

ОКП 42 1000



**Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК**  
**Модуль ТА 716**

**Руководство по эксплуатации**



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ОПИСАНИЕ И РАБОТА МОДУЛЯ</b> .....	<b>5</b>
2.1	НАЗНАЧЕНИЕ .....	5
2.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	6
2.3	КОМПЛЕКТНОСТЬ .....	7
2.4	УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	8
2.4.1	Устройство .....	8
2.4.2	Работа .....	9
2.5	КОНСТРУКЦИЯ.....	11
<b>3</b>	<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....	<b>13</b>
3.1	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ .....	13
3.2	ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....	13
3.2.1	Распаковывание .....	13
3.2.2	Порядок установки.....	13
3.2.3	Подготовка к работе.....	14
3.3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ .....	18
3.3.1	Меры безопасности при работе .....	18
3.3.2	Подготовка к проведению измерений .....	18
3.3.3	Порядок проведения измерений .....	18
<b>4</b>	<b>ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА)</b> .....	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ</b> .....	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>МАРКИРОВКА</b> .....	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ</b> .....	<b>20</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b>	<b>(СПРАВОЧНОЕ) ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ИСПОЛНЕНИЙ МОДУЛЯ ТА 716</b> .....	<b>22</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</b>	<b>(СПРАВОЧНОЕ) СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ ТА 716</b> .....	<b>24</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В</b>	<b>(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ</b> .....	<b>25</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г</b>	<b>(ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ</b>	
<b>МОДУЛЯ ТА 716</b>	.....	<b>26</b>

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на модуль ТА 716 (далее – модуль) и его исполнения, 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 руководство по эксплуатации на контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК.

Габаритный чертеж модуля приведен в приложении А.

Структурная схема модуля приведена в приложении Б.

Схема размещения элементов на печатной плате модуля приведена в приложении В.

Схема подключения измерительных цепей модуля приведена в приложении Г.

## **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.*

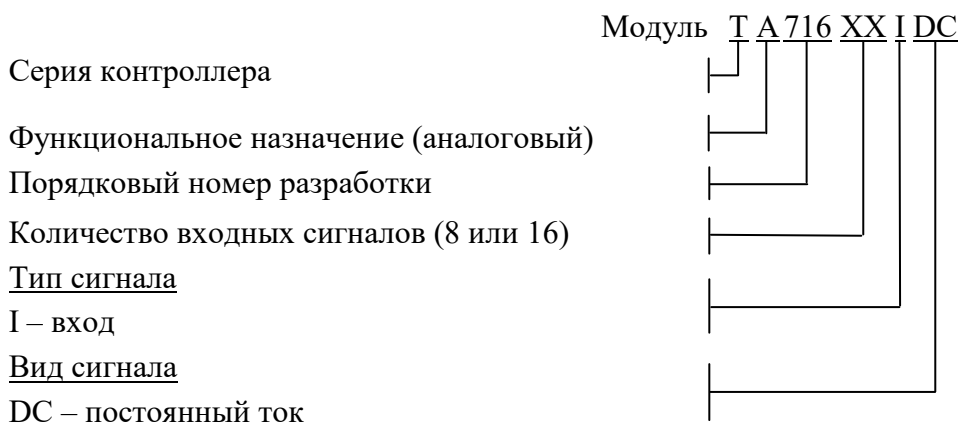
## 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА МОДУЛЯ

### 2.1 Назначение

2.1.1 Модуль предназначен для измерения аналоговых сигналов напряжения постоянного тока и/или постоянного тока 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 состоит из условного наименования и обозначения технических условий.

Пример полного наименования модуля при заказе:

**Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Модуль ТА 716 8IDC**  
**ТУ 4210-001-79207856-2015**

2.1.4 Сведения о сертификации приводятся на сайте производителя [www.elesy.ru](http://www.elesy.ru).

## 2.2 Технические характеристики

2.2.1 Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1 Диапазон измерения напряжения постоянного тока	В	от 0 до 10
2 Входное сопротивление в режиме измерения напряжения постоянного тока, не менее	МОм	1,0
3 Диапазон измерения постоянного тока: – I – II	мА мА	от 0 до 20 от 4 до 20
4 Входное сопротивление в режиме измерения постоянного тока для диапазонов	Ом	120
5 Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерения, не более	%	±0,20
6 Пределы допускаемой приведённой погрешности измерения в рабочих условиях эксплуатации, не более	%	±0,20
7 Напряжение гальванического разделения (эффективное значение) между входными каналами и корпусом	В	500
8 Период выборки (Sampling period)	мс	10
9 Время измерения, не более	мс	25
10 Потребляемая мощность, не более	Вт	1
11 Пусковой ток при включении модуля, не более	А	1
12 Габаритные размеры, не более	мм	25×193×143
13 Масса, не более	кг	0,8

## **2.3 Комплектность**

2.3.1 Модуль поставляется в следующей комплектности:

- 1) Модуль ТА 716 ТУ 4210-001-79207856-2015 – 1 шт.;
- 2) Модуль ТА 716. Паспорт – 1 экз.;
- 3) Модуль ТА 716. Гарантийный талон – 1 экз.;
- 4) Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Модуль ТА 716. Руководство по эксплуатации – 1 экз.\*;
- 5) ГСИ. Контроллеры программируемые ЭЛСИ-ТМК. Методика поверки – 1 экз.\*;
- 6) Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Часть 1. Руководство по применению – 1 экз.\*;
- 7) Копия сертификата соответствия – 1 экз.\*;
- 8) Копия сертификата соответствия добровольной сертификации на уровень полноты безопасности (SIL) 3 – 1 экз.\*;
- 9) Копия свидетельства об утверждении типа средств измерений – 1 экз.\*;
- 10) Перемычка МЖ-О – 3 шт.;
- 11) Кабель КА716-Х31-1,5 – 1 шт. (для модуля исполнения ТА 716 8IDC);
- 12) Кабель КА716-Х32-1,5 – 1 шт. (для модуля исполнения ТА 716 16IDC);
- 13) Кабель КА716-Х33-1,5 – 1 шт. (для модуля исполнения ТА 716 16IDC);
- 14) Упаковка – 1 компл.

### **П р и м е ч а н и я**

1 \* Размещены в электронном виде на сайте компании [www.elsesy.ru](http://www.elsesy.ru).

2 По отдельному заказу в комплект поставки могут входить дополнительные принадлежности, необходимые для подключения входных сигналов к модулю (см. раздел 8 настоящего руководства по эксплуатации).

3 По согласованию с заказчиком комплект поставки может изменяться.

## 2.4 Устройство и работа

### 2.4.1 Устройство

Структурная схема модуля приведена на рисунке Б.1.

В состав модуля входят:

- один или два аналого-цифровых преобразователя (АЦП) в зависимости от исполнения;
- микроконтроллер (МК);
- узел индикации (ИН).

