



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ГРВТ.408844.033 РЭ

Версия 4 / июнь 2026



ТЭК-ВП

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ВТОРИЧНЫЕ

Утвержден
ГРВТ.408844.033 РЭ-ЛУ
ОКПД2 26.51.52.120

Настоящее руководство содержит сведения о конструкции, принципе действия, основных технических характеристиках преобразователей вторичных ТЭК-ВП (далее преобразователей), необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации.

К работе с преобразователями допускаются лица, изучившие настоящее руководство, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности, установленными эксплуатационными службами.

Содержание

1	Описание и работа.....	4
1.1	Назначение изделия.....	4
1.2	Технические характеристики	6
1.3	Состав изделия.....	7
1.4	Устройство и работа.....	8
1.5	Конструкция.....	11
1.6	Маркировка	11
1.7	Упаковка	12
2	Использование по назначению	13
2.1	Меры безопасности при эксплуатации.....	13
3	Техническое обслуживание изделий.....	14
3.4	Меры безопасности.....	14
3.5	Порядок технического обслуживания изделия	14
4	Консервация (расконсервация, переконсервация).....	17
5	Хранение	18
6	Транспортирование	18
	Приложение А.....	19
	Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации.....	19
	<i>Приложение Б</i>	20
	Указания по оформлению заказа преобразователей.....	20
	Приложение В.....	22
	(обязательное) Протокол информационного обмена по интерфейсу RS-485.....	22
	Приложение Г	26
	Габаритные и установочные размеры вторичных преобразователей	26
	Приложение Д.....	27
	Схемы электрические подключения	27

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Преобразователи соответствуют требованиям технических условий ГРВТ.408844.033 ТУ, комплекта документации ГРВТ.408844.033, Правил классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства (далее – РМРС), Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов РМРС, Правил классификации и постройки атомных судов и плавучих сооружений РМРС, НП-001-15, НП-022-17, НП-029-17, НП-031-01, НП-054-04, СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010), СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009), СП 2.6.1.2040-05 (СП РБ АС-2005), СТО 1.1.1.07.001.0675, СТО 1.1.1.01.001.0891, ГОСТ 29075, ГОСТ Р 52931, ГОСТ 28725.

1.1.2 Преобразователи предназначены для непрерывного преобразования входного аналогового сигнала от 4 до 20 мА в выходные аналоговые и дискретные сигналы, отображения на индикаторе измеренной информации, а также для сигнализации предельных значений уровня в двух или четырех точках диапазона измерений.

1.1.3 Преобразователи являются переконфигурируемым потребителем прибором с индикацией текущих значений преобразуемых величин и предназначен для функционирования в автономном режиме. Просмотр и изменение параметров осуществляется с помощью кнопочной клавиатуры, расположенной на лицевой панели.

1.1.4 Индикация контролируемых величин, уставок и параметров конфигурации происходит на жидкокристаллическом индикаторе. Измеренные значения отображаются на цифровом индикаторе с указанием состояния выходных реле. Также на индикаторе отображаются единицы измерения преобразуемой физической величины и информация о срабатывании реле каналов сигнализации.

1.1.5 Преобразователи осуществляют контроль достоверности входных сигналов с выводом на индикатор соответствующих сообщений об ошибках и управляют включением/выключением исполнительных реле каналов.

1.1.6 Преобразователь имеет три уставки сигнализации по трем независимым реле.

1.1.7 Реле с одной группой переключающих контактов для сигнализации двух или четырех предельных значений уровня измеряемой среды (точек измерений). Нагрузочная способность контактов реле от 0,5 мА до 2,5 А при напряжении постоянного и переменного тока до 250 В.

1.1.8 Входной сигнал преобразователей унифицированный от 4 до 20 мА. Электропитание первичных измерительных преобразователей осуществляется от встроенного во вторичный преобразователь источника искробезопасного напряжения номинальным напряжением 24 В.

1.1.9 В соответствии с ГОСТ 14254-2015 степень защиты корпуса соответствует IP40.

