

ООО «ЭТК-Прибор»

ОКП 42 1826

ПРИБОР МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ ТРАНСФОРМЕР-SL

Руководство по эксплуатации
РЭ 4218-004-11361385-2014

Часть 1
Техническое описание прибора

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о назначении, составе, конструкции и принципе действия прибора микропроцессорного Трансформер-SL, выпускаемого в соответствии с ТУ 4218-004-11361385-2014, его технические характеристики, правила монтажа и эксплуатации.

Руководство предназначено для инженеров АСУ ТП, монтажников и наладчиков КИПиА.

Руководство состоит из следующих частей:

- Часть 1 – Техническое описание прибора
- Часть 2 – Настройка прибора под управлением программной платформы ЭТК-Прибор
- Часть 3 – Настройка прибора под управлением программной платформы ISaGRAF
- Часть 4 – Описание web-интерфейса прибора

Прибор имеет следующие сертификаты:



СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений ОС.С.34.010.А № 74344
Регистрационный № 57640-19



Таможенный союз

Декларация о соответствии

Регистрационный номер ТС № RU Д-RU.A301.B.03634



СЕРТПРОМБЕЗОПАСНОСТЬ

Сертификат соответствия № С-ЭПБ.001.ТУ.00480

Изготовитель:	Общество с ограниченной ответственностью «Электротехническая компания – Приборы Автоматики»
Официальный сайт:	eltecom.ru
Коммерческий отдел:	тел. +7 (495) 663 60 50 e-mail. eltecom@eltecom.ru
Сервисная служба:	тел. +7 (903) 567 98 33 тел. +7 (495) 663 60 49

Содержание

Перечень принятых сокращений и обозначений	4
Общие правила техники безопасности	5
1 Общее описание прибора	6
1.1 Назначение и область применения	6
1.2 Поддерживаемые интерфейсы	6
1.3 Программное обеспечение	6
1.4 Комплектность	7
1.5 Условия эксплуатации	7
1.6 Гарантии изготовителя	7
2 Описание модулей прибора	9
2.1 Общие сведения о приборе	9
2.2 Маркировка и опломбирование	11
2.3 Модули вычислительные МВ и МВ МСС	12
2.3.1 Встроенный GSM/GPRS модем	14
2.4 Модули управления МП4, РЗ, МП2Р	15
2.5 Модули универсальных входов А8-0, Д8-0 и А5-01	17
2.6 Модули аналоговых выходов АА0-4 и АV0-4	21
2.7 Модули дискретных выходов Д0-8AC и Д0-8DC	22
2.8 Модуль контроля сопротивления КСИ2	24
2.9 Модуль контроля уровня МКУ	26
2.10 Модуль управления питанием ББП24	28
2.11 Модуль-конвертер КВ RS485	30
2.12 Модуль-адаптер АД RS422	31
3 Визуализация данных	32
3.1 Модуль индикации ИК5	32
3.2 Панель индикации МТ8071iP	33
3.3 Web-интерфейс прибора	33
4 Сведения о монтаже и опробовании работы оборудования перед использованием	34
4.1 Рекомендации по монтажу	34
4.2 Рекомендация по проверке монтажа и опробованию работы оборудования	34
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) Габаритные чертежи модулей	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Схемы подключения датчиков уровня к модулю МКУ	39
ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) Схемы подключения силовых и слаботочных цепей	40

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем руководстве приняты следующие сокращения:

АВТ	Автоматический режим
АКБ	Аккумуляторная батарея
А	Аналоговый сигнал/вход/выход
АСУ ТП	Автоматическая система управления технологическими процессами
Д	Дискретный/контактный/ сигнал/вход/выход
ДУВ	Датчик уровня вертикальный
ДУГ	Датчик уровня горизонтальный
И	Импульсный сигнал/вход/выход
ИУ	Исполнительное устройство
ОС	Операционная система
ПО	Программное обеспечение
ППУ	Пенополиуретан
РУЧ	Ручной режим
РЭ	Руководство по эксплуатации
NC	Не подключен / не используется (Not Connected)

Для обеспечения безопасной эксплуатации прибора в настоящем РЭ используются следующие информационные знаки, предупреждающие о возможной угрозе жизни и здоровью персонала или исправности оборудования:

**«ВНИМАНИЕ!»**

Этот знак указывает на то, что оператор должен обратиться к объяснениям, представленным в эксплуатационной документации, и строго следовать инструкциям во избежание серьёзной травмы для обслуживающего персонала или повреждения прибора.

**«ИНФОРМАЦИЯ»**

Этот знак указывает на важную информацию в руководстве по эксплуатации, на которую рекомендуется обратить особое внимание.

**«ЗАЗЕМЛЕНИЕ»**

Знак защитного заземления наносится в месте подсоединения заземляющего провода.

Общие правила техники безопасности

При работе с прибором опасным производственным фактором является электрический ток промышленной силовой электрической сети. Для обеспечения безопасности персонала при монтаже и эксплуатации прибора необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».



К работам по монтажу, наладке и эксплуатации прибора должны допускаться лица, ознакомленные с настоящим РЭ, имеющие необходимую квалификацию и обученные правилам техники безопасности и правилам эксплуатации электроустановок!

Соблюдайте правила подключения и отключения устройств от сети. Не подключайте и не отключайте разъёмы модулей прибора, когда они подключены к источнику питания.

Используйте защитное заземление. Требуется заземлить DIN-рейку. Проверьте наличие защитного заземления, прежде чем выполнять подключение к входам и выходам прибора.

Не используйте прибор с открытым корпусом. Эксплуатация прибора с открытым корпусом и/или снятыми защитными панелями запрещается.

Избегайте прикосновения к оголённым участкам цепи. Не прикасайтесь к открытым соединениям и компонентам, находящимся под напряжением.

Не пользуйтесь неисправным прибором. Не рекомендуется пользоваться прибором при наличии признаков повреждений и/или неисправности прибора. В этом случае прибор должен быть проверен квалифицированным специалистом по обслуживанию.

Не используйте прибор в условиях, отличных от допустимых условий эксплуатации.

Не пользуйтесь прибором во взрывоопасных средах.

Не допускайте попадания влаги и загрязнений на поверхность и внутрь прибора.

Запрещено в процессе работ по монтажу, пуско-наладке и/или ремонту прибора:

- производить замену электрорадиокомпонентов на включённом приборе;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты, а также работать без подключения их корпусов к шине защитного заземления.



Вскрывать прибор и производить ремонтные работы лицам, не уполномоченным для данных работ, строго запрещено!

1 Общее описание прибора

1.1 Назначение и область применения

Прибор микропроцессорный Трансформер-SL (далее – *прибор*) предназначен для измерения сигналов, поступающих от первичных преобразователей (температуры, давления, влажности и т.п.), имеющих унифицированные токовые входные сигналы, и построения автоматических и автоматизированных систем измерения, контроля, регулирования, диагностики и управления технологическими процессами.

Прибор представляет собой эксплуатационно, информационно, энергетически, метрологически и конструктивно организованную совокупность средств измерений, средств автоматизации, средств управляющей вычислительной техники, а также программных средств.

Прибор позволяет выполнять одну или несколько из следующих функций:

- измерение параметров технологических процессов;
- получение информации от периферийных устройств;
- передача, ввод и/или вывод информации;
- преобразование, обработка или хранение информации;
- управление исполнительными устройствами.

Прибор обеспечивает оптимальное управление оборудованием по результатам анализа состояния датчиков.

Области применения прибора: предприятия тепловых сетей, тепловые пункты жилых, общественных и производственных зданий, центральные тепловые пункты, тепловые сети объектов бытового назначения, источники теплоты.

1.2 Поддерживаемые интерфейсы

В приборе в зависимости от модификации предусмотрена возможность вывода измерительной, настроечной и архивной информации посредством интерфейса USB и/или коммуникационной связи через последовательные интерфейсы RS-232/485 и Ethernet, а также через встроенный модем по протоколам GSM-DATA или GPRS (2G), и ввода необходимых установочных параметров с использованием панели индикации или через WEB-интерфейс.

Прибор имеет следующие интерфейсы:

- RS-232;
- RS-485;
- RS-422 (при использовании модуля-адаптера АД RS422);
- Ethernet;
- USB.

1.3 Программное обеспечение

Прибор является контроллером на базе ОС Linux.

Прибор поддерживает 2 программные платформы:

- ISaGRAF;
- программная платформа ЭТК-Прибор.



Независимо от целевой программной платформы, модули имеют идентичные технические характеристики, приведённые в разделе 2.

ПО прибора состоит из:

- внутреннего (встроенного) ПО, устанавливаемого в базовый микропроцессорный модуль МВ в зависимости от проектного решения объекта;
- внутреннего (встроенного) ПО, устанавливаемого в каждый модуль в зависимости от платформы базового модуля МВ.

Каждый прибор поставляется запрограммированным для решения конкретных задач. Программирование прибора осуществляется предприятием-изготовителем или его официальными дилерами.

Модули прибора программируются для взаимодействия с базовым модулем МВ в соответствии с выбранной платформой.



Модули, запрограммированные для платформы ISaGRAF, имеют в своём названии дополнительный индекс «i» (см. п. 2.1).

Установка ПО осуществляется на предприятии-изготовителе с помощью служебного ПО. Несанкционированный доступ, считывание и модификация внутреннего ПО невозможны.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – А (в соответствии с ГОСТ Р 50.2.077-2014).



Модули, запрограммированные для платформы ISaGRAF, и модули, запрограммированные для стандартной платформы, программно и физически несовместимы между собой и невзаимозаменяемы!

1.4 Комплектность

Прибор комплектуется модулями расширения с контактными клеммами в соответствии с картой заказа, где указан тип модулей расширения и их количество.

По заказу прибор может дополнительно комплектоваться следующими компонентами:

- источник питания 220/24В-1А, 220/24В-3А или 220/24В-5А;
- внешняя GSM-антенна;
- датчики уровня (ДУВ или ДУГ), в состав которых входят измерительные электроды (для модуля МКУ);
- АКБ.

1.5 Условия эксплуатации

Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150 для вида климатического исполнения УХЛ4.

Типы атмосферы по содержанию коррозионно-активных агентов в соответствии с ГОСТ 15150-69-II (промышленная).

Окружающая среда не должна содержать агрессивных паров, газов и аэрозолей.

Эксплуатация прибора разрешена при условиях окружающей среды, приведённых в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Условия эксплуатации прибора

Параметр	Допустимые значения
Температура окружающего воздуха, °С	от +1 до +55
Относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %, не более	80, без конденсации влаги
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

1.6 Гарантии изготовителя

Предприятие изготовитель гарантирует работоспособность прибора при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации – 2 года. Исчисление гарантийного срока производится от даты отгрузки прибора потребителю.

В течение гарантийного срока изготовитель устраняет неисправности прибора или заменяет его (по своему усмотрению). Данная гарантия предусматривает, что потребитель

самостоятельно и за свой счёт демонтирует дефектный прибор. Отправка прибора изготовителю и обратно осуществляется за счёт потребителя.

Гарантии изготовителя утрачивают силу в случае:

- неправильного монтажа, выполненного потребителем или третьей стороной;
- модификации прибора потребителем;
- отсутствия заполненного паспорта на прибор;
- истечение гарантийного срока эксплуатации;
- нарушение целостности пломб изготовителя или его официального представителя;
- неисправности прибора, возникшей в результате пожара, стихийного бедствия, повреждения молнией, водой или по любой другой причине, выходящей за рамки контроля изготовителя.



Гарантия производителя не распространяется на АКБ.

2 Описание модулей прибора

2.1 Общие сведения о приборе

Прибор имеет модульную структуру, что обеспечивает оптимальный уровень автоматизации процессов для каждого технологического объекта.

Модуль расширения прибора (далее – *модуль*) – конструктивно законченный элемент, заключённый в корпус. На каждом модуле имеется стикер с маркировкой и гарантийная пломба (см. п. 2.2).

Ниже приведён перечень модулей, которые составляют различные модификации прибора.

Модули с индексом *i* имеют те же технические характеристики, что и без индекса.

МВ (МВ*i*) – микропроцессорный вычислительный модуль сбора, обработки и передачи информации.

МВ МСС (МВ МСС*i*) – микропроцессорный вычислительный модуль сбора, обработки и передачи информации со встроенным GSM/GPRS модемом.

А8-0 (А8-0*i*) – модуль 8-ми аналоговых универсальных входов с $R_{вх}$ от 320 до 360 Ом для постоянного тока 0(4)–20 мА; могут быть использованы как дискретные входы с $R_{вх}$ от 3,90 до 3,96 кОм.

Д8-0 (Д8-0*i*) – модуль 8-ми дискретных (контактных) универсальных входов (замкнутый контакт не более 30 Ом, разомкнутый контакт не менее 30 кОм), входной ток по каждому входу от 4 до 5 мА; могут быть использованы как импульсные входы с частотой следования импульсов не более 0,5 кГц и амплитудой от 12 до 26 В.

А5-01 (А5-01*i*) – модуль 5-ти аналоговых универсальных входов (аналогичных А8-0) и 1-го гальванически развязанного (при использовании отдельного внешнего источника питания) токового выхода 4–20 мА, сопротивление нагрузки не более 250 Ом.

АА0-4 (АА0-4*i*) – модуль 4-х аналоговых гальванически развязанных токовых выходов 4–20 мА, сопротивление нагрузки не более 250 Ом.

АV0-4 (АV0-4*i*) – модуль 4-х аналоговых гальванически развязанных выходов напряжения 0–10 В, сопротивление нагрузки не менее 500 Ом.

Д0-8DC (Д0-8DC*i*) – модуль 8-ми дискретных выходов постоянного тока (открытый коллектор), нагрузочная способность 0,1 А (не более), 24 В постоянного тока.

Д0-8AC (Д0-8AC*i*) – модуль 8-ми дискретных выходов (электромагнитное реле), нагрузочная способность не более 2 А (не более), 24 В переменного и постоянного тока.

КСИ2 (КСИ2*i*) – модуль контроля величины сопротивления петли и сопротивления ППУ изоляции по двум трубопроводам. Измеряемое сопротивление ППУ изоляции по каждому трубопроводу от 0 до 350 кОм.

МКУ (МКУ*i*) – модуль контроля уровня электропроводных жидкостей в открытых и закрытых резервуарах и преобразования сигналов уровня.

МП4 (МП4*i*) – модуль 4-х дискретных выходов (электромагнитное реле) для управления 4-мя устройствами (например, магнитными пускателями и др.) с функцией контроля фазы по каждому каналу; нагрузочная способность 3 А, 250 В, 50±1 Гц, $\cos\phi$ не менее 0,3.

РЗ (РЗ*i*) – модуль с 3-мя выходами типа «больше-меньше» (например, для управления приводом регулирующего клапана и др) с функцией контроля фазы по каждому каналу; нагрузочная способность 1 А, 250 В, 50±1 Гц, $\cos\phi$ не менее 0,3, сопротивление (реактивное) нагрузки не более 220 кОм.

МП2Р (МП2Р*i*) – модуль 2-х дискретных выходов (электромагнитное реле) для управления устройствами (например, магнитными пускателями и др.) и один выход типа «больше-меньше» (например для управления приводом регулирующего клапана и др.); функция контроля фазы на каждом канале; нагрузочная способность – см. «МП4» и «РЗ».

КВ RS485 (КВ RS485*i*) – модуль-конвертер преобразования интерфейса RS-232 в RS-485.

АД RS422 (АД RS422*i*) – модуль-адаптер преобразования интерфейса RS-232 в RS-422.

ИК5 – модуль индикации с 5-кнопочной клавиатурой.

ББП24 (ББП24i) – модуль бесперебойного питания прибора, требует подключения внешней аккумуляторной батареи.

