

ООО НПО "МИР"

42 3200



КОНТРОЛЛЕР МИР КТ-51

Руководство по эксплуатации

М05.055.00.000 РЭ



Содержание

1 Назначение	5
2 Технические характеристики.....	6
2.1 Общие технические характеристики.....	6
2.2 Показатели надежности.....	8
2.3 Характеристики каналов ввода-вывода	9
2.4 Характеристики интерфейсов	11
3 Состав контроллера	13
4 Устройство и работа	14
4.1 Устройство контроллера	14
4.2 Описание работы контроллера	17
4.3 Алгоритмы обработки данных каналов ввода-вывода.....	18
4.4 Модуль МП-03	21
4.5 Модуль УСО-01.....	23
4.6 Модуль ТИТ-01	25
4.7 Модуль ТС-01	27
4.8 Модуль ТУ-01.....	29
4.9 Блок коммутации БК-02	31
5 Маркировка	33
6 Упаковка	34
7 Размещение и монтаж	35
8 Подготовка контроллера к использованию.....	36
9 Использование контроллера	37
10 Возможные неисправности и методы их устранения	38
11 Техническое обслуживание	40
11.1 Общие сведения	40
11.2 Меры безопасности.....	40
12 Хранение.....	42
13 Транспортирование.....	43
14 Утилизация	44
Приложение А. Перечень условных обозначений и сокращений.....	45
Приложение Б. Перечень ссылочных нормативных документов	46
Приложение В. Точки приложения испытательного напряжения при проверке прочности и сопротивления изоляции	47
Приложение Г. Схемы подключения внешних устройств.....	51
Приложение Д. Перечень интеллектуальных устройств и оборудования связи, поддерживаемых контроллером по цифровым интерфейсам.....	55
Приложение Е. Перечень основных программных уставок.....	55
Приложение Ж. Форма заказа контроллера	59
Приложение И. Памятка Потребителю	60



Руководство по эксплуатации (в дальнейшем – руководство) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, работой и правилами эксплуатации контроллера МИР КТ-51 M05.055.00.000 (в дальнейшем – контроллер).

Руководство содержит технические характеристики, описание принципа действия, сведения, необходимые при монтаже, пуске и обслуживании контроллера.

Перечень условных обозначений и сокращений, принятых в настоящем руководстве, приведен в приложении А.

Перечень ссылочных нормативных документов приведен в приложении Б.

Точки приложения испытательного напряжения при проверке прочности и сопротивления изоляции приведены в приложении В.

Схемы подключения внешних устройств приведены в приложении Г.

Перечень интеллектуальных устройств и оборудования связи, поддерживаемых контроллером, приведен в приложении Д.

Перечень основных программных уставок приведен в приложении Е.

Пример формы заказа контроллера приведен в приложении Ж.

Памятка Потребителю (информация, необходимая Потребителю при обращении в ООО НПО "МИР" по вопросам, связанным с эксплуатацией, обслуживанием, гарантийным и послегарантийным ремонтом изделий) приведена в приложении И.

1 Назначение

1.1 Контроллер предназначен для применения в составе распределенных и централизованных комплексов и систем телемеханики, сбора данных, технологического управления, учета энергоресурсов на объектах электроэнергетики, нефтедобычи и других отраслей промышленности.

Контроллер является восстанавливаемым, многоканальным, многофункциональным изделием, работающим в непрерывном режиме.

1.2 Контроллер обеспечивает в автоматическом режиме:

- контроль изменения состояния объектов;
- подсчёт количества импульсных сигналов;
- измерение унифицированных сигналов постоянного тока;
- контроль превышения измеряемыми сигналами каналов ТИТ заданных порогов;
- дистанционное управление технологическими объектами;
- контроль наличия напряжения питания оперативных цепей в режиме ТУ;
- хранение и передачу результатов измерений в центр сбора информации.

1.3 Контроллер представляет собой набор интеллектуальных функциональных модулей (в дальнейшем – модули), объединенных промышленной шиной интерфейса CAN. Состав контроллера определяется при заказе. Функционально контроллер можно разделить на процессорный модуль, модули ввода-вывода и блоки коммутации.

1.4 Контроллер предназначен для работы при следующих условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги.



2 Технические характеристики

2.1 Общие технические характеристики

2.1.1 Контроллер соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60870-2-2, ГОСТ Р МЭК 870-4, ГОСТ Р 52319, ГОСТ Р 51522.

2.1.2 Расширение функциональных возможностей контроллера (по количеству поддерживаемых каналов) обеспечивается установкой дополнительных модулей. Информационная емкость модулей контроллера по каналам и количество поддерживаемых интерфейсов приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование модуля	Количество каналов и интерфейсов							
	ТС/ТИИ	ТИТ	ТС	ТУ	CAN	RS-485	RS-232	Сервисный
Модуль МП-03	–	–	10	4	2	2	1	1
Модуль УСО-01	8	8	–	4	1	1	–	1
Модуль ТС-01	24	–	–	–	1	1	–	1
Модуль ТИТ-01	–	24	–	–	1	1	–	1
Модуль ТУ-01	18	–	–	12	1	–	–	1

2.1.3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности суточного хода часов контроллера составляют ± 1 с.

2.1.4 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности суточного хода часов в пределах диапазона рабочих температур составляют ± 1 с.

2.1.5 Модули контроллера устойчивы к изменению напряжения питания постоянного тока в диапазоне от 9,6 до 27,6 В; блоки коммутации контроллера устойчивы к изменению напряжения питания постоянного тока в диапазоне от 20,4 до 27,6 В.

2.1.6 Мощность, потребляемая модулями и блоками коммутации контроллера от источника питания постоянного тока напряжением 24 В, соответствует значениям, приведенным в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Наименование	Максимальная потребляемая мощность, Вт	Примечание
Модуль МП-03	4,0	–
Модуль УСО-01	4,5	–
Модуль ТС-01	6,5	–
Модуль ТИТ-01	2,3	–
Модуль ТУ-01	4,5	–
Блок коммутации БК-02	20,0	При всех выключенных реле
	0,3	При выключенных реле
	4,5	При одном включенном реле

Продолжение таблицы 2.2

Наименование	Максимальная потребляемая мощность, Вт	Примечание
Блок коммутации БК-06	10,0	При всех выключенных реле
	0,3	При выключенных реле
	1,0	При одном включенном реле

2.1.7 Максимальная суммарная мощность, потребляемая контроллером от источника питания постоянного тока P_{max} , Вт, определяется по формуле

$$P_{max} = \sum_{i=1}^k n_i P_i, \quad (1)$$

где P_i – максимальная мощность, потребляемая модулем или блоком коммутации i -го типа, приведенная в таблице 2.2, Вт;

n_i – количество модулей или блоков коммутации i -го типа;

k – количество типов модулей или блоков коммутации.

ВНИМАНИЕ: МОЩНОСТЬ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ МАКСИМАЛЬНУЮ МОЩНОСТЬ, ПОТРЕБЛЯЕМУЮ КОНТРОЛЛЕРОМ.

2.1.8 Цепи напряжения питания, каналов ГИТ, ТС/ТИИ, ТУ, цепи интерфейсов RS-485, CAN каждого модуля взаимно изолированы друг от друга.

Электрическая изоляция цепей контроллера выдерживает по ГОСТ Р 51179 (класс VW1, кроме блоков коммутации) в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц в нормальных условиях и в условиях повышенной влажности.

Значения испытательного напряжения промышленной частоты в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52319 и точки приложения испытательного напряжения приведены в таблице В.1.

2.1.9 Электрическое сопротивление изоляции между цепями, указанными в таблице В.1, составляет не менее:

- 20 МОм в нормальных климатических условиях;
- 5 МОм при максимальной повышенной рабочей температуре и относительной влажности 80 %;
- 1 МОм при максимальной повышенной рабочей температуре и относительной влажности 95 %.

2.1.10 Контроллер, как источник промышленных радиопомех, относится к группе изделий промышленного назначения, эксплуатируемых вне жилых домов. Значения напряженности поля ИРП, создаваемых контроллером, не превышают значений, указанных в ГОСТ Р 51522 для оборудования класса А.

2.1.11 Контроллер устойчив к воздействию промышленных помех согласно ГОСТ Р 51522 для оборудования класса А, работающего в режиме "Непрерывно выполняемые неконтролируемые функции".

2.1.12 Контроллер устойчив к воздействию десяти электростатических контактных разрядов с напряжением импульса разрядного тока значением 4 кВ и десяти электростатических воздушных разрядов напряжением 8 кВ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.2.

2.1.13 Контроллер устойчив к воздействию радиочастотного электромагнитного поля напряженностью 10 В/м в полосе частот от 80 до 1000 МГц в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.3.

2.1.14 Контроллер устойчив к воздействию наносекундных импульсных помех с напряжением импульса значением ± 1 кВ для информационных портов ввода-вывода контроллера в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.4.

Примечание – Портами ввода-вывода являются все внешние цепи контроллера.

2.1.15 Контроллер устойчив к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии с напряжением импульса значением ± 1 кВ для портов ввода-вывода в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.5.

2.1.16 Контроллер устойчив к воздействию кондуктивных помех, наведённых радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот от 150 кГц до 80 МГц с уровнем напряжения 3 В для портов ввода-вывода, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.6.

2.1.17 Контроллер устойчив к воздействию магнитного поля промышленной частоты напряженностью 30 А/м в соответствии с ГОСТ Р 50648.

2.1.18 Контроллер устойчив к воздействию синусоидальной вибрации с амплитудой перемещения 3 мм в диапазоне частот от 2 до 9 Гц, амплитудой ускорения синусоидальной вибрации 10 м/с^2 (1 g) в диапазоне частот от 9 до 200 Гц, амплитудой ускорения синусоидальной вибрации 15 м/с^2 (1,5 g) в диапазоне частот от 200 до 500 Гц в соответствии с классом Вm по ГОСТ Р МЭК 60870-2-2.

2.1.19 Контроллер устойчив к воздействию десяти одиночных ударных импульсов длительностью (половина синусоиды) 11 мс при пиковом ускорении 100 м/с^2 (10 g) в соответствии с классом Вm по ГОСТ Р МЭК 60870-2-2.

2.1.20 Контроллер устойчив к воздействию влажности окружающего воздуха до 95 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги в соответствии с классом Сx по ГОСТ Р МЭК 60870-2-2.

2.1.21 Степень защиты контроллера от доступа к опасным частям и от проникновения твердых тел и воды – не менее IP20 по ГОСТ 14254.

2.1.22 Габаритные размеры и масса контроллера зависят от количества модулей и блоков коммутации в составе контроллера. Габаритные размеры и масса модулей и блоков коммутации приведены в таблице 2.3.

2.1.23 Конструкция модулей и блоков коммутации контроллера позволяет устанавливать их на DIN-рейку 35 мм.

Таблица 2.3

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Модуль МП-03	185×125×40	0,40
Модуль УСО-01	185×125×40	0,40
Модуль ТС-01	185×125×40	0,40
Модуль ТИТ-01	185×125×40	0,40
Модуль ТУ-01	185×125×40	0,40
Блок коммутации БК-02.00	205×115×100	1,00
Блок коммутации БК-02.01	205×115×100	0,75

2.2 Показатели надежности

2.2.1 Контроллер соответствует классу безотказности R3 по ГОСТ Р МЭК 870-4.

2.2.2 Среднее время наработки на отказ одного канала ввода-вывода контроллера составляет не менее 1000000 ч.

2.2.3 Контроллер соответствует классу готовности A3 по ГОСТ Р МЭК 870-4.

2.2.4 Время готовности контроллера к работе после включения питания составляет не более 5 мин в рабочем диапазоне температур.

2.2.5 Средний срок службы контроллера – не менее 12 лет.

2.2.6 Контроллер соответствует классу ремонтпригодности M4 и классу времени ремонта RT4 по ГОСТ Р МЭК 870-4.

2.2.7 Ремонт контроллера производится методом замены модулей. Среднее время ремонта контроллера – не более 30 мин. Среднее время восстановления работоспособности контроллера – не более 2 ч (без учета времени на транспортирование).

2.2.8 Контроллер соответствует классу достоверности данных I3 по ГОСТ Р МЭК 870-4.

2.3 Характеристики каналов ввода-вывода

2.3.1 Характеристики каналов ТИТ

2.3.1.1 Входное сопротивление каналов ТИТ в зависимости от диапазона входного тока соответствует значениям, приведенным в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Наименование модуля	Входной ток канала ТИТ, мА	Нормирующее значение входного тока канала ТИТ, мА	Входное сопротивление канала ТИТ, Ом
Модуль ТИТ-01	От минус 5 до плюс 5	10	900 ± 100
	От минус 20 до плюс 20	40	225 ± 25
Модуль УСО-01.00	От 0 до плюс 20	20	225 ± 25
Модуль УСО-01.01	От 0 до плюс 5	5	900 ± 100
Примечание – Выбор диапазона входного тока каналов ТИТ модуля ТИТ-01 осуществляется программным способом посредством задания уставок при конфигурации параметров работы модуля ТИТ-01.			

2.3.1.2 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каналов ТИТ составляют ± 0,25 %. Нормирующее значение входного тока канала ТИТ приведено в таблице 2.4.

2.3.1.3 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности каналов ТИТ в пределах диапазона рабочих температур составляют ± 0,25 %.

2.3.1.4 Каналы ТИТ выдерживают в течение 1 мин перегрузку входного тока значением ± 50 мА.

2.3.1.5 Минимальный период формирования значений входных сигналов ТИТ составляет 40 мс для модуля УСО-01 и 100 мс для модуля ТИТ-01. Период формирования входных сигналов ТИТ задается программно с шагом 20 мс для модуля УСО-01 и 100 мс для модуля ТИТ-01.

2.3.2 Характеристики каналов ТС/ТИИ

2.3.2.1 Каналы ТС/ТИИ обеспечивают работу с контактными или бесконтактными импульсными датчиками в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-3. Источник питания каналов находится внутри модулей, полярность общего провода источника – положительная.

Значения параметров каналов ТС/ТИИ приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Наименование параметра	Значение
Ток опроса датчиков	(5 ± 1) мА
Напряжение питания каналов (постоянного тока)	(24 ± 4) В
Длительность входного сигнала и время восстановления входного сигнала для модулей УСО-01, ТС-01, ТУ-01	Не менее 10 мс
Длительность входного сигнала и время восстановления входного сигнала для модуля МП-03	Не менее 100 мс
Диапазон установки времени коммутации ТС для модулей УСО-01, ТС-01, ТУ-01	От 10 мс до 60 с с шагом 10 мс
Диапазон установки времени коммутации ТС для модуля МП-03	От 100 мс до 60 с с шагом 100 мс
Каналы ТС регистрируют состояние "замкнуто" при сопротивлении в цепи датчика	Не более 150 Ом
Каналы ТС регистрируют состояние "разомкнуто" при сопротивлении в цепи датчика	Не менее 50 кОм

2.3.2.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности счета импульсов каналов ТС/ТИИ в режиме ТИИ составляют ± 2 импульса на каждые 10000 входных импульсов в пределах диапазона рабочих температур для модулей ТС-01, УСО-01, ТУ-01.

2.3.3 Характеристики каналов ТУ

2.3.3.1 Каналы ТУ модулей МП-03, УСО-01 и ТУ-01 в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-3 являются пассивными и обеспечивают коммутацию активных и индуктивных электрических цепей с параметрами, приведенными в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Наименование параметра	Значение
Номинальное коммутируемое напряжение постоянного тока	24 В
Максимальное коммутируемое напряжение постоянного тока	36 В
Максимальный постоянный коммутируемый ток при номинальном напряжении	0,5 А
Сопротивление коммутирующего ключа в разомкнутом состоянии при номинальном напряжении	Не менее 50 кОм

Продолжение таблицы 2.6

Наименование параметра	Значение
Сопротивление коммутирующего ключа в замкнутом состоянии при номинальном напряжении	Не более 2,4 Ом
Длительность выходного сигнала для модуля МП-03	От 1 до 60 с с шагом 100 мс
Длительность выходного сигнала для модулей УСО-01, ТУ-01	От 100 мс до 60 с с шагом 100 мс

2.3.3.2 Контроллер, в состав которого входят модули ТУ-01, может обеспечивать для каждого модуля ТУ-01 при включенном канале ТУ блокировку включения остальных каналов ТУ данного модуля.

