

ОКП 42 1000



Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК
Модуль ТС 712
Руководство по эксплуатации

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Литера

СОДЕРЖАНИЕ

1 МОДУЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА ТС 712.....	5
1.1 Назначение и правила обозначения	5
1.2 Технические характеристики	5
1.3 РАБОТА МОДУЛЯ.....	6
1.3.1 Режим «Инициализация».....	6
1.3.2 Режим «Работа».....	6
1.3.3 Режим «Конфигурирование».....	6
1.3.4 Режим "Программирование"	7
1.3.5 Индикация.....	7
1.4 КОНСТРУКЦИЯ МОДУЛЯ.....	8
2 ПОДГОТОВКА МОДУЛЯ К РАБОТЕ.....	10
2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	10
2.2 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ МОДУЛЯ.....	10
2.3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ МОДУЛЯ	11
2.3.2 Рабочий режим (PRODUCTION MODE).....	12
2.3.4 Подключение модуля.....	13
2.4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	16

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ является руководством по эксплуатации модуля центрального процессора ТС 712 (далее – модуль). Документ содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия, а также инструкции, соблюдение которых необходимо 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.

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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.

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

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

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

Запрещается эксплуатировать изделие со снятыми или имеющими повреждения корпусными деталями.

Модуль не предназначен для использования во взрывоопасной зоне.

Запрещается эксплуатировать изделие в помещениях с химически агрессивной средой.

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

1 МОДУЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА ТС 712

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ПРАВИЛА ОБОЗНАЧЕНИЯ

Модуль выполняет функции центрального процессора (далее - ЦП) в составе контроллера ЭЛСИ-ТМК. Помимо задач логической обработки данных и выдачи сигналов управления в соответствии с прикладной программой, а также обмена данными между модулями, в модуле реализована возможность его использования при построении подсистем резервирования контроллеров ЭЛСИ-ТМК.

Подсистема резервирования (далее – ПР) является программным обеспечением (далее – ПО), работающим в составе двух программируемых логических контроллеров (далее – ПЛК), связанных между собой линиями резервирования по принципу «Основной - Резервный». Детальные инструкции по построению ПР изложены в документе «ТС712_Redundunsy_re_v01.doc».

Условное наименование модуля приведено на рисунке 1.

Модуль	X	X	XXX	XX	XXX	XXXX
T – обозначение серии контроллеров ЭЛСИ						
Основное функциональное назначение: С – модуль центрального процессора						
Порядковый номер разработки						
Тип микропроцессора: A8 – АМ3358						
Исполнения аппаратной части: 100 (или без указания цифрового значения) – тактовая частота 1000 МГц, ОЗУ 512 Мбайт, ЭНП 2048 Кбайт						
Тип интерфейса: 5ETH – <i>Ethernet</i> , 5 портов						

Рисунок 1 – Модуль центрального процессора. Условное наименование

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики модуля ТС 712 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики модуля ТС 712

Наименование характеристики	ТС 712 А8 100 5ETH
Тип центрального процессора	ARM (A8)
Тактовая частота процессора, МГц	1000
Объем ОЗУ, Мбайт	512
Объем ППЗУ (Flash), Мбайт, не менее	512
Объем ЭНП, Мбайт	2
Интерфейс <i>Ethernet 10/100 Base-T</i> , количество, шт.	5
Напряжение гальванического разделения (эфф. значение) между разъемами COM и LAN (порт 1, 2, 3, 4, 5), В	500
Напряжение гальванического разделения (эфф. значение) между	750

Наименование характеристики	ТС 712 А8 100 5ЕТН
шиной контроллера и разъемом СОМ, В	
Напряжение гальванического разделения (эфф. значение) между шиной контроллера и разъемом LAN (порты 1, 2, 3, 4, 5), В	750
Температура окружающего воздуха, °С	от минус 25 до +60
Работа часов реального времени при отключении питания, лет, не менее	1,5
Время выполнения одной логической операции, нс	25
Время выполнения одной математической операции с фиксированной точкой, нс	25
Время выполнения одной математической операции с плавающей точкой, нс	50
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Габаритные размеры, мм, не более	50×193×143
Масса, кг, не более	0,8

Габаритный чертеж модуля приведен на рисунке А.1 (Приложение А).