Прибор имеет возможность подключения сенсорной графической панели посредством одного из интерфейсов: Ethernet, RS-232, RS-485. Описание параметров подключения панели указано в п. 3.2.



Отображение настроечных параметров прибора и визуализация измеряемых данных могут быть осуществлены с использованием одной из двух совместимых панелей индикации и/или WEB-интерфейса (см. раздел 3).

Все модули (кроме модуля индикации) выполнены в корпусах, предназначенных для установки на DIN-рейку ТН-35-7,5 ГОСТ Р МЭК 60715-2003. В нижнюю часть корпусов интегрирован заземляющий контакт.

Модуль индикации выполнен для накладного монтажа на дверцу шкафа.



Производитель может изменить внешний вид модулей прибора, без изменения их функциональных возможностей, без предварительного уведомления клиента.

На тыльной части модулей расположен разъём X1 (внутренняя шина), через который осуществляется питание прибора и межмодульный информационный обмен. Между DIN-рейкой и модулями располагаются соединители (см. рисунок 2.1). Соединители входят в комплект поставки прибора.

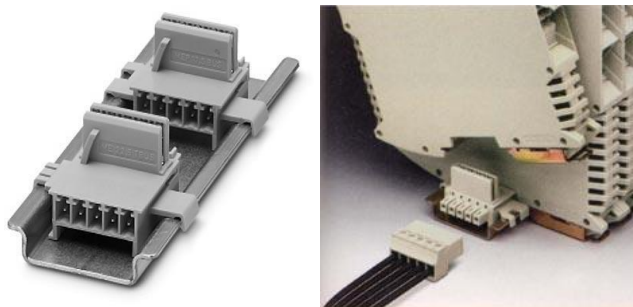


Рисунок 2.1 – Монтаж соединителя и модуля на DIN-рейку



В состав одного прибора не может входить более 16 однотипных модулей.

Каждый типовой модуль имеет индивидуальный адрес от 1 до 16. Адрес модуля задаётся при производстве прибора с помощью многопозиционного переключателя.



Не допускается установка в состав прибора однотипных модулей с одинаковым адресом!

Значения адресов модулей, соответствующие положениям переключателя, указаны в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Соответствие положений переключателя адресам модулей

Переключатель	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Адрес	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Нумерация контактов разъёма X1 указана на рисунке 2.2.

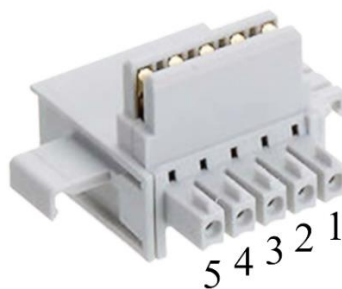


Рисунок 2.2 – Нумерация контактов разъёма X1

Кроссировка разъёма X1 указана в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Кроссировка разъёма X1

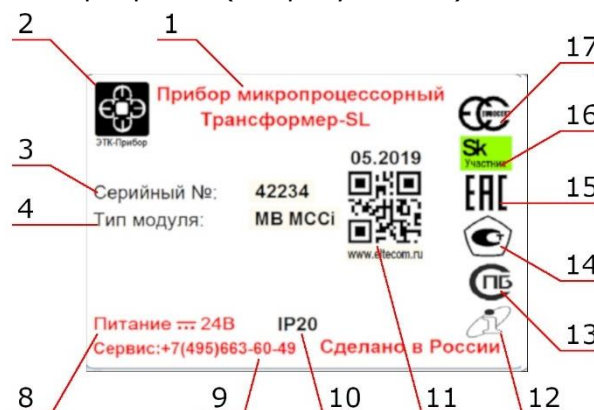
Номер контакта				
1	2	3	4	5
B	A	+24 В* (резервное)	+24 В**	-24 В
RS-485				
Межмодульный обмен		Питание прибора		
* При аварии основного питания модуль ББП24 продолжает питать от АКБ модули МВ, МВ МСС, ИК5, А8-0, Д8-0, А5-01, АА0-4, АV0-4, КСИ2, МКУ, КВ RS485, АД RS422.				
** При аварии основного питания отключаются модули МП2Р, РЗ, МП4, Д0-8АС, Д0-8DC.				

2.2 Маркировка и опломбирование

На боковой панели каждого модуля нанесена маркировка (см. рисунок 2.3).



а) для модулей, запрограммированных для программной платформы ЭТК-Прибор



б) для модулей, запрограммированных для программной платформы ISaGRAF

Рисунок 2.3 – Маркировка модулей прибора

Маркировка модулей прибора содержит:

- 1) Название прибора
- 2) Товарный знак предприятия-изготовителя
- 3) Серийный номер прибора (показан условно)
- 4) Тип модуля (показан условно)
- 5) Адрес модуля (показан условно)
- 6) Номер заявки (заказа)
- 7) Строка комплектации
- 8) Напряжение источника питания
- 9) Контакт сервисной службы
- 10) Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254

- 11) QR-код, сайт предприятия-производителя
- 12) Знак программной платформы ISaGRAF
- 13) Знак соответствия системе добровольной сертификации СЕРТПРОМБЕЗОПАСНОСТЬ
- 14) Знак утверждения типа средства измерения
- 15) Знак соответствия техническому регламенту Таможенного союза
- 16) Знак участника Сколково
- 17) Знак соответствия системе сертификации «ЕВРОСЕРТ»

Каждый модуль имеет на своём корпусе гарантийную пломбу. Опломбирование модулей выполняется предприятием-изготовителем для исключения несанкционированного доступа к плате прибора без нарушения пломбы.

Место маркировки (1) и опломбирования (2) указаны на рисунке 2.4.

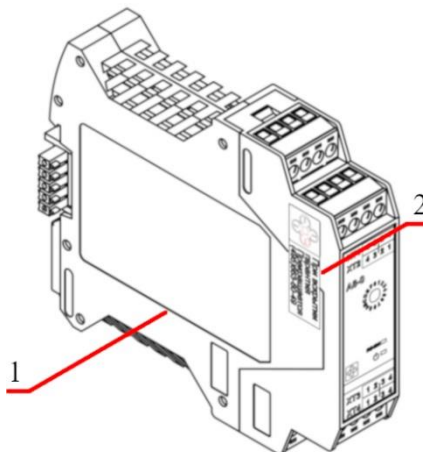
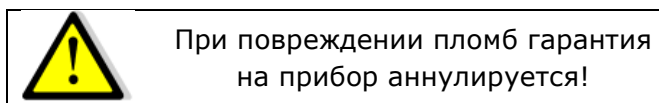


Рисунок 2.4 – Места маркировки и опломбирования на корпусе модулей



При повреждении пломб гарантия на прибор аннулируется!

2.3 Модули вычислительные МВ и МВ МСС

Микропроцессорный вычислительный модуль МВ (далее – *модуль МВ*) является базовым модулем в построении системы автоматического управления. Данный модуль предназначен для сбора, обработки и передачи информации. Совместно с модулями входов и выходов (управления) модуль МВ позволяет реализовывать различные алгоритмы автоматизации технологических процессов.

Модуль МВ может обеспечивать информационный обмен с приборами и устройствами, оборудованными стандартными промышленными интерфейсами RS-232/485, Ethernet, USB, а также может быть использован для подключения к автоматизированным диспетчерским системам контроля и автоматизированным измерительным системам.

Модуль МВ выпускается в 2-х модификациях: МВ и МВ МСС (см. рисунок 2.5).

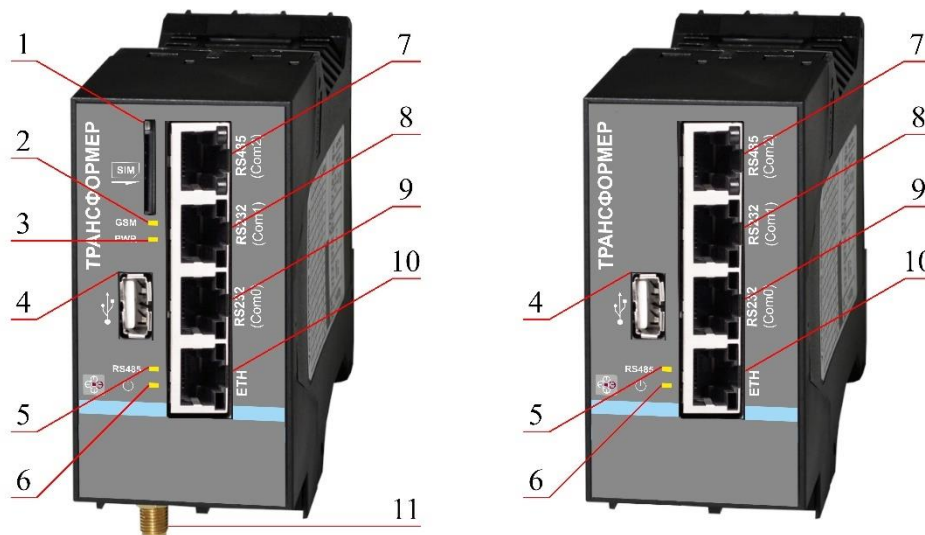


Рисунок 2.5 – Внешний вид модулей MB (справа) и MB MCC (слева)

На лицевой панели вычислительного модуля располагаются следующие элементы:

- 1) Держатель SIM-карты
- 2) Индикатор состояния GSM/GPRS модема
- 3) Индикатор питания GSM/GPRS модема
- 4) Разъём интерфейса USB
- 5) Индикатор обмена данными с модулями
- 6) Индикатор напряжения питания
- 7) Разъём для подключения модуля индикации ИК5
- 8) Разъём интерфейса RS-232
- 9) Разъём интерфейса RS-232
- 10) Разъём сети Ethernet
- 11) Разъём антенны GSM/GPRS модема

Модуль MB MCC дополнительно к модификации MB имеет встроенный GSM/GPRS модем (см. п. 2.3.1) для приёма и передачи данных в системы диспетчеризации с использованием сотовой связи стандарта EGSM900/GSM1800.

Технические характеристики модулей MB и MB MCC указаны в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Технические характеристики модулей MB и MB MCC

Параметр	Значение
Ток потребления от сети 24 В, mA, не более	150
Процессор	ARM-микроконтроллер, ядро Cortex-A8
Частота, МГц	720
Разрядность, бит	32
Оперативная память (DDR3L), Мб	256*
Встроенная память (SLC NAND FLASH), Мб	256**
Интерфейс Ethernet (с трансформаторной развязкой 1,5 КВ), Мбит/с	10/100
USB-host	USB 2.0, 1 порт
Интерфейс RS-232	2 порта
Интерфейс RS-485	1 порт***
Хранение данных при отключении питания, лет, не менее	10
Масса, кг, не более	0,3
* По умолчанию. По заказу может быть установлено 256-4096 Мб оперативной памяти.	
** По умолчанию. По заказу может быть установлено 128-2048 Мб встроенной памяти.	
*** Для подключения модуля индикации ИК5	

Кроссировка разъемов модулей MB и MB MCC указана в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Кроссировка разъемов модулей MB и MB MCC

Выходные разъемы и цепи	Разъём	X1					X2.1				X2.2				
	Конт.	1	2	3	5	6	1	2	3	6	1, 3, 5, 7	2	4	6	8
	Цепь	B	A	+24 В бесп.	-24 В	Корпус	TxD+	TxD-	RxD+	RxD-	GND	CTS	TxD	RxD	RTS
		RS-485								RS-232					
Подключаемое оборудование / Интерфейс		Межмодульный обмен		Питание 24 В			Ethernet				Com0				

Продолжение таблицы 2.4

Выходные разъемы и цепи	Разъём	X2.3					X2.4				X6			
	Конт.	1, 3, 5, 7	2	4	5	6	1	4	5	6	1	2	3	4
	Цепь	GND	CTS	TxD	RxD	RTS	GND LCD	B	A	+5 В LCD	+5 В USB	Data -	Data +	GND USB
		RS-232					GND LCD	RS-485		+5 В LCD	+5 В USB	Data -	Data +	GND USB
Подключаемое оборудование / Интерфейс		Com1					ИК5				USB			

2.3.1 Встроенный GSM/GPRS модем

Технические характеристики встроенного модема указаны в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Технические характеристики встроенного модема

Параметр	Значение
Частотный диапазон, МГц	GSM 900/1800
Выходная мощность излучения, Вт, не более	2
Вид передачи данных	GSM-DATA/GPRS (2G)
Антенный разъём	SMA
Поддержка SIM-карт	1,8V/3V

Для использования встроенного модема сотовой связи необходимо:

1. Установить SIM-карту стандарта GSM 900/1800 со снятым PIN-кодом в держатель до щелчка, ориентируясь вырезом SIM-карты по указателю на лицевой панели, избегая перекосов SIM-карты и не прикладывая больших усилий.
2. Подключить внешнюю GSM-антенну.
3. Подключить к модулю питание 24 В.
4. Примерно в течение 50-60 секунд после подачи питания происходит загрузка и активизация программ в модуле MB MCC. Затем, в течение 15-20 секунд происходит регистрация модема в GSM-сети. Индикатор «GSM» мигает во время регистрации с периодичностью 1 раз в 1 секунду. После регистрации в домашней сети индикатор «GSM» мигает 1 раз в 3 секунды.

Если используется GPRS-режим передачи данных, то следующим этапом происходит дозвон оператору сотовой связи и включение GPRS-режима передачи данных. После этого индикатор «GSM» мигает 2 раза каждые 3 секунды.

В дальнейшем изменение периодичности мигания индикатора «GSM» происходит в моменты приёма-передачи информации модулем MB MCC.

Для извлечения SIM-карты из держателя необходимо нажать на саму SIM-карту до щелчка, а затем извлечь её из держателя.

Расшифровка состояний индикаторов GSM/GPRS модема указана в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Состояния индикаторов GSM/GPRS модема

Индикатор	Назначение	Состояние	Расшифровка
PWR	Индикация питания модема	Горит	Модем включен (питание подано)
		Не горит	Модем выключен (питание отсутствует)
GSM	Индикация режима работы модема	Мигает 1 раз в 1 секунду	Регистрация в сети GSM
		Мигает 1 раз в 3 секунды	Работа в домашней сети GSM
		Мигает 2 раза в 3 секунды	Работа в режиме GPRS
		Мигает часто	Обмен данными
		Не горит	Модем не работает или обмен данными не происходит



Во избежание несанкционированного доступа к прибору не рекомендуется использование прямых статических IP-адресов при использовании GPRS-режима передачи данных. Используйте защищённую APN сеть.

2.4 Модули управления МП4, РЗ, МП2Р

Микропроцессорные модули управления выпускаются в 3-х типовых исполнениях: МП4, РЗ и МП2Р (см. рисунок 2.6). Модули управления предназначены для формирования управляющего воздействия на исполнительные механизмы (регулирующие клапаны, задвижки, двигатели, ТЭНы, магнитные пускатели и др.) по сигналам, получаемым по общей шине.

Модуль управления МП4 - модуль 4-х дискретных выходов (электромагнитное реле) для управления 4-мя устройствами (например, магнитными пускателями и др.) с функцией контроля фазы по каждому каналу.

Модуль управления РЗ – модуль с 3-мя выходами типа «больше-меньше» (например, для управления приводом регулирующего клапана и др) с функцией контроля фазы по каждому каналу.

Модуль управления МП2Р – модуль 2-х дискретных выходов (электромагнитное реле) для управления устройствами (например, магнитными пускателями и др.) и один выход типа «больше-меньше» (например, для управления приводом регулирующего клапана и др.); функция контроля фазы на каждом канале.