2.3.3.3 Каналы ТУ в контроллерах с блоком коммутации БК-02 обеспечивают коммутацию активных и индуктивных электрических цепей, имеющих параметры, приведенные в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Наименование параметра	Значение
Номинальное коммутируемое напряжение постоянного и переменного тока	220 В
Максимальное коммутируемое напряжение постоянного и переменного тока	275 В
Максимальный постоянный коммутируемый ток при номинальном напряжении	2,5 А
Максимальный переменный коммутируемый ток при номинальном напряжении	5 А
Сопротивление коммутирующего ключа в разомкнутом состоянии при номинальном напряжении	Не менее 50 кОм
Сопротивление коммутирующего ключа в замкнутом состоянии при номинальном напряжении	Не более 2,2 Ом
Длительность выходного сигнала для модуля МП-03	От 1 до 60 с с шагом 100 мс
Длительность выходного сигнала для модулей УСО-01, ТУ-01	От 100 мс до 60 с с шагом 100 мс

2.3.3.4 Контроллер с блоком коммутации БК-02 обеспечивает индикацию оперативного напряжения для каждой пары каналов ТУ (один канал на включение ТУ, второй на выключение ТУ).

2.4 Характеристики интерфейсов

2.4.1 Контроллер обеспечивает обмен данными по интерфейсу RS-232 со скоростью передачи данных 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 бит/с для модуля МП-03. Максимальная дальность связи по интерфейсу RS-232 – 15 м.



2.4.2 Контроллер обеспечивает обмен данными по интерфейсу RS-485 со скоростью передачи данных в соответствии с таблицей 2.8.

Таблица 2.8

Расположение интерфейса RS-485	Скорость передачи данных по интерфейсу RS-485, бит/с	Примечание
Модуль МП-03	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200	Для интерфейса RS-485-1
	4800, 9600, 19200, 38400	Для интерфейса RS-485-2
Модуль УСО-01	4800, 9600, 19200, 38400	Для интерфейса RS-485
Модуль ТС-01		
Модуль ТИТ-01		

Дальность связи по интерфейсу RS-485 зависит от скорости передачи данных. Например, дальность связи при использовании экранированных кабелей типа "витая пара" КИПвЭП 1×2×0,78, Belden 3105A или аналогичных приведена в таблице 2.9.

Таблица 2.9

Скорость передачи данных по интерфейсу RS-485, бит/с	Дальность связи по интерфейсу RS-485, м
9600	1200
115200	10

2.4.3 Контроллер обеспечивает обмен данными по сервисному интерфейсу (соединитель "СЕРВИС") в асинхронном режиме со скоростью передачи данных 38400 бит/с.

2.4.4 Контроллер обеспечивает обмен данными по интерфейсу CAN со скоростью передачи данных 10, 20, 50, 100, 125, 250, 500, 800, 1000 Кбит/с.

Дальность связи по интерфейсу CAN зависит от скорости передачи данных. Например, дальность связи при использовании экранированных кабелей типа "витая пара" КИПвЭП 1×2×0,78, Belden 3105A или аналогичных приведена в таблице 2.10.

Таблица 2.10

Скорость передачи данных по интерфейсу CAN, Кбит/с	Дальность связи по интерфейсу CAN, м
10	1000
1000	10

3 Состав контроллера

3.1 Комплект поставки контроллера соответствует таблице 3.1.

Таблица 3.1

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
M05.055.00.000__	Контроллер МИР КТ-51.__	1 шт.	В соответствии с исполнением
–	Комплект эксплуатационных документов	1 компл.	Согласно ведомости эксплуатационных документов M05.055.00.000 ВЭ
M07.00195-01	Программа КОНФИГУРАТОР модуля МП-03	1 шт.	Поставляется на CD-R
<p>Примечания</p> <p>1 Формуляр поставляется в бумажной форме с каждым контроллером.</p> <p>2 Допускается поставка одной ведомости эксплуатационных документов в бумажной форме в один адрес на пять контроллеров.</p> <p>3 Допускается поставка руководства по эксплуатации, методики поверки, инструкции по установке и настройке программного обеспечения (файлы в формате pdf) и программы КОНФИГУРАТОР МОДУЛЯ МП-03 на одном диске CD-R в один адрес на пять контроллеров.</p>			

3.2 Контроллер выпускается с переменным составом модулей. Состав контроллера приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Обозначение	Наименование модуля	Количество, шт.
M07.078.00.000	Модуль МП-03	1
M03.039.00.000	Модуль УСО-01.00	Не более 31
M03.039.00.000-01	Модуль УСО-01.01	Не более 31
M05.014.00.000	Модуль ТИТ-01	Не более 31
M04.028.00.000	Модуль ТС-01	Не более 31
M04.057.00.000	Модуль ТУ-01	Не более 31
M07.043.00.000	Блок коммутации БК-02.00	Не более 93
M07.043.00.000-01	Блок коммутации БК-02.01	Не более 186
Примечание – Общее количество модулей МП-03, УСО-01, ТИТ-01, ТС-01, ТУ-01 в составе контроллера не должно превышать 32 шт.		

4 Устройство и работа

4.1 Устройство контроллера

4.1.1 Конструктивно контроллер представляет собой набор интеллектуальных модулей ввода-вывода и блоков коммутации. Модули выполнены в отдельном пластмассовом корпусе с креплением на DIN-рейку шириной 35 мм. Блоки коммутации БК-02 состоят из печатной платы, установленной на основание с элементами крепления на DIN-рейку шириной 35 мм. Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током блок коммутации БК-02 закрывается крышкой.

4.1.2 Соединение модулей и блоков коммутации производится с помощью жгутов в зависимости от исполнения контроллера.

4.1.3 Состав и информационная емкость (количество каналов) контроллера по каждой функции, а также тип и количество поддерживаемых интерфейсов зависят от характеристик объекта, на котором контроллер будет эксплуатироваться. Модульное построение контроллера сочетает простоту наращивания информационной емкости контроллера и высокую ремонтпригодность.

4.1.4 Количество модулей, входящих в состав контроллера, ограничивается нагрузочной способностью межмодульного интерфейса CAN (не более 32 модулей при одновременном подключении) и мощностью используемого источника питания постоянного тока.

4.1.5 Структурная схема контроллера приведена на рисунке 4.1.

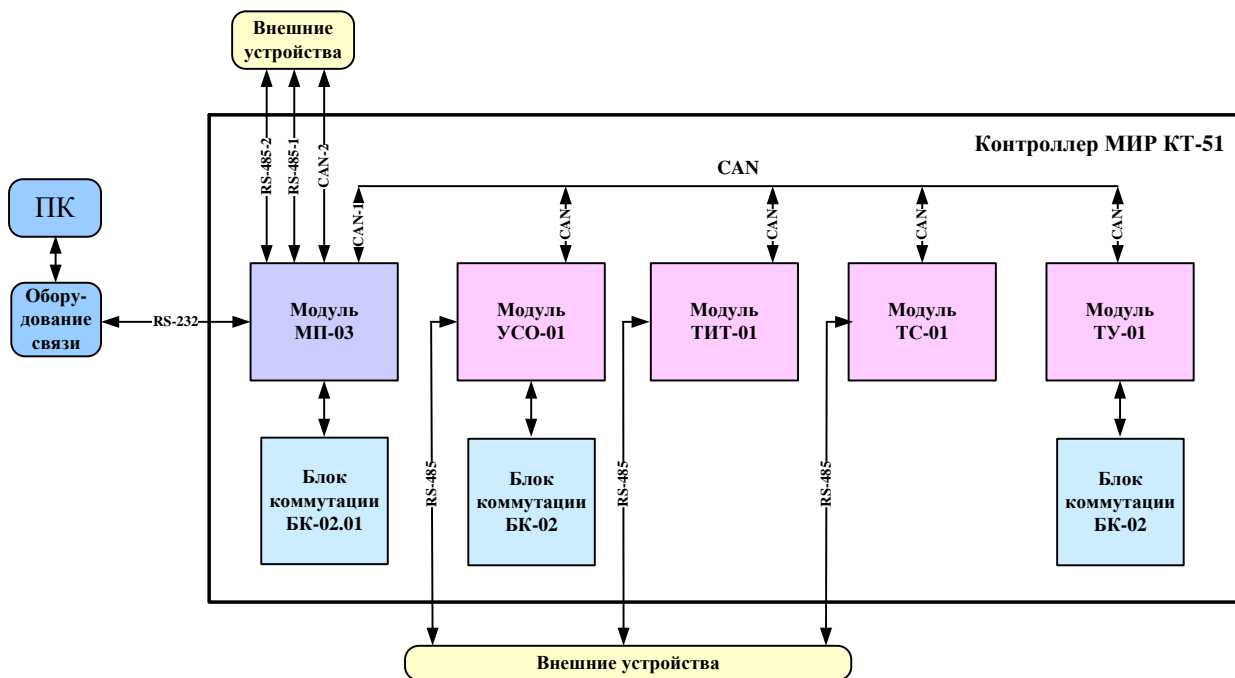


Рисунок 4.1

4.1.6 Модули, входящие в состав контроллера, выполняют следующие функции:

– модуль МП-03 выполняет функции центрального процессорного устройства в составе контроллера, обеспечивает информационный обмен между модулями ввода-вывода контроллера и другими интеллектуальными устройствами, обработку и передачу данных на верхний уровень управления, а также дистанционное и автоматическое управление модулями и технологическими объектами;

– модуль УСО-01 обеспечивает сбор данных с датчиков ТС/ТИИ, ТИТ и интеллектуальных устройств, подключенных по интерфейсу RS-485, обработку измеренных значений с учетом заданных алгоритмов обработки, а также осуществляет управление технологическими объектами по каналам ТУ;

– модуль ТИТ-01 обеспечивает измерение унифицированных сигналов постоянного тока, поступающих на измерительные каналы ТИТ; обработку измеренных значений с учетом заданных алгоритмов обработки, контроль пересечения измеряемыми сигналами заданных порогов; сбор, обработку и передачу данных от интеллектуальных устройств, подключенных по интерфейсу RS-485;

– модуль ТС-01 выполняет функции телесигнализации дискретного состояния двухпозиционных объектов и обеспечивает контроль состояния объектов по состоянию дискретных датчиков; подавление "дребезга" контактов, определение нестабильного состояния каналов ТС; сбор, обработку и передачу данных от интеллектуальных устройств, подключенных по интерфейсу RS-485;

– модуль ТУ-01 выполняет функции телеуправления двухпозиционными объектами, а так же контроля включения промежуточных реле и контроля наличия оперативного напряжения в цепях управления;

– блок коммутации БК-02 выполняет функции усиления сигналов телеуправления модулей МП-03, УСО-01 и ТУ-01 через промежуточные реле и формирования сигналов телесигнализации от объектов управления.

4.1.7 Модули контроллера объединены между собой промышленной шиной CAN.

4.1.8 Использование для межмодульной связи промышленной шины CAN позволяет размещать модули контроллера как в одном компоновочном шкафу, так и на значительном расстоянии друг от друга (до нескольких сотен метров).

4.1.9 Для подключения интеллектуальных устройств сторонних производителей к контроллеру могут использоваться интерфейсы CAN и RS-485.

Для обмена данными по интерфейсу CAN используется протокол CANOpen (версия 4.01), обеспечивающий скорость передачи до 1 Мбит/с.

Для обмена данными по интерфейсу RS-485 используется протокол Modbus и протоколы обмена с интеллектуальными устройствами, приведенными в таблице Д.1.

4.1.10 Для подключения контроллера к серверу сбора данных могут использоваться интерфейсы RS-232 и RS-485.

4.1.11 Контроллер с помощью оборудования связи поддерживает обмен информацией по следующим каналам связи:

- УКВ-радиоканал;
- выделенные линии (включая xDSL);
- выделенный или коммутируемый телефонный канал;
- сотовая сеть GSM (в режимах GSM-data и GPRS);
- локальная сеть Ethernet;
- оптоволоконные линии.



4.1.12 На лицевую панель каждого модуля выведены индикаторы, сигнализирующие о состоянии модуля, соединители коммуникационных интерфейсов и соединители для подключения внешних сигналов от датчиков и объектов управления. Назначение индикаторов модулей приведено в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование индикатора	Местонахождение	Назначение
"РАБОТА"	На лицевой панели модуля МП-03	Индикация состояния модуля: мигает зеленым цветом – модуль исправен, красным цветом – модуль неисправен
	На лицевых панелях модулей УСО-01, ТИТ-01, ТС-01, ТУ-01	Индикация состояния модуля: мигает зеленым цветом – наличие связи с модулем процессорным, мигает красным цветом – модуль находится в состоянии сброса
"СТАТУС"	На лицевых панелях модулей УСО-01, ТИТ-01, ТС-01, ТУ-01	Индикация состояния интерфейса CAN: мигает зеленым цветом – интерфейс находится в состоянии инициализации; светится зеленым цветом – интерфейс находится в рабочем состоянии; мигает красным цветом – ошибки передачи/приема данных по интерфейсу CAN; светится красным цветом – модуль отключен от интерфейса CAN
"RS232-1"	На лицевой панели модуля МП-03	Индикация обмена данными по интерфейсу RS-232: красный цвет свечения – передача данных, зеленый – прием данных
"RS485-1"	На лицевых панелях модулей УСО-01, ТС-01, ТИТ-01	Индикация обмена данными по интерфейсу RS-485: красный цвет свечения – передача данных, зеленый – прием данных
"RS485-1", "RS485-2"	На лицевой панели модуля МП-03	Индикация обмена данными по интерфейсам RS-485-1, RS-485-2: красный цвет свечения – передача данных, зеленый – прием данных
"CAN-1"	На лицевых панелях модулей УСО-01, ТИТ-01, ТС-01, ТУ-01	Индикация обмена данными по интерфейсу CAN: красный цвет свечения – передача данных, зеленый – прием данных

Продолжение таблицы 4.1

Наименование индикатора	Местонахождение	Назначение
"CAN-1", "CAN-2"	На лицевой панели модуля МП-03	Индикация обмена данными по интерфейсу CAN-1, CAN-2: красный цвет свечения – передача данных, зеленый – прием данных
"ТС"	На лицевых панелях модулей МП-03, УСО-01, ТС-01	Индикация состояния каналов ТС/ТИИ: зеленый цвет свечения – канал ТС замкнут, отсутствие свечения – канал ТС разомкнут
"ТУ"	На лицевых панелях модулей МП-03, УСО-01	Индикация состояния каналов ТУ: красный цвет свечения – канал ТУ включен, отсутствие свечения – канал ТУ выключен

4.2 Описание работы контроллера

4.2.1 Контроллер в автоматическом режиме обеспечивает выполнение функций телемеханики, сбора данных с интеллектуальных устройств и функций управления.

4.2.2 После включения питания контроллера процессорный модуль проверяет наличие и достоверность хранящихся в энергонезависимой памяти программных уставок и, при необходимости, запрашивает их из центра сбора информации. В программных уставках содержатся параметры, например:

- информационная емкость контроллера;
- наличие и типы подключенных интеллектуальных устройств;
- временные параметры каналов ввода-вывода;
- алгоритмы обработки входных данных;
- максимальные и минимальные значения измеряемых параметров.

4.2.3 Конфигурирование контроллера производится в соответствии с документом "Контроллер МИР КТ-51. Инструкция по установке и настройке программного обеспечения" M05.055.00.000 ИС1.

4.2.4 Модули контроллера работают под управлением встроенного ПО модулей. Встроенное ПО обеспечивает выполнение следующих функций:

- обеспечение обмена данными по интерфейсам;
- первичная обработка каналов ввода-вывода (измерение параметров, буферизация данных, предварительная фильтрация);
- алгоритмы обработки данных каналов ТС/ТИИ, ТИТ, команд ТУ;
- сервисные функции: индикация, ввод-вывод данных в сервисный интерфейс, ввод уставок, параметров модуля и команд по сервисному интерфейсу, самодиагностика и контроль состояния модуля.

4.2.5 Замена встроенного ПО модулей обеспечивается с помощью специализированного ПО и производится на заводе-изготовителе или представителями завода-изготовителя.

4.2.6 В процессе работы контроллера функциональные модули непрерывно производят обработку каналов ввода-вывода в соответствии с заданными алгоритмами, выявляя изменения контролируемых параметров. При изменении контролируемых параметров (превышение заданных порогов ТИТ, срабатывание датчиков ТС, невыполнение команд ТУ и др.) контроллер формирует события с привязкой ко времени совершения события и по запросу данных от сервера сбора информации или по своей инициативе доставляет события в центр сбора информации.

4.2.7 Текущие значения контролируемых параметров могут быть запрошены и доставлены от контроллера в центр сбора информации в любой момент по инициативе персонала центра сбора информации.

