

ОКП 42 1000



ЕАС

Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК

Модуль ТА 721

Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
2 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ	6
2.1 Назначение	6
2.2 Комплект поставки.....	7
2.3 Технические характеристики	8
2.4 Устройство и работа модуля.....	9
2.4.1 Устройство	9
2.4.2 Работа модуля.....	11
2.5 Конструкция модуля	13
3 ПОДГОТОВКА МОДУЛЯ К РАБОТЕ	15
3.1 Эксплуатационные ограничения и указание мер безопасности	15
3.2 Порядок установки	15
3.2.1 Установка диапазона измерения каналов модуля	15
3.3 Подготовка к работе	16
4 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	17
4.1 Подача питания и начальная инициализация.....	17
4.2 Проведение измерений.....	17
5 КАЛИБРОВКА	18
6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	18
7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	18
8 МАРКИРОВКА.....	18
9 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ) ВНЕШНИЙ ВИД И ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ МОДУЛЯ	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ	21
ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ.....	22

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на модуль ТА 721 (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 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 измерения аналоговых сигналов постоянного тока и напряжения постоянного тока по двум или четырем каналам, в зависимости от исполнения, в составе контроллера программируемого ЭЛСИ-ТМК.

Модуль представлен в следующих исполнениях:

- Модуль ТА 721 4IDC – исполнение с 4 каналами;
- Модуль ТА 721 2IDC – исполнение с 2 каналами.

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

2.1.3 Условное наименование модуля формируется следующим образом:

Модуль	X	X	XXX	XX	X	XX
Т – обозначение серии контроллеров ЭЛСИ						
Основное функциональное назначение:						
А – аналоговый						
Порядковый номер разработки						
Количество входных сигналов						
Тип сигнала:						
I – вход						
Вид сигнала:						
DC – постоянный ток						

2.1.4 Полное наименование модуля состоит из условного наименования и обозначения технических условий. Пример полного наименования:

**Контролер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Модуль ТА 721 4IDC
ТУ 4210-001-79207856-2015**

2.1.5 Сведения о сертификации приводятся на сайте производителя www.elesy.ru.

2.2 Комплект поставки

2.2.1 Модуль поставляется в следующей комплектности:

- 1) Модуль ТА 721 ТУ 4210-001-79207856-2015 – 1 шт.;
- 2) Модуль ТА 721. Паспорт – 1 экз.;
- 3) Модуль ТА 721. Гарантийный талон – 1 экз.;
- 4) Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Модуль ТА 721. Руководство по эксплуатации – 1 экз.*;
- 5) Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Часть 1. Руководство по применению – 1 экз.*;
- 6) Копия сертификата соответствия – 1 экз.*;
- 7) Копия сертификата соответствия добровольной сертификации на уровень полноты безопасности (SIL) 3 – 1 экз.*;
- 8) Копия свидетельства об утверждении типа средств измерений – 1 экз.*;
- 9) Перемычка MJ-O:
 - для исполнения ТА 721 4IDC – 7 шт.;
 - для исполнения ТА 721 2IDC – 5 шт.;
- 10) Кабель КА721-X37-1,5 – 1 шт. (для исполнения ТА 721 4IDC);
- 11) Кабель КА721-X38-1,5 – 1 шт. (для исполнения ТА 721 2IDC);
- 12) Упаковка – 1 компл.

П р и м е ч а н и я

- 1 * Размещены в электронном виде на сайте компании www.elesy.ru.
- 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 – Технические характеристики модуля

Наименование показателя	Значение
1 Диапазон измерения напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10
2 Входное сопротивление в режиме измерения напряжения постоянного тока, МОм, не менее	1,0
3 Диапазон измерения постоянного тока, мА: – I – II – III	от -5 до +5 от -10 до +10 от -20 до +20
4 Входное сопротивление в режиме измерения постоянного тока для диапазонов, кОм: – I – II – III	1,00 0,50 0,25
5 Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерения, %, не более	±0,15
6 Пределы допускаемой приведённой погрешности измерения в рабочих условиях эксплуатации, %, не более	±0,3
7 Коэффициент подавления помехи нормального вида, дБ, не менее	40
8 Коэффициент подавления помехи общего вида, дБ, не менее	90
9 Значение допустимой перегрузки по входам, %, не менее	50
10 Напряжение гальванического разделения (эффективное значение) между входами и корпусом, В	500
11 Дискретность преобразования входного напряжения, мВ, не более	3,0
12 Период дискретизации, мс	5
13 Потребляемая мощность по цепям питания, Вт, не более	7
14 Габаритные размеры, мм, не более	25×193×143
15 Масса, кг, не более	0,8

2.3.2 Внешний вид и габаритные размеры модуля приведены на рисунке А.1 (приложение А).