#### 2.4.1.1 Аналого-цифровой преобразователь

АЦП предназначен для преобразования величины входного непрерывного сигнала постоянного тока и/или напряжения постоянного тока по 8 гальванически связанным входам в последовательный двоичный код. АЦП для исполнения ТА 716 8IDC состоит из одной гальванически развязанной группы, АЦП для исполнения ТА 716 16IDC – из двух гальванически развязанных групп по 8 сигналов. Каждый канал АЦП содержит:

- входной шунт S (для каждого входа по току);
- фильтр входного сигнала (Ф) (для каждого входа);
- интегральный АЦП;
- устройство гальванической развязки (УГР);
- источник питания (ИП).

При измерении тока измеряемый сигнал, подаваемый на вход по току входного разъема модуля, поступает на шунт S, обеспечивающий преобразование входного тока в напряжение.

При измерении напряжения шунт отключен и входное напряжение в диапазоне от 0 до плюс 10 В подается непосредственно на вход канала.

АЦП реализован на основе интегрального аналого-цифрового преобразователя последовательного приближения со временем выборки менее 10 мкс. Разрядность АЦП – 14 бит.

Результат преобразования в виде последовательного двоичного кода через УГР подается на МК.

Питание элементов каналов модуля осуществляется однополярным напряжением 5 В постоянного тока. ИП канала АЦП выполнен на интегральном DC/DC преобразователе с гальваническим разделением входа и выхода.

#### 2.4.1.2 Микроконтроллер

Микроконтроллер выполняет следующие функции:

- формирование сигналов управления АЦП, считывание результата преобразования и интегрирование, усреднение и расчет значения измеряемого сигнала по каналам измерения;
- управление входными каналами АЦП;
- обмен информацией с центральным процессором по магистрали (шине) контроллера;
- диагностику работоспособности и формирование сигналов индикации.



Микроконтроллер выполнен на основе микропроцессора. Программное обеспечение модуля размещается во Flash-памяти.

Измеренное значение входного сигнала в формате чисел с плавающей запятой по магистрали контроллера передаётся в модуль центрального процессора.

#### **2.4.1.3 Узел индикации**

ИН модуля выполнен на двух светодиодных индикаторах: "С" (состояние) желтого цвета свечения и "Р" (работа) красного и зеленого цвета свечения.

Соответствие состояния индикации и режимов работы модуля приведено в таблице 2.

**Таблица 2**

<b>Индикатор</b>	<b>Состояние индикации</b>	<b>Режим работы модуля</b>
"Р" и "С"	Одновременное свечение индикаторов красным и желтым цветом	Сброс модуля при инициализации
"Р"	Зеленый цвет свечения (непрерывно)	Рабочий режим (измерение)
"Р"	Красный цвет свечения (непрерывно)	Авария модуля

#### **2.4.2 Работа**

Модуль функционирует в двух режимах:

- "Инициализация";
- "Работа".

##### **2.4.2.1 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 микроконтроллера и каналов АЦП, и запись в модуль параметров режима работы.

##### **2.4.2.2 Режим "Работа"**

Режим "Работа" является основным режимом работы модуля.

В данном режиме микроконтроллер производит преобразование измеряемых сигналов по измерительным каналам U1\_1–U1\_8 (U2\_1–U2\_8) или I1\_1–I1\_8 (I2\_1–I2\_8) в двоичный код и интегрирование результатов измерений. Время измерения (интервал интегрирования) задаётся в параметрах режима работы модуля при инициализации.

Режим измерений каждой гальванически развязанной группы (напряжение/ток) задается при конфигурировании модуля. Существует возможность задавать тип аналогового входа (ток или напряжение). Конфигурирование модулей выполняется в системе *CoDeSys*.

Подробное описание настройки параметров модуля для каждого исполнения приведено в документе "Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Руководство по применению".

### 2.4.2.3 Аппаратные переключатели

Перечень и назначение аппаратных переключателей приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень и назначение аппаратных переключателей

Штыревой соединитель	Назначение переключателя
ХК100	Для блокировки WatchDog-таймера
ХК101	Для перехода модуля в режим "Загрузка" (boot)
ХК102	Для перевода модуля в режим "Калибровка"
ХК103	Резерв

Расположение штыревых соединителей ХК100, ХК101, ХК102 и ХК103 на печатной плате показано на рисунке В.1 (см. приложение В).

При установке переключателя между выводами штыревого соединителя ХК101, расположенного под лицевой панелью модуля (см. приложение В), модуль при подаче питания переходит в режим "Загрузка".

**Примечание** – В режиме "Загрузка" выполняется загрузка программного обеспечения при производстве модуля и его испытаниях.

На рисунке 1 приведен пример установки переключателей между выводами штыревого соединителя ХК102.

Для получения доступа к штыревым соединителям ХК101, ХК102 и ХК103 необходимо выполнить демонтаж верхней панели модуля: открутить два винта и снять ее.

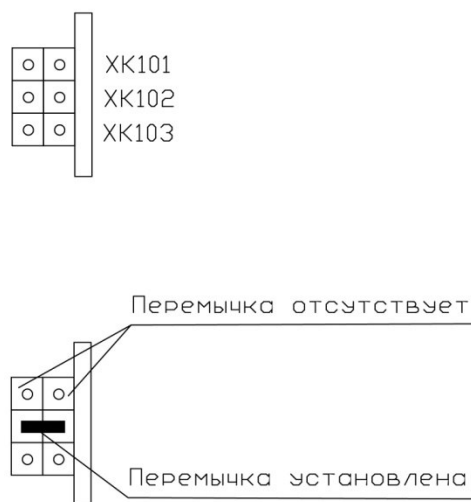


Рисунок 1 – Пример установки переключателей

В программном обеспечении модуля реализована также поддержка работы WatchDog-таймера. При отсутствии связи с центральным процессором в течение 20 с, модуль переходит в режим сброса по WatchDog-таймеру.

Управление состоянием WatchDog-таймера осуществляется установкой/снятием переключателя между выводами штыревого соединителя ХК100, для доступа к которому необходимо открутить четыре винта левой боковой панели модуля и снять ее.

Программное обеспечение модуля считывает и передает в сигнале *Diag* (WDT\_Status) состояние переключки WatchDog-таймера. Состояние *0* соответствует снятой переключки, т.е. WatchDog-таймер разблокирован. Состояние *1* указывает на то, что переключка надет, соответственно, WatchDog-таймер заблокирован.

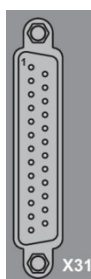
**ВНИМАНИЕ!** При работе модуля в составе контроллера на месте эксплуатации переключки со штыревых соединителей ХК100, ХК101 и ХК102 должны быть сняты!

## 2.5 Конструкция

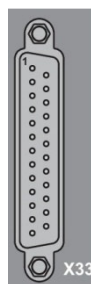
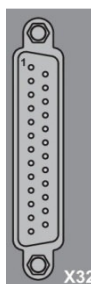
Модуль имеет конструкцию, аналогичную конструкции функциональных модулей контроллера программируемого ЭЛСИ-ТМК, и состоит из печатной платы и металлического корпуса (см. руководство по эксплуатации на контроллер).

