступ к командной строке можно получить, установив удаленный сеанс с t-mezon.

2.2 СОЗДАНИЕ УДАЛЕННОГО СЕАНСА

Установить удаленный сеанс с t-mezon можно двумя способами - через Ethernet по протоколу SSH и по терминалу через последовательный порт.

2.2.1 Последовательный порт

Параметры соединения по последовательному порту - RS-232, скорость - 115200 кбит/с, бит данных - 8, без контроля четности и без аппаратного контроля потока (RS-232 115200 8N1).

В операционной системе Windows сеанс можно установить с помощью программы HyperTerminal (Пуск-Программы-Стандартные-Связь-HyperTerminal).

Для этого запустите эту программу, создайте новое подключение с любым именем (например, t-mezon) и параметрами, указанными выше.

В операционной системе Linux сеанс можно установить с помощью программы minicom или любого другого терминала. Необходимо запустить программу и установить параметры подключения, указанные выше.

После этого включите питание и после окончания загрузки увидите приглашение входа

Welcome to t-mezon!

t-mezon login:

По умолчанию заведены два пользователя, которые могут открыть сеанс - **root** и **tecon**.

Введите имя пользователя и нажмите Enter.

Система запросит пароль.

Пароли этих пользователей по умолчанию - **tecon**. Их можно сменить позднее утилитой passwd. При вводе пароля вводимые символы не отображаются на экране в целях безопасности. Завершите ввод пароля нажатием Enter.

После этого вы должны увидеть строку

[root@t-mezon ~]#

если вход осуществляется пользователем **root**, или

[tecon@t-mezon ~]\$

если вход осуществляется пользователем **tecon**.

Это означает, что сеанс успешно установлен.

Если появляется сообщение о том, что неправильный логин или пароль, проверьте правильность вводимых данных и повторите попытку входа.

Пользователь **tecon** является непривилегированным, его права на изменение системы ограничены и управляются через обычную систему разграничения доступа, принятой в UNIX-подобных операционных системах. По умолчанию доступ этого пользователя к оборудованию запрещен.

2.2.2 Ethernet (SSH)

Открытие сеанса связи возможно по протоколу SSH. Для этого необходимо подключить t-mezon по сети Ethernet к локальной сети или напрямую к инструментальному компьютеру.

Подключение к локальной сети осуществляется соединением порта Ethernet LAN1 и порта сетевого оборудования (switch, hub) с помощью прямого кабеля UTP-5. Подключение напрямую к компьютеру осуществляется соединением порта Ethernet LAN1 и порта сетевой карты, установленной на инструментальном компьютере, с помощью перекрещенного кабеля UTP-5.

По умолчанию IP адрес t-mezon - 192.168.1.61 (маска подсети – 255.255.240.0) и может быть изменен путем редактирования файла /etc/network/interfaces.

В операционной системе Windows сеанс можно установить программой PuTTY (находится в host/windows/putty-X.XX-installer.exe (X.XX – номер версии) на прилагаемом компакт-диске). Для этого надо запустить программу, ввести в окно выбора сеансов IP-адрес t-mezon, выбрать протокол SSH, после чего осуществить подключение.

Все данные, передаваемые по протоколу SSH, шифруются.

При первом запуске программа PuTTY задает вопрос, принять ли криптографический ключ сервера. Ответьте на него утвердительно, после чего введите логин (имя пользователя) и пароль, как описано в пункте «Последовательный-порт».

После правильного ввода пароля появится приглашение командной строки, означающее, что сеанс установлен успешно.

3 ОПИСАНИЕ ПРЕДУСТАНОВЛЕННОГО ПО

3.1 СОСТАВ ПРЕДУСТАНОВЛЕННОГО ПО

Предустановленное ПО состоит из четырех частей - загрузчика, ядра, базового набора утилит Linux, и дополнительных приложений.

3.2 ЗАГРУЗЧИК REDBOOT

Задача загрузчика - загрузить с Flash ядро ОС и передать ему управление, а также обеспечить загрузку данных в t-mezon, если загрузить ядро операционной системы по каким-то причинам невозможно.

В качестве загрузчика в t-mezon используется RedBoot, основанный на встраиваемой ОС eCos. Управление загрузчиком осуществляется с помощью командной строки. RedBoot поддерживает возможность автоматической загрузки ОС после включения, а также возможность передачи образов данных по протоколам xmodem/ymodem и управление разделами Flash. Подробнее об этом можно прочитать в документации по eCos.

