

# ЗАО "Системы связи и телемеханики"

**425250**  
(код продукции)



Утвержден  
ЛАМТ.426491.001 РЭ-ЛУ

**УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ  
ИНДИКАЦИЕЙ  
D103A  
Руководство по эксплуатации  
ЛАМТ.426491.001 РЭ**

**Санкт-Петербург**



Содержание	
Вводная часть	4
1 Описание и работа	5
1.1 Описание и работа устройства	5
1.1.1 Назначение устройства	5
1.1.2 Основные характеристики	5
1.1.3 Состав устройства	5
1.1.4 Устройство и работа	7
1.1.5 Маркировка	11
1.1.6 Упаковка	12
1.2 Описание и работа составных частей устройства	12
1.2.1 Устройство «Телеканал-М2»	12
1.2.2 Кросс-платы DX02A, DX03A, DX04A, DX09A	30
1.2.3 Узел сетевой	30
1.2.4 Источники питания	30
2 Использование по назначению	32
2.1 Условия эксплуатации	32
2.2 Подключение внешних связей	32
2.3 Подготовка к первому включению	32
3 Техническое обслуживание	32
4 Текущий ремонт	33
5 Хранение	34
6 Транспортирование	34
7 Утилизация	34

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства и принципов действия устройства управления индикацией DI03A (далее устройство), входящего в состав Системы управления диспетчерским щитом «ЩИТ-ТМ2», и содержит сведения и правила, необходимые для его правильной эксплуатации.

Эксплуатация устройства должна производиться высококвалифицированным персоналом, ознакомившимся с руководством по эксплуатации, имеющим навыки работы с компьютерным оборудованием и ПО.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Описание и работа устройства

#### 1.1.1 Назначение устройства

Устройство предназначено для применения в составе системы управления диспетчерским щитом «ЩИТ–ТМ2» ЛАМТ.426489.002.

#### 1.1.2 Основные характеристики

##### 1.1.2.1 Устройство осуществляет:

- соединение по сети Ethernet с системой «ЩИТ–ТМ2», прием и передачу информации;
- вывод полученной информации на индикаторы системы «ЩИТ–ТМ2»;
- управление режимами индикации;
- автоматический контроль исправности единичных индикаторов.

#### 1.1.3 Состав устройства

1.1.3.1 Состав устройства определяется типом управляемых индикаторов и приведен в таблице 1.

**Таблица 1 – Состав устройства управления индикацией DI03A**

Наименование	Обозначение	Примечание
1 Устройство «Телеканал-М2»: В него входят:	ЛАМТ.426492.001	
1.1 Модуль процессора DP04A1	ЛАМТ.426469.012-01	
1.2 Модуль вывода на матричные индикаторы DD02A	ЛАМТ.426469.011	
1.3 Модуль вывода на единичные индикаторы DH01A	ЛАМТ.426439.021	
1.4 Модуль вывода на единичные индикаторы DH01B	ЛАМТ.426439.020	
1.5 Модуль ввода ТС DL01A	ЛАМТ.426431.003	
1.6 Модуль ввода сигналов квитирования DL02A	ЛАМТ.426431.006	
1.7 Модуль аналогового вывода DN02A	ЛАМТ.426435.002	
1.8 Модуль аналогового вывода DN03A	ЛАМТ.426435.003	

Продолжение таблицы 1

Наименование	Обозначение	Примечание
1.9 Модуль ввода ТИ DM01A	ЛАМТ.426431.002	
1.10 Модуль питания сетевой DV06A	ЛАМТ.436714.012	
1.11 Преобразователь DA04A	ЛАМТ.436734.005	*)
2 Кросс-плата DX02A	ЛАМТ.426419.008	
3 Кросс-плата DX03A	ЛАМТ.426419.009	
4 Кросс-плата DX09A	ЛАМТ.426419.018	
5 Рама	ЛАМТ.301222.008	
6 Узел сетевой V008	ЛАМТ.436111.008	
7 Источник питания S-60-5	-	Покупной
8 Источник питания S-60-12	-	Покупной
9 Источник питания S-60-24	-	Покупной
10 Источник питания S-100-7,5	-	Покупной
11 Кабель 40P2	ЛАМТ.436121.035	
12 Кабель питания WF2S2P	ЛАМТ.436121.034	
13 Кабель WF2S2S2	ЛАМТ.436121.001-01	

Примечание – \*) – преобразователь DA04A устанавливается на модули DP04A1, DL01A, DL02A, DN02A, DN03A, DH01A, DH01B, DD02A, DM01A.

1.1.3.2 Каждое устройство телемеханики «Телеканал-М2» представляет собой набор из функциональных модулей, помещенных в корпус. Тип и число модулей определяют вариант исполнения устройства.

В каждом устройстве в крайнем левом положении всегда расположен модуль процессора DP04A1, который управляет остальными, входящими в устройство, модулями и обеспечивает обмен данными с управляющей системой. Модуль питания DV06A всегда установлен в крайнем правом положении.

### 1.1.4 Устройство и работа

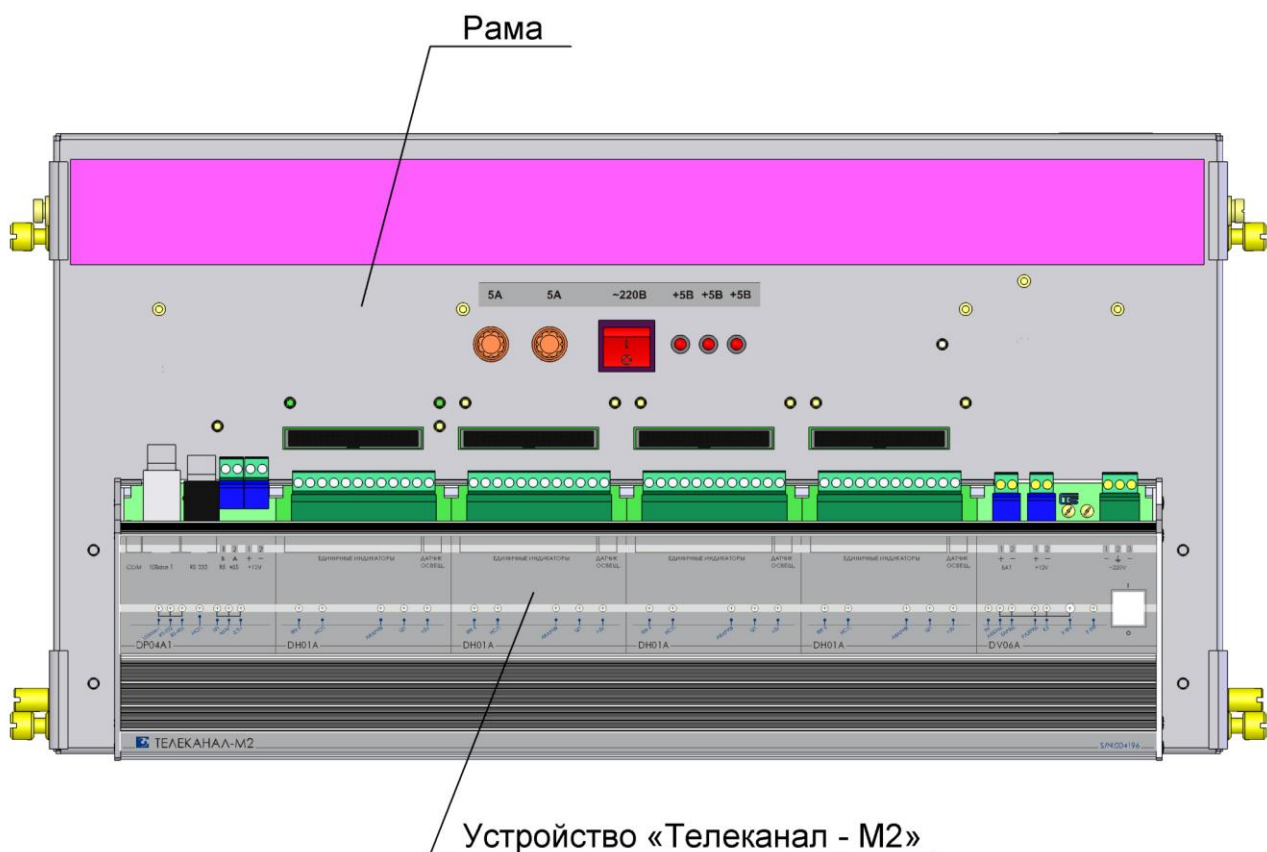
#### 1.1.4.1 Основные функции и конструктивное исполнение