1.1.10 Диапазон преобразования входного сигнала от 3,8 до 22 мА.

1.1.11 Время установления показаний (время, в течение которого отображаемый на индикаторе сигнал входит в зону предела допускаемой основной погрешности) при ступенчатом изменении входного сигнала на 10 % от диапазона измерений составляет не более 0,1 с при отключенных параметрах фильтрации входного и выходного сигналов.

1.1.12 Время одного цикла измерения входного сигнала не более 0,1 с.

1.1.13 Преобразователи осуществляют формирование следующих выходных сигналов:

- **АЦ** - Вид выходного сигнала: аналоговый 4-20мА + HART
- **АЦД** - Вид выходного сигнала: аналоговый 4-20мА + HART + функция дублирования дисплея и удаленной настройки уровнемеров производства ИНВАРД
- **А/З-Р6-RS485** - Вид выходного сигнала: три аналоговых выхода 4-20мА, три пары дискретных сигналов SPDT (сухой контакт перекидной, 6 шт.), цифровой RS485 ModBus RTU
- **АЦ/2-Р2-RS485** - Вид выходного сигнала: два аналоговых выхода 4-20мА + HART, два дискретных сигнала SPDT (сухой контакт перекидной), цифровой RS485 ModBus RTU
- **Р2/1** - Вид выходного сигнала: два дискретных сигнала SPDT (сухой контакт перекидной)
- **Р2/2** - Вид выходного сигнала: две пары дискретных сигналов SPDT (сухой контакт перекидной, 4 шт.)
- **RS485** - Вид выходного сигнала: цифровой RS485 ModBus RTU Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения выходного сигнала преобразователем не превышают $\pm 0,3$ % диапазона изменения выходного сигнала.

1.1.14 Изменение вида сигнализации производится для каждого реле регулировочным элементом, расположенным во вторичном преобразователе или в блоке электронном датчика-индикатора одноблочного исполнения.

1.1.15 Преобразователи (датчики-индикаторы одноблочного исполнения) обеспечивают изменение уровня срабатывания реле от 5 % до 95 % диапазона измерений с шагом 5% из меню прибора.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Преобразователи обеспечивают самодиагностику технического состояния с выдачей сигнала о неисправности в виде выходного сигнала от 21 до 22 мА или менее 3,8 мА.

1.2.2 Электрическая мощность, потребляемая преобразователями с подключенными к ним первичными преобразователями, не превышает 5 Вт.

1.2.3 По виду электропитания вторичные преобразователи имеют исполнения:

- с электропитанием напряжением переменного тока номинальным значением 220 В в диапазоне допустимых значений от 187 до 242 В частотой 50, 60 или 400 Гц с допустимым отклонением частоты от номинальных значений $\pm 5\%$;

- с электропитанием напряжением постоянного тока номинальным значением 24 В в диапазоне допустимых значений от 18 до 32 В.

1.2.4 Время готовности к работе преобразователей с момента включения не превышает 1 с.

1.2.5 Преобразователи обладают стойкостью к воздействию климатических факторов окружающей среды, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Рабочие условия окружающей среды	
Наименование климатического фактора	Числовое значение
Повышенная температура, °С рабочая (предельная)	+ 75 (+ 85)
Пониженная температура, °С рабочая (предельная)	- 40 (- 60)
Повышенная влажность, % при температуре (55 ± 2) °С	98 ± 2
Изменение температуры окружающей среды, °С	от - 60 до + 85
Давление окружающей среды, МПа	от 0,081 до 0,4

1.2.6 Преобразователи соответствуют требованиям по электромагнитной совместимости (ЭМС) и допустимому уровню напряжения радиопомех, изложенным в Правилах технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов Российского морского регистра судоходства. Датчики-индикаторы соответствуют требованиям по электромагнитной совместимости в условиях электромагнитной обстановки средней жесткости по группе исполнения IV и качеству функционирования А по ГОСТ 32137-2013.

