

ОКП 42 1000



Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК

Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
2	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	6
2.1	НАЗНАЧЕНИЕ	6
2.2	УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	7
2.3	ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ	7
2.4	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ КОНТРОЛЛЕРА.....	8
2.5	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
2.6	УСТРОЙСТВО И РАБОТА КОНТРОЛЛЕРА	9
2.6.1	Принцип работы	9
2.6.2	Программное обеспечение контроллера	9
2.6.3	Конструкция контроллера	10
3	ПОДГОТОВКА КОНТРОЛЛЕРА К РАБОТЕ	11
3.1	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	11
3.2	РАСПАКОВЫВАНИЕ И ПОВТОРНОЕ УПАКОВЫВАНИЕ	11
3.3	ПОРЯДОК УСТАНОВКИ	12
3.4	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	13
4	СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	13
4.1	ПУЛЬТ КОНТРОЛЬНЫЙ.....	13
4.2	СЕРВИСНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	13
4.3	ПРОВЕРКА РАБОТЫ.....	13
5	ПОРЯДОК РАБОТЫ	14
5.1	РЕЖИМЫ РАБОТЫ	14
5.1.1	Режим "Работа".....	14
5.1.2	Конфигурирование контроллера.....	14
5.2	ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	14
6	ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА)	15
7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	15
8	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	16
9	ХРАНЕНИЕ	16
10	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	17
11	ТАРА И УПАКОВКА.....	17
12	МАРКИРОВКА	18
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВНЕШНИЙ ВИД И ГАБАРИТНО-УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ КОНТРОЛЛЕРА	20
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ОБЩИЙ ВИД МОДУЛЯ	21
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (СПРАВОЧНОЕ) ПЕРЕЧЕНЬ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.....	22
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) КАРТА ЗАКАЗА	24

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК ТУ 4210-001-79207856-2015 (далее – контроллер) и содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках контроллера и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации.

К работе с контроллером допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже третьей, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и руководства по эксплуатации на модули, входящие в состав контроллера.

Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК состоит из следующих модулей, имеющих соответствующие руководства по эксплуатации:

- Панель коммутационная ТК 711 – "Панель коммутационная ТК 711. Руководство по эксплуатации";
- Модуль ТР 711 – "Модуль ТР 711. Руководство по эксплуатации";
- Модуль ТР 712 – "Модуль ТР 712. Руководство по эксплуатации";
- Модуль ТС 711 – "Модуль ТС 711. Руководство по эксплуатации";
- Модуль ТА 712 – "Модуль ТА 712. Руководство по эксплуатации";
- Модуль ТА 713 – "Модуль ТА 713. Руководство по эксплуатации";
- Модуль ТА 714 – "Модуль ТА 714. Руководство по эксплуатации";
- Модуль ТА 715 – "Модуль ТА 715. Руководство по эксплуатации";
- Модуль ТА 716 – "Модуль ТА 716. Руководство по эксплуатации";
- Модуль ТА 734 – "Модуль ТА 734. Руководство по эксплуатации";
- Модуль TD 711 – "Модуль TD 711. Руководство по эксплуатации";
- Модуль TD 712 – "Модуль TD 712. Руководство по эксплуатации";
- Модуль TD 713 – "Модуль TD 713. Руководство по эксплуатации";
- Модуль TD 714 – "Модуль TD 714. Руководство по эксплуатации";
- Модуль TD 715 – "Модуль TD 715. Руководство по эксплуатации";
- Модуль TD 716 – "Модуль TD 716. Руководство по эксплуатации";
- Модуль TN 713 – "Модуль TN 713. Руководство по эксплуатации".

Внешний вид и габаритно-установочные размеры контроллера приведены в приложении А.

Общий вид модуля на примере модуля центрального процессора приведен в приложении Б.

Перечень составных частей контроллера приведен в приложении В.

Форма карты заказа приведена в приложении Г.

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

1.2 Эксплуатация контроллера должна производиться в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей".

1.3 Контроллер соответствует требованиям безопасности ГОСТ IEC 60950-1-2014, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.4 По способу защиты от поражения электрическим током контроллер соответствует классу I по ГОСТ IEC 60950-1-2014.

1.5 Запрещается эксплуатация контроллера без подключенного защитного заземления.

1.6 Запрещается эксплуатировать контроллер со снятыми или имеющими повреждения корпусными деталями.

1.7 Контроллер не предназначен для использования во взрывоопасной зоне.

1.8 Контроллер удовлетворяет нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса А по ГОСТ 30428-96 и ГОСТ 30805.22-2013 и не должен применяться в жилых, коммерческих и производственных зонах с малым энергопотреблением и подключаться к низковольтным распределительным электрическим сетям.

1.9 Запрещается эксплуатировать контроллер в помещениях с химически агрессивной средой.