В автоматическом режиме устройство обеспечивает непрерывную работу в составе системы «ЩИТ–ТМ2» и не требует технического обслуживания.

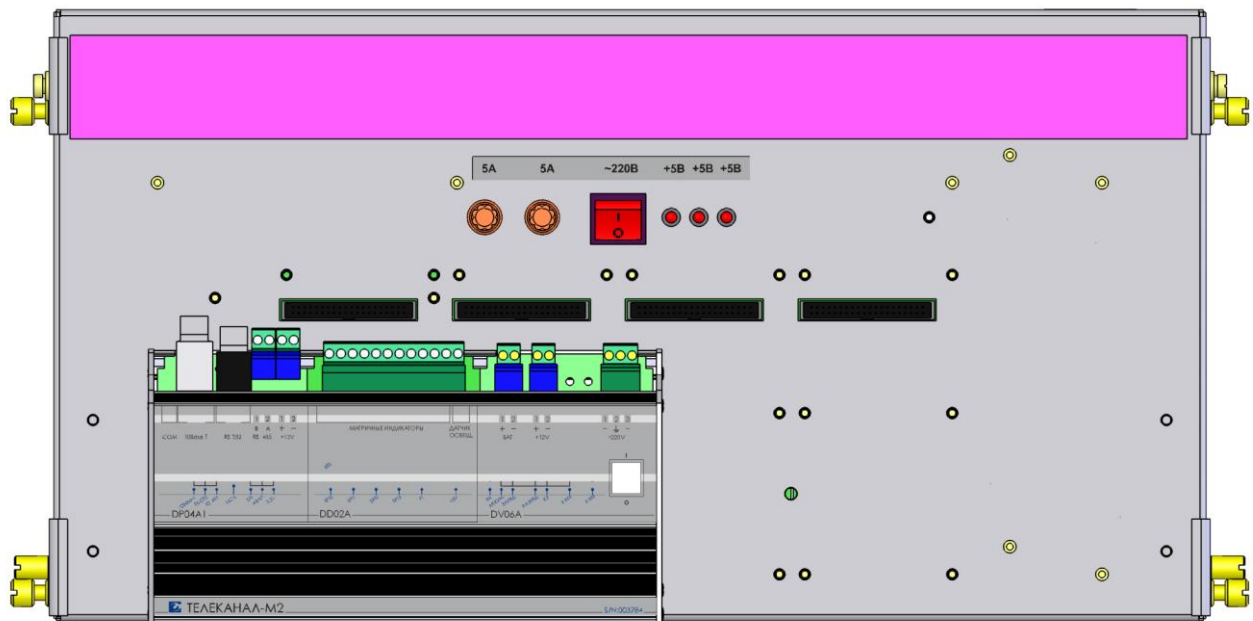
Устройства устанавливаются на поперечные стяжки секций диспетчерского щита и подключаются в соответствии с проектной документацией.

Конструкция устройства выполнена таким образом, что позволяет отклонять раму на угол 90° для обеспечения доступа к устройству «Телеканал-М2», кросс-платам и источникам питания S-60-5, S-60-12, S-60-24, S-100-7,5.

Внешний вид лицевой панели устройства представлен на рисунках 1 и 2, задней панели – на рисунке 3 (при использовании источников питания S-60-5, S-60-12, S-60-24) и на рисунке 4 (при использовании источников питания S-60-5, S-60-12 и S-100-7,5).



**Рисунок 1 – Внешний вид лицевой панели устройства при максимальном количестве функциональных модулей в устройстве «Телеканал-М2»**



**Рисунок 2 – Внешний вид лицевой панели устройства при минимальном количестве функциональных модулей в устройстве «Телеканал-М2»**