2.4 Устройство и работа модуля

2.4.1 Устройство

Структурная схема модуля приведена на рисунке Б.1 (приложение Б).

В состав модуля входят:

- аналого-цифровой преобразователь (далее – АЦП);
- микроконтроллер (далее – МК);
- узел индикации (далее – ИН).

2.4.1.1 Аналого-цифровой преобразователь

АЦП предназначен для преобразования величины входного непрерывного сигнала (постоянного тока или напряжения постоянного тока) в последовательный двоичный код.

АЦП содержит:

- входные шунты $R_{ш1}$ и $R_{ш2}$ (для каждого входа);
- фильтр входного сигнала (для каждого канала);
- источник опорного напряжения (далее – ИОН);
- интегральный АЦП;
- устройство гальванической развязки (далее – УГР);
- источник питания (далее – ИП).

При измерении тока измеряемый сигнал через входной разъем модуля поступает на шунты $R_{ш1}$ и $R_{ш2}$, обеспечивающие преобразование входного тока в напряжение, лежащее в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В. Установкой переключателей на штыревые соединители ХК производится подключение на вход канала одного из шунтов $R_{ш1}$ или $R_{ш2}$, чем обеспечивается необходимый диапазон измерения тока.

При измерении напряжения шунты отключены и входное напряжение в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В подается непосредственно на вход канала.

Измеряемый сигнал (напряжение) поступает на вход фильтра низких частот, предназначенного для подавления помех, поступающих по сигнальной цепи.

АЦП реализован на основе интегрального АЦП последовательного приближения с минимальным временем выборки 5 мкс. Разрядность АЦП – 14 бит.

ИОН обеспечивает формирование прецизионных высокостабильных опорных напряжений $\pm 10,0$ В. Опорное напряжение задает коэффициент преобразования АЦП, а также используется в качестве калибровочной точки при периодической самокалибровке и самодиагностике канала.

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

Питание элементов каналов модуля осуществляется постоянным напряжением минус 15 В и плюс 15 В. ИП канала АЦП выполнен на интегральном DC/DC преобразователе с гальваническим разделением входа и выхода.

2.4.1.2 Микроконтроллер

МК выполняет функции:

- формирования сигналов управления АЦП, считывание результата преобразования и интегрирование, усреднение и расчет значения измеряемого сигнала по каналам измерения IN1-IN4 (IN1-IN2);
- управления входными каналами АЦП;
- обмена информацией с центральным процессором по магистрали (шине) контроллера;
- диагностики работоспособности и формирование сигналов индикации.

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

Определение величины входного сигнала основано на интегрировании результатов преобразования по каналам IN1–IN4 (IN1–IN2), усреднении результатов интегрирования за период измерения и вычислении входного значения относительно уровня опорных напряжений $\pm U_{оп}$ и 0 V.

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: "Р" (РАБОТА) – красного и зеленого цвета свечения и "С" (СОСТОЯНИЕ) – желтого цвета свечения. Соответствие состояния индикации и режимов работы модуля приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Соответствие состояния индикации и режимов работы модуля

Индикатор	Состояние индикации	Режим работы модуля
"Р" и "С"	Свечение индикаторов красного и желтого цветов (аппаратно, в течение 1 с)	Сброс модуля
"Р"	Свечение индикатора красного цвета	Авария модуля
В режиме "Работа"		
"С"	Свечение индикатора желтого цвета	Ожидание получения параметров, инициализация модуля
"Р"	Свечение индикатора зеленого цвета	Рабочий режим модуля
В режиме "Калибровка"		
"Р" и "С"	Свечение индикатора зеленого цвета и мигание индикатора желтого цвета с периодом 0,3 с	Ожидание установления значения сигнала в заданном диапазоне
"Р" и "С"	Свечение индикаторов зеленого и желтого цветов	Значение сигнала установлено в заданном диапазоне
"Р"	Свечение индикатора зеленого цвета	Процесс калибровки успешно завершен
В режиме записи коэффициентов калибровки "по умолчанию"		
"Р" и "С"	Свечение индикаторов зеленого и желтого цветов	Ожидание записи коэффициентов

