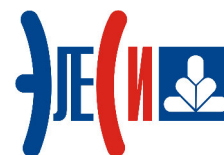


ОКП 42 1000



**Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК**

**Модуль TD 711**

**Руководство по эксплуатации**



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>4</b>
<b>2 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....</b>	<b>5</b>
2.1 НАЗНАЧЕНИЕ .....	5
2.2 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....	6
2.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	6
2.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА МОДУЛЯ.....	8
2.4.1 Структурная схема .....	8
2.4.2 Каналы опроса датчиков сигнализации .....	8
2.4.3 Микроконтроллер .....	8
2.4.4 Узел индикации .....	9
2.4.5 Работа модуля .....	9
2.4.6 Конструкция модуля .....	10
<b>3 ПОДГОТОВКА МОДУЛЯ К РАБОТЕ .....</b>	<b>11</b>
3.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	11
3.2 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ.....	11
3.2.1 Установка тока опроса .....	11
3.3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	12
<b>4 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....</b>	<b>13</b>
<b>5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>15</b>
<b>6 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....</b>	<b>15</b>
<b>7 МАРКИРОВКА.....</b>	<b>15</b>
<b>8 ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>15</b>
<b>9 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ .....</b>	<b>16</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ) ВНЕШНИЙ ВИД И ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ МОДУЛЯ.....</b>	<b>17</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ.....</b>	<b>18</b>

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на модуль TD 711 32I 024DC (далее – модуль) и содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия, и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации модуля в составе контроллера программируемого ЭЛСИ-ТМК.

К работе с модулем допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и общее руководство по эксплуатации на контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК.

## **1 Требования безопасности**

*1.1 Сохранность технических характеристик при эксплуатации и хранении, постоянная готовность изделия к работе обеспечиваются при строгом соблюдении требований настоящего руководства по эксплуатации и знании принципа работы модуля. Для исключения выхода модуля из строя из-за неправильных действий или нарушения условий безопасной работы, перед началом работы необходимо внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации.*

*1.2 Модуль соответствует требованиям безопасности ГОСТ IEC 60950-1-2014.*

*1.3 По способу защиты от поражения электрическим током модуль соответствует классу I по ГОСТ IEC 60950-1-2014.*

*1.4 Запрещается эксплуатация изделия без подключенного защитного заземления (для оборудования класса I).*

*1.5 Запрещается эксплуатировать изделие со снятыми или имеющими повреждения корпусными деталями.*

*1.6 Модуль не предназначен для использования во взрывоопасной зоне.*

*1.7 Запрещается эксплуатировать изделие в помещениях с химически агрессивной средой.*

*1.8 Все работы в процессе эксплуатации необходимо проводить с применением мер защиты от статического электричества, не допуская ударов и приложения больших усилий при стыковке разъемов.*

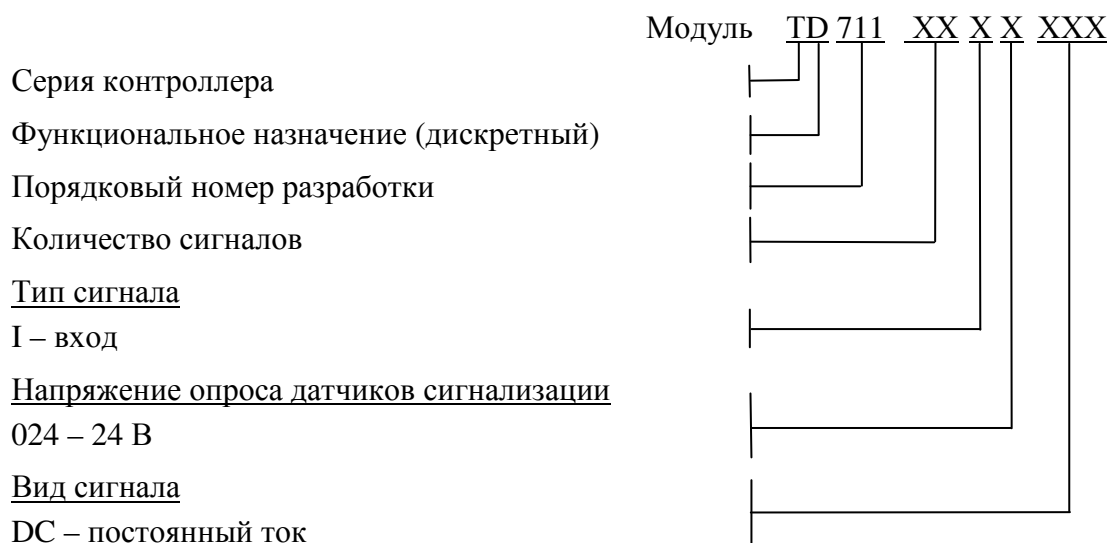
## 2 Описание и принцип работы

### 2.1 Назначение

2.1.1 Модуль предназначен для ввода дискретных сигналов в составе контроллера программируемого ЭЛСИ-ТМК.