3.3 ЯДРО ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Ядро операционной системы - Linux версии 2.4.26.

В него были внесены изменения для поддержки следующего оборудования, специфичного для t-mezon:

- t-mezon SRAM (1MB) - модуль ядра tmezon-sram, доступ предоставляется через блочное устройство - /dev/mtdblock4;
- Ethernet Intel IXP4XX NPE - модуль ядра ixp425_eth;
- t-mezon RTC Clock;
- t-mezon UART (RS-232/RS-485), доступ предоставляется через символьные устройства - /dev/ttyS0 ... /dev/ttyS5 (по количеству имеющихся последовательных портов);
- t-mezon Flash, доступ предоставляется через блочные устройства (/dev/mtdblock1 для первого раздела, /dev/mtdblock2 для второго и т.д.);

Использование остальных устройств - сторожевого таймера, светодиодов, переключателей, внешней шины - осуществляется через специальную библиотеку libtmezon.

3.4 БАЗОВЫЙ НАБОР УТИЛИТ LINUX

В качестве базового набора утилит используется программа busybox, которая предоставляет урезанные версии типичных программ Unix. Описание команд и их параметров см. в документации к пакету busybox на сайте www.busybox.net.

3.5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

В комплект системы включены следующие дополнительные приложения, призванные облегчить разработку и отладку пользовательских приложений, а также установку, обновление и удаление приложений.

Список дополнительных приложений:

- **OpenSSH** - реализация защищенного протокола SSH;
- **strace** - программа, позволяющая отслеживать вызовы и результаты системных вызовов, производимых другими программами;
- **gdb-server** - сервер отладчика gdb, позволяющий вести удаленную отладку приложений;
- **ipkg** - менеджер пакетов программ, позволяющий проводить управление установленными приложениями;
- **nginx** - веб-сервер, поддерживающий протоколы HTTP, HTTPS, позволяющий запускать веб-приложения (FastCGI);
- **php** - интерпретатор языка PHP ver.4.4.2, способный работать как FastCGI веб-приложение и интегрирующийся с nginx;
- **modutils** - набор приложений для управления модулями ядра Linux.

3.6 ИНСТРУМЕНТЫ РАЗРАБОТЧИКА

Разработка программ для t-mezon производится по принципу кросс-компиляции, когда написание, компиляция и компоновка программ производится на инструментальном компьютере, а исполнение и отладка - на t-mezon.

Для создания программ для предустановленной операционной системы необходимо установить на инструментальный компьютер набор инструментов разработчика, которые находятся в папке host/linux прилагаемого диска. На данный момент доступна версия инструментов разработчика для ОС Linux.

Список инструментов разработчика приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Инструменты разработчика

Наименование	Версия	Описание
<i>binutils</i>	2.16.1	<i>Кросс-ассемблер и другие программы</i>
<i>gcc</i>	3.4.5	<i>Кросс-компилятор языков C и C++</i>
<i>glibc</i>	2.3.6	<i>Стандартная библиотека языка C</i>

Для сборки инструментов разработчика из исходных текстов на компьютере должен быть установлен компилятор языка C, интерпретатор языка Python версии не ниже 2.1, а также программа GNU Flex. Для сборки инструментов из исходных текстов

необходимо перейти в пустую директорию, доступную для записи пользователю (например, /tmp) и произвести следующие действия (предполагается, что прилагаемый диск смонтирован в /mnt/cdrom):

```
cd /tmp  
sudo /bin/sh /mnt/cdrom/host/linux/build_prep.sh  
/bin/sh /mnt/cdrom/host/linux/build.sh  
sudo chown -R root:root /opt/tecon  
sudo chmod 755 /opt/tecon
```

Вышеприведенный сценарий использует стандартную команду sudo, чтобы получить права суперпользователя и установить собранный инструментарий в систему. Эта команда требует ввести пароль пользователя.

После установки инструментов необходимо подправить переменную окружения PATH, добавив в нее путь /opt/tecon/bin.
Для этого необходимо выполнить команду

```
export PATH=$PATH:/opt/tecon/bin
```

Вы можете устанавливать эту переменную окружения автоматически, для этого добавьте вышеприведенную строчку в конец файла ~/.bash_profile.