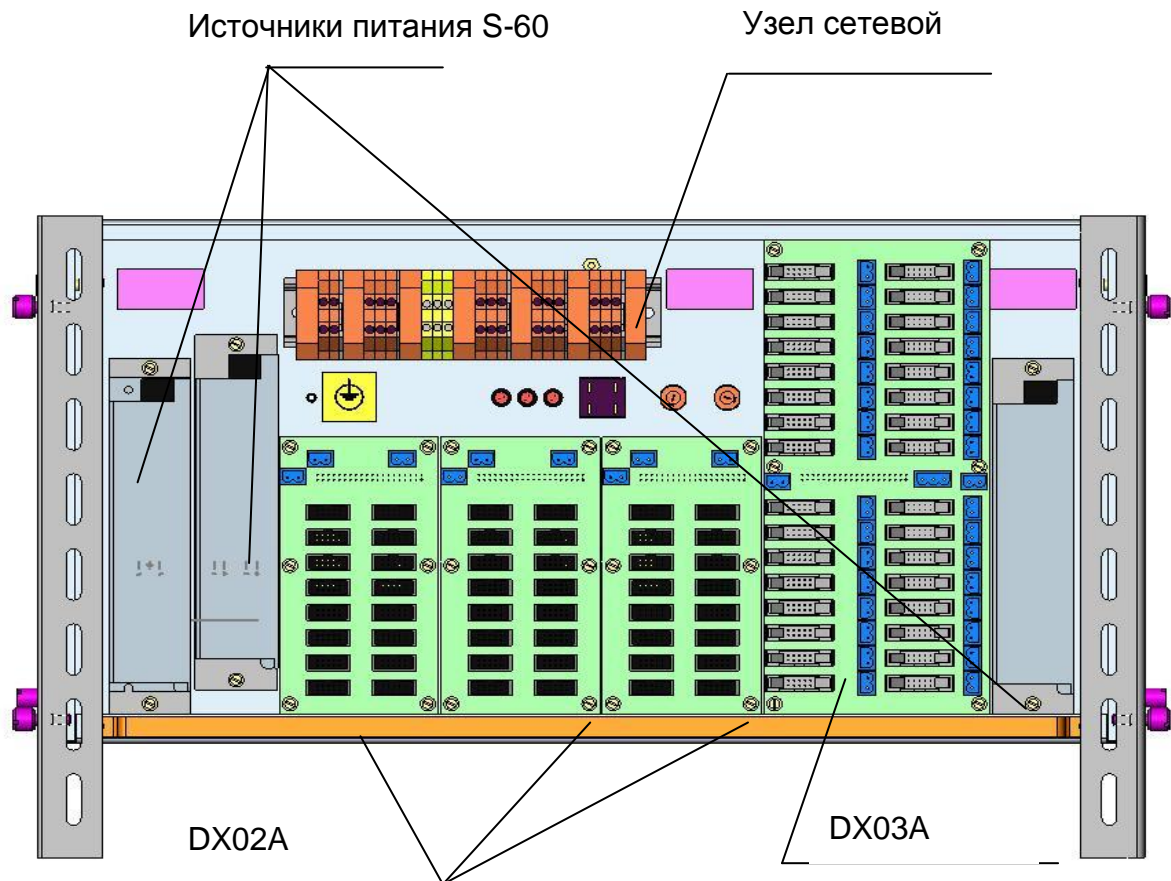


Рисунок 3 – Внешний вид устройства сзади

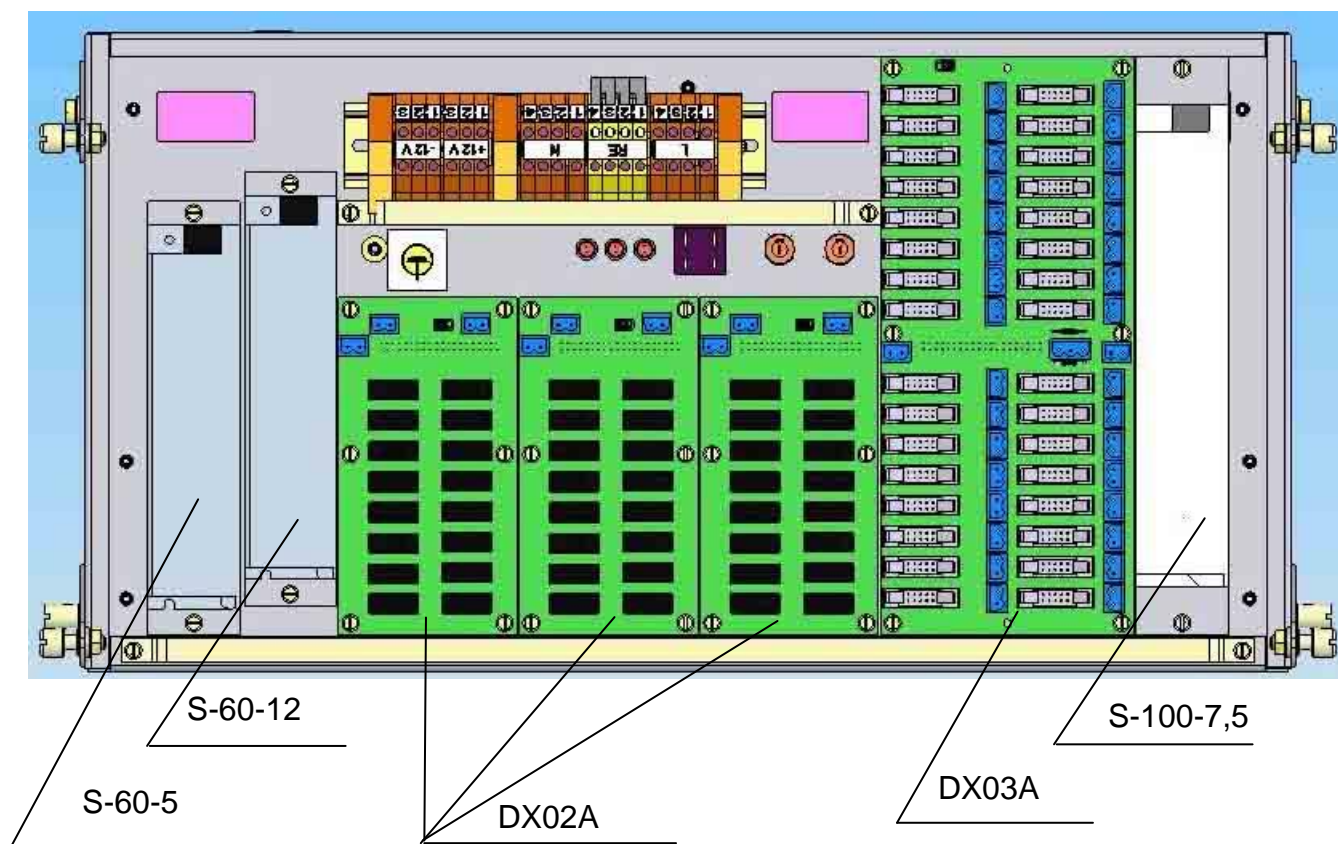


Рисунок 4 – Внешний вид устройства сзади

#### 1.1.4.2 Органы управления и индикация

Органы управления и индикация располагаются на раме и на лицевой панели устройств «Телеканал-М2», входящих в состав устройства.

К органам управления относятся:

**На раме:**

- выключатель «~220В» - включение и отключение питания индикаторов системы «ЩИТ – ТМ2» (источников питания S-60, S-100).

Состояние “I” - “ВКЛЮЧЕНО”, состояние “O” - “ВЫКЛЮЧЕНО”.

**На модулях устройства «Телеканал-М2»:**

- на модуле DV06A выключатель - включение и отключение питания устройства от сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

Состояние “I” - “ВКЛЮЧЕНО”, состояние “O” - “ВЫКЛЮЧЕНО”.

Индикация включает в себя:

**На раме:**

- индикатор "+5V" (красного цвета) - свечение указывает на наличие напряжения питания плюс 5 В. Общее число индикаторов – три, по максимально возможному числу источников питания S-60, S-100 в составе устройства.

Описание индикаторов, расположенных на модулях устройства «Телеканал-М2», приведено ниже – в подразделах, описывающих устройство и работу модулей.

#### 1.1.4.3 Протоколы обмена

При работе по сети Ethernet обмен между устройством и управляющей системой производится со скоростью 10 Мбит/с с использованием протоколов стека TCP/IP.

Тестирование состояния устройства производится запуском специальных тестовых процедур, определяющих исправность модулей и устройства в целом.

#### 1.1.5 Маркировка

Маркировка на лицевой панели устройств выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 26828-86 и включает в себя товарный знак предприятия-изготовителя, знак соответствия государственным стандартам, наименование и дату выпуска.

Маркировка тары выполнена по ГОСТ 14192-96 и содержит манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи.

Манипуляционные знаки имеют следующие указания на способы обращения с грузом:

- "Хрупкое. Осторожно";
- "Беречь от влаги";
- "Верх".

Основные надписи содержат:

- наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения;
- количество грузовых мест в партии и порядковый номер места внутри партии.

тии.

Дополнительные надписи содержат:

- наименование грузоотправителя;
- наименование пункта отправления;
- надписи транспортных организаций.

Информационные надписи содержат:

- массы брутто и нетто грузового места в килограммах;
- габаритные размеры грузового места в сантиметрах.

### 1.1.6 Упаковка

Устройство упаковывается в составе системы «ЩИТ–ТМ2» согласно требованиям ГОСТ 23170-78 и действующей на предприятии-изготовителе инструкции по упаковыванию. Вариант внутренней упаковки КУ-3.

Входящая в состав поставки сопроводительная документация вкладывается в чехол из полиэтиленовой пленки, который заваривается способом, обеспечивающим герметичность швов, и укладывается в ящик №1.