2.1.2 Основная область применения – системы телемеханики технологических объектов транспорта нефти и нефтепродуктов.

2.1.3 Условное наименование модуля формируется следующим образом:



Полное наименование модуля образуется из условного наименования и обозначения технических условий. Пример полного наименования при заказе или указании в документации модуля:

***Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Модуль TD 711 32I 024DC  
ТУ 4210-001-79207856-2015***

2.1.4 Сведения о сертификации приводятся на электронном носителе, входящем в комплект поставки изделия.

## 2.2 Комплект поставки

2.2.1 Модуль поставляется в следующей комплектности:

- 1) Модуль TD 711 32I 024DC TY 4210-001-79207856-2015 – 1 шт.;
- 2) Модуль TD 711 32I 024DC. Паспорт – 1 экз.;
- 3) Модуль TD 711 32I 024DC. Гарантийный талон – 1 экз.;
- 4) Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Модуль TD 711. Руководство по эксплуатации – 1 экз.\*;
- 5) Копия сертификата соответствия – 1 экз.\*;
- 6) Копия сертификата соответствия добровольной сертификации на уровень полноты безопасности (SIL) 3 – 1 экз.\*;
- 7) Перемычка САВ4 – 2 шт.;
- 8) Кабель KD 711-X10-1,5 – 1 шт.;
- 9) Кабель KD 711-X11-1,5 – 1 шт.;
- 10) Упаковка – 1 компл.

### Примечания

1 \* Поставляется на электронном носителе.

2 По отдельному заказу в комплект поставки могут входить дополнительные принадлежности, необходимые для подключения входных сигналов к модулю (см. раздел 9 настоящего руководства по эксплуатации).

3 По согласованию с заказчиком комплект поставки может изменяться.

## 2.3 Технические характеристики

2.3.1 Технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение	Примечание
1 Количество гальванически разделенных каналов	шт.	2	
2 Количество принимаемых сигналов в канале	шт.	16	
3 Напряжение гальванического разделения (эфф.): – между входами – между входами и корпусом	В В	500 750	
4 Ток опроса датчиков сигнализации	мА	10; 20	Выбирается пользователем
5 Напряжение опроса датчиков сигнализации	В	24	
6 Время фильтрации дребезга сигнала	мс	от 12 до 3000	Задается программно
7 Сопротивление замкнутого датчика сигнализации, не более	Ом	500	
8 Сопротивление разомкнутого датчика сигнализации, не менее	кОм	10	
9 Емкость линий связи, не более	мкФ	0,1	
10 Потребляемая мощность, не более	Вт	6	
11 Габаритные размеры, не более	мм	25×193×143	

**Таблица 1**

<b>Наименование характеристики</b>	<b>Ед. изм.</b>	<b>Значение</b>	<b>Примечание</b>
12 Масса, не более	кг	0,8	

2.3.2 Внешний вид и габаритные размеры модуля приведены в приложении А.

## 2.4 Устройство и работа модуля

### 2.4.1 Структурная схема

Структурная схема модуля приведена в приложении Б.

В состав модуля входят:

- каналы опроса датчиков сигнализации (КАНАЛ1, КАНАЛ2);
- микроконтроллер (МК);
- узел индикации (ИН).

### 2.4.2 Каналы опроса датчиков сигнализации

В состав модуля входят два идентичных канала опроса датчиков сигнализации (КАНАЛ1, КАНАЛ2), предназначенные для формирования тока и напряжения опроса и определения состояния датчиков сигнализации по двум гальванически разделенным группам входов, по 16 входов в группе.

Каждый канал содержит:

- коммутатор (КМ);
- источник тока опроса (ИТ);
- компаратор (КП);
- устройство гальванической развязки (УГР);
- источник питания (ИП).

КМ предназначен для последовательного подключения входных линий каналов к ИТ и входу КП. Период опроса входов составляет (10–12) мс. Для диагностики работоспособности каналов также периодически производится опрос тестовых цепей с заданными значениями сопротивления.

ИТ формирует ток опроса входных линий канала – 10 или 20 мА в зависимости от установки переключателя выбора режима (см. 3.2.1).

КП производит сравнение напряжения на входной линии, пропорционального сопротивлению датчиков сигнализации, с заданным порогом.

Выходной сигнал компаратора через УГР, выполненное на оптронах, подается на МК.

