ООО "НПО "МИР"

ОКПД2: 26.51.44.000
ОКП 42 3200

КОНТРОЛЛЕР МИР КТ-51М

Руководство по эксплуатации
М07.111.00.000 РЭ

Изменение 26 от 19.06.2025

Содержание

1 Назначение 5
2 Технические характеристики 6
2.1 Общие технические характеристики 6
2.2 Показатели надежности 9
2.3 Характеристики каналов ввода-вывода 10
2.4 Характеристики интерфейсов 12
3 Состав контроллера 14
4 Устройство и работа 15
4.1 Устройство контроллера 15
4.2 Описание работы контроллера 18
4.3 Алгоритмы обработки данных каналов ввода-вывода 19
4.4 Модули МП-02 и МП-04 22
4.5 Модуль УСО-01 29
4.6 Модуль ТИТ-01 32
4.7 Модуль ТС-01 34
4.8 Модуль ТУ-01 36
4.9 Блоки коммутации БК-02 и БК-06 38
5 Маркировка 41
6 Упаковка 42
7 Размещение и монтаж 43
8 Подготовка контроллера к использованию 45
9 Использование контроллера 46
10 Возможные неисправности и методы их устранения 47
11 Техническое обслуживание 49
11.1 Общие сведения 49
11.2 Меры безопасности 49
12 Хранение 51
13 Транспортирование 52
14 Утилизация 53
Приложение А. Перечень условных обозначений и сокращений 54
Приложение Б. Перечень ссылочных нормативных документов 55
Приложение В. Точки приложения исптытательного напряжения при проверке прочности и сопротивления изоляции 56
Приложение Г. Схемы подключения внешних устройств 64
Приложение Д. Перечень интеллектуальных устройств и оборудования связи, поддерживаемых контроллером 82
Приложение Е. Перечень основных программных уставок 86
Приложение Ж. Форма заказа контроллера 87
Приложение И. Описание соединителей 88
Приложение К. Назначение контактов соединителей 91
Приложение Л. Памятка Потребителю 101

Руководство по эксплуатации (в дальнейшем – руководство) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, работой и правилами эксплуатации контроллера МИР КТ-51М М07.111.00.000 (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, поддерживаемых контроллером, приведен в приложении Д.

Перечень основных программных уставок приведен в приложении Е.

Пример формы заказа контроллера приведен в приложении Ж

Описание соединителей, расположенных на модулях контроллера, приведено в приложении И.

Назначение контактов соединителей, расположенных на модулях контроллера, приведено в приложении К.

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 Л.

Сделано в России.

1 Назначение

1.1 Контроллер предназначен для сбора данных со счетчиков электрической энергии, других счетчиков энергоресурсов, микропроцессорных терминалов релейной защиты и автоматики, обычных и микропроцессорных измерительных преобразователей и других цифровых измерительных приборов, ведения архивов расхода электроэнергии за различные периоды, архивов профилей, параметров электросети, регистрации дискретных сигналов о состоянии оборудования, выдачи команд телеуправления, обработки полученной информации, ее хранения и передачи в вышестоящие уровни автоматизированных информационно-измерительных систем и систем сбора и передачи информации.

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

1.2 Контроллер обеспечивает в автоматическом режиме:

– сбор информации со счетчиков электроэнергии по цифровым интерфейсам RS-485, RS-232, CAN, Ethernet;

– вычисление значений активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений, соответствующих заданным тарифным зонам, по измерительной информации, поступающей от счетчиков;

– вычисление средних значений активной и реактивной мощности прямого и обратного направлений на двух заданных интервалах усреднения по измерительной информации, поступающей от счетчиков;

– хранение и передачу профилей мощности, считанных со счетчиков электроэнергии. Глубина хранения данных составляет не менее 45 суток при хранении 15-минутных профилей мощности (по активной и реактивной, прямой и обратной энергиям) с 64 счетчиков электроэнергии;

– хранение и передачу журналов событий, считанных со счетчиков электроэнергии;

– сбор данных с интеллектуальных устройств;

– контролирование и корректировку времени интеллектуальных устройств;

– контроль изменения состояния объектов;

– подсчет 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 (МП-02 М06.091.00.000, МП-04.00 М09.004.00.000, МП-04.01 М09.004.00.000-01, МП-04.02 М09.004.00.000-02, МП-04.03 М09.004.00.000-03), 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 IEC 60870-4, ГОСТ IEC 61010-1, ГОСТ Р МЭК 61326-1.

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. Максимальные объемы входных/выходных параметров телеинформации, обрабатываемых контроллером, составляют не менее 2000 ТС, 1000 ТИ, 500 ТУ.

Таблица 2.1

Наименование	Количество каналов и интерфейсов									
	ТС/ТИИ	ТИТ	ТС	ТУ	CAN	RS-485	RS-232	Ethernet	USB	Сервисный интерфейс
Модуль МП-02	–	–	2	–	2	2	2	1	1	1
Модуль МП-04.00	–	–	2	–	2	6	2	1	–	1
Модуль МП-04.01	–	–	2	–	2	6	2	3	–	1
Модуль МП-04.02	–	–	2	–	2	10	2	3	–	1
Модуль МП-04.03	–	–	2	–	1	2	2	1	–	1
Модуль УСО-01	8	8	–	4	1	1	–	–	–	1
Модуль ТИТ-01	–	24	–	–	1	1	–	–	–	1
Модуль ТС-01.00	24 (24 В)	–	–	–	1	1	–	–	–	1
Модуль ТС-01.01	24 (220 В)	–	–	–	1	1	–	–	–	1
Модуль ТС-01.02	24 (24 В)	–	–	–	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, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий, составляют ± 1 с в пределах диапазона рабочих температур.

2.1.5 Модули и блоки коммутации БК-02, БК-06 контроллера устойчивы к изменению напряжения питания постоянного тока в диапазоне от 9,6 до 27,6 В.

2.1.6 Мощность, потребляемая блоками коммутации БК-02, БК-06 от источника питания постоянного тока, соответствует значениям, приведенным в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Наименование параметра	Блок коммутации	
	БК-02	БК-06
Максимальная потребляемая мощность, Вт	20	10
Потребляемая мощность при выключенных реле, Вт	0,3	0,3
Потребляемая мощность при одном включенном реле, Вт	4,5	1,0

2.1.7 Мощность, потребляемая модулями от источника питания постоянного тока, соответствует значениям, приведенным в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Наименование	Максимальная потребляемая мощность от источника с номинальным напряжением 24 В, Вт
Модуль МП-02	10,0
Модуль МП-04.00	10,0
Модуль МП-04.01	12,0
Модуль МП-04.02	14,0
Модуль МП-04.03	5,0
Модуль УСО-01	4,5
Модуль ТС-01	6,5
Модуль ТИТ-01	2,3
Модуль ТУ-01	4,5

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

$$P_{max} = \sum_{i=1}^{k} n_i P_i + \sum_{j=1}^{l} m_j P_j \,, \qquad (1)$$

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

P_j – максимальная мощность, потребляемая модулем *j*-го типа, приведенная в таблице 2.3 Вт;

n_i – количество блоков коммутации *i*-го типа;

m_j – количество модулей *j*-го типа;

k – количество типов блоков коммутации;

l – количество типов модулей.

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

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

Электрическая изоляция цепей контроллера выдерживает по ГОСТ IEC 60870-2-1 (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 IEC 61010-1 и точки приложения испытательного напряжения приведены в таблице В.1.

2.1.10 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 %.

2.1.11 Контроллер, как источник индустриальных радиопомех, относится к группе изделий промышленного назначения, эксплуатируемых вне жилых домов. Значения напряженности поля ИРП, создаваемых контроллером, не превышают значений, указанных в ГОСТ Р МЭК 61326-1 для оборудования класса А.

2.1.12 Контроллер устойчив к воздействию индустриальных помех согласно ГОСТ Р МЭК 61326-1 для оборудования класса А.

2.1.13 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 30804.4.2.

2.1.14 Контроллер устойчив к воздействию радиочастотного электромагнитного поля напряжённостью 3 В/м в полосе частот от 80 до 1000 МГц в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.3.

2.1.15 Контроллер устойчив к воздействию наносекундных импульсных помех с напряжением импульса значением ± 1 кВ для информационных портов ввода-вывода контроллера в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.4.

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

2.1.16 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.

2.1.17 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.

2.1.18 Контроллер устойчив к воздействию магнитного поля промышленной частоты напряженностью 30 А/м в соответствии с ГОСТ IEC 61000-4-8.

2.1.19 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 Bm по ГОСТ Р МЭК 60870-2-2.

2.1.20 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 Bm по ГОСТ Р МЭК 60870-2-2.

2.1.21 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 Cx по ГОСТ Р МЭК 60870-2-2.

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

2.1.23 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 2.4.

2.1.24 Конструкция модулей и блоков коммутации контроллера позволяет устанавливать их на DIN-рейку 35 мм. Модуль МП-04.03 может устанавливаться на DIN-рейку в вертикальном или горизонтальном положении.

Таблица 2.4

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Модуль МП-02	185×40×125	0,70
Модуль МП-04.00 (МП-04.01, МП-04.02)	185×135×125	2,00
Модуль МП-04.03	185×70×170	1,50
Модуль УСО-01	185×40×125	0,40
Модуль ТС-01	185×40×125	0,40
Модуль ТИТ-01	185×40×125	0,40
Модуль ТУ-01	185×40×125	0,40
Блок коммутации БК-02	100×207×115	1,00
Блок коммутации БК-06	100×207×75	1,00

2.2 Показатели надежности

2.2.1 Контроллер соответствует классу безотказности R3 по ГОСТ IEC 60870-4.

2.2.2 Среднее время наработки на отказ контроллера составляет не менее 90000 ч.

2.2.3 Контроллер соответствует классу готовности A3 по ГОСТ IEC 60870-4.

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

2.2.4 Средний срок службы контроллера – не менее 20 лет.

2.2.5 Контроллер соответствует классу ремонтопригодности M4 и классу времени ремонта RT4 по ГОСТ IEC 60870-4.

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

2.2.7 Контроллер соответствует классу достоверности данных I3 по ГОСТ IEC 60870-4.

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 2.5.

2.3.1.2 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности каналов ТИТ составляют ± 0,25 %. Нормирующее значение входного тока канала ТИТ приведено в таблице 2.5.

Таблица 2.5

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.			

2.3.1.3 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 модулей ТС-01.00, ТС-01.02 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.

Каналы ТС/ТИИ модуля ТС-01.01 обеспечивают работу с контактными или бесконтактными импульсными датчиками, запитанными от внешнего источника постоянного или переменного тока.

Значения параметров каналов ТС/ТИИ приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Наименование параметра	Значение
Ток опроса датчиков	(5 ± 1) мА
Напряжение питания каналов (постоянного тока) модулей ТС-01.00, ТС-01.02	(24 ± 4) В
Напряжение питания каналов (постоянного или переменного тока) модуля ТС-01.01	От 176 В до 242 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-02 или МП-04	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-02 или МП-04	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.

2.3.2.3 Контроллер с блоками коммутации БК-02, БК-06 обеспечивает выдачу сигнала ТС при оперативном напряжении более 44 В и отсутствие сигнала ТС при напряжении менее 22 В.

2.3.3 Характеристики каналов ТУ

2.3.3.1 Каналы ТУ модулей 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 2.7.

Таблица 2.7

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

2.3.3.2 Каналы ТУ модулей МП-02, МП-04 используются для служебных целей (сброса связного оборудования). Параметры каналов ТУ модуля МП-02 (МП-04):

– номинальное постоянное коммутируемое напряжение – 12 В (24 В);

– максимальное постоянное коммутируемое напряжение – 36 В (36 В);

– минимальное сопротивление выходной цепи в состоянии “разомкнуто” при номинальном напряжении – 51 кОм (200 кОм);

– максимальное сопротивление выходной цепи в состоянии “замкнуто” при номинальном напряжении – 390 Ом (2,4 Ом);

2.3.3.3 Каналы ТУ в контроллерах с блоками коммутации БК-02, БК-06 обеспечивают коммутацию активных и индуктивных электрических цепей, имеющих параметры, приведенные в таблице 2.8.

Таблица 2.8

Блок коммутации	Максимальный коммутируемый ток, А		Коммутируемое напряжение, В	Максимальное коммутируемое напряжение, В
	Постоянный	Переменный		
БК-02	5,0	5,0	100	–
	2,0		200	–
	1,5		–	275
БК-06	0,4	5,0	100	–
	0,3		200	–
	0,3		–	275

2.3.3.4 Сопротивление коммутирующего ключа в разомкнутом состоянии при номинальном напряжении составляет не менее 50 кОм.

2.3.3.5 Сопротивление коммутирующего ключа в замкнутом состоянии при номинальном напряжении составляет не более 2,4 Ом.

2.3.3.6 Длительность выходного сигнала канала ТУ в импульсном режиме работы для модулей УСО-01, ТУ-01 составляет от 100 мс до 60 с.

2.3.3.7 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.

2.3.3.8 Контроллер с блоками коммутации БК-02, БК-06 обеспечивает индикацию наличия оперативного напряжения.

2.3.3.9 Контроллер с блоками коммутации БК-02, БК-06 обеспечивает индикацию наличия напряжения питания блоков коммутации, индикацию подачи сигнала управления (индикатор «Управление») и индикацию включения управляющего реле (индикатор «Контроль») для каждого канала ТУ.

2.3.3.10 Контроллер с блоками коммутации БК-02, БК-06 обеспечивает формирования сигнала для блокировки АПВ напряжением (24 ± 1) В и током 0,2 А при включении четных каналов ТУ.

2.4 Характеристики интерфейсов

2.4.1 Контроллер обеспечивает обмен данными по интерфейсам RS-232-1, RS-232-2 со скоростью передачи данных 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 бит/с для модуля МП-02. Максимальная дальность связи по интерфейсу RS-232 – 15 м.

2.4.2 Контроллер обеспечивает обмен данными по интерфейсу Ethernet со скоростью 10, 100 Мбит/с.

2.4.3 Контроллер обеспечивает обмен данными по интерфейсу RS-485 со скоростью передачи данных в соответствии с таблицей 2.9.

Таблица 2.9

Наименование модуля	Скорость передачи данных по интерфейсу RS-485, бит/с	Примечание
Модуль МП-02	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200	Для интерфейсов RS-485-1, RS-485-2
Модуль МП-04.00		Для интерфейсов RS485-1 … RS485-6
Модуль МП-04.01		
Модуль МП-04.02		Для интерфейсов RS485-1 … RS485-10
Модуль МП-04.03		Для интерфейсов RS485-1, RS485-2

2.4.4 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 2.10.

Таблица 2.10

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

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

2.4.6 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, типа кабеля и приведена в 7.8-7.12.

3 Состав контроллера

3.1 Комплект поставки контроллера соответствует таблице 3.1.

Таблица 3.1

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
М07.111.00.000___	Контроллер МИР КТ-51М.__	1 шт.	В соответствии с исполнением
–	Комплект эксплуатационных документов	1 компл.	Согласно ведомости эксплуатационных документов М07.111.00.000 ВЭ

Примечания

1 Формуляр поставляется в печатной форме с каждым контроллером.

2 Ведомость эксплуатационных документов поставляется в печатной форме в один адрес на партию контроллеров.

3 Руководство по эксплуатации, методика поверки и инструкция по установке и настройке программного обеспечения размещены в сети Интернет на сайте ООО «НПО «МИР» https://mir-omsk.ru и поставляются в электронной форме (файлы в формате pdf) на одном флеш-накопителе в один адрес на партию контроллеров.

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

Таблица 3.2

Обозначение	Наименование модуля	Количество, шт.
М06.091.00.000	Модуль МП-02	1
М09.004.00.000	Модуль МП-04.00	1
М09.004.00.000-01	Модуль МП-04.01	1 или 2
М09.004.00.000-02	Модуль МП-04.02	1 или 2
М09.004.00.000-03	Модуль МП-04.03	1
М03.039.00.000	Модуль УСО-01.00	Не более 31
М03.039.00.000-01	Модуль УСО-01.01	Не более 31
М05.014.00.000	Модуль ТИТ-01	Не более 31
М04.028.00.000	Модуль ТС-01.00	Не более 31
М04.028.00.000-01	Модуль ТС-01.01	Не более 31
М04.028.00.000-02	Модуль ТС-01.02	Не более 31
М04.057.00.000	Модуль ТУ-01	Не более 31
М07.043.00.000	Блок коммутации БК-02	Не более 93
М09.044.00.000	Блок коммутации БК-06	Не более 31

Примечания:

1 В составе контроллера может быть установлен либо модуль МП-02, либо модуль МП-04.

2 Общее количество модулей МП-02 или МП-04, 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, БК-06 состоят из печатной платы, установленной на основание с элементами крепления на DIN-рейку шириной 35 мм. Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током блоки коммутации БК-02, БК-06 закрываются 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 ремонтопригодность.

4.1.4 Количество модулей, входящих в состав контроллера, ограничивается нагрузочной способностью межмодульного интерфейса CAN (не более 85 модулей при одновременном подключении) и мощностью используемого источника питания постоянного тока.

4.1.5 Структурная схема контроллера приведена на рисунке 4.1.

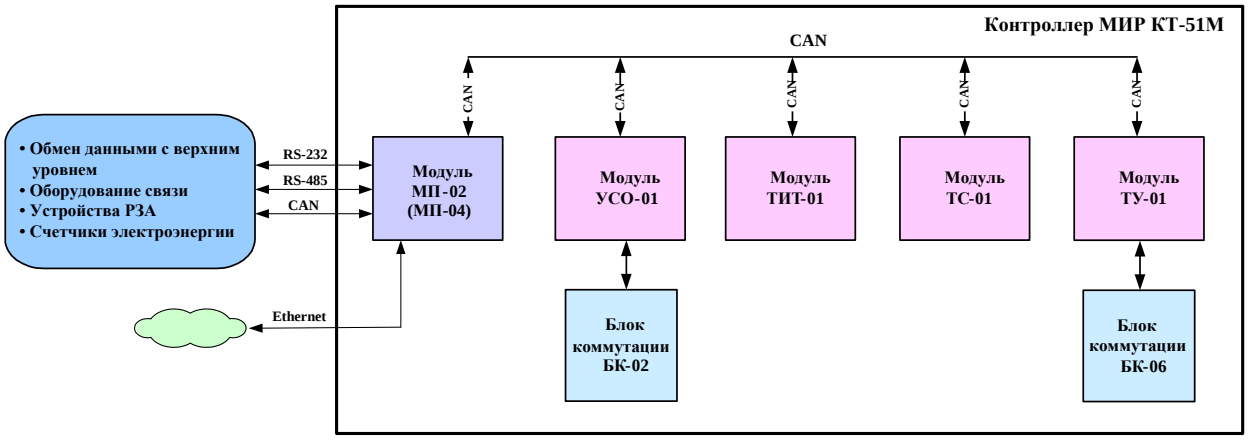


Рисунок 4.1

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

– модуль МП-02 или МП-04 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, 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;

– модуль ТС-01 выполняет функции телесигнализации дискретного состояния двухпозиционных объектов и обеспечивает контроль состояния объектов по состоянию дискретных датчиков; подавление "дребезга" контактов;

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

– блоки коммутации БК-02, БК-06 выполняют функции усиления сигналов телеуправления модулей 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, RS-485, RS-232 и Ethernet.