1.10 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

2.1 Назначение

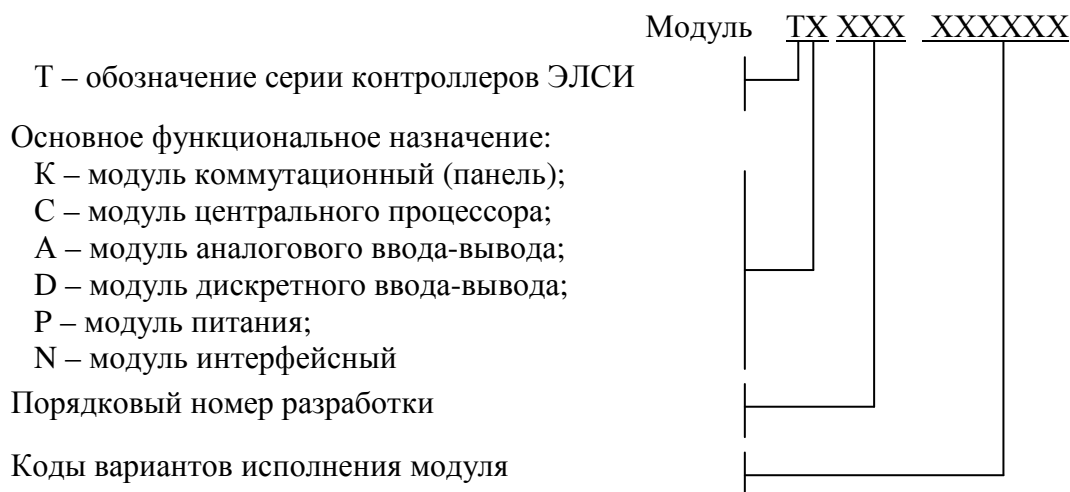
2.1.1 Контроллер предназначен для измерения непрерывных сигналов, представленных напряжением постоянного тока и (или) постоянным током, сбора и обработки информации с первичных датчиков, формирования сигналов управления по заданным алгоритмам, приема и передачи информации по последовательным каналам связи в системах измерения, контроля и управления объектами нефтяной и газовой промышленности, энергетики и других отраслях.

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

2.1.3 Полное наименование изделия:

Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК ТУ 4210-001-79207856-2015

2.1.4 Условное наименование модулей контроллера формируется следующим образом:



Пример условного наименования модуля контроллера: **Модуль ТА 711 41DC.**

2.1.5 Контроллер является восстанавливаемым, многоканальным, многофункциональным изделием с переменным составом функциональных модулей и возможностью резервирования источника питания и центрального процессора.

2.1.6 Алгоритм работы контроллера определяется прикладной программой, разрабатываемой пользователем в соответствии с требованиями к системе управления, создаваемой с использованием контроллера.

2.1.7 Контроллер обеспечивает непрерывный необслуживаемый режим работы в условиях естественной вентиляции.

2.1.8 Метрологические характеристики контроллера устанавливаются в соответствии с ГОСТ 22261-94.

2.1.9 По эксплуатационной законченности контроллер относится к изделиям второго порядка по ГОСТ Р 52931-2008.

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

2.2 Условия окружающей среды

2.2.1 Контроллер предназначен для работы в следующих климатических условиях:

- минимальная температура окружающего воздуха – 0 °С;
- максимальная температура окружающего воздуха – плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха – от 40 до 95 % при температуре плюс 40 °С;
- атмосферное давление – от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

2.2.2 Контроллер устойчив к следующим механическим воздействиям:

1) синусоидальной вибрации в соответствии с ГОСТ ИЕС 61131-2 (с частотой перехода 8,4 Гц) с параметрами:

- частотой – от 5 до 150 Гц;
- максимальным ускорением – 1,0 g;
- максимальным смещением – 3,5 мм.

2) ударам с параметрами:

- амплитудой – до 15 g;
- длительностью – 11 мс;
- формой ударной волны – полусинусоида.

2.3 Параметры электромагнитной совместимости

2.3.1 Контроллеры удовлетворяют критерию качества функционирования А по требованиям устойчивости к воздействию электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ CISPR 24-2013 по следующим типам воздействий:

– уровень электростатического разряда в соответствии с ГОСТ 30804.4.2-2013 (степень жесткости 1);

– радиочастотное электромагнитное поле в соответствии с ГОСТ 30804.4.3-2013 (степень жесткости 2);

– наносекундные импульсные помехи по цепи электропитания в соответствии с ГОСТ 30804.4.4-2013 (степень жесткости 3);

– микросекундные импульсные помехи большой энергии по цепям электропитания в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5-99 (степень жесткости 2);

– динамические изменения напряжения сети электропитания в соответствии с ГОСТ 30804.4.11-2013, класс электромагнитной обстановки 3;

– колебания напряжения питания в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.14-2000, класс электромагнитной обстановки 3.

2.3.2 Контроллеры удовлетворяют нормам промышленных радиопомех класса А по ГОСТ 30428-96 и ГОСТ 30805.22-2013.

2.4 Комплект поставки контроллера

2.4.1 Комплект поставки контроллера приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Кол.
Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК ТУ 4210-001-79207856-2015	1 шт. ¹⁾
<u>Программные и сервисные средства</u>	
Пакет поддержки контроллера ЭЛСИ-ТМК в системе <i>CoDeSys EleSy PLC ELSYTMK TSP</i>	2)
Пульт контрольный КП-01	3)
Кабель проверочный КА202	3)
Кабель проверочный КА205	3)
Кабель проверочный КА524	3)
<u>Документация</u>	
Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Ведомость эксплуатационных документов, в том числе:	1 экз. ⁴⁾
Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК.	
Методика поверки	1 экз.
Копия сертификата соответствия	1 экз.
Копия сертификата соответствия добровольной сертификации на уровень полноты безопасности (SIL) 3	1 экз.
Копия свидетельства об утверждении типа средств измерений	1 экз.
<u>Комплект ЗИП и упаковка</u>	
Комплект ЗИП	1 компл. ⁵⁾
Упаковка	1 компл.
¹⁾ Исполнение согласно карте заказа. ²⁾ Поставляется на электронном носителе. ³⁾ Поставляется на партию изделий в количестве согласно заказу. ⁴⁾ Комплект документов, за исключением формуляра, поставляется на электронном носителе. ⁵⁾ Комплект ЗИП образуется из комплектов ЗИП модулей контроллера. ⁶⁾ По согласованию с заказчиком комплект поставки может изменяться	