Таблица 2 – Соответствие состояния индикации и режимов работы модуля

Индикатор	Состояние индикации	Режим работы модуля
"Р"	Свечение индикатора зеленого цвета	Процесс записи коэффициентов успешно завершен
<i>В режиме "Загрузка"</i>		
"Р" и "С"	Свечение индикаторов зеленого и желтого цветов	Ожидание загрузки ПО
"Р"	Свечение индикатора зеленого цвета	Загрузка ПО

2.4.2 Работа модуля

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 и состоит из двух циклов – "Измерение" и "Обработка".

В ходе цикла "Измерение" микроконтроллер производит преобразование измеряемых сигналов по измерительным каналам IN1-IN4 (IN1-IN2) и опорных напряжений $\pm U_{оп}$, 0 V в двоичный код и интегрирование результатов измерений. Время измерения (интервал интегрирования) задаётся в параметрах режима работы модуля при инициализации.

В цикле "Обработка" производится усреднение результатов по каналам IN1-IN4 (IN1-IN2) и опорных уровней, вычисление значений измеряемых величин относительно опорных напряжений. В данном цикле также производится самодиагностика АЦП: проверяется соответствие измеренных значений по опорным уровням с требуемыми значениями. В случае выхода измеряемых величин за допуски формируется сигнал диагностики об отказе АЦП.

При наличии запроса на выдачу данных, производится выдача результатов вычислений и самодиагностики в центральный процессор.

2.4.2.3 Аппаратные перемиčky

В модуле предусмотрены аппаратные перемиčky.

Перечень и назначение аппаратных перемиček приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень и назначение аппаратных перемычек

Штыревой соединитель	Назначение перемычки
ХК100	Для блокировки WatchDog-таймера
ХК101	Для перехода модуля в режим "Загрузка" (boot)
ХК102	Резервная перемычка (должна быть снята)
ХК103	Для установки режима "Калибровка"

Расположение штыревых соединителей ХК100–ХК103 на печатной плате показано на рисунке В.1 (см. приложение В).

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

П р и м е ч а н и е – В режиме "Загрузка" выполняется загрузка программного обеспечения при производстве модуля и его испытаниях.

На рисунке 1 приведен пример установки перемычек между выводами штыревого соединителя ХК103.

Для получения доступа к штыревым соединителям ХК101–ХК103 требуется выполнить демонтаж лицевой панели модуля: открутить два винта и снять ее.

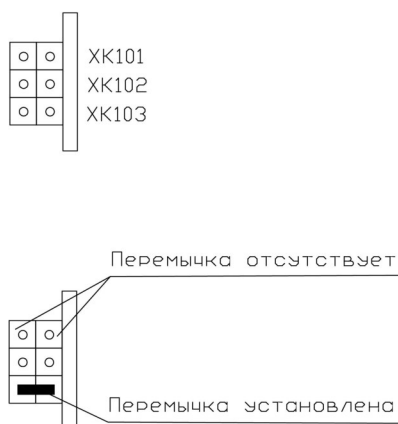


Рисунок 1 – Пример установки перемычек

П р и м е ч а н и е – Перемычки, устанавливаемые на штыревые разъемы ХК101 и ХК103, используются только при производстве модуля и его испытаниях.

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 перемычки 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 надета, соответственно, WatchDog-таймер заблокирован.

ВНИМАНИЕ! При работе модуля в составе контроллера на месте эксплуатации переключки со штыревых соединителей ХК100, ХК101 и ХК103 должны быть сняты!