4.1.10 Контроллер позволяет производить сбор данных от внешних источников по протоколам:

– IEC 61850-8-1 (MMS/GOOSE);
– ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
– ГОСТ Р МЭК 60870-5-103;
– ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
– Modbus RTU, TCP;
– SNMP.

4.1.11 Контроллер позволяет производить передачу данных подсистемам АСУ ТП или внешним приемникам данных по протоколам:

– IEC 61850-8-1 (MMS/GOOSE);
– ГОСТ Р МЭК 60870-5-101;
– ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
– Modbus TCP.

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

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

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

4.1.15 Модуль МП-02 или МП-04 может функционировать как сервер в составе локальной сети Ethernet. Использование технологии Ethernet обеспечивает обмен данными о состоянии процесса и передачу сигналов управления со скоростью 10, 100 Мбит/с.

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

- УКВ-радиоканал;
- выделенные линии (включая xDSL);
- Ethernet;
- выделенный или коммутируемый телефонный канал;
- оптоволоконные линии.

4.1.17 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 модулей МП-02, МП-04	Индикация состояния модуля: мигает зеленым цветом – модуль исправен, красным цветом – модуль не исправен
	На лицевых панелях модулей УСО-01, ТИТ-01, ТС-01, ТУ-01	Индикация состояния модуля: постоянно светится зеленым цветом – модуль выполняет все функции, но отсутствует связь с процессорным модулем, мигает зеленым цветом – наличие связи с модулем процессорным, мигает красным цветом – модуль находится в состоянии сброса
"СТАТУС"	На лицевых панелях модулей МП-02, МП-04, УСО-01, ТИТ-01, ТС-01, ТУ-01	Индикация состояния интерфейса CAN: мигает зеленым цветом – интерфейс CAN находится в состоянии инициализации; светится зеленым цветом – интерфейс CAN находится в рабочем состоянии; мигает красным цветом – ошибки передачи/приема данных по интерфейсу CAN; светится красным цветом – модуль отключен от интерфейса CAN
"RS485-1", "RS485-2"	На лицевой панели модулей МП-02, МП-04.00, МП-04.01, МП-04.02	Индикация обмена данными по интерфейсам RS-485-1, RS-485-2: красный цвет свечения – передача данных, зеленый – прием данных
"RS485-3", "RS485-4", "RS485-5", "RS485-6"	На лицевой панели модуля МП-04.00, МП-04.01, МП-04.02	Индикация обмена данными по интерфейсам RS485-3, RS485-4, RS485-5, RS485-6: красный цвет свечения – передача данных, зеленый – прием данных
"RS485-1"	На лицевых панелях модулей УСО-01, ТИТ-01, ТС-01.00, ТС-01.01	Индикация обмена данными по интерфейсу RS-485: красный цвет свечения – передача данных, зеленый – прием данных
	На лицевой панели модуля ТС-01.02	Постоянное отсутствие свечения – интерфейс удален

Продолжение таблицы 4.1

Наименование индикатора	Местонахождение	Назначение
"CAN-1"	На лицевых панелях модулей МП-04.00, МП-04.01, МП-04.02, УСО-01, ТИТ-01, ТС-01, ТУ-01	Индикация обмена данными по интерфейсу CAN: красный цвет свечения – передача данных, зеленый – прием данных
"CAN-2"	На лицевой панели модуля МП-04.00, МП-04.01, МП-04.02	Индикация обмена данными по интерфейсу CAN: красный цвет свечения – передача данных, зеленый – прием данных
"ТС"	На лицевых панелях модулей УСО-01, ТС-01	Индикация состояния каналов ТС/ТИИ: зеленый цвет свечения – канал ТС замкнут, отсутствие свечения – канал ТС разомкнут
"ТУ"	На лицевой панели модуля УСО-01	Индикация состояния каналов ТУ: красный цвет свечения – канал ТУ включен, отсутствие свечения – канал ТУ выключен
"ТС-1", "ТС-2"	На лицевой панели модуля МП-04.00, МП-04.01, МП-04.02	Индикация состояния каналов ТС: зеленый цвет свечения – канал ТС замкнут, отсутствие свечения – канал ТС разомкнут
"ТУ-1", "ТУ-2"	На лицевой панели модуля МП-04.00, МП-04.01, МП-04.02	Индикация состояния каналов ТУ: красный цвет свечения – канал ТУ включен, отсутствие свечения – канал ТУ отключен

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 модуль МП-02 или МП-04 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-51М. Инструкция по установке и настройке программного обеспечения" М07.111.00.000 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 данных, поступающих от 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.

4.3.1.2 Время коммутации и время удержания задаются при конфигурировании контроллера.

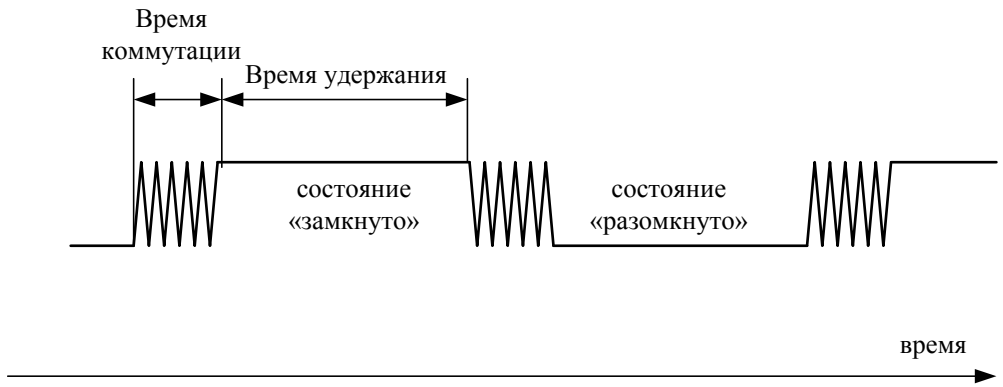


Рисунок 4.2

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 2.5): 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 промежуток времени задаются уставками).

Контроль включения каналов ТУ выполняется в соответствии с заданными уставками.

4.4 Модули МП-02 и МП-04

4.4.1 Модули МП-02 или МП-04 предназначены 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.

4.4.2 Информационная емкость модулей МП-02 и МП-04 приведена в таблице 2.1.

4.4.3 Внешний вид модуля МП-02 приведен на рисунке 4.3. Внешний вид модулей МП-04 приведен на рисунках 4.4 – 4.7.

4.4.4 На лицевую панель корпуса модуля МП-02 или МП-04 выведены индикаторы, сигнализирующие о состоянии модуля (таблица 4.1), соединители коммуникационных интерфейсов и соединители для подключения внешних устройств.

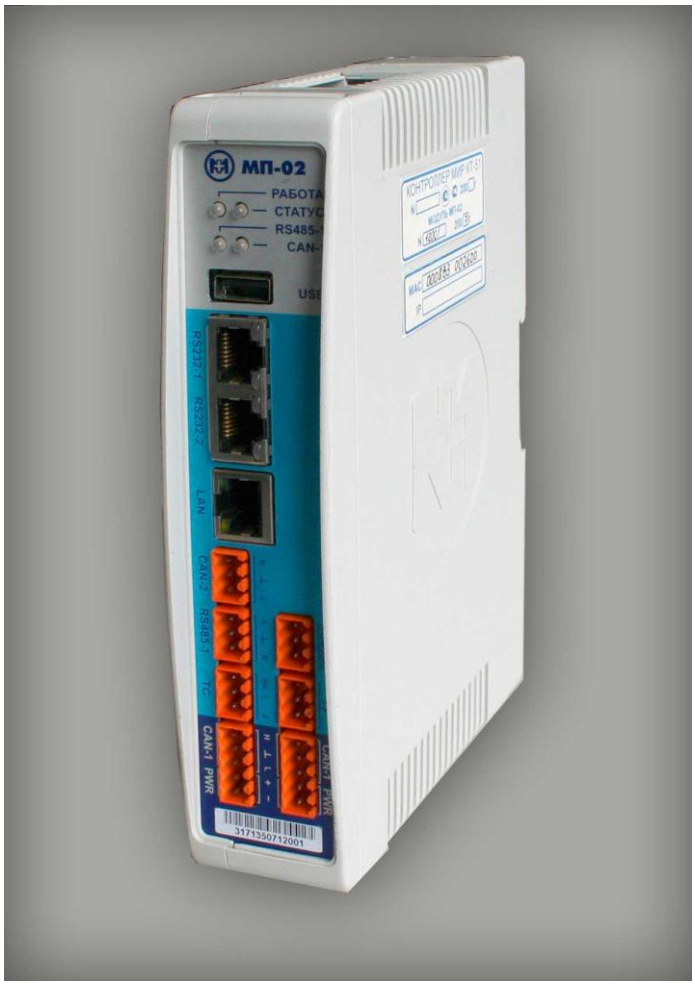


Рисунок 4.3 – Внешний вид модуля МП-02



Рисунок 4.4 – Внешний вид модуля МП-04.00



Рисунок 4.5 – Внешний вид модуля МП-04.01



Рисунок 4.6 – Внешний вид модуля МП-04.02



Рисунок 4.7 – Внешний вид модуля МП-04.03

4.4.5 Внутри модулей МП-02 и МП-04 расположены элементы, доступ к которым при эксплуатации осуществляется через отверстие на верхней панели корпуса:

– блок переключателей, состоящий из восьми переключателей "1" – "8", предназначенный для задания номера контролируемого пункта в двоичном коде (переключатель "1" задает младший разряд адреса, переключатель "8" – старший);

– переключатель кнопочный, предназначенный для ручной перезагрузки модуля (рестарта процессора).

4.4.6 В программных уставках модуля МП-02 или МП-04, 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-02 или МП-04 запрашивает их из центра сбора информации. Перечень основных программных уставок приведен в приложении Е.

4.4.7 Подключение датчиков ТС к модулю МП-02 производится в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.4.

Каналы управления ТУ построены без внутреннего источника питания и подключаются к внешним цепям управления модуля МП-02 в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.7. Подключение внешних цепей управления к модулю МП-04 производится в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.15.

4.4.8 Модуль МП-04 обеспечивает работу в режиме "горячего" резервирования. Для реализации режима горячего резервирования используется два идентичных модуля МП-04. Основной и резервный модули МП-04 соединяются между собой по двум контрольным линиям связи: Ethernet и RS-232.

4.4.9 Взаимодействие с внешними устройствами по всем интерфейсам выполняется только основным модулем МП-04. В резервном модуле МП-04 функции взаимодействия с внешними устройствами заблокированы.

4.4.10 Подключение к основному и резервному модулю МП-04 внешних устройств по интерфейсам RS-485 и CAN выполняется по общей линии связи. Подключение к основному и резервному модулю МП-04 внешних устройств по интерфейсу Ethernet выполняется через отдельные входы Hub или Switch.

4.4.11 Электрическое питание модуля МП-04 возможно осуществлять от резервированных источников питания.

4.4.12 В каждом модуле МП-04 после включения питания выполняется автоматический выбор режима работы (основной или резервный). Каждый модуль МП-04 выполняет непрерывный контроль наличия другого модуля МП-04 и самодиагностику собственного оборудования. При этом контролируется:

– стабильность функционирования программного обеспечения;
– функционирование контрольных линий связи;
– функционирование Flash-диска.

4.4.13 Запуск режима резервирования возможен в случае:

– совпадения конфигураций;
– совпадения версий ПО;

– наличия связи между модулями;
– отсутствия неисправностей в резервном модуле МП-04.

4.4.14 При обнаружении какой-либо неисправности в модуле МП-04 формируется соответствующее сообщение, которое фиксируется в журнале событий каждого модуля МП-04. При обнаружении критической неисправности в основном модуле МП-04 инициируется его перезагрузка и/или автоматическое переключение на резервный модуль МП-04.

4.4.15 Критичными неисправностями, по которым выполняется переключение с основного модуля МП-04 на резервный, являются:

– зависания, зацикливания программного обеспечения в основном модуле;
– неисправности, приводящие к нарушению функционирования ПО, или нарушения функционирования ПО, обнаруживаемые программным способом.

4.4.16 Контроль наличия другого МП-04 выполняется в каждом модуле МП-04. Если резервный модуль МП-04 в течение фиксированного промежутка времени не получил от основного модуля сообщения о его работоспособности по контрольным линиям, он переключается в режим основного.

Если основной модуль МП-04 в течение фиксированного промежутка времени не получил от резервного модуля сообщения о его работоспособности, он выдает на верхний уровень информацию об отсутствии резерва.

4.4.17 С целью исключения конфликтных ситуаций автоматическое переключение на резервный модуль не выполняется (в том числе при неисправности или выключении питания основного модуля):

– при несовпадении конфигураций в основном и резервном модулях МП-04;
– при несовпадении версий ПО в основном и резервном модулях МП-04;
– при неисправности контрольных линий связи между модулями МП-04.

В любой момент времени может быть выполнено переключение на резервный модуль МП-04 по команде от центра сбора.

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;
– обмен данными по интерфейсу CAN с модулем центрального процессора.

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 2.5.

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 4.7.

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, 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 4.7 – 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 процессорным модулем используется интерфейс CAN.

4.5.9 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/ТИИ к модулю УСО-01 приведена на рисунке Г.4.

Каналы управления ТУ построены без внутреннего источника питания и подключаются к внешним цепям управления в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.7.

4.5.10 Модуль УСО-01 имеет возможность "горячей" замены на объекте, без отключения питания контроллера и нарушения работоспособности работы контроллера по другим измерительным, дискретным и цифровым входам.

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;
– обмен данными по интерфейсу CAN с модулем центрального процессора.

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 4.8.

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:

– 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 ТИТ-01 (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, необходимо подключить согласующие элементы, установив переключатель "4" переключателя S2 в положение "ON".



Рисунок 4.8 – 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 процессорным модулем используется интерфейс CAN.

4.6.12 Подключение датчиков ТИТ к модулю ТИТ-01 осуществляется в соответствии со схемами, приведенными на рисунке Г.1 и на рисунке Г.2, при этом полярность общего провода ТИТ должна быть отрицательной. Подключение датчиков ТИТ к модулю ТИТ-01 через поле клеммное ТИТ осуществляется в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.3.

4.6.13 Модуль ТИТ-01 имеет возможность "горячей" замены на объекте, без отключения питания контроллера и нарушения работоспособности работы контроллера по другим измерительным, дискретным и цифровым входам.

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 2.6.

4.7.4 Внешний вид модуля ТС-01 приведен на рисунке 4.9.

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 ТС-01.00 (ТС-01.01) 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, необходимо подключить согласующие элементы, установив переключатель "4" переключателя S3 в положение "ON".



Рисунок 4.9 – Внешний вид модуля ТС-01

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

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

Алгоритмы обработки данных каналов ТС/ТИИ приведены в 4.3.

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

Модуль ТС-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 процессорным модулем используется интерфейс CAN.

4.7.9 Подключение датчиков ТС/ТИИ к модулям ТС-01.00, ТС-01.02 осуществляется в соответствии со схемами, приведенными на рисунке Г.4 и на рисунке Г.5, при этом полярность общего провода ТС должна быть положительной. Подключение датчиков

ТС/ТИИ к модулям ТС-01.00, ТС-01.02 через поле клеммное ТС осуществляется в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.6.

4.7.10 Коммутация через датчики ТС/ТИИ к модулю ТС-01.01 напряжения 220 В постоянного или переменного тока осуществляется в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.18.

4.7.11 Модуль ТС-01 имеет возможность "горячей" замены на объекте, без отключения питания контроллера и нарушения работоспособности работы контроллера по другим измерительным, дискретным и цифровым входам.

4.8 Модуль ТУ-01

4.8.1 Модуль ТУ-01 предназначен для телеуправления двухпозиционными объектами, для сбора данных с датчиков ТС/ТИИ, а также для 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 2.7; каналы ТУ с блоками коммутации БК-02, БК-06 обеспечивают коммутацию активных и индуктивных электрических цепей, параметры которых приведены в таблице 2.8. 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 счета 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 4.10.

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 4.10 – 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.4.

Каналы управления ТУ построены без внутреннего источника питания и подключаются к внешним цепям управления в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.7.

4.8.9 Модуль ТУ-01 имеет возможность "горячей" замены на объекте, без отключения питания контроллера и нарушения работоспособности работы контроллера по другим измерительным, дискретным и цифровым входам.

4.9 Блоки коммутации БК-02 и БК-06

4.9.1 Блоки коммутации БК-02, БК-06 предназначены для усиления сигналов ТУ модулей УСО-01 и ТУ-01 при прохождении через промежуточные реле и формирования сигналов ТС от объектов управления.

ВНИМАНИЕ! Была выпущена ограниченная партия модуля БК-02, имеющая иную разводку выходных соединителей. Отличить блоки коммутации можно по иному виду и расположению соединителей. Внешний вид такого БК-02 показан в приложении на рисунке Г.16. Схема подключения показана на рисунке Г.17.

4.9.2 Исполнения, коды и основные отличия исполнений блока коммутации БК-02, БК-06 приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Обозначение	Код	Примечание
М07.043.00.000	БК-02	Четыре канала ТУ, шесть каналов ТС
М09.044.00.000	БК-06	Двенадцать каналов ТУ, восемнадцать каналов ТС

4.9.3 Внешний вид блоков коммутации БК-02, БК-06 приведен на рисунках 4.11, 4.12.