4.2.8 В случае возникновения аварийных ситуаций и сбоев электропитания в контроллере обеспечивается сохранность информации за счет хранения всех событий, не доставленных на сервер сбора данных, в энергонезависимой памяти.

4.3 Алгоритмы обработки данных каналов ввода-вывода

4.3.1 Алгоритм обработки данных каналов ТС

4.3.1.1 Каждые 2 мс производится выборка (считывание состояния) всех каналов ТС в модуле. Значение состояния "замкнуто" или "разомкнуто" принимается достоверным, если состояние канала ТС в трех выборках из четырех было одинаково. Если состояние канала изменилось, то в течение времени коммутации обработка данного канала ТС не производится с целью подавления дребезга контактов. После истечения времени коммутации возобновляется считывание состояния данного канала ТС. Если в течение времени удержания не произошло больше ни одного изменения состояния входа ТС, – фиксируется факт переключения входа ТС. При изменении в течение времени удержания состояния входа ТС на первоначальное, изменение состояния считается недостоверным. После завершения обработки всех каналов ТС, если был зафиксирован факт переключения входа ТС, данные передаются процессорному модулю (один кадр данных для всех каналов ТС процессорного модуля).

Временные диаграммы обработки данных каналов ТС приведены на рисунке 4.2.

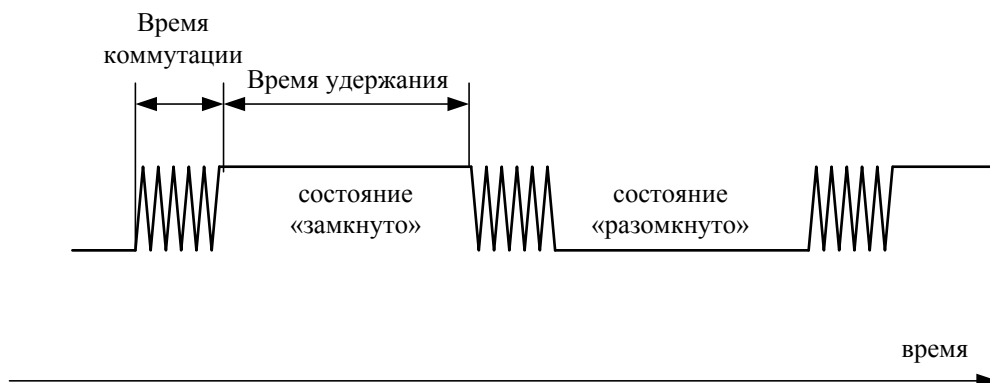


Рисунок 4.2

4.3.1.2 Время коммутации и время удержания задаются при конфигурировании контроллера.

4.3.2 Алгоритм обработки данных каналов ТИИ

4.3.2.1 Импульсы ТИИ фиксируются одновременно и независимо от обработки каналов по алгоритму ТС. При обработке ТИИ не учитываются время коммутации и время удержания, любое изменение состояния канала считается как импульс ТИИ. Данные ТИИ сохраняются в энергонезависимой памяти.

4.3.3 Алгоритм обработки данных каналов ТИТ

4.3.3.1 Период считывания данных всех каналов ТИТ равен 20 мс для модуля УСО-01 и 100 мс – для модуля ТИТ-01. Первичное усреднение данных каналов ТИТ производится фильтром "скользящее окно" за период, заданный при конфигурировании контроллера.

После усреднения данных осуществляется обработка по заданным алгоритмам. Алгоритмы обработки данных каналов ТИТ выполняются одновременно и независимо для всех каналов. События, сформированные в результате работы алгоритмов, могут быть переданы процессорному модулю в конце каждого цикла работы алгоритмов. В процессорный модуль и далее на сервер сбора информации результаты обработки передаются либо по запросу, либо инициативно после фиксации события.

4.3.3.2 В каналах ТИТ используется четыре типа алгоритмов обработки данных, которые могут быть включены или отключены при конфигурировании контроллера независимо друг от друга:

- алгоритм "периодическая выборка";
- алгоритм "среднее значение";
- алгоритм обработки пороговых значений;
- алгоритм обработки относительного отклонения.

4.3.3.3 Алгоритм "периодическая выборка" характеризуется интервалом времени формирования выборок значений входного сигнала канала ТИТ. По истечении заданного интервала времени формируется событие "периодическая выборка", которое передается процессорному модулю и содержит: тип события, номер канала ТИТ и текущее значение входного сигнала канала ТИТ.

4.3.3.4 Алгоритм "среднее значение" характеризуется интервалом усреднения значений входных сигналов канала ТИТ, по истечении которого формируется событие "среднее значение", которое передается процессорному модулю и содержит: тип события, номер канала ТИТ и среднее значение входного сигнала канала ТИТ за заданный интервал усреднения.

4.3.3.5 Алгоритм обработки пороговых значений характеризуется четырьмя независимыми порогами (граничными значениями входного тока канала ТИТ), которые обрабатываются одновременно. Значения порогов должны находиться в заданном диапазоне значений входного тока каналов ТИТ, исключая значение 0 мА. Пересечение порогов фиксируется. При этом учитывается гистерезис, равный 0,25 % от нормирующего значения входного тока каналов ТИТ. При пересечении входным сигналом заданного порога (при нарастании сигнала либо при спаде сигнала) формируется событие "пересечение порога", которое передается процессорному модулю и содержит: тип события, номер канала ТИТ и значение входного сигнала канала ТИТ, зафиксированное в момент пересечения порога.

После пересечения входным сигналом порога в течение промежутка времени задержки, задаваемого при конфигурировании контроллера, проверяется повторное пересечение входным сигналом данного порога. Если повторное пересечение порога зафиксировано, отсчет времени задержки начинается сначала. После того, как в течение времени задержки не будет зафиксировано повторных пересечений данного порога, формируется событие "установившееся значение ТИТ после пересечения порога" которое передается процессорному модулю и содержит: тип события, номер канала ТИТ и значение входного сигнала ТИТ, зафиксированное в момент окончания времени задержки.

4.3.3.6 Относительное отклонение – разница между базовым значением сигнала канала ТИТ и текущим, при превышении которой формируется событие "превышение относительного отклонения". Для контроля превышения относительного отклонения входного сигнала каналов ТИТ в уставках задается относительное отклонение; значение относительного отклонения задается в процентах от нормирующего значения входного сигнала канала ТИТ (таблица 2.4): от 1 до 50 % с дискретностью 1 %. В момент начала работы по алгоритму обработки относительного отклонения за базовое значение сигнала ТИТ принимается текущее значение входного сигнала. Далее за базовое значение принимается значение, зафиксированное в момент формирования события превышения относительного отклонения.

После превышения входным сигналом относительного отклонения в течение промежутка времени задержки, задаваемого при конфигурировании контроллера, проверяется повторное превышение относительного отклонения. Если повторное превышение зафиксировано, отсчет времени задержки начинается сначала. После того, как в течение времени задержки не будет зафиксировано повторных превышений относительного отклонения, формируется событие "установившееся значение сигнала ТИТ после превышения относительного отклонения", которое передается процессорному модулю и содержит: тип события, номер канала ТИТ и значение входного сигнала ТИТ, зафиксированное в момент окончания времени задержки.

4.3.4 Алгоритм обработки команд ТУ

4.3.4.1 Алгоритм обработки команд ТУ включает два режима обработки команд ТУ:

– режим обработки команд ТУ для объектов энергетики – одновременно разрешено включение не более одного канала ТУ в одном модуле;

– режим обработки команд ТУ для объектов автоматики – разрешено включение нескольких каналов ТУ одновременно.

4.3.4.2 Включение канала ТУ возможно на неограниченное время или на заданный уставками период времени. При любом изменении состояния канала ТУ процессорному модулю инициативно передается сообщение с информацией о произошедшем событии.

В случае неуспешной попытки включения канала ТУ могут быть выполнены повторные попытки включения канала ТУ (количество попыток и промежутки времени задаются уставками).

Контроль включения каналов ТУ выполняется в соответствии с заданными уставками.

4.4 Модуль МП-03

4.4.1 Модуль МП-03 предназначен для использования в качестве центрального процессорного устройства в составе контроллера и обеспечивает в автоматическом режиме:

- информационный обмен между функциональными модулями контроллера по интерфейсу CAN;
- информационный обмен с другими интеллектуальными устройствами по интерфейсам CAN и RS-485;
- контроль изменения состояния объектов;
- дистанционное управление технологическими объектами;
- сбор, обработку принятой информации в соответствии с заданной конфигурацией параметров, хранение и передачу обработанной информации и результатов измерений в центр сбора информации;
- контроль температуры окружающего воздуха с помощью встроенного цифрового термометра.

4.4.2 Информационная емкость модуля МП-03 приведена в таблице 2.1.

4.4.3 Внешний вид модуля МП-03 приведен на рисунке 4.3.

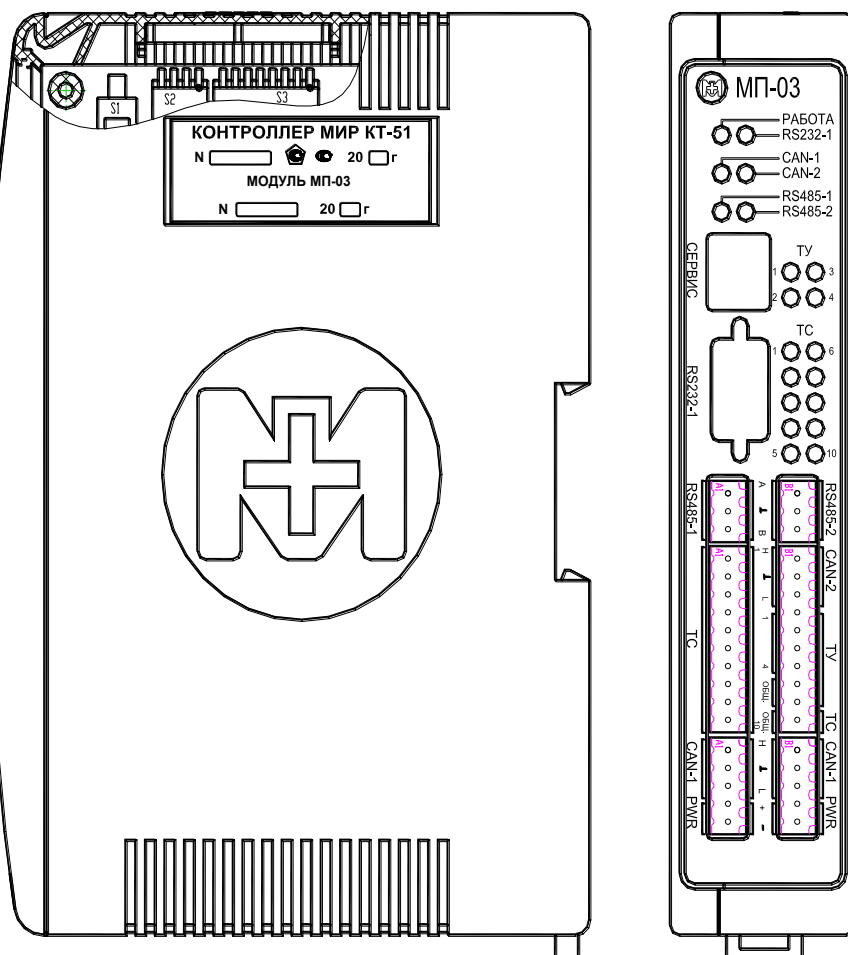


Рисунок 4.3 – Внешний вид модуля МП-03

4.4.4 На лицевую панель корпуса модуля МП-03 выведены индикаторы, сигнализирующие о состоянии модуля (таблица 4.1), соединители коммуникационных интерфейсов и соединители для подключения внешних устройств.

4.4.5 Внутри модуля МП-03 расположены элементы, доступ к которым при эксплуатации осуществляется через отверстие на боковой (верхней) панели корпуса модуля МП-03:

- блок переключателей S3, состоящий из восьми переключателей "1" – "8", предназначенный для задания адреса модуля в двоичном коде (переключатель "1" задает младший разряд адреса, переключатель "8" – старший). Адрес модуля МП-03 является адресом контроллера;

- переключатель кнопочный S1, предназначенный для ручной перезагрузки модуля (рестарта процессора);

- блок переключателей S2, состоящий из четырех переключателей "1" – "4", предназначенный для подключения согласующих элементов интерфейсов RS-485-1 и CAN-2. При работе модуля по интерфейсу RS-485-1, если модуль является крайним в звене передачи данных, необходимо подключить согласующие элементы, установив переключатели "1", "2", "3" переключателя S2 в положение "ON". При работе модуля по интерфейсу CAN-2, если модуль является крайним в звене передачи данных, то необходимо подключить согласующие элементы, установив переключатель "4" переключателя S2 в положение "ON".

4.4.6 В программных уставках модуля МП-03, получаемых от центра сбора информации, содержится следующая информация:

- конфигурация контроллера, включая наличие устройств сторонних производителей, подключенных к контроллеру;

- параметры работы модулей, обеспечивающих выполнение функций ТИТ, ТИИ, ТС, ТУ.

Если программные уставки отсутствуют, то модуль МП-03 запрашивает их из центра сбора информации. Перечень основных программных уставок приведен в приложении Е.

4.4.7 При настройке модуля МП-03 для передачи в центр сбора информации по сети GSM для обеспечения надежности связи и защиты от зависаний каналообразующего оборудования (GSM-модема) предусмотрена возможность автоматического рестарта GSM-модема, имеющего вход сброса. Для этого при обнаружении зависания используется четвертый канал ТУ, замыкающий контакты сброса GSM-модема.

4.4.8 Подключение датчиков ТС и промежуточных реле каналов ТУ к модулю МП-03 производится в соответствии со схемами, приведенными в приложении Г.

Каналы управления ТУ построены на твердотельных реле без внутреннего источника питания и подключаются к внешним цепям управления в соответствии со схемой, приведенной в приложении Г.

4.4.9 Модуль МП-03 с помощью встроенного цифрового термометра обеспечивает контроль температуры внутри корпуса и окружающего воздуха в диапазоне от минус 55 до плюс 125 °С с возможностью автоматического управления обогревом по одному из каналов ТУ в зависимости от заданных программных уставок.

4.5 Модуль УСО-01

4.5.1 Модуль УСО-01 предназначен для сбора данных с датчиков ТС/ТИИ, ТИТ и интеллектуальных устройств, управления объектами ТУ и обеспечивает в автоматическом режиме:

- подсчёт количества импульсных сигналов от датчиков ТС/ТИИ;
- телесигнализацию дискретного состояния датчиков;
- измерение и первичную обработку входных унифицированных аналоговых сигналов постоянного тока, поступающих на измерительные каналы ТИТ от датчиков ТИТ;
- дистанционное и автоматическое управление технологическими объектами по каналам ТУ;
- сбор, обработку и передачу данных от интеллектуальных устройств по интерфейсам RS-485 и CAN.

4.5.2 Информационная емкость модуля УСО-01 приведена в таблице 2.1.

Диапазон входных сигналов каналов ТИТ модуля УСО-01 определяется исполнением. Исполнения модуля УСО-01 приведены в таблице 2.4.

4.5.3 В модуле УСО-01 предусмотрена защита каждого канала ТИТ от попадания повышенного напряжения и предусмотрена возможность контроля состояния управляющих ключей для каждого канала ТУ с помощью программных уставок.

В модуле УСО-01 с помощью программных уставок имеется возможность контроля напряжения питания датчиков ТС/ТИИ и изменения полярности входных сигналов.

4.5.4 Внешний вид модуля УСО-01 приведен на рисунке 4.4.

4.5.5 На лицевую панель корпуса модуля УСО-01 выведены индикаторы, сигнализирующие о состоянии модуля (таблица 4.1), соединители коммуникационных интерфейсов и соединители для подключения внешних устройств.

4.5.6 Внутри модуля УСО-01 расположены элементы, доступ к которым при эксплуатации осуществляется через отверстие на боковой (верхней) панели корпуса модуля:

- переключатель кнопочный S1, предназначенный для ручной перезагрузки модуля (рестарта процессора);
- блок переключателей S2, состоящий из четырех переключателей "1" – "4", предназначенный для подключения согласующих элементов интерфейсов RS-485 и CAN. При работе модуля по интерфейсу RS-485, если модуль является крайним в звене передачи данных, необходимо подключить согласующие элементы, установив переключатели "1", "2", "3" переключателя S2 в положение "ON". При работе модуля по интерфейсу CAN, если модуль является крайним в звене передачи данных, то необходимо подключить согласующие элементы, установив переключатель "4" переключателя S2 в положение "ON";
- блок переключателей S3, состоящий из восьми переключателей "1" – "8", предназначенный для задания адреса модуля в двоичном коде (переключатель "1" задает младший разряд адреса, переключатель "8" – старший).