2.5 Конструкция модуля

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

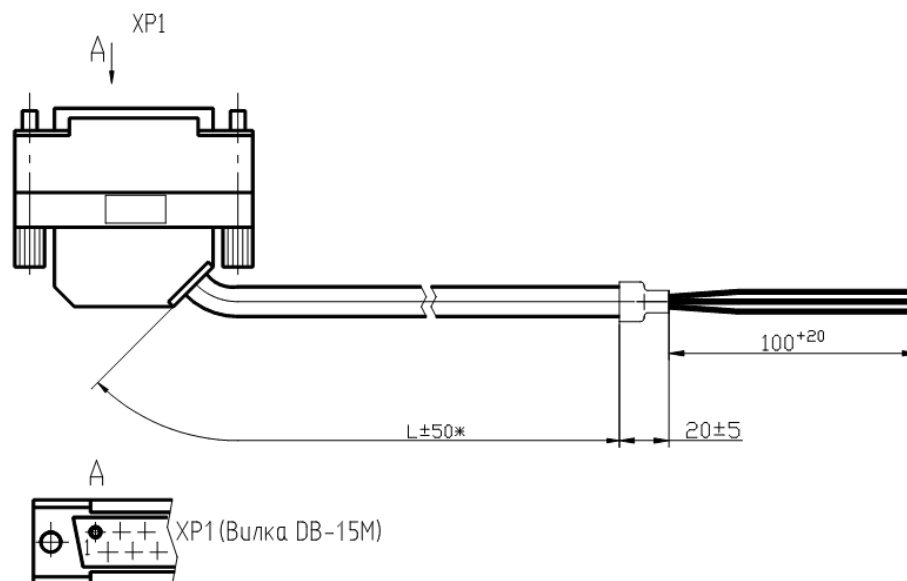
На лицевой панели модуля располагаются элементы коммутации и индикации: входной разъем ("Х37" для исполнения ТА 721 4IDC и "Х38" для исполнения ТА 721 2IDC) и светодиодные индикаторы "Р" и "С".

Штыревые соединители ХК200, ХК201, ХК300, ХК301, ХК400, ХК401, ХК500, ХК501, используемые для установки режима работы модуля, располагаются на переднем торце платы и доступны при снятии лицевой панели модуля (см. приложение В).

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

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

Для подключения входных сигналов к модулю предназначен кабель КА 721 (кабель КА721-Х37 для исполнения ТА 721 4IDC и КА721-Х38 для исполнения ТА 721 2IDC). Внешний вид кабеля КА 721 (свободные концы с одной стороны, вилка – с другой стороны) приведен на рисунке 2.



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

Рисунок 2 – Внешний вид кабеля КА 721

Подключение входных сигналов к модулю можно также реализовать через выносной клеммный блок и кабель, предназначенный для подключения модуля к выносному клеммному блоку. 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 ПАНЕЛИ ТК 711 ДОЛЖЕН БЫТЬ ПОДСОЕДИНЕН К ЗАЩИТНОМУ ПРОВОДНИКУ, ВИНТ КРЕПЛЕНИЯ МОДУЛЯ НА ПАНЕЛЬ ТК 711 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 Не допускается превышение значений входных сигналов модуля более чем на 100 % относительно граничных значений установленного диапазона измерения.

3.1.3 При установке модуля на панель ТК 711 не допускается прилагать значительные усилия и удары во избежание повреждения разъемов модулей и панели ТК 711.

3.2 Порядок установки

3.2.1 Установка диапазона измерения каналов модуля

Для установки диапазонов измерения каналов модуля необходимо открутить два винта крепления лицевой панели модуля и снять лицевую панель.

Выбор диапазона измерения каналов модуля производится установкой перемычек, входящих в комплект поставки модуля, на штырьевые соединители ХК200, ХК201, ХК300, ХК301, ХК400, ХК401, ХК500, ХК501 (для четырехканального модуля). Расположение соединителей и порядок установки перемычек приведены на рисунке 3.