1.3 РАБОТА МОДУЛЯ

В рабочем режиме модуль находится в одном из следующих состояний:

- «Инициализация»;
- «Работа»;
- «Конфигурирование»;
- «Программирование».

О текущем состоянии модуля можно судить по работе четырех светодиодных индикаторов, детальное описание состояний которых приведено в таблице 2.

1.3.1 Режим «Инициализация»

Инициализация модуля производится при подаче питания на модуль. В процессе инициализации осуществляется тестирование основных узлов модуля, загрузка операционной системы, инициализация модулей ввода-вывода и интерфейсных модулей (сброс, установка начального состояния, загрузка параметров) и запуск управляющей программы.

1.3.2 Режим «Работа»

Режим «Работа» является основным режимом работы модуля. В ходе его центральный процессор выполняет следующие функции:

- самопроверка и проверка работоспособности функциональных модулей;
- коммуникация данных между модулями;
- логическая обработка данных и выдача сигналов в соответствии с управляющей программой;
- сохранение данных в энергонезависимой памяти (далее – ЭНП);
- обслуживание счетчика реального времени (RTC - Real Time Clock);
- автоматический перезапуск контроллера при подаче питания или сбое в работе.

1.3.3 Режим «Конфигурирование»

В режиме «Конфигурирование» выполняется:

- задание параметров конфигурации контроллера (состав и параметры работы модулей

и связанного с ними программного обеспечения);

- задание состава и параметров входных/выходных и интерфейсных сигналов;
- установка параметров интерфейсов контроллера.

Конфигурирование производится пользователем с помощью сервисной программы *CoDeSys*. Порядок работы с программой описан в документе «Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Руководство по применению».

1.3.4 Режим "Программирование"

В режиме "Программирование" производится:

- разработка и загрузка программы в контроллер;
- отладка и мониторинг процесса выполнения программы.

Разработка программ производится в среде программирования *CoDeSys* на базе языков стандарта ИЕС 61131-3. Порядок работы с программой описан в документе «Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Руководство по применению».

1.3.5 Индикация

Узел индикации модуля состоит из четырех светодиодных индикаторов:

- двух индикаторов состояния модуля («Р» – работа и «С» – состояние);
- двух индикаторов режима работы модуля «ОСНОВНОЙ» и «РЕЗЕРВНЫЙ».

Описание состояния индикаторов в различных режимах работы модуля приведено в таблице 2.