2.5 Технические характеристики

2.5.1 Общие технические характеристики контроллера приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра, ед. измерения	Значение
1 Напряжение питания от источника постоянного тока, В	24 ± 4
2 Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	220 ± 44
3 Потребляемая мощность, не более:	
– с количеством модулей не более шести, при питании от сети постоянного тока, В·А	70
– с количеством модулей не более шести, при питании от сети переменного тока, Вт	70
– с количеством модулей не более 10, при питании от сети постоянного тока, В·А	100
– с количеством модулей не более 10, при питании от сети переменного тока, Вт	100
4 Степень защиты от внешних воздействий, обеспечиваемая оболочкой	IP20
5 Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	80000
6 Среднее время восстановления работоспособного состояния агрегатным методом замены, мин, не более	30
7 Время готовности к работе, мин, не более	2
8 Средний срок службы, лет, не менее	12

2.5.2 Коммутационная панель контроллера, в зависимости от варианта исполнения, допускает установку модуля питания, модуля центрального процессора и до десяти функциональных модулей.

2.5.3 Перечень модулей контроллера и их краткие характеристики приведены в приложении В. Подробные технические характеристики модулей контроллера приведены в соответствующих частях данного руководства по эксплуатации.

2.5.4 Модули одного типа взаимозаменяемы, при условии установки в модулях требуемых параметров режима работы и программного обеспечения.

2.6 Устройство и работа контроллера

2.6.1 Принцип работы

Контроллер реализован по модульному принципу на основе параллельной магистрали (шины).

Магистраль контроллера содержит:

- шину адреса;
- шину данных;
- шину управления;
- шину прерываний;
- шину питания.

Модули контроллера подключены к шине параллельно и посредством магистрали производят обмен данными с процессором, а также подключение к питающим напряжениям.

2.6.1.1 Центральный процессор выполняет функции:

- самопроверки и проверки работоспособности функциональных модулей;
- коммуникации данных между модулями;
- логической обработки данных и выдачи сигналов управления в соответствии с прикладной программой;
- сохранения данных в энергонезависимой памяти;
- обслуживания часов реального времени;
- автоматического перезапуска контроллера при подаче питания или сбое в работе.

2.6.1.2 Программа обработки данных и выдачи сигналов управления (прикладная программа) разрабатывается пользователем контроллера в соответствии с требованиями к системе управления.

2.6.1.3 Функциональные модули выполняются на основе микроконтроллера с программным управлением.

2.6.1.4 Модуль питания контроллера преобразует напряжение сети питания 220 В/50 Гц или 24 В постоянного тока в напряжение питания модулей: плюс 24 В.

2.6.2 Программное обеспечение контроллера

2.6.2.1 Программное обеспечение контроллера с модулем центрального процессора TC 711 основано на системе разработки *CoDeSys* компании "3S-Smart Software Solutions" (Германия), предназначено для программирования контроллеров на языках в соответствии со стандартом IEC 61131-3-2003.

2.6.2.2 В базовый состав комплекса *CoDeSys* входят две системы: система разработки и система исполнения. Система разработки функционирует на компьютере и представляет собой инструмент для проектирования, конфигурирования системы и создания кода управляющей программы для программируемого логического контроллера. Система исполнения (ИС) функционирует в контроллере и обеспечивает загрузку кода прикладной программы в контроллер, исполнение управляющей программы и выполнение отладочных функций.

2.6.2.3 Базовая версия *CoDeSys* специально адаптирована для функционирования в контроллере. В дополнение к имеющимся инструментам комплекса разработаны встраиваемые компоненты поддержки контроллера для максимально эффективной разработки прикладных программ.

2.6.2.4 Время цикла выполнения прикладной программы (на 1000 команд) не превышает 30 мкс.

2.6.2.5 Программное обеспечение модулей реализует:

- проверку работоспособности модулей в фоновом режиме;
- индикацию состояния модулей;
- в модулях аналогового ввода – усреднение и интегрирование входных сигналов, проверку и калибровку каналов для исключения временных и температурных дрейфов;
- в модулях дискретного ввода – проверку каналов, последовательный опрос каналов, цифровую фильтрацию входных сигналов;
- в интерфейсных модулях – протокол обмена.

2.6.3 Конструкция контроллера

2.6.3.1 Внешний вид и габаритно-установочные размеры контроллера приведены в приложении А.

2.6.3.2 Контроллер представляет собой набор модулей, объединенных коммутационной панелью ТК 711 (далее – коммутационная панель).

2.6.3.3 Конструкция модулей контроллера унифицирована и состоит из одной, двух или трех плат, помещенных в металлический корпус, состоящий из лицевой панели, боковых крышек (или боковой крышки) и основания. Для крепления модулей на коммутационной панели задняя планка модулей имеет отверстие, а снизу снабжена невыпадающим винтом.