Питание схемы канала опроса осуществляется постоянными напряжениями от ИП, выполненного на интегральном DC/DC преобразователе с гальваническим разделением входа и выхода.

### 2.4.3 Микроконтроллер

МК выполняет функции:

- формирования сигналов управления коммутаторами каналов опроса;
- обработки выходного сигнала каналов для фильтрации помех линии и "дребезга" датчиков сигналов, определение состояния "Замкнуто" или "Разомкнуто" входных сигналов модуля;
- обмена информацией с центральным процессором по магистрали (шине) контроллера;
- диагностики работоспособности и формирования сигналов индикации.

МК выполнен на основе микропроцессора. Программное обеспечение модуля размещается в Flash-памяти.



#### **2.4.4 Узел индикации**

ИН состоит из двух светодиодных индикаторов состояния модуля ("Р" и "С") и индикаторов состояния входных цепей модуля.

Индикаторы "Р" (РАБОТА) и "С" (СОСТОЯНИЕ) отображают режим работы модуля в соответствии с таблицей 2.

**Таблица 2**

<b>Индикатор</b>	<b>Состояние индикации</b>	<b>Режим работы модуля</b>
"Р" и "С"	Одновременное включение индикаторов красного и желтого цветов свечения	Сброс модуля
"С"	Свечение желтого цвета	Инициализация
"Р"	Свечение зеленого цвета	Рабочий режим
"Р"	Свечение красного цвета, постоянно	Авария модуля

Индикаторы состояния входных цепей модуля объединены в две группы по 16 индикаторов в соответствии с распределением входных сигналов по каналам I и II. Свечение индикатора отображает состояние "Замкнуто" для соответствующей входной цепи модуля.

#### **2.4.5 Работа модуля**

Модуль функционирует в двух режимах:

- "Инициализация";
- "Работа".

##### **2.4.5.1 Режим "Инициализация"**

Инициализация модуля происходит при подаче питания на модуль либо принудительно по сигналу с центрального процессора в случае, если центральный процессор определил нарушения в функционировании модуля.

В процессе инициализации происходит тестирование основных узлов МК и каналов опроса и запись в модуль параметров режима работы.

При установке переключки на штыревой соединитель ХК5, расположенный под лицевой панелью модуля (рисунок 2), модуль при подаче питания переходит в режим "Загрузка", в котором производится загрузка программного обеспечения при производстве и испытаниях модуля.

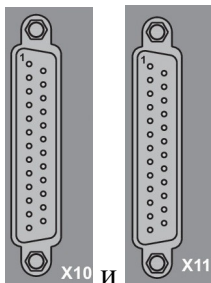
**ВНИМАНИЕ! При работе модуля в составе контроллера на месте эксплуатации переключка с соединителя ХК5 должна быть снята!**

##### **2.4.5.2 Режим "Работа"**

Режим "Работа" является основным режимом работы модуля. В ходе его МК формирует сигналы управления коммутаторами каналов, производит считывание выходных сигналов каналов, их усреднение, определение состояния входных сигналов, самодиагностику, обмен информацией с центральным процессором контроллера.

## 2.4.6 Конструкция модуля

2.4.6.1 Модуль имеет конструкцию, аналогичную конструкции функциональных модулей контроллера, и состоит из печатной платы модуля, платы индикации и металлического корпуса (см. руководство по эксплуатации на контроллер). На лицевой панели модуля располагаются элементы коммутации и индикации:



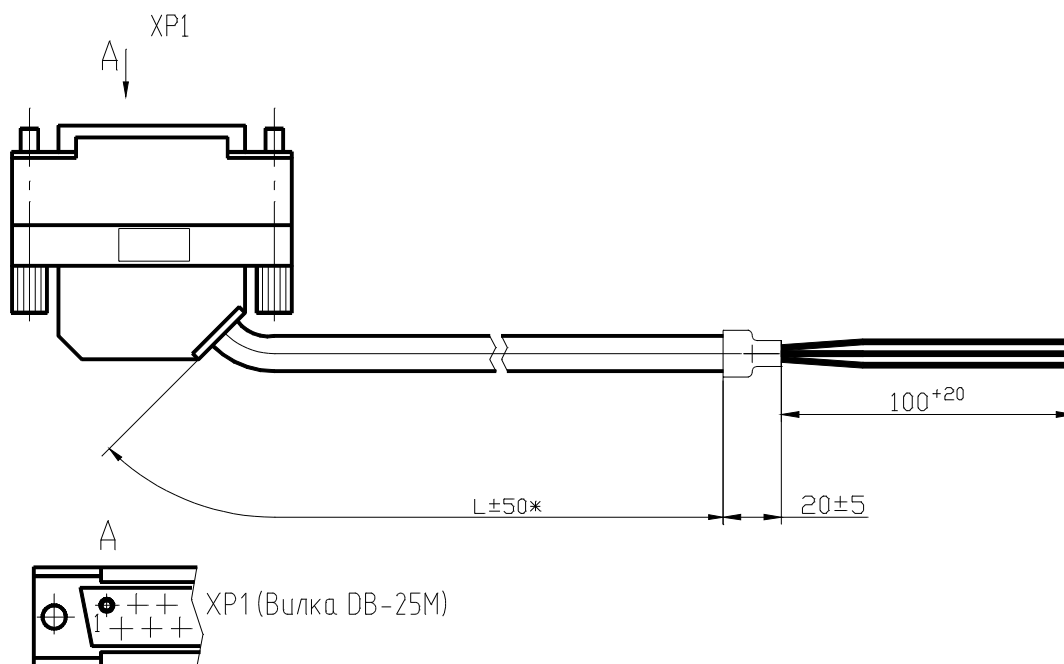
- входные разъемы X10 и X11;
- светодиодные индикаторы "Р" и "С";
- индикаторы состояния входных цепей модуля.