Ящики маркируются по ГОСТ 14192-96.

## 1.2 Описание и работа составных частей устройства

### 1.2.1 Устройство «Телеканал-М2»

В состав устройства «Телеканал-М2» в стандартном корпусе входят функциональные модули, тип и количество которых определяются при проектировании системы «ЩИТ-ТМ2» для конкретного Заказчика.

В каждом устройстве в крайнем левом положении всегда располагается модуль процессора DP04A1, который управляет остальными модулями – DD02A, DN01A, DN01B, DL01A, DL02A, DN02A, DN03A, DM01A и обеспечивает обмен данными с другими устройствами системы «ЩИТ–ТМ2» и управляющей системой.

В составе каждого устройства используется модуль DA04A - преобразователь питания, который устанавливается на используемые в устройстве модули DP04A1, DD02A, DN01A, DN01B, DL01A, DL02A, DN02A, DN03A, DM01A.

#### 1.2.1.1 Модуль процессора DP04A1

**Модуль процессора DP04A1 ЛАМТ.426469.012-01** предназначен для работы в качестве центрального процессорного модуля. Модуль DP04A1 используется совместно с преобразователем DA04A ЛАМТ.436734.005, который предназначен для питания узлов модуля процессора.

Технические характеристики модуля процессора приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Технические характеристики модуля процессора

Характеристика	Значение
Тип микропроцессора	eZ80F91
Тактовая частота, МГц	50
Часы реального времени	Часы и календарь
Объем Flash-ПЗУ, Мбайт	1
Объем ОЗУ, Кбайт	512
Объем Flash-памяти данных, Мбайт	8
Объем энергонезависимого ОЗУ, Кбайт	32
Интерфейсы	RS-485 RS-232 (2 канала) Ethernet SPI

Функционально модуль процессора состоит из следующих основных узлов:

- узла центрального процессора;
- узла памяти;
- узла часов реального времени;
- узла интерфейсов;
- узла индикации.

Узел центрального процессора содержит генератор тактовой частоты 50 МГц, схему сброса и микропроцессор. Схема сброса предназначена для обеспечения надежного запуска процессора при включении питания, останове процессора при понижении напряжения питания ниже допустимого предела и ручного перезапуска процессора.

Процессор модуля DP04A1 содержит высокопроизводительное вычислительное ядро, 16 Кбайт встроенного ОЗУ, 256 Кбайт встроенной FLASH-памяти и широкий набор периферийного оборудования. Периферийное оборудование включает в себя:

- Контроллер Ethernet, обеспечивающий подключение к сети Ethernet на скорости передачи 10 Мбит/с.
- Два последовательных порта для работы по интерфейсам RS-232/RS-485/IrDA.
- Контроллеры интерфейсов SPI и I2C.
- Контроллер прерываний.
- Четыре программируемых таймера/счетчика.
- Сторожевой таймер.
- 32 линии ввода/вывода.

Узел памяти включает в себя следующие виды запоминающих устройств:

- Системная FLASH-память объемом 1 Мбайт, которая предназначена для хранения и выборки программного кода.
- Системная оперативная память объемом 512 Кбайт.

Узел часов реального времени включает в себя микросхему часов реального времени с отдельным кварцевым резонатором и гальванический элемент для энергонезависимого счета времени при отключенном питании модуля. Емкости гальванического элемента хватает не менее чем на 60 суток.

Узел интерфейсов включает в себя:

- Контроллер физического уровня для подключения к линии Ethernet со схемой трансформаторной гальванической развязки.
- Преобразователь уровней для подключения к интерфейсу RS-232.
- Гальванически изолированный приемо-передатчик интерфейса RS-485.
- Дополнительный последовательный порт для подключения к интерфейсу RS-232.
- Схема интерфейса SPI. К интерфейсу SPI подключаются дополнительный последовательный порт и модули DH01A, DH01B, DD02A, DV06A.

Узел индикации включает в себя семь светодиодов. Индикация режимов работы модуля включает в себя следующие элементы:

Индикатор “10Base-T” (зеленого цвета) - свечение указывает на выполнение процедуры передачи или приема пользовательских данных;

Индикатор “RS-232” (зеленого цвета) - свечение указывает на передачу данных, используется при работе в режиме FT1.2;

Индикатор “RS-485” (зеленого цвета) - свечение указывает на передачу данных;

Индикатор “ИСП” (зеленого цвета) - мигание с периодом 1 с указывает на нормальную работу устройства;

Индикатор “SPI” (зеленого цвета) – непрерывно светится при правильной работе, мигание указывает на обнаружение неисправности устройств, подключенных к шине SPI;

Индикатор “АВАР” (красного цвета) - свечение указывает на остановку часов реального времени, мигание указывает на обнаружение ошибки конфигурации или конфигурация не загружена, не светится при нормальной работе;

Индикатор “3,3V” (зеленого цвета) - свечение указывает на наличие напряжения питания 3,3 В на модуле.

Назначение переключателей на модуле представлено в таблице 3.

Жирным шрифтом выделена установка по умолчанию.

Таблица 3 - Назначение перемычек модуля

Обозн.	Состояние	Функция
J1	Снят	Технологическая перемычка
	Установлен	
J2	Снят	Защита от записи системной FLASH-памяти отключена
	Установлен	Защита от записи системной FLASH-памяти включена
J4	Снят	Подключены внешние часы реального времени
	Установлен	Подключены внутренние часы реального времени
J5	Снят	Защита внутренней FLASH-памяти процессора отключена
	Установлен	Защита внутренней FLASH-памяти процессора включена
J6	1-2	Сигнал RI1 интерфейса RS-232 – инверсный сигнал
	2-3	Сигнал RI1 интерфейса RS-232 – прямой сигнал
J7	1-2	Сигнал DSR интерфейса RS-232 подключен к линии DSR, сигнал RI – к линии RI
	2-3	Сигнал DSR интерфейса RS-232 подключен к линии RI, сигнал RI – не используется
J8	Снят	Согласующий резистор интерфейса RS-485 отключен
	Установлен	Согласующий резистор интерфейса RS-485 подключен

Функциональное назначение контактов разъемов модуля представлено в таблицах 4-8.

Таблица 4 - Назначение контактов разъема XP8 «COM»

№ контакта	Цепь	Назначение
2	RxD	Принимаемые данные
3	TxD	Передаваемые данные
4	RTS	Запрос передачи
5	CTS	Свободно для передачи
6	GND	Сигнальная земля

Таблица 5 - Назначение контактов разъема XS1 «10Base-T»

№ контакта	Цепь	Назначение
1	TX+	Выход передатчика
2	TX-	Выход передатчика
3	RX+	Вход приемника
6	RX-	Вход приемника

Таблица 6 - Назначение контактов разъема XS2 «RS-232»

№ контакта	Цепь	Назначение
1	RI	Индикатор звонка
2	DSR	Готовность аппаратуры передачи данных
3	DCD	Обнаружение несущей
4	DTR	Готовность терминала
5	GND	Сигнальная земля
6	RxD	Принимаемые данные
7	TxD	Передаваемые данные
8	CTS	Свободно для передачи
9	RTS	Запрос передачи

Таблица 7 - Назначение контактов разъема XP5 «RS-485»

№ контакта	Цепь	Назначение
1	B	Принимаемые/передаваемые данные
2	A	Принимаемые/передаваемые данные

Таблица 8- Назначение контактов разъема XP2 «+12V»

№ контакта	Цепь	Назначение
1	+12V	Положительный полюс источника питания
2	-12V	Отрицательный полюс источника питания

## 1.2.1.2 Модуль вывода на матричные индикаторы DD02A

Модуль вывода на матричные индикаторы DD02A ЛАМТ.426469.011 предназначен для работы с матричными индикаторами IM02A, IM03A, IM04A, IM05A. Параметры модуля приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Параметры модуля DD02A

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Число каналов связи с матричными индикаторами	-	4	-	
Число подключаемых индикаторов к каналу	-	-	8	
Скорость обмена по SPI	-	-	200	Кб/с
Системная шина		CTS10S		
Напряжение питания	4,8	5	5,2	В
Ток потребления	-	-	300	мА

Функционально модуль DD02A состоит из следующих основных узлов:

- 1) контроллер;
- 2) гальванически развязанный SPI порт;
- 3) формироваель четырех выходных SPI портов.