На лицевой панели модуля располагаются элементы коммутации и индикации:

- входные разъемы:



- ◇ X31 для исполнения ТА 716 8IDC;



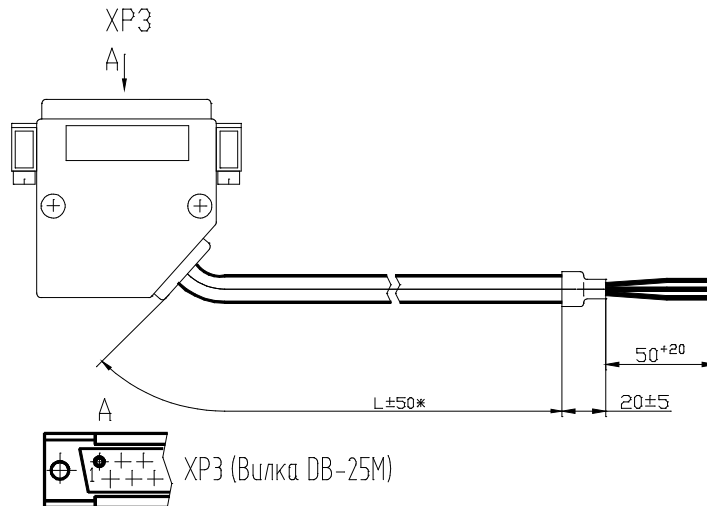
- ◇ X32 и X33 для исполнения ТА 716 16IDC;

- светодиодные индикаторы "С" и "Р".

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

Защитное заземление модуля образуется путем электрического контакта нижней задней планки модуля с заземляющей планкой коммутационной панели ТК 711 при закручивании винта крепления модуля к панели.

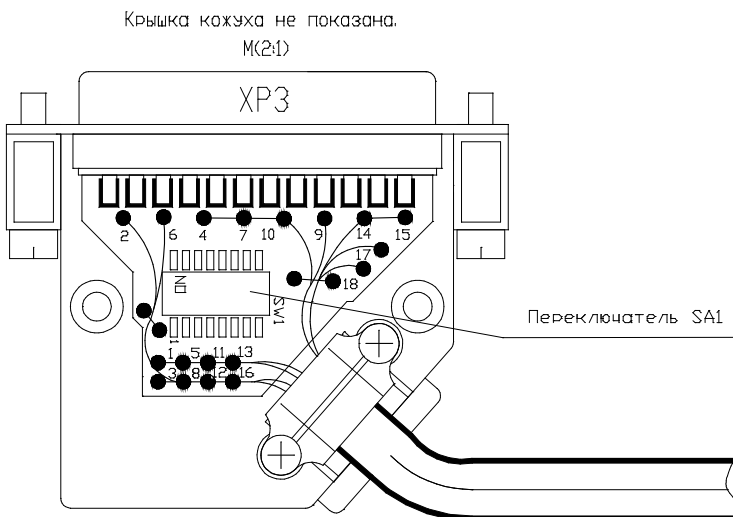
Для подключения входных сигналов к модулю предназначен универсальный кабель КА716 с переключателем SA1 "ток/напряжение". Внешний вид кабеля на примере КА716-X31 (свободные концы с одной стороны, вилка – с другой стороны) приведен на рисунке 2 (конструкция кабелей КА716-X32 и КА716-X33 аналогична).



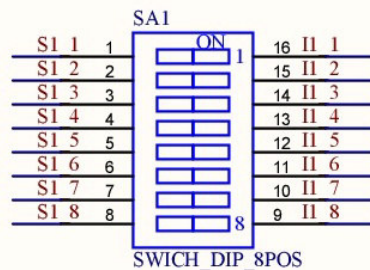
\* Длина кабеля устанавливается при заказе в соответствии с таблицей заказа (см. раздел 8 настоящего руководства)

**Рисунок 2 – Внешний вид кабеля КА716-Х31**

Расположение переключателя SA1 в кабеле показано на рисунке 3.



*1*	цвет белый	"Вход U1_1"
*2*	цвет коричневый	"Вход П_1"
*3*	цвет зеленый	"Вход U1_2"
*4*	цвет желтый	"Вход П_3"
*5*	цвет серый	"Вход U1_3"
*6*	цвет розовый	"Вход П_2"
*7*	цвет синий	"Вход U1_4"
*8*	цвет красный	"Вход П_4"
*9*	цвет черный	"Вход П_6"
*10*	цвет фиолетовый	"Вход П_5"
*11*	цвет серый/розовый	"Вход U1_5"
*12*	цвет красный/синий	"Вход U1_6"
*13*	цвет белый/зеленый	"Вход U1_7"
*14*	цвет коричневый/зеленый	"Вход П_7"
*15*	цвет белый/желтый	"Вход П_8"
*16*	цвет желтый/коричневый	"Вход U1_8"
*17*	цвет белый/серый	"Общий"
*18*	цвет серый/коричневый	"Общий"



**Рисунок 3 – Расположение переключателя SA1 (ток/напряжение) в кабеле КА716-Х31**

С помощью переключателя SA1 пользователь может настраивать измерительный канал по току или по напряжению. По умолчанию измерительные каналы работают по току (положение "ON" переключателя SA1).

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 8 настоящего руководства по эксплуатации.

## **3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **3.1 Эксплуатационные ограничения**

**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 программируемого ЭЛСИ-ТМК при соблюдении условий, указанных в руководстве по эксплуатации на контроллер.

3.1.2 Не разрешается при установке модуля на коммутационную панель ТК 711 прилагать значительные усилия и допускать удары во избежание повреждения разъемов модуля и панели.

### **3.2 Подготовка к использованию**

#### **3.2.1 Распаковывание**

После хранения или транспортирования модуля при отрицательной температуре, следует выдержать модуль в упакованном виде в течение двух часов при комнатной температуре.

Извлечь модуль из транспортной тары, проверить соответствие комплектности и заводского номера записи в паспорте.

#### **3.2.2 Порядок установки**

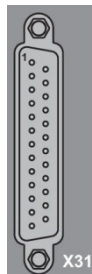
Установить модуль на коммутационную панель ТК 711 в соответствии с маркировкой на панели в следующем порядке:

- 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.

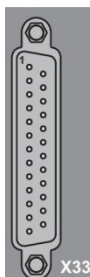
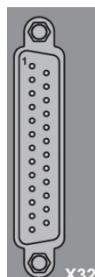
### 3.2.3 Подготовка к работе

3.2.3.1 Проверить, что все подключаемые к модулю цепи обесточены.

3.2.3.2 Подключить цепи измеряемых сигналов:



– к разъёму X31 модуля исполнения ТА 716 8IDC с помощью кабеля КА716-X31;



– к разъёмам X32 и X33 модуля исполнения ТА 716 16IDC, соответственно, с помощью кабелей КА716-X32 и КА716-X33.