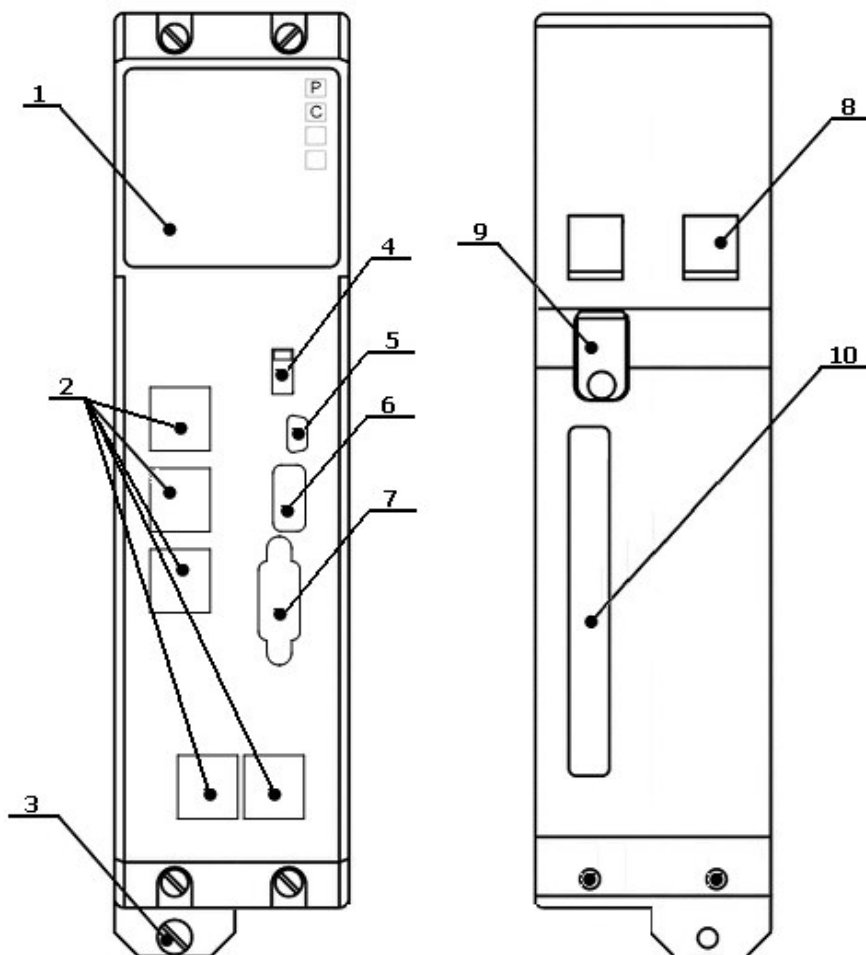
Таблица 2– Модуль ТС 712. Индикация

Индикатор	Состояние индикатора	Режим работы
«Р» и «С»	Красный и желтый цвета свечения	Включение или сброс модуля, до начала инициализации модуля центрального процессора
«Р»	Красный цвет свечения	Авария ЦП, проверяется в начальной фазе инициализации системы <i>CoDeSys</i>
«С»	Желтый цвет свечения, непрерывно	Инициализация модуля центрального процессора
«Р»	Зеленый цвет свечения, мигание с периодом 1 с	Система <i>CoDeSys</i> запущена, не загружен проект в контроллер
«Р»	Красный цвет свечения, мигание с периодом 1 с	Система <i>CoDeSys</i> запущена, не загружен проект в контроллер, произошла исключительная ситуация
«Р»	Зеленый цвет свечения, непрерывно	Система <i>CoDeSys</i> запущена, проект загружен в контроллер и прошла стадия обновления конфигурации (« <i>Update configuration</i> »), проект не запущен (в состоянии « <i>stmon</i> »)
«Р» и «С»	Зеленый цвет свечения, непрерывно, желтый цвет свечения, мигание с периодом 1 с	Проект в состоянии исполнения
«Р»	Красный и зеленый цвета свечения, мигают поочередно с периодом 1 с	Произошла исключительная ситуация после загрузки проекта. В пользовательской задаче возможна фатальная ошибка
«Р» и «С»	Одновременное свечение индикаторов красным и зелёным	Выход из системы <i>CoDeSys</i> . Данный режим работы возникает только в случае

Индикатор	Состояние индикатора	Режим работы	
	«Р» и желтым «С» цветом	ошибки работы операционной системы. При включенном <i>WatchDog-таймере</i> контроллер будет перезапущен	
«ОСНОВНОЙ»	Непрерывное свечение	Выполнение задачи основного ЦП	Управление индикаторами производится из задачи пользователя
«РЕЗЕРВНЫЙ»	Непрерывное свечение	Выполнение задачи резервного ЦП	
	Мигание с периодом 1 с	Идентификация контроллера с помощью функции <i>Wink</i>	

1.4 КОНСТРУКЦИЯ МОДУЛЯ

Модуль состоит из трех печатных плат, размещенных в металлическом корпусе, который, в свою очередь, состоит из лицевой панели, задней стенки и двух боковых крышек.



Элемент конструкции	Описание
1	Панель индикации
2	Разъемы LAN
3	Винт для крепления к панели
4	Трехпозиционный переключатель
5	Разъем microSD-карты
6	Разъем USB
7	Разъем COM

Элемент конструкции	Описание
8	Отверстие для фиксации на панели
9	Планка
10	Разъем для подключения к панели

Рисунок 2 – Общий вид модуля и описание элементов конструкции

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

2 ПОДГОТОВКА МОДУЛЯ К РАБОТЕ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

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

2.2 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ МОДУЛЯ

1. Проверить правильность установки DIP-переключателя *I* в положение **OFF**.

2. Открутить четыре винта крепления лицевой панели модуля и снять ее.

3. Установить DIP-переключатель в положение, соответствующее требуемому режиму работы модуля. Перечень режимов работы переключателя и их описание приведены в таблице 3. Вид DIP-переключателя и его расположение под лицевой панелью схематично показаны на рисунке 3.

4. Установить лицевую панель на модуль и закрепить винтами.