Контроллер предназначен для формирования четырех выходных каналов SPI, а также для приема и передачи по SPI портам кадров управления матричными индикаторами.

Гальванически развязанный SPI порт предназначен для связи модуля с модулем процессора DP04A1 по системной шине CTS10S. Перемычка J1 выбирает полярность сигнала SCK, с помощью перемычки J2 выбирается один из сигналов обращения к данному модулю по системной шине. Все сигналы системной шины гальванически развязаны оптронами.

Формироваель четырех выходных SPI портов предназначен для согласования по нагрузочной способности, программно реализуемых контроллером выходных SPI портов.

Функциональное назначение контактов разъемов модуля DD02A представлено в таблицах 10-15.



Таблица 10 – Назначение контактов разъема XP2

№ конт.	Цепь	Назначение
1	+V	Плюс источника питания
2	+V	Плюс источника питания
5	-V	Минус источника питания
6	-V	Минус источника питания

Таблица 11 – Назначение контактов разъема XP3

№ конт.	Цепь	Назначение
8	CS0	Сигнал выборки блока CS0
10	CS1	Сигнал выборки блока CS1
11	CS3	Сигнал выборки блока CS3
12	CS2	Сигнал выборки блока CS2
14	CS4	Сигнал выборки блока CS4
17	GND	Общий провод
18	GND	Общий провод
20	MIS	Вход последовательных данных
22	/MOS	Выход последовательных данных – инверсный
23	SCK	Битовая синхронизация данных – прямой сигнал
24	/SCK	Битовая синхронизация данных – инверсный сигнал
26	+5V	Питание + 5V

Таблица 12 – Назначение контактов разъема XP4

№ конт.	Цепь	Назначение
1	+U	Плюс источника питания
2	+U	Плюс источника питания
3	-U	Минус источника питания
4	-U	Минус источника питания
18	+5V	Питание цифровых цепей (основное)
20	GND	Общий провод

Таблица 13 – Назначение контактов разъема XP1

№ конт.	Цепь	Назначение
1	+5V	Плюс источника питания + 5V
3	RE- SET	Системный сброс
5	MOSI	Выход последовательных данных
7	SCK	Битовая синхронизация данных – прямой сигнал
9	MISO	Вход последовательных данных

Продолжение таблицы 13

№ конт.	Цепь	Назначение
2	GND	Общий провод
4	GND	Общий провод
6	GND	Общий провод
8	GND	Общий провод
10	GND	Общий провод

Таблица 14 – Назначение контактов разъема XP5

№ конт.	Цепь	Назначение
1	SS0	Сигнал выборки матричного индикатора IM02A, IM03A, IM05A
2	SS1	Сигнал выборки матричного индикатора IM02A, IM03A, IM05A
3	SS2	Сигнал выборки матричного индикатора IM02A, IM03A, IM05A
4	SS3	Сигнал выборки матричного индикатора IM02A, IM03A, IM05A
5	SS4	Сигнал выборки матричного индикатора IM02A, IM03A, IM05A
6	SS5	Сигнал выборки матричного индикатора IM02A, IM03A, IM05A
7	SS6	Сигнал выборки матричного индикатора IM02A, IM03A, IM05A
8	SS7	Сигнал выборки матричного индикатора IM02A, IM03A, IM05A
9	CLC0	Сигнал выборки матричного индикатора IM04A
11	CLC1	Сигнал выборки матричного индикатора IM04A
13	CLC2	Сигнал выборки матричного индикатора IM04A
15	CLC3	Сигнал выборки матричного индикатора IM04A
17	CLC4	Сигнал выборки матричного индикатора IM04A
19	CLC5	Сигнал выборки матричного индикатора IM04A
21	CLC6	Сигнал выборки матричного индикатора IM04A
23	CLC7	Сигнал выборки матричного индикатора IM04A
24	MISO3	Вход последовательных данных канала 0
25	MISO2	Вход последовательных данных канала 1
26	MISO1	Вход последовательных данных канала 2
27	MISO0	Вход последовательных данных канала 3
28	MOSI0	Выход последовательных данных канала 0
29	MOSI1	Выход последовательных данных канала 1
30	MOSI2	Выход последовательных данных канала 2
31	MOSI3	Выход последовательных данных канала 3
33	SCK0	Битовая синхронизация данных канала 0
35	SCK1	Битовая синхронизация данных канала 1
37	SCK2	Битовая синхронизация данных канала 2
39	SCK3	Битовая синхронизация данных канала 3
10	GND	Общий провод

Продолжение таблицы 14

№ конт.	Цепь	Назначение
12	GND	Общий провод
14	GND	Общий провод
16	GND	Общий провод
18	GND	Общий провод
20	GND	Общий провод
22	GND	Общий провод
32	GND	Общий провод
34	GND	Общий провод
36	GND	Общий провод
38	GND	Общий провод
40	GND	Общий провод

Таблица 15 – Назначение контактов разъема XP6

№ конт.	Цепь	Назначение
1	+5	Плюс источника питания + 5V
2	FRC	Вход сигнала освещенности
3	GND	Общий провод

Назначение перемычек представлено в таблице 16.

Таблица 16 – Назначение перемычек

Обозн.	Сост.	Режим
J2	1-2	Выбор модуля сигналом CS0
	3-4	Выбор модуля сигналом CS1
	5-6	Выбор модуля сигналом CS2
	7-8	Выбор модуля сигналом CS3
	9-10	Выбор модуля сигналом CS4
J1	1-2	Битовая синхронизация данных – прямой сигнал
	2-3	Битовая синхронизация данных – инверсный сигнал

## 1.2.1.3 Модули вывода на единичные индикаторы DH01A и DH01B

Модуль вывода на единичные индикаторы DH01A ЛАМТ.426439.021 и DH01B ЛАМТ.426439.020 предназначены для управления единичными светодиодными индикаторами (IM24, IM25, IM40).