2.6.3.4 На лицевой панели модулей расположены разъемы подсоединения входных и выходных цепей, а также индикаторы режима работы и состояния дискретных входов-выходов модулей. Общий вид модуля приведен в приложении Б.

2.6.3.5 На задней стенке модулей расположен разъем подключения к коммутационной панели для организации электрического соединения модулей между собой и цепями питания (см. 2.6.1).

2.6.3.6 Модуль питания имеет конструкцию, аналогичную конструкции функциональных модулей. Подключение сети питания к контроллеру осуществляется через разъем на лицевой панели модуля питания, на которой также размещается двухполюсный выключатель сети питания и индикатор наличия питающего напряжения контроллера.

2.6.3.7 Коммутационная панель обеспечивает механическое объединение модулей контроллера и организации электрических соединений между ними, подключение внешнего источника резервного питания 24 В, а также крепление контроллера на месте установки.

В зависимости от числа устанавливаемых модулей коммутационная панель имеет несколько исполнений.

Монтаж коммутационной панели на месте установки производится с помощью четырех отверстий, расположенных по бокам панели на выступах ("ушах") задней стенки панели. Заземление контроллера осуществляется через болт (зажим) на коммутационной панели.

2.6.3.8 При эксплуатации модули в контроллере устанавливаются на коммутационной панели.

3 ПОДГОТОВКА КОНТРОЛЛЕРА К РАБОТЕ

3.1 Эксплуатационные ограничения

Надежная и безопасная работа контроллера в процессе эксплуатации обеспечивается при соблюдении указанных ниже ограничений на условия применения контроллера.

3.1.1 Контроллер не предназначен для работы во взрывоопасной зоне.

3.1.2 Не допускается эксплуатация контроллера без защитного заземления, со снятыми или имеющими повреждения корпусными деталями. Винты крепления модулей контроллера должны быть затянуты.

3.1.3 Контроллер должен монтироваться на вертикальную плоскую поверхность (монтажную панель). Отклонение от вертикальной оси при расположении не должно превышать 15°.

3.1.4 При работе контроллера должна быть обеспечена свободная циркуляция воздуха через вентиляционные отверстия.

3.1.5 Напряжение питания контроллера должно соответствовать варианту исполнения модуля питания.

3.1.6 Контроллер должен эксплуатироваться в условиях окружающей среды, указанных в 2.2.

3.1.7 Не допускается попадание на корпус и внутренние части контроллера агрессивных химических веществ и их паров.

3.1.8 Контроллер удовлетворяет нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса А по ГОСТ 30428-96, и не должен применяться в жилых, коммерческих и производственных зонах с малым энергопотреблением и подключаться к низковольтным распределительным электрическим цепям.

3.1.9 При подстыковке модулей к коммутационной панели не допускаются удары и значительные усилия во избежание повреждения разъемов модулей и коммутационной панели.

3.1.10 Все подключения и отключения цепей к контроллеру допускается производить только после снятия питающих напряжений.

3.2 Распаковывание и повторное упаковывание

3.2.1 После получения, длительного хранения или транспортирования контроллеров в групповой транспортной таре произвести внешний осмотр транспортного ящика и проверить целостность упаковки.

3.2.2 Перед распаковыванием контроллера после транспортирования при температуре окружающей среды ниже 0 °С необходимо выдержать его в упаковке не менее 6 часов в помещении, в котором он будет эксплуатироваться.

3.2.3 Вскрыть транспортный ящик, извлечь из него упаковочную ведомость. Проверить соответствие комплектности упаковочной ведомости.

3.2.4 Извлечь контроллер из транспортной тары, проверить соответствие комплектности и заводского номера записи в формуляре.

3.2.5 Произвести первичный осмотр контроллера на отсутствие повреждений корпуса, целостности маркировки.

Для этого извлечь модули контроллера из упаковочного ящика и проверить:

- отсутствие видимых механических повреждений, вмятин и следов коррозии составных частей контроллера;
- отсутствие повреждений и загрязнения разъемов модулей и коммутационной панели;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений или ослабления креплений элементов (проверяется на слух при наклонах модулей).

3.2.6 Повторное упаковывание контроллера должно проводиться в соответствии с указаниями раздела 11.

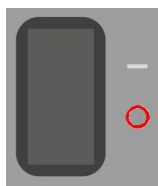
3.3 Порядок установки

3.3.1 Установить коммутационную панель на вертикальную несущую поверхность в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации на панель ТК 711.

3.3.2 Установить требуемые режимы работы модулей согласно указаниям по применению модулей, описанных в соответствующих разделах руководства по эксплуатации.

3.3.3 Установить модули на коммутационную панель в соответствии с конфигурацией, указанной в информационном обеспечении на контроллер, в следующем порядке:

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



3.3.4 Отключить тумблер на лицевой панели модуля питания.

3.3.5 Убедиться, что параметры сети питания соответствуют варианту исполнения контроллера. Проверить, что все подключаемые к контроллеру цепи обесточены.

3.3.6 Подключить в соответствии с маркировкой кабели соединения контроллера с объектами контроля и управления и питающими напряжениями. Схемы и способ подключения указаны в соответствующих разделах руководств по эксплуатации на модули контроллера.

3.4 Подготовка к работе

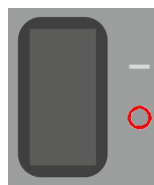


3.4.1 Включить тумблер на модуле питания. На лицевой панели должен включиться индикатор "+24 V".