1.2.7 Средняя наработка до отказа преобразователя не менее 150 000 ч.

1.2.8 Преобразователи обеспечивают безотказную непрерывную работу периодами по 8000 ч с вероятностью $P(8000) = 0,98$ без непосредственного технического обслуживания. Закон распределения вероятности безотказной работы – экспоненциальный.

1.2.9 Назначенный срок службы преобразователей не менее 20 лет (без ограничения ресурса).

1.2.10 Преобразователи во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» соответствуют уровню искробезопасной электрической цепи «ia» со следующими параметрами:

Выходные искробезопасные параметры вторичного преобразователя [Ex ia Ga] ПС X:

выходное напряжение U_o , В.....	33, не более
выходной ток I_o , мА.....	49, не более
выходная мощность P_o , Вт.....	0,4, не более
внешняя емкость C_o , пФ.....	33 000, не более
внешняя индуктивность L_o , мГн.....	0,1, не более

1.3 Состав изделия

Комплект поставки сигнализаторов соответствует указанному в таблице 3.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь вторичный	В соответствии с заказом	-	Исполнение и необходимость поставки оговаривается при заказе
Комплект монтажных частей	КМЧ	1 шт.	При заказе сигнализатора исполнения УНП
Паспорт	ГРВТ.408844.033 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	ГРВТ.408844.033 РЭ	1 экз. на 50 сигнализаторов	На партию сигнализаторов меньшего количества прилагается не менее одного экземпляра руководства по эксплуатации.

1.4 Устройство и работа

Внешний вид вторичного преобразователя приведен на рисунке 1.



Рисунок 1

1.4.1 Вторичный преобразователь является источником электропитания сигнализаторов. Источники электропитания каждого сигнализатора из числа подключенных к одному вторичному преобразователю, гальванически изолированы друг от друга. Вторичный преобразователь принимает измерительную информацию, управляет выходными реле, осуществляет обмен информацией по интерфейсу RS-485 в зависимости от исполнения по виду выходного сигнала и отображает измерительную информацию на лицевой панели.

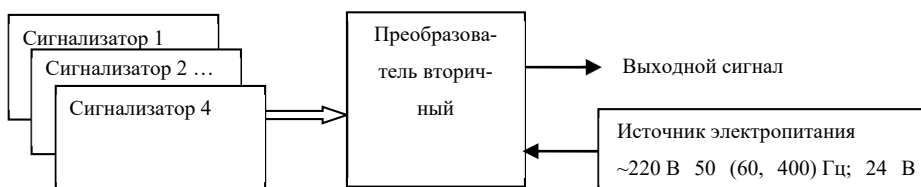


Рисунок 3 – Структурная схема сигнализаторов с вторичным преобразователем

1.4.2 Настройка преобразователя с помощью кнопок управления

Описание кнопок (рисунок 1).

FOR – перемещение по меню «вверх»;

BACK– перемещение по меню «вниз»;

ESC – выход из меню и/или пункта меню;

ENT – ввод или вход в пункт меню.

Разделы меню дисплея

Инверсия R1

Инверсия R2

Инверсия R3

Уровень 1

Уровень 2

Уровень 3

Гистерезис R1

Гистерезис R2

Гистерезис R3

Перемещение между разделами меню дисплея осуществляется нажатием на кнопки «FOR» - перемещение вверх и «BACK» - перемещение вниз.

После выбора соответствующего пункта меню нужно нажать на кнопку «ENT», после чего мы попадём в заданный раздел меню. После выбора конкретного значения пункта меню нужно повторно нажать кнопку «ENT», тем самым введя и сохраняя данные. Для возврата в предыдущий пункт меню нужно нажать на кнопку «BACK».

1.4.3 Описание разделов меню

Уровень (1, 2, 3) – в данном разделе меню задаем уровень, на который будет реагировать преобразователь и сигнализировать о данном уровне включением светодиода. Уровень задается в %. Например: 10%, 20%, 30%, 40%, 50% и так далее.