3.7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ ПЛАТФОРМЫ T-MEZON

3.7.1 32-битный процессор Intel XScale® IXP420



ИНФОРМАЦИЯ

При создании приложений для платформы t-mezon следует обратить внимание

на следующие нюансы:

- Архитектура процессора Intel XScale® IXP420 не является x86 совместимой, что приводит к невозможности использования кода, написанного специально для x86 - например, кода на ассемблере x86.
- В отличие от x86-совместимых процессоров, IXP420 размещает байты слов (2 байта) и двойных слов (4 байта) в памяти таким образом, что старшие байты находятся по младшему адресу (архитектура big endian). Многие приложения требуют специальной адаптации под этот процессор, потому что они ориентируются на другой порядок байт - младшие байты по младшему адресу (архитектура little-endian, например, x86-совместимая).
- Процессор IXP420 основан на архитектуре RISC ARM, и требует выполнять строгие правила выравнивания при доступе к памяти. Один байт данных можно считать и записать по любому адресу. Два байта могут быть считаны и записаны только с четного адреса, а четыре - только с адреса, делящегося нацело на 4. Нарушение этого правила ведет за собой неправильное чтение или запись данных.

3.7.2 Flash память

t-mezon оборудован Flash-памятью размером 16 или 32 мегабайта (в зависимости от заказа). Особенность памяти в том, что данные на нее могут записываться только блоками по 128 Кб. Поэтому в t-mezon применяется специальная файловая система JFFS2 (Journaled Flash File System), которая обеспечивает следующие преимущества:

- целостность файловой системы при экстренном отключении питания
- кеширование данных в памяти и учитывание размера блока стирания (128 Кб)
- равномерность износа блоков (учет ограниченности числа циклов перезаписи блоков)

Поддержка драйвера Flash и файловой системы JFFS2 встроена в ядро операционной системы Linux.

С целью увеличить срок службы микросхемы Flash по умолчанию файловая система загружается (монтируется) в режиме «только для чтения».

Все временные данные размещаются в оперативной памяти (пути файловой системы /tmp или /var/tmp), и теряются при перезагрузке.

Чтобы записать данные в Flash, необходимо смонтировать файловую систему в режиме «для записи».

Это делается следующей командой (требуется права суперпользователя **root**):

```
mount -o remount,rw /
```

После записи нужно смонтировать файловую систему в режим «только для чтения», чтобы избежать потери информации.

Это делается следующей командой (требуется права суперпользователя **root**):

```
mount -o remount,ro /
```

Если при попытке записать данные возникает ошибка «read-only file system» - это означает, что перед записью необходимо смонтировать Flash в режим «для записи».

3.7.3 Статическое ОЗУ

t-mezon оборудован статической оперативной памятью размером 1 Мб. Доступ к ней предоставляется через блочное устройство /dev/mtdblock4.

Это дает возможность работать со статической памятью стандартными средствами Linux. Необходимо разместить на этом блочном устройстве файловую систему – например, ext2.

Для этого от имени суперпользователя надо выполнить следующую команду:

```
mkfs.ext2 /dev/mtdblock4
```

После чего смонтировать файловую систему:

```
mount /dev/mtdblock4 /nvram -t ext2 -o sync
```

Ключ -o sync указывает, что монтирование файловой системы надо производить в синхронном режиме, отключив кэширование данных, чтобы сохранить данные в случае экстренной перезагрузки.

В результате этих действий можно хранить любую информацию в статической памяти, просто поместив ее в файл в директории /nvram.

Монтирование статической памяти можно сделать автоматическим, добавив в конец файла /etc/fstab следующие строки:

```
/dev/mtdblock4 /nvram ext2 sync 2 1
```

3.7.4 Сетевое оборудование Ethernet

Платформа t-mezon оборудована двумя портами Ethernet. Доступ к ним осуществляется обычными средствами Linux, через сетевые устройства eth0 и eth1. Их настройку можно осуществить редактированием файла конфигурации.

Конфигурация сетевых интерфейсов хранится в файле /etc/network/interfaces.