3.4.2 Через 1-2 минуты на модулях контроллера индикаторы красного цвета свечения выключаются, и устанавливается индикация, соответствующая рабочему режиму. Состояние индикаторов в процессе работы приведено в соответствующих частях руководства по эксплуатации.

П р и м е ч а н и е – Для правильного функционирования контроллеров необходимо, чтобы конфигурация модулей соответствовала указанной в информационном обеспечении контроллера.

3.4.3 Сделать в формуляре на контроллер отметку о начале эксплуатации.



3.4.4 Для отключения контроллера отключить тумблер на модуле питания.

4 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Для проведения работ по проверке технического состояния контроллера при обслуживании, а также для тестирования и отладки прикладного программного обеспечения, в составе комплекта поставки контроллера имеются сервисные средства. Состав комплекта сервисного оборудования приведен ниже.

4.1 Пульт контрольный

Пульт контрольный (далее – пульт КП) обеспечивает формирование и индикацию входных-выходных сигналов контроллера для проверки работы модулей интерфейсных и модулей ввода-вывода.

4.2 Сервисное программное обеспечение

Сервисное программное обеспечение выполняет следующие функции:

- производит загрузку и выгрузку программных компонентов и конфигурации контроллера;
- производит мониторинг работы контроллера.

Сервисное программное обеспечение работает на персональном компьютере под управлением операционной системы Windows XP/7™.

4.3 Проверка работы

4.3.1 Инструкции по проверке контроллера и его составных частей поставляются совместно с сервисным оборудованием.

4.3.2 Перечень оборудования, необходимого для поверки контроллера, указан в методике поверки на контроллер.

5 ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1 Режимы работы

Контроллер может функционировать в следующих режимах:

- основной режим ("Работа");
- программирование взаимосвязей программных компонентов (конфигурирование контроллера);
- программирование и отладка программы пользователя.

5.1.1 Режим "Работа"

Режим "Работа" является основным режимом функционирования контроллера при его работе в составе системы управления. В данном режиме контроллер производит:

- измерение входных сигналов;
- ввод дискретных сигналов;
- вывод дискретных сигналов;
- логическую обработку информации, формирование выходных воздействий в соответствии с программой пользователя;
- обмен информацией по интерфейсам связи;
- диагностику работоспособности.

Для правильного функционирования контроллера необходимо произвести конфигурирование и загрузку программного обеспечения.

5.1.2 Конфигурирование контроллера

На этапе конфигурирования контроллера производится:

- задание параметров конфигурации контроллера (состав и параметры режимов работы модулей и связанного с ними программного обеспечения);
- задание состава и параметров входных, выходных и интерфейсных сигналов;
- установка параметров интерфейсов контроллера.

Конфигурирование контроллера, в составе которого находится модуль ТС 711, производится в соответствии с документом "Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Руководство по применению".

5.2 Программирование и отладка пользовательского программного обеспечения

Программное обеспечение контроллера реализовано на системе разработки *CoDeSys* компании "3S-Smart Software Solutions" (Германия).

Система позволяет пользователю производить:

- разработку и загрузку программы;
- отладку и мониторинг процесса выполнения программы.

Разработка программ производится на базе языков стандарта ИЕС 61131-3-2003, позволяющих приблизить разработку программ к графическому изображению алгоритма технологического объекта.

6 ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА)

6.1 Поверка (калибровка) контроллера производится при наличии в его конфигурации измерительных модулей.

В случае применения контроллера в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, при выпуске из производства проводится его поверка. В остальных случаях, по согласованию с потребителем контроллера, при выпуске из производства возможно проведение калибровки.

6.2 Порядок проведения поверки приведен в документе "Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Методика поверки". Результаты первичной и периодических поверок (калибровок) заносятся в паспорта на измерительные модули, входящие в состав контроллера.

Интервал между поверками – 2 года.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 С целью обеспечения постоянной исправности и готовности контроллера к эксплуатации необходимо соблюдать установленные в данном разделе правила технического обслуживания контроллера.

7.2 Техническое обслуживание проводится не реже, чем один раз в год в следующем порядке:

- 1) отключить питание контроллера;
- 2) отстыковать от контроллера все подключенные кабели;
- 3) отстыковать модули контроллера от коммутационной панели;
- 4) промыть контакты разъемов составных частей контроллера этиловым ректифицированным техническим спиртом по ГОСТ 18300-87;
- 5) просушить на воздухе не менее 30 минут;
- 6) установить все модули и подключить кабели на исходные места, затянуть винты крепления модулей и разъемов;
- 7) подать питание на контроллер.

7.3 При промывке контакты разъемов должны находиться в вертикальном положении. Норма расхода спирта – 0,05 л на 100 контактов.

7.4 После проведения технического обслуживания необходимо сделать отметку в формуляре на контроллер в разделе "Учет технического обслуживания".

8 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

8.1 Ремонт контроллера должен осуществляться предприятием-изготовителем или специализированным предприятием, имеющим необходимое оборудование и подготовленный персонал.

8.2 В период эксплуатации потребителю разрешается производить ремонт и замену вышедших из строя модулей и предохранителей с использованием ЗИП.

8.3 Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей модулей контроллера и способ их устранения приведен в соответствующих частях данного руководства.

8.4 Замена вышедших из строя деталей модулей в случаях, не требующих заводского ремонта (или вызова бригады предприятия-изготовителя), при наличии необходимых деталей в ЗИП (или затребованных и полученных у предприятия-изготовителя), производится потребителем своими силами с последующим восстановлением ЗИП.