**ВНИМАНИЕ! При подключении номера контактов вилки XP3 с розеткой XS200 (XS201) должны совпадать!**

3.2.3.3 Назначение контактов разъёма "X31" ("X33") приведено в таблице 4, назначение контактов разъёма "X32" – в таблице 5.

Таблица 4

Соединитель	Контакт	Наименование цепи
Розетка DRB-25F вариант В (на печатной плате XS200)	1	U1_1
	2	S1_1
	3	II_2
	4	U1_3
	5	S1_3
	6	II_4
	7	U1_5
	8	S1_5
	9	II_6
	10	U1_7
	11	S1_7
	12	II_8
	13	GND_CH1
	14	II_1
	15	U1_2
	16	S1_2
	17	II_3
	18	U1_4
	19	S1_4
	20	II_5
	21	U1_6
	22	S1_6
	23	II_7
	24	U1_8
	25	S1_8

**Таблица 5**

Соединитель	Контакт	Наименование цепи
Розетка DRB-25F вариант В (на печатной плате XS201)	1	U2_1
	2	S2_1
	3	I2_2
	4	U2_3
	5	S2_3
	6	I2_4
	7	U2_5
	8	S2_5
	9	I2_6
	10	U2_7
	11	S2_7
	12	I2_8
	13	GND_CH2
	14	I2_1
	15	U2_2
	16	S2_2
	17	I2_3
	18	U2_4
	19	S2_4
	20	I2_5
	21	U2_6
	22	S2_6
	23	I2_7
	24	U2_8
	25	S2_8

3.2.3.4 Назначение контактов разъёмов кабелей КА716-Х31, КА716-Х32 и КА716-Х33 показано, соответственно, на рисунках 4 и 5.

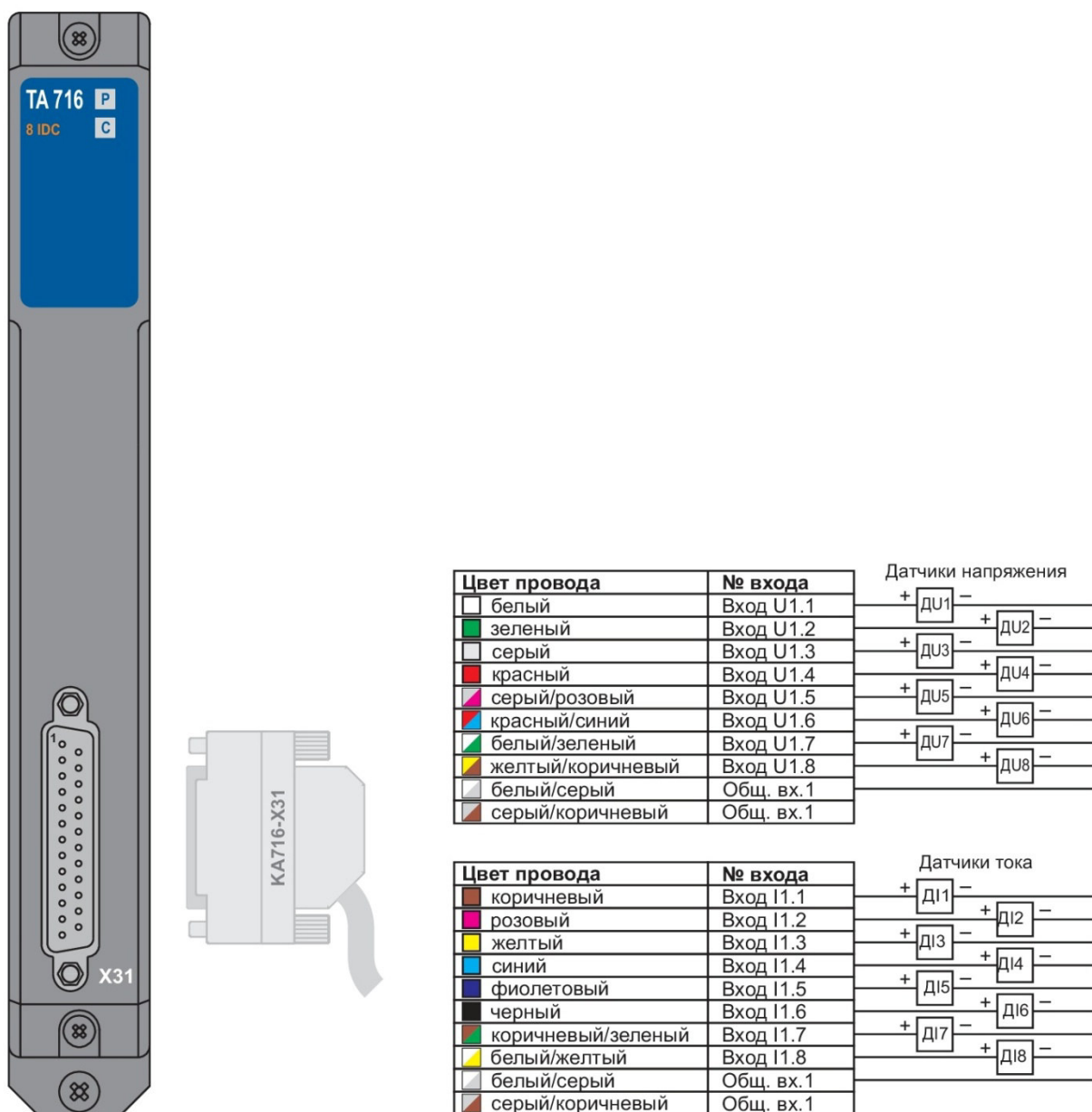
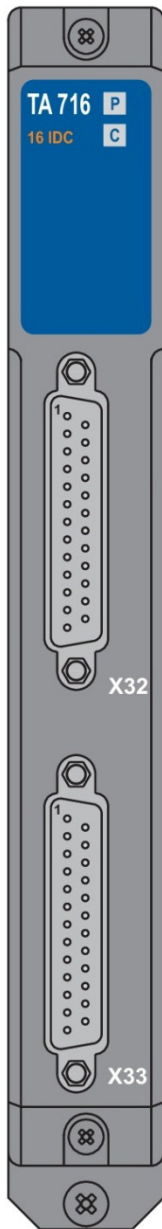


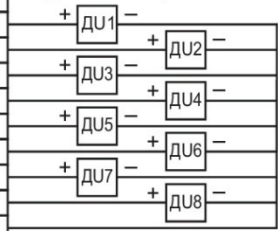
Рисунок 4 – Назначение контактов разъёма кабеля КА716-Х31





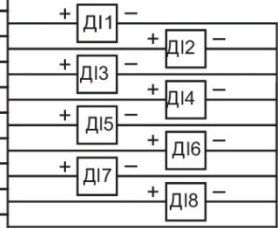
Цвет провода	№ входа
белый	Вход U2.1
зеленый	Вход U2.2
серый	Вход U2.3
красный	Вход U2.4
серый/розовый	Вход U2.5
красный/синий	Вход U2.6
белый/зеленый	Вход U2.7
желтый/коричневый	Вход U2.8
белый/серый	Общ. вх.2
серый/коричневый	Общ. вх.2