Технические характеристики:

- |   |  |
|---|--|
| • количество единичных индикаторов:           |  |
| - одноцветных                                 | 32   |
| - двухцветных                                 | 16   |
| • схема включения двухцветных индикаторов     | общий анод DH01B,<br>общий катод DH01A,<br>AT90S8535 |
| • тип микроконтроллера                        | 8 МГц  |
| • тактовая частота микроконтроллера           | CTS10S   |
| • системная шина                              | последовательная,<br>синхронная                      |
| - тип шины                                    | полудуплексный                                       |
| - режим обмена данными                        | 1 МГц  |
| - максимальная тактовая частота               | 8 бит  |
| - разрядность данных                          | 5  |
| - количество сигналов выборки                 | UART   |
| • инструментальный последовательный интерфейс | 115200 бит/с   |
| - максимальная скорость обмена                | + 5 В, + 12 В  |
| • напряжение питания                          | 100 мА   |
| • ток потребления от источника +5 В, не более |  |

Функциональный состав модулей

Функционально модули DH01A и DH01B состоят из следующих основных узлов:

- узел микроконтроллера;
- узел согласования с системной шиной;
- узел управления единичными индикаторами;
- узел индикации состояния модуля;
- узел звуковой сигнализации и датчика освещенности.

Функциональное назначение разъемов модуля представлено в таблице 17-24.

Таблица 17 – Разъем системной шины (XP1)

№ конт.	Цепь	Назначение
2	/RESET	Сигнал системного сброса
8	CS0	Сигналы выборки
10	CS1	
12	CS2	
11	CS3	
14	CS4	
20	MIS	Сигнал принимаемых данных
22	/MOS	Инверсный сигнал принимаемых данных
23	SCK	Прямой сигнал битовой синхронизации
24	/SCK	Инверсный сигнал битовой синхронизации
26	+5V_BUS	Питание шинных драйверов
17	GND_BUS	Общий провод цепи питания шинных драйверов.
18		

Таблица 18 – Разъем звуковой сигнализации (XP2)

№ конт.	Цепь	Назначение
1	+5V	«+» питания звуковой сигнализации
2	SOUND	Сигнал управления звуковой сигнализацией
3	GND	Общий провод цепи основного питания

Таблица 19 – Разъем датчика освещенности (XP3)

№ конт.	Цепь	Назначение
1	+5V	«+» питания
2	Датчик	Сигнал с датчика освещенности
3	GND	Общий провод цепи основного питания

Таблица 20 – Разъем питания (XP4)

№ конт.	Цепь	Назначение
1	+V	«+» внешнего источника питания
2		
5	-V	«-» внешнего источника питания
6		

Таблица 21 – Разъем питания (XP5)

№ конт.	Цепь	Назначение
1	+V	«+» внешнего источника питания
2		
3	-V	«-» внешнего источника питания
4		
17	+12V	Напряжение +12 В
18	+5V	Питание цифровых цепей (основное)
19	+5VA	Питание аналоговых цепей
16	GNDI	Общий провод цепи основного питания, аналогового питания и напряжения + 12 В
20		

Таблица 22 – Разъем программирования (XP6)

№ конт.	Цепь	Назначение
1	+5V	Питание цифровых цепей (основное)
3	/ RESET	Сигнал системного сброса
5	MOSI	Сигнал принимаемых данных
7	SCK	Сигнал битовой синхронизации
9	MISO	Сигнал принимаемых данных
2	GND	Общий провод цепи основного питания
4		
6		
8		
10		

Таблица 23 – Разъем программирования (XP7)

№ конт.	Цепь	Назначение
1	TCK	Тактовая частота программирования
2	GND	Общий провод цепи основного питания
3	TDO	Выходные данные при программировании
4	+5V	Питание цифровых цепей (основное)
5	TMS	Сигнал контроля состояния при программировании
9	TDI	Входные данные при программировании
10	GND	Общий провод цепи основного питания

Таблица 24 – Назначение перемычек модуля DH01B

Обозн.	Сост.	Режим
J1	1-2	Прямой сигнал битовой синхронизации
	2-3	Инверсный сигнал битовой синхронизации
J2	1-2	На разъем XP2 подается напряжение питания звуковой сигнализации
	2-3	На разъем XP3 подается напряжение питания звуковой сигнализации
J3	1-2	С разъема XP2 поступает сигнал от датчика освещенности
	2-3	С разъема XP3 поступает сигнал от датчика освещенности
J4	1-2	CS0
	3-4	CS1
	5-6	CS2
	7-8	CS3
	9-10	CS4
J5	1-2	Питание звуковой сигнализации + 5 В
	2-3	Питание звуковой сигнализации + 12 В

## 1.2.1.4 Модуль питания сетевой DV06A

Модуль питания сетевой DV06A ЛАМТ.436714.012 обеспечивает питание устройства от сети переменного тока или от источника постоянного тока.

Параметры модуля питания DV06A приведены в таблице 25.

Таблица 25 – Параметры модуля питания

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Напряжение сети	85	220	265	В
Частота сети	47	50	63	Гц
Напряжение сети DC	120	220	370	В
Общая выходная мощность	-	-	30	Вт
Выходное напряжение	+ 11,6	+ 12,0	+ 12,6	В
Максимальный ток нагрузки	-	-	2,5	А
Уровень пульсаций	-	-	± 0,5	%
Нестабильность выходного напряжения	-	-	2	%
Ток заряда аккумулятора			0,25	А
Диапазон рабочих температур	- 20	-	71	°С
Испытательное напряжение изоляции	-	2,5	-	кВ
КПД	80			%

Модуль питания DV06A включает в себя следующие узлы:

- AC-DC преобразователь KAD3012;
- узел коммутации;
- зарядное устройство;
- узел измерения температуры;
- узел управления.

**AC-DC преобразователь KAD3012** представляет собой обратноходовой стабилизированный источник питания с выходным напряжением плюс 12 В. Особенности преобразователя KAD3012:

- 1) универсальный входной диапазон напряжения;
- 2) встроенный входной фильтр;
- 3) возможность запуска преобразователя с коротким замыканием (КЗ) на выходе и автоматическим восстановлением после устранения КЗ.

**Узел коммутации** предназначен для быстрого переключения источника питающего напряжения с основного на автономный и обратно без кратковременного пропадания выходного напряжения.

Переключение питания с основного источника на резервный происходит при снижении уровня основного напряжения до значения 10,4 В, обратное переключение происходит при превышении напряжения уровня 10,6 В.

Оценка основного напряжения производится с помощью компаратора. Входное напряжение делится делителем с коэффициентом деления около 1:8 и сравнивается с внутренним опорным напряжением 1,2 В. При снижении уровня основного напряжения ниже порогового, выход компаратора переходит в состояние высокого уровня, запуская схему переключения источников, при повышении уровня входного напряжения происходит обратный процесс.

Схема переключения источников построена на транзисторах. При снижении основного напряжения до предельного значения подключается аккумулятор. Обратное переключение источников производится в обратной последовательности. Отключение аккумулятора (при работе от него же) производится путем принудительного закрывания транзистора. Повторное включение модуля становится возможным только после подачи основного питающего напряжения на его вход.

**Зарядное устройство** предназначено для автоматической подзарядки аккумулятора при работе от сетевого источника питания и представляет собой линейный источник напряжения плюс 15,3 В с ограничением тока 0,25 А.

**ВНИМАНИЕ!**

**В СОСТАВЕ СИСТЕМЫ «ЩИТ-ТМ2» АККУМУЛЯТОР НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ.**



**Узел управления** представляет собой программируемый контроллер, выполненный на микросхеме со встроенным АЦП. Контроллер измеряет напряжения на аккумуляторе, на входе зарядного устройства, на выходе AC-DC преобразователя и принимает решение о включении или выключении зарядного устройства и управляет индикацией.