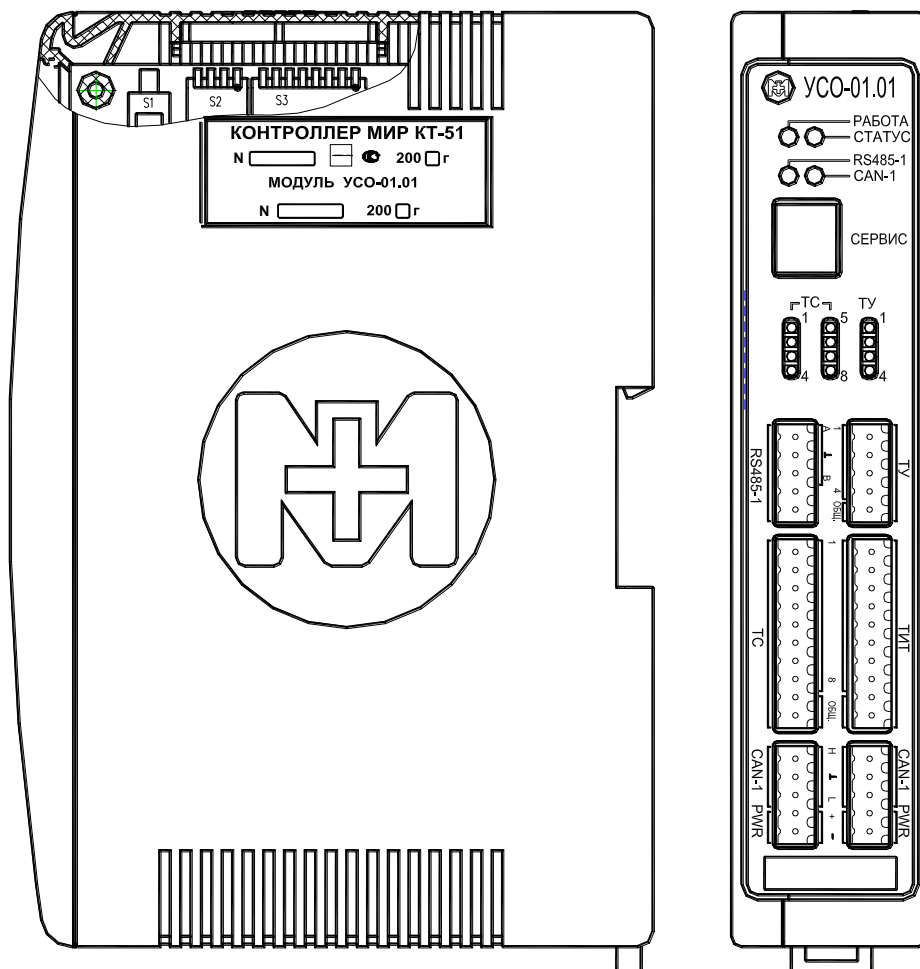


Рисунок 4.4 – Внешний вид модуля УСО-01

4.5.7 В программных уставках модуля УСО-01, получаемых от центра сбора информации, содержится следующая информация:

- параметры для обработки сигналов ТС/ТИИ (время подавления "дребезга" контактов (каналы ТС), время удержания, параметры, определяющие состояние канала ТС и др.);
- параметры для обработки сигналов ТИТ (интервал выборки значений входного сигнала канала ТИТ, интервал формирования периодических выборок входного сигнала канала ТИТ, количество порогов и их значения, период опроса, значение относительного отклонения входного сигнала канала ТИТ, возможность подключения программного фильтра помех, параметры фильтрации помех);
- параметры для выполнения функций ТУ.

Если программные уставки отсутствуют, то модуль УСО-01 запрашивает их из центра сбора информации. В процессе работы модуль УСО-01 сохраняет программные уставки и данные в энергонезависимом ОЗУ, поэтому при отключении напряжения питания вся накопленная информация сохраняется.

4.5.8 В качестве основного канала для обмена данными с модулем МП-03 используется интерфейс CAN.

4.5.9 При подключении к модулю УСО-01 внешних интеллектуальных устройств по интерфейсу RS-485 модуль работает как ретранслятор: данные с интеллектуальных

устройств, принимаемые по интерфейсу RS-485, передаются по интерфейсу CAN в процессорный модуль.

4.5.10 Схема подключения датчиков ТИТ к модулю УСО-01 приведена на рисунке Г.1 приложения Г, при этом полярность общего провода должна быть отрицательной.

Схема подключения датчиков ТС/ТГИИ к модулю УСО-01 приведена на рисунке Г.2.

Каналы управления ТУ построены на твердотельных реле без внутреннего источника питания и подключаются к внешним цепям управления в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.3.

4.6 Модуль ТИТ-01

4.6.1 Модуль ТИТ-01 предназначен для сбора данных с датчиков ТИТ и интеллектуальных устройств и обеспечивает в автоматическом режиме:

- измерение унифицированных сигналов постоянного тока, поступающих на измерительные каналы ТИТ;
- обработку измеренных значений с учетом заданных алгоритмов обработки;
- сбор, обработку и передачу данных от интеллектуальных устройств по интерфейсам CAN и RS-485.

4.6.2 Информационная емкость модуля ТИТ-01 приведена в таблице 2.1.

4.6.3 Каналы ТИТ рассчитаны на работу с датчиками, обеспечивающими унифицированные выходные сигналы постоянного тока.

Диапазон входного тока для каждого канала ТИТ составляет:

- от минус 5 до плюс 5 мА;
- от минус 20 до плюс 20 мА.

Выбор диапазона входного тока осуществляется программным способом посредством задания уставок при конфигурации параметров работы модуля ТИТ-01.

4.6.4 В каждом канале ТИТ обеспечена защита от попадания повышенного напряжения на входы ТИТ.

4.6.5 Каналы ТИТ модуля ТИТ-01 могут использоваться для измерения выходных сигналов с импульсных датчиков постоянного тока (датчики тока короткого замыкания). Параметры импульсных сигналов, необходимые при работе модуля ТИТ-01 с импульсными датчиками тока, задаются программно с помощью уставок.

4.6.6 Внешний вид модуля ТИТ-01 приведен на рисунке 4.5.

4.6.7 На лицевую панель корпуса модуля ТИТ-01 выведены индикаторы, сигнализирующие о состоянии модуля (таблица 4.1), соединители коммуникационных интерфейсов и соединители для подключения внешних устройств.

4.6.8 Внутри модуля ТИТ-01 расположены элементы, доступ к которым при эксплуатации осуществляется через отверстие на боковой (верхней) панели корпуса модуля:

- переключатель кнопочный S2, предназначенный для ручной перезагрузки модуля ТИТ-01 (рестарта процессора);
- блок переключателей S1, состоящий из восьми переключателей "1" – "8", предназначенный для задания адреса модуля в двоичном коде (переключатель "1" задает младший разряд адреса, переключатель "8" – старший);
- блок переключателей S3, состоящий из четырех переключателей "1" – "4", предназначенный для подключения согласующих элементов интерфейсов RS-485 и CAN. При работе модуля по интерфейсу RS-485, если модуль является крайним в звене передачи

данных, необходимо подключить согласующие элементы, установив переключатели "1", "2", "3" переключателя S3 в положение "ON". При работе модуля по интерфейсу CAN, если модуль является крайним в звене передачи данных, то необходимо подключить согласующие элементы, установив переключатель "4" переключателя S3 в положение "ON".

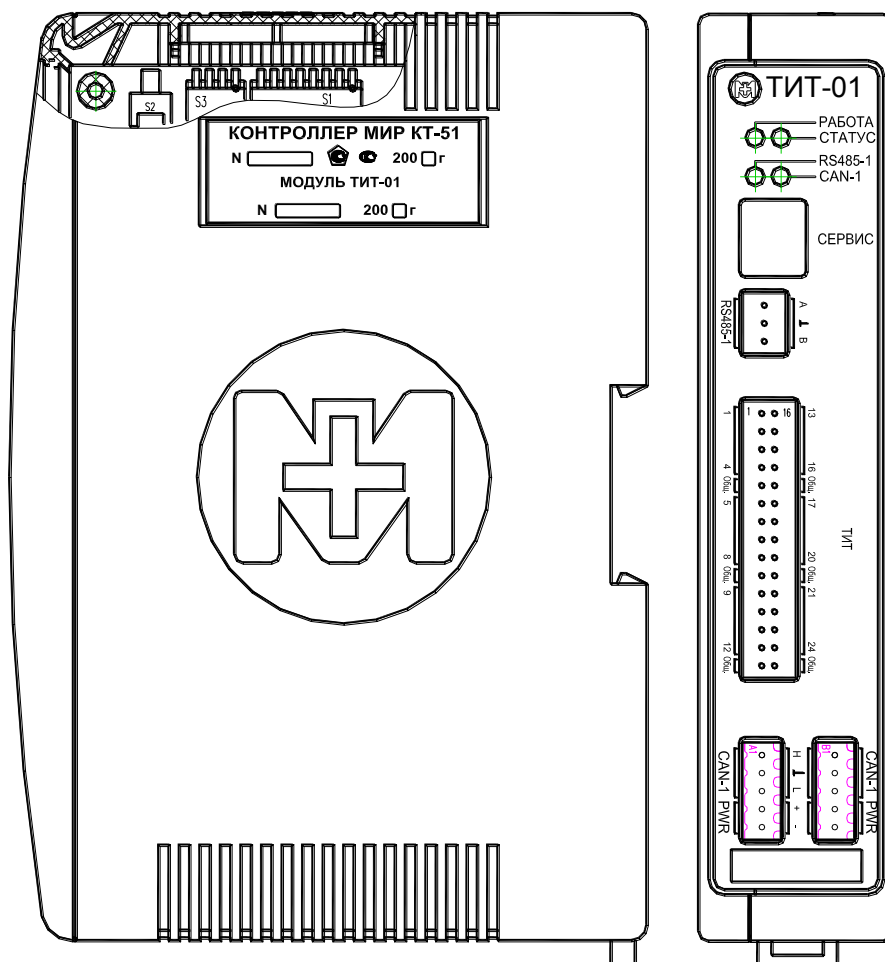


Рисунок 4.5 – Внешний вид модуля ТИТ-01

4.6.9 В программных уставках модуля ТИТ-01, получаемых от центра сбора информации, содержатся следующие параметры для обработки входных сигналов каналов ТИТ:

- диапазон входного тока каналов ТИТ;
- длительность одной выборки значений входного сигнала канала ТИТ;
- интервал формирования периодических выборок входного сигнала канала ТИТ;
- количество и значения порогов;
- значение относительного отклонения входного сигнала канала ТИТ;
- возможность подключения и параметры программного фильтра помех.

Если программные уставки отсутствуют, то модуль ТИТ-01 запрашивает их из центра сбора информации.

4.6.10 Программные уставки хранятся в энергонезависимой памяти. Данные измерений хранятся в очереди ограниченного размера в энергозависимом ОЗУ, поэтому при пропадании напряжения питания измерительная информация будет потеряна.

4.6.11 В качестве основного канала для обмена данными с модулем МП-03 используется интерфейс CAN.

4.6.12 При подключении к модулю ТИТ-01 внешних интеллектуальных устройств по интерфейсу RS-485 модуль работает как ретранслятор: данные с интеллектуальных устройств, принимаемые по интерфейсу RS-485, передаются по интерфейсу CAN в процессорный модуль.

4.6.13 Подключение датчиков ТИТ к модулю ТИТ-01 осуществляется в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.1, при этом полярность общего провода ТИТ должна быть отрицательной.

4.7 Модуль ТС-01

4.7.1 Модуль ТС-01 предназначен для сбора данных с датчиков ТС/ТИИ и интеллектуальных устройств и обеспечивает в автоматическом режиме:

- подсчёт количества импульсных сигналов от датчиков ТС/ТИИ;
- телесигнализацию дискретного состояния датчиков;
- сбор, обработку и передачу данных от интеллектуальных устройств по интерфейсам RS-485 и CAN.

4.7.2 Информационная емкость модуля ТС-01 приведена в таблице 2.1.

4.7.3 Входные цепи каналов ТС/ТИИ рассчитаны на работу с контактными и бесконтактными датчиками; параметры датчиков приведены в таблице 2.5.

4.7.4 Внешний вид модуля ТС-01 приведен на рисунке 4.6.

4.7.5 На переднюю панель корпуса модуля ТС-01 выведены индикаторы, сигнализирующие о состоянии модуля (таблица 4.1), соединители коммуникационных интерфейсов и соединители для подключения внешних сигналов.

4.7.6 Внутри модуля ТС-01 расположены следующие элементы, доступ к которым при эксплуатации осуществляется через отверстие на боковой (верхней) панели корпуса модуля:

- блок переключателей S1, состоящий из восьми переключателей "1" – "8", предназначенный для задания адреса модуля в двоичном коде. Переключатель "1" задает младший разряд адреса, переключатель "8" – старший;
- переключатель кнопочный S2, предназначенный для ручной перезагрузки модуля (рестарта процессора);
- блок переключателей S3, состоящий из четырех переключателей "1" – "4", предназначенный для подключения согласующих элементов интерфейсов RS-485 и CAN. При работе модуля по интерфейсу RS-485, если модуль является крайним в звене передачи данных, необходимо подключить согласующие элементы, установив переключатели "1", "2", "3" переключателя S3 в положение "ON". При работе модуля по интерфейсу CAN, если модуль является крайним в звене передачи данных, то необходимо подключить согласующие элементы, установив переключатель "4" переключателя S3 в положение "ON".

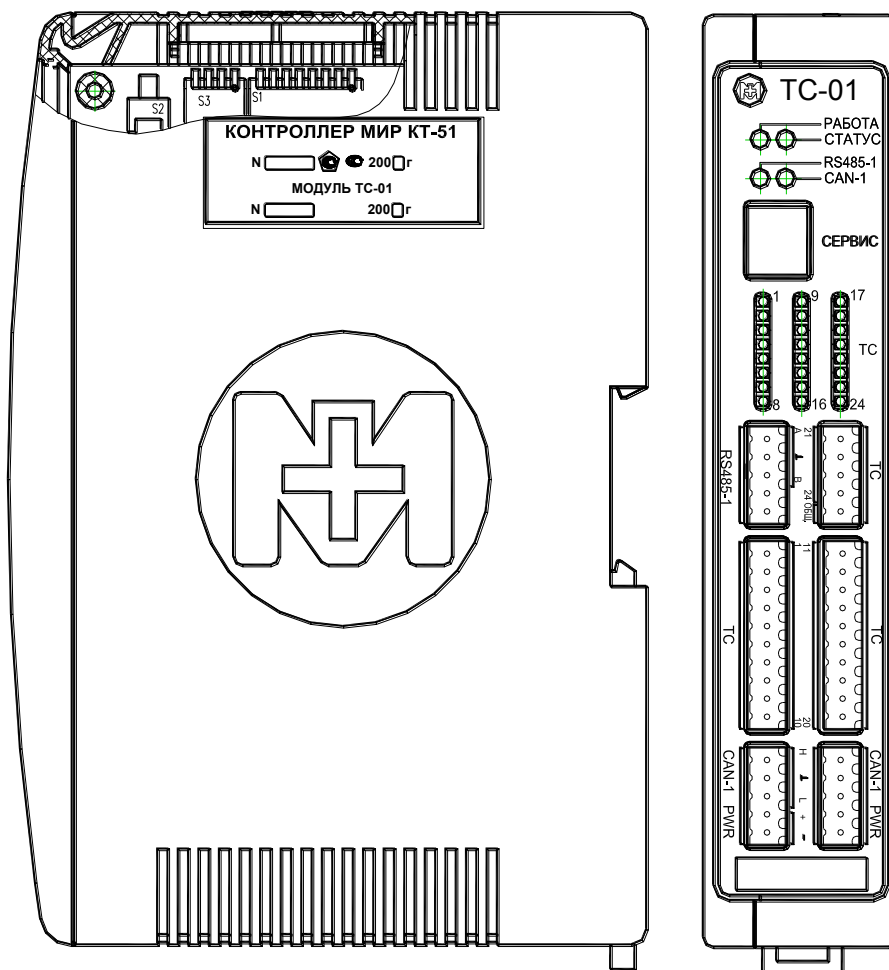


Рисунок 4.6 – Внешний вид модуля TC-01

4.7.7 В программных уставках модуля TC-01 задаются параметры обработки сигналов TC/ТИИ:

- время подавления "дребезга" контактов (каналы TC);
- время удержания;
- параметры, определяющие состояние канала TC.