4.9.4 Назначение индикаторов, расположенных на плате блока коммутации БК-02, приведено в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Наименование индикатора	Назначение
"УПРАВЛЕНИЕ ВКЛ.", "УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛ." группы индикаторов "КАНАЛ 1" и "КАНАЛ 2"	Индикация наличия сигналов ТУ: свечение зеленым цветом – наличие тока в цепи управления
"КОНТРОЛЬ ВКЛ.", "КОНТРОЛЬ ВЫКЛ." группы индикаторов "КАНАЛ 1" " и "КАНАЛ 2"	Индикация включения или отключения нагрузок: свечение красным цветом – нагрузка подключена
"ОПЕРАТИВНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 1", "ОПЕРАТИВНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 2"	Индикация наличия оперативного напряжения (свечение красным цветом)
"ПИТАНИЕ"	Индикация наличия напряжения питания на блоке (свечение зеленым цветом)

4.9.5 Назначения индикаторов, расположенных на плате блока коммутации БК-06, приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Наименование индикатора	Назначение
"ВКЛ.", "ВЫКЛ." группы индикаторов "КАНАЛ 1", "КАНАЛ 2", "КАНАЛ 3", "КАНАЛ 4", "КАНАЛ 5", "КАНАЛ 6"	Индикация наличия сигналов ТУ: свечение зеленым цветом – наличие тока в цепи управления
"КОНТРОЛЬ ВКЛ.", "КОНТРОЛЬ ВЫКЛ." группы индикаторов "КАНАЛ 1", "КАНАЛ 2", "КАНАЛ 3", "КАНАЛ 4", "КАНАЛ 5", "КАНАЛ 6"	Индикация включения или отключения нагрузок: свечение красным цветом – нагрузка подключена
"ОПЕР. НАПР. 1", "ОПЕР. НАПР. 2", "ОПЕР. НАПР. 3", "ОПЕР. НАПР. 4", "ОПЕР. НАПР. 5", "ОПЕР. НАПР. 6"	Индикация наличия оперативного напряжения (свечение красным цветом)
"ПИТАНИЕ"	Индикация наличия напряжения питания на блоке (свечение зеленым цветом)



Рисунок 4.11 – Внешний вид блока коммутации БК-02



Рисунок 4.12 – Внешний вид блока коммутации БК-06

4.9.6 Подключение внешних цепей управления к блокам коммутации контроллера производится в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.8.

4.9.7 Схема подключения модуля ТУ-01 к блоку коммутации БК-02 контроллера приведена на рисунке Г.9. Схема подключения нагрузки к модулю ТУ-01 через блок коммутации БК-02 приведена на рисунке Г.10. Схема подключения модуля ТУ-01 к блоку коммутации БК-06 контроллера приведена на рисунке Г.11. Схема подключения нагрузки к модулю ТУ-01 через блок коммутации БК-06 приведена на рисунке Г.12. Схема подключения модуля УСО-01 к блоку коммутации БК-02 контроллера приведена на рисунке Г.13. Схема подключения нагрузки к модулю УСО-01 через блок коммутации БК-02 приведена на рисунке Г.14.

5 Маркировка

5.1 На лицевой панели модулей контроллера наносится маркировка, содержащая штрих-код с заводским номером модулей; для модуля МП-04 наносится маркировка, содержащая MAC-адрес.

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

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование модуля, наименование контроллера;
- заводской номер контроллера;
- MAC-адрес и IP-адрес (только для модуля МП-02);
- знаки обязательной и/или добровольной сертификации.

5.3 Маркировка модулей и блоков коммутации 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, БК-06 содержит следующую информацию:

- наименование, товарный знак, почтовый адрес, телефон и электронный адрес предприятия-изготовителя;
- наименование контроллера;
- наименование модуля или блока коммутации;
- 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 индивидуальную транспортную тару и затем – в транспортный ящик. Предварительно модули и блоки коммутации 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 контролера 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 0,34 мм^2. Подключение внешних устройств к каналам ТУ блоков коммутации производиться проводом сечением не менее 1.0 мм^2.

7.7 Подключение интеллектуальных устройств по интерфейсу RS-485 должно быть выполнено экранированной витой парой с диаметром проводников не менее 0,34 мм, погонной емкостью не более 100 пФ/м. Волновое сопротивление кабеля должно быть в пределах от 100 до 120 Ом. Рекомендуемый тип кабеля: КИПвЭП 1×2×0,78 или Belden 3105A.

7.8 Для подключения интеллектуальных устройств по интерфейсу CAN необходимо применять специализированный кабель в зависимости от скорости передачи данных по интерфейсу CAN и длины кабеля (таблица 7). Рекомендуемый тип кабеля: UNITRONIC BUS CAN UL/CSA, производитель LAPP GROUP.

7.9 В случае использования другого типа кабеля подключение интеллектуальных устройств по интерфейсу CAN должно быть выполнено экранированной витой парой с волновым сопротивлением 120 Ом (допускается выбирать из диапазона от 108 до 132 Ом) с сечением, указанным в таблице 7.1.

7.10 В случае, если длина непрерывного отрезка линии связи между узлами CAN-сети (модулями) больше 30 % от максимальной длины, указанной в таблице 7.1, необходимо применить два повторителя, например, повторители I-7532-G производства компа-

нии ICP DAS, установленных: один – в начале, другой – в конце отрезка линии связи. Для повторителей I-7532-G необходимо установить с помощью переключателей соответствующее значение скорости передачи данных по интерфейсу CAN в соответствии с инструкций производителя

Таблица 7.1 – Зависимость дальности связи от скорости передачи данных и параметров кабеля для CAN-сети

Скорость передачи данных, Кбит/с	Дальность связи, м	Длина отрезка линии связи, при которой необходимо применять повторители I-7532-G, м	Сечение жилы кабеля, мм^2	Номер артикула кабеля по каталогу LAPP GROUP
1000	40	12	0,25 – 0,34	2170263
800	50	15	0,25 – 0,34	2170263
500	100	30	0,34 – 0,60	2170266
250	200	60	0,50 – 0,60	2170266
125	500	150	0,50 – 0,60	2170266
10	6000	1800	0,75 – 0,80	2170269

7.11 Для правильной работы интерфейсов CAN и RS-485 обходимо подключать согласующие элементы (нагрузочные сопротивления 120 Ом) на концах линии связи, как указано в описании модулей 4.4 – 4.8. В процессорном модуле и повторителях I-7532-G согласующие элементы подключены по умолчанию. В случае использования счетчиков с интерфейсами CAN и RS-485 необходимо подключать нагрузочные сопротивления в соответствии с документацией на счетчики.

7.12 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 М07.111.00.000 ИС1.

Контролер 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 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 процессорного модуля	Заменить процессорный модуль
	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 модуля 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, 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, ТУ-01, УСО-01, МП-04 или МП-02	Заменить несправный модуль
	Ошибки в монтаже внешних цепей	Проверить монтаж
	Неисправность датчика ТС	Заменить датчик ТС
Не выполняются команды ТУ	Неисправность модуля ТУ-01, УСО-01	Заменить несправный 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-51М. Методика поверки" М07.111.00.000 МП.

11.2 Меры безопасности

11.2.1 Контроллер соответствует требованиям безопасности согласно ГОСТ IEC 61010-1. Изоляция модулей контроллера и блоков коммутации – основная.

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 IEC 60870-4.

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 IEC 61010-1.

11.2.6 Контроллер соответствует степени загрязнения 2 по ГОСТ IEC 61010-1.

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

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

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

11.2.10 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".

11.2.11 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.

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

11.2.13 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.

13.3 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.

13.4 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

АПВ – автоматическое повторное включение.
АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами.
АЦП – аналого-цифровой преобразователь.
БК – блок коммутации.
БМРЗ – блок микропроцессорный релейной защиты.
МП – модуль процессорный.
ОЗУ – оперативное запоминающее устройство.
ПК – персональный компьютер.
ПО – программное обеспечение.
ТИ – телеизмерение.
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 14254-2015	2.1.22
ГОСТ IEC 61000-4-8-2013	2.1.18
ГОСТ IEC 60870-2-1-2014	2.1.9
ГОСТ 30804.4.2-2013	2.1.13
ГОСТ 30804.4.3-2013	2.1.14
ГОСТ 30804.4.4-2013	2.1.15
ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	2.1.16
ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	2.1.17
ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014	2.1.1, 2.1.11, 2.1.12, 9.2
ГОСТ IEC 61010-1-2014	2.1.1, 2.1.9, 11.2.1, 11.2.5, 11.2.6
ГОСТ Р МЭК 60870-2-2-2001	2.1.1, 2.1.19, 2.1.20, 2.1.21
ГОСТ Р МЭК 870-3-93	2.3.2.1, 2.3.3.1
ГОСТ IEC 60870-4-2011	2.1.1, 2.2.1, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.7, 11.2.3
ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006	4.1.10, 4.1.11
ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	4.1.10
ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	4.1.10, 4.1.11
IEC 61850-8-1 "Communication networks and systems in substations – Part 8-1: Specific Communication Service Mapping (SCSM) Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3"	4.1.10, 4.1.11

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-02	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR", "CAN-1", "CAN-2", "RS485-1", "RS485-2", "ТС", "ТУ"	Земля*	500	300
	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1", "CAN-2", "RS485-1", "RS485-2", "ТС", "ТУ"	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-2", "RS485-1", "RS485-2", "ТС", "ТУ"	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-1", "RS485-2", "ТС", "ТУ"	Соединенные вместе контакты соединителя "CAN-2"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-2", "ТС", "ТУ"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "ТС", "ТУ"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-2"		
	Соединенные вместе контакты соединителя "ТУ"	Соединенные вместе контакты соединителя "ТС"		

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 МП-04.00, МП-04.01	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1", "CAN-2", "RS485-1", "RS485-2", "RS485-3", "RS485-4", "RS485-5", "RS485-6", "ТС"	Земля**	500	300
	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-2", "RS485-1", "RS485-2", "RS485-3", "RS485-4", "RS485-5", "RS485-6", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-1", "RS485-2", "RS485-3", "RS485-4", "RS485-5", "RS485-6", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "CAN-2"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-2", "RS485-3", "RS485-4", "RS485-5", "RS485-6", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-3", "RS485-4", "RS485-5", "RS485-6", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-2"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-4", "RS485-5", "RS485-6", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-3"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-5", "RS485-6", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-4"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-6", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-5"		
	Соединенные вместе контакты соединителя "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-6"		

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 МП-04.02	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1", "CAN-2", "RS485-1", "RS485-2", "RS485-3", "RS485-4", "RS485-5", "RS485-6","RS485-7", "RS485-8", "RS485-9", "RS485-10", "ТС"	Земля**	500	300
	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-2", "RS485-1", "RS485-2", "RS485-3", "RS485-4", "RS485-5", "RS485-6", "RS485-7", "RS485-8", "RS485-9", "RS485-10", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-1", "RS485-2", "RS485-3", "RS485-4", "RS485-5", "RS485-6", "RS485-7", "RS485-8", "RS485-9", "RS485-10", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "CAN-2"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-2", "RS485-3", "RS485-4", "RS485-5", "RS485-6", "RS485-7", "RS485-8", "RS485-9", "RS485-10", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-3", "RS485-4", "RS485-5", "RS485-6", "RS485-7", "RS485-8", "RS485-9", "RS485-10", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-2"		

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 МП-04.02	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-4", "RS485-5", "RS485-6", "RS485-7", "RS485-8", "RS485-9", "RS485-10", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-3"	500	300
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-5", "RS485-6", "RS485-7", "RS485-8", "RS485-9", "RS485-10", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-4"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-6", "RS485-7", "RS485-8", "RS485-9", "RS485-10", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-5"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-7", "RS485-8", "RS485-9", "RS485-10", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-6"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-8", "RS485-9", "RS485-10", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-7"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-9", "RS485-10", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-8"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-10", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-9"		
	Соединенные вместе контакты соединителя "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-10"		

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 МП-04.03	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1", "RS485-1", "RS485-2", "ТС"	Земля**	500	300
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-1", "RS485-2", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-2", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителя "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-2"		
Модуль УСО-01	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR", "CAN-1", "RS485-1", "ТС", "ТУ", "ТИТ"	Земля*	500	300
	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1", "RS485-1", "ТС", "ТУ", "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-1", "ТС", "ТУ", "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "ТС", "ТУ", "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "ТУ", "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителя "ТС"		
	Соединенные вместе контакты соединителя "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителя "ТУ"		

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 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 соединителей "CAN-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителя "ТИТ"	Соединенные вместе контакты соединителя "RS485-1"		
Модуль ТС-01	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR", "CAN-1", "RS485-1", "ТС"	Земля*	500 (для модулей ТС-01.00, ТС-01.02) 2200 (для модуля ТС-01.01)	300 (для модулей ТС-01.00, ТС-01.02) 1500 (для модуля ТС-01.01)
	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1", "RS485-1", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "RS485-1", "ТС"	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "ТС"	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 ТУ-01	Соединенные вместе контакты соединителей "PWR", "CAN-1", "ТС", "ТУ"	Земля*	500	300
	Соединенные вместе контакты соединителей "CAN-1", "ТС", "ТУ"	Соединенные вместе контакты соединителя "PWR"		
	Соединенные вместе контакты соединителей "ТС", "ТУ"	Соединенные вместе контакты соединителя "CAN-1"		
	Соединенные вместе контакты соединителя "ТУ"	Соединенные вместе контакты соединителя "ТС"		
Блок коммутации БК-02	Соединенные вместе контакты соединителей "Питание", "ТУ 1-4", "ТС 1-6"	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-06	Соединенные вместе контакты соединителей "Питание", "ТУ 1-4", "ТУ 5-8", "ТУ 9-12", "ТС 1-6", "ТС 7-12", "ТС 13-18"	Соединенные вместе контакты соединителей "Канал 1", "Канал 2", "Канал 3", "Канал 4", "Канал 5", "Канал 6"	2200	1500
	Соединенные вместе контакты соединителя "Канал 1"	Соединенные вместе контакты соединителей "Канал 2", "Канал 3", "Канал 4", "Канал 5", "Канал 6"	2200	1500
	Соединенные вместе контакты соединителя "Канал 2"	Соединенные вместе контакты соединителей "Канал 3", "Канал 4", "Канал 5", "Канал 6"	2200	1500
	Соединенные вместе контакты соединителя "Канал 3"	Соединенные вместе контакты соединителей "Канал 4", "Канал 5", "Канал 6"	2200	1500
	Соединенные вместе контакты соединителя "Канал 4"	Соединенные вместе контакты соединителей "Канал 5", "Канал 6"	2200	1500
	Соединенные вместе контакты соединителя "Канал 5"	Соединенные вместе контакты соединителя "Канал 6"	2200	1500

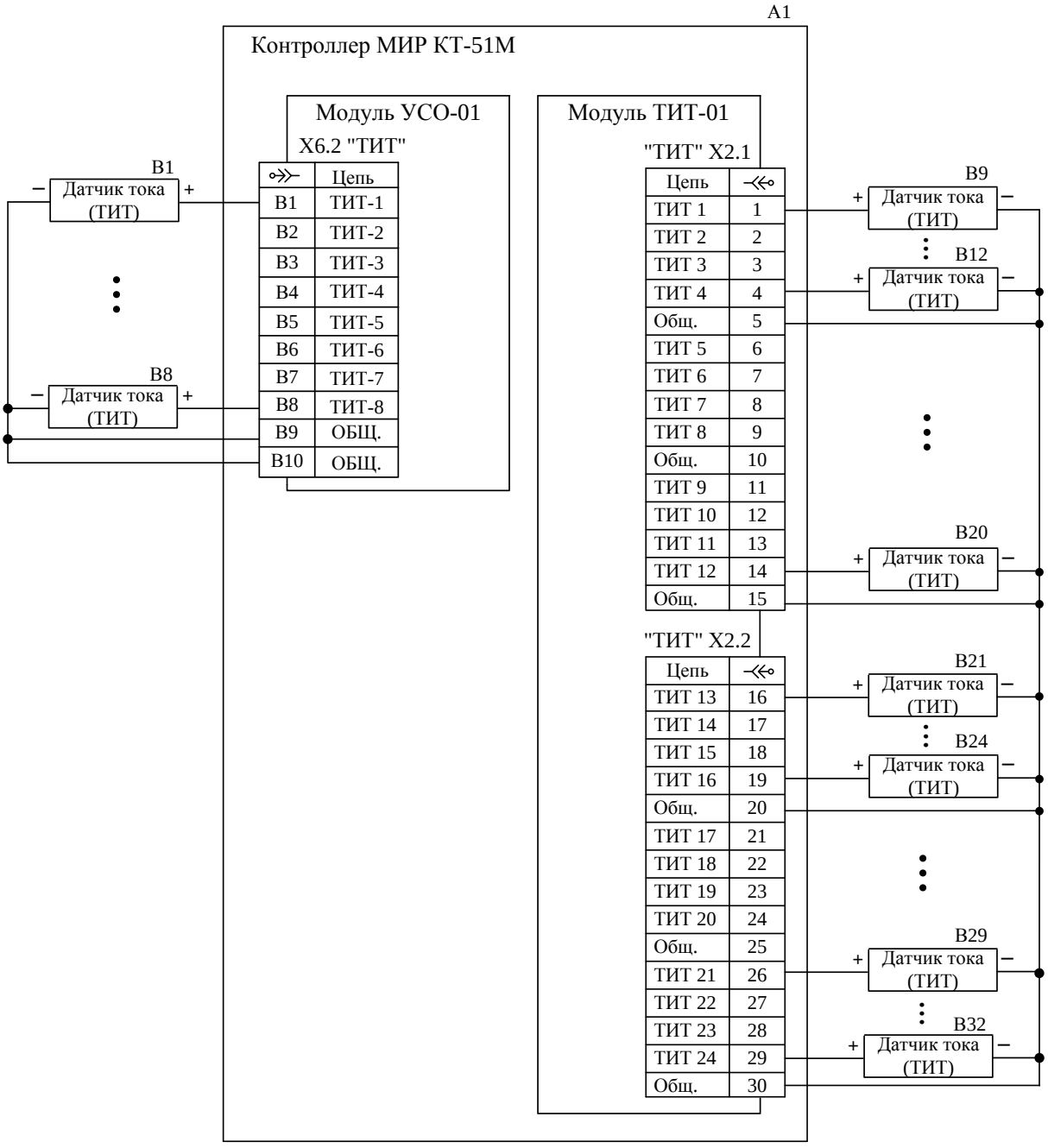
*Земля (контрольная земля при испытании) – металлическая фольга, плотно прилегающая к корпусу модулей, расстояние от фольги до металлической панели модулей должно быть не менее 1 см.