Инверсия (R1, R2, R3) – в данном разделе меню задается инверсия значений настроенных в пункте меню «Уровень».

Гистерезис (R1, R2, R3) – в данном разделе меню задается определенное значение, при котором преобразователь будет реагировать на уровень не сразу, а на число (%), заданное в данном разделе меню. Например, если мы задали уровень в 50%, а инверсию поставили 5%, то преобразователь будет реагировать на уровень в $50+5=55\%$.

1.5 Конструкция

1.5.1 Вторичный преобразователь представляет собой корпус, внутри которого расположена плата с установленными на ней реле и модулями питания. Клеммные колодки для подключения жил кабеля расположены на плате.

1.5.2 Искробезопасность входных цепей вторичного преобразователя обеспечивается гальванической изоляцией цепей электропитания сигнализаторов и ограничением выходного тока.

1.6 Маркировка

1.6.1 Общие требования к маркировке по ГОСТ 18620, ГОСТ 14192.

1.6.2 Маркировка вторичных преобразователей содержит:

- условное обозначение вторичного преобразователя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- параметры электропитания, в том числе потребляемую мощность;
- вид выходного сигнала;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- дату изготовления (месяц и год).

1.6.3 Маркировка сигнализаторов во взрывозащищенном исполнении дополнительно содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- номер сертификата соответствия;
- знак взрывобезопасности согласно ТР ТС 012/2011;
- диапазон рабочих температур окружающей среды;
- маркировку взрывозащиты: «[Ex ia Ga] ПС», надпись «Искробезопасная цепь»

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка ВП производится в соответствии с документацией предприятия-изготовителя и обеспечивает сохранность при хранении и транспортировании в соответствии с разделами 5.

1.7.2 Категория упаковки КУ-3 по ГОСТ 23170. Вариант внутренней упаковки ВУ-6 по ГОСТ 9.014.

1.7.3 Эксплуатационная документация упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 с последующей герметизацией пакета и помещается вместе с одной из составных частей сигнализаторов в ящик.

1.7.4 ВП экспортного исполнения перед упаковкой должны подвергаться консервации по варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014 с применением чехлов из полиэтиленовой плёнки ГОСТ 10354 с силикагелем ГОСТ 3956.

2 Использование по назначению

Монтаж вторичных преобразователей

Монтаж вторичных преобразователей произвести следующим образом:

- разделить жилы кабелей источника электропитания и выходных сигналов;
- вставить кабели в соответствующие кабельные вводы;
- подсоединить жилы к соответствующим контактам клеммных колодок, согласно схеме подключения (приложение Д) и уплотнить зажимными гайками;
- закрыть корпус крышкой.

2.1 Меры безопасности при эксплуатации

2.2.1 Источниками опасности при эксплуатации преобразователей являются электрический ток и высокое давление контролируемой среды.

2.2.2 Безопасность эксплуатации обеспечивается герметичностью преобразователей и надежностью их крепления при монтаже на объекте.

2.2.3 Перед демонтажем преобразователей необходимо выключить источник электропитания.

2.2.4 Перед подключением преобразователей к источнику электропитания проверить надежность заземления изделий, входящих в его состав.

2.2.5 Действия в экстремальных ситуациях

2.5.5.1 Материалы и покрытия, применяемые при изготовлении преобразователей, не могут быть источником пожара и не поддерживают горение.

2.5.5.2 При соблюдении правил эксплуатации, приведенных в настоящем руководстве, преобразователи не могут быть источником возникновения аварийной ситуации.

2.5.5.3 При эксплуатации преобразователей все действия, совершаемые с преобразователями или их составными частями (прием-передача изделия при эксплуатации, сведения о хранении, консервации и расконсервации, периодическом контроле основных технических характеристик, неисправностях при эксплуатации и так далее) необходимо вносить в соответствующие разделы паспорта.