Файл конфигурации по умолчанию вместе с комментариями приведен ниже:

```
#/etc/network/interfaces - configuration for ifup(8), ifdown(8)
auto lo # интерфейс обратной петли, всегда должен быть включен
iface lo inet loopback
auto eth0 # автоматическая инициализация интерфейса eth0

iface eth0 inet static # статический IP адрес
    address 192.168.1.180 # присваиваемый IP адрес
    netmask 255.255.255.0 # маска сети
    network 192.168.0.0 # адрес сети
    gateway 192.168.1.1 # адрес шлюза
```

Разработка приложений, использующих для связи сетевые интерфейсы, производится с помощью стандартного для UNIX интерфейса Berkeley Sockets.

3.7.5 Часы реального времени

Работа с часами осуществляется с помощью программы hwclock, которая может производить считывание показаний RTC, установку системного времени по данным RTC, или наоборот, запись системного времени в RTC.

Команда

```
hwclock --hctosys
```

производит чтение данных RTC и установку системного времени.

А команда

```
hwclock --systohc
```

производит запись данных системного времени в RTC.

При загрузке автоматически производится синхронизация системных часов с показаниями RTC.

3.7.6 Последовательные порты

Платформа t-mezon оборудована 2 или 6 последовательными портами (в зависимости от заказа). Доступ к ним осуществляется через символьные устройства /dev/ttyS0 (COM1), /dev/ttyS1 (COM2) и т.д.

Программирование этих устройств описано в документации Unix Serial Programming .

3.7.7 Светодиоды

Для управления светодиодами, размещенными на плате t-mezon evaluation board, используется библиотека libtmezon, входящая в состав предустановленного ПО. Чтобы иметь возможность вызывать функции библиотеки libtmezon, надо добавить ключ -ltmezon в параметры линковки:

```
armeb-tmezon-linux-gcc test.o -o test -ltmezon
```

В библиотеку libtmezon входят следующие функции для работы со светодиодами (определенные в заголовочном файле tmezon.h):

```
/* устанавливает конфигурацию светодиодов */  
void tmezon_set_leds(int leds);
```

```
/* чтение конфигурации светодиодов*/  
int tmezon_get_leds();
```

В качестве параметра leds функции tmezon_set_leds следует передавать число, получаемое с помощью констант TMEZON_L1, TMEZON_L2, TMEZON_L3, TMEZON_L4, объединенных операцией побитового «ИЛИ».

Например, передача значения 0 произведет погашение светодиодов, а передача значения TMEZON_L1 | TMEZON_L4 включит светодиоды L1 и L4.

```
/* выключение всех светодиодов */  
tmezon_set_leds(0);
```

```
/* включение светодиодов L1 и L4*/  
tmezon_set_leds(TMEZON_L1 | TMEZON_L4);
```

Функция tmezon_get_leds() возвращает текущее состояние светодиодов. Это может использоваться для того, чтобы изменить состояние одного светодиода, не затрагивая состояние остальных. Например:

```
#include <tmezon.h>  
int leds;  
....  
leds = tmezon_get_leds();  
leds |= TMEZON_L1; /* включает светодиод L1 */  
tmezon_set_leds(leds);  
leds &= ~TMEZON_L2; /* выключает светодиод L2 */  
tmezon_set_leds(leds);
```

3.7.8 Сторожевой таймер

Сторожевой таймер платы t-mezon имеет минимальный период срабатывания 0.9 секунды. После старта системы он выключен.

Функции для работы со сторожевым таймером входят в состав библиотеки libtmezon. Прототипы функций находятся в заголовочном файле tmezon.h и приведены ниже:

```
/* Включает сторожевой таймер  
Возвращает идентификатор таймера, который  
затем передается в остальные функции работы с таймером.  
*/  
int tmezon_wd_enable(void);  
/*  
* Производит сброс сторожевого таймера  
*/  
void tmezon_wd_reset(int wd);
```

```
/* Производит отключение сторожевого таймера */  
void tmezon_wd_disable(int wd);
```

Работу сторожевого таймера обеспечивает модуль ядра Linux tmezon-wdt. Для работы с таймером необходимо включить его (через функцию tmezon_wd_enable). Идентификатор, возвращаемый этой функцией, затем нужно передавать в функции tmezon_wd_reset и tmezon_wd_disable. После включения таймера необходимо раз в 0.9 секунд вызывать функцию tmezon_wd_reset, иначе произойдет перезагрузка. Отключения таймера без перезагрузки производится функцией tmezon_wd_disable.