Рисунок 2.6 – Внешний вид модулей МП4, РЗ и МП2Р

На лицевых панелях модулей управления располагаются следующие элементы:

- 1) Разъём ХТ1
- 2) Разъём ХТ2

- 3) Многопозиционный переключатель адреса модуля
- 4) Индикатор обмена данными с модулем МВ (МВ МСС)
- 5) Индикатор напряжения питания
- 6) Разъём ХТ3 (только для Р3)
- 7) Разъём ХТ4

	Выходы модулей Р3 и МП2Р предназначены для работы с исполнительными механизмами ТОЛЬКО переменного тока! Для регуляторов ~24 В (24 VAC) требуется отключение алгоритма контроля фаз!
---	--

	Релейные выходы модулей МП4 и МП2Р могут коммутировать переменный и постоянный ток! Для нагрузки постоянного тока или ~24 В (24 VAC) требуется отключение алгоритма контроля фаз! Управление регулирующими клапанами через релейные выходы модулей не рекомендуется!
---	--

Технические характеристики модулей управления указаны в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Технические характеристики модулей МП4, Р3 и МП2Р

Параметр		Значение параметра			
		Р3	МП4	МП2Р	
Название модуля		3	4	3	
Количество выходов		3	4	3	
Нагрузочная способность	Напряжение сети 50 Гц, В, не более	250			
	Ток нагрузки при 250 В, 50±1 Гц, cosφ не менее 0,3, А, не более	1	3	МП 3	Р 1
Сопrotивление нагрузки, кОм, не более		220	–	–	220
Ток потребления от сети 24 В, мА, не более		85	75	65	
Масса, кг, не более		0,3			

Кроссировки разъёмов модулей МП4, Р3 и МП2Р указаны в таблицах 2.8, 2.9 и 2.10 соответственно.

Таблица 2.8 – Кроссировка разъёмов модуля МП4

Выходные разъёмы и цепи	Разъём	Х1					ХТ1				ХТ2				ХТ4			
	Конт.	1	2	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Цепь	В	А	+24 В	-24 В	Корпус	Фаза МП1	МП1	Фаза МП2	МП2	Фаза МП3	МП3	Фаза МП4	МП4	Ноль			
Подключаемое оборудование / Интерфейс	Межмодульный обмен	RS-485		Питание 24 В			ИУ 1		ИУ 2		ИУ 3		ИУ4					


Таблица 2.9 – Кроссировка разъёмов модуля Р3

Выходные разъёмы и цепи	Разъём	Х1					ХТ1				ХТ2			
	Конт.	1	2	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4
	Цепь	В	А	+24 В	-24 В	Корпус	Фаза	Ноль	Откр.	Закр.	Фаза	Ноль	Откр.	Закр.
Подключаемое оборудование / Интерфейс	Межмодульный обмен	RS-485		Питание 24 В			ИУ 1				ИУ 2			

Продолжение таблицы 2.9

Выходные разъёмы и цепи	Разъём	ХТ3				ХТ4			
	Конт.	1	2	3	4	1	2	3	4
	Цепь	Фаза	Ноль	Откр.	Закр.	Ноль			
Подключаемое оборудование / Интерфейс		ИУ 3							

Таблица 2.10 – Кроссировка разъёмов модуля МП2Р

Выходные разъёмы и цепи	Разъём	Х1					ХТ1				ХТ2				ХТ4			
	Конт.	1	2	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Цепь	В	А	+24 В	-24 В	Корпус	Фаза МП1	МП1	Фаза МП2	МП2	Фаза	Ноль	Откр.	Закр.	Ноль			
Подключаемое оборудование / Интерфейс	Межмо- дульный обмен		Питание 24 В			ИУ 1	ИУ 2		ИУ 3									



Схемы подключения исполнительных устройств к модулям МП4, Р3 и МП2Р приведены в Приложении В.

2.5 Модули универсальных входов А8-0, Д8-0 и А5-01

Микропроцессорные модули универсальных входов выпускаются в 3-х типовых исполнениях: А8-0, Д8-0 и А5-01 (см. рисунок 2.7). Модули входов предназначены для измерения унифицированных сигналов тока 0(4)-20 мА, поступающих от аналоговых датчиков технологических параметров (температуры, давления и др.), а также для контроля состояния дискретных датчиков типа «сухой контакт». Измеренные сигналы преобразуются в цифровую форму и передаются по общей шине обмена в модуль МВ.

Модуль входов А8-0 (далее – модуль А8-0) предназначен для измерения унифицированных токовых сигналов 0(4)-20 мА, а также для контроля состояния дискретных (контактных) датчиков.

Модуль входов Д8-0 (далее – модуль Д8-0) предназначен для контроля состояния дискретных (контактных) датчиков, а также для приёма импульсных сигналов с частотой следования импульсов не более 0,5 кГц и амплитудой от 12 до 26 В.

Модуль входов А5-01 (далее – модуль А5-01) предназначен для измерения унифицированных токовых сигналов 0(4)-20 мА, а также для контроля состояния дискретных (контактных) датчиков. Модуль формирует унифицированные токовые сигналы 0(4)-20 мА для управления исполнительными механизмами.



Питание токового выхода модуля А5-01 должно осуществляться от отдельного гальванически развязанного источника постоянного тока напряжением 24 В!



Рисунок 2.7 – Внешний вид модулей входов А8-0, Д8-0 и А5-01

На лицевых панелях модулей входов располагаются следующие элементы:

- 1) Разъём XT1
- 2) Разъём XT2
- 3) Многопозиционный переключатель адреса модуля
- 4) Индикатор обмена данными с модулем МВ (МВ МСС)
- 5) Индикатор напряжения питания
- 6) Разъём XT3
- 7) Разъём XT4
- 8) Индикатор состояния входа 1
- 9) Индикатор состояния входа 2
- 10) Индикатор состояния входа 3
- 11) Индикатор состояния входа 4
- 12) Индикатор состояния входа 5
- 13) Индикатор состояния входа 6
- 14) Индикатор состояния входа 7
- 15) Индикатор состояния входа 8




Режим работы каждого из входов модулей А8-0 и А5-01 задаётся изготовителем в соответствии с картой заказа с помощью переключателей на плате. Положение переключателя «ON» (замкнутое) переводит соответствующий вход в режим измерения токового сигнала 0(4)-20 мА, положение переключателя «OFF» (разомкнутое) – в режим контроля состояния дискретного датчика.

Технические и метрологические характеристики модулей входов указаны в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Характеристики модулей, А8-0, Д8-0 и А5-01

Параметр		Значение		
Название модуля		А8-0	Д8-0	А5-01
Тип входа		А/Д	Д/И	А/Д
Сопротивление при состоянии дискретного датчика	«замкнуто», Ом, не более	30		
	«разомкнуто», кОм, не менее	30		
Ток потребления от сети 24 В, мА, не более	При состоянии дискретных датчиков «замкнуто» на всех входах	90	90	60
	При состоянии датчиков «разомкнуто» на всех входах	-	40	-
	При обесточенных входах	40	-	40
	При максимальных токах по всем входам	200	-	140
Входной ток по каждому входу при контроле состояния дискретных датчиков, мА		от 4 до 5		
Напряжение питания аналогового выхода, В		-	-	24±2
Напряжение опроса датчиков, формируемое модулем, В		от 22 до 26		
Относительная погрешность измерения тока, %, не более		0,5	-	0,5
Частота следования входных импульсов, кГц, не более		-	0,5	-
Амплитуда входных импульсов, В		-	от 12 до 26	-
Масса, кг, не более		0,3		



Допускается использование аналоговых датчиков температуры 0(4)-20 мА с диапазоном измерения температуры от -100 °С до +350 °С! При необходимости показания любого датчика температуры можно скорректировать в пределах указанного диапазона!

Кроссировки разъёмов модулей А8-0, Д8-0 и А5-01 указаны в таблицах 2.12, 2.13 и 2.14 соответственно.

Таблица 2.12 – Кроссировка разъёмов модуля А8-0

Выходные разъёмы и цепи	Разъём	Х1					ХТ1				ХТ2			
	Конт.	1	2	3	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4
	Цепь	В	А	+24 В бесп.	-24 В	Корпус	+24 В	Аналог. вх. 1	+24 В	Аналог. вх. 2	+24 В	Аналог. вх. 3	+24 В	Аналог. вх. 4
		RS-485												
Подключаемое оборудование / Интерфейс		Межмодульный обмен		Питание 24 В			Аналог. датчик 1		Аналог. датчик 2		Аналог. датчик 3		Аналог. датчик 4	

Продолжение таблицы 2.12

Выходные разъемы и цепи	Разъем	ХТ3				ХТ4			
	Конт.	1	2	3	4	1	2	3	4
	Цепь	+24 В	Аналог. вх. 5	+24 В	Аналог. вх. 6	+24 В	Аналог. вх. 7	+24 В	Аналог. вх. 8
Подключаемое оборудование / Интерфейс		Аналог. датчик 5		Аналог. датчик 6		Аналог. датчик 7		Аналог. датчик 8	

Таблица 2.13 – Кроссировка разъемов модуля Д8-0

Выходные разъемы и цепи	Разъем	Х1					ХТ1				ХТ2			
	Конт.	1	2	3	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4
	Цепь	В	А	+24 В бесп.	-24 В	Корпус	+24 В	Дискр. вх. 1	+24 В	Дискр. вх. 2	+24 В	Дискр. вх. 3	+24 В	Дискр. вх. 4
Подключаемое оборудование / Интерфейс		Межмодульный обмен												
		RS-485												

Продолжение таблицы 2.13

Выходные разъемы и цепи	Разъем	ХТ3				ХТ4			
	Конт.	1	2	3	4	1	2	3	4
	Цепь	+24 В	Дискр. вх. 5	+24 В	Дискр. вх. 6	+24 В	Дискр. вх. 7	+24 В	Дискр. вх. 8
Подключаемое оборудование / Интерфейс		Дискр. датчик 5	Дискр. датчик 6	Дискр. датчик 7	Дискр. датчик 8				

Таблица 2.14 – Кроссировка разъемов модуля А5-01

Выходные разъемы и цепи	Разъем	Х1					ХТ1				ХТ2				ХТ3		ХТ4	
	Конт.	1	2	3	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	1	2
	Цепь	В	А	+24 В бесп.	-24 В	Корпус	+24 В	Аналог. вх. 1	+24 В	Аналог. вх. 2	+24 В	Аналог. вх. 3	+24 В	Аналог. вх. 4	+24 В	Аналог. вх. 5	+24 В внешн.	Iout
Подключаемое оборудование / Интерфейс		Межмодульный обмен																Питание 24 В



Схемы подключения исполнительных устройств к модулям А8-0, Д8-0 и А5-01 приведены в Приложении В.

2.6 Модули аналоговых выходов AA0-4 и AV0-4

Микропроцессорные модули выходов AA0-4 и AV0-4 предназначены для формирования аналоговых сигналов для управления исполнительными механизмами.

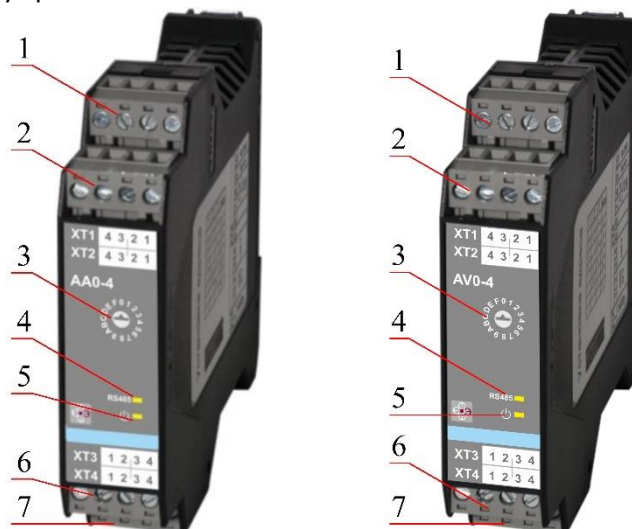


Рисунок 2.8 – Внешний вид модулей аналоговых выходов AA0-4 и AV0-4

На лицевых панелях модулей аналоговых выходов располагаются следующие элементы:

- 1) Разъём XT1
- 2) Разъём XT2
- 3) Многопозиционный переключатель адреса модуля
- 4) Индикатор обмена данными с модулем МВ (МВ МСС)
- 5) Индикатор напряжения питания
- 6) Разъём XT3
- 7) Разъём XT4

Технические характеристики модулей AA0-4 и AV0-4 указаны в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Характеристики модулей аналоговых выходов AA0-4 и AV0-4

Параметр		Значение	
		AA0-4	AV0-4
Название модуля		AA0-4	AV0-4
Количество выходов		4	
Выходной сигнал	Ток, мА	4 – 20	–
	Напряжение, В	–	0 – 10
Ток потребления от сети 24 В, мА, не более		40	
Напряжение питания аналогового выхода, В		24±2	
Сопrotивление нагрузки, Ом		250, не более	500, не менее
Масса, кг, не более		0,3	



Питание токовых выходов должно осуществляться от отдельных гальванически развязанных источников постоянного тока напряжением 24 В!

Кроссировки разъёмов модулей AA0-4 и AV0-4 указаны в таблицах 2.16 и 2.17 соответственно.

Таблица 2.16 – Кроссировка разъёмов модуля AA0-4

Выходные разъёмы и цепи	Разъём	X1					XT1		XT2		XT3		XT4	
	Конт.	1	2	3	5	6	1	2	1	2	1	2	1	2
	Цепь	B	A	+24 В бесп.	-24 В	Корпус	+24 В внешний	Iout	+24 В внешний	Iout	+24 В внешний	Iout	+24 В внешний	Iout
Подключаемое оборудование / Интерфейс	Межмо- дульный обмен	Питание 24 В				Аналог. выход 1		Аналог. выход 2		Аналог. выход 3		Аналог. выход 4		

Таблица 2.17 – Кроссировка разъёмов модуля AV0-4

Выходные разъёмы и цепи	Разъём	X1					XT1			XT2			XT3			XT4		
	Конт.	1	2	3	5	6	1	3	4	1	3	4	1	3	4	1	3	4
	Цепь	B	A	+24 В бесп.	-24 В	Корпус	+24 В внешний	Uout	-24 В внешний	+24 В внешний	Uout	-24 В внешний	+24 В внешний	Uout	-24 В внешний	+24 В внешний	Uout	-24 В внешний
Подключаемое оборудование / Интерфейс	Межмо- дульный обмен	Питание 24 В						Аналог. выход 1			Аналог. выход 2			Аналог. выход 3			Аналог. выход 4	

Схемы подключения исполнительных устройств к модулям AA0-4 и AV0-4 приведены в Приложении В.

2.7 Модули дискретных выходов Д0-8АС и Д0-8ДС

Микропроцессорные модули дискретных выходов Д0-8АС и Д0-8ДС предназначены для формирования дискретных сигналов для управления исполнительными механизмами (соленоидные клапаны, задвижки, двигатели, магнитные пускатели и др.).