3 Техническое обслуживание изделий

3.1 Надежность и правильность работы преобразователя может быть обеспечена при условии его эксплуатации согласно настоящему руководству.

3.2 Преобразователь обеспечивают возможность непрерывной работы периодами по 8000 ч без непосредственного местного обслуживания и контроля. В промежутках между указанными периодами проводятся регламентные работы в объеме, указанном в настоящем руководстве.

3.3 К техническому обслуживанию преобразователей допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности и изучившие инструкцию по технике безопасности, утвержденную в установленном порядке руководством эксплуатационных служб, и изучившие настоящее руководство.

3.4 Меры безопасности

3.4.1 Перед проведением технического обслуживания проверить надежность крепления вторичного преобразователя на объекте.

3.4.2 Перед началом работ по техническому обслуживанию отключить источник электропитания. Защитное заземление корпуса прибора не отключать.

3.4.3 Перед подключением преобразователя к источнику электропитания проверить надежность заземления изделий, входящих в его состав.

3.5 Порядок технического обслуживания изделия

3.5.1 Техническое обслуживание при хранении включает в себя учет времени хранения и соблюдение правил хранения в соответствии с требованиями, указанными в разделе 5.

3.5.2 Во время эксплуатации преобразователя периодически проводятся регламентные работы с целью обеспечения его нормального функционирования в течение назначенного срока службы.

3.5.3 Виды регламентных работ приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование проводимых работ	Примечание
Внешний осмотр	0,03 чел./ч
Удаление внешних загрязнений	0,05 чел./ч
Проверка наличия крепежных деталей	0,02 чел./ч
Очистка разъемов	0,1 чел./ч
Измерение электрического сопротивления изоляции	0,1 чел./ч
Проверка состояния наружного заземления составных частей	0,1 чел./ч
Проверка работоспособности	0,1 чел./ч

3.5.4 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- правильность оформления паспорта на преобразователь (в разделе изменений, если они имеются, должны быть сделаны соответствующие записи);
- отсутствие механических повреждений;
- целостность кабелей связи (отсутствие видимых резких загибов, замытий и так далее, которые могут привести к нарушению целостности электрических цепей и их изоляции);
- четкость надписей, соответствие их требованиям соответствующего раздела руководства по эксплуатации.

3.5.5 Удаление внешних загрязнений, при необходимости, проводится с помощью ветоши, щетки или кисти специальными моющими растворами (вода с добавлением поверхностно-активных веществ ПАВ от 0,1 % до 0,5%), растворами уксусной или щавелевой кислот, полученные растворением 100 г кислоты в 10 л воды.

Допускается использовать другие средства, применение которых предусмотрено нормативно-техническими документами, действующими в условиях заказа.

3.5.6 Проверка наличия крепежных деталей осуществляется внешним осмотром. При необходимости крепления подтянуть.

3.5.7 Проверка крепления кабелей вторичного преобразователя выполняется в следующей последовательности:

- отключить электропитание вторичного преобразователя;
- снять крышку вторичного преобразователя;
- протянуть контакты клеммных колодок;

- установить крышку вторичного преобразователя.

3.5.8 Измеренное электрическое сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях должно быть не менее 100 МОм (при невозможности обеспечения нормальных климатических условий – не менее 10 МОм).

3.5.9 Состояние наружного заземления составных частей преобразователя, проверить внешним осмотром места заземления: заземляющие винты должны быть затянутыми, место присоединения заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено. При необходимости заземляющие винты и место присоединения заземляющего проводника очистить и смазать консистентной смазкой.

3.5.10 Проверку работоспособности проводят по пп. 2.2.2.2 и 2.2.2.3.

3.5.11 В случае отрицательных результатов проверки работоспособности преобразователя допускается замена модулей электронных из состава одиночного комплекта ЗИП, группового комплекта ЗИП или из комплекта однотипных преобразователей силами потребителя.



ВНИМАНИЕ

Модули электронные, комплектующие преобразователей с однотипными характеристиками, взаимозаменяемые.