Индикация включает в себя:

Индикатор “Аккум” (зеленого цвета) - свечение индикатора указывает на работу комплекса от аккумулятора;

Индикатор “Разряд” (красного цвета) - свечение индикатора указывает на разряд аккумулятора (выходное напряжение меньше 10,6 В);

Индикатор “Заряд” (красного цвета) - свечение индикатора указывает на подзаряд аккумулятора от зарядного устройства;

Индикатор “КЗ” (красного цвета) - свечение индикатора указывает на наличие короткого замыкания или обрыва цепи аккумулятора;

Индикатор “Сеть” (красного цвета) - свечение индикатора указывает на наличие сетевого напряжения 220 В.

Индикатор “INI” (красного цвета) – свечение индикатора указывает на начало обмена по SPI порту

Кнопка “ I – O ” на лицевой панели модуля предназначена для включения сетевого питания 220 В.

Кнопка “Откл” на лицевой панели модуля не используется.

#### 1.2.1.5 Модуль ввода ТС DL01A

Модуль ввода ТС DL01A ЛАМТ.426431.003 предназначен для сбора информации о состоянии датчиков ТС типа «сухой контакт» в устройствах телемеханики.

Модуль выполнен на основе микроконтроллера, что позволяет организовать быстродействующий ввод информации с датчиков. Количество входных каналов 10.

Функциональное назначение контактов разъемов модуля DL01A представлено в таблице 26.

Таблица 26 – Назначение контактов разъемов модуля DL01A

№ конт.	Цепь	Назначение
1	ТС1	Вход ТС1
2	ТС2	Вход ТС2
3	ТС3	Вход ТС3
4	ТС4	Вход ТС4
5	ТС5	Вход ТС5
6	ТС6	Вход ТС6
7	ТС7	Вход ТС7
8	ТС8	Вход ТС8
9	ТС9	Вход ТС9
10	ТС10	Вход ТС10
11	GND	Общий ТС
12	+12V	Питание

Назначение перемычек модуля представлено в таблице 27.

Таблица 27 – Назначение перемычек модуля DL01A

Обозн.	Сост.	Режим
J2	1-2	Выбор модуля сигналом CS0
	3-4	Выбор модуля сигналом CS1
	5-6	Выбор модуля сигналом CS2
	7-8	Выбор модуля сигналом CS3
	9-10	Выбор модуля сигналом CS4
J3	Снят	Батарея отключена
	Устан.	Батарея подключена
J4	Снят	Терминатор RS-485 отключен
	Устан.	Терминатор RS-485 установлен
J5-J14	Снят	Подключен токоограничивающий резистор
	Устан.	Отключен токоограничивающий резистор
J15	1-2	Битовая синхронизация данных – прямой сигнал
	2-3	Битовая синхронизация данных – инверсный сигнал

1.2.1.6 Модуль ввода сигналов квитирования DL02A ЛАМТ.426431.006 обеспечивает ввод 32 дискретных сигналов от элементов управления щита: контактов, электронных ключей (датчиков Холла), элементов с общим коллектором и т.д.

1.2.1.7 Модуль аналогового вывода DN02A ЛАМТ.426435.002 имеет 12 каналов аналогового вывода и осуществляет управление двенадцатью стрелочными приборами. Класс точности вывода – 0,6.

Выходной ток может быть запрограммирован в диапазоне от минус 5 до плюс 5 мА. Связь с процессором осуществляется через гальванически развязанный SPI порт с напряжением изоляции 3 кВ.

Функциональное назначение контактов разъемов модуля DN02A представлено в таблице 28.

**Таблица 28** - Назначение контактов разъемов модуля DN02A

№ конт.	Цепь	Назначение
1	+U	Питание
2	+U	Питание
3	-U	Питание
4	-U	Питание
5-14		Свободные контакты
15	+ U – TS	Питание
16	GND	Общая цепь
17	+12V	Питание
18	+5V	Питание
19		Свободный контакт
20	GND	Общая цепь

Назначение перемычек модуля представлено в таблице 29.

**Таблица 29** - Назначение перемычек DN02A

Обозн.	Сост.	Режим
J1	1-2	Сигнал SPI порта SCK не инверсный
	2-3	Сигнал SPI порта SCK инверсный
J2	1-2	Сигнал SPI порта MOS не инверсный
	2-3	Сигнал SPI порта MOS инверсный
J3	<b>Снят</b>	Адрес канала TP
	Устан.	
J4	1-2	Питание от внутреннего источника
	2-3	Питание от внешнего источника

#### 1.2.1.8 Модуль аналогового вывода DN03A

Модуль аналогового вывода DN03A ЛАМТ.426435.003 имеет 6 каналов аналогового вывода. Выходной ток может быть запрограммирован в диапазоне от минус 5 до плюс 5 мА. Связь с процессором осуществляется через гальванически развязанный SPI порт с напряжением изоляции 3 кВ.

Функциональное назначение контактов разъема X1 модуля DN03A представлено в таблице 30.

Таблица 30 - Назначение контактов разъема X1 модуля DN03A

№ Конт.	Цепь	Назначение
1	+U	
2	+U	
3	-U	
4	-U	
5-8		Свободные контакты
9	+12V	
10	+27V	
11	GND	Общая цепь
12	-27V	
13-17	-	Свободные контакты
18	+5V	
19	-	Свободный контакт
20	GND	Общая цепь

Назначение перемычек модуля представлено в таблице 31.

Таблица 31 – Назначение перемычек модуля DN03A

Обозн.	Сост.	Режим
J1	1-2	Сигнал SPI порта SCK не инверсный
	2-3	Сигнал SPI порта SCK инверсный
J2	Снят	Адрес канала TP
	Устан.	

#### 1.2.1.9 Модуль ввода ТИ DM01A

Модуль ввода ТИ DM01A (DM01A1) ЛАМТ.426431.002 предназначен для сбора информации с измерительных преобразователей с нормированными значениями тока, а также для сбора данных ТИТ (ТС).

Параметры входных цепей модуля представлены в таблице 32.

Таблица 32 – Параметры входных цепей

Параметр		Мин.	Тип.	Мак с.	Ед. изм.
Диапазон входного тока	DM01A	- 5	-	5	мА
	DM01A1	- 5	-	20	
Входное сопротивление	DM01A	-	-	0,5	кОм
	DM01A1	-	-	0,25	
Количество разрядов преобразования		-	12	-	-

Продолжение таблицы 32

Параметр		Мин.	Тип.	Мак с.	Ед. изм.
Предел допускаемого значения основной приведенной погрешности	DM01A		$\pm 0,2$	-	-
	DM01A1	-	$\pm 0,2$	-	-
Испытательное напряжение гальванической развязки между входными клеммами и клеммами питания блока (действующее значение промышленной частоты)		-	1500	-	В
Испытательное напряжение гальванической развязки между входными клеммами и корпусом комплекса (действующее значение промышленной частоты)		-	1500	-	В

Модуль выполнен на основе АЦП и имеет 10 входных каналов с двухцветной индикацией. Яркость свечения индикаторов пропорциональна входным сигналам, а цвет зависит от полярности сигнала.

Разрядность каждого канала программируется модулем процессора DP04A1 и может быть 8, 10, 12 двоичных разрядов, а входной сигнал может изменяться от минус 5 до плюс 20 мА. Связь с контроллером осуществляется через гальванически развязанный SPI порт с напряжением изоляции 3 кВ.