Штыревые соединители ХК11 и ХК12 для установки режима работы модуля располагаются на переднем торце платы и доступны при снятии лицевой панели модуля.

На задней стенке модуля находится выходной разъем для установки модуля на панель коммутационную ТК 711 и подключения к магистрали (шине) контроллера.

Защитное заземление модуля образуется путем электрического контакта нижней задней планки модуля с заземляющей планкой коммутационной панели при закручивании винта крепления модуля к панели.

Для подключения входных сигналов к модулю предназначены кабели KD711-X10 и KD711-X11 (поставляются по отдельному заказу). Внешний вид кабеля на примере KD711-X10 (свободные концы с одной стороны, вилка – с другой стороны) приведен на рисунке 1 (конструкция кабеля KD711-X11 аналогична).



\* Длина кабеля устанавливается при заказе в соответствии с таблицей заказа (см. раздел 9 настоящего руководства)

**Рисунок 1 – Внешний вид кабеля KD711-X10**

Подключение входных сигналов к модулю можно также реализовать через выносные клеммные блоки и кабели, предназначенные для подключения модуля к выносным клеммным блокам. Информация для заказа приведена в разделе 9 настоящего руководства по эксплуатации.

## **3 Подготовка модуля к работе**

### **3.1 Эксплуатационные ограничения и указание мер безопасности**

**ВНИМАНИЕ!** Перед любым подключением к модулю зажим защитного заземления коммутационной панели должен быть подсоединен к защитному проводнику, винт крепления модуля на панель и винты крепления лицевой панели модуля должны быть затянуты.

**Все подключения и отключения цепей к модулю допускается производить только после снятия питающих напряжений.**

3.1.1 Надежная и безопасная работа модуля гарантируется только при эксплуатации его в составе контроллера ЭЛСИ-ТМК при соблюдении условий, указанных в руководстве по эксплуатации на контроллер.

3.1.2 При установке модуля на панель не допускается прилагать значительные усилия и удары во избежание повреждения разъемов модулей и панели.

### **3.2 Порядок установки**

#### **3.2.1 Установка тока опроса**

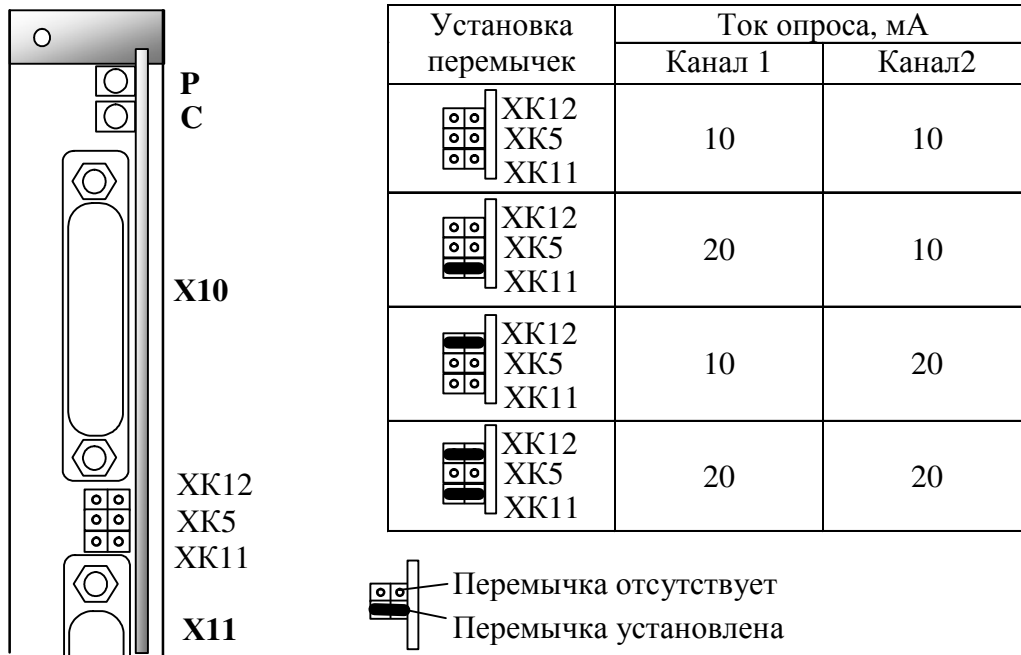
3.2.1.1 Для установки требуемого тока опроса датчиков сигнализации (10 или 20 мА) открутить два винта крепления лицевой панели модуля и снять лицевую панель.