3.7.9 Перемычки

Для чтения перемычек используется библиотека libtmezon. Она содержит функцию tmezon_get_jumper, возвращающую состояние перемычки. Функция принимает в качестве параметра константу TMEZON_SB1, TMEZON_SB2 и TMEZON_SB3, указывающую, состояние какой перемычки надо вернуть. Возвращаемое значение 0 означает, что перемычка разомкнута, а значение 1 - что перемычка замкнута.

```
#include <tmezon.h>  
...  
if (tmezon_get_jumper(TMEZON_SB1))  
{  
    /* первая перемычка замкнута */  
    ....  
}
```

3.7.10 USB 1.1 device

Процессор IXP420 имеет встроенный контроллер USB 1.1 device, способный работать в полудуплексном режиме со скоростью до 12 Мбит/с. На текущий момент отсутствует программная поддержка этого устройства в предустановленном ПО.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание процессорного модуля t-mezon состоит в профилактическом осмотре процессорного модуля и состояния его разъемов.

Периодичность профилактических осмотров при техническом обслуживании — не реже одного раза в год. При осмотре процессорного модуля пыль удаляется методом продувки сжатым воздухом.

Процессорный модуль рассчитан на круглосуточную работу. Время хранения информации во Flash-памяти процессорного модуля при отключенном питании не менее 20 лет. Для работы часов реального времени и хранения данных в статической памяти процессорного модуля должна быть установлена литиевая батарея, например типа CR2032 напряжением 3 В. Для данного типа батареи замена производится один раз в 5 лет.

4.1 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Запрещается подключать или отключать модуль при включенном питании. Необходимо обесточить как процессорный модуль, так и подсоединяемое внешнее устройство.

	<p>ВНИМАНИЕ</p> <p>Процессорный модуль содержит электронные компоненты, чувствительные к статическому напряжению. Касание электронных компонентов может вывести изделие из строя. Установку модуля необходимо проводить, держась за края платы и не касаясь электронных компонентов.</p>
---	---

4.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ

Процессорный модуль поставляется предприятием-изготовителем полностью настроенным и сконфигурированным в соответствии с Картой заказа или Договором.

4.3 СОПРОВОЖДЕНИЕ

Процессорный модуль разработан и изготовлен в России. Вы всегда можете получить квалифицированную консультацию по телефону или по электронной почте (support@tecon.ru) по любым вопросам, касающимся процессорного модуля t-mezon и другой нашей продукции. Информация обо всех разработках и изделиях нашей фирмы распространяется бесплатно. Вы можете получить ее в печатном виде, в виде файлов на дискетах или по электронной почте. При наличии доступа к глобальной сети Internet Вы имеете возможность получать текущую информацию о наших разработках на нашей WWW-странице (www.tecon.ru). Мы также будем благодарны за все предложения по улучшению работы и модернизации изделия.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт процессорного модуля осуществляет только предприятие-изготовитель по гарантийным обязательствам.

Срок и стоимость выполнения работ по негарантийному ремонту определяется после осмотра изделия специалистом предприятия-изготовителя.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Устройство должно транспортироваться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытом транспорте (автомобильном, железнодорожном, воздушном в отапливаемых отсеках) в условиях хранения 5 по ГОСТ 15150 или условиях хранения 3 при морских перевозках.