4 Консервация (расконсервация, переконсервация)

4.1 Преобразователь подлежат поставке потребителю без проведения консервации. Консервация составных частей преобразователя проводится только при поставке преобразователя с приемкой РМРС, на экспорт и по специальному требованию потребителя в соответствии с условиями договора поставки.

4.2 Консервация составных частей преобразователя производится с помощью статического осушения воздуха с применением чехлов из полимерных пленок с размещением в них силикагеля по ГОСТ 3956. Вариант защиты ВЗ-10 в соответствии с ГОСТ 9.014.

4.3 Преобразователь экспортного исполнения перед упаковкой подвергаются консервации по варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014 с применением чехлов из полиэтиленовой плёнки ГОСТ 10354 с силикагелем ГОСТ 3956.

4.4 Методы и средства консервации и упаковки обеспечивают сохранность составных частей преобразователя в течение гарантийного срока хранения без переконсервации.

4.5 Переконсервация составных частей преобразователя, законсервированных по варианту ВЗ-10, заключается в частичном вскрытии внутренней упаковки и замене осушителя с последующей герметизацией внутренней упаковки.

4.6 Расконсервация составных частей преобразователя, законсервированных по варианту защиты ВЗ-10, заключается в разгерметизации тары, удалении изоляционных тканей, снятии полимерного чехла и удалении мешочков с силикагелем.

5 Хранение

5.1 Преобразователь следует хранить под навесом или в помещениях, где колебания температуры и влажности несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе.

5.2 Преобразователь на складе должны размещаться комплектно. Товаросопроводительная и эксплуатационная документация должна храниться вместе с преобразователем.

5.3 Возможность дальнейшего увеличения срока хранения должна быть согласована с предприятием-изготовителем по результатам ревизии, производимой за счет потребителя.

5.4 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с момента установки преобразователя на действующем объекте в пределах гарантийного срока хранения, 12 месяцев – для экспортных исполнений преобразователя. Может быть продлен на согласованный с Заказчиком срок, в этом случае гарантийный срок указывается в паспорте прибора.

5.5 Гарантийный срок эксплуатации ВП, предназначенных для эксплуатации на ОАЭ, 36 месяцев с момента установки преобразователя на действующем объекте в пределах гарантийного срока хранения

5.6 В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель производит безвозмездную замену отказавших преобразователей.

5.7 Гарантийный срок хранения преобразователя 36 месяцев с даты изготовления.

6 Транспортирование

6.1 Транспортирование преобразователя в упаковке предприятия-изготовителя осуществляется в крытом транспорте любого вида, в том числе и на самолетах.

6.2 При перевозке ящиков с преобразователями в контейнерах способ укладки ящиков должен исключать возможность их перемещения внутри контейнера.

Приложение А

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации, приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, в котором дана ссылка
ГОСТ 9.014-78	1.7.4; 4.2
ГОСТ 3956-76	1.7.4; 4.2; 4.3
ГОСТ 10354-82	1.7.3; 1.7.4; 4.3
ГОСТ 14192-96	1.6.1
ГОСТ 14254-2015	1.1.9; 1.6.2
ГОСТ 18620-86	1.6.1
ГОСТ 23170-78	1.7.2
ГОСТ 28725-90	1.1.1
ГОСТ 29075-91	1.1.1
ГОСТ 32137-2013	1.2.6
ГОСТ Р 52931-2008	1.1.1
Пр и м е ч а н и е – Указанные выше стандарты были действующими на момент принятия настоящего документа. В дальнейшем при пользовании документом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на текущий момент по соответствующим указателям. Если ссылочный стандарт заменен или изменен, то при применении настоящего документа следует пользоваться замененным (измененным) стандартом.	