Выбор тока опроса каналов модуля производится установкой перемычек (входят в комплект поставки модуля) на штыревые соединители ХК11 и ХК12. Расположение соединителей и порядок установки перемычек приведен на рисунке 2.

3.2.1.2 После установки перемычек установить лицевую панель на прежнее место и завинтить крепежные винты.

3.2.1.3 Установить модуль на панель коммутационную ТК 711 в соответствии с маркировкой на панели в следующем порядке:

- 1) зацепить модуль за фиксаторы с верхней стороны панели;
- 2) нажать на модуль с нижней стороны для состыковки разъемов модуля и панели;
- 3) закрутить винт крепления модуля.



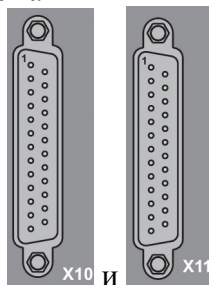
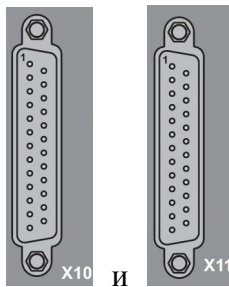
XK5 – переключатель режима "Загрузка" (см.2.4.5.1)

Рисунок 2 – Порядок установки переключателей выбора тока опроса

### 3.3 Подготовка к работе

3.3.1 Проверить, что все подключаемые к модулю цепи обесточены.

3.3.2 Подключить к разъёмам X10 и X11 модуля цепи измеряемых сигналов.



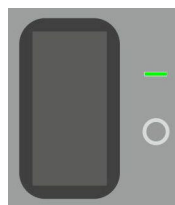
Назначение контактов разъёмов X10 и X11 приведено в таблице 3.

**Таблица 3**

Соединитель	Контакт	Назначение контакта разъёма	
		X11	X10
Розетка DRB-25F вариант В	1	Вход1	Вход17
	2	Вход2	Вход18
	3	Вход3	Вход19
	4	Вход4	Вход20
	5	Вход5	Вход21
	6	Вход6	Вход22
	7	Вход7	Вход23
	8	Вход8	Вход24
	9	Вход9	Вход25
	10	Вход10	Вход26
	11	Вход11	Вход27
	12	Вход12	Вход28
	13	Вход13	Вход29
	14	Вход14	Вход30
	15	Вход15	Вход31
	16	Вход16	Вход32
	22	1Общ.24 В	2Общ.24 В
23	1Общ.24 В	2Общ.24 В	

Назначение контактов разъёмов кабелей KD711-X10 и KD711-X11 показано на рисунке 3.

## 4 Порядок работы



4.1 Включить сетевой выключатель на модуле источника питания контроллера. На лицевой панели источника питания должен включиться индикатор "+24 V", должна начаться инициализация центрального процессора и модулей контроллера.

4.2 По завершении инициализации контроллера индикация на модуле должна соответствовать рабочему режиму.

4.3 Сделать в формуляре на контроллер отметку о начале эксплуатации.