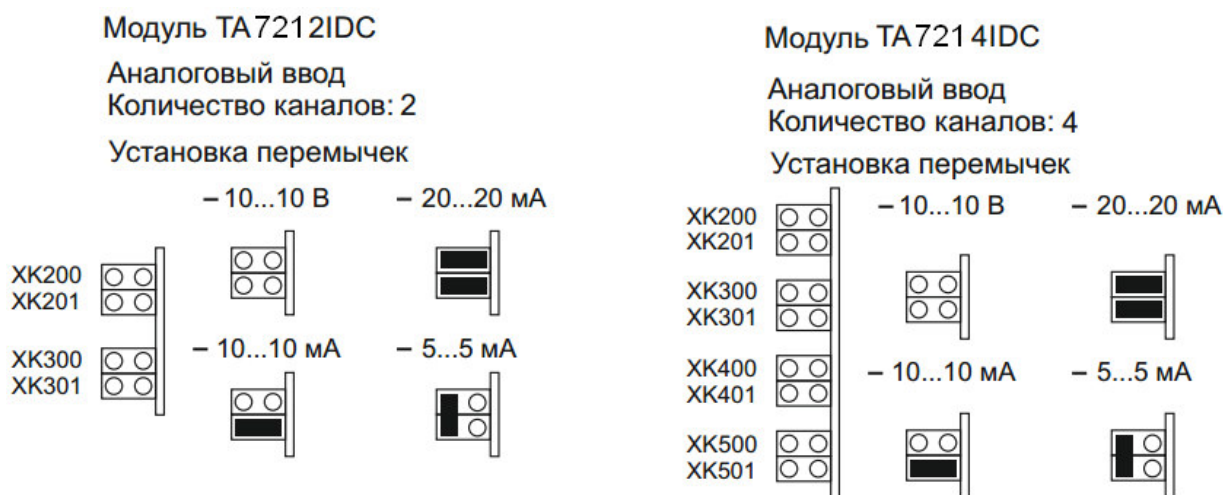


Рисунок 3 – Порядок установки перемычек

3.2.2 После установки перемычек установить лицевую панель на прежнее место и завинтить крепежные винты. 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 ТК 711;
- 2) нажать на модуль с нижней стороны панели для состыковки разъёмов модуля и панели ТК 711;
- 3) закрутить винт крепления модуля.

3.3 Подготовка к работе

3.3.1 Проверить, что все подключаемые к модулю цепи обесточены.

3.3.2 Подключить к разъёму модуля цепи измеряемых сигналов. Назначение контактов разъёма приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Назначение контактов разъёма

Соединитель	Контакт	Наименование цепи
 Розетка DB-15F	1	IN1+
	2	IN4+
	3	IN1-
	4	IN2+
	5	IN4-
	6	IN2-
	7	IN3+
	8	
	9	IN3-
	10	IN4+
	11	
	12	IN4-
	13	
	14	
	15	

4 Порядок работы

4.1 Подача питания и начальная инициализация

4.1.1 Включить сетевой выключатель на модуле питания контроллера, на лицевой панели которого должен включиться индикатор "+24V". Начнется инициализация центрального процессора и модулей контроллера.

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

4.1.3 Сделать в формуляре на контроллер отметку о начале эксплуатации.

4.2 Проведение измерений

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

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

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

Полученные значения для каждого канала интегрируются с применением фильтра 1-го порядка по расчетной формуле:

$$\text{Value}_{\text{cur}} = (1 - \text{Coefficient}) * \text{Value}_{\text{prev}} + \text{Coefficient} * \text{Value}, \quad (1)$$

где **Coefficient** – коэффициент интегрирования, заданный в параметрах;

Value – значение, полученное после приведения к току или напряжению;

Value_{prev} – результирующее значение, вычисленное на предыдущем шаге.

5 Калибровка

5.1 Калибровка модуля выполняется в составе контроллера программируемого ЭЛСИ-ТМК согласно ТУ 4210-001-79207856-2015.

6 Техническое обслуживание

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

7 Текущий ремонт

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

7.2 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.

8 Маркировка

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

9 Дополнительные принадлежности

Подключение входных сигналов к модулю может осуществляться с помощью кабеля, поставляемого по отдельному заказу:

Номер для заказа	Внешний вид	Наименование
LC-A721C01		Кабель КА721-Х37-1,5 для подключения модуля исполнения ТА 721 4IDC (1,5 м)*
LC-A721C02		Кабель КА721-Х37-3 для подключения модуля исполнения ТА 721 4IDC (3,0 м)*
LC-A721C03		Кабель КА721-Х37-5 для подключения модуля исполнения ТА 721 4IDC (5,0 м)*
LC-A721C04		Кабель КА721-Х38-1,5 для подключения модуля исполнения ТА 721 2IDC (1,5 м)*
LC-A721C05		Кабель КА721-Х38-3 для подключения модуля исполнения ТА 721 2IDC (3,0 м)*
LC-A721C06		Кабель КА721-Х38-5 для подключения модуля исполнения ТА 721 2IDC (5,0 м)*