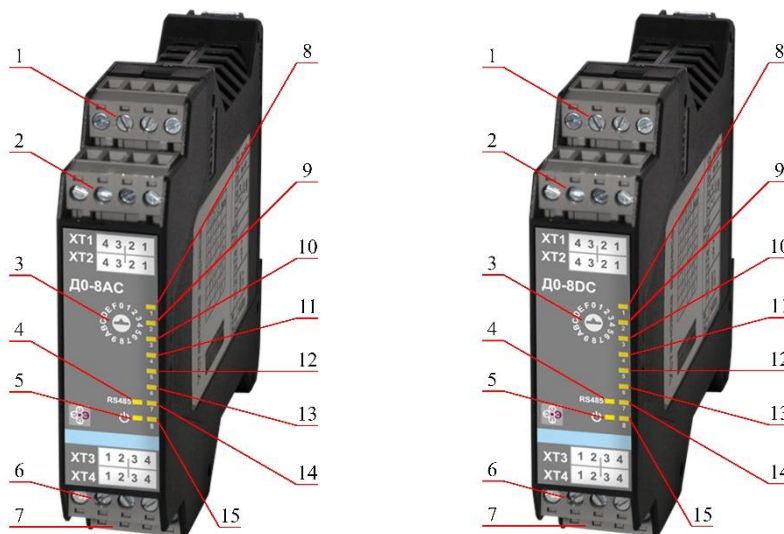


Рисунок 2.9 – Внешний вид модулей дискретных выходов Д0-8АС и Д0-8ДС

На лицевых панелях модулей дискретных выходов располагаются следующие элементы:

- 1) Разъём XT1
- 2) Разъём XT2

- 3) Многопозиционный переключатель адреса модуля
- 4) Индикатор обмена данными с модулем МВ (МВ МСС)
- 5) Индикатор напряжения питания
- 6) Разъём ХТ3
- 7) Разъём ХТ4
- 8) Индикатор состояния выхода 1
- 9) Индикатор состояния выхода 2
- 10) Индикатор состояния выхода 3
- 11) Индикатор состояния выхода 4
- 12) Индикатор состояния выхода 5
- 13) Индикатор состояния выхода 6
- 14) Индикатор состояния выхода 7
- 15) Индикатор состояния выхода 8



Непосредственное управление регулирующими клапанами через модули дискретных выходов Д0-8АС и Д0-8DC невозможно! Для управления регулирующими клапанами требуется промежуточное реле.

Технические характеристики модулей Д0-8АС и Д0-8DC указаны в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Характеристики модулей Д0-8АС и Д0-8DC

Параметр		Значение	
		Д0-8АС	Д0-8DC
Название модуля		Д0-8АС	Д0-8DC
Количество дискретных выходов		8	
Выходной элемент		Электромагнитное реле	Открытый коллектор
Номинальная нагрузка, А, не более	24 В постоянного тока	–	0,1
	30 В постоянного тока	2	–
	125 В переменного тока*	0,5	–
Максимальное переключаемое напряжение, В	Постоянного тока	220	24
	Переменного тока	250	–
Максимальная мощность нагрузки, Вт		60	2,4
Ток потребления от сети 24 В, мА, не более		150	100
Масса, кг, не более		0,3	
* Для коммутации переменного тока 220 В с нагрузкой более 0,25 А мощностью 60 Вт необходимо использовать модули МП4.			

Кроссировки разъёмов модулей Д0-8АС и Д0-8DC указаны в таблицах 2.19 и 2.20 соответственно.

Таблица 2.19 – Кроссировка разъёмов модуля Д0-8АС


Выходные разъёмы и цепи	Разъём	Х1					ХТ1				ХТ2			
	Конт.	1	2	3	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4
	Цепь	В	А	+24 В бесп.	-24 В	Корпус	Реле 1	Реле 1	Реле 2	Реле 2	Реле 3	Реле 3	Реле 4	Реле 4
Подключаемое оборудование / Интерфейс	Межмодульный обмен	RS-485		Питание 24 В			Выход 1	Выход 2	Выход 3	Выход 4				

Продолжение таблицы 2.19

Выходные разъемы и цепи	Разъём	ХТ3				ХТ4			
	Конт.	1	2	3	4	1	2	3	4
	Цепь	Реле 5	Реле 5	Реле 6	Реле 6	Реле 7	Реле 7	Реле 8	Реле 8
Подключаемое оборудование / Интерфейс		Выход 5		Выход 6		Выход 7		Выход 8	

Таблица 2.20 – Кроссировка разъемов модуля Д0-8DC

Выходные разъемы и цепи	Разъём	Х1						ХТ1				ХТ2		ХТ3		ХТ4	
	Конт.	1	2	3	5	6	1	2	3	4	2	4	2	4	2	4	
	Цепь	B	A	+24 В бесп.	-24 В	Корпус	+24 В	OK 1	-24 В	OK 2	OK 3	OK 4	OK 5	OK 6	OK 7	OK 8	
Подключаемое оборудование / Интерфейс		Межмодульный обмен		Питание 24 В			Внеш. +24 В	Выход 1	Внеш. -24 В	Выход 2	Выход 3	Выход 4	Выход 5	Выход 6	Выход 7	Выход 8	

 Схемы подключения исполнительных устройств к модулям Д0-8AC и Д0-8DC приведены в Приложении В.

2.8 Модуль контроля сопротивления КСИ2

Микропроцессорный модуль контроля сопротивления изоляции КСИ2 (далее – модуль КСИ2) предназначен для постоянного контроля состояния ППУ изоляции трубопроводов и позволяет осуществлять мониторинг сопротивления изоляции и целостности сигнальных проводников системы оперативного дистанционного контроля трубопроводов.

Модуль КСИ2 измеряет сопротивление тепловой изоляции, изменение которой может быть вызвано проникновением воды через повреждённую ППУ защитную оболочку труб теплосети.

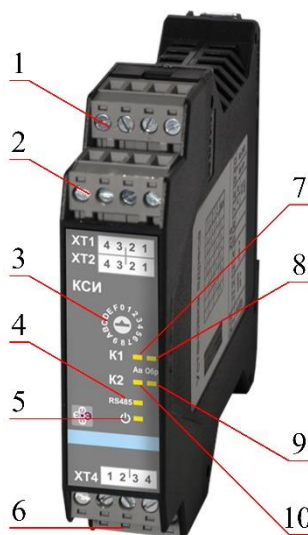


Рисунок 2.10 – Внешний вид модуля КСИ2

На лицевой панели модуля КСИ2 располагаются следующие элементы:

- 1) Разъём ХТ1
- 2) Разъём ХТ2
- 3) Многопозиционный переключатель адреса модуля
- 4) Индикатор обмена данными с модулем МВ (МВ МСС)
- 5) Индикатор напряжения питания
- 6) Разъём ХТ4
- 7) Индикатор состояния сопротивления изоляции «Авария», канал 1
- 8) Индикатор целостности сигнального проводника канала 1
- 9) Индикатор целостности сигнального проводника канала 2
- 10) Индикатор состояния сопротивления изоляции «Авария», канал 2

Технические характеристики модуля КСИ2 указаны в таблице 2.21.

Таблица 2.21 – Технические характеристики модуля КСИ2

Параметр	Значение
Количество каналов измерения	2
Измеряемое сопротивление ППУ изоляции по каждому каналу, кОм	от 0 до 350
Ток потребления от сети 24 В, мА, не более	50
Относительная погрешность измерения сопротивления, %	5
Масса, кг, не более	0,3

Модуль КСИ2 контролирует величины сопротивления петли и сопротивления ППУ изоляции по каждому трубопроводу (каналу).

Индикация состояния петли сигнальных проводников по каждому каналу осуществляется 2-цветными светодиодами, при этом светодиоды горят зелёным цветом при сопротивлении петли не более 700 Ом и красным при сопротивлении петли более 700 Ом.

Контроль сопротивления изоляции предусматривает ряд пороговых значений, которые обозначаются следующим образом:

- более 50 кОм – зелёные светодиоды;
- от 5 до 50 кОм – зелёные светодиоды часто моргают;
- менее 5 кОм – красные светодиоды.

При сопротивлении изоляции менее 5 кОм или сопротивлении петли более 700 Ом сухие контакты (Авария ППУ изоляции) замыкаются.

Схема подключения модуля КСИ2 к каналу 1 указана на рисунке 2.11.

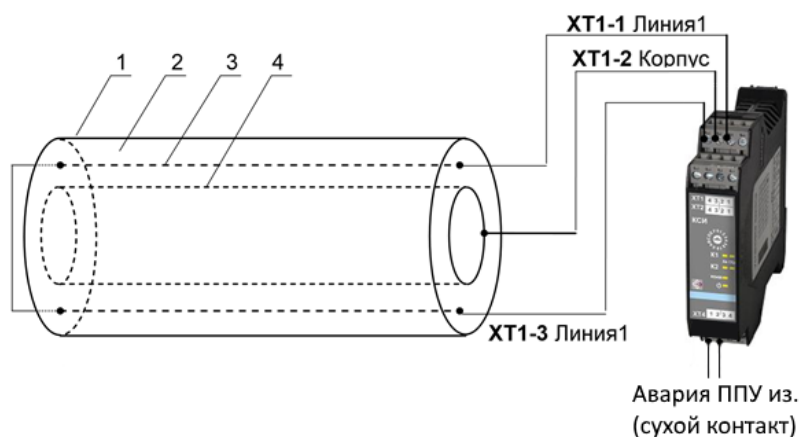


Рисунок 2.11 – Схема подключения модуля КСИ2 к каналу 1

На рисунке 2.11 имеются следующие обозначения:

- 1) Полиэтиленовая оболочка
- 2) ППУ изоляция
- 3) Сигнальный проводник

4) Металлическая труба


Подключение модуля КСИ2 к каналу 2 осуществляется аналогично.
Кроссировка разъёмов модуля КСИ2 указана в таблице 2.22.

Таблица 2.22 – Кроссировка разъёмов модуля КСИ2

Выходные разъёмы и цепи	Разъём	X1					XT1				XT2				XT4	
	Конт.	1	2	3	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
	Цепь	B	A	+24 В бесп.	-24 В	Корпус	Линия 1	Корпус	Линия 1	Корпус	Линия 2	Корпус	Линия 2	Корпус	Авария ППУ изоляции	
Подключаемое оборудование / Интерфейс	Межмо- дульный обмен	RS-485		Питание 24 В			Канал 1				Канал 2				Авария	

2.9 Модуль контроля уровня МКУ

Микропроцессорный модуль контроля уровня жидкости МКУ (далее – *модуль МКУ*) предназначен для контроля уровня электропроводных жидкостей в открытых и закрытых резервуарах. Принцип работы модуля основан на измерении проводимости жидкости между измерительными электродами и общим электродом.

 По заказу модуль МКУ комплектуется датчиками уровня (ДУВ или ДУГ), в состав которых входят измерительные электроды.

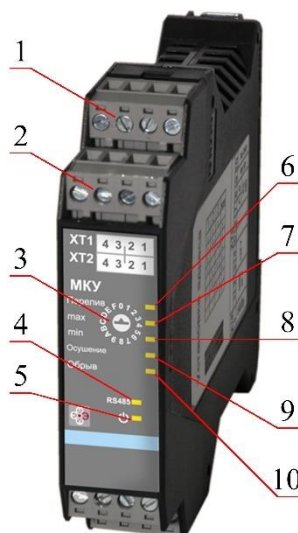


Рисунок 2.12 – Внешний вид модуля МКУ

На лицевой панели модуля МКУ располагаются следующие элементы:

- 1) Разъём XT1
- 2) Разъём XT2
- 3) Многопозиционный переключатель адреса модуля
- 4) Индикатор обмена данными с модулем МВ (МВ МСС)
- 5) Индикатор напряжения питания
- 6) Индикация уровня «Перелив»
- 7) Индикация уровня «Максимум»
- 8) Индикация уровня «Минимум»
- 9) Индикация уровня «Осушение»
- 10) Индикация обрыва электрода

Технические характеристики модуля МКУ указаны в таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Технические характеристики модуля МКУ

Параметр	Значение
Количество каналов контроля уровня	4
Напряжение питания датчиков уровня, В, не более	3
Ток потребления от сети 24 В, мА, не более	40
Масса, кг, не более	0,3

На лицевой панели модуля МКУ расположены 4 индикатора уровня жидкости и индикатор обрыва цепи электродов. Расшифровка режимов работы индикаторов указана в таблице 2.24.

Таблица 2.24 – Режимы работы индикаторов уровня жидкости

Электроды		Уровень жидкости (L)				
Уровень	Параметр	Перелив < L	Максимум < L < Перелив	Максимум < L < Минимум	Осушение < L < Минимум	L < Осушение
Перелив	Состояние	Намок	Сухой	Сухой	Сухой	Сухой
	Индикация	Красный	Нет	Нет	Нет	Нет
Максимум	Состояние	Намок	Намок	Сухой	Сухой	Сухой
	Индикация	Зелёный	Зелёный	Нет	Нет	Нет
Минимум	Состояние	Намок	Намок	Намок	Сухой	Сухой
	Индикация	Зелёный	Зелёный	Зелёный	Нет	Нет
Осушение	Состояние	Намок	Намок	Намок	Намок	Сухой
	Индикация	Нет	Нет	Нет	Нет	Красный

При обрыве любого электрода освещается красным цветом индикатор «Обрыв».

При вертикальной установке электродов длина общего электрода должна быть наибольшей (допускается использовать металлический корпус бака в качестве общего электрода), а концы измерительных электродов соответствуют измеряемому уровню жидкости.

При горизонтальной установке электродов (на стенке резервуара) центры отверстий должны соответствовать положениям контролируемых уровней жидкости.

Схемы подключения датчиков уровня к модулю МКУ указаны в Приложении Б.



Кабельные линии связи между модулем МКУ и датчиками уровня должны быть проложены медным проводом сечением не менее 0,35 мм²!

Для обеспечения контроля обрыва цепей электродов на клеммы задействованных электродов должны быть подключены выводы набора резисторов (входит в комплект поставки). Набор резисторов должен располагаться вблизи ёмкости и подключаться на клеммы электродов. «Общий» контакт набора резисторов имеет маркировку, остальные выводы могут подключаться к электродам произвольно.



При использовании не всех электродов незадействованные выходы модуля МКУ, к которым не подключены цепи электродов, должны быть заблокированы! Для этого устанавливаются перемычки между соответствующими контактами, см. Приложение Б!



При первом включении прибора индикатор обрыва на модуле МКУ может гореть в течение не более 15 секунд при исправных цепях электродов. При обрыве электрода через несколько секунд появится светодиодная индикация обрыва.

Кроссировка разъёмов модуля МКУ указана в таблице 2.25.

Таблица 2.25 – Кроссировка разъёмов модуля МКУ

Выходные разъёмы и цепи	Разъём	Х1						ХТ1				ХТ2			
	Конт.	1	2	3	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	
	Цепь	В	А	+24 В бесп.	-24 В	Корпус	Перелив	Макс.	Мин.	Осушение	Общий	Блок.	Блок.	Блок.	
Подключаемое оборудование / Интерфейс		Межмодульный обмен		Питание 24 В			Электроды				Общий				

2.10 Модуль управления питанием ББП24

Микропроцессорный модуль управления питанием ББП24 (далее – *модуль ББП24*) обеспечивает питание прибора напряжением сети 24 В при его наличии и быстрое переключение на резервную схему питания (АКБ) при его отсутствии, обрыве или выходе его параметров за допустимые пределы. АКБ автоматически подзаряжается при работе прибора от сети 24 В.

Время автономной работы каждого прибора от модуля ББП24 индивидуально, определяется ёмкостью батареи и мощностью подключённого оборудования.



Рисунок 2.13 – Внешний вид модуля ББП24

На лицевой панели модуля ББП24 располагаются следующие элементы:

- 1) Разъём ХТ1
- 2) Разъём ХТ2
- 3) Индикатор аварии основного питания
- 4) Индикатор аварии резервного питания
- 5) Индикатор заряда батареи
- 6) Индикатор напряжения питания

Технические характеристики модуля ББП24 указаны в таблице 2.26.