5. Установить модуль на коммутационную панель в соответствии с маркировкой на панели следующим образом:

- зацепить модуль за фиксаторы с верхней стороны коммутационной панели;
- нажать на модуль с нижней стороны панели для состыковки разъемов модуля и панели;
- зафиксировать модуль на коммутационной панели винтом крепления. При установке модуля на панель не допускается прилагать значительные усилия и удары во избежание повреждения разъемов модулей и панели.

Таблица 3 - Описание режимов работы DIP-переключателей

Положение DIP-переключателя	Состояние переключателя	Режим
1	ON	WatchDog-таймер* отключен
	OFF	WatchDog-таймер* включен
2	Не используется	
3	ON	Перевод контроллера в режим настройки сетевых параметров
	OFF	Старт в штатном режиме
4	ON	Включен режим старта контроллера в безопасном режиме
	OFF	Выключен режим старта контроллера в безопасном режиме

* WatchDog-таймер предназначен для автоматического формирования сигнала сброса процессора при подаче питания, а также в случае некорректной работы программного обеспечения.

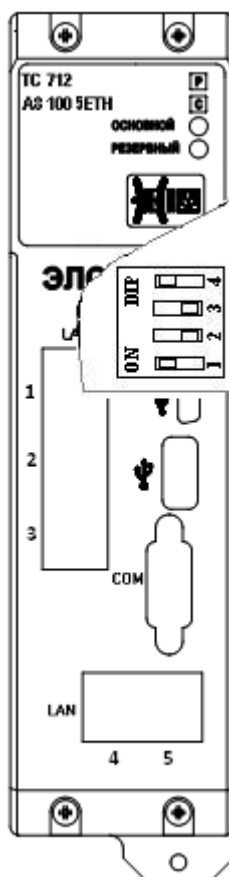


Рисунок 3 – Расположение DIP-переключателя

2.3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ МОДУЛЯ

Режим работы контроллера задается с помощью трехпозиционного переключателя, расположенного на лицевой панели модуля, приведенной на рисунке 4.

В таблице 4 приведено описание режимов работы трехпозиционного переключателя.

Таблица 4 - Описание режимов работы трехпозиционного переключателя

Положения переключателя режима работы	Режим	
1	Основной режим работы	Рабочий режим (PRODUCTION MODE)
2	Резервный режим работы	
3	Сервисный режим работы	Режим обслуживания (MAINTENANCE MODE)

ВНИМАНИЕ! Установка положения ТРЕХПОЗИЦИОННОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ДОЛЖНА ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ ПЛК. При использовании модуля ТС 712 для построения подсистем резервирования контроллеров ЭЛСИ-ТМК, установка переключателей на обоих ПЛК в одинаковые положения **1** (Основной режим работы) или **2** (Резервный режим работы) Запрещается!

•

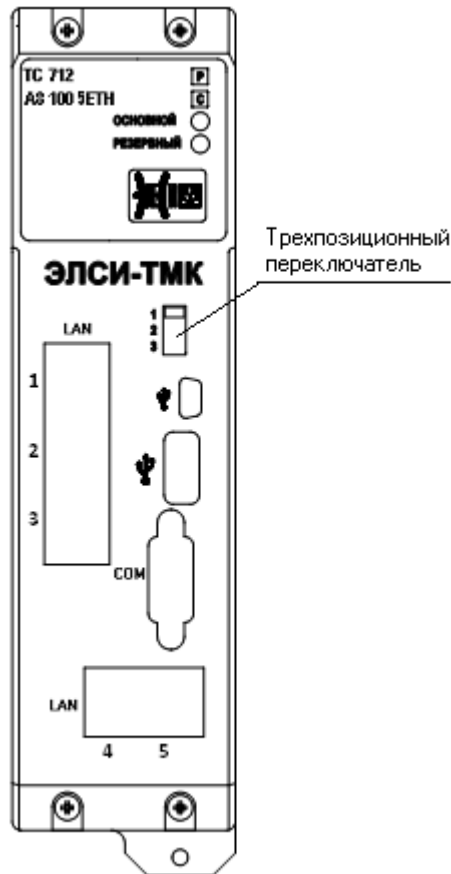


Рисунок 4 – Лицевая панель модуля. Трехпозиционный переключатель

2.3.1 При отладке пользовательского программного обеспечения возникает необходимость сброса (удаления) созданного проекта (например, при некорректно созданной программе). Для этого существует возможность старта контроллера в «Безопасном» режиме. В этом режиме, перед запуском исполняющей системы удаляется ранее созданный проект и производится старт без проекта.