8.5 Если повреждение контроллера не может быть устранено потребителем заменой модулей или деталей из ЗИП, то ремонт контроллера проводится предприятием-изготовителем. По истечении гарантийного срока ремонт проводится за счет потребителя.

8.6 Для передачи модуля в ремонт потребитель (эксплуатирующая организация) должен выслать в адрес предприятия-изготовителя отказавший модуль в заводской упаковке с формуляром, с указанием в разделе "Учет неисправностей при эксплуатации" характера отказа и обстоятельств его возникновения.

8.7 В процессе поиска неисправности и ремонта допускается отстыковка и подстыковка отказавших модулей для ремонта и замены без отключения питания от остальных модулей контроллера. Замена модуля питания без остановки контроллера возможна только при использовании внешнего источника резервного питания. Замена модуля центрального процессора прерывает работу контроллера.

9 ХРАНЕНИЕ

9.1 Условия хранения контроллера в упаковке предприятия-изготовителя у поставщика и потребителя должны соответствовать категории 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

10.1 Транспортирование упакованных контроллеров может осуществляться всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах: крытых автомашинах, крытых вагонах, самолетом, водным транспортом при размещении в трюмах судов.

10.2 Не допускается транспортирование контроллеров в негерметизированных и неотапливаемых отсеках самолетов и морским транспортом без специальных упаковочных средств.

10.3 На контроллер в транспортной таре допускается воздействие следующих климатических и механических факторов:

- а) температуры окружающего воздуха – от минус 55 до плюс 70 °С;
- б) относительной влажности воздуха – от 5 до 100 % без конденсации;
- в) синусоидальной вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008;
- г) свободное падение с высоты 250 мм согласно ГОСТ Р 52931-2008.

10.4 Упакованные контроллеры должны быть закреплены в транспортных средствах и защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

10.5 Размещение и крепление в транспортном средстве должно обеспечить устойчивое положение контроллеров, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортного средства. Допускается транспортирование с использованием контейнеров.

10.6 При соблюдении условий механических воздействий, соответствующих рабочим, контроллер может транспортироваться в составе законченных систем управления (например, стоек или шкафов).

Коммутационная панель допускает транспортирование в смонтированном виде в составе систем управления в условиях, указанных в соответствии с 10.3.

11 ТАРА И УПАКОВКА

11.1 Контроллер в комплектности согласно 2.3.1 упакован в потребительскую тару в соответствии с требованиями ГОСТ 23170-78. Потребительская тара обеспечивает повторную упаковку контроллера.

11.2 Эксплуатационная документация упаковывается в отдельную или групповую (транспортную) тару.

11.3 Для транспортировки и хранения контроллеров предусмотрена транспортная тара, которая соответствует требованиям ГОСТ 23170-78 и обеспечивает сохранность контроллера при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, транспортировании в закрытых транспортных средствах, необходимую защиту от воздействия внешних факторов, а также при хранении у поставщика и потребителя в складских условиях в пределах гарантийного срока хранения.

11.4 При поставке в смонтированном виде в составе других устройств (щитов, стоек) способ упаковки частей из комплекта контроллера определяется условиями поставки устройств (щитов, стоек).

12 МАРКИРОВКА

12.1 Маркировка модулей контроллера соответствует ГОСТ 26828-86 и содержит:

- наименование предприятия-изготовителя и (или) товарный знак (только на модуле центрального процессора);
- наименование модуля;
- знак утверждения типа (для модулей измерения непрерывных сигналов);
- страна-изготовитель;
- единый знак обращения продукции на рынке;
- условное обозначение разъемов (зажимов) внешних подключений;
- условное обозначение индикаторов;
- заводской номер – входит в состав матричного кода, наносимого на изделие;
- дату изготовления – входит в состав матричного кода, наносимого на изделие;
- буквенно-цифровое обозначение матричного кода, наименование сайта компании;
- информацию о предохранителе (при наличии), его типе и рабочем токе;
- назначение перемычек установки режимов работы модуля;
- наклейка-лицензия голографическая на программное обеспечение контроллера (только для модуля ТС 711).

12.2 На модулях также имеются предупредительные знаки и надписи при наличии в модулях факторов, представляющих опасность при эксплуатации и обслуживании, в соответствии с требованиями безопасности согласно IEC 61131-2-2012.

12.3 Маркировка коммутационной панели на лицевой поверхности содержит:

- маркировку позиций установки модулей;
- маркировку разъема резервного питания;
- наименование панели;
- наименование контроллера;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование страны-изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке;
- заводской номер – входит в состав матричного кода, наносимого на изделие;
- дату изготовления – входит в состав матричного кода, наносимого на изделие;
- буквенно-цифровое обозначение матричного кода;
- знак "Защитное заземление" по ГОСТ 25874-83, размещенный вблизи зажима подключения защитного заземления.

12.4 Заводской номер контроллера и дата выпуска устанавливаются и заносятся в формуляр по номеру и дате выпуска коммутационной панели.

12.5 Маркировка потребительской тары содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке;
- наименование страны-изготовителя;
- условное наименование изделия;
- год и месяц упаковки.

12.6 Маркировка транспортной тары выполняется в соответствии с ГОСТ 14192-96 и содержит манипуляционные знаки: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх" и предупредительную надпись "**Не кантовать**".