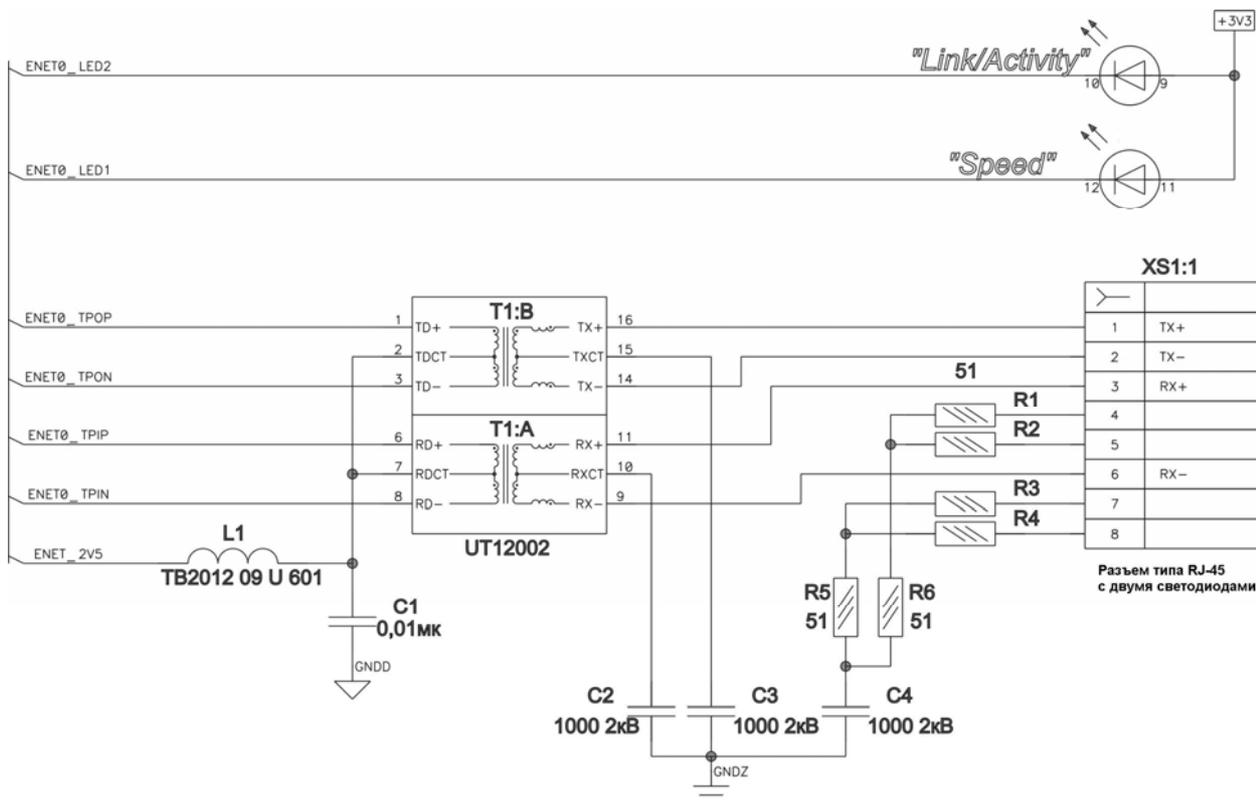
Транспортирование упакованных модулей должно производиться в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования упакованные модули не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки на транспортное средство должен исключать свободное перемещение упаковок с изделиями.

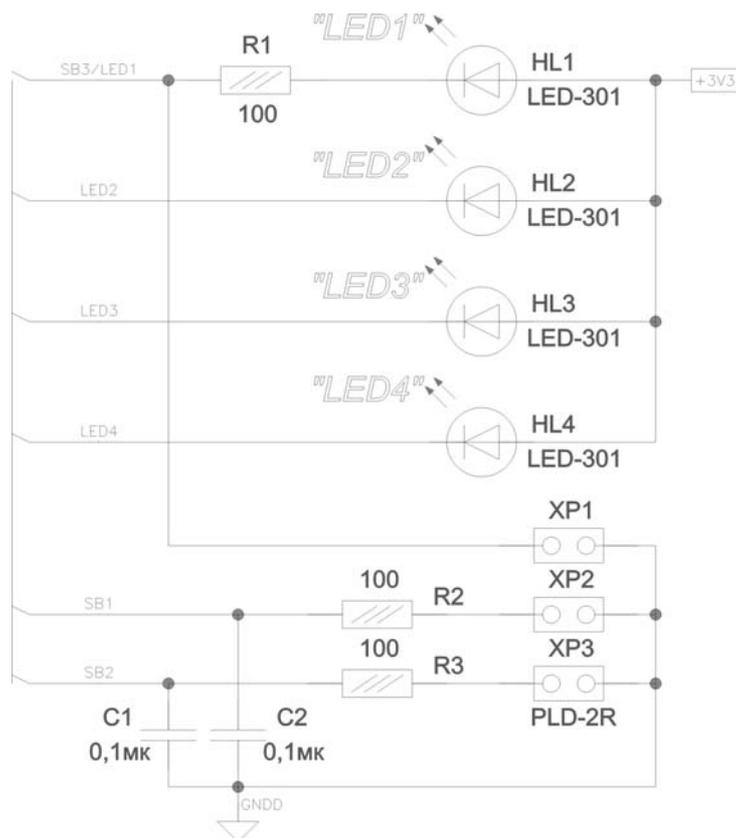
Перед распаковыванием после транспортирования в условиях отрицательной температуры процессорный модуль должен выдерживаться в течение 6 часов в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

Процессорный модуль должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя. Условия хранения должны соответствовать группе 1 ГОСТ 15150.