Алгоритмы обработки данных каналов TC/ТИИ приведены в 4.3.

Если программные уставки отсутствуют, то модуль TC-01 использует при работе уставки по умолчанию.

Модуль TC-01 сохраняет программные уставки в энергонезависимой памяти, что обеспечивает сохранность уставок в случае отключения напряжения питания.

4.7.8 В качестве основного канала для обмена данными с модулем МП-03 используется интерфейс CAN.

4.7.9 При подключении к модулю TC-01 внешних интеллектуальных устройств по интерфейсу RS-485 модуль работает как ретранслятор: данные с интеллектуальных устройств, принимаемые по интерфейсу RS-485, передаются по интерфейсу CAN в процессорный модуль.

4.7.10 Подключение датчиков TC/ТИИ к модулю TC-01 осуществляется в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.2, при этом полярность общего провода TC должна быть отрицательной.

4.8 Модуль ТУ-01

4.8.1 Модуль ТУ-01 предназначен для телеуправления двухпозиционными объектами, сбора данных с датчиков ТС/ТИИ и интеллектуальных устройств, а также контроля включения промежуточных реле и контроля наличия оперативного напряжения в цепях управления. Модуль ТУ-01 обеспечивает в автоматическом режиме:

- защиту выходных цепей от короткого замыкания;
- защиту от выполнения ложной команды ТУ и от выполнения нескольких команд

ТУ одновременно;

- контроль целостности обмоток промежуточных реле;
- проверку корректности команд ТУ;
- контроль состояния управляющих ключей для каждого канала ТУ;
- подсчёт количества импульсных сигналов от датчиков ТС/ТИИ;
- телесигнализацию дискретного состояния датчиков.

4.8.2 Информационная емкость модуля ТУ-01 приведена в таблице 2.1.

4.8.3 Каналы ТУ обеспечивают коммутацию активных и индуктивных электрических цепей, параметры которых приведены в таблице 2.6. Шесть каналов ТУ используются для включения и шесть каналов ТУ для отключения промежуточных реле.

Каналы ТС выполняют функции телесигнализации дискретного состояния двухпозиционных объектов, контроля включения промежуточных реле, контроля наличия в цепях "ТУ" оперативного напряжения (режим ТС) и функцию счёта количества импульсных сигналов (режим ТИИ). Входные цепи каналов ТС/ТИИ рассчитаны на работу с контактными и бесконтактными датчиками. Гальваническая развязка в каналах ТУ и ТС/ТИИ – групповая. Двенадцать каналов ТС (ТС1 – ТС12) предназначены для контроля включения промежуточных реле и шесть каналов ТС (ТС13 – ТС18) – для контроля наличия оперативного напряжения в цепях управления.

4.8.4 Внешний вид модуля ТУ-01 приведен на рисунке 4.7.

4.8.5 На переднюю панель корпуса модуля ТУ-01 выведены индикаторы, сигнализирующие о состоянии модуля (таблица 4.1), соединители коммуникационных интерфейсов и соединители для подключения внешних цепей управления.

4.8.6 На верхней панели корпуса модуля ТУ-01 расположены элементы, доступ к которым осуществляется через отверстие на боковой (верхней) панели корпуса модуля:

- переключатель S1, состоящий из восьми переключателей "1" – "8", предназначенный для задания адреса модуля ТУ-01 в двоичном коде (переключатель "1" задает младший разряд адреса, переключатель "8" – старший);
- переключатель кнопочный S2, предназначенный для ручной перезагрузки модуля ТУ-01 (рестарт процессора);
- блок переключателей S3, состоящий из четырех переключателей "1" – "4", предназначенный для подключения согласующих элементов интерфейса CAN. При работе модуля по интерфейсу CAN, если модуль является крайним в звене передачи данных, необходимо подключить согласующие элементы, установив переключатель "4" переключателя S3 в положение "ON".

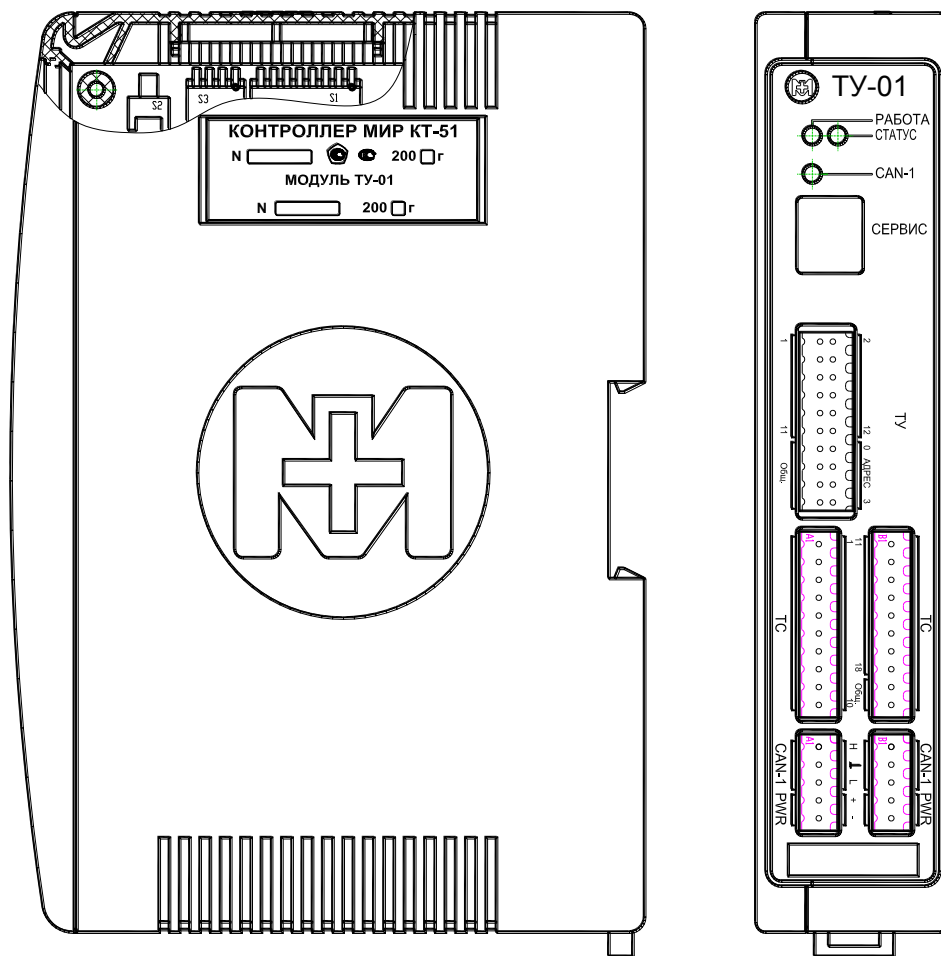


Рисунок 4.7 – Внешний вид модуля ТУ-01

4.8.7 Программные уставки модуля ТУ-01 содержат параметры для выполнения функций ТУ и параметры обработки сигналов ТС/ТИИ:

- время подавления "дребезга" контактов (каналы ТС);
- время удержания;
- параметры, определяющие состояние канала ТС.

Алгоритмы обработки данных каналов ТС/ТИИ и команд ТУ приведены в 4.3.

Если программные уставки не заданы, то модуль ТУ-01 использует при работе уставки по умолчанию.

Модуль ТУ-01 сохраняет программные уставки в энергонезависимой памяти, что обеспечивает сохранность уставок в случае отключения напряжения питания.

4.8.8 Подключение каналов ТС/ТИИ к модулю ТУ-01 осуществляется в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.2.

Каналы управления ТУ построены на твердотельных реле без внутреннего источника питания и подключаются к внешним цепям управления в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.3.

4.9 Блок коммутации БК-02

4.9.1 Блок коммутации БК-02 предназначен для усиления сигналов ТУ модулей МП-03, УСО-01, ТУ-01 при прохождении через промежуточные реле и формирования сигналов ТС от объектов управления.

4.9.2 Исполнения, коды и основные отличия исполнений блока коммутации БК-02 приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Обозначение	Код	Примечание
M07.043.00.000	БК-02.00	Четыре канала ТУ, шесть каналов ТС
-01	БК-02.01	Два канала ТУ, три канала ТС

4.9.3 Внешний вид блока коммутации БК-02 приведен на рисунках 4.8, 4.9.

4.9.4 Назначения индикаторов, расположенных на платах блока коммутации, приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Наименование индикатора	Местонахождение	Назначение
"УПР.ВКЛ.", "УПР.ВЫКЛ." группы индикаторов "КАНАЛ 1"	Блок коммутации БК-02.00, БК-02.01	Индикация наличия сигналов ТУ: свечение красным цветом – наличие тока в цепи управления
"УПР.ВКЛ.", "УПР.ВЫКЛ." группы индикаторов "КАНАЛ 2"	Блок коммутации БК-02.00	
"24 В"	Блок коммутации БК-02.00, БК-02.01	Индикация наличия постоянного напряжения плюс 24 В на соединителях "PWR" (свечение зеленым цветом)
"КОНТР.ВКЛ.", "КОНТР.ВЫКЛ" группы индикаторов "КАНАЛ 1"	Блок коммутации БК-02.00, БК-02.01	Индикация включения или отключения нагрузок: свечение зеленым цветом – наличие тока в цепи управления
"КОНТР.ВКЛ.", "КОНТР.ВЫКЛ" группы индикаторов "КАНАЛ 2"	Блок коммутации БК-02.00	
"ОПЕРАТИВН. НАПР.1"	Блок коммутации БК-02.00, БК-02.01	Индикация наличия оперативного напряжения (свечение зеленым цветом)
"ОПЕРАТИВН НАПР.2"	Блок коммутации БК-02.00	

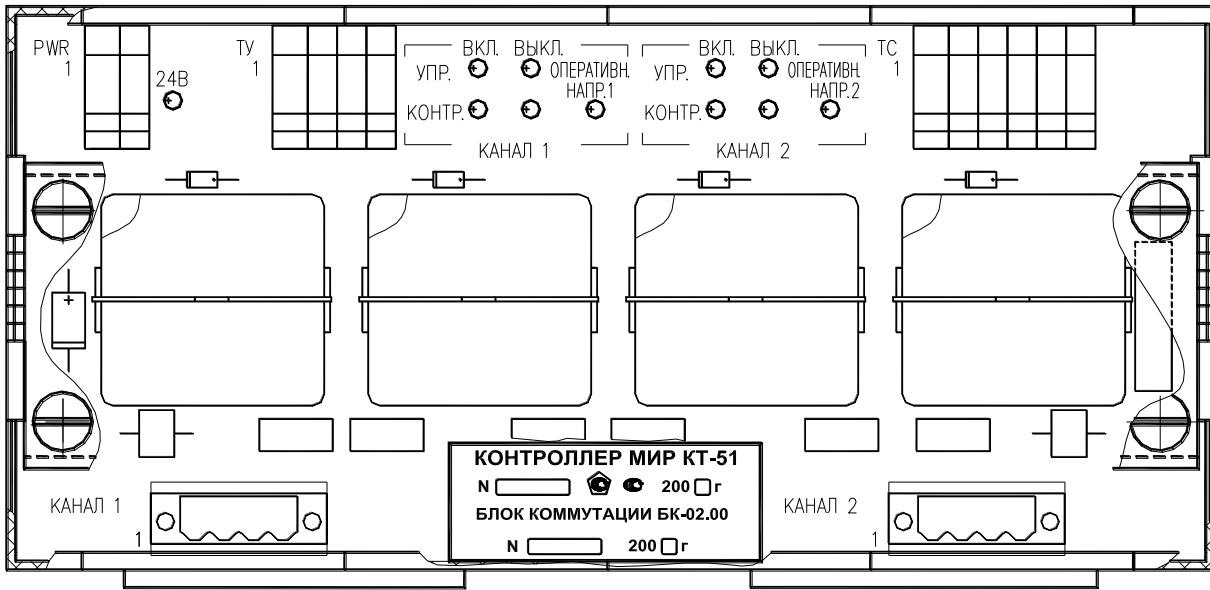


Рисунок 4.8 – Внешний вид блока коммутации БК-02.00

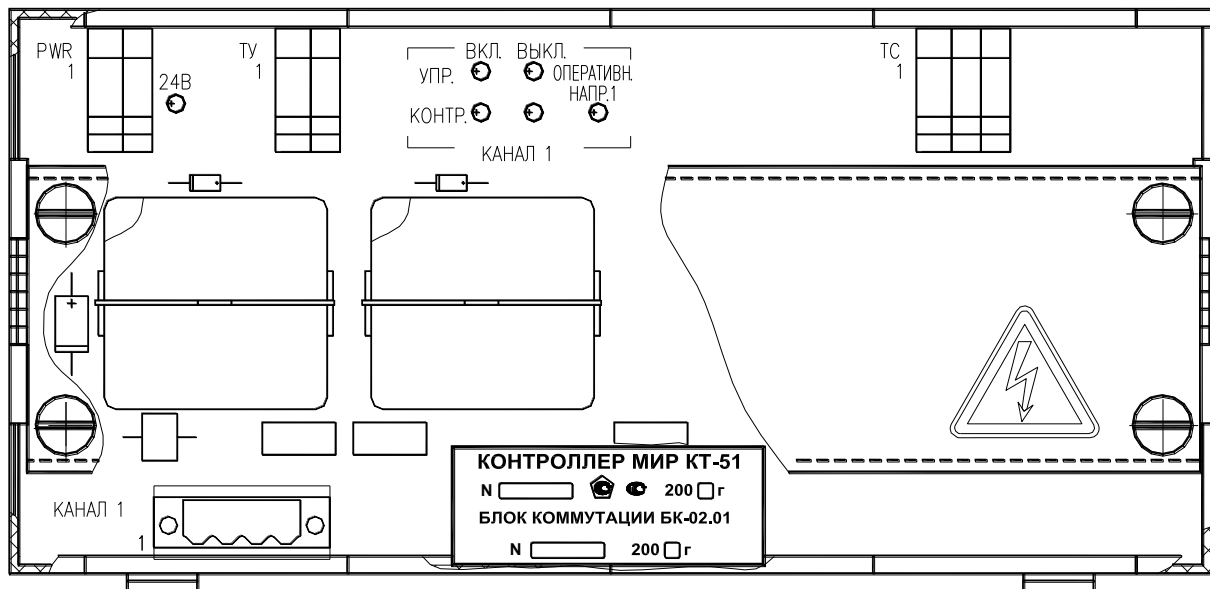


Рисунок 4.9 – Внешний вид блока коммутации БК-02.01

4.9.5 Подключение внешних цепей управления к блокам коммутации контроллера производится в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.4.

5 Маркировка

5.1 На лицевой панели модулей контроллера наносится маркировка, содержащая штрих-код с заводским номером модулей.

5.2 На боковой стенке корпусов модулей контроллера наносится маркировка, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование модуля, наименование контроллера;
- заводской номер контроллера;
- знаки обязательной и/или добровольной сертификации.

5.3 Маркировка модулей контроллера содержит надписи рядом с элементами индикации и соединителями, указывающие на их функциональное назначение.

5.4 На верхней крышке блоков коммутации БК-02, БК-06 в видимой зоне наносится маркировка, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование блока коммутации, наименование контроллера;
- знаки обязательной и/или добровольной сертификации.

На печатной плате блоков коммутации БК-02, БК-06 в видимой зоне наносится маркировка, содержащая штрих-код с заводским номером блока коммутации.

5.5 Маркировка индивидуальной тары модулей и блоков коммутации БК-02 содержит следующую информацию:

- наименование, товарный знак, почтовый адрес, телефон и электронный адрес предприятия-изготовителя;
- наименование контроллера;
- наименование модуля или блока коммутации;
- штрих-код и заводской номер модуля или блока коммутации;
- знаки обязательной и/или добровольной сертификации;
- манипуляционные знаки в соответствии с ГОСТ 14192: Верх; Ограничение температуры; Хрупкое. Осторожно; Беречь от влаги.