**Земля (контрольная земля при испытании) – клемма заземления ХТ1 на передней панели модуля МП-04.

Приложение Г

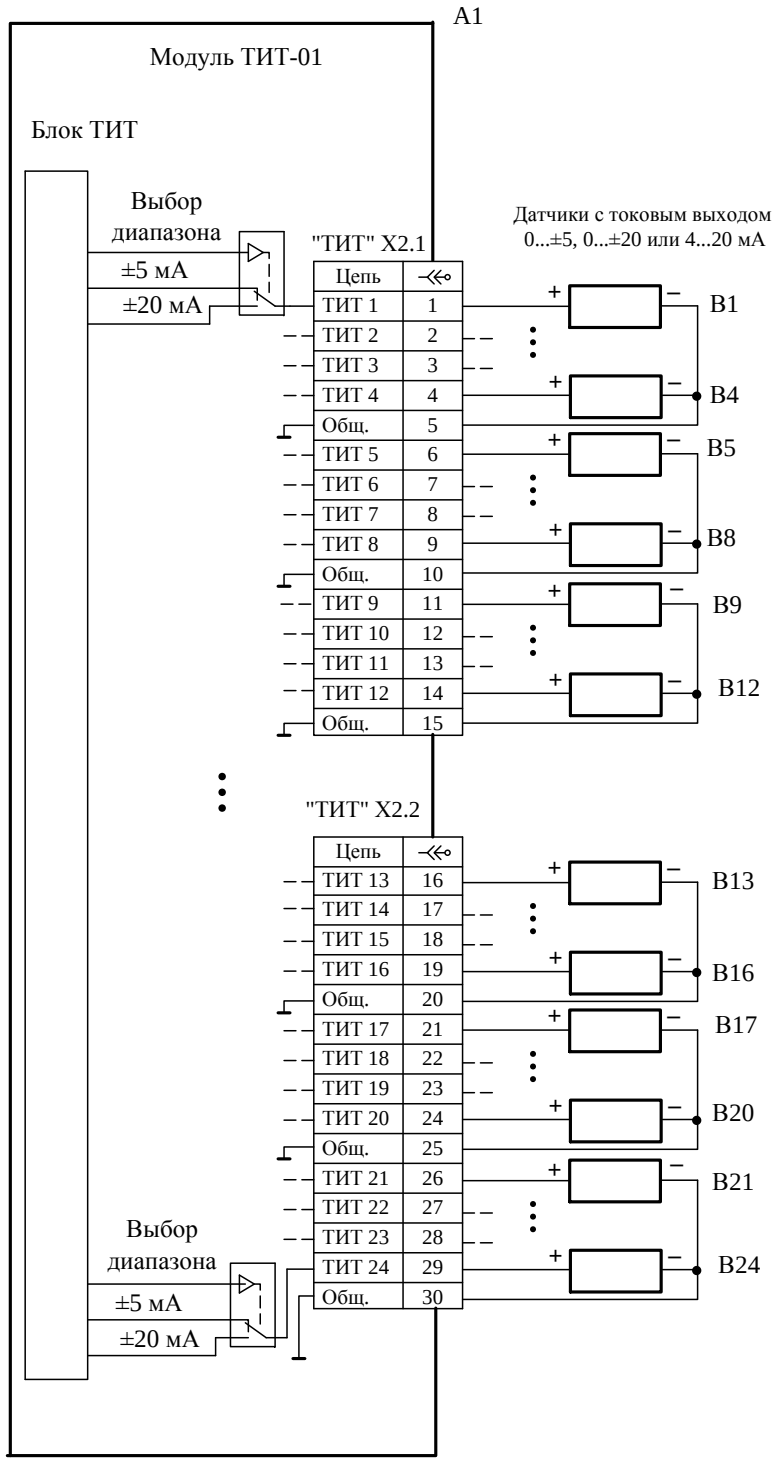
(обязательное)

Схемы подключения внешних устройств



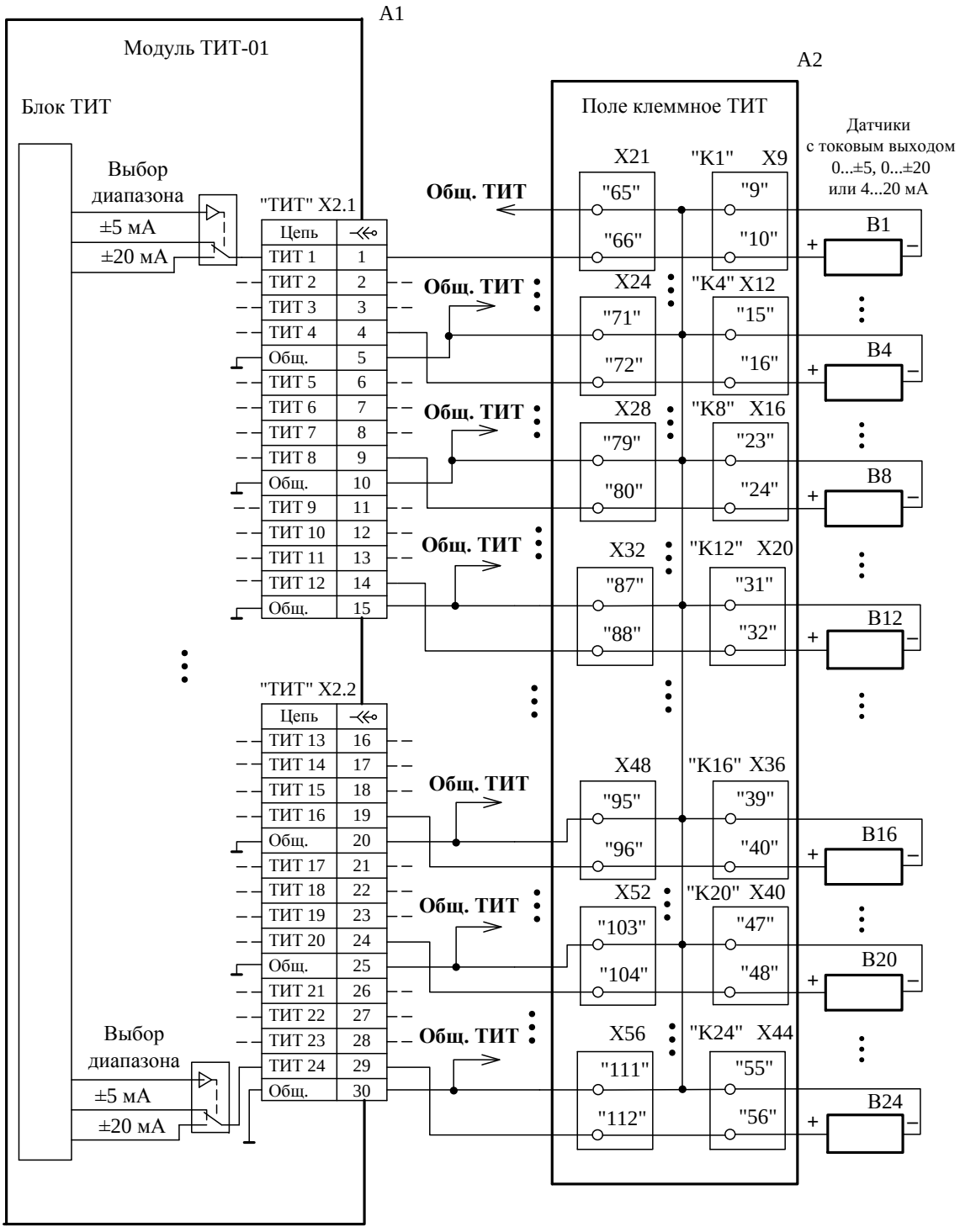
A1 – контроллер МИР КТ-51М М07.111.00.000;
B1…B32 – датчик ТИТ.

Рисунок Г.1 – Подключение датчиков ТИТ к контроллеру



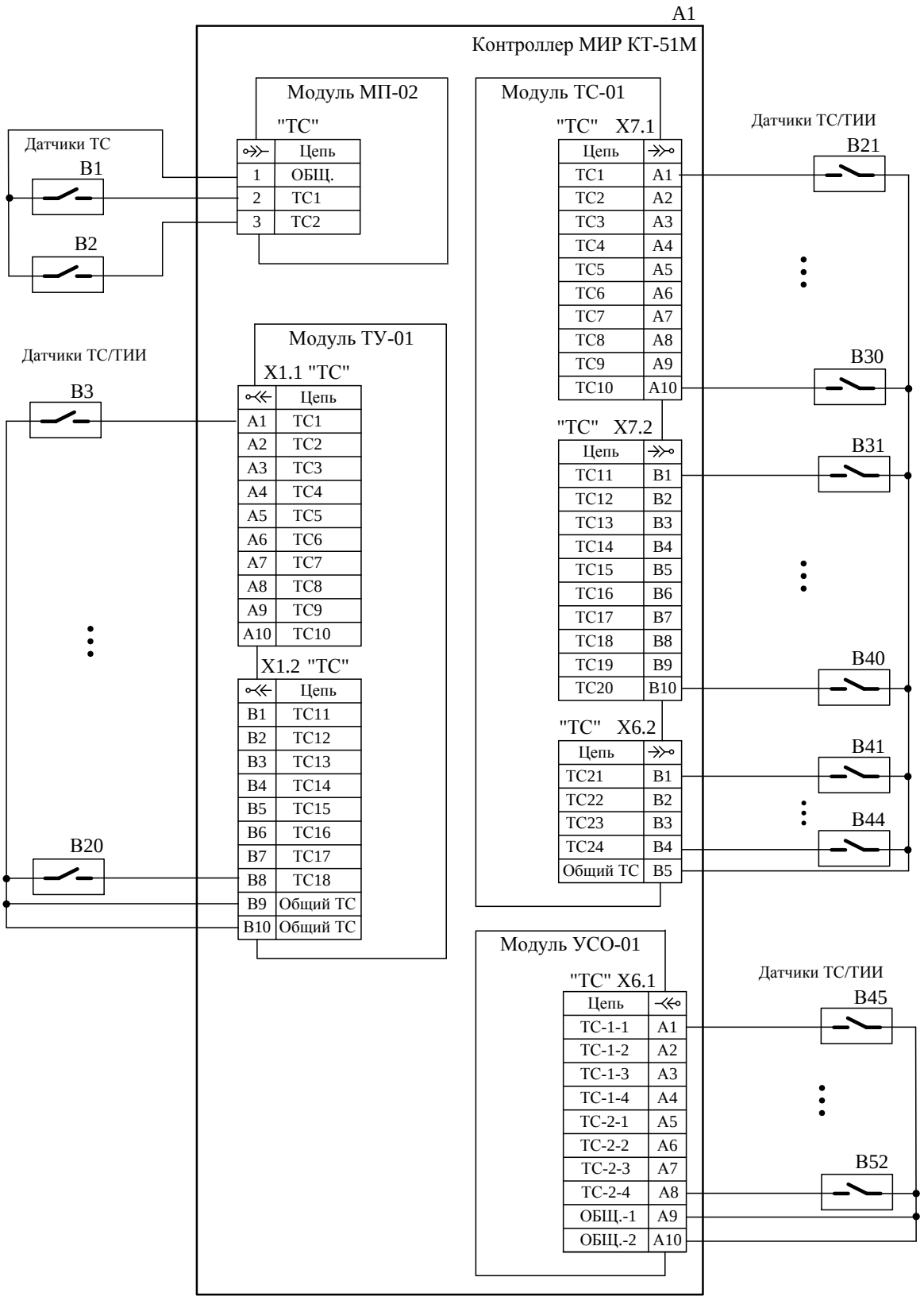
A1 – модуль ТИТ-01 М05.014.00.000;
B1…B24 – датчик ТИТ.

Рисунок Г.2 – Подключение датчиков ТИТ к модулю ТИТ-01



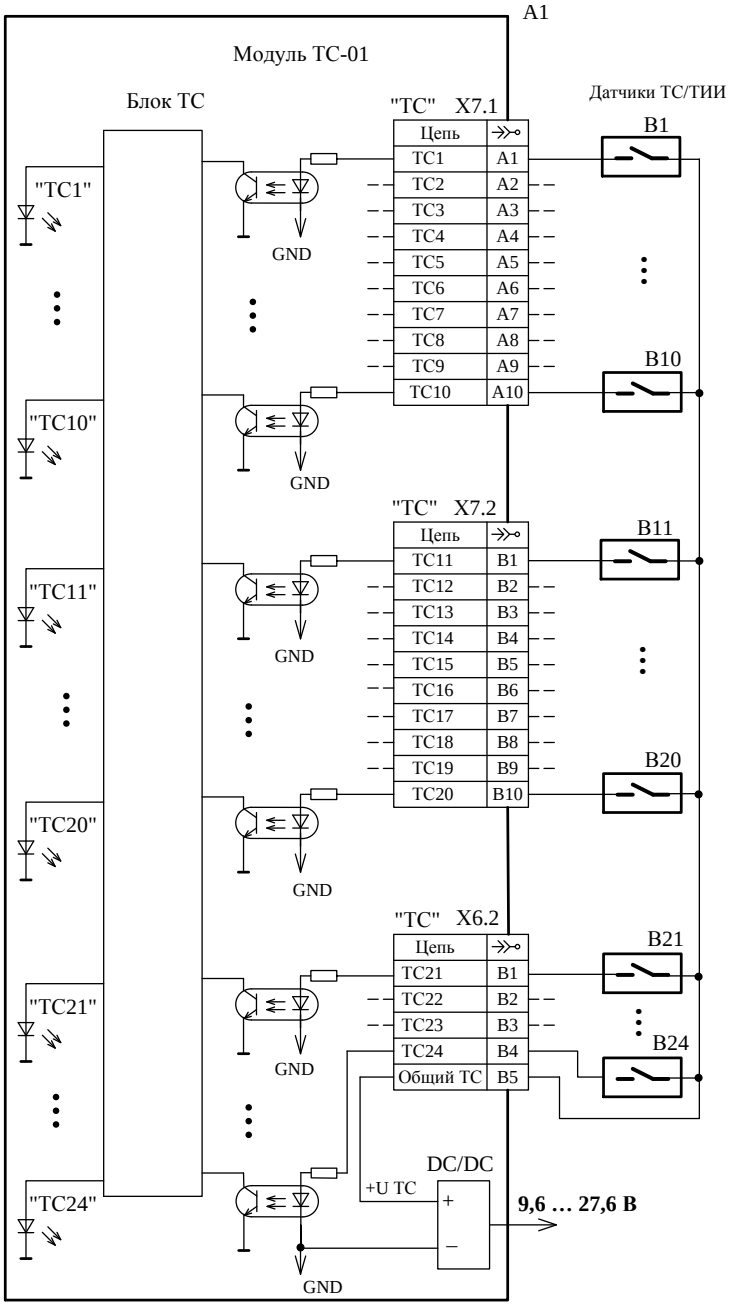
A1 – модуль ТИТ-01 М05.014.00.000;
A2 – поле клеммное ТИТ М07.071.00.000;
B1…B24 – датчик ТИТ.

Рисунок Г.3 – Подключение датчиков ТИТ к модулю ТИТ-01 через поле клеммное ТИТ



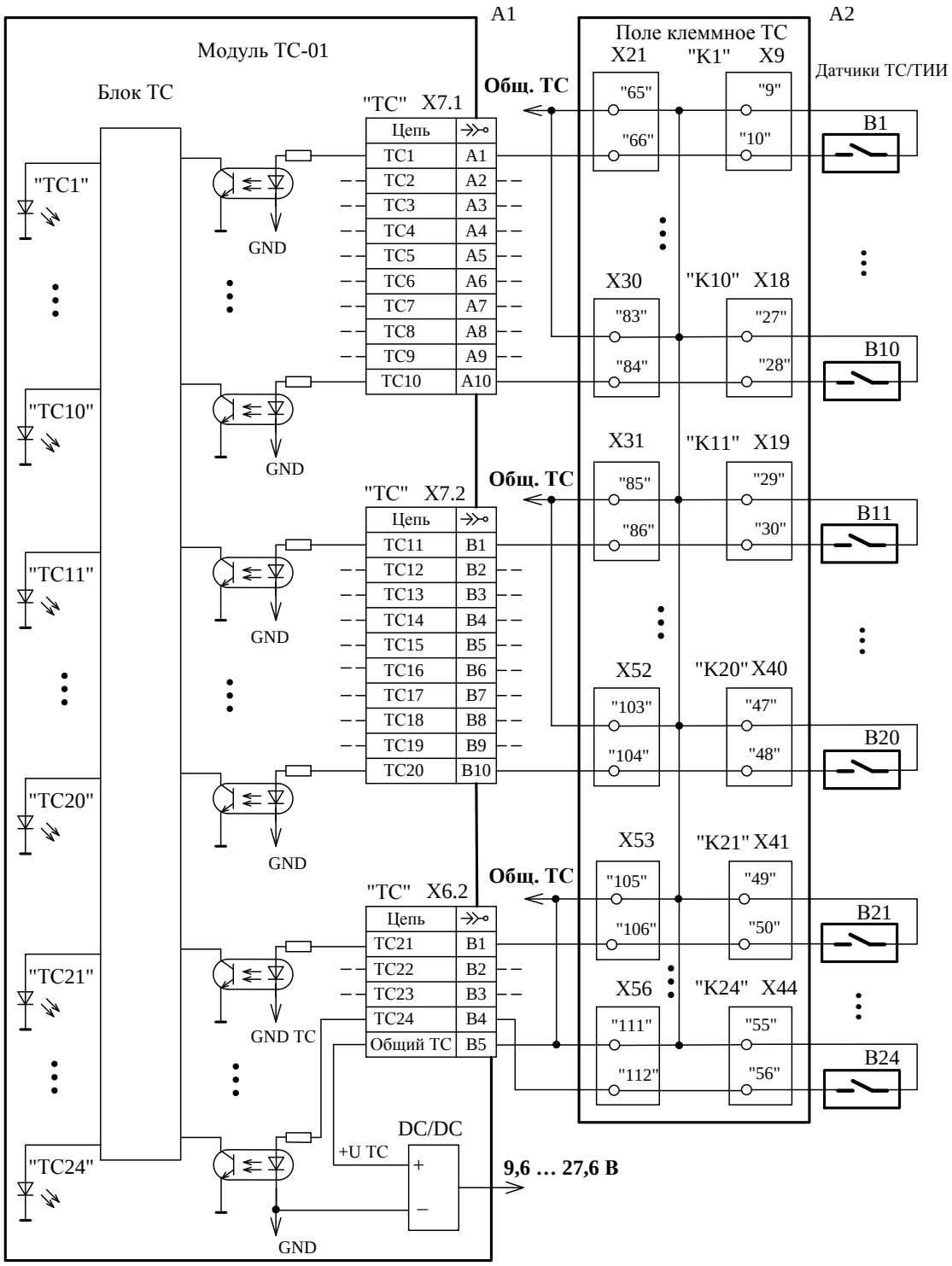
A1 – контроллер МИР КТ-51М М07.111.00.000;
B1…B2 – датчик ТС;
B3…B52 – датчик ТС/ТИИ.