* Длина и конструкция кабеля могут изменяться по запросу

ТВ-A721C01	Выносной клеммный блок ТВ721А для модулей исполнений ТА 721 4IDC и ТА 721 2IDC
ТВ-A721C02	Выносной клеммный блок ТВ721АС с защитными функциями для модулей исполнений ТА 721 4IDC и ТА 721 2IDC
LC-A721C07	Кабель КА721-Х37ТВ-0,5 для подключения модуля исполнения ТА 721 4IDC к выносному клеммному блоку ТВ721А или ТВ721АС (0,5 м)**
LC-A721C08	Кабель КА721-Х38ТВ-0,5 для подключения модуля исполнения ТА 721 2IDC к выносному клеммному блоку ТВ721А или ТВ721АС (0,5 м)**

** Длина и конструкция кабеля могут изменяться по запросу

Приложение А (справочное)

Внешний вид и габаритные размеры модуля

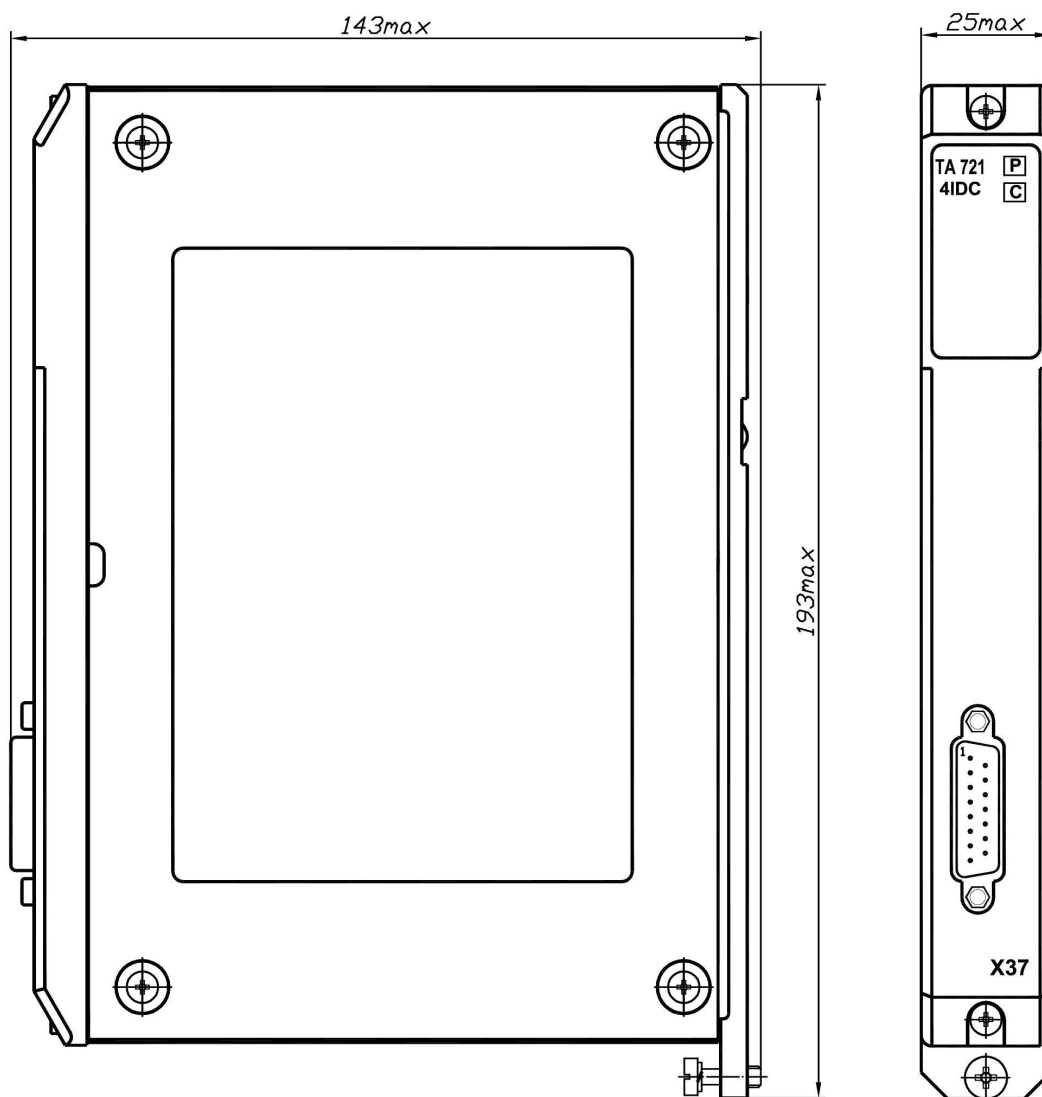


Рисунок А.1 – Внешний вид и габаритные размеры модуля исполнения TA 721 4IDC

Приложение Б (справочное)