5.6 Маркировка транспортной тары контроллера содержит следующую информацию:

- наименование, товарный знак, почтовый адрес, телефон и электронный адрес предприятия-изготовителя;
- наименование контроллера;
- наименование модулей, наименование блоков коммутации контроллера со свободными полями для указания количества;
- знаки обязательной и/или добровольной сертификации;
- манипуляционные знаки в соответствии с ГОСТ 14192: Верх; Ограничение температуры; Хрупкое. Осторожно; Беречь от влаги.



6 Упаковка

6.1 Контроллер может транспортироваться в составе шкафа с подключенными кабелями, упакованного в транспортную тару, а также в отдельной транспортной таре.

6.2 При транспортировании контроллера отдельно его упаковывают в транспортный ящик. Предварительно модули, блоки коммутации и контроллер упаковываются в индивидуальную транспортную тару.

6.3 Эксплуатационная документация на контроллер и упаковочный лист помещаются в чехол из полимерной пленки и укладываются в транспортную тару.

6.4 Упаковочный лист на контроллер содержит следующие сведения:

- наименование и обозначение контроллера;
- наименование и обозначение модулей и блоков коммутации, входящих в состав контроллера;
- заводские номера модулей блоков коммутации и контроллера;
- дату упаковывания;
- подпись лица, ответственного за упаковывание;
- штамп ОТК.

6.5 Товаросопроводительная документация вкладывается в чехол из полимерной пленки и укрепляется внутри транспортной тары

7 Размещение и монтаж

7.1 Контроллер может устанавливаться как в шкафах (централизованное размещение), так и отдельными модулями или группами модулей на объектах автоматизации (распределенное размещение).

7.2 При размещении контроллера в шкафу внутри шкафа может размещаться дополнительное оборудование:

- оборудование связи (радиостанция, модем и т.п.);
- система обогрева;
- система резервного питания;
- клеммные колодки, выключатели, сетевые розетки и другие установочные изделия.

7.3 Перед началом монтажа, если контроллер транспортировался в отдельной транспортной таре, необходимо извлечь контроллер из транспортной тары, проверить комплектность, произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии видимых механических повреждений корпусов модулей.

7.4 Монтаж контроллера на месте эксплуатации выполняется согласно проектной документации.

7.5 Подключение контроллера к источнику питания постоянного тока производится согласно проектной документации. Мощность источника питания постоянного тока зависит от количества модулей и блоков коммутации в составе контроллера и рассчитывается по формуле (1).

Для отключения контроллера от источника питания постоянного тока должен быть использован выключатель или автоматический выключатель. Выключатель должен быть в непосредственной близости от контроллера и быть легкодоступным для обслуживающего персонала. Выключатель должен быть маркирован как отключающее устройство для контроллера.

7.6 Подключение к каналам ТИТ, ТС/ТИИ, ТС и ТУ внешних устройств производится проводом сечением не менее 0,75 мм².

Подключение интеллектуальных устройств по интерфейсам CAN и RS-485 должно быть выполнено экранированной витой парой с диаметром проводников не менее 0,35 мм, погонной емкостью не более 100 пФ/м. Волновое сопротивление линии должно быть в пределах от 100 до 120 Ом.

7.7 Подключение нагрузочных элементов используемого интерфейса (CAN или RS-485) модулей производится в соответствии с описанием работы каждого модуля (4.4 – 4.8).

7.8 Схемы подключения внешних устройств к контроллеру приведены в приложении Г.



8 Подготовка контроллера к использованию

8.1 Перед началом работы необходимо ознакомиться с назначением органов индикации модулей контроллера (таблица 4.1).

8.2 Перед началом работы необходимо установить адрес контроллера, адреса модулей и режим работы контроллера, настроить параметры работы контроллера (параметры связи и обмена данными с центром сбора информации, параметры протоколов передачи данных) в соответствии с документом M05.055.00.000 ИС1.

Контроллер полностью готов к работе после получения программных уставок из центра сбора информации.

8.3 Перед включением напряжения питания необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений контроллера, правильности внешних соединений и подключении защитного заземления.

8.4 Сделать отметку в формуляре контроллера о дате установки и ввода в эксплуатацию.



9 Использование контроллера

9.1 Контроллер рассчитан на работу без постоянного присутствия эксплуатационного персонала.

9.2 Контроллер функционирует в автоматическом режиме и обеспечивает доставку измерительной и технологической информации в центр сбора информации при наличии надежного канала связи.

ВНИМАНИЕ: КОНТРОЛЛЕР УДОВЛЕТВОРЯЕТ НОРМАМ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РАДИОПОМЕХ, УСТАНОВЛЕННЫХ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ КЛАССА А ПО ГОСТ Р 51522 (МЭК 61326-1).



10 Возможные неисправности и методы их устранения

10.1 При возникновении неисправности в контроллере ее поиск осуществляется путем анализа информации, предоставляемой ПО центра сбора информации. Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Неисправность	Причина неисправности	Метод устранения
Нет связи с контроллером	Неисправность канала связи и каналообразующей аппаратуры	Заменить неисправное устройство
	Неисправность процессорного модуля	Заменить процессорный модуль
	Ошибки в монтаже внешних цепей	Проверить монтаж
	Неправильно установлен адрес контроллера	Проверить правильность установки адреса
Контроллер не присылает технологические данные	Отсутствуют программные уставки	Передать контроллеру программные уставки
	Неисправность модуля МП-03	Заменить модуль МП-03
	Неисправность модулей УСО-01, ТИТ-01, ТС-01, ТУ-01	Заменить неисправный модуль
Недостоверные данные по каналам ТИТ	Неверно описаны параметры каналов ТИТ в центре сбора информации	Проверить описание параметров каналов ТИТ и, при необходимости, передать контроллеру новые программные уставки
	Неисправность модуля ТИТ-01 или УСО-01	Заменить неисправный модуль
	Ошибки в монтаже внешних цепей	Проверить монтаж
	Неисправность датчика ТИТ	Проверить и, при необходимости, заменить датчик ТИТ
Недостоверные данные по каналам ТИИ	Неверно описаны параметры каналов ТИИ в центре сбора информации	Проверить описание параметров каналов ТИИ и, при необходимости, передать контроллеру новые программные уставки
	Неисправность модуля УСО-01, или ТС-01, или ТУ-01	Заменить неисправный модуль
	Ошибки в монтаже внешних цепей	Проверить монтаж
	Неисправность датчика ТИИ	Проверить и, при необходимости, заменить датчик ТИИ



Продолжение таблицы 10.1

Неисправность	Причина неисправности	Метод устранения
Нет реакции на изменение сигнала ТС	Неисправность модуля ТС-01, или ТУ-01, или УСО-01, или МП-03	Заменить неисправный модуль
	Ошибки в монтаже внешних цепей	Проверить монтаж
	Неисправность датчика ТС	Заменить датчик ТС
Не выполняются команды ТУ	Неисправность модуля ТУ-01, или УСО-01, или МП-03	Заменить неисправный модуль
	Ошибки в монтаже внешних цепей	Проверить монтаж
	Нет напряжения питания цепей управления	Заменить блок питания
	Неисправность промежуточных реле и исполнительных механизмов	Заменить неисправное устройство

11 Техническое обслуживание

11.1 Общие сведения

11.1.1 Техническое обслуживание должно производиться с целью обеспечения безотказной работы контроллера.

11.1.2 В случае отказа контроллера выявляется причина, вызвавшая его, и производится ремонт.

11.1.3 Виды технического обслуживания: ежедневное и годовое.

11.1.4 Ежедневное техническое обслуживание проводится лицом, назначенным руководителем технической службы предприятия, эксплуатирующего контроллер.

Ежедневное техническое обслуживание заключается в регулярном просмотре и анализе информации, предоставляемой программным комплексом диспетчерского ПУ:

- наличие и устойчивость связи с контроллером;
- наличие сообщений о неисправности контроллера и его составных частей;
- наличие информации по всем контролируемым технологическим параметрам.

11.1.5 Годовое техническое обслуживание проводится один раз в год по графику, составленному руководителем технической службы предприятия, эксплуатирующего контроллер, и включает в себя:

- проверку функционирования контроллера;
- проверку внешнего состояния и профилактику контроллера.

11.1.6 При проверке функционирования контроллера необходимо проверить характер свечения индикаторов модулей контроллера в соответствии с таблицей 4.1.

11.1.7 При проверке внешнего состояния контроллера необходимо:

- проверить состояние корпусов модулей, лицевых панелей, исправность светодиодов;
- проверить надежность подключения соединителей;
- проверить надежность соединения цепей заземления.

11.1.8 Своевременная и проведенная в полном объеме работа по техническому обслуживанию является важнейшим условием поддержания работоспособности контроллера.

11.1.9 Поверка измерительных каналов контроллера проводится один раз в шесть лет в соответствии с документом "Контроллер МИР КТ-51. Методика поверки" М05.055.00.000 МП.

11.2 Меры безопасности

11.2.1 Контроллер соответствует требованиям безопасности согласно ГОСТ Р 52319. Изоляция модулей контроллера – основная, изоляция блоков коммутации контроллера – усиленная.

11.2.2 По способу защиты от поражения электрическим током модули контроллера относятся к классу 0, блоки коммутации контроллера – к классу II по ГОСТ 12.2.007.0.

11.2.3 Значение пускового тока контроллера соответствует классу S1 согласно ГОСТ Р МЭК 870-4.

11.2.4 Подготовительные работы при монтаже, подключении, техническом обслуживании и ремонте должны производиться при выключенном напряжении питающей сети.

11.2.5 Контроллер соответствует категории измерения I в соответствии с ГОСТ Р 52319.

11.2.6 Контроллер соответствует степени загрязнения 2 по ГОСТ Р 52319.

11.2.7 Контроллер не создает искажения гармонических составляющих тока согласно 5.1.3 ГОСТ Р МЭК 870-4, так как не подключается к распределительной сети постоянного тока и, соответственно, не влияет на расположенное рядом оборудование.

11.2.8 Акустический шум, производимый контроллером, не превышает уровень NC-30 в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-4.

11.2.9 Контроллер не является источником вибрации, шума и других вредных факторов, отрицательно влияющих на человека.

11.2.10 Контроллер не содержит веществ и компонентов, вредно влияющих на окружающую среду и здоровье человека.

11.2.11 Особых мер для предупреждения нанесения вреда окружающей природной среде и здоровью человека при испытании, хранении, транспортировании, эксплуатации контроллера не требуется.

11.2.12 К работе с контроллером допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III в соответствии с документами "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок".

11.2.13 При проведении монтажных и ремонтных работ, связанных с пайкой, необходимо пользоваться паяльником на напряжение не более 36 В, включаемым в сеть через трансформатор, корпус и вторичная обмотка которого должны быть заземлены.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: ПРИМЕНЕНИЕ АВТОТРАНСФОРМАТОРА ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПАЯЛЬНИКА, ПРИМЕНЕНИЕ ПАЯЛЬНИКА НА 220 В.

11.2.14 Измерительные приборы, используемые при проведении работ, связанных с измерением, необходимо заземлять.

11.2.15 При работе с контроллером необходимо руководствоваться местными инструкциями по технике безопасности для персонала, допущенного к наладке и обслуживанию контроллера.



12 Хранение

12.1 Контроллер и его составные части должны храниться в транспортной таре на отдельных стеллажах. Предельный срок хранения без переконсервации – 12 месяцев.

12.2 При длительном хранении (свыше 12 месяцев) рекомендуется освободить контроллер от транспортной тары, провести техническое обслуживание в соответствии с 11.1.5, упаковать в тару и разместить на складе с учетом маркировки, указанной на таре.

12.3 Контроллер должен храниться комплектно согласно ведомости упаковки.

12.4 Помещение для хранения контроллера должно удовлетворять следующим требованиям:

- температура воздуха в помещениях при хранении контроллера должна быть от минус 40 до плюс 55 °С;
- нижний предел относительной влажности окружающего воздуха 85 % при температуре минус 40 °С без конденсации влаги;
- верхний предел относительной влажности окружающего воздуха 95 % при температуре плюс 35 °С без конденсации влаги;
- помещения должны хорошо вентилироваться и освещаться, внешний поток воздуха не должен обдувать хранящийся контроллер;
- в помещениях не должно быть паров кислот и щелочей.

13 Транспортирование

13.1 Транспортирование контроллера должно производиться всеми видами транспорта, кроме морского:

- авиатранспортом в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов;
- железнодорожным транспортом в защищенных от дождя вагонах или контейнерах;
- автомобильным транспортом в защищенных от дождя кузовах и контейнерах;
- речным транспортом в помещениях, защищенных от попадания воды или дождя.

13.2 При погрузке, транспортировании и разгрузке необходимо соблюдать все меры предосторожности, предусмотренные маркировкой транспортной тары.

Тара с контроллером на транспортных средствах должна быть закреплена так, чтобы в пути не было смещения и ударов о другие грузы и стенки транспортных средств.

13.3 Указания предупредительной маркировки, нанесенные на транспортную тару, должны выполняться на всех этапах следования контроллера от грузоотправителя до грузополучателя.



14 Утилизация

14.1 При утилизации контроллер и его составные части, выработавшие ресурс и не пригодные для дальнейшей эксплуатации, разбирают.

14.2 Винты, не имеющие следов коррозии, допускается использовать как запасной крепеж.

14.3 Контроллер не содержит веществ и компонентов, вредно влияющих на окружающую среду и здоровье человека, поэтому особых мер по защите при утилизации не требуется.

Приложение А

(обязательное)

Перечень условных обозначений и сокращений

- АСУНО – автоматизированная система управления наружным освещением.
АЦП – аналого-цифровой преобразователь.
БК – блок коммутации.
МП – модуль процессорный.
ОЗУ – оперативное запоминающее устройство.
ПК – персональный компьютер.
ПО – программное обеспечение.
ТИИ – телеизмерение интегральных значений.
ТИТ – телеизмерение текущих значений.
ТС – телесигнализация.
ТУ – телеуправление.
УСО – устройство сопряжения с объектом.
CAN (Controller Area Network) – сеть распределенных контроллеров.
DTE (Data Terminal Equipment) – терминальное устройство (термин стандарта на интерфейс RS-232).



Приложение Б

(обязательное)

Перечень ссылочных нормативных документов

Таблица Б.1

Обозначение документа	Номер пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 12.2.007.0-75	11.2.2
ГОСТ 14192-96	5.5, 5.6
ГОСТ 14254-96	2.1.21
ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	2.1.17
ГОСТ Р 51179-98	2.1.8
ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95)	2.1.12
ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (МЭК 61000-4-3:2006)	2.1.13
ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (МЭК 61000-4-4:2004)	2.1.14
ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	2.1.15
ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	2.1.16
ГОСТ Р 51522-99 (МЭК 61326-1-97)	2.1.1, 2.1.10, 2.1.11, 9.2
ГОСТ Р 52319-2005 (МЭК 61010-1:2001)	2.1.1, 2.1.8, 11.2.1, 11.2.5, 11.2.6
ГОСТ Р МЭК 60870-2-2-2001	2.1.1, 2.1.18, 2.1.19, 2.1.20
ГОСТ Р МЭК 870-3-93	2.3.2.1, 2.3.3.1
ГОСТ Р МЭК 870-4-93	2.1.1, 2.2.1, 2.2.3, 2.2.6, 2.2.8, 11.2.3, 11.2.7, 11.2.8



Приложение В

(обязательное)

Точки приложения испытательного напряжения
при проверке прочности и сопротивления изоляции

Таблица В.1

Наименование	Точки приложения испытательного напряжения		Значение испытательного напряжения, В	
	Точка 1	Точка 2	в нормальных условиях	в условиях повышенной влажности
Модуль МП-03	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR", "CAN-1", "CAN-2", "RS485-1", "RS485-2", "TC", "TY"	Земля*	500	300
	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1", "CAN-2", "RS485-1", "RS485-2", "TC", "TY"	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-2", "RS485-1", "RS485-2", "TC", "TY"	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-1", "RS485-2", "TC", "TY"	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-2"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-2", "TC", "TY"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "TC", "TY"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-2"		
	Соединенные вместе контакты соединителя "TY"	Соединенные вместе контакты соединителей "TC"		



Продолжение таблицы В.1

Наименование	Точки приложения испытательного напряжения		Значение испытательного напряжения, В	
	Точка 1	Точка 2	в нормальных условиях	в условиях повышенной влажности
Модуль УСО-01	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR", "CAN-1", "RS485-1", "TC", "ТУ", "ТИТ"	Земля*	500	300
	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1", "RS485-1", "TC", "ТУ", "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-1", "TC", "ТУ", "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "TC", "ТУ", "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "ТУ", "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителя "TC"		
	Соединенные вместе контакты соединителя "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителя "ТУ"		
Модуль ТИТ-01	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR", "CAN-1", "RS485-1", "ТИТ"	Земля*	500	300
	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1", "RS485-1", "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-1", "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителя "CAN-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителя "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-1"		