Рисунок Г.4 – Подключение датчиков ТС/ТИИ к контроллеру



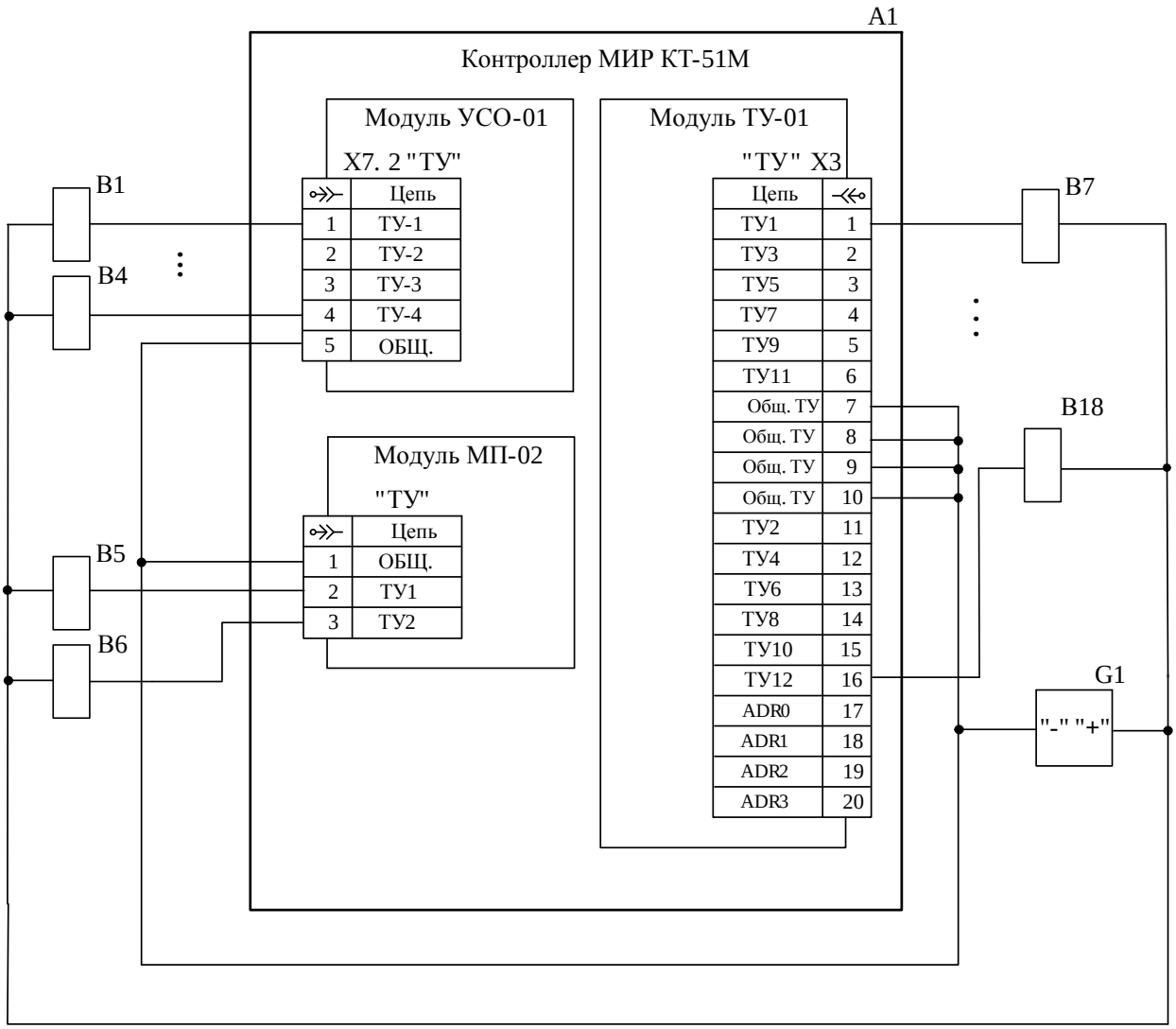
A1 – модуль ТС-01.00 М04.028.00.000 (модуль ТС-01.02 М04.028.00.000-02);
A2 – поле клеммное ТС М07.072.00.000;
B1…B24 – датчик ТС/ТИИ.

Рисунок Г.5 – Подключение датчиков ТС/ТИИ к модулю ТС-01.00 (ТС-01.02)



A1 – модуль ТС-01.00 М04.028.00.000 (модуль ТС-01.02 М04.028.00.000-02);
A2 – поле клеммное ТС М07.072.00.000;
B1…B24 – датчик ТС/ТИИ.

Рисунок Г.6 – Подключение датчиков ТС/ТИИ к модулю ТС-01.00 (ТС-01.02) через поле клеммное ТС

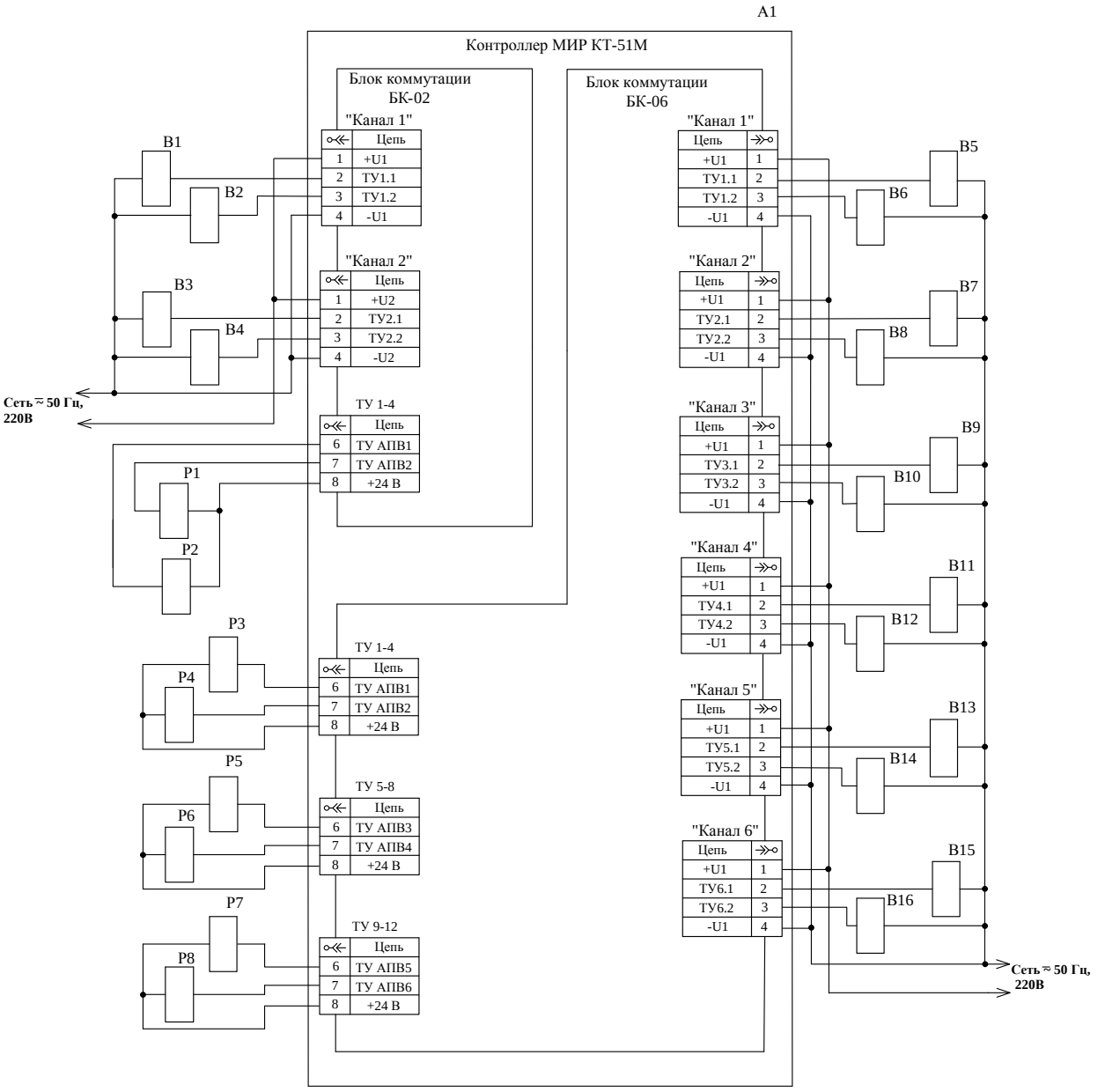


A1 – контроллер МИР КТ-51М М07.111.00.000;

B1…B18 – исполнительный механизм;

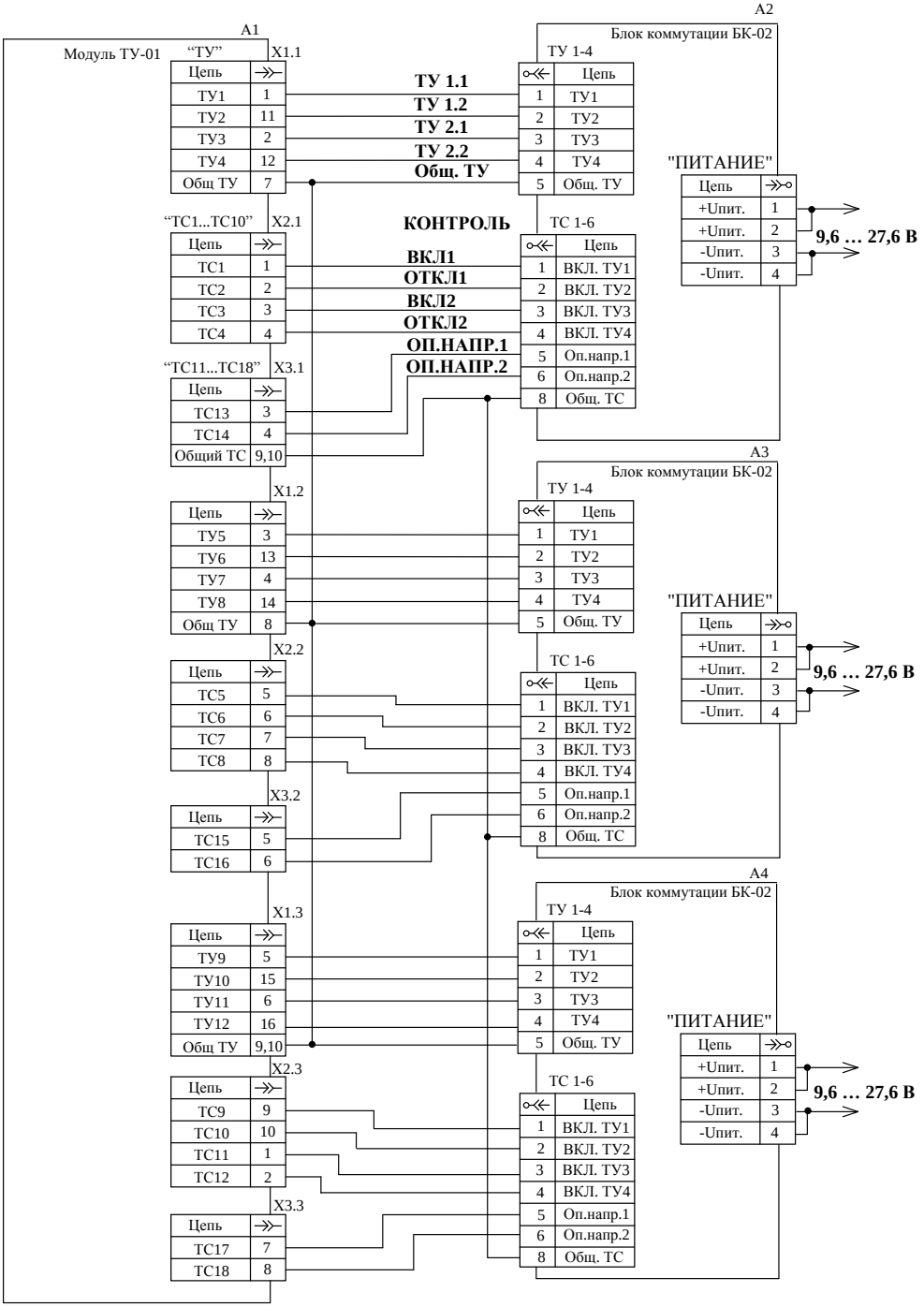
G1 – источник питания постоянного тока напряжением 24 В.

Рисунок Г.7 – Подключение внешних цепей управления к модулям контроллера с МП-02



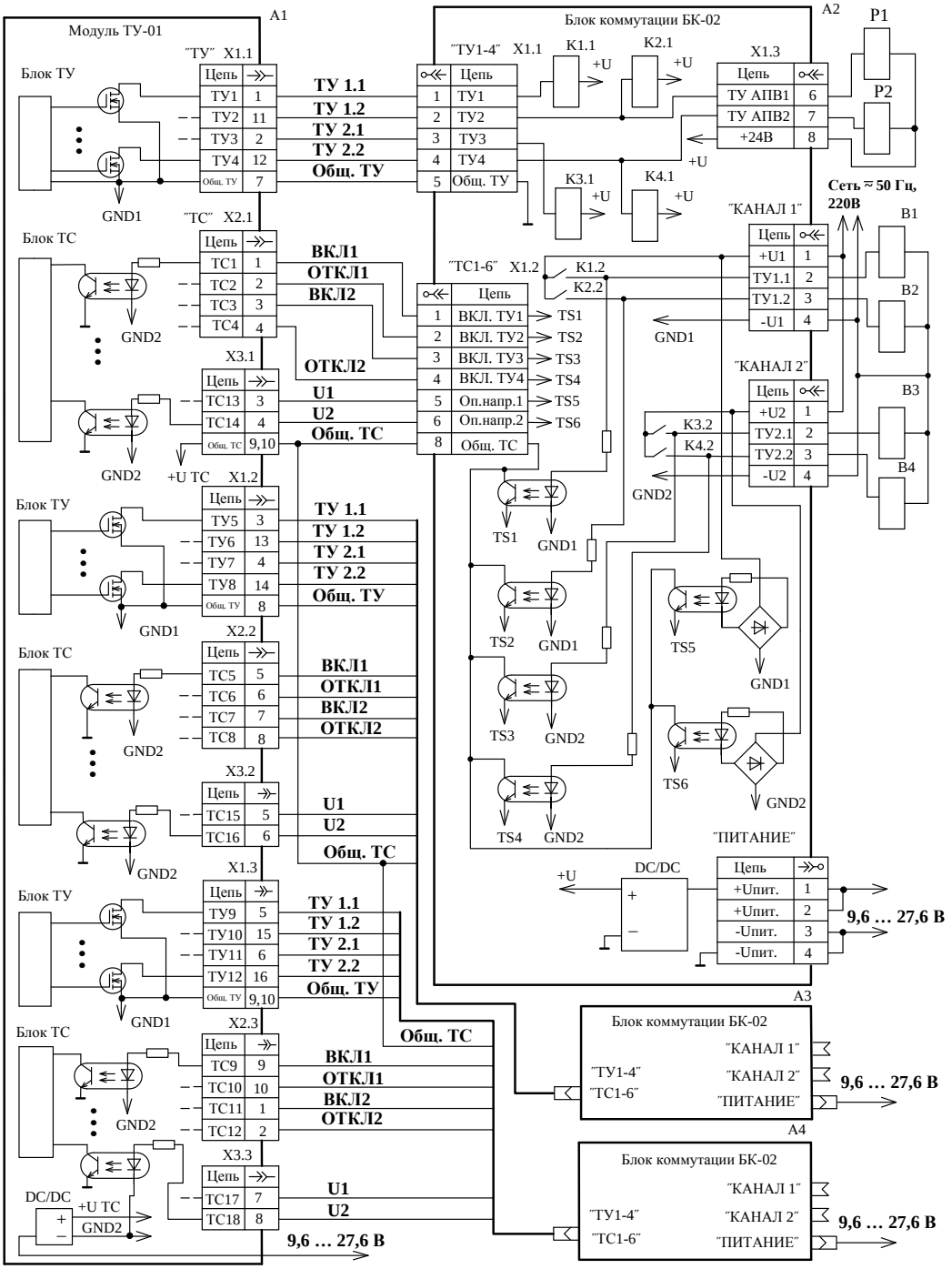
A1 – контроллер МИР КТ-51М M07.111.00.000;
B1…B16 – исполнительный механизм;
P1…P8 – реле блокировки АПВ.