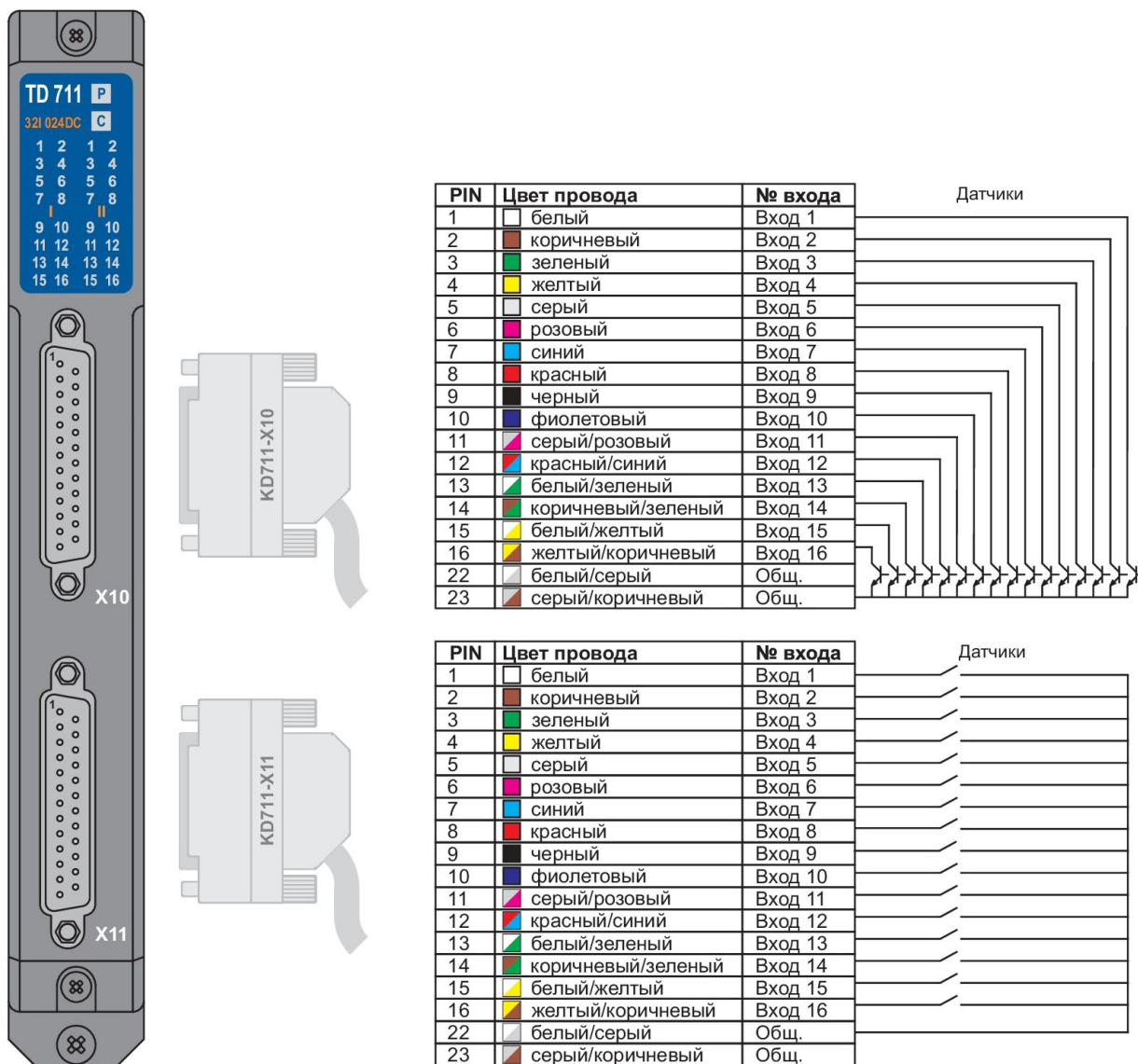


Рисунок 3 – Назначение контактов разъёмов кабелей KD711-X10 и KD711-X11

## **5 Техническое обслуживание**

5.1 Техническое обслуживание модуля производится в составе контроллера программируемого ЭЛСИ-ТМК согласно руководству по эксплуатации на контроллер.

## **6 Текущий ремонт**

6.1 Ремонт модуля проводится предприятием-изготовителем или специализированными предприятиями, имеющими необходимое оборудование и подготовленный персонал.

6.2 Порядок передачи отказавшего модуля в ремонт указан в общем руководстве по эксплуатации на контроллер.

## **7 Маркировка**


7.1 Описание маркировки модуля приведено в общем руководстве по эксплуатации на контроллер.

## **8 Хранение**

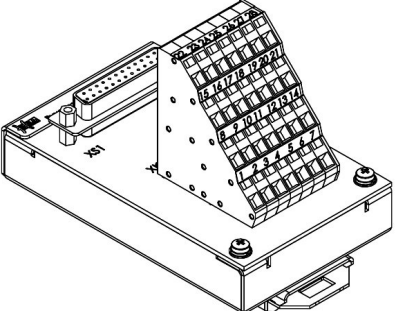
8.1 Условия хранения модуля в упаковке предприятия-изготовителя у поставщика и потребителя должны соответствовать категории 3 (Ж3) по ГОСТ 15150-69.