2.3.1.1 Старт контроллера в безопасном режиме, с последующим запуском в штатном режиме, осуществляется следующим образом:

- выключить питание контроллера;
- открутить четыре винта крепления лицевой панели модуля и снять лицевую панель;
- установить DIP-переключатель 4 в положение **ON** (см. рисунок 4);
- включить контроллер и дождаться старта системы;
- установить переключатель 4 в положение **OFF**;

установить лицевую панель на прежнее место и закрутить крепежные винты.

2.3.2 Рабочий режим (PRODUCTION MODE)

При установке трехпозиционного переключателя в положение 1 либо 2 контроллер переходит в рабочий режим.

2.3.2.1 В рабочем режиме допускаются следующие действия:

- подключение к контроллеру;
- старт приложения;
- мониторинг переменных.

2.3.2.2 В рабочем режиме технически запрещены следующие действия:

- загрузка приложения;
- обновление приложения;
- остановка приложения;
- тёплый сброс приложения;
- холодный сброс приложения;
- запись переменных.

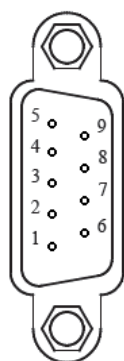
2.3.3 Режим обслуживания (MAINTENANCE MODE)

При установке трехпозиционного переключателя в положение **3** контроллер переходит в режим обслуживания (MAINTENANCE MODE). В этом режиме становится доступен сервис обновления ПО модулей. Также разрешены функции, запрещённые в рабочем режиме (PRODUCTION MODE).

2.3.4 Подключение модуля

Модуль **ТС 712** устанавливается на панель коммутационную **ТК 712** в позицию **XS1**.

Назначение контактов разъема COM-порта модуля показано на рисунке 5.



**Розетка
DRB-9F**

Контакт	Цепь
1	DCD
2	RXD
3	TXD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI



Рисунок 5 – Модуль ТС 712. Назначение контактов разъема COM

COM-порт доступен в задаче пользователя. Описание и пример использования COM-порта приведены в документе «Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК Руководство по применению».




2.4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Модуль поставляется в комплектности, указанной в таблице 5.

Таблица 5 – Модуль центрального процессора ТС 712. Комплект поставки

Изделие	Наименование и обозначение	Кол-во
	Модуль ТС 712 ТУ 4210-001-79207856-2015	1 шт.
	Модуль ТС 712. Паспорт	1 экз.

Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Модуль ТС 712

Изделие	Наименование и обозначение	Кол-во
	Модуль ТС 712. Гарантийный талон	1 экз.
	1. Электронный носитель содержит: 2. Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Модуль ТС 712. Руководство по эксплуатации – 1 экз. 3. дистрибутив системы программирования CoDeSys. 4. пакет поддержки контроллера ЭЛСИ-ТМК в системе CoDeSys EleSy PLC ELSYTMK TSP_vXX.XX.XXXX.zip (XX.XX.XXXX – актуальная версия). 5. Контроллер программируемый ЭЛСИ-ТМК. Руководство по применению. 6. Копия сертификата соответствия. 7. Копия сертификата соответствия добровольной сертификации на уровень полноты безопасности (SIL) 3	1 шт.
	Упаковка	1 компл.
<p>Примечания</p> <p>1 По согласованию с заказчиком комплект поставки может изменяться.</p> <p>2 По отдельному заказу поставляются лицензии на поддержку драйверов коммуникационных протоколов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modbus TCP Master (MBTCP master); • Modbus TCP Slave (MBTCP slave); • ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 Master (IEC104 master); • ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 Slave (IEC104 slave); • NTP; • ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 (IEC101 slave); • OPC UA 		