Таблица 2.26 – Технические характеристики модуля ББП24

Параметр		Значение
Нагрузочная способность, А, не более		2
Напряжение АКБ, В		24
Напряжение переключения с основного источника питания на АКБ, В		от 20,9 до 21,6
Время переключения с основного источника питания на АКБ, мс		50, не более
Напряжение заряда АКБ, В		от 28,5 до 29,0
Максимальный ток заряда АКБ, А		от 0,185 до 0,205
Формирование сигнала разряда АКБ при напряжении на АКБ, В		20(±3)
Ток потребления от сети 24 В, мА, не более	В режиме холостого хода	10
	От АКБ	5
Масса, кг, не более		0,3



При изменении схемы питания с основной на резервную или при разряде АКБ модуль ББП24 формирует соответствующие информационные сигналы на дискретных выходах ХТ2.

Расшифровка состояний индикаторов модуля ББП24 указана в таблице 2.27.

Таблица 2.27 – Расшифровка состояний индикаторов модуля ББП24

Индикатор	Описание	Состояние	Описание
Авария	Индикатор состояния основного источника питания	Горит	Авария резервного питания (АКБ). АКБ отсутствует или неисправна.
		Не горит	Резервное питание в норме.
	Индикатор состояния АКБ	Горит	Отсутствует основное напряжение питания 24 В.
		Не горит	Нормальное состояние работы.
Зарядка	Индикатор зарядки АКБ	Горит	АКБ заряжается.
		Не горит	АКБ заряжена.

Кроссировка разъёмов модуля ББП24 указана в таблице 2.28.

Таблица 2.28 – Кроссировка разъёмов модуля ББП24

Выходные разъёмы и цепи	Разъём	Х1				ХТ1				ХТ2				
	Конт.	1	2	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4
	Цепь	В	А	+24 В бесп.	-24 В	Корпус	+24 В вход	-24 В Выход	+ АКБ	- АКБ	+ 24 В	Авария основного питания	+ 24 В	Авария резервного питания
Подключаемое оборудование / Интерфейс	Межмодульный обмен	RS-485		Питание 24 В		Внешний источник 24 В	АКБ		Вход модуля Д8-0	Вход модуля Д8-0				

2.11 Модуль-конвертер KB RS485

Модуль-конвертер KB RS485 (далее – *модуль KB RS485*) предназначен для преобразования сигналов, передаваемых посредством интерфейса RS-232, в дифференциальные сигналы интерфейса RS-485.

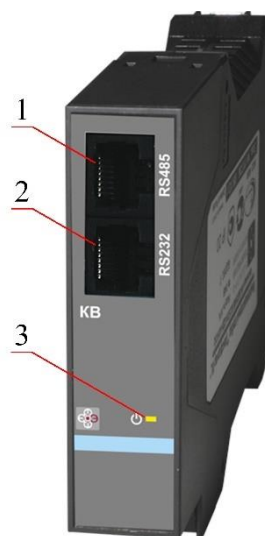


Рисунок 2.14 – Внешний вид модуля KB RS485

На лицевой панели модуля KB RS485 располагаются следующие элементы:

- 1) Разъём интерфейса RS-485
- 2) Разъём интерфейса RS-232
- 3) Индикатор напряжения питания

Технические характеристики модуля KB RS485 указаны в таблице 2.29.

Таблица 2.29 – Технические характеристики модуля KB RS485

Параметр			Значение
Ток потребления от сети 24 В, мА, не более	Во время обмена информацией	Номинальное значение	50
		Пиковое значение	300
	В режиме ожидания		30
Масса, кг, не более			0,3

Кроссировка разъёмов модуля KB RS485 указана в таблице 2.30.

Таблица 2.30 – Кроссировка разъёмов модуля KB RS485

Выходные разъёмы и цепи	Разъём	X1		XT1				XT2		
	Конт.	3	5	1, 3, 5, 7	2	4	6	8	4	5
	Цепь	+24 В бесп.	-24 В	GND	CTS	TXD	RxD	RTS	A	B
Подключаемое оборудование / Интерфейс		Питание 24 В		RS-232				RS-485		

2.12 Модуль-адаптер АД RS422

Модуль-адаптер АД RS422 (далее – *модуль АД RS422*) предназначен для преобразования сигналов, передаваемых посредством интерфейса RS-232, в дифференциальные сигналы интерфейса RS-422.

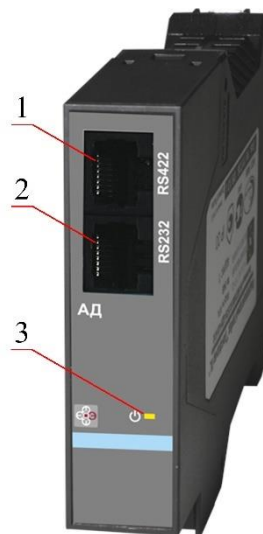


Рисунок 2.15 – Внешний вид модуля АД RS422

На лицевой панели модуля АД RS422 располагаются следующие элементы:

- 1) Разъём интерфейса RS-422
- 2) Разъём интерфейса RS-232
- 3) Индикатор напряжения питания

Технические характеристики модуля АД RS422 указаны в таблице 2.31.

Таблица 2.31 – Технические характеристики модуля АД RS422

Параметр			Значение
Ток потребления от сети 24 В, мА, не более	Во время обмена информацией	Номинальное значение	50
		Пиковое значение	300
	В режиме ожидания		30
Масса, кг, не более			0,3

Кроссировка разъёмов модуля АД RS422 указана в таблице 2.32.

Таблица 2.32 – Кроссировка разъёмов модуля АД RS422

Выходные разъёмы и цепи	Разъём	X1		XT1				XT2								
	Конт.	3	5	1, 3, 5, 7	2	4	6	8	1	2	3	4	5	6	7	8
	Цепь	+24 В бесп.	-24 В	GND	CTS	TXD	RxD	RTS	TXD +	TXD -	RxD +	CTS +	CTS -	RxD -	RTS +	RTS -
Подключаемое оборудование / Интерфейс	Питание 24 В	RS-232				RS-422										

3 Визуализация данных

3.1 Модуль индикации ИК5

Модуль индикации ИК5 предназначена для отображения на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) информации, поступающей по интерфейсу RS-485 от вычислительного модуля, а также для навигации по меню прибора и изменения настроечных параметров техпроцессов.

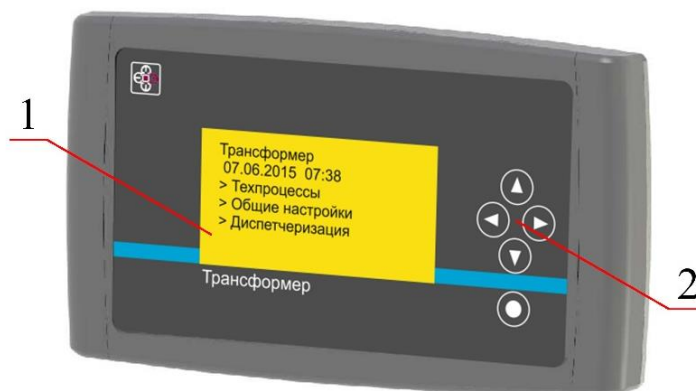


Рисунок 3.1 – Внешний вид модуля индикации ИК5

На лицевой стороне модуля индикации ИК5 располагаются следующие элементы:

- 1) Жидкокристаллический индикатор
- 2) Пятикнопочная клавиатура

Технические характеристики модуля индикации ИК5 указаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Технические характеристики модуля индикации ИК5

Параметр	Значение
Ток потребления, мА, не более	70
Напряжение питания постоянного тока, В	5,0 ± 0,1
Максимальная длина линии связи с вычислительным модулем, м	50
Степень защиты лицевой панели	IP20*
Тип дисплея	ЖКИ, монохромный
Диагональ дисплея	3,2"
Разрешение дисплея, пикселей	128x64
Масса, кг	0,3
* Установка модуля индикации ИК5 в посадочное место шкафа автоматики не нарушает герметичность шкафа.	

Кроссировка разъёмов модуля индикации ИК5 указана в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Кроссировка разъёмов модуля индикации ИК5

Выходные разъёмы и цепи	Разъём	X1			
	Конт.	1	4	5	6
	Цепь	GND LCD	B	A	+5 В LCD
Подключаемое оборудование / Интерфейс		RS-485			
		Модуль МВ/МВ МСС			

3.2 Панель индикации MT8071iP

Сенсорная панель индикации MT8071iP производства компании Weintek предназначена для отображения измерительной информации, поступающей по интерфейсу RS-485 от вычислительного модуля, а также для навигации по меню прибора и изменения настроечных параметров техпроцессов.

Технические характеристики панели индикации MT8071iP указаны в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Технические характеристики панели индикации MT8071iP

Параметр	Значение
Ток потребления, мА, не более	500
Напряжение питания постоянного тока, В	11 – 28
Максимальная длина линии связи с вычислительным модулем, м	300
Степень защиты лицевой панели	IP65
Тип дисплея	ЖКИ, цветной, сенсорный
Тип сенсора	Резистивный
Диагональ дисплея	7"
Разрешение дисплея, пикселей	800x480
Масса, кг	0,52



Габаритные и монтажные чертежи поддерживаемых панелей индикации приведены в Приложении А.

3.3 Web-интерфейс прибора

Настройка прибора и индикация рабочих параметров системы возможна через его web-интерфейс.

Внешний вид и функциональные возможности web-интерфейса зависит от программной платформы, под управлением которой работает прибор.

Подробная информация о web-интерфейсе прибора приведена в РЭ на прибор, Часть 4.

4 Сведения о монтаже и опробовании работы оборудования перед использованием

4.1 Рекомендации по монтажу

Размещение прибора с управляемым оборудованием должно быть выполнено согласно проектной документации объекта.

Монтаж оборудования должен выполняться в соответствии с инструкциями производителя и действующими СНиП.

Прибор при монтаже должен быть установлен на DIN-рейку согласно стандарту EN 60715 на вертикальной панели щита или шкафа автоматики.

Конструкцией прибора обеспечивается заземление через DIN-рейку. Обязательным условием правильности монтажа является заземление DIN-рейки. Заземляющий провод должен иметь площадь поперечного сечения не менее 4 мм².

Место установки прибора должно быть хорошо освещено и удобно для обслуживания. К расположенным на лицевых панелях модулей разъёмам должен быть свободный доступ для подключения и обслуживания.

Электрические соединения прибора с оборудованием объекта выполняются в виде кабельных линий связи или в виде жгутов.



Все сигнальные цепи должны быть проложены проводом сечением не менее 0,5 мм² отдельно от силовых цепей (в отдельных трубах или лотках)!

Для силовых цепей прибора должен быть проложен гибкий многожильный провод сечением не менее 0,75 мм².



Запрещается подключать кабельные разъёмы к модулям прибора и подавать напряжение питания на прибор до полной проверки правильности выполненного монтажа!

4.2 Рекомендация по проверке монтажа и опробованию работы оборудования

По окончании монтажа необходимо измерить сопротивление изоляции силовых и сигнальных цепей относительно корпуса прибора мегомметром с испытательным напряжением 500 В. В нормальных климатических условиях оно должно быть не менее 20 МОм.



Запрещается проводить электросварочные работы при подключённых к прибору кабельных разъёмах!



Всё подключаемое к прибору оборудование должно быть исправно!

Для безопасного ввода прибора в эксплуатацию необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- 1) Убедитесь, что все сигнальные цепи, подходящие к кабельным разъёмам модулей входов прибора, а также цепи +24 В разъёма X1 проложены отдельно от всех силовых цепей.
- 2) Подать питание на прибор и подключённое оборудование.
- 3) Переключите переключатели «РУЧ/АВТ» на щите автоматики в положение «АВТ».
- 4) Проверьте каждый контакт сигнальных цепей разъёмов модулей управления на отсутствие постороннего потенциала относительно ноля.
- 5) Проверьте наличие напряжения ~220 В на контактах кабельных разъёмов модулей управления, к которым подключено оборудование.

- 6) Проверьте отсутствие напряжения ~ 380 В относительно фазы питания автоматики на контактах разъёмов модулей управления.
- 7) Если оборудование подключено к одному вводу энергопитания, а при обрыве напряжения на этом вводе происходит переключение всего оборудования на второй (аварийный) ввод, повторите пункты 5, 6 для второго ввода.
- 8) Установите электроприводы клапанов и задвижки в среднее положение, чтобы все их концевые переключатели были замкнуты.
- 9) Подключите все кабельные разъёмы к разъёмам прибора в соответствии с прилагаемой к прибору схемой.
- 10) Подайте напряжение ~ 220 В на сетевой блок питания 220/24 В. При этом на модулях должен загореться индикатор включения напряжения питания.
- 11) В дистанционном режиме прибора поочерёдно включите и выключите насосы и электроприводы (вверх и вниз до срабатывания концевых контактов) в каждом техпроцессе.
- 12) Проимитируйте и проверьте на дисплее срабатывание дискретных датчиков, участвующих в управлении техпроцессами насосного оборудования и задвижек (датчиков-реле давления, нижний и верхний уровни расширительного бака системы подпитки и дренажного приемка, срабатывание датчиков контроля наличия воды). Индикаторы состояния дискретных входов на модулях Д8-0 должны светиться при замкнутом состоянии соответствующего входа.
- 13) Проверить правильность показаний всех подключенных аналоговых датчиков.
- 14) Произвести установку настроечных параметров техпроцессов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Габаритные чертежи модулей

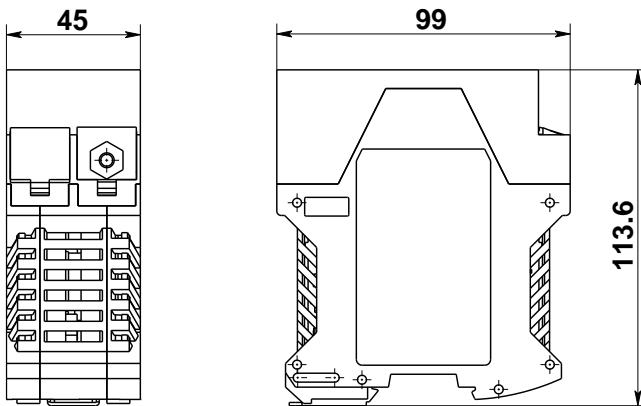


Рисунок А.1 – Габаритные размеры модуля МВ

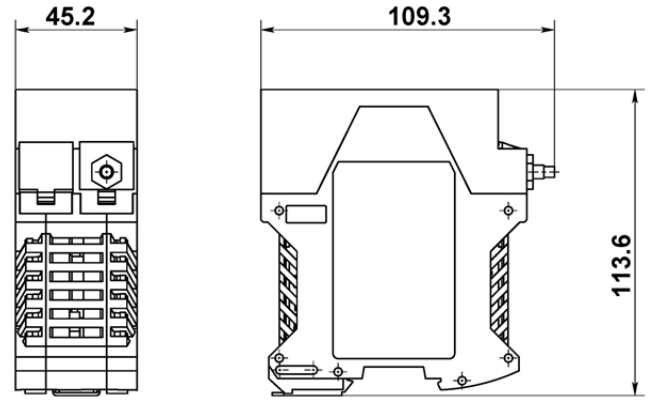


Рисунок А.2 – Габаритные размеры модуля МВ МСС

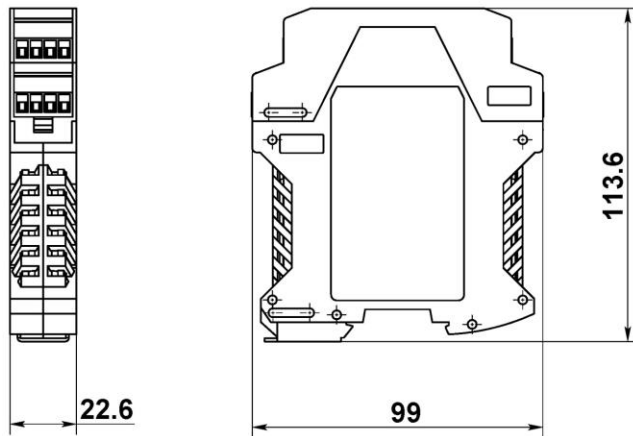


Рисунок А.3 – Габаритные размеры модулей А8-0, Д8-0, А5-01, АА0-4, АV0-4, Д0-8DC, Д0-8AC, КСИ2, МКУ, Р3, МП4, МП2Р и ББП24