Рисунок Г.8 – Подключение нагрузки
к блокам коммутации БК-02, БК-06 контроллера



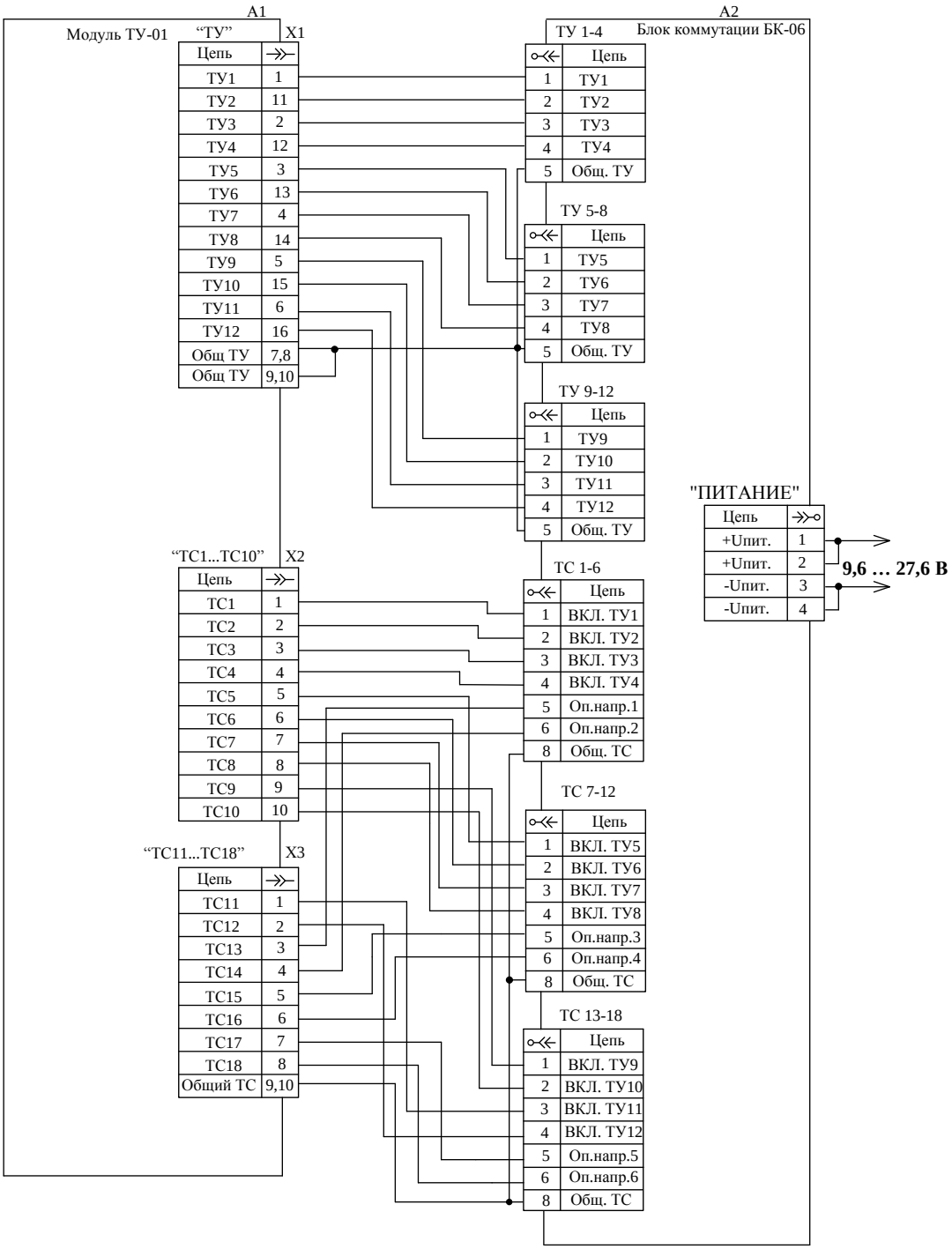
A1 – модуль ТУ-01;
A2, A3, A4 – блок коммутации БК-02;
X1 – розетка B2L 3.5/20;
X2, X3 – розетка BL 3.5/10.

Рисунок Г.9 – Типовое подключение блока коммутации БК-02 к модулю ТУ-01



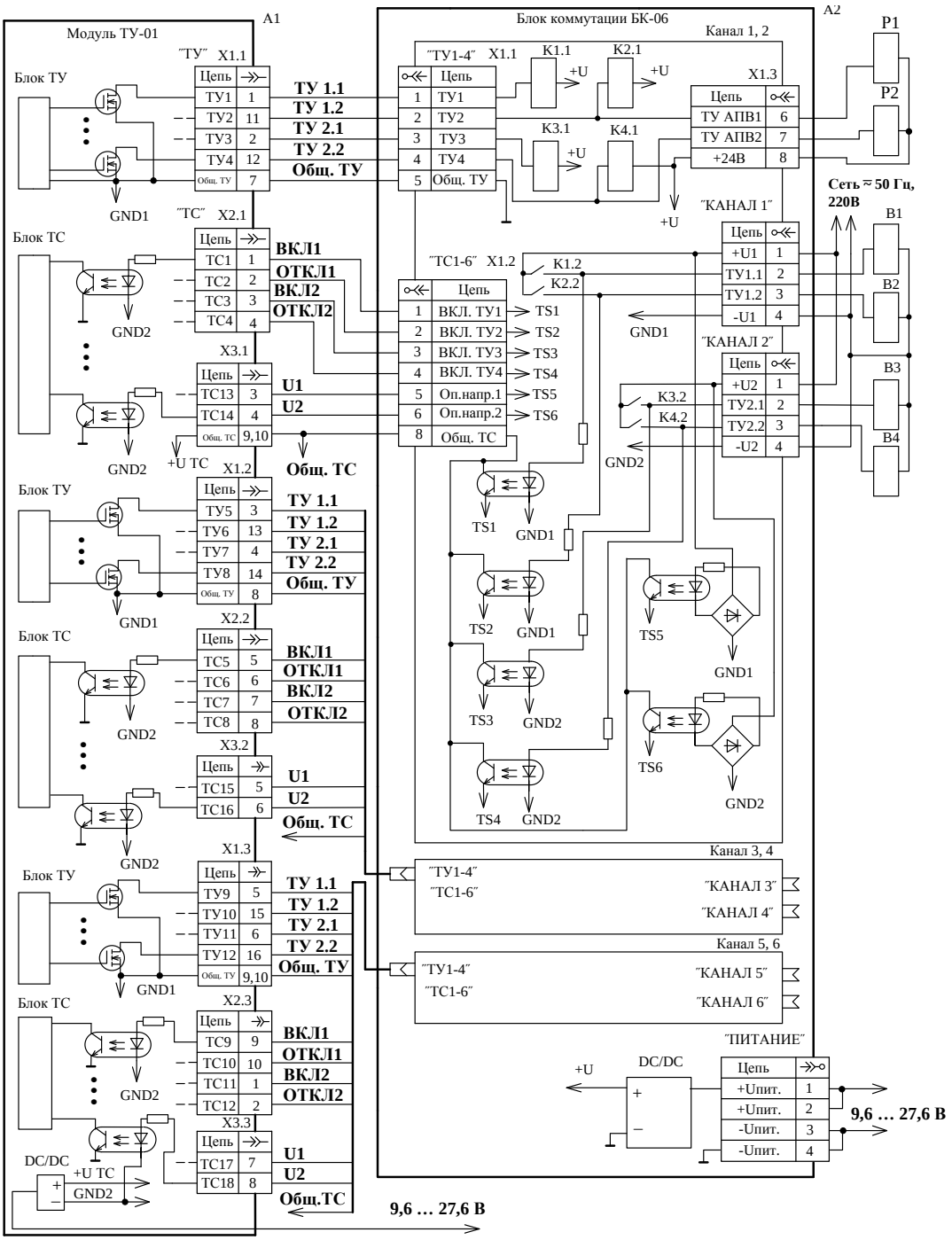
A1 – модуль ТУ-01;
A2, A3, A4 – блок коммутации БК-02;
B1…B4 – исполнительный механизм;
P1, P2 – реле блокировки АПВ.

Рисунок Г.10 – Подключение нагрузки к модулю ТУ-01 через блок коммутации БК-02



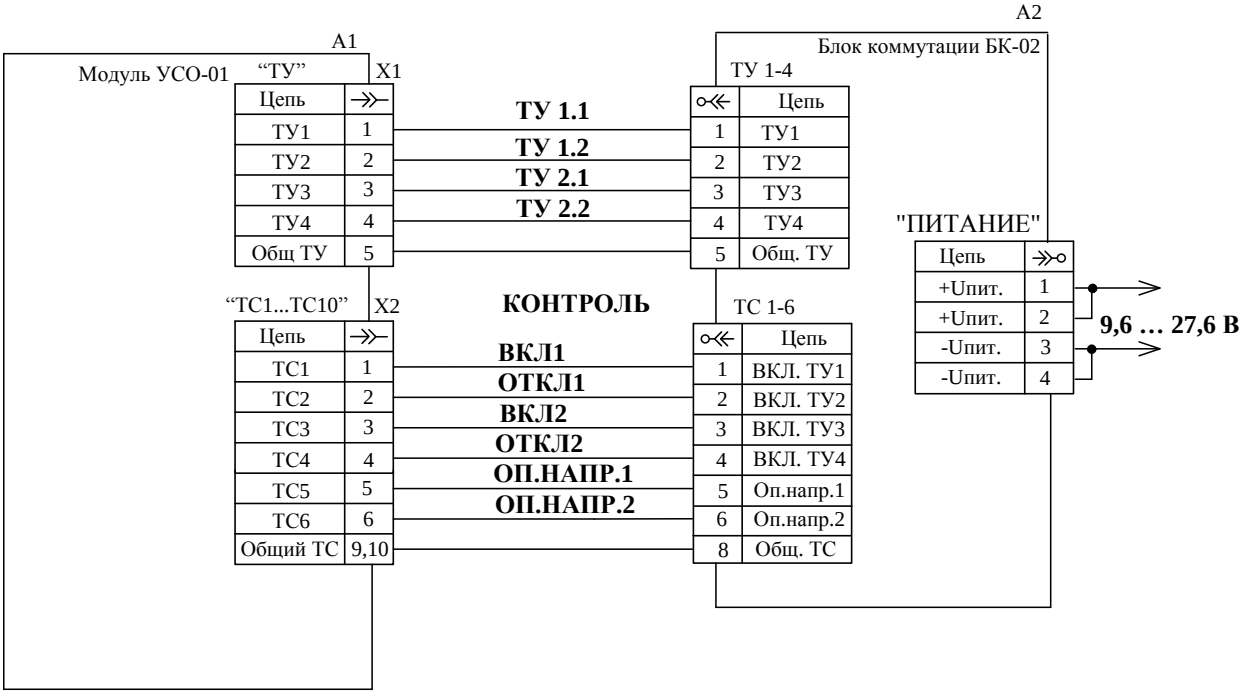
A1 – модуль ТУ-01 M04.057.00.000;
A2 – блок коммутации БК-06 M09.044.00.000;
X1 – розетка B2L 3.5/20;
X2, X3 – розетка BL 3.5/10.

Рисунок Г.11 – Типовое подключение блока коммутации БК-06 к модулю ТУ-01



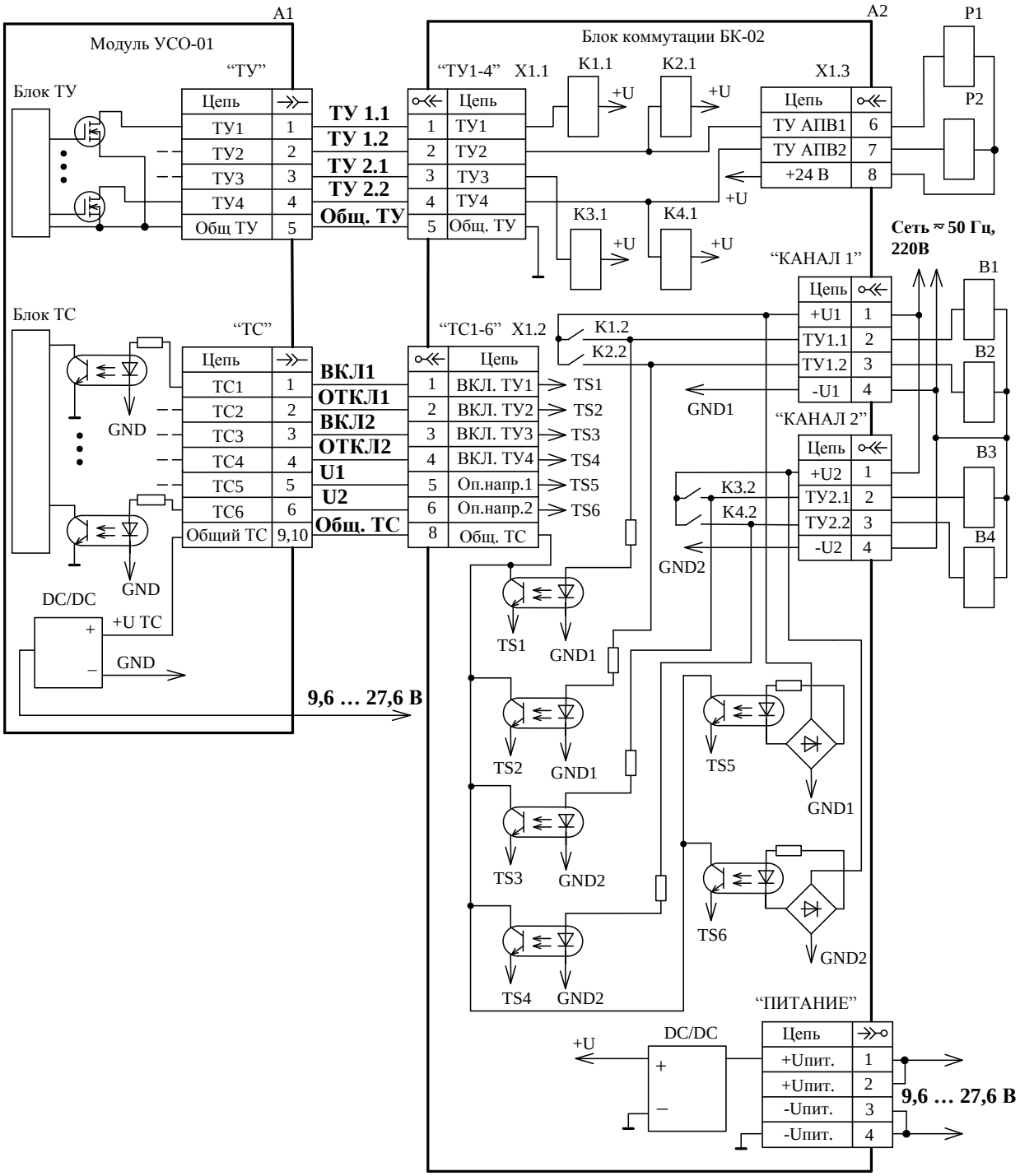
A1 – модуль ТУ-01;
A2 – блок коммутации БК-06;
B1…B4 – исполнительный механизм;
P1, P2 – реле блокировки АПВ.

Рисунок Г.12 – Подключение нагрузки к модулю ТУ-01 через блок коммутации БК-06



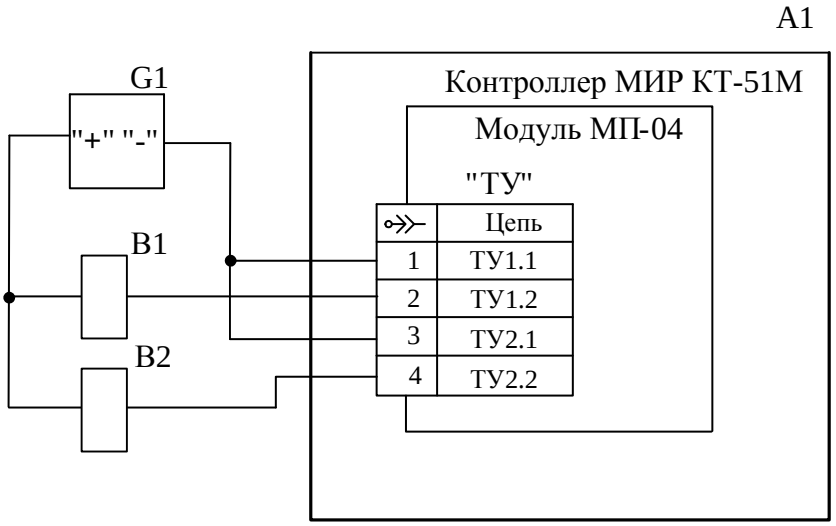
A1 – модуль УСО-01.00 М03.039.00.000 или УСО-01.01 М03.039.00.000-01;
A2 – блок коммутации БК-02 М07.043.00.000;
X1 – розетка BL 3.5/5;
X2 – розетка BL 3.5/10.

Рисунок Г.13 – Типовое подключение блока коммутации БК-02 к модулю УСО-01



A1 – модуль УСО-01.00 М03.039.00.000 или УСО-01.01 М03.039.00.000-01;
A2 – блок коммутации БК-02 М07.043.00.000;
B1…B4 – исполнительный механизм;
P1, P2 – реле блокировки АПВ.

Рисунок Г.14 – Подключение нагрузки к модулю УСО-01 через блок коммутации БК-02



A1 – контроллер МИР КТ-51М М07.111.00.000;
B1, B2 – исполнительный механизм;
G1 – источник питания постоянного тока напряжением 24 В.