Продолжение таблицы В.1

Наименование	Точки приложения испытательного напряжения		Значение испытательного напряжения, В	
	Точка 1	Точка 2	в нормальных условиях	в условиях повышенной влажности
Модуль ТС-01	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR", "CAN-1", "RS485-1", "TC"	Земля*	500	300
	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1", "RS485-1", "TC"	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-1", "TC"	Соединенные вместе контакты соединителя "CAN-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "TC"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-1"		
Модуль ТУ-01	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR", "CAN-1", "TC", "ТУ"	Земля*	500	300
	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1", "TC", "ТУ"	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "TC", "ТУ"	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителя "ТУ"	Соединенные вместе контакты соединителей "TC"		
Блок коммутации БК-02.00	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR", "ТУ", "TC"	Соединенные вместе контакты соединителей "КАНАЛ 1", "КАНАЛ 2"	2200	1500
	Соединенные вместе контакты соединителя "КАНАЛ 1"	Соединенные вместе контакты соединителя "КАНАЛ 2"	2200	1500



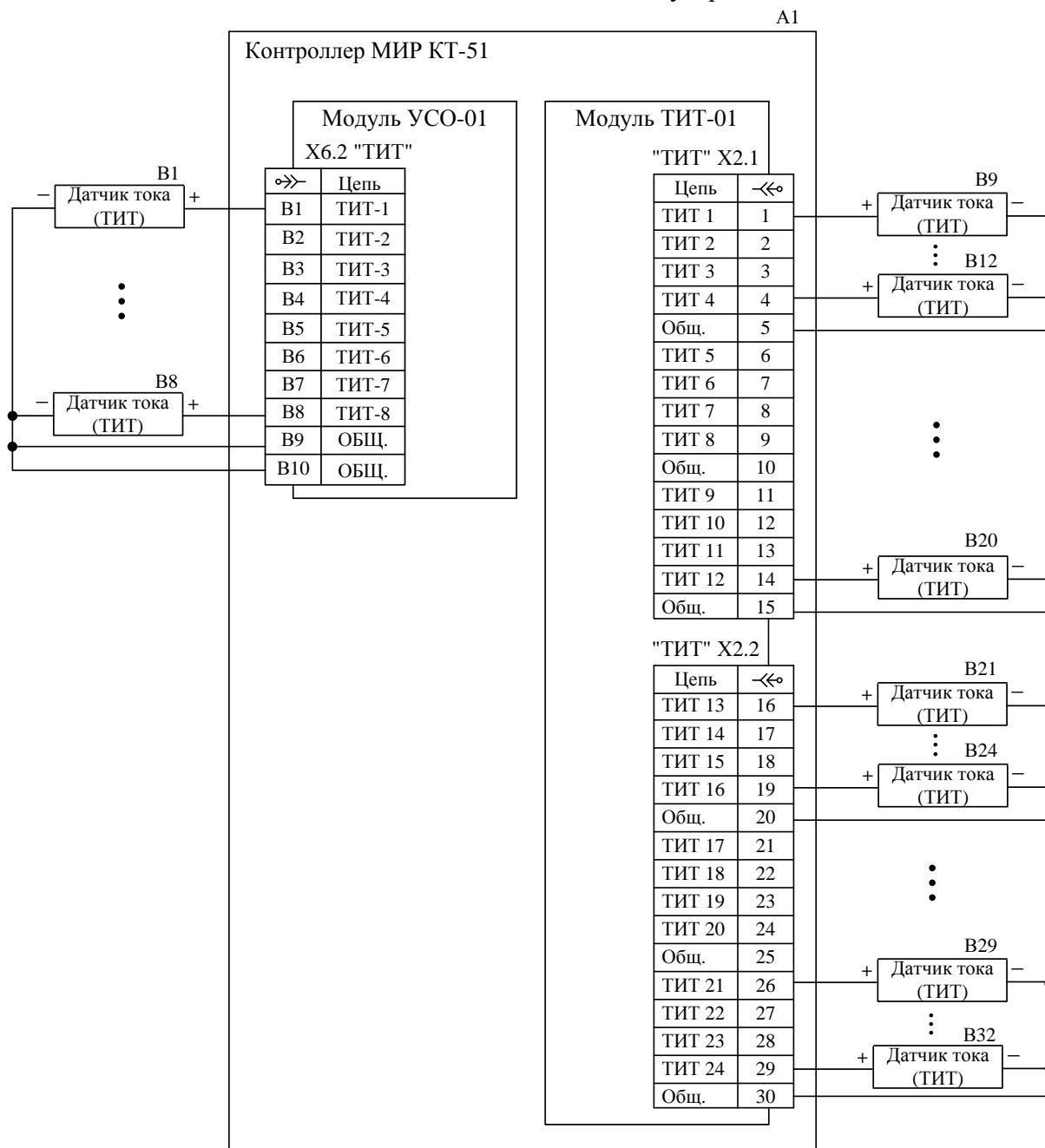
Продолжение таблицы В.1

Наименование	Точки приложения испытательного напряжения		Значение испытательного напряжения, В	
	Точка 1	Точка 2	в нормальных условиях	в условиях повышенной влажности
Блок коммутации БК-02.01	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR", "ТУ", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "КАНАЛ 1"	2200	1500
*Земля (контрольная земля при испытании) – металлическая фольга, плотно прилегающая к корпусу модулей, расстояние от фольги до металлической панели модулей должно быть не менее 1 см.				

Приложение Г

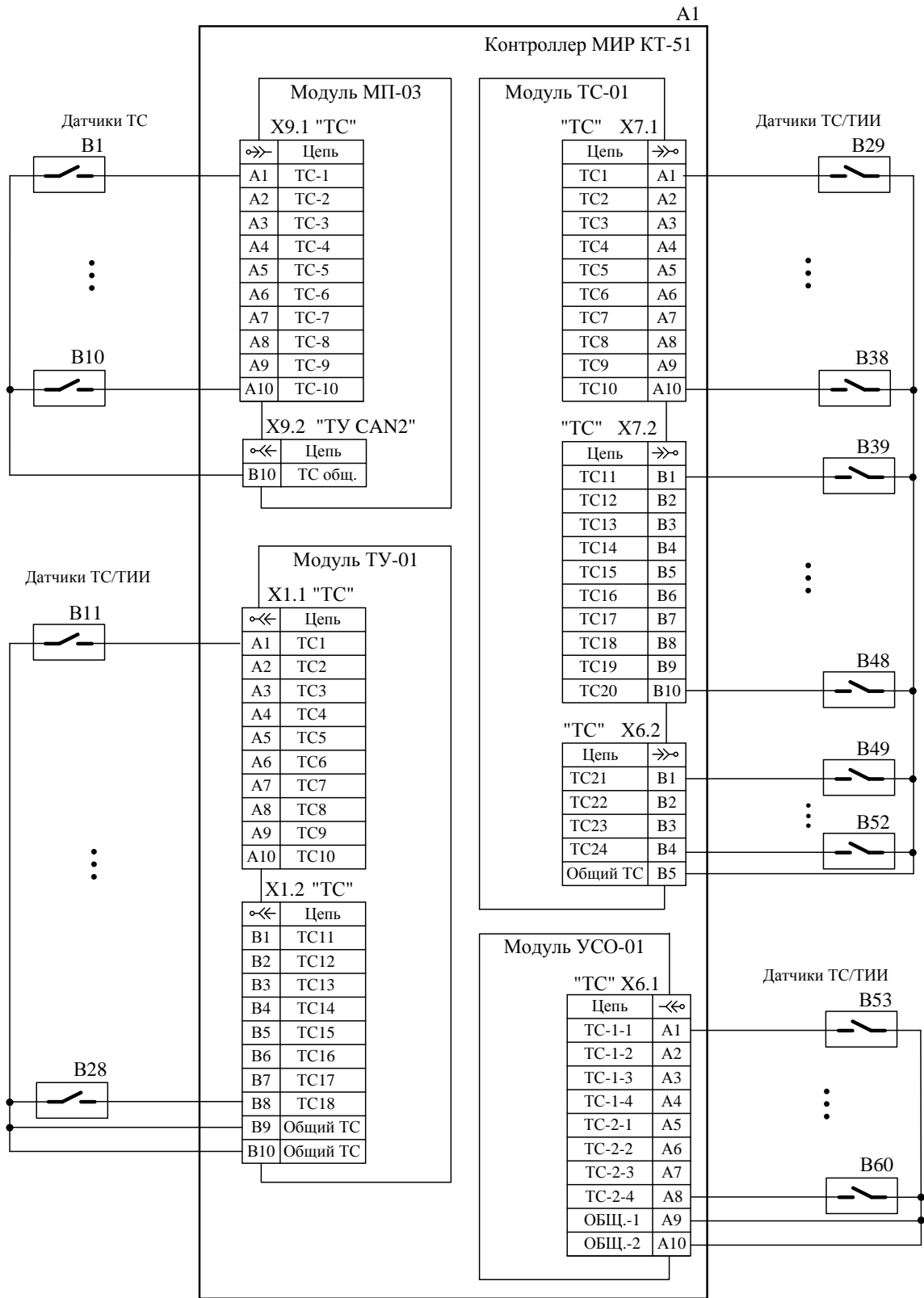
(обязательное)

Схемы подключения внешних устройств



A1 – контроллер МИР КТ-51 M05.055.00.000;
 V1...V32 – датчик ТИТ.

Рисунок Г.1 – Подключение датчиков ТИТ к модулям контроллера

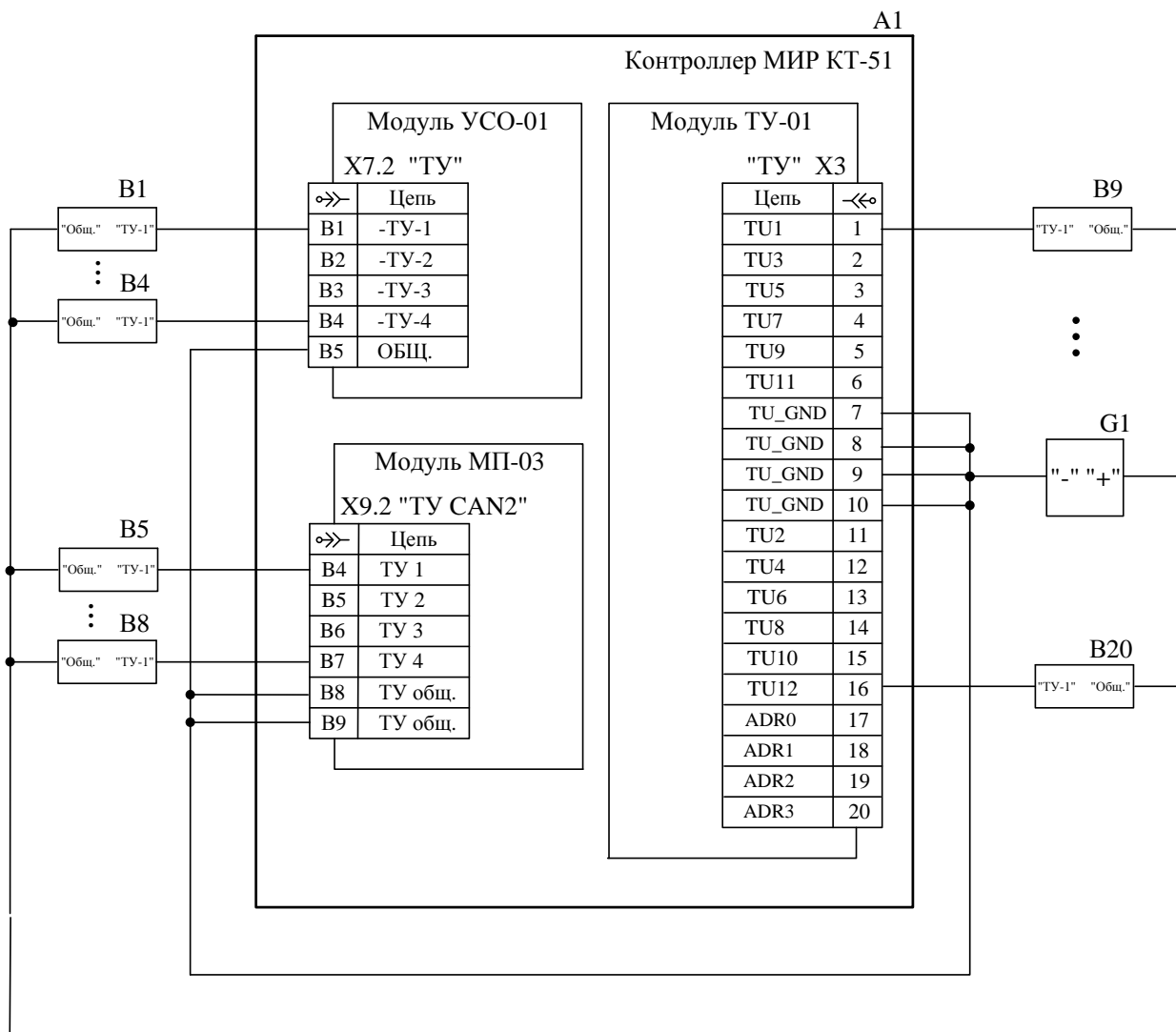


A1 – контроллер МИР КТ-51 M05.055.00.000;

B1...B10 – датчик ТС;

B11...B60 – датчик ТС/ТИИ.

Рисунок Г.2– Подключение датчиков ТС/ТИИ к модулям контроллера

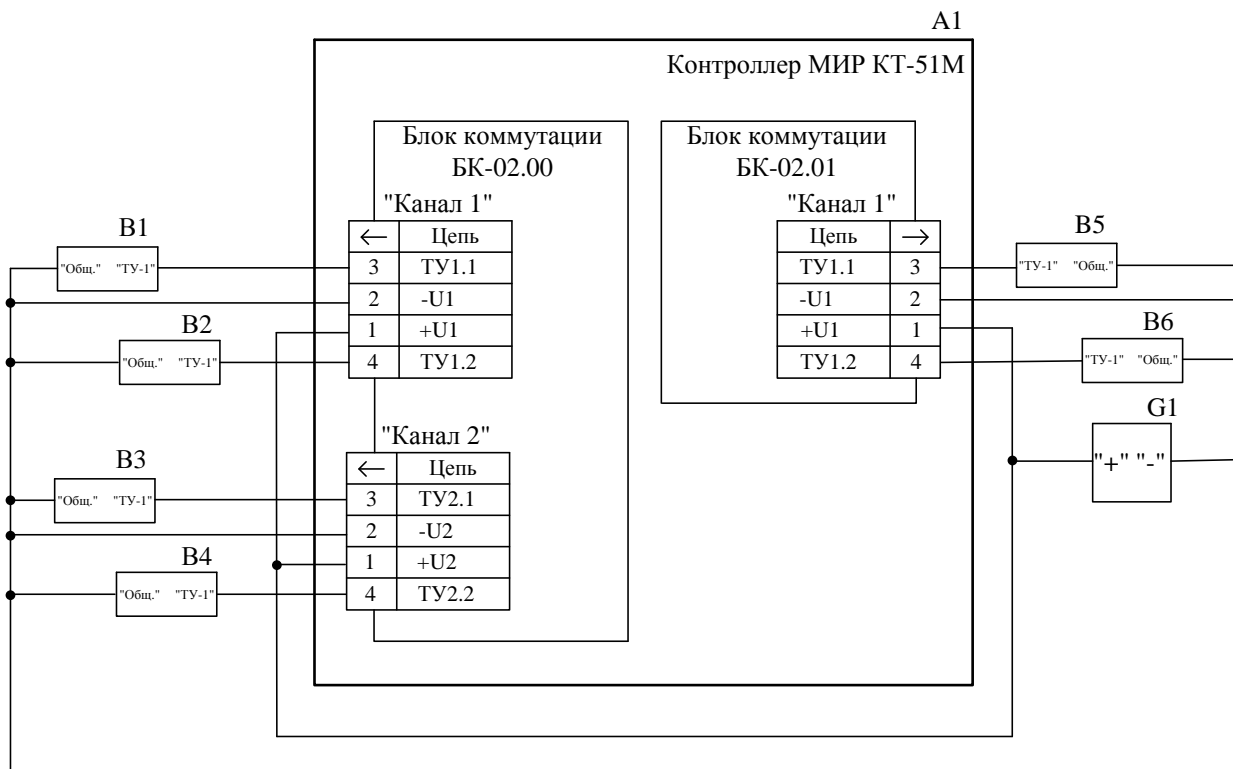


A1 – контроллер МИР КТ-51 M05.055.00.000;

B1...B20 – исполнительный механизм;

G1 – источник питания постоянного тока напряжением 24 В.