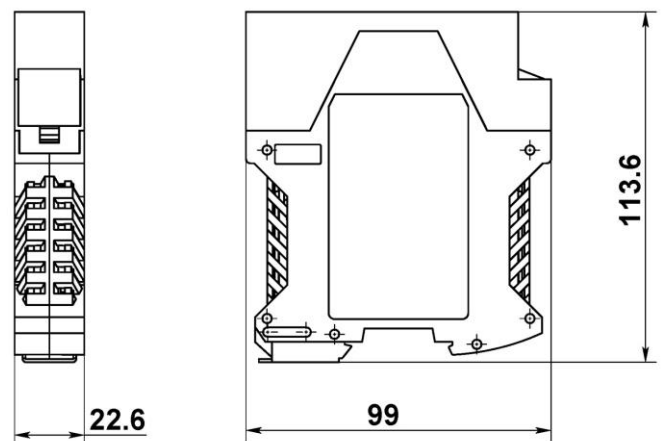


Рисунок А.4 – Габаритные размеры модулей КВ RS485 и АД RS422

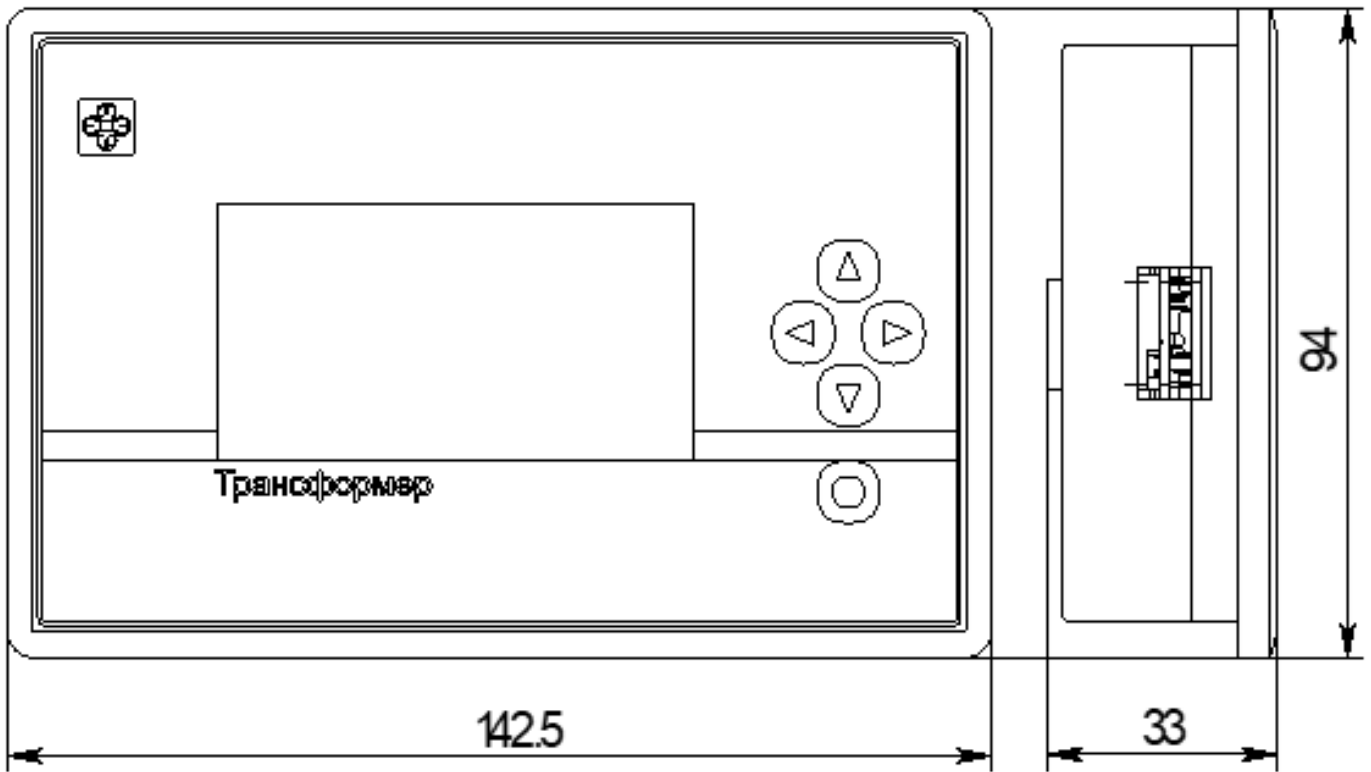


Рисунок А.5 – Габаритные размеры модуля индикации ИК5



Рисунок А.6 – Размер выреза в дверце шкафа для модуля индикации ИК5 с креплением с помощью скоб, идущих в комплекте с модулем индикации

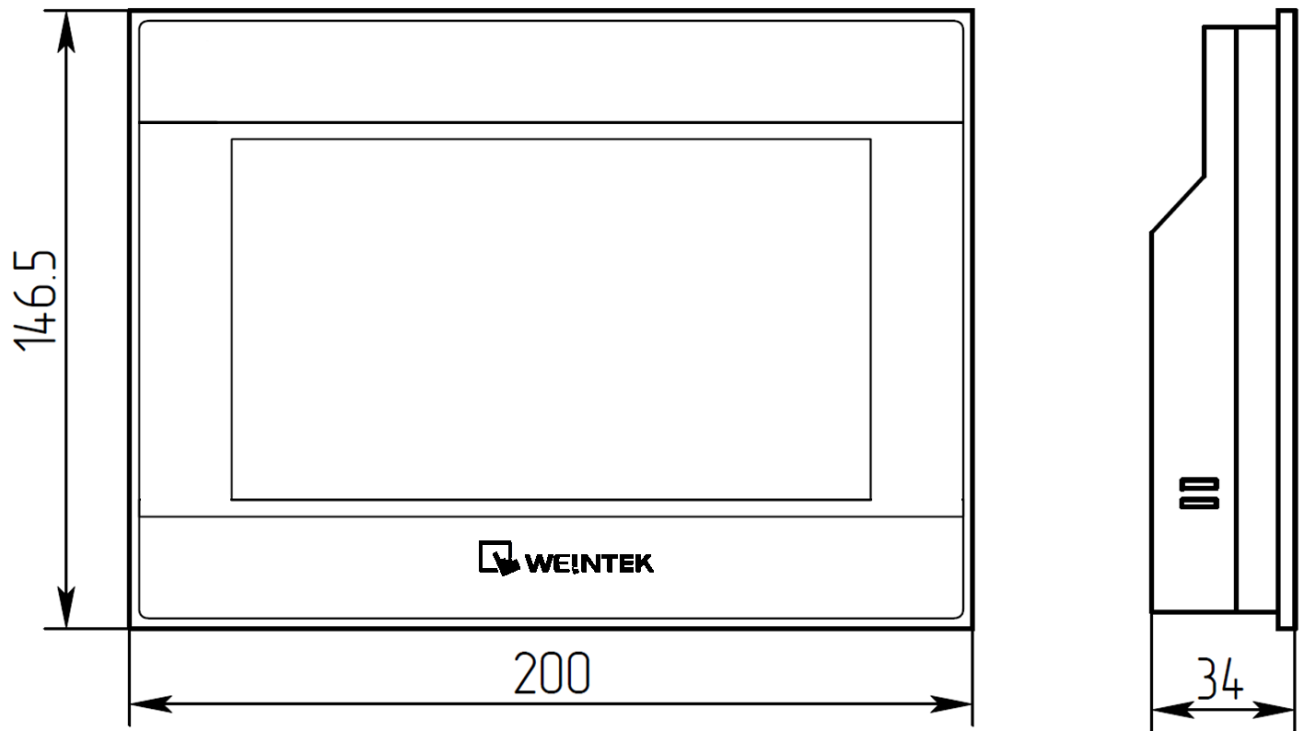


Рисунок А.7 – Габаритный чертёж панели индикации MT8071iP

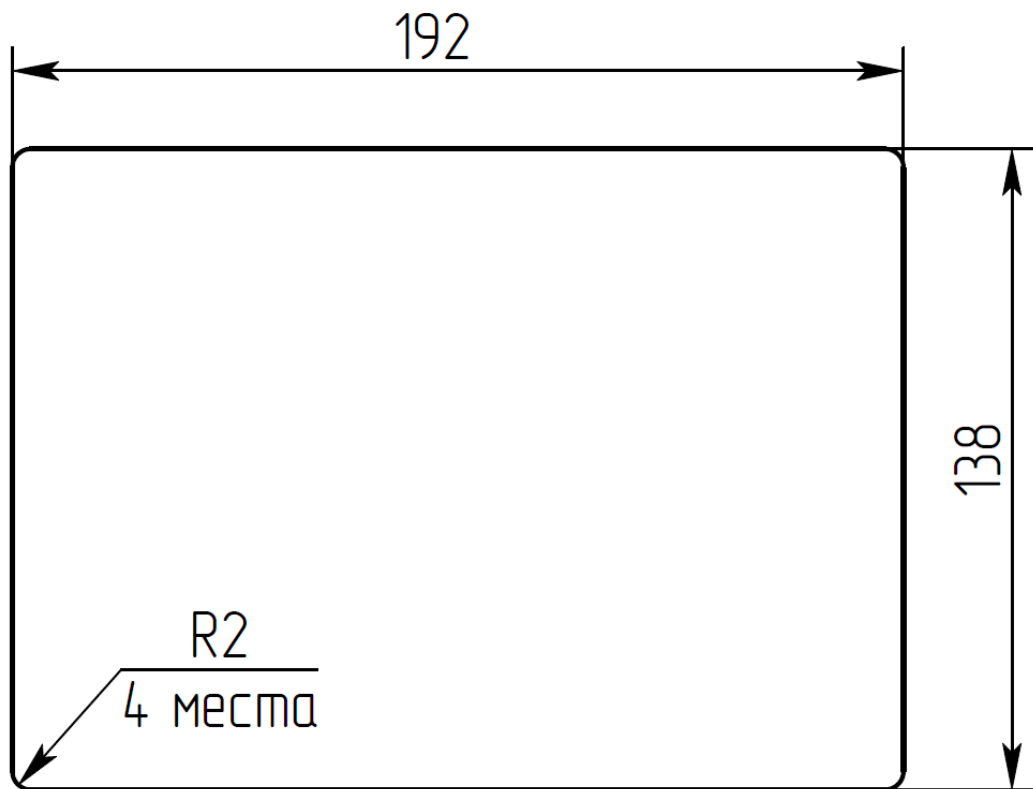


Рисунок А.8 – Размер выреза в дверце шкафа для панели индикации MT8071iP

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Схемы подключения датчиков уровня к модулю МКУ

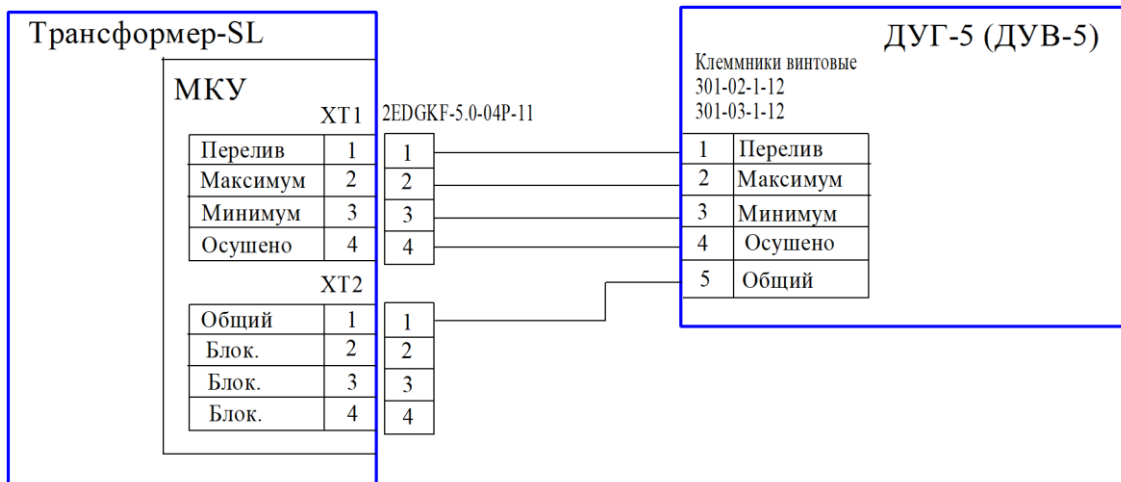


Рисунок Б.1 – Схема подключения датчиков уровня при использовании 5-ти электродов

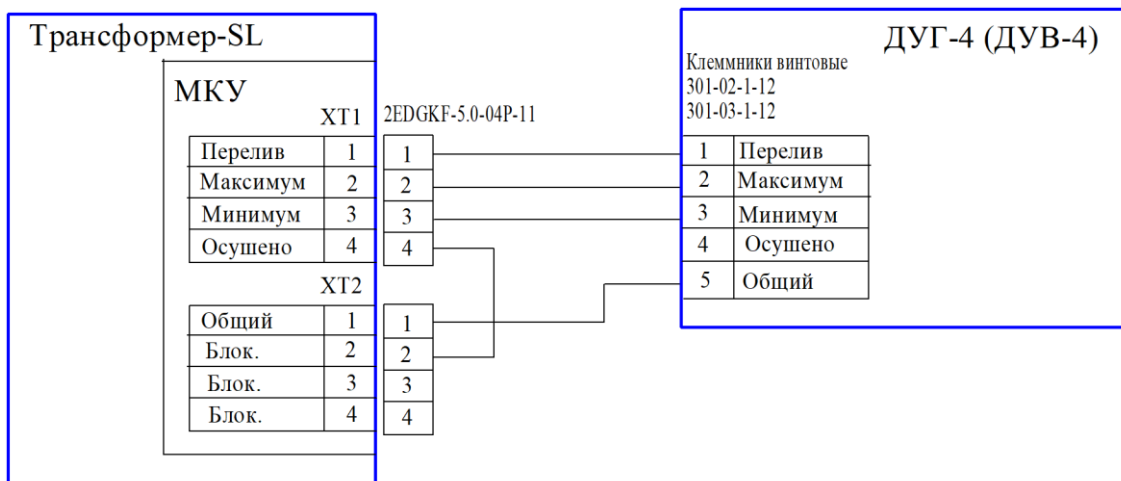


Рисунок Б.2 – Схема подключения датчиков уровня при использовании 4-х электродов

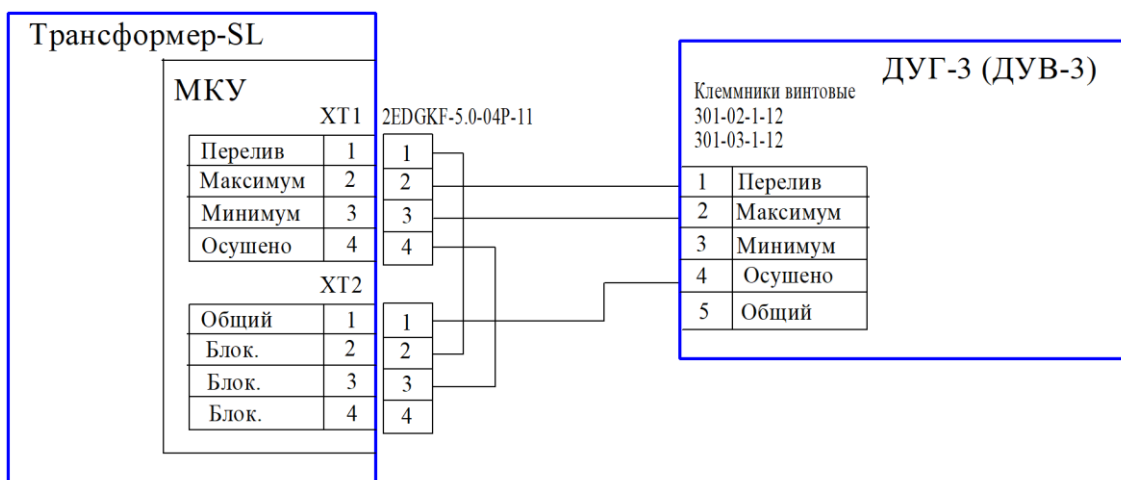


Рисунок Б.3 – Схема подключения датчиков уровня при использовании 3-х электродов

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Схемы подключения силовых и слаботочных цепей