Структурная схема модуля

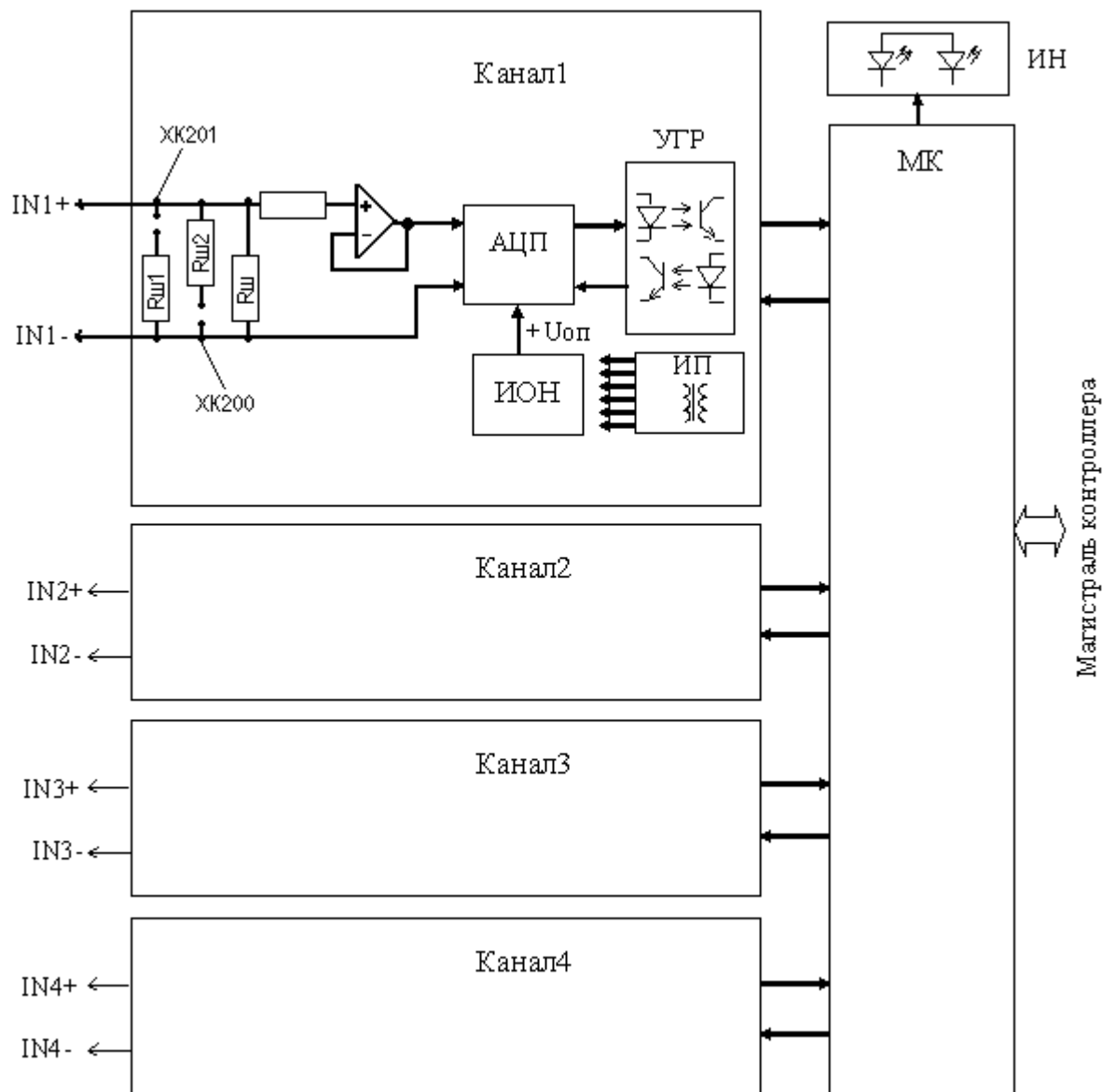


Рисунок Б.1 – Структурная схема модуля

Приложение В (обязательное)