Рисунок Г.3 – Подключение внешних цепей управления к модулям контроллера



A1 – контроллер МИР КТ-51 M05.055.00.000;

B1...B6 – исполнительный механизм;

G1 – источник питания постоянного тока напряжением 24 В.

Рисунок Г.4 – Подключение внешних цепей управления к блокам коммутации контроллера

Приложение Д

(обязательное)

Перечень интеллектуальных устройств и оборудования связи, поддерживаемых контроллером по цифровым интерфейсам

Д.1 Перечень интеллектуальных устройств, поддерживаемых контроллером, приведен в таблице Д.1. Перечень оборудования связи, поддерживаемого контроллером, приведен в таблице Д.2.

Таблица Д.1

Наименование устройства	Интерфейс подключения
Счетчик электрической энергии трехфазный электронный МИР С-01 ТУ 4228-001-51648151-2005	CAN-2
Коммутатор автоматический силовой МИР КАС-01 ТУ 3428-001-51648151-2007	CAN-2
Концентратор Меркурий-225 АВЛГ.468741.001 ТУ	RS485-2
Реклоузер вакуумный серии РВА/TEL	RS485-1, RS485-2

Таблица Д.2

Оборудование связи	Интерфейс подключения	Канал связи
Оборудование, обеспечивающее "прозрачный" канал связи	RS-232, RS-485	–
Модем FargoMaestro 100	RS-232	Сотовая сеть GSM/GPRS
Телефонный модем со стандартным набором AT-команд	RS-232	Коммутируемая телефонная линия
Преобразователь Ethernet-RS-232 MOXA в режиме Socket *	RS-232	Локальная сеть Ethernet
* Подключение модуля МП-03 к локальной сети Ethernet		

Д.2 При использовании модема FargoMaestro 100 четвертый канал ТУ модуля МП-03 должен применяться для сброса модема (сброс производится замыканием контактов ТУ на 1 с при обнаружении зависания модема).

Оборудование связи подключается к модулю МП-03 по любому из интерфейсов RS-232 (любые поддерживаемые каналы связи) или RS-485 (прямое подключение к серверу телемеханики, либо подключение через оборудование, предоставляющее "прозрачный" канал связи). Поддерживается только один канал связи с сервером телемеханики.

Д.3 К модулю МП-03 контроллера может быть подключено до 20 интеллектуальных устройств в произвольных комбинациях. Перечень интеллектуальных устройств:

- модули ТС-01, ТИТ-01, ТУ-01, УСО-01;

- счетчики электрической энергии трехфазные электронные МИР С-01 (в дальнейшем – счетчики МИР С-01);
- коммутаторы автоматические силовые МИР КАС-01 (в дальнейшем – коммутаторы МИР КАС-01);

- концентраторы Меркурий-225;
- реклоузеры вакуумные серии РВА/TEL.

Д.4 Модули ТС-01, ТИТ-01, ТУ-01, УСО-01 подключаются к модулю МП-03 только по интерфейсу CAN-1. Скорость обмена выбирается любой из допустимого диапазона. Скорость, установленная по умолчанию – 1 Мбит/с.

Д.5 Счетчики МИР С-01 подключаются к модулю МП-03 только по интерфейсу CAN-2. Скорость обмена – 100 Кбит/с. При работе со счетчиками МИР С-01 реализованы следующие функции:

- снятие профилей нагрузки;
- поиск профилей нагрузки за заданный интервал (поиск осуществляется в памяти счетчика);
- чтение журнала событий счетчика;
- чтение дополнительных параметров счетчика по запросу или с заданным интервалом;
- программная обработка порогов и отклонений по следующим параметрам:
 - 1) действующее значение напряжения (независимо по трем фазам);
 - 2) действующее значение тока (независимо по трем фазам);
 - 3) мгновенная активная мощность (независимо по трем фазам).

Д.6 Коммутаторы МИР КАС-01 подключаются к модулю МП-03 только по интерфейсу CAN-2. Скорость обмена – 100 кбит/с.

Д.7 Концентраторы Меркурий-225 подключаются к модулю МП-03 по интерфейсу RS485-2. Каждый концентратор Меркурий-225 рассматривается как одно интеллектуальное устройство. К каждому концентратору Меркурий-225 возможно подключение по силовым линиям 0,4 кВ до 32 счетчиков Меркурий-230 CLN.

Д.8 Реклоузеры вакуумные серии РВА/TEL подключаются к модулю МП-03 по интерфейсам RS485-1, RS485-2. При работе с реклоузерами вакуумными серии РВА/TEL реализованы следующие функции:

- прием уставок от ОПС-сервера;
- опрос текущих данных, предоставляемых реклоузером (аналоговые значения, дискретные переменные);
- формирование событий при пересечении порогов (по четыре порога на каждый параметр) и при отклонении параметра на заданную величину от предыдущего значения в абсолютных единицах;
- формирование событий по заданным временным интервалам;
- формирование данных по учету электроэнергии и профилей нагрузки на основании полученных от реклоузера данных по расходу электроэнергии;
- функции системы обеспечения единого времени (СОЕВ).

Д.9 На рисунках Д.1 – Д.3 приведены возможные варианты конфигураций интеллектуальных устройств и интерфейсов контроллера.

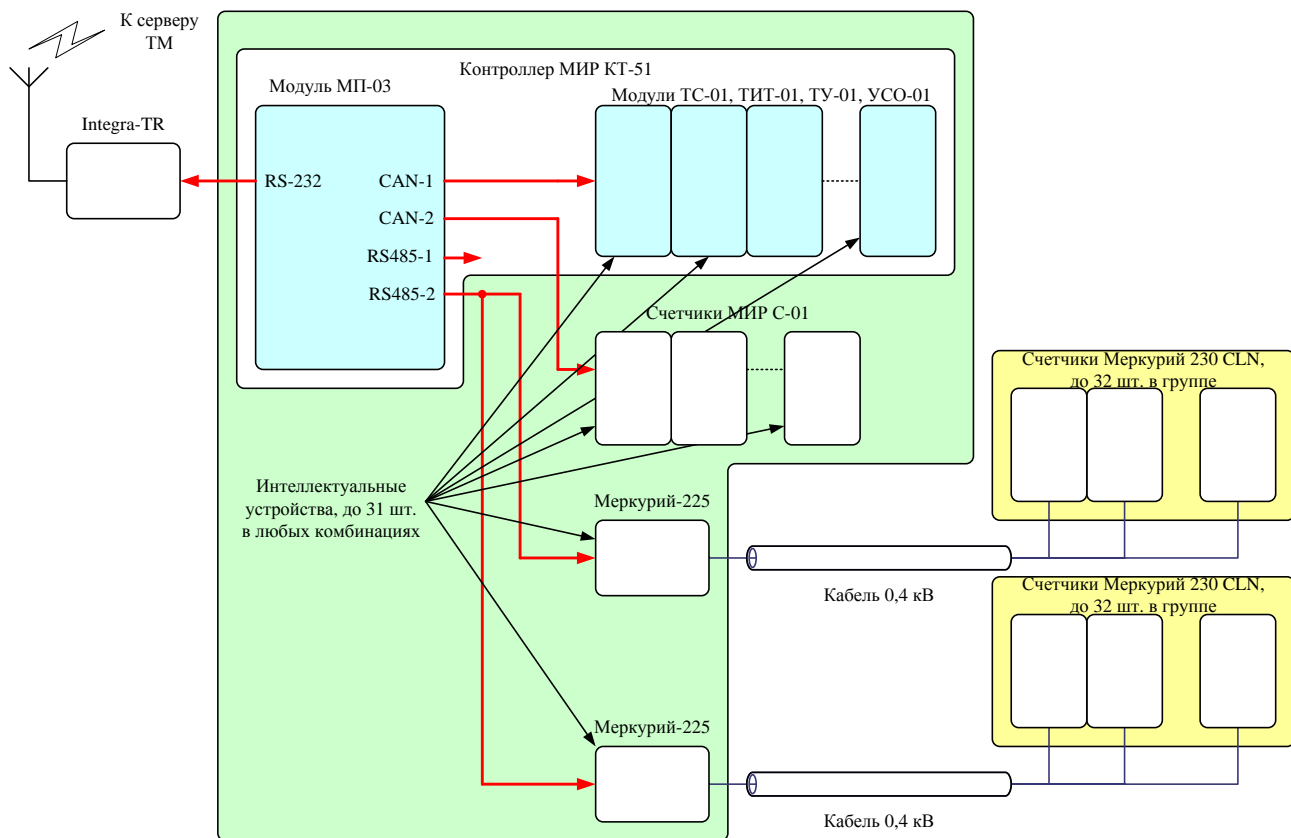


Рисунок Д.1 – Возможные комбинации интеллектуальных устройств

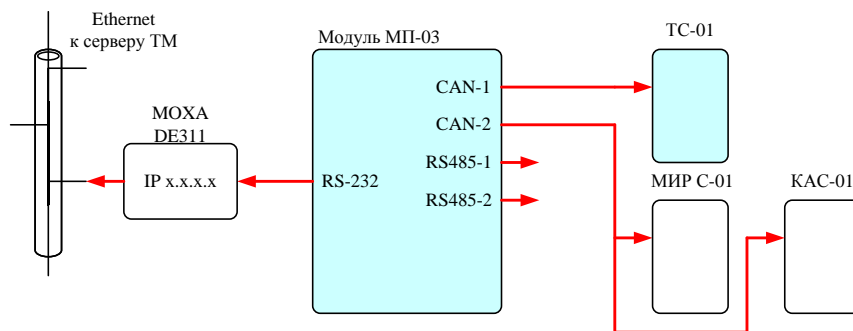


Рисунок Д.2 – Пример использования контроллера в питающем пункте системы АСУНО

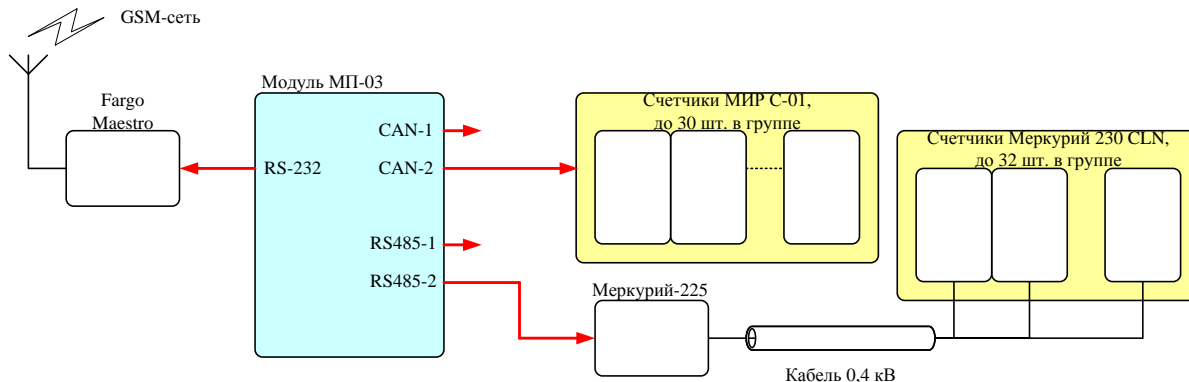


Рисунок Д.3 – Пример использования контроллера в системе учета электроэнергии

Приложение Е

(обязательное)

Перечень основных программных уставок

Таблица Е.1

Каналы	Наименование параметра	Значение по умолчанию
ТС	Обработка данных	Выключена
	Время коммутации, мс	0
	Время удержания, мс	0
ТИТ	Алгоритмы обработки	Отключены
	Период фильтра, мс	1000 мс – для модуля УСО-01, 5000 мс – для модуля ТИТ-01
	Значения порогов, мА	5 мА – для модуля УСО-01.01, 20 мА – для модулей УСО-01.00, ТИТ-01
	Время подавления событий после превышения порога, мс	100 мс – для модуля УСО-01, 500 мс – для модуля ТИТ-01
	Значение относительного отклонения, %	50
	Время подавления событий после превышения отклонения, мс	100 мс – для модуля УСО-01, 500 мс – для модуля ТИТ-01
	Время периодических данных, с	12 с – для модуля УСО-01, 60 с – для модуля ТИТ-01
	Время усреднения, с	12 с – для модуля УСО-01, 60 с – для модуля ТИТ-01
ТУ	Количество попыток включения	1
	Время удержания	0
	Пауза между попытками	0
	Контроль включения	Нет



Приложение Ж

(справочное)

Форма заказа контроллера

Обозначение	Наименование	Количество
M07.078.00.000	Модуль МП-03	*
M03.039.00.000	Модуль УСО-01.00	*
M03.039.00.000-01	Модуль УСО-01.01	*
M05.014.00.000	Модуль ТИТ-01	*
M04.028.00.000	Модуль ТС-01	*
M04.057.00.000	Модуль ТУ-01	*
M07.043.00.000	Блок коммутации БК-02.00	
M07.043.00.000-01	Блок коммутации БК-02.01	
—	Комплект монтажных частей модуля	**
M07.00182-02	Программный комплекс АРМ ПРОВЕРКИ МИР КТ-51	
M06.00158-01	Программный комплекс ЦЕНТР СИНХРОНИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ	
M07.00195-01	Программа КОНФИГУРАТОР модуля МП-03	
* Общее количество модулей не должно превышать 32 шт.		
** Заказывается при самостоятельной поставке модуля.		

Приложение И

(обязательное)

Памятка Потребителю

И.1 Потребитель по вопросам, связанным с эксплуатацией и обслуживанием изделий или систем ООО НПО "МИР", вправе обратиться в службу сервисной поддержки ООО НПО "МИР". Прием обращений от Потребителя организован по следующим каналам связи:

- телефон/факс (3812) 61-90-82;
- e-mail: help@mir-omsk.ru.

Обращение, поступившее от Потребителя в ООО НПО "МИР", регистрируется диспетчером службы сервисной поддержки. Работа над обращением контролируется отделом качества, а информация о ходе работы доводится до Потребителя. Работа по обращению прекращается только после получения от Потребителя подтверждения решения вопроса.

Потребитель в письме-обращении должен указать:

- наименование предприятия, эксплуатирующего изделие или систему;
- обозначение и наименование изделия или системы;
- фамилию, инициалы и контактные телефоны инициатора обращения.

Потребителю необходимо четко сформулировать вопрос, а также описать все действия, совершенные до появления неисправности, описать неисправность и ее проявление, прилагая снимки экрана и отладочные файлы. Вся переданная информация поможет быстрее определить причину возникновения проблемы, а так же решить ее в кратчайшие сроки.

И.2 При обнаружении несоответствия качества или количества поставляемых изделий или систем сопроводительной документации, ассортиментного несоответствия, а также при отказах изделий или систем в период эксплуатации, необходимо направить в адрес ООО НПО "МИР" официальное письмо, которое должно содержать:

- данные об обозначении, наименовании, количестве и местонахождении изделий или систем;
- данные о недостатках изделий или систем;
- требования по урегулированию рекламации конкретным способом – устранить недостатки поставленной продукции за счет Изготовителя или заменить продукцию.

При отправке в ремонт оборудования с истекшим сроком гарантии письмо, направляемое в адрес ООО НПО "МИР", должно содержать гарантийные обязательства по оплате ремонтных работ.

Продукция должна возвращаться в адрес ООО НПО "МИР" в упаковке предприятия-изготовителя с приложением:

- акта возврата в форме, установленной ООО НПО "МИР", или в произвольной форме, с описанием ситуации возникновения и характера неисправности;
- паспорта или формуляра на изделие или систему или гарантийного талона. Заводской номер должен соответствовать номеру, указанному в паспорте, формуляре или гарантийном талоне.



Ремонт оборудования при отсутствии актов возврата, паспортов, формуляров, гарантийных талонов и упаковки предприятия-изготовителя производится за счет Потребителя.

644105, Россия, г. Омск, ул. Успешная, 51, ООО НПО "МИР"

Телефоны: 8-(3812) 61-90-82, 61-99-74

Факс: 8-(3812) 61-81-76

E-mail: help@mir-omsk.ru