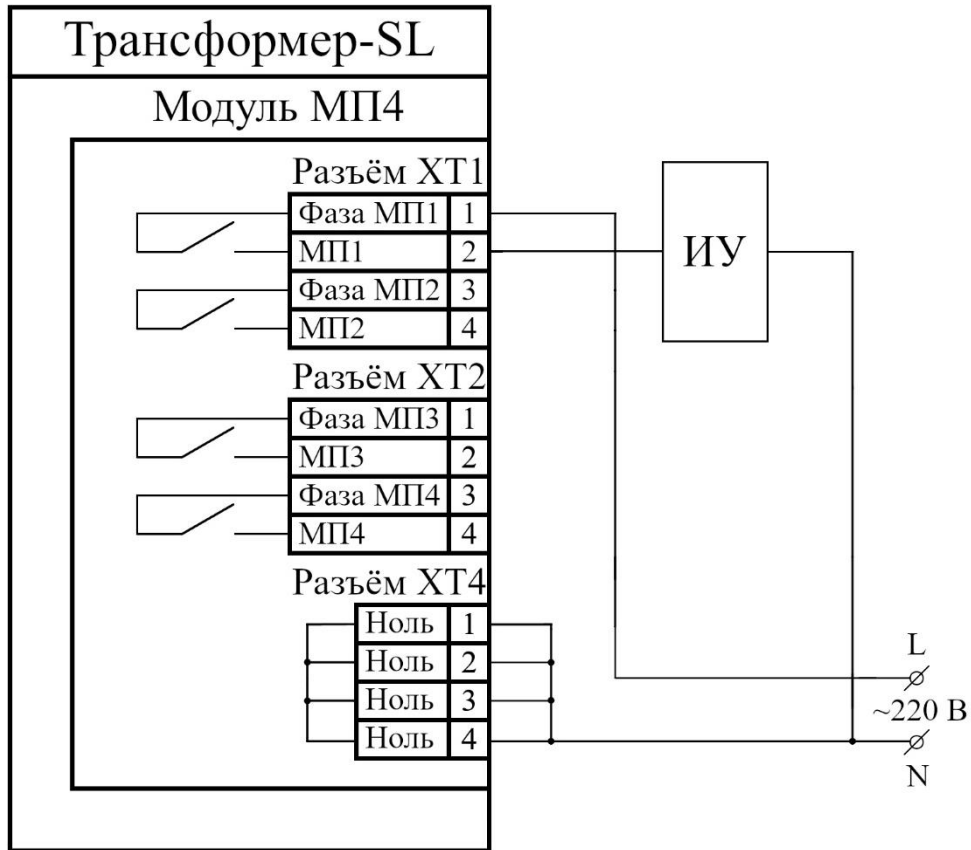


Рисунок В.1 – Схема подключения магнитного пускателя насоса к модулям МП4 и МП2Р



Для разъёма ХТ2 модуля МП4 и разъёма ХТ1 модуля МП2Р подключение осуществляется аналогично ХТ1 (см. рисунок В.1).



Подключение разъёма ХТ4 требуется для включения алгоритма контроля фаз.

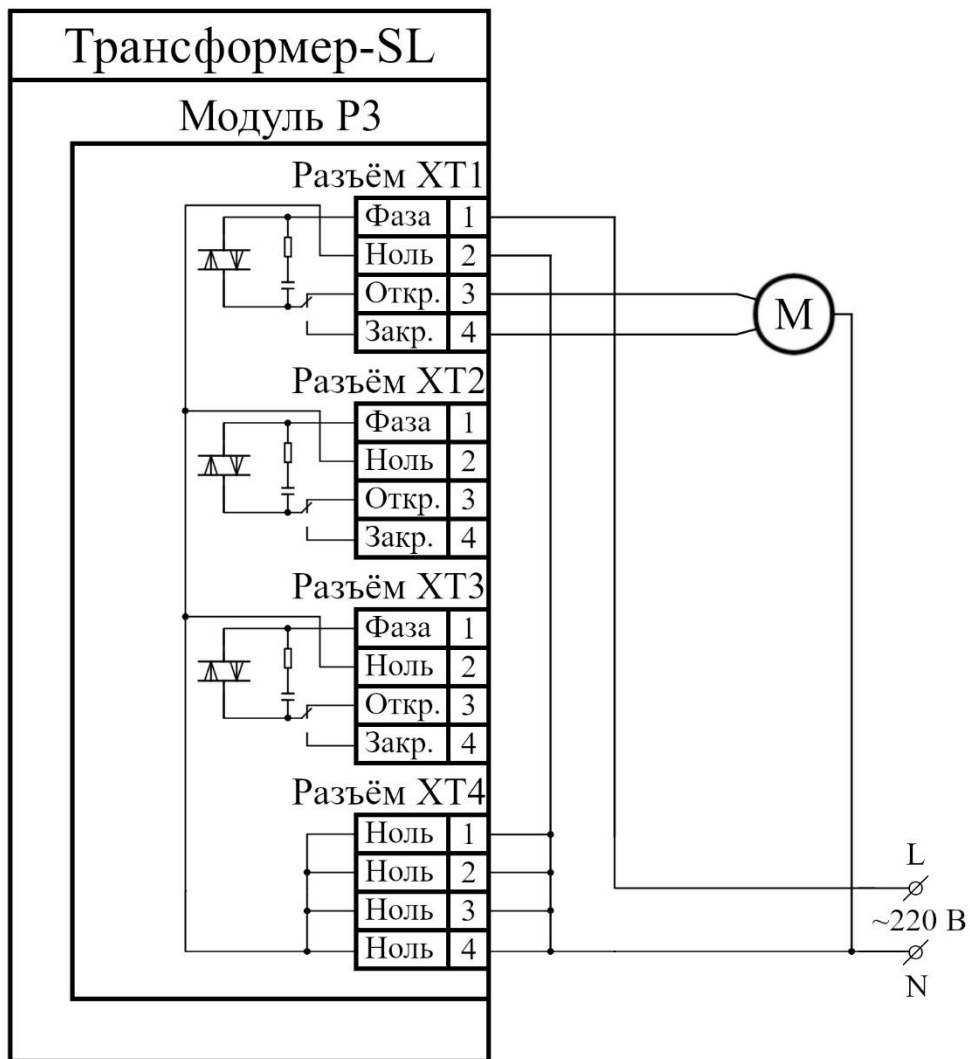


Рисунок В.2 – Схема подключения регулирующего клапана к модулям Р3 и МП2Р



Для разъёмов XT2 и XT3 модуля Р3 и разъёма XT2 модуля МП2Р подключение осуществляется аналогично XT1 (см. рисунок В.2).

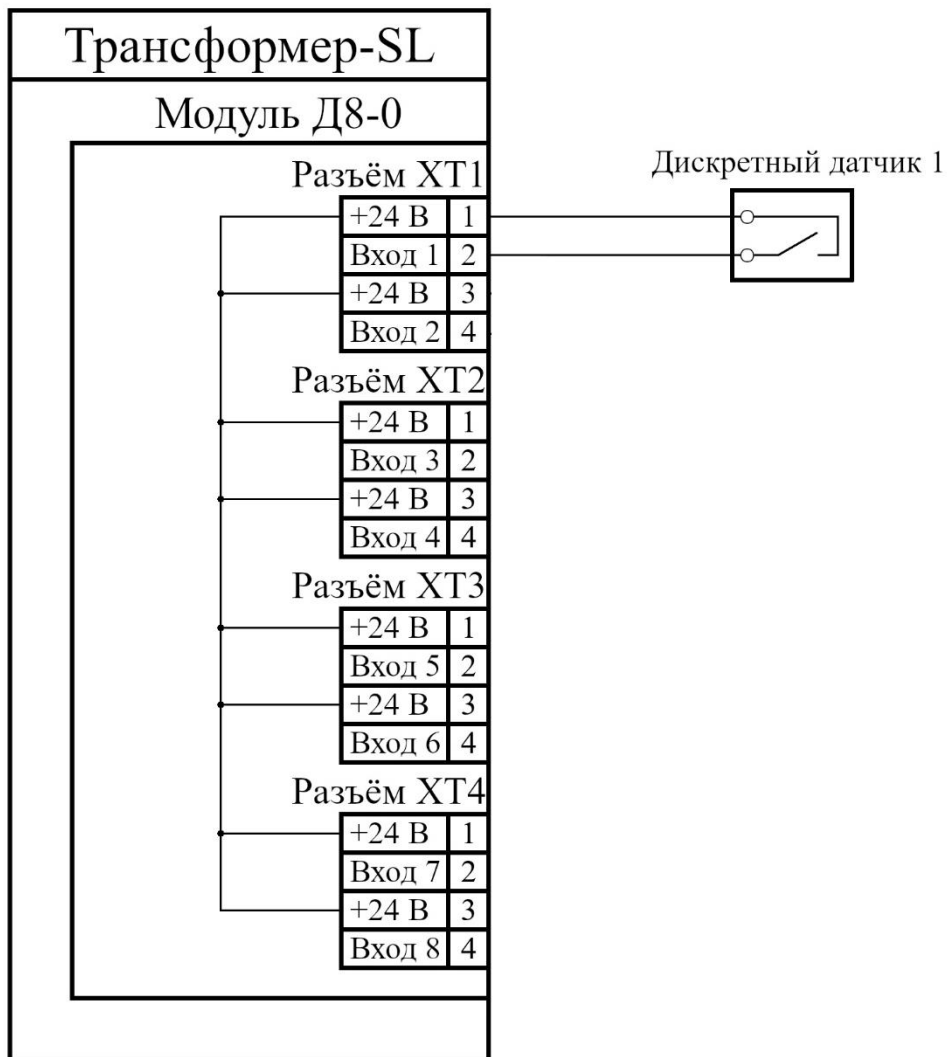


Рисунок В.3 – Схема подключения датчиков к модулю Д8-0



Для разъёмов XT2, XT3 и XT4 модуля Д8-0 подключение осуществляется аналогично XT1 (см. рисунок В.3).

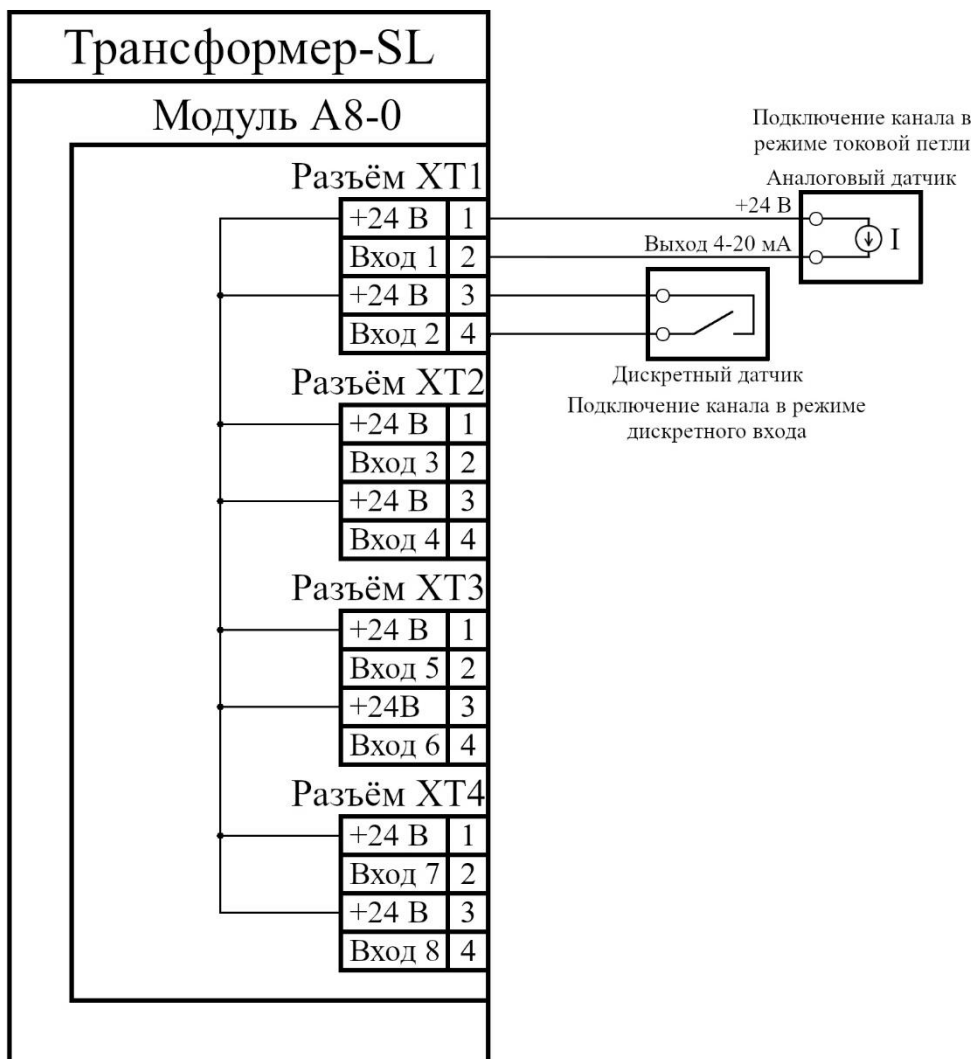


Рисунок В.4 – Схема подключения датчиков к модулю А8-0



Для разъёмов ХТ2, ХТ3 и ХТ4 модуля А8-0 подключение осуществляется аналогично ХТ1 (см. рисунок В.4).



Режим работы входов модуля А8-0 устанавливает предприятие-изготовитель в соответствии с картой заказа (производственной заявкой)!