Приложение Б (обязательное)

Общий вид модуля

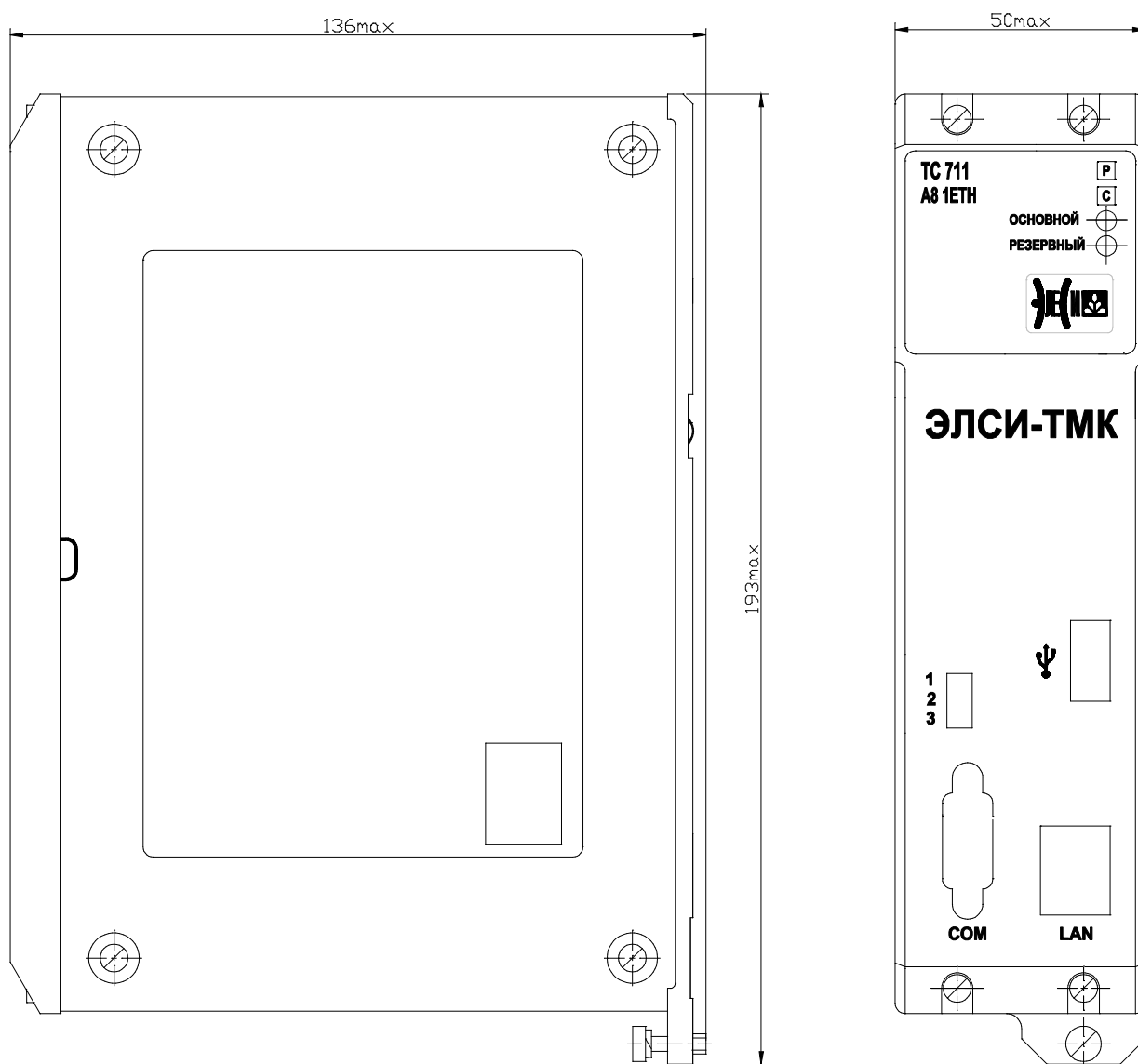


Рисунок Б.1 – Общий вид модуля контроллера на примере модуля TC 711

Приложение В (справочное) Перечень составных частей

Таблица В.1 – Перечень составных частей контроллера

Наименование	Назначение
Панель коммутационная ТК 711	Электрическое и механическое объединение модулей контроллера
Модуль ТР 711	Источник питания от сети переменного тока напряжением 220 В/50 Гц. Мощность – до 100 Вт
Модуль ТР 712	Источник питания от сети постоянного тока напряжением 24 В. Мощность – до 100 В·А
Модуль ТС 711	Модуль центрального процессора, диапазон рабочих температур – от 0 до плюс 60 °С
Модуль ТА 711	Измерение напряжения постоянного тока или постоянного тока по четырем гальванически разделенным каналам в диапазонах: а) напряжение постоянного тока – от минус 10 до плюс 10 В; б) постоянный ток: – диапазон I – от минус 5 до плюс 5 мА; – диапазон II – от минус 10 до плюс 10 мА; – диапазон III – от минус 20 до плюс 20 мА. Предел основной приведенной погрешности измерений – не более $\pm 0,15$ %
Модуль ТА 712	Измерение напряжения постоянного тока, постоянного тока, а также температуры датчиками термопар и термосопротивлений по восьми каналам в одной или двух гальванически развязанных группах в зависимости от исполнения в диапазонах: – от 0 до 20 мА – по току; – от 0 до 10 В – по напряжению; – от минус 50 до плюс 150 °С – для медных термосопротивлений; – от минус 50 до плюс 500 °С – для платиновых термосопротивлений; – от минус 50 до плюс 150 °С – для никелевых термосопротивлений; – от минус 200 до плюс 900 °С – для термопары типа К; – от 0 до плюс 800 °С – для термопары типа L; – от минус 250 до плюс 1000 °С – для термопары типов E и N; – от 0 до плюс 1700 °С – для термопары типа S; – от плюс 250 до плюс 1800 °С – для термопары типа В; – от минус 200 до плюс 600 °С – для термопары типа J; – от 0 до плюс 2500 °С – для термопары типа А-1; – от 0 до плюс 1600 °С – для термопары типа R. Предел основной приведенной погрешности в режиме измерения напряжения и тока – не более $\pm 0,2$ %. Предел основной приведенной погрешности в режиме измерения термосопротивления: – с номинальными статическими характеристиками 50М, 50П и Pt50 – $\pm 0,5$ %; – с остальными номинальными статическими характеристиками – $\pm 0,4$ %. Предел основной приведенной погрешности в режиме измерения термопары: – типа L, E и J – $\pm 0,2$ %; – типа K, S, А-1 и R – $\pm 0,3$ %; – типа N и В – $\pm 0,5$ %

Таблица В.1 – Перечень составных частей контроллера

Наименование	Назначение
Модуль ТА 713	Измерение напряжения постоянного тока и постоянного тока по четырем сигналам в двух гальванически разделённых входных каналах: а) напряжение постоянного тока – от минус 10 до плюс 10 В; б) постоянный ток – от минус 20 до плюс 20 мА. Формирование напряжения постоянного тока и постоянного тока по четырем сигналам в двух гальванически разделённых выходных каналах: а) напряжение постоянного тока – от минус 10 до плюс 10 В; б) постоянный ток – от 0 до 20 мА. Предел основной приведенной погрешности: а) измерения – $\pm 0,05\%$; б) формирования – $\pm 0,10\%$