Датчики напряжения



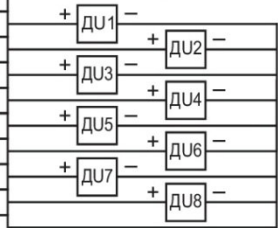
Цвет провода	№ входа
коричневый	Вход I2.1
розовый	Вход I2.2
желтый	Вход I2.3
синий	Вход I2.4
фиолетовый	Вход I2.5
черный	Вход I2.6
коричневый/зеленый	Вход I2.7
белый/желтый	Вход I2.8
белый/серый	Общ. вх.2
серый/коричневый	Общ. вх.2

Датчики тока



Цвет провода	№ входа
белый	Вход U1.1
зеленый	Вход U1.2
серый	Вход U1.3
красный	Вход U1.4
серый/розовый	Вход U1.5
красный/синий	Вход U1.6
белый/зеленый	Вход U1.7
желтый/коричневый	Вход U1.8
белый/серый	Общ. вх.1
серый/коричневый	Общ. вх.1

Датчики напряжения



Цвет провода	№ входа
коричневый	Вход I1.1
розовый	Вход I1.2
желтый	Вход I1.3
синий	Вход I1.4
фиолетовый	Вход I1.5
черный	Вход I1.6
коричневый/зеленый	Вход I1.7
белый/желтый	Вход I1.8
белый/серый	Общ. вх.1
серый/коричневый	Общ. вх.1

Датчики тока

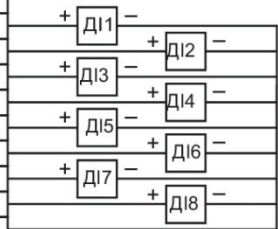


Рисунок 5 – Назначение контактов разъёмов кабелей KA716-X32 и KA716-X33

### 3.3 Использование

#### 3.3.1 Меры безопасности при работе

В ходе эксплуатации необходимо контролировать и поддерживать в норме условия работы модуля в соответствии с указанными в 3.1 настоящего руководства эксплуатационными ограничениями, а также проводить техническое обслуживание в соответствии с указаниями раздела 5 настоящего руководства.

#### 3.3.2 Подготовка к проведению измерений



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

3.3.2.2 По завершению инициализации контроллера индикация на модуле должна соответствовать рабочему режиму (см. таблицу 2).

3.3.2.3 При первичном использовании модуля сделать отметку о начале его эксплуатации в формуляре контроллера.

#### 3.3.3 Порядок проведения измерений

Измерение значения входного сигнала постоянного тока и напряжения постоянного тока, его интегрирование и преобразование в цифровой код производится автоматически по заложенной в модуле программе. Параметры работы модуля задаются центральным процессором при инициализации модуля.

Выходные данные модуля передаются в центральный процессор по интерфейсу (магистральной) контроллера.

Значение входного напряжения выдается непосредственно в вольтах в формате с плавающей запятой.

Значение входного тока выдается величиной напряжения на входном сопротивлении  $R_{вх}$  измерительного канала модуля. Определить значение входного тока по выходным данным модуля можно по формуле (1):

$$I_x = U / R_{вх}, \quad (1)$$

где  $I_x$  – значение входного тока по каналу, мА;

$U$  – значение выходных данных модуля, В;

$R_{вх}$  – значение входного сопротивления канала для выбранного диапазона измерения тока согласно таблице 1, кОм.

## **4 ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА)**

В случае использования модуля в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений, при выпуске из производства проводится его поверка. В остальных случаях, по согласованию с потребителем модуля, при выпуске из производства может проводиться калибровка. Результаты поверки (калибровки) заносятся в соответствующий раздел паспорта.

Поверка (калибровка) выполняется в соответствии с документом "ГСИ. Контроллеры программируемые ЭЛСИ-ТМК. Методика поверки".

Межповерочный интервал (периодичность калибровки) – 2 года.

## **5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

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

## **6 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

6.1 Ремонт модуля должен осуществляться предприятием-изготовителем или специализированными предприятиями, имеющими необходимое оборудование и подготовленный персонал. Порядок передачи отказавшего модуля в ремонт указан в руководстве по эксплуатации на контроллер.

6.2 В процессе поиска неисправности и ремонта допускается отстыковка и подстыковка отказавшего модуля для ремонта и замены без отключения питания от остальных модулей контроллера в следующей последовательности:

- 1) отключить все разъемы на лицевой панели модуля;
- 2) отвинтить крепежный винт;
- 3) отстыковать модуль от панели.


Подключение исправного модуля производить в обратной последовательности.

## **7 МАРКИРОВКА**

Описание маркировки модуля приведено в руководстве по эксплуатации на контроллер.

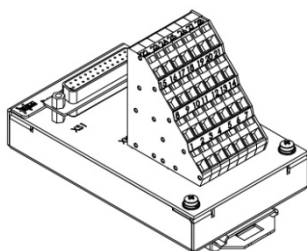
## 8 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Подключение входных сигналов к модулю может осуществляться с помощью клеммных блоков и/или кабелей, поставляемых по отдельному заказу:

Номер для заказа	Внешний вид	Наименование
LC-A716C01		Кабель КА716-X31-1,5 для подключения модуля исполнения ТА 716 8IDC (1,5 м)*
LC-A716C02		Кабель КА716-X31-3 для подключения модуля исполнения ТА 716 8IDC (3,0 м)*
LC-A716C03		Кабель КА716-X31-5 для подключения модуля исполнения ТА 716 8IDC (5,0 м)*
LC-A716C04		Кабель КА716-X32-1,5 для подключения модуля исполнения ТА 716 16IDC (1,5 м)*
LC-A716C05		Кабель КА716-X33-1,5 для подключения модуля исполнения ТА 716 16IDC (1,5 м)*
LC-A716C06		Кабель КА716-X32-3 для подключения модуля исполнения ТА 716 16IDC (3,0 м)*
LC-A716C07		Кабель КА716-X33-3 для подключения модуля исполнения ТА 716 16IDC (3,0 м)*
LC-A716C08		Кабель КА716-X32-5 для подключения модуля исполнения ТА 716 16IDC (5,0 м)*
LC-A716C09		Кабель КА716-X33-5 для подключения модуля исполнения ТА 716 16IDC (5,0 м)*

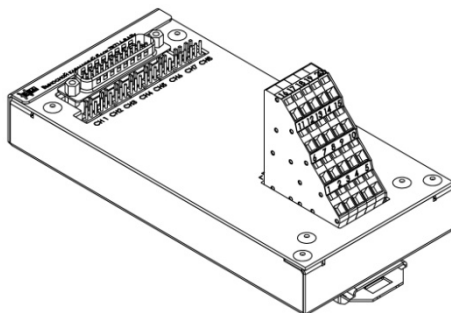
\* Длина и конструкция кабеля могут изменяться по запросу