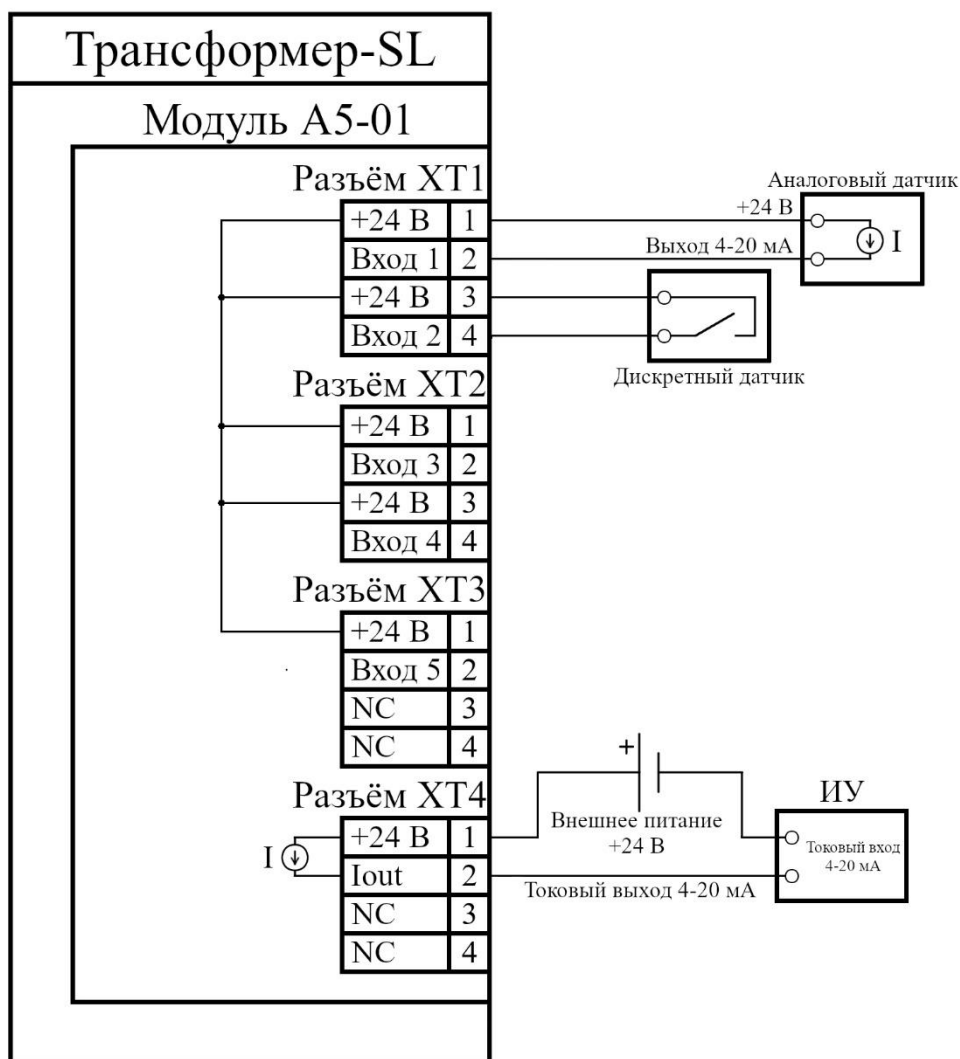


Рисунок В.5 – Схема подключения датчиков к модулю А5-01



Для разъёмов XT2 и XT3 модуля А5-01 подключение осуществляется аналогично XT1 (см. рисунок В.5).



Выходной канал модуля А5-01 имеет гальваническую развязку.



Режим работы входов модуля А5-01 устанавливает предприятие-изготовитель в соответствии с картой заказа (производственной заявкой)!

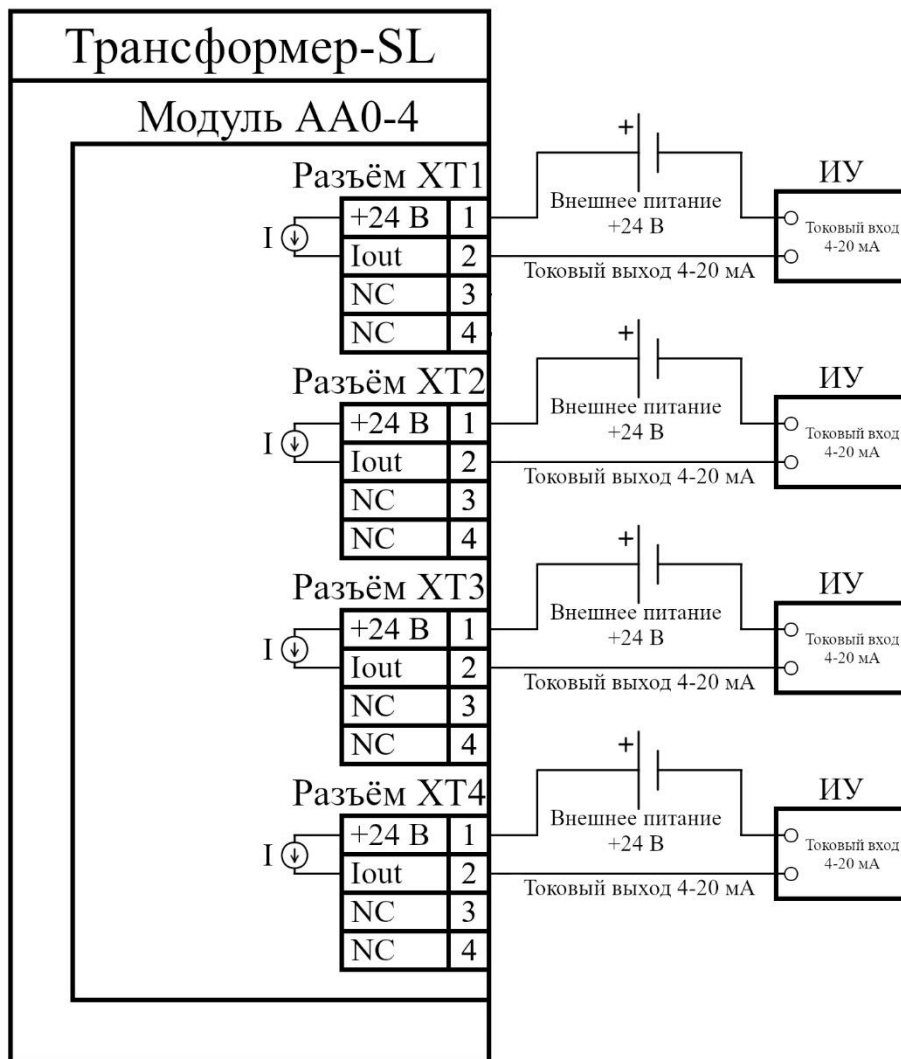


Рисунок В.6 – Схема подключения исполнительных устройств к модулю AA0-4



Каждый канал модуля AA0-4 имеет гальваническую развязку.

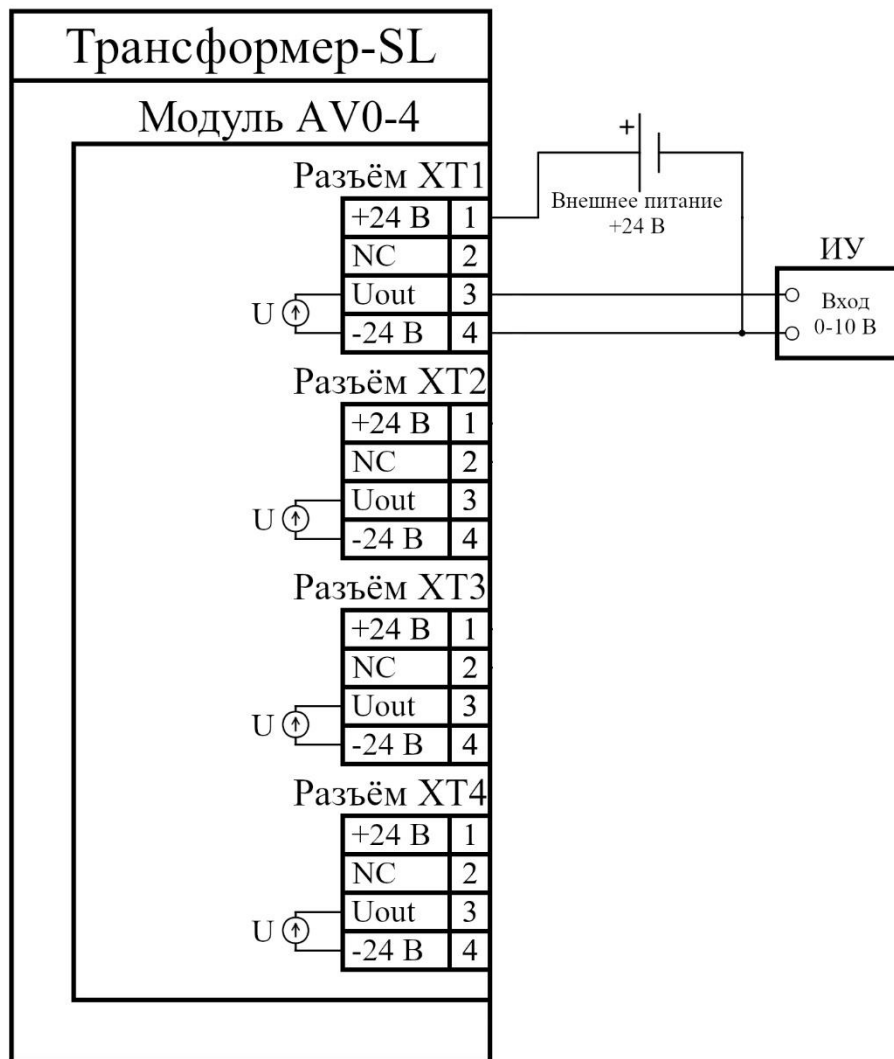


Рисунок В.7 – Схема подключения исполнительных устройств к модулю AV0-4



Для разъёмов XT2, XT3 и XT4 модуля AV0-4 подключение осуществляется аналогично XT1 (см. рисунок В.7).



Каждый канал модуля AV0-4 имеет гальваническую развязку.

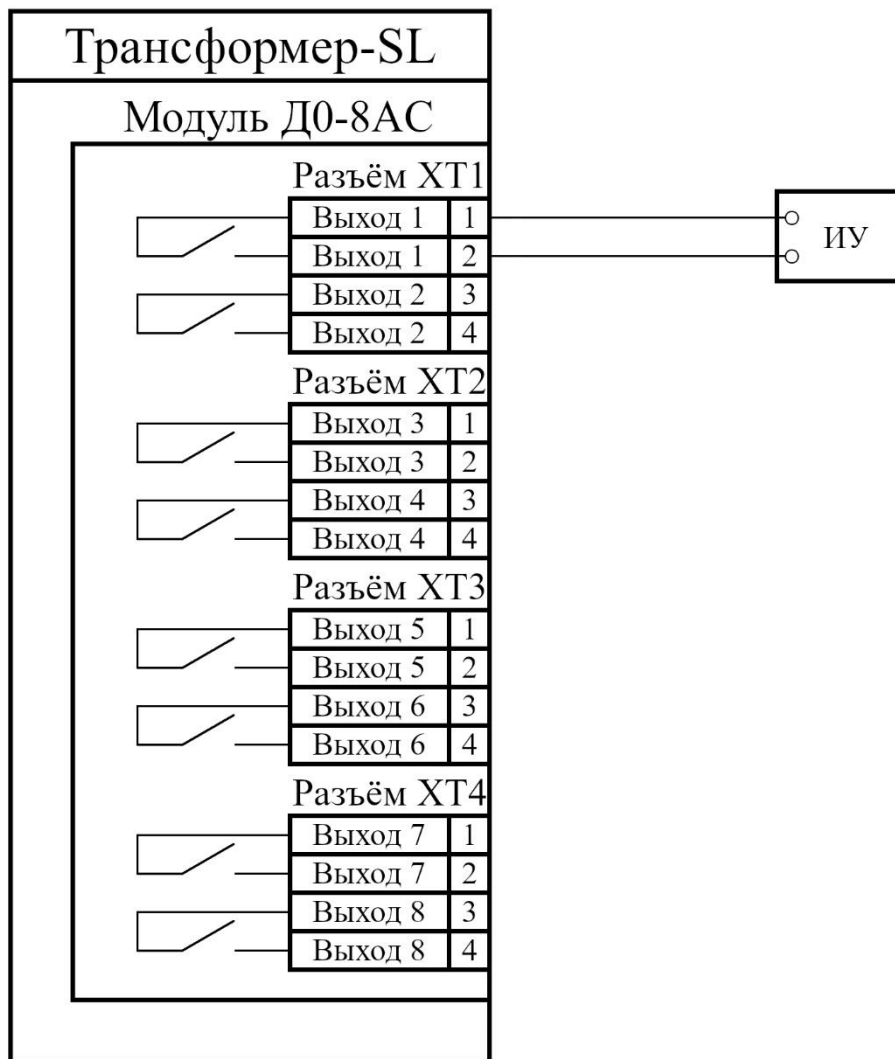


Рисунок В.8 – Схема подключения исполнительных устройств к модулю Д0-8АС



Для разъёмов ХТ2, ХТ3 и ХТ4 модуля Д0-8АС подключение осуществляется аналогично ХТ1 (см. рисунок В.8).

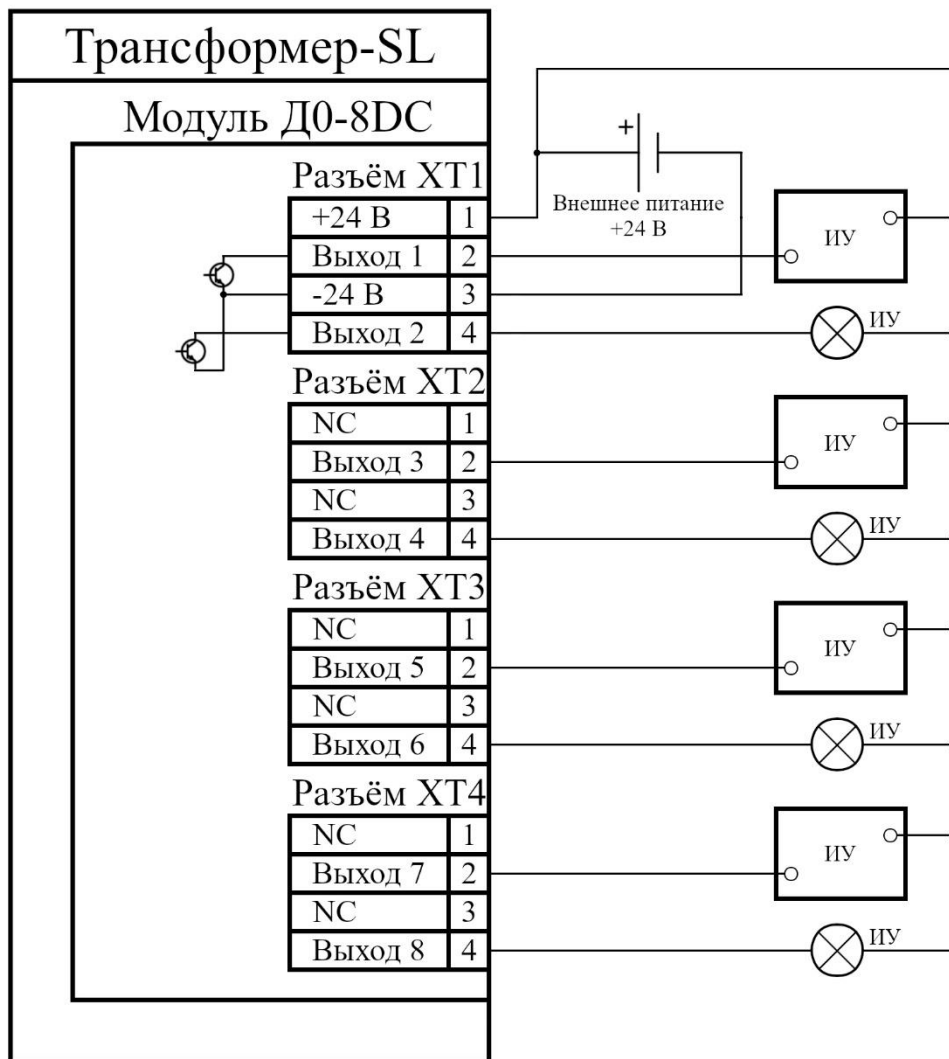


Рисунок В.9 – Схема подключения исполнительных устройств к модулю Д0-8DC



Для разъёмов XT3 и XT4 модуля Д0-8DC подключение осуществляется аналогично XT2 (см. рисунок В.9).