Рисунок Г.15 – Подключение внешних цепей управления к модулю МП-04

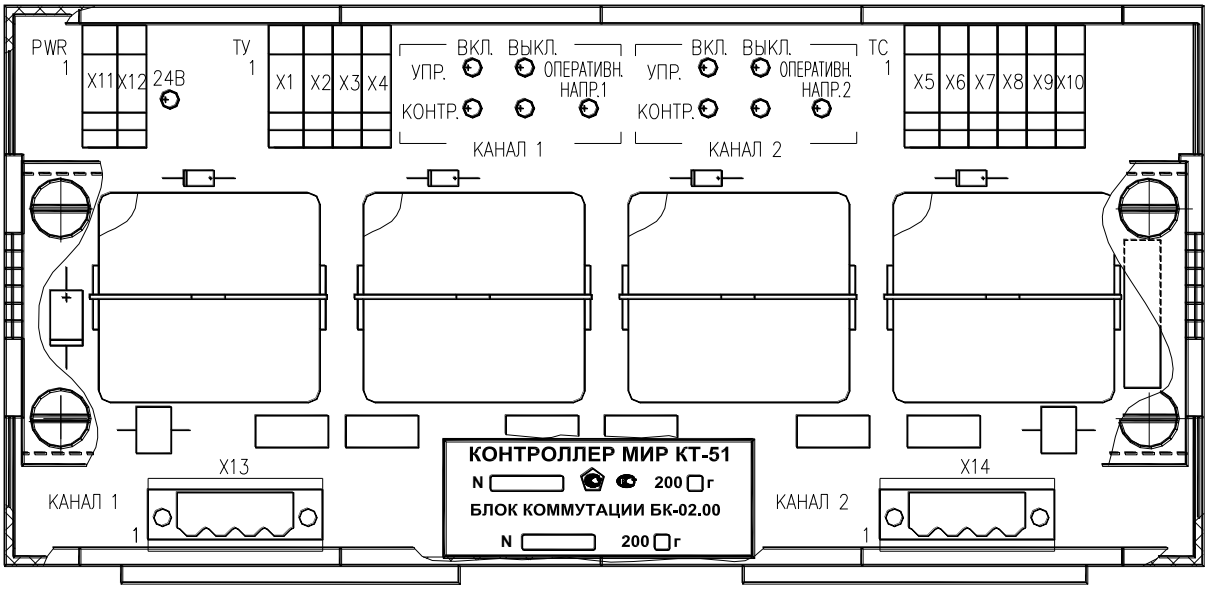
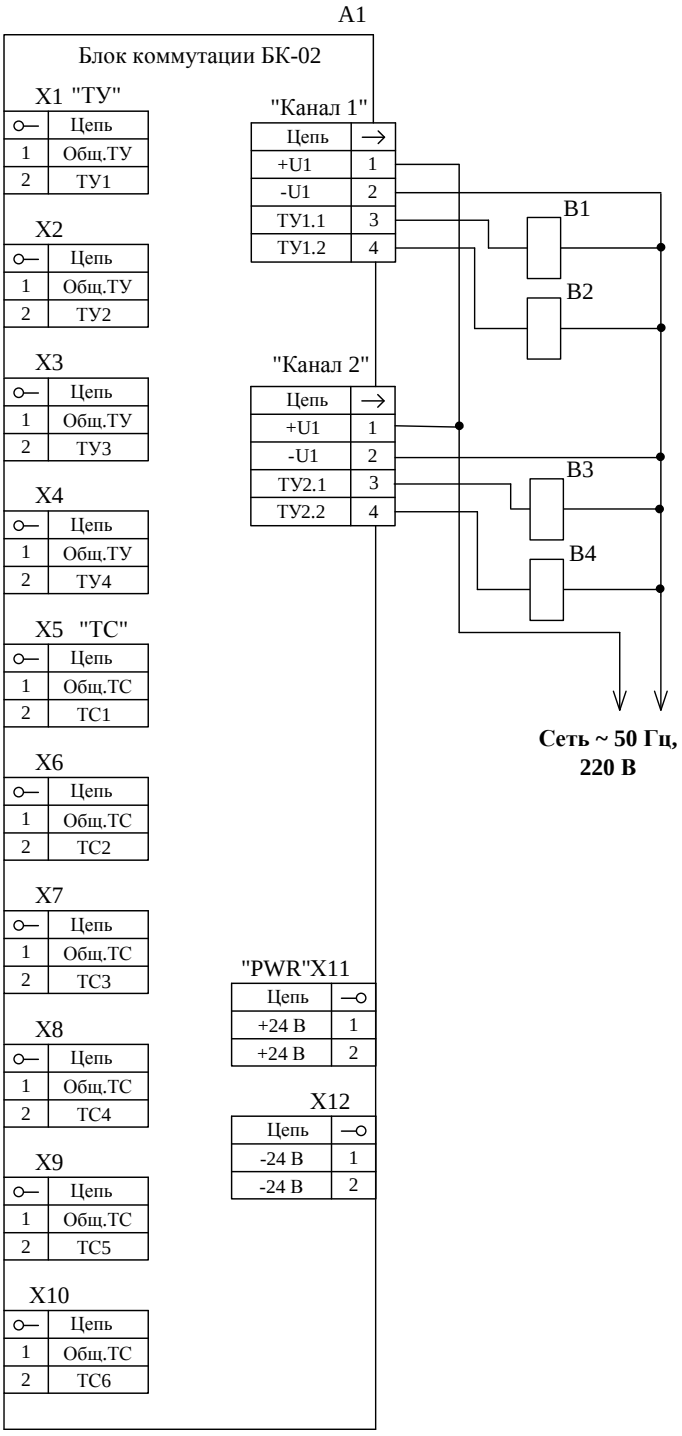
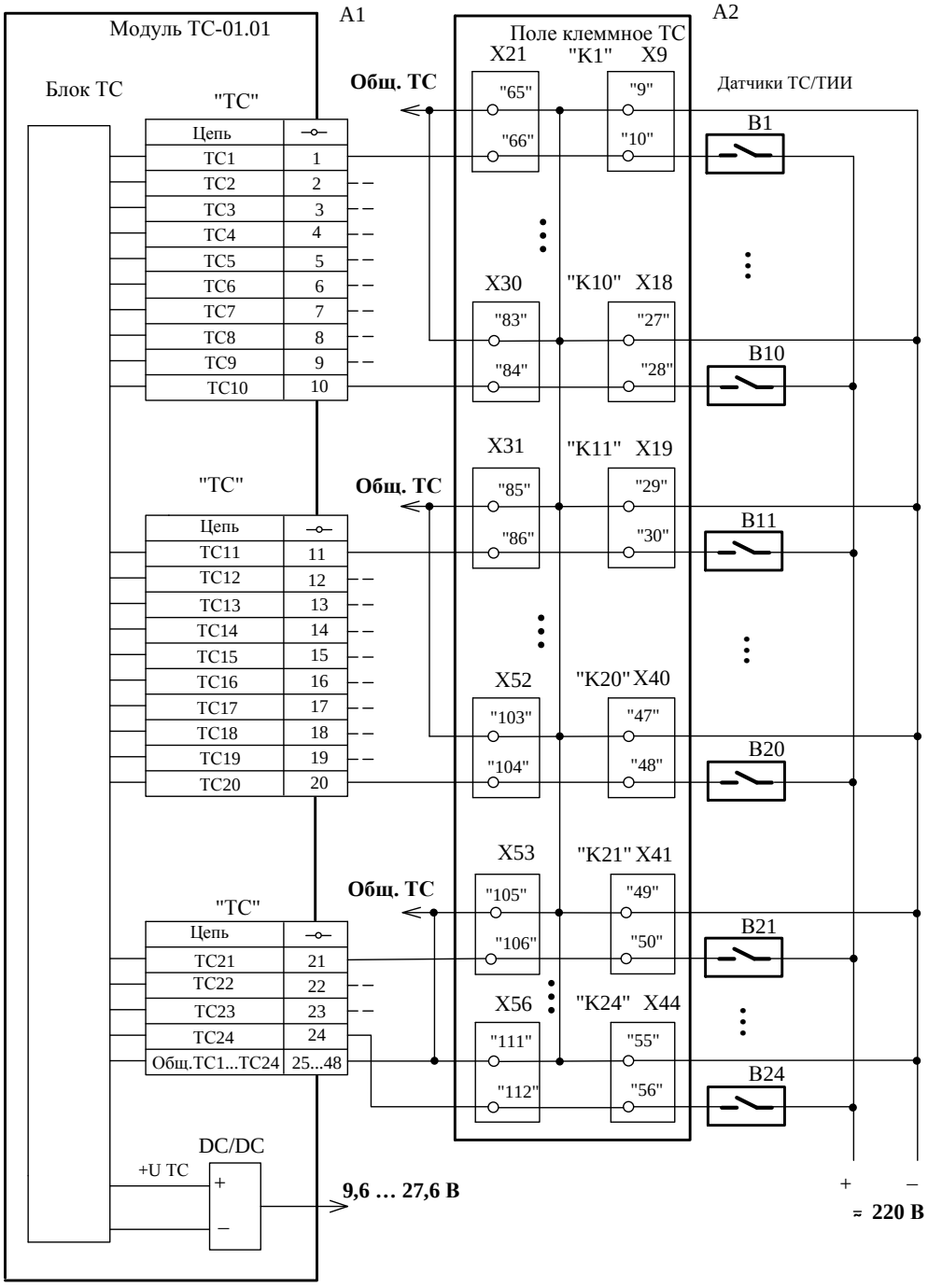


Рисунок Г.16 – Внешний вид БК-02 из ограниченной партии



A1 – Блок коммутации БК-02 М07.043.00.000;
B1…B4 – исполнительный механизм.

Рисунок Г.17 – Подключение внешних цепей управления
к блокам коммутации из ограниченной партии



A1 – модуль ТС-01.01 М04.028.00.000-01;
A2 – поле клеммное ТС М07.072.00.000;
B1…B24 – датчик ТС/ТИИ.

Рисунок Г.18 – Подключение датчиков ТС/ТИИ к модулю ТС-01.01 через поле клеммное ТС

Приложение Д

(обязательное)

Перечень интеллектуальных устройств, поддерживаемых контроллером

Таблица Д.1 – Перечень интеллектуальных устройств

Прибор	Интерфейс	Исполнения	Производитель
Счетчик электрической энергии			
EPQS	RS-485		Elgama-Electronika (Литва)
GAMA-300	RS-485		Elgama-Electronika (Литва)
Альфа	RS-485, ИРПС		Эльстер Метроника (г. Москва)
Альфа А1140	RS-422		Эльстер Метроника (г. Москва)
Альфа А1700	RS-422		Эльстер Метроника (г. Москва)
Альфа А1800	RS-485, оптопорт		Эльстер Метроника (г. Москва)
Альфа А2	RS-485		Эльстер Метроника (г. Москва)
Альфа Плюс	RS-485		Эльстер Метроника (г. Москва)
ЕвроАльфа	RS-485, оптопорт		Эльстер Метроника (г. Москва)
Меркурий 230 AR	RS-485		ООО НПК Инкотекс (г. Москва)
Меркурий 230 ART	RS-485	ART-00, ART-1, ART-2, ART-3	ООО НПК Инкотекс (г. Москва)
Меркурий 233 ART	RS-485	ART2-3K	ООО НПК Инкотекс (г. Москва)
МИР С-01	RS-485, CAN		ООО "НПО "МИР" (г. Омск)
МИР С-02	RS-485, CAN		ООО "НПО "МИР" (г. Омск)
МИР С-03	RS-485, CAN		ООО "НПО "МИР" (г. Омск)
МИР С-04	RS-485, CAN		ООО "НПО "МИР" (г. Омск)
ПСЧ-3ТА.03	RS-485		Завод им. Фрунзе (г. Нижний Новгород)
ПСЧ-3ТА.07	RS-485		Завод им. Фрунзе (г. Нижний Новгород)
ПСЧ-3ТМ	RS-485	05, 05М, 05МК, 05Д	Завод им. Фрунзе (г. Нижний Новгород)
ПСЧ-4ТМ	RS-485	05, 05М, 05МК, 05Д	Завод им. Фрунзе (г. Нижний Новгород)
Ресурс-Е4-5	RS-485, RS-232, Ethernet		НПП Энерготехника (г. Пенза)
Ресурс-ПКЭ	RS-232, RS-485		НПП Энерготехника (г. Пенза)
СЕ 102	RS-485	S5, S6, S7, S7J, R5, R8, R8Q	ОАО концерн Энергомера (г. Ставрополь)
СЕ 301М	RS-485	R33, S31	ОАО концерн Энергомера (г. Ставрополь)
СЕ 303	RS-485	v4, v5, v7	ОАО концерн Энергомера (г. Ставрополь)
СЭБ-1ТМ.01	RS-485		Завод им. Фрунзе (г. Нижний Новгород)
СЭБ-1ТМ.02	RS-485	02, 02Д	Завод им. Фрунзе (г. Нижний Новгород)
СЭТ-4ТМ.02	RS-485		Завод им. Фрунзе (г. Нижний Новгород)

Продолжение таблицы Д.1

Прибор	Интерфейс	Исполнения	Производитель
СЭТ-4ТМ.02М	RS-485		Завод им. Фрунзе (г. Нижний Новгород)
СЭТ-4ТМ.03	RS-485		Завод им. Фрунзе (г. Нижний Новгород)
СЭТ-4ТМ.03М	RS-485		Завод им. Фрунзе (г. Нижний Новгород)
ЦЭ6822	RS-485	Z	ОАО концерн Энергомера (г. Ставрополь)
ЦЭ6850	RS-485	v1.5, v1.6	ОАО концерн Энергомера (г. Ставрополь)
ЦЭ6850М	RS-485	v1.4, v1.5, v1.6, v2.2, v2.3	ОАО Концерн Энергомера (г. Ставрополь)
Счетчик тепла, воды			
ВКТ-7	RS-232		ЗАО НПФ Теплоком (г. Санкт-Петербург)
СПТ-961	RS-232, RS-485		
СПТ-961.1	RS-232, RS-485		
СПТ-961.2	RS-232, RS-485		
ТЭКОН-17	RS-232, RS-485		
ТСРВ-020	RS-232, RS-485		
ТСРВ-021	RS-232, RS-485		
ТСРВ-022	RS-232, RS-485		
ТСРВ-024	RS-232, RS-485		
Счетчик газа			
ЕК-260	RS-232, RS-485		
ЕК-88/К	RS-232		
СПГ-761	RS-232, RS-485		
Датчик температуры			
НПР 3	RS-232, RS-485		
ТРМ138	RS-485		Фирма ОВЕН (г. Москва)
ТРМ200	RS-485		Фирма ОВЕН (г. Москва)
ТР-100	RS-485		ООО НПП Новатек-Электро (г. Санкт-Петербург)
ТР-101	RS-485		ООО НПП Новатек-Электро (г. Санкт-Петербург)
БМРЗ			
ABB REU-523	RS-485		ABB
ABB REF-541	RS-485		ABB
ABB REM-543	RS-485		ABB
ABB SACO 16D1	RS-485		ABB
IPR	RS-485	a, a1r, rm1,SMPR, SMPR-1	
MiCOM P12x	RS-485	P120, P121, P122, P123, P124, P125, P126, P127	AREVA T&D (Франция)
MiCOM P139	RS-485		AREVA T&D (Франция)
MiCOM P63x	RS-485	P631, P632, P633	AREVA T&D (Франция)
MiCOM P92x	RS-485	P921, P922, P923	AREVA T&D (Франция)
Sepam серии 10	RS-485	10-A, 10-B, 10-N	
Sepam 1000+	RS-485	B21, G40, M20, M41, S20, S40, S41, S42, T20, T40, T42	
Sepam 2000	RS-485	Bxx, Cxx, Dxx, Gxx, Mxx, Rxx, Sxx, Txx	
Siprotec	RS-485	7SJ6x, 7SJ602x, 6MD664x, 7UT6x, 7RW600	Siemens

Продолжение таблицы Д.1

Прибор	Интерфейс	Исполнения	Производитель
БМРЗ-100	RS-485	БМРЗ-101-КЛ-01-050809, БМРЗ-101-КЛ-01-070710, БМРЗ-101-КЛ-01-151210, БМРЗ-103-ВВ-01-010910, БМРЗ-103-ВВ-01-061011, БМРЗ-103-ВВ-01-090708, БМРЗ-103-СВ-01-080408, БМРЗ-103-СВ-01-080910, БМРЗ-103-СВ-01-220811, БМРЗ-104-ТН-01-190808, БМРЗ-104-ТН-01-241110, БРЧН-100-А-02-151110	НТЦ Механотроника
БМРЗ-МТ	RS-485	БМРЗ-ВВ-31-12, БМРЗ-ВВ-84, БМРЗ-ДА-74, БМРЗ-ДЗШ-01-20, БМРЗ-АУВ-01-20, БМРЗ-КЛ-33-13, БМРЗ-КСЗ-01-20, БМРЗ-СВ-32-12, БМРЗ-ТД-20-11, БМРЗ-ТД-20-21, БМРЗ-ТД-30-11, БМРЗ-ТН-55-11, БМРЗ-ТР-40-24, БМРЗ_ЦРН_01_11, БМРЗ_ЦРН_01_21, БМЦС	НТЦ Механотроника
БЗП-01	RS-485		НПП "Микропроцессорные технологии"
БЗП-03	RS-485		НПП "Микропроцессорные технологии"
БЭМП	RS-485	1-01.4.08, 1-02.1.03	ЧАЭЗ
ЗЗП-06	RS-485		НПП "Микропроцессорные технологии"
МКЗЗП	RS-485		ЗАО ЗМП Энергия
МКЗП-3	RS-485		НПП "Микропроцессорные технологии"
МКЗП-6	RS-485		ЗАО ЗМП Энергия
ОВОД-МД	RS-485		ПРОЭЛ
ТОР-200	RS-485	В02, Л02, Н02, С02	НТЦ Бреслер
ТОР-100-ЛОК	RS-485		НТЦ Бреслер
Сириус	RS-232, RS-485, ИРПС	АЧР, В, Д, Д3-35, Л, Мвк, МЛ, РНМ-1, С, Т, Т3, ТН, ЦС, УВv1, УВv2, 2-В, 2-Л, 2-МЛ, 2-С, ГС	ЗАО РАДИУС Автоматика
Сириус-2 v3	RS-232, RS-485	2В, 2Л, 2МЛ, ГС, Д, Т, ТН, ЦС	ЗАО РАДИУС Автоматика
УЗА-10	RS-485	УЗА-10А, УЗА-10В	ХК Энергомашвин
ЭКРА 2502	RS-485	БЭ2502А	ООО НПП ЭКРА
ЭКРА 2704	RS-485	БЭ2704V041, БЭ2704V073	ООО НПП ЭКРА
КТЗ	RS-485		ООО "Системы Релейной Защиты"
Преобразователь цифровой			
АЕТ	RS-485	АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400	Алекто

Продолжение таблицы Д.1

Прибор	Интерфейс	Исполнения	Производитель
ПЦ6806	RS-485	ПЦ6806-03, ПЦ6806-03М, ПЦ6806-04, ПЦ6806-17	ООО НПП Электромеханика
СПЦ	RS-485	СПЦ-100	ООО Свей
Прочее			
Moxa NPort	Ethernet	Серия 5000	
Контроллер КПР-01	RS-485		ООО "НПО "МИР" (г. Омск)
Контроллер Mirage	Ethernet	Свободно конфигурируемый	ЗАО "Модульные системы Торнадо"
Контроллер ВИУС	RS-485	Свободно конфигурируемый	ООО НПП ВИУС (г. Пермь)
Контроллер МАГИ-Э	RS-485	Свободно конфигурируемый	ООО Фирма МАГИ-Э (г. Москва)
Контроллер Торнадо	RS-485	Свободно конфигурируемый	ЗАО "Модульные системы Торнадо"
Контроллер Контар	RS-485	Свободно конфигурируемый	ОАО "Московский завод тепловой автоматики"
Монитор технического состояния СМ-4	RS-485	Две версии протокола	ООО ПВФ Вибро-Центр (г. Пермь)
МС1220 (УПА)	RS-485		ООО НПП Электромеханика
Регулятор NOVAR	RS-232, RS-485	1414, 1214	KMB systems, s. r. o. (г. Либерец, Чехия)
Реклоузер РВА TEL (Modbus)	RS-485	v1.02, v1.04	Таврида Электрик
Регулятор BR6000	RS-485	v5.0	EPCOS
Технограф Т-160	RS-232		
Устройство Spabus (универсальное)			
PM130			SATEC
Устройство МЭК-870-5-101 (универсальное)			
Устройство МЭК-870-5-103 (универсальное)			
Устройство Modbus (универсальное)			

Приложение Е

(обязательное)

Перечень основных программных уставок

Таблица Е.1

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

Приложение Ж

(справочное)

Форма заказа контроллера

Обозначение	Наименование	Количество
М06.091.00.000	Модуль МП-02	
М09.004.00.000	Модуль МП-04.00	
М09.004.00.000-01	Модуль МП-04.01	
М09.004.00.000-02	Модуль МП-04.02	
М09.004.00.000-03	Модуль МП-04.03	
М03.039.00.000	Модуль УСО-01.00	
М03.039.00.000-01	Модуль УСО-01.01	
М05.014.00.000	Модуль ТИТ-01	
М04.028.00.000	Модуль ТС-01	
М04.028.00.000-01	Модуль ТС-01.01	
М04.028.00.000-02	Модуль ТС-01.02	
М04.057.00.000	Модуль ТУ-01	
М07.043.00.000	Блок коммутации БК-02.00	
М07.043.00.000-01	Блок коммутации БК-02.01	
М09.044.00.000	Блок коммутации БК-06	
–	Комплект монтажных частей модуля _____	*
*Заказывается при самостоятельной поставке модуля.		