Функциональное назначение контактов разъемов модуля DM01A представлено в таблице 33.

**Таблица 33** - Назначение контактов разъема X1 модуля DM01A

№ Конт.	Цепь	Назначение
1	IN1	Вход ТИ1
2	IN2	Вход ТИ2
3	IN3	Вход ТИ3
4	IN4	Вход ТИ4
5	IN5	Вход ТИ5
6	IN6	Вход ТИ6
7	IN7	Вход ТИ7
8	IN8	Вход ТИ8
9	IN9	Вход ТИ9
10	IN10	Вход ТИ10
11	VG	Общий ТИ
12	+12V1	Питание

Назначение перемычек модуля представлено в таблице 34.

Таблица 34 – Назначение перемычек модуля DM01A

Обозн.	Сост.	Режим
J1	1-2	Выбор модуля сигналом CS0
	3-4	Выбор модуля сигналом CS1
	5-6	Выбор модуля сигналом CS2
	7-8	Выбор модуля сигналом CS3
	9-10	Выбор модуля сигналом CS4
J2	1-2	Битовая синхронизация данных – прямой сигнал
	2-3	Битовая синхронизация данных – инверсный сигнал

#### 1.2.1.10 Преобразователь DA04A

Преобразователь DA04A ЛАМТ.436734.005 обеспечивает преобразование питания от модуля питания DV06A, формирует необходимые для питания модулей DP04A1, DD02A, DR01A, DH01A, DH01B, DL01A, DL02A, DN02A, DN03A, DM01A напряжения и осуществляет гальваническую развязку по питанию. Преобразователь устанавливается на указанные модули.

#### 1.2.2 Кросс-платы DX02A, DX03A, DX04A, DX09A

Кросс-платы предназначены для вывода информации на индикаторы:

- единичные IM24 – DX02A;
- матричные IM02A, IM03A – DX03A;
- матричные IM04A – DX04A;
- матричные IM05A – DX09A или DX03A.

Кросс-платы устанавливаются на несущую раму ЛАМТ.301222.008 вместе с устройствами «Телеканал-М2» и источниками питания S-60-5, S-60-12, S-60-24 и/или S-100-7,5, предназначенными для питания индикаторов.

#### 1.2.3 Узел сетевой

Узел сетевой V008 ЛАМТ.436111.008 представляет собой DIN – рейку, с установленными на ней клеммами, к которым присоединяется кабель питания устройства «Телеканал-М2». Узел имеет варианты исполнения в зависимости от количества установленных клемм. Узел устанавливается на раму ЛАМТ.301222.008 при помощи винтов М5.

#### 1.2.4 Источники питания

Для питания индикаторов в устройстве применяются покупные источники питания, имеющие различное выходное напряжение.

Параметры источника питания S-60-5 приведены в таблице 35, S-60-12 – в таблице 36, S-60-24 – в таблице 37, S-100-7,5 – в таблице 38.

Габаритные размеры источников питания S-60-5, S-60-12 и S-60-24 составляют 159х 97х38 мм, масса – 0,5 кг.

Габаритные размеры источника питания S-100-7,5 составляют 199х 98х38 мм, масса – 0,6 кг.

**Таблица 35 – Параметры источника питания S-60-5**

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Напряжение сети	85	242	264	В
Частота сети	47	50	63	Гц
Выходное напряжение	+ 4,5	+ 5	+ 5,5	В
Максимальный ток нагрузки	-	-	12	А
Диапазон рабочих температур	- 10	-	+ 60	°С

**Таблица 36 – Параметры источника питания S-60-12**

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Напряжение сети	85	242	264	В
Частота сети	47	50	63	Гц
Выходное напряжение	+ 10,8	+ 12	+ 13,2	В
Максимальный ток нагрузки	-	-	5	А
Диапазон рабочих температур	- 10	-	+ 60	°С

**Таблица 37 – Параметры источника питания S-60-24**

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Напряжение сети	85	242	264	В
Частота сети	47	50	63	Гц
Выходное напряжение	+ 21,6	+ 24	+ 26,4	В
Максимальный ток нагрузки	-	-	2	А
Диапазон рабочих температур	- 10	-	+ 60	°С

**Таблица 38 – Параметры источника питания S-100-7,5**

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Напряжение сети	85	242	264	В
Частота сети	47	50	63	Гц
Выходное напряжение	+ 7,0	+ 7,5	+ 8,5	В
Максимальный ток нагрузки	-	-	13,6	А
Диапазон рабочих температур	- 10	-	+ 60	°С

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Условия эксплуатации**

Устройства рассчитаны на непрерывную эксплуатацию в условиях, соответствующих группе климатического исполнения В4 ГОСТ Р 52931-2008 (при температуре от плюс 5° С до плюс 50° С и относительной влажности 80 % при температуре плюс 35° С).

### **2.2 Подключение внешних связей**

Подключение к устройству цепей сетевого питания и индикаторов производится в соответствии с проектной документацией на систему «ЩИТ–ТМ2».

### **2.3 Подготовка к первому включению**

Подготовка к первому включению производится специалистами предприятия-изготовителя или специально обученным персоналом эксплуатирующей организации в составе системы по ЛАМТ.426489.002 РЭ.

## **3 Техническое обслуживание**

Для устройства установлено техническое обслуживание по ГОСТ 18322-78.

Принятое техническое обслуживание включает в себя плановые проверки состояния устройства в составе системы, а также внеочередные послеаварийные проверки для выявления последствий аварий на объекте. Техническое обслуживание проводится силами эксплуатирующей организации.



#### 4 Текущий ремонт

##### 4.1 Общие указания

Текущий ремонт следует проводить силами квалифицированного персонала.

4.2 Основные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 39.

**Таблица 39** – Возможные неисправности в работе устройства и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Устройство D103A не включается. Не горит индикатор "~220В"	Отсутствует напряжение на узле сетевом  Перегорели вставки плавкие устройства D103A  Неисправен источник питания (S-60-5, S-60-12, S-60-24, S-100-7,5)	Проверить цепь питающего напряжения согласно проектной документации  Заменить вставки плавкие из комплекта ЗИП  Заменить источник из комплекта ЗИП
Устройство «Телеканал-М2» не включается. Не горит индикатор "СЕТЬ"	Отсутствует сетевое напряжение на разъеме "220В" модуля DV06A.  Перегорели вставки плавкие на модуле DV06A	Проверить цепь питающего напряжения от входных клемм устройства до разъема "220В" модуля питания.  Заменить вставки плавкие из комплекта ЗИП

Если указанные неисправности не устраняются приведенными способами, необходимо обратиться в ремонтную службу или к изготовителю.

## **5 Хранение**

Устройство должно храниться в консервации (упаковке) изготовителя в закрытых отапливаемых помещениях в условиях 1 (Л) по ГОСТ 15150-69. Срок хранения устройства – 5 лет.

Указанный срок хранения действителен при соблюдении потребителем требований эксплуатационной документации.

## **6 Транспортирование**

Устройство может транспортироваться любыми видами транспорта. При транспортировании воздушным транспортом устройство должно находиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды – по группе условий хранения 8 ГОСТ 15150-69.

## **7 Утилизация**

Утилизация модулей, кросс-плат и источников питания, входящих в состав устройства, проводится по правилам, принятым в эксплуатирующей организации.