Модуль ТА 714	Формирование напряжения постоянного тока и постоянного тока по четырем сигналам в двух гальванически разделённых выходных каналах: а) напряжение постоянного тока – от минус 10 до плюс 10 В; б) постоянный ток – от 0 до 20 мА. Предел основной приведенной погрешности формирования – $\pm 0,3\%$
Модуль ТА 715	Измерение напряжения постоянного тока или постоянного тока по 24 входам в диапазонах: а) напряжение постоянного тока – от минус 10 до плюс 10 В; б) постоянный ток: – диапазон I – от минус 5 до плюс 5 мА; – диапазон III – от минус 20 до плюс 20 мА. Предел основной приведенной погрешности измерений – не более $\pm 0,15\%$
Модуль ТА 716	Измерение напряжения постоянного тока и/или постоянного тока по восьми каналам в одной или двух гальванически развязанных группах в зависимости от исполнения в диапазонах: а) напряжение постоянного тока – от 0 до 10 В; б) постоянный ток: – диапазон I – от 0 до 20 мА; – диапазон II – от 4 до 20 мА. Предел основной приведенной погрешности измерений – не более $\pm 0,2\%$
Модуль ТА 734	Питание источников сигнала и измерение постоянного тока – от 0 до плюс 20 мА (диапазон IV). Предел основной приведенной погрешности измерений – не более $\pm 0,05\%$. Напряжение питания источников сигнала – от 21,6 до 26,4 В постоянного тока, вход для подключения GPS-приемника
Модуль TD 711	Ввод 32 дискретных сигналов, представленных изменяющимся активным сопротивлением
Модуль TD 712	Вывод 32 дискретных сигналов, типа «Открытый коллектор»
Модуль TD 713	Ввод 8 или 16 дискретных сигналов (в зависимости от исполнения) с функцией счета
Модуль TD 714	Вывод 64 дискретных сигналов, типа «Открытый коллектор»
Модуль TD 715	Ввод 64 дискретных сигналов, представленных изменяющимся активным сопротивлением
Модуль TD 716	Вывод 16 дискретных сигналов, контакты реле
Модуль TN 713	Обмен информацией по последовательному интерфейсу RS-232 и RS-485/RS-422 – со скоростью до 1843,2 Кбит/с

**Приложение Г
(обязательное)
Карта заказа**

КАРТА ЗАКАЗА _____ НА КОНТРОЛЛЕР ЭЛСИ-ТМК
(заполняется заказчиком)

на _____ листах

Заказчик _____
(почтовый реквизит)

Получатель _____
(почтовый реквизит)

Срок поставки _____
(заполняется заказчиком)

Номер заказа _____
(заполняется поставщиком)

Вариант исполнения контроллера	Наименование модуля	Обозначение	Кол.	Примечание
1				
2				

Количество контроллеров: _____ шт.

Оплату гарантируем.

Наш расчетный счет _____

Руководитель предприятия _____ М.П.
(Заказчик) (подпись)

Главный бухгалтер _____ " _____ " 20__ г.
(Заказчик) (подпись)

Заявка принята на _____ (с замечаниями, без замечаний) М.П.
(дата)

Руководитель предприятия _____ " _____ " 20__ г.
(Поставщик) (подпись)

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1		2, 7			27	410-15		17.11.15
2		Все			27	44-16		11.02.16
3		Все			27	77-16		31.05.16