## 9 Дополнительные принадлежности

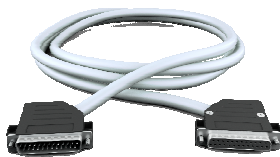
Подключение входных сигналов к модулю может осуществляться с помощью клеммного блока и/или кабеля, поставляемых по отдельному заказу:

Номер для заказа	Внешний вид	Наименование
LC-D711C01		Кабель KD711-X10-1,5 для подключения модуля (1,5 м)*
LC-D711C02		Кабель KD711-X11-1,5 для подключения модуля (1,5 м)*
LC-D711C03		Кабель KD711-X10-3 для подключения модуля (3,0 м)*
LC-D711C04		Кабель KD711-X11-3 для подключения модуля (3,0 м)*
LC-D711C05		Кабель KD711-X10-5 для подключения модуля (5,0 м)*
LC-D711C06		Кабель KD711-X11-5 для подключения модуля (5,0 м)*

\* Длина и конструкция кабеля могут изменяться по запросу

ТВ-D711C01		Выносной клеммный блок ТВ711D
------------	---	-------------------------------

ТВ-D711C02		Выносной клеммный блок ТВ711DS с защитными функциями
------------	---	--

LC-D711C07		Кабель KD711-X10TB-0,5 для подключения модуля к выносному клеммному блоку ТВ711D или ТВ711DS (0,5 м)**
LC-D711C08		Кабель KD711-X11TB-0,5 для подключения модуля к выносному клеммному блоку ТВ711D или ТВ711DS (0,5 м)**

\*\* Длина и конструкция кабеля могут изменяться по запросу



## Приложение А (справочное)

### Внешний вид и габаритные размеры модуля

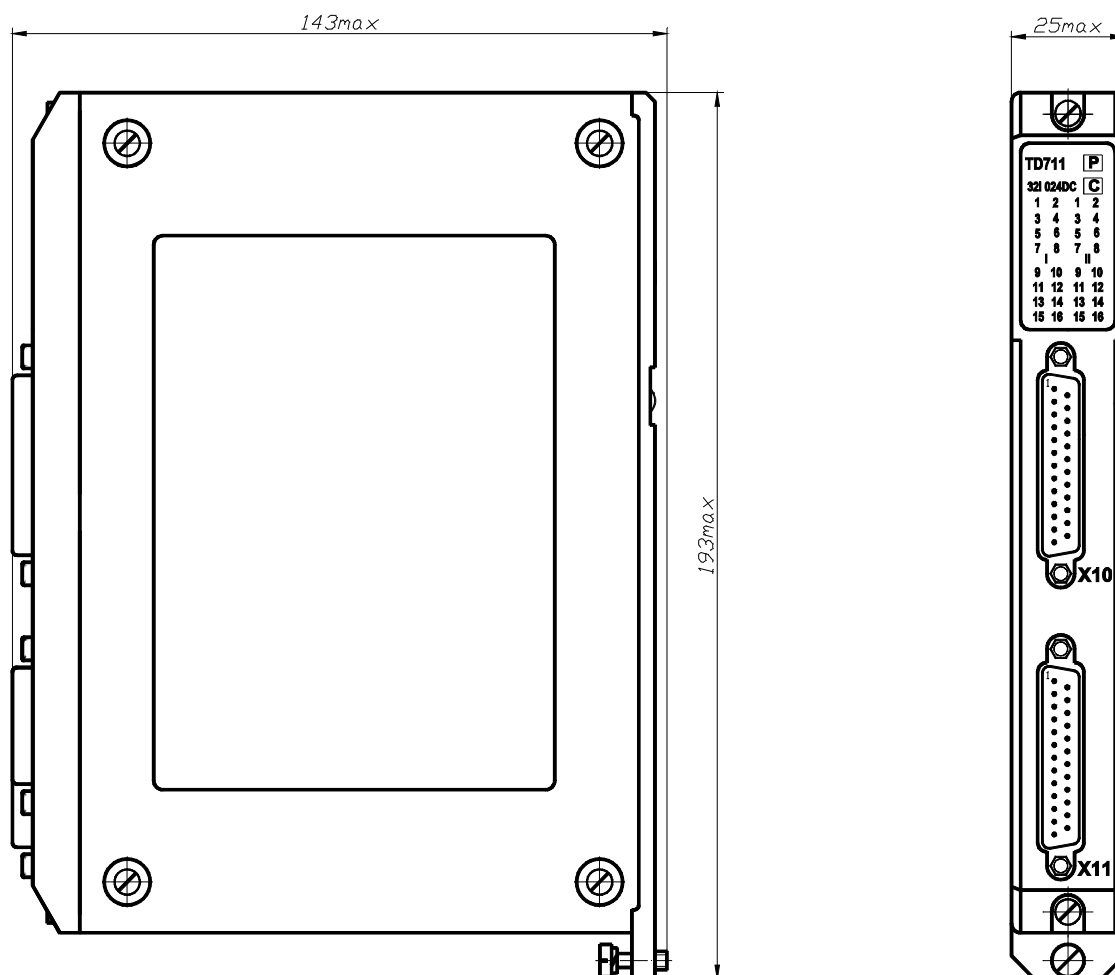


Рисунок А.1 – Внешний вид и габаритные размеры модуля TD 711

Приложение Б  
(справочное)