Приложение И

(справочное)

Описание соединителей

Таблица И.1

Модуль	Обозначение	Описание	Тип соединителя	Кол. контактов	Номер таблицы с назначением контактов
МП-02	J1	CAN-1, PWR	SLD 3.5/10/90G	5 x 2	К.1
	J2	CAN-2	SL 3.5/3/90G	3	К.2
	J6	COM2, COM3 (RS-232)	8P8C x 2	8 x 2	К.3
	J10	COM4, COM5 (RS-485)	SLD 3.5/6/90G	3 x 2	К.4
	J17	ТС, ТУ	SLD 3.5/6/90G	3 x 2	К.5
	P1	Ethernet	8P8C	8	К.6
	P2	USB	Host	4	К.7
МП-04.00, МП-04.01, МП-04.02	X3	RS-485	SL 3.5/3/180F	3	К.8
	X4	RS-485	SL 3.5/3/180F	3	
	X5	RS-485	SL 3.5/3/180F	3	
	X6	RS-485	SL 3.5/3/180F	3	
	X7	COM3 (RS-485)	SL 3.5/3/180F	3	
	X8	COM4 (RS-485)	SL 3.5/3/180F	3	
	X9	CAN-1, PWR	SL 3.5/5/180F	5	К.9
	X10	CAN-2	SL 3.5/3/180F	3	К.10
	X11	CAN-1, PWR	SL 3.5/5/180F	5	К.9
	X12	ТС	SL 3.5/3/180F	3	К.11
	X14	ТЕ	SL 3.5/4/180F	4	К.12
	X15	COM1 (RS-232)	DBS-9M	9	К.13
	X16	COM2 (RS-232)	DBS-9M	9	
	X17	Ethernet	8P8C	8	К.14
МП-04.01, МП-04.02	X18	Ethernet	8P8C	8	К.14
	X19	Ethernet	8P8C	8	
МП-04.02	X2	RS-485	SL 3.5/3/90F	3	К.8
	X3	RS-485	SL 3.5/3/90F	3	
	X4	RS-485	SL 3.5/3/90F	3	
	X5	RS-485	SL 3.5/3/90 F	3	

Продолжение таблицы И.1

Модуль	Обо-значе-ние	Описание	Тип соединителя	Кол. кон-тактов	Номер таблицы с назначением контактов
МП-04.03	X4	COM3 (RS-485)	SL 3.5/3/180F	3	К.8
	X5	COM4 (RS-485)	SL 3.5/3/180F	3	
	X6	COM1 (RS-232)	S2L 3.5/10/180G	5 x 2	К.15
	X7	COM2 (RS-232)	S2L 3.5/10/180G	5 x 2	
	X9	CAN-1, PWR	SL 3.5/5/180F	5	К.9
	X9	Ethernet	8P8C	8	К.14
	X11	PWR	SL 3.5/5/180F	5	К.16
	X13	ТС	SL 3.5/3/180F	3	К.11
	X14	ТУ	SL 3.5/4/180F	4	К.12
УСО-01	X6.1	ТС	SLD 3.5/20/90G	10 x 2	К.17
	X6.2	ТИТ			
	X7.1	RS-485	SLD 3.5/10/90G	5 x 2	К.18
	X7.2	ТУ			
	X8.1	CAN-1, PWR	SLD 3.5/10/90G	5 x 2	К.19
	X8.2				
ТИТ-01	X2.1	ТИТ	S2L 3.5/30/90G	15 x 2	К.20
	X2.2				
	X3.1	RS-485	SL 3.5/3/90G	3	К.21
	X3.2				
	X4.1	CAN-1, PWR	SLD 3.5/10/90G	5 x 2	К.19
	X4.2				
ТС-01.00, ТС-01.02	X5.1	CAN-1, PWR	SLD 3.5/10/90G	5 x 2	К.19
	X5.2				
	X7.1	ТС	SLD 3.5/20/90G	10 x 2	К.24
	X7.2				
ТС-01.00	X6.1	RS-485	SLD 3.5/10/90G	5 x 2	К.22
	X6.2	ТС			
ТС-01.02	X6.1	-	SLD 3.5/10/90G	5 x 2	К.23
	X6.2	ТС			
ТУ-01	X1.1	ТС	SLD 3.5/20/90G	10 x 2	К.25
	X1.2				
	X3.1	ТУ	S2L 3.5/20/90G	10 x 2	К.26
	X3.2				
	X4.1	CAN-1, PWR	SLD 3.5/10/90G	5 x 2	К.19
	X4.2				

Продолжение таблицы И.1

Модуль	Обозначение	Описание	Тип соединителя	Кол. контактов	Номер таблицы с назначением контактов
Блок коммутации БК-02	X9	ТУ (Input)	FMC1,5/8-ST-3,5	8	К.27
	X10	ТС		8	К.28
	X11	PWR	MVSTB2.5/4-STF	4	К.29
	X12	ТУ1 (Output)	MVSTB2.5/4-STF	4	К.30
	X13	ТУ2 (Output)			К.31
Блок коммутации БК-06	X23	ТУ (Input)	FMC1,5/8-ST-3,5	8	К.27
	X24				К.36
	X25				К.37
	X26	PWR	MVSTB2.5/4-STF	4	К.29
	X27	ТС	FMC1,5/8-ST-3,5	8	К.38
	X28				К.39
	X29				К.40
	X30	ТУ1 (Output)	MVSTB2.5/4-STF	4	К.30
	X31	ТУ2 (Output)			К.31
	X32	ТУ3 (Output)			К.32
	X33	ТУ4 (Output)			К.33
	X34	ТУ5 (Output)			К.34
	X35	ТУ6 (Output)			К.35

Приложение К

(справочное)

Назначение контактов соединителей

Таблица К.1 – J1: CAN-1, PWR

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
1	+LINE	6	+LINE
2	SGND	7	SGND
3	-LINE	8	-LINE
4	+U	9	+U
5	-U	10	-U

Таблица К.2 – J2: CAN-2

Номер контакта	Назначение контакта
1	+LINE
2	SGND
3	-LINE

Таблица К.3 – J6: COM2, COM3 (RS-232)

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
1	DCD	1	DCD
2	RXD	2	RXD
3	TXD	3	TXD
4	DTR	4	DTR
5	GND	5	GND
6	DSR	6	DSR
7	RTS	7	RTS
8	CTS	8	CTS

Таблица К.4 – J10: COM4, COM5 (RS-485)

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
1	+LINE1	4	+LINE2
2	SGND1	5	SGND2
3	-LINE1	6	-LINE2

Таблица К.5 – J17: ТС, ТУ

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
1	TUGND	4	+24V
2	Вых. ТУ1+	5	Вх. ТС1+
3	Вых. ТУ2+	6	Вх. ТС2+

Таблица К.6 – P1: Ethernet

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
1	TD+	2	TD-
3	RD+	4	-
5	-	6	RD-
7	-	8	-

Таблица К.7 – P2: USB

Номер контакта	Назначение контакта
1	+5V
2	D-
3	D+
4	GND

Таблица К.8 – RS-485

Номер контакта	Назначение контакта
1	DATA+
2	GND
3	DATA-

Таблица К.9 – X9, X11: CAN-1, PWR

Номер контакта	Назначение контакта
1	CANH
2	CAN-GND
3	CANL
4	+12В
5	GND

Таблица К.10 – X10: CAN-2

Номер контакта	Назначение контакта
1	CANH
2	CAN-GND
3	CANL

Таблица К.11 – TC

Номер контакта	Назначение контакта
1	GND_TS
2	TS1
3	TS2

Таблица К.12 – ТУ

Номер контакта	Назначение контакта
1	TU1_1
2	TU1_2
3	TU2_1
4	TU2_1

Таблица К.13 – X15, X16: COM1 (RS-232); COM2 (RS-232)

Номер контакта	Назначение контакта
1	DCD
2	RXD
3	TXD
4	DTR
5	GND
6	DSR
7	RTS
8	CTS
9	RI

Таблица К.14 – Ethernet

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
1	TD+	2	TD-
3	RD+	4	-
5	-	6	RD-
7	-	8	-

Таблица К.15 – X6, X7: COM1 (RS-232); COM2 (RS-232)

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
1	DCD	6	DSR
2	RXD	7	RTS
3	TXD	8	CTS
4	DTR	9	RI
5	GND	10	-

Таблица К.16 –X11: PWR

Номер контакта	Назначение контакта
1	-
2	-
3	-
4	+12В
5	GND

Таблица К.17 – X6: ТС, ТИТ

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
A1	ТС-1-1	B1	ТИТ-1
A2	ТС-1-2	B2	ТИТ-2
A3	ТС-1-3	B3	ТИТ-3
A4	ТС-1-4	B4	ТИТ-4
A5	ТС-2-1	B5	ТИТ-5
A6	ТС-2-2	B6	ТИТ-6
A7	ТС-2-3	B7	ТИТ-7
A8	ТС-2-4	B8	ТИТ-8
A9	ОБЩ-1	B9	ОБЩ.
A10	ОБЩ-2	B10	ОБЩ.

Таблица К.18 – X7: RS-485, ТУ

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
A1	LINE-A	B1	ТУ-1
A2	SGND	B2	ТУ-2
A3	LINE-B	B3	ТУ-3
A4	-	B4	ТУ-4
A5	-	B5	ОБЩ.

Таблица К.19 – CAN-1, PWR

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
A1	CANH	B1	CANH
A2	CAN-GND	B2	CAN-GND
A3	CANL	B3	CANL
A4	+12В	B4	+12В
A5	GND	B5	GND

Таблица К.20 – X2: ТИТ

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
1	ТИТ 1	16	ТИТ 13
2	ТИТ 2	17	ТИТ 14
3	ТИТ 3	18	ТИТ 15
4	ТИТ 4	19	ТИТ 16
5	ОБЩ.	20	ОБЩ.
6	ТИТ 5	21	ТИТ 17
7	ТИТ 6	22	ТИТ 18
8	ТИТ 7	23	ТИТ 19
9	ТИТ 8	24	ТИТ 20
10	ОБЩ.	25	ОБЩ.
11	ТИТ 9	26	ТИТ 21
12	ТИТ 10	27	ТИТ 22
13	ТИТ 11	28	ТИТ 23
14	ТИТ 12	29	ТИТ 24
15	ОБЩ.	30	ОБЩ.

Таблица К.21 – X3: RS-485

Номер контакта	Назначение контакта
1	LINE-A
2	SGND
3	LINE-B

Таблица К.22 – X6: RS-485, ТС

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
A1	LINE-A	B1	ТС21
A2	SGND	B2	ТС22
A3	LINE-B	B3	ТС23
A4	-	B4	ТС24
A5	-	B5	Общий ТС

Таблица К.23 – X6: ТС

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
A1	-	B1	ТС21
A2	-	B2	ТС22
A3	-	B3	ТС23
A4	-	B4	ТС24
A5	-	B5	Общий ТС

Таблица К.24 – X7: ТС

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
A1	ТС1	B1	ТС11
A2	ТС2	B2	ТС12
A3	ТС3	B3	ТС13
A4	ТС4	B4	ТС14
A5	ТС5	B5	ТС15
A6	ТС6	B6	ТС16
A7	ТС7	B7	ТС17
A8	ТС8	B8	ТС18
A9	ТС9	B9	ТС19
A10	ТС10	B10	ТС20

Таблица К.25 – X1: ТС

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
A1	ТС1	B1	ТС11
A2	ТС2	B2	ТС12
A3	ТС3	B3	ТС13
A4	ТС4	B4	ТС14
A5	ТС5	B5	ТС15
A6	ТС6	B6	ТС16
A7	ТС7	B7	ТС17
A8	ТС8	B8	ТС18
A9	ТС9	B9	Общий ТС
A10	ТС10	B10	Общий ТС

Таблица К.26 – X3: ТУ

Номер контакта	Назначение контакта	Номер контакта	Назначение контакта
1	ТУ1	11	ТУ2
2	ТУ3	12	ТУ4
3	ТУ5	13	ТУ6
4	ТУ7	14	ТУ8
5	ТУ9	15	ТУ10
6	ТУ11	16	ТУ12
7	Общ. ТУ	17	ADR0
8	Общ. ТУ	18	ADR1
9	Общ. ТУ	19	ADR2
10	Общ. ТУ	20	ADR3

Таблица К.27 – X9: ТУ (Input)

Номер контакта	Назначение контакта
1	ТУ1
2	ТУ2
3	ТУ3
4	ТУ4
5	Общий ТУ
6	ТУ АПВ1
7	ТУ АПВ2
8	+24В

Таблица К.28 – X10: ТС

Номер контакта	Назначение контакта
1	ТС1
2	ТС2
3	ТС3
4	ТС4
5	ТС5
6	ТС6
7	-
8	Общий ТС

Таблица К.29 – X11: PWR

Номер контакта	Назначение контакта
1	+12В
2	+12В
3	-12В
4	-12В

Таблица К.30 – ТУ1 (Output)

Номер контакта	Назначение контакта
1	+U1
2	ТУ1.1
3	ТУ1.2
4	-U1

Таблица К.31 – ТУ2 (Output)

Номер контакта	Назначение контакта
1	+U1
2	ТУ2.1
3	ТУ2.2
4	-U1

Таблица К.32 – X32: ТУ3 (Output)

Номер контакта	Назначение контакта
1	+U1
2	ТУ3.1
3	ТУ3.2
4	-U1

Таблица К.33 – X33: ТУ4 (Output)

Номер контакта	Назначение контакта
1	+U1
2	ТУ4.1
3	ТУ4.2
4	-U1

Таблица К.34 – X34: ТУ5 (Output)

Номер контакта	Назначение контакта
1	+U1
2	ТУ5.1
3	ТУ5.2
4	-U1

Таблица К.35 – X35: ТУ6 (Output)

Номер контакта	Назначение контакта
1	+U1
2	ТУ6.1
3	ТУ6.2
4	-U1

Таблица К.36 – X24: ТУ (Input)

Номер контакта	Назначение контакта
1	ТУ5
2	ТУ6
3	ТУ7
4	ТУ8
5	Общий ТУ
6	ТУ АПВ3
7	ТУ АПВ4
8	+24В

Таблица К.37 – X25: ТУ (Input)

Номер контакта	Назначение контакта
1	ТУ9
2	ТУ10
3	ТУ11
4	ТУ12
5	Общий ТУ
6	ТУ АПВ5
7	ТУ АПВ6
8	+24В

Таблица К.38 – X27: ТС

Номер контакта	Назначение контакта
1	ТС1
2	ТС2
3	ТС3
4	ТС4
5	ТС13
6	ТС14
7	-
8	Общий ТС

Таблица К.39 – X28: ТС

Номер контакта	Назначение контакта
1	ТС5
2	ТС6
3	ТС7
4	ТС8
5	ТС15
6	ТС16
7	-
8	Общий ТС

Таблица К.40 – X29: ТС

Номер контакта	Назначение контакта
1	ТС9
2	ТС10
3	ТС11
4	ТС12
5	ТС17
6	ТС18
7	-
8	Общий ТС

Приложение Л

(справочное)

Памятка Потребителю

К сведению организаций, эксплуатирующих изделия и системы производства ООО "НПО "МИР"

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 +7 (3812) 354-730;
- 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 также 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:

- обозначения, наименования, количество и местонахождение изделий или систем;
- данные о недостатках изделий или систем;
- требования по урегулированию рекламации конкретным способом – устранить недостатки поставленной продукции за счет предприятия-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: +7 (3812) -354-730 служба сервисной поддержки
-354-710 приемная отдела продаж
-354-714 начальник отдела продаж
Факс: +7 (3812) -354-701
e-mail: mir@mir-omsk.ru
https://mir-omsk.ru/

Надеемся на дальнейшее сотрудничество!

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
19	–	3-10,13,	88-103	–	103	М.240-15	–	Самусева	17.12.15
		14,17-22,							
		27-87							
20	1	–	–	–	103	М.010-16	–	Самусева	29.01.16
21	1	–	–	–	103	М.068-20	–	Самусева	14.04.20
22	–	5,6,9,10	–	–	103	М.006-22	–	Самусева	27.01.22
		13,14,55,56,							
		101,102							
23	–	3-8,15,16	–	–	103	М.199-22	–	Кокорева	23.12.22
		53,54							
24	–	13,14,39,40	–	–	103	М.048-25	–	Самусева	20.03.25
25	1	–	–	–	103	М.057-25	–	Теохарова	02.04.25
26	1	5-10,15-18	–	–	103	М.113-25	–	Теохарова	19.06.25
		45,46,49,50							
		55,56							