Приложение Б

Указания по оформлению заказа преобразователей

Вторичный передатчик ВП

ВП-А-1(1)-Д-230-ВО-ВХ(АЦ)-ВЫХ(АЦ)-ВК-ВК-О-Х

АС - Материал корпуса: литой алюминий, крепление на стену, IP65

АД –Материал корпуса: литой алюминий, крепление на DIN-рейку, IP65

АВ - Материал корпуса: литой алюминий, полевое исполнение в Exd-корпусе, крепление на универсальном кронштейне

П - Материал корпуса: пластик, крепление на DIN-рейку, IP40

1(1) - Количество датчиков и точек контроля на каждый датчик

Д - Дисплей: есть, ЖК, с кнопками, настраиваемые параметры индикации и срабатывания

С – светодиодные индикаторы состояния, без кнопок, без возможности перенастройки заводских параметров

230 - Параметры электропитания: 230В, 50Гц, 60 Гц

24 - Параметры электропитания: 24В, пост. ток

24П - Параметры электропитания: 24В, пост. ток, питание по токовой петле (без доп. питания, возможно только для исполнения корпуса АВ)

ВО - Наличие и вид взрывозащиты: взрывонепроницаемая оболочка Exd, для размещения

ИБ - искробезопасная цепь 0 Ex ia Ga IIC, для размещения во взрывоопасной зоне

ИН – искробезопасная цепь [Ex ia Ga] IIC, для размещения вне взрывоопасной зоны

ВХ – входной сигнал, в скобках указывается тип входных сигналов

A1/1 - Вид входного сигнала: дискретный токовый 7/14мА

A1/2 - Вид входного сигнала: два дискретных токовых 7/14мА

A2/1 - Вид входного сигнала: дискретный токовый 8/16мА

A2/2 - Вид входного сигнала: два дискретных токовых 8/16мА

A3/1 - Вид входного сигнала: дискретный токовый 4/20мА

A3/2 - Вид входного сигнала: два дискретных токовых 4/20мА

A4/1 - Вид входного сигнала: токовый, меняющий ступенчато от 4 до 20мА, соответствующих контрольным точкам, токи срабатывания выходов ВП прописываются отдельно вне кода заказа

A4/2 - Вид входного сигнала: два токовых, меняющихся ступенчато от 4 до 20мА, соответствующих контрольным точкам, токи срабатывания выходов ВП прописываются отдельно вне кода заказа

A/1 Вид входного сигнала: аналоговый 4-20мА

A/2 Вид входного сигнала: два аналоговых токовых сигнала 4-20мА

АЦ - Вид входного сигнала: аналоговый 4-20мА + HART

ЦС – Вид выходного сигнала: стандарт RS-485, протокол Modbus RTU и 2 релейных выходных сигнала

NAMUR/1 - Вид входного сигнала: дискретный NAMUR, 8,2В
NAMUR/2 - Вид входного сигнала: два дискретных NAMUR, 8,2В
RS485 - Вид входного сигнала: цифровой RS485 ModBus RTU

ВЫХ – выходные сигналы, в скобках указывается тип выходных сигналов

АЦ - Вид выходного сигнала: аналоговый 4-20мА + HART
АЦД - Вид выходного сигнала: аналоговый 4-20мА + HART + функция дублирования дисплея и удаленной настройки уровнемеров производства ИНВАРД
А/3-Р6-RS485 - Вид выходного сигнала: три аналоговых выхода 4-20мА, три пары дискретных сигналов SPDT (сухой контакт перекидной, 6 шт.), цифровой RS485 ModBus RTU
АЦ/2-Р2- RS485 - Вид выходного сигнала: два аналоговых выхода 4-20мА + HART, два дискретных сигнала SPDT (сухой контакт перекидной), цифровой RS485 ModBus RTU
Р2/1 - Вид выходного сигнала: два дискретных сигнала SPDT (сухой контакт перекидной)
Р2/2 - Вид выходного сигнала: две пары дискретных сигналов SPDT (сухой контакт перекидной, 4 шт.)
RS485 - Вид выходного сигнала: цифровой RS485 ModBus RTU

ВК/Х – ввод для кабеля входных сигналов: ВКМ20 - Тип кабельного ввода: М20х1,5 для небронированного кабеля 6,5...11,7мм в металлорукаве Ду20 Х шт.