Структурная схема модуля

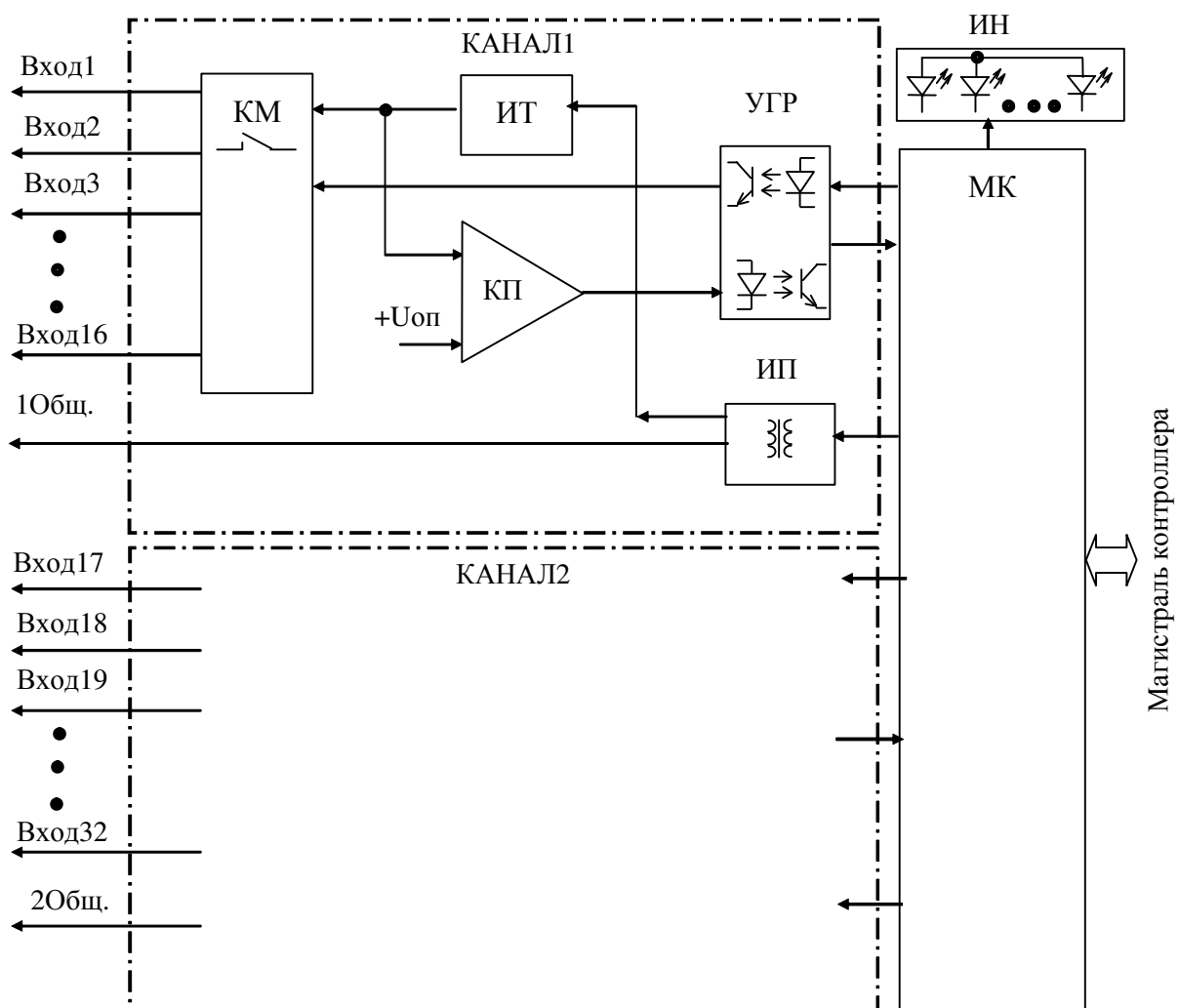


Рисунок Б.1 – Структурная схема модуля TD 711



## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1		Все	16-19		19	65-16		11.03.16
2		6, 9			19	100-16		27.05.16
3		Все			19	01-17		11.01.17
4		Все			19	И167-18		21.12.18