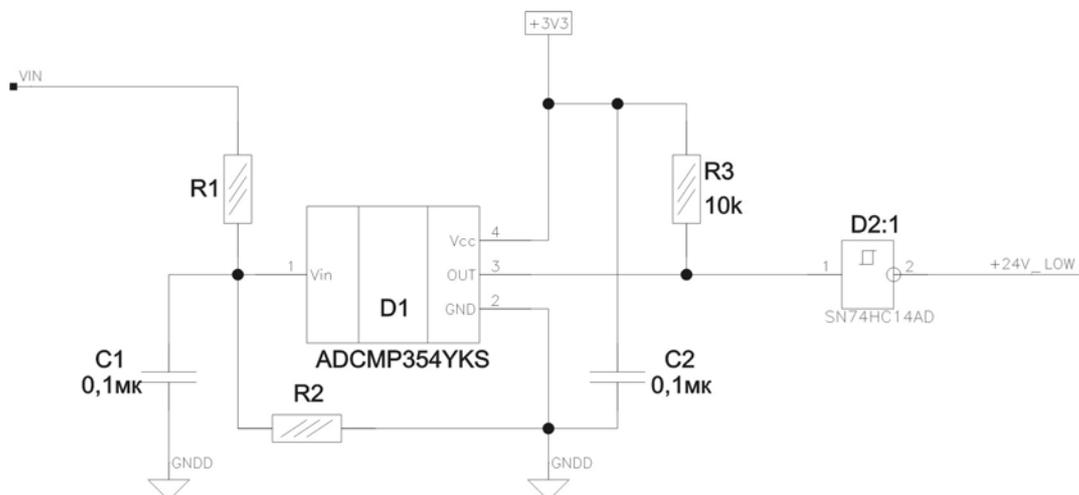
ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ИНТЕРФЕЙСА ETHERNET



ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ СВЕТОДИОДОВ И ПЕРЕМЫЧЕК



ПРИЛОЖЕНИЕ В (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА КОМПАРАТОРА ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ



**ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ)
КАРТА ЗАКАЗА ПРОЦЕССОРНОГО МОДУЛЯ Т-MEZON**

Наименование	Исполнение платы	Частота процессора	FLASH	SDRAM	COM3, COM4, COM5, COM6	Рабочий диапазон температуры, °С	Разъем внутренней шины	Кол-во
t-mezon BASE	ДАРЦ.301411.013	266 МГц	16 Мб	32 Мб	–	0...+70	–	
t-mezon-03* BASE	ДАРЦ.301411.013-03	266 МГц	16 Мб	32 Мб	–	-40...+70	–	
t-mezon-10 BASE	ДАРЦ.301411.013-10	266 МГц	16 Мб	32 Мб	–	0...+70	+	
t-mezon-13* BASE	ДАРЦ.301411.013-13	266 МГц	16 Мб	32 Мб	–	-40...+70	+	
t-mezon-01 COMM	ДАРЦ.301411.013-01	266 МГц	16 Мб	32 Мб	+	0...+70	–	
t-mezon-04* COMM	ДАРЦ.301411.013-04	266 МГц	16 Мб	32 Мб	+	-40...+70	–	
t-mezon-11 COMM	ДАРЦ.301411.013-11	266 МГц	16 Мб	32 Мб	+	0...+70	+(L)	
t-mezon-14* COMM	ДАРЦ.301411.013-14	266 МГц	16 Мб	32 Мб	+	-40...+70	+	
t-mezon-02 MAX	ДАРЦ.301411.013-02	533 МГц	32 Мб	64 Мб	+	0...+70	–	
t-mezon-12 MAX	ДАРЦ.301411.013-12	533 МГц	32 Мб	64 Мб	+	0...+70	+(L)	