ТВ-A716C01



Выносной клеммный блок ТВ716А

ТВ-A716C02



Выносной клеммный блок ТВ716АС с защитными функциями

**Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Модуль ТА 716**

---

<b>Номер для заказа</b>	<b>Внешний вид</b>	<b>Наименование</b>
<b>LC-A716C10</b>		Кабель КА716-X31ТВ-0,5 для подключения модуля исполнения ТА 716 8IDC к выносному клеммному блоку ТВ716А и ТВ716АС (0,5 м)**
<b>LC-A716C11</b>		Кабель КА716-X32ТВ-0,5 для подключения модуля исполнения ТА 716 16IDC к выносному клеммному блоку ТВ716А и ТВ716АС (0,5 м)**
<b>LC-A716C12</b>		Кабель КА716-X33ТВ-0,5 для подключения модуля исполнения ТА 716 16IDC к выносному клеммному блоку ТВ716А и ТВ716АС (0,5 м)**

---

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

---

Приложение А  
(справочное)

Габаритные чертежи исполнений модуля ТА 716

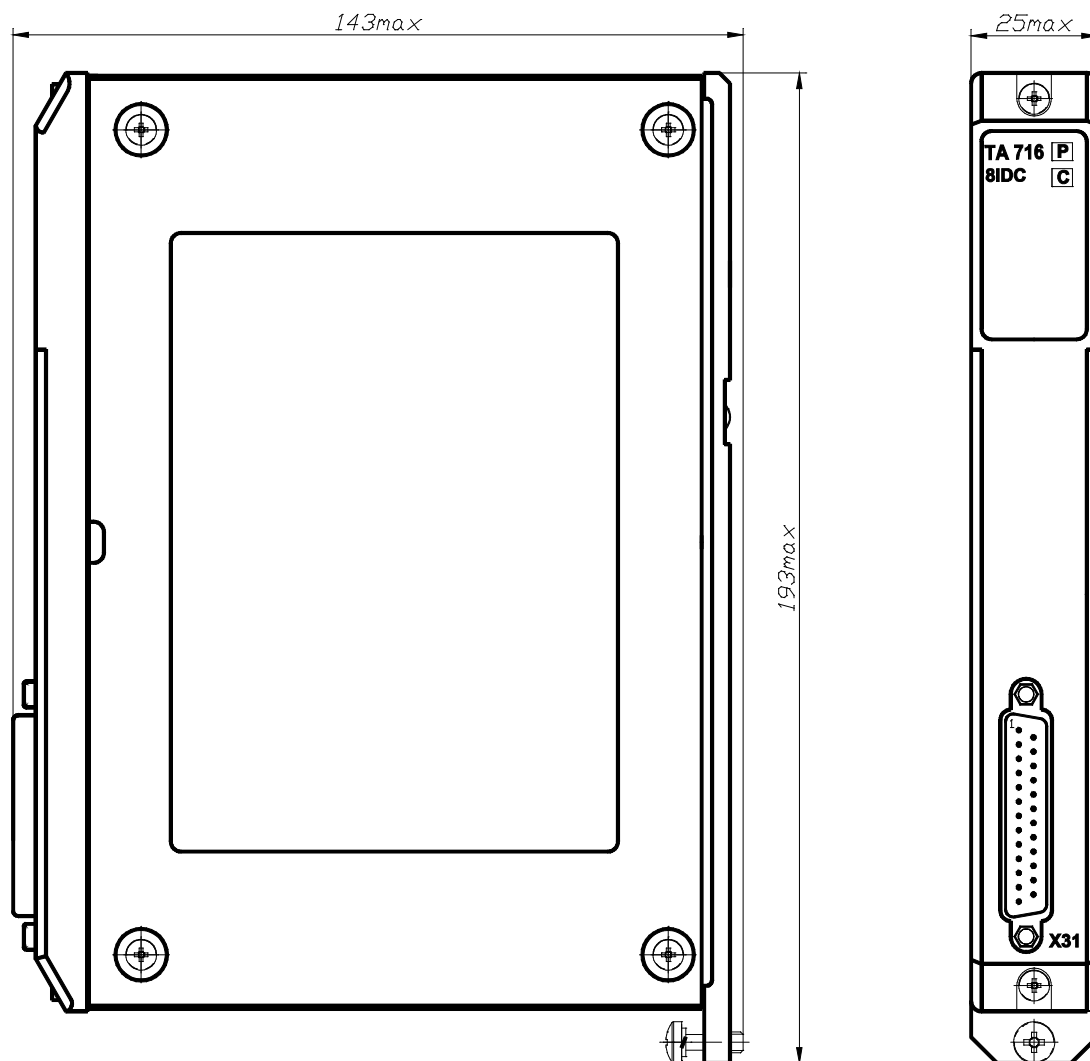


Рисунок А.1 – Габаритный чертеж модуля исполнения ТА 716 8IDC

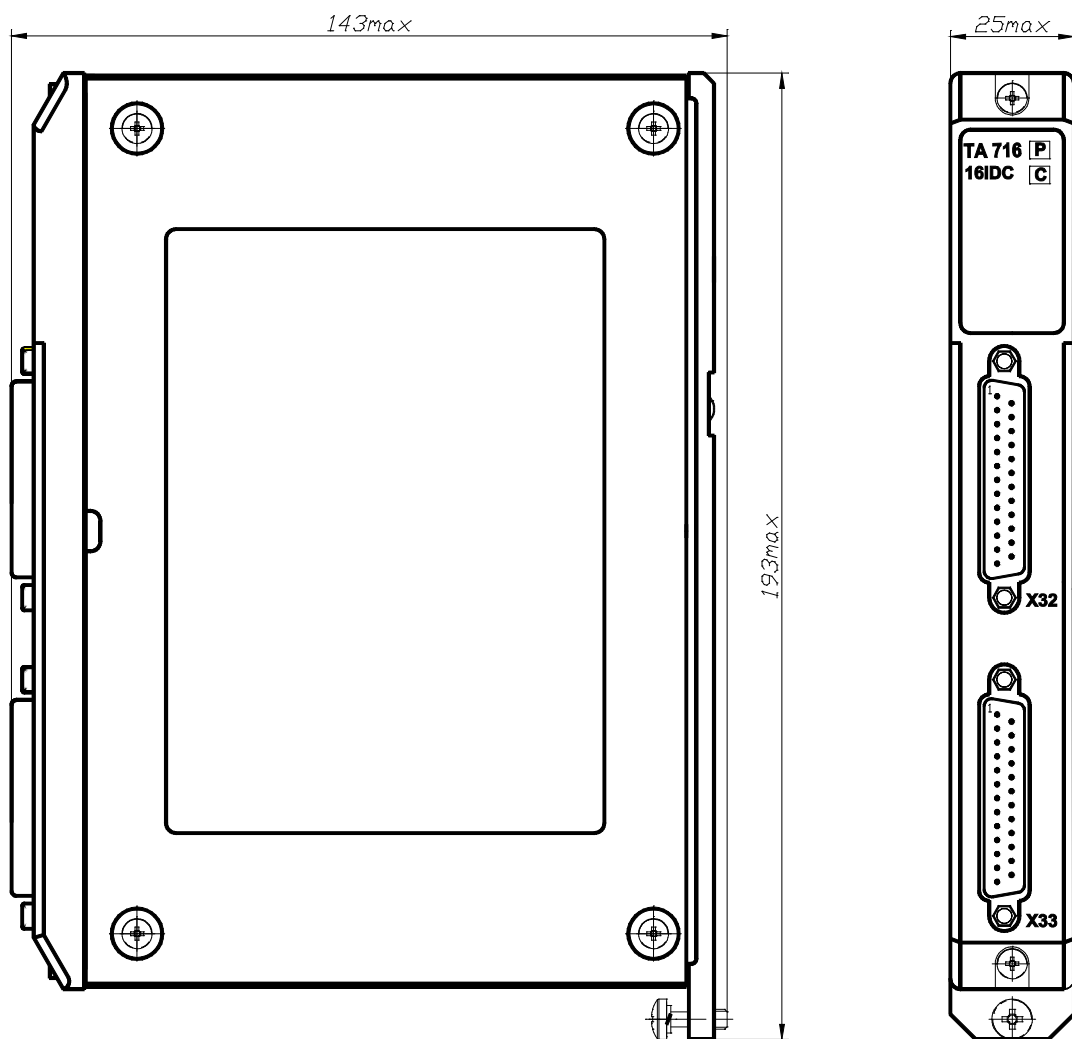


Рисунок А.2 – Габаритный чертеж модуля исполнения ТА 716 16IDC

Приложение Б  
(справочное)