Схема размещения элементов

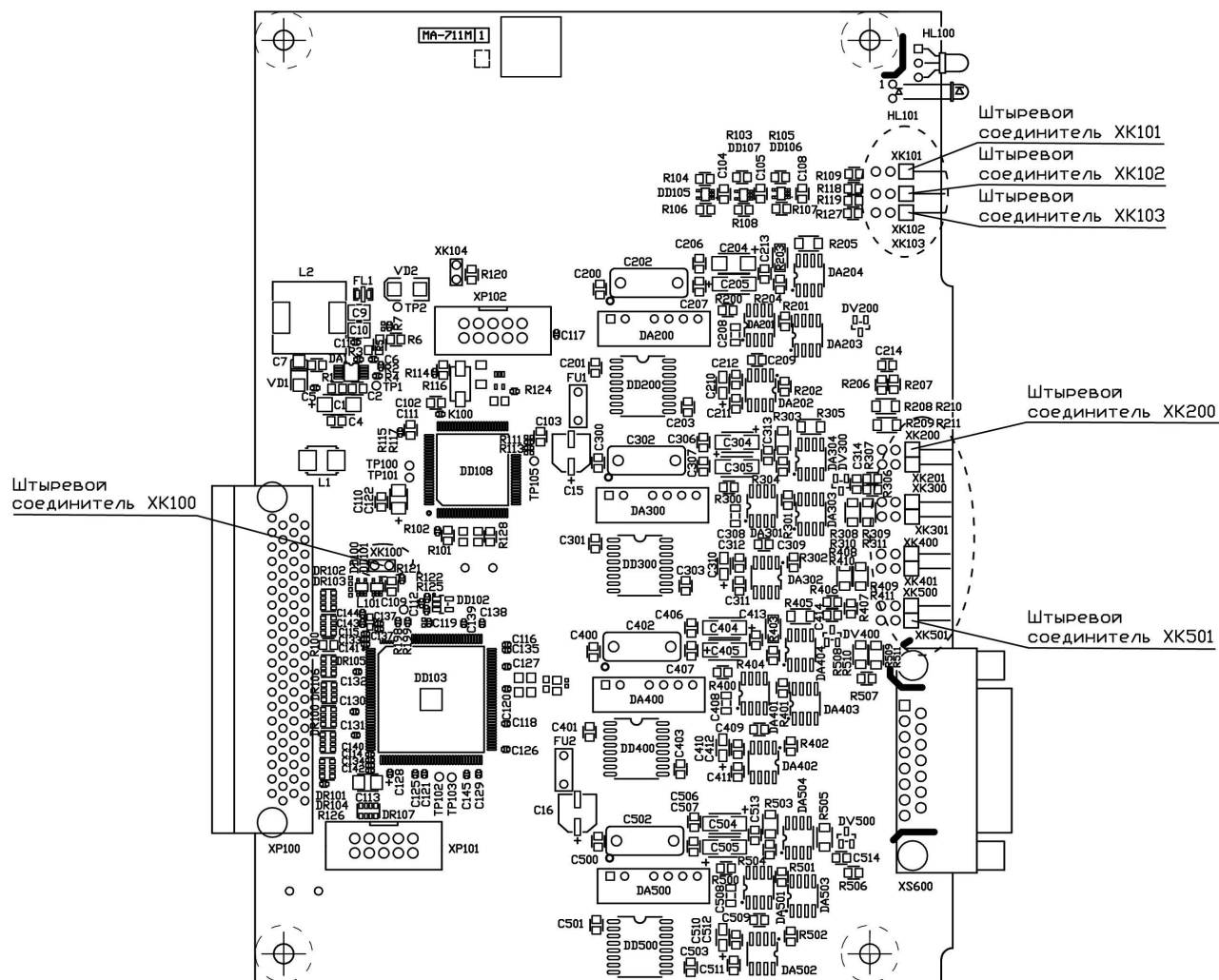


Рисунок В.1 – Схема размещения элементов на печатной плате модуля

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подп.	Дата
	изме- ненных	замене- нных	новых	аннули- рованных				
1		Все	20-23		23	У05-20		24.01.20