Приложение А
(справочное)
Габаритный чертеж модуля ТС 112

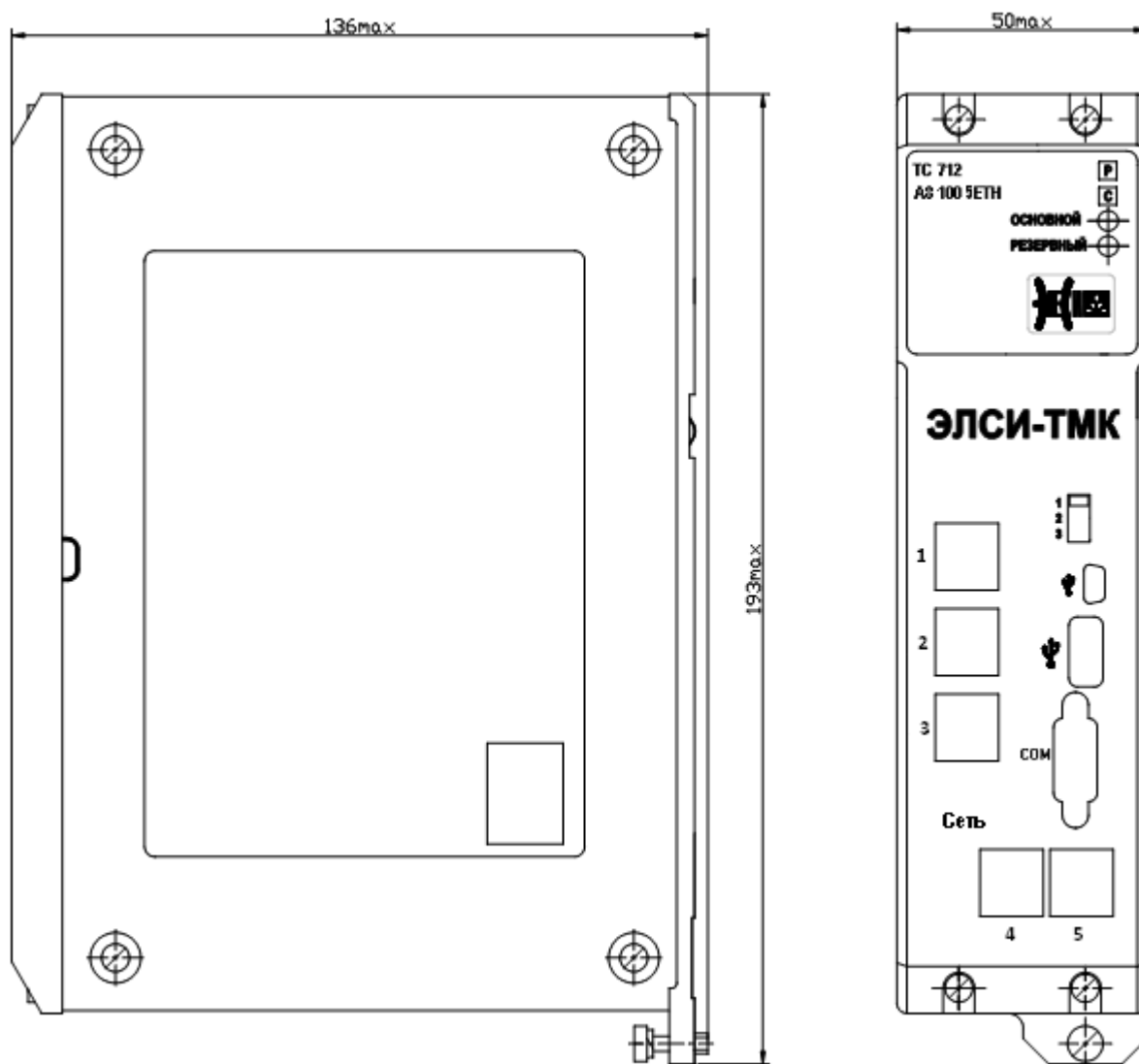
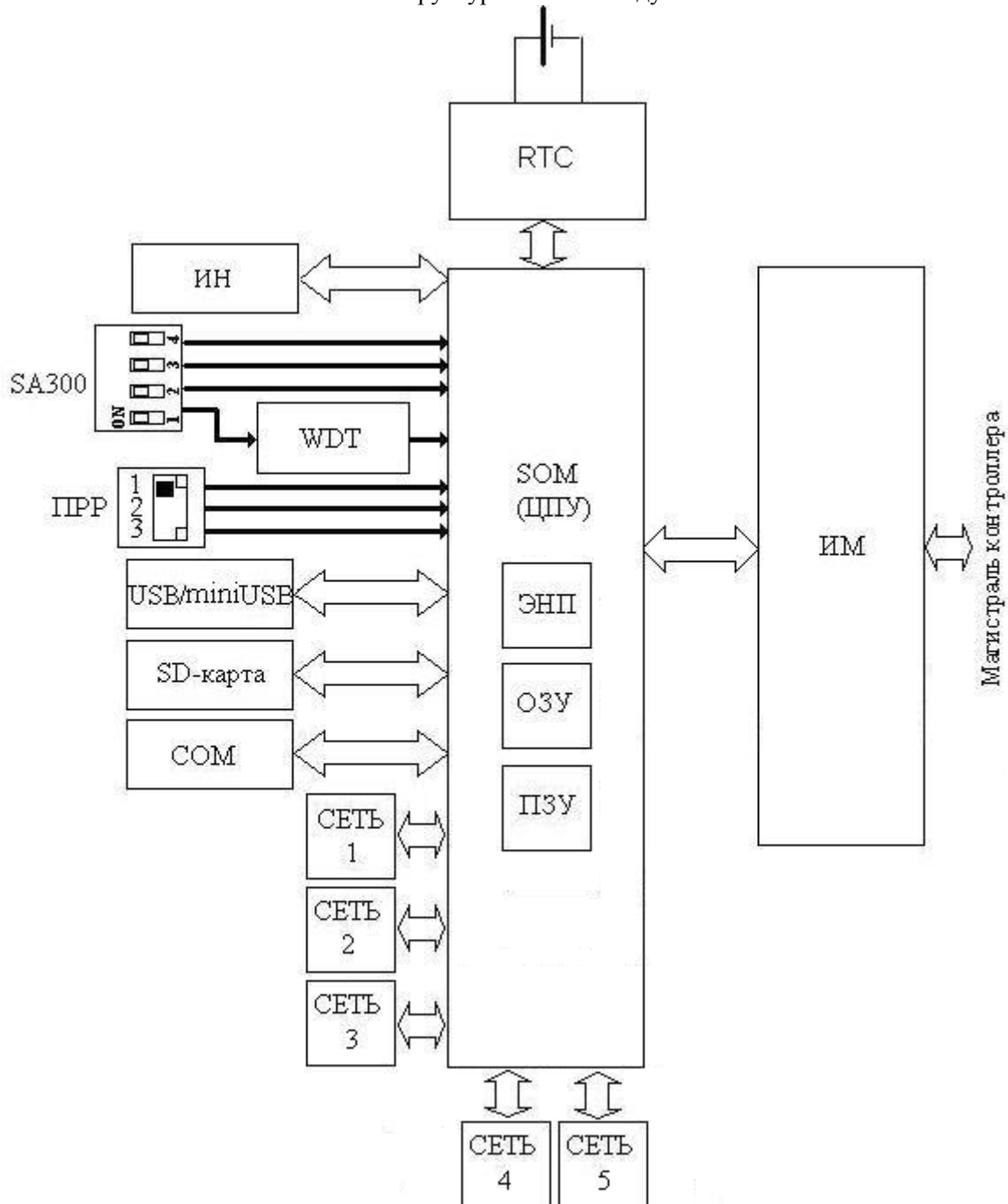


Рисунок А.1 - Габаритный чертеж модуля ТС 112

Приложение Б
(справочное)
Структурная схема модуля



- COM – интерфейс RS-232;
- RTC – часы реального времени;
- SA300 – DIP-переключатель блокировки WatchDog-таймера;
- WDT – WatchDog-таймер;
- ИМ – интерфейс магистрали;
- ИН – узел индикации; СЕТЬ 1...5 – интерфейс Ethernet 10/100 Base-T;
- ОЗУ – оперативное запоминающее устройство (оперативная память);
- ПЗУ – постоянное запоминающее устройство (Flash-память);
- PPR – трехпозиционный DIP переключатель режима работы;
- ЦПУ – процессорный мезонин, содержащий ЭНП, ОЗУ и ПЗУ;
- ЭНП – энергонезависимая память

Рисунок Б.1 – Структурная схема модуля

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1		6			17	И179-19		16.12.19