Структурная схема модуля ТА 716

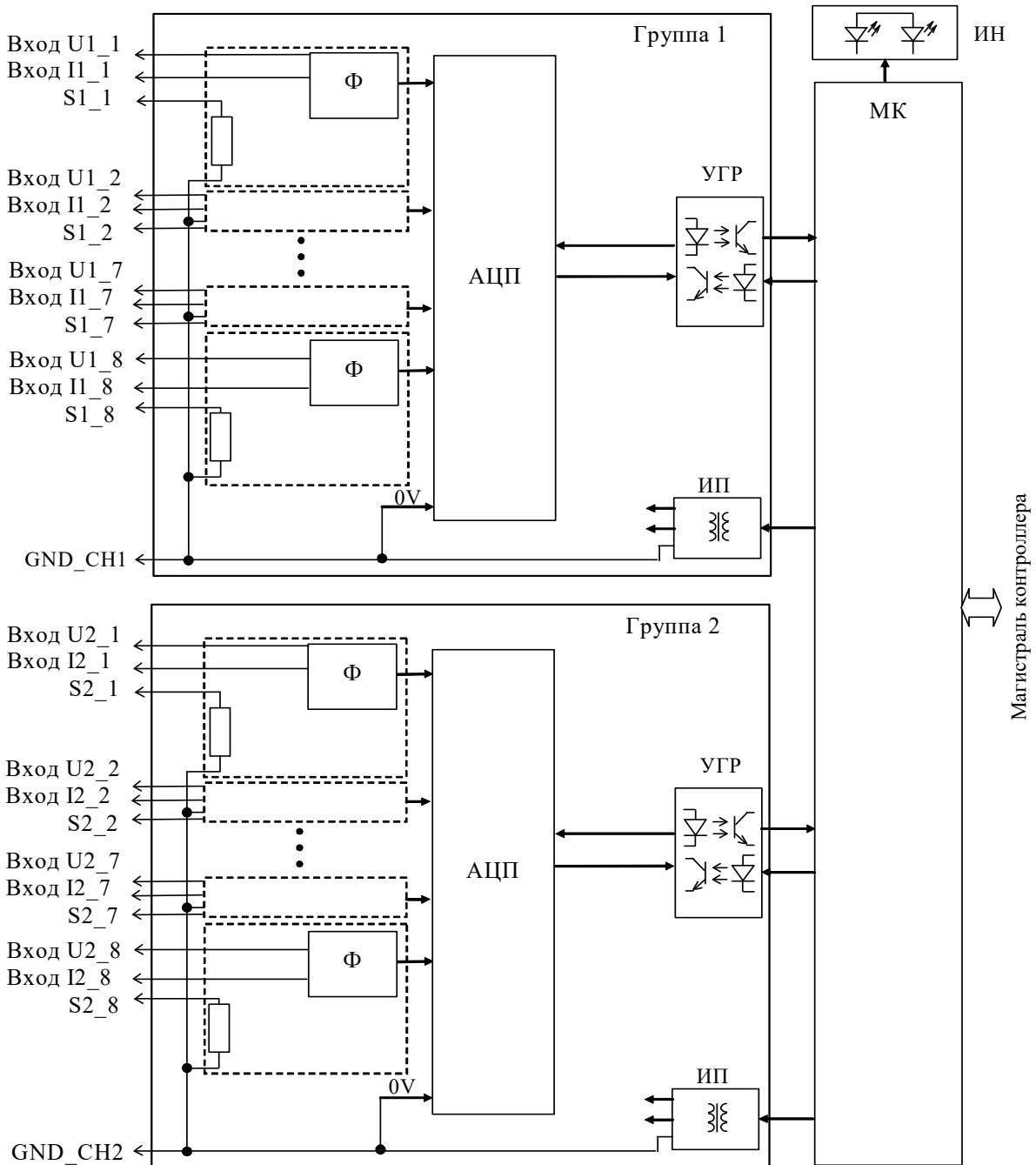


Рисунок Б.1 – Структурная схема модуля



## Приложение В (обязательное)

### Схема размещения элементов

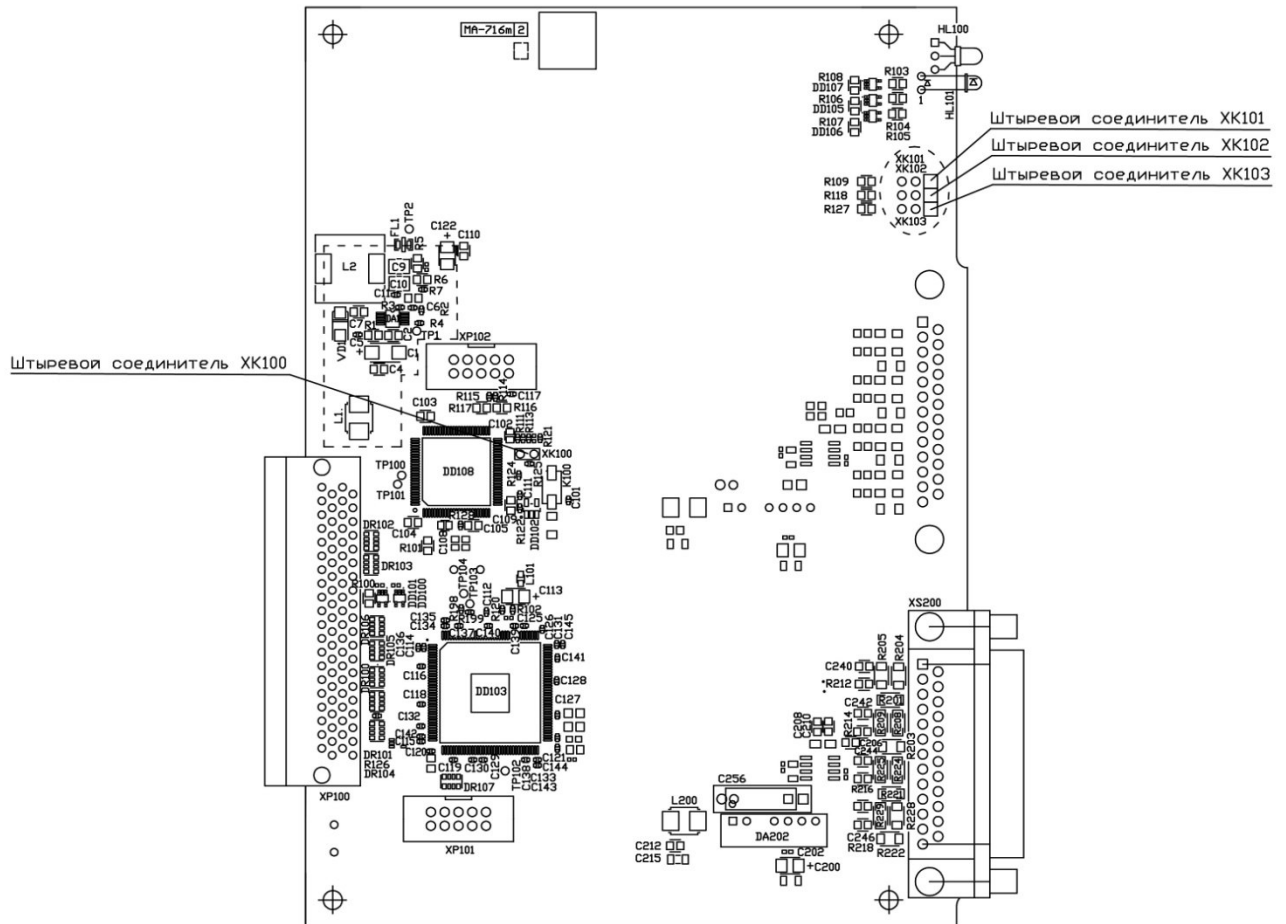
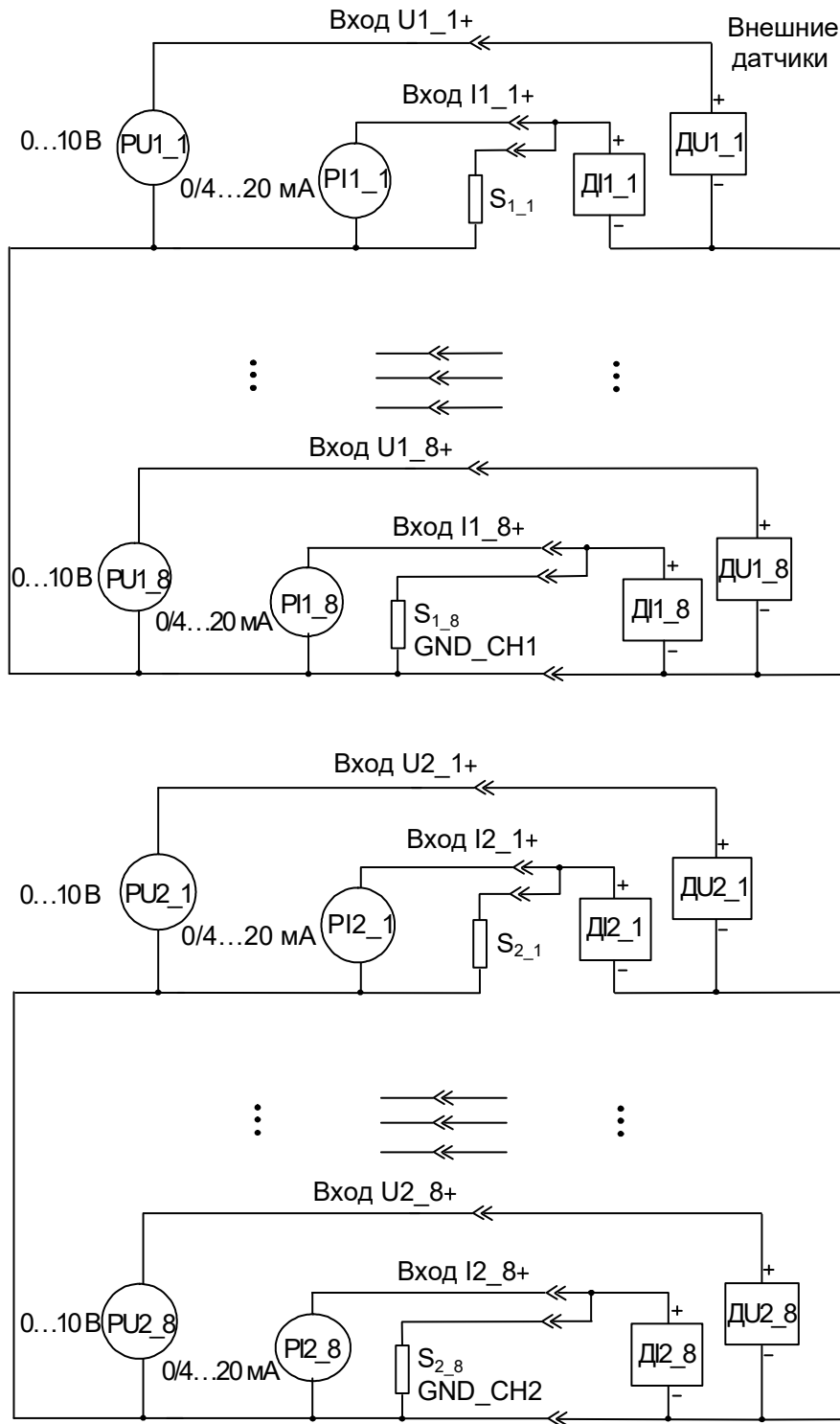


Рисунок В.1 – Схема размещения элементов на печатной плате модуля исполнения ТА 716 8IDC

**Приложение Г  
(обязательное)**

**Схема подключения измерительных цепей модуля ТА 716**



**ВНИМАНИЕ!** Запрещено одновременно подключать входы  $U_{m_n}$  и  $I_{m_n}$  (например, входы U1\_1 и I1\_1).

Рисунок Г.1 – Схема подключения измерительных цепей модуля

**Лист регистрации изменений**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1		все			27	И01-20		13.01.20