ВК/Х ВК - ввод для кабеля входных сигналов: ВКМ20 - Тип кабельного ввода: М20х1,5 для небронированного кабеля 6,5...11,7мм в металлорукаве Ду20, Х шт.

О - Вид приемки: с приемкой ОТК

А - Вид приемки: с атомной приемкой по классу безопасности, требуемый класс безопасности указывается вне кода заказа

И - Вид приемки: СДС Интергазсерт

М – Вид приемки: приемка РМРС

Примечание: Кабельные вводы не указываются на корпусе ВП исполнения П.

Приложение В

Протокол информационного обмена по интерфейсу RS-485

Устройство для связи через последовательный порт использует протокол связи MODBUS фирмы GouldModicon.

Реализованы следующие функции:

функция 1: получение текущего состояния одной или нескольких логических ячеек;

функция 3: получение текущего значения одного или нескольких регистров хранения;

функция 4: получение текущего значения одного или нескольких входных регистров;

функция 5: изменение логической ячейки в состояние ON или OFF;

функция 16: запись нескольких регистров хранения.

Режим передачи последовательного канала – 8, N, 1. Скорость обмена – 19200 бит/с.

Форматы представления параметров в устройстве

В устройстве приняты следующие форматы для представления чисел (таблицы Б.1 и Б.2):

- **UINT** – 16-битное целое число, например 0x5412\$

Таблица Б.1

Старший байт регистра	Младший байт регистра
0x54	0x12

- **SWFLOAT** – 32-битное число с плавающей точкой одинарной точности.

Число типа S EEEEEEE EAAAAAAAA BBBB BBBB CCCCCCCC

S – знаковый бит,

E – экспонента 8 бит,

ABC – мантисса 23 бита

Таблица Б.2

Регистр (N)		Регистр (N+1)	
Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
BBBBBBBB	CCCCCCCC	EEEEEEEE	AAAAAAAA

Функция 3: Получение текущего значения одного или нескольких регистров хранения.

Запрос.

Данная функция позволяет получить двоичное содержимое 16-ти разрядных регистров хранения адресуемого SL. Адресация позволяет получить за каждый запрос до 125 регистров. Регистры нумеруются с нуля.

Широковещательный режим не допускается.

В таблице Б.3 представлен пример запроса на чтение регистров 40001-40002 из SL с адресом 5.

Таблица Б.3

байт 1	байт 2	байт 3	байт 4	байт 5	байт 6	байт 7	байт 8
Адрес	Функция	Номер первого регистра		Число регистров для чтения (N)		CRC16	
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
5	3	0	0	0	2	197	143

Ответ.

Адресуемый SL посылает в ответе свой адрес, код выполненной функции и информационное поле. Информационное поле содержит 2 байта, описывающих количество возвращаемых байт данных. Длина каждого регистра данных - 2 байта. Первый байт данных в посылке является старшим байтом регистра, второй - младшим.

В таблице Б.4 представлен пример ответного сообщения на чтение регистров 40001-40002 имеющих содержимое, соответственно, 5 и 100, из SL с адресом 5.

Таблица Б.4

байт 1	байт 2	байт 3	байт 3	байт 4	байт 5	байт 6	байт 7	байт 8
Адрес	Функция	Количество байт в ответе	Регистр 30011		Регистр 30012		CRC16	
			Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
5	3	4	0	5	0	100	174	25

Функция 4: Получение текущего значения одного или нескольких входных регистров.**Запрос.**

Данная функция позволяет получить двоичное содержимое 16-ти разрядных входных регистров адресуемого SL. Адресация позволяет получить за каждый запрос до 125 регистров. Регистры нумеруются с нуля.

Широковещательный режим не допускается.

В таблице Б.5 представлен пример запроса на чтение регистров 30018-30021 из SL с адресом 1.

Таблица Б.5

байт 1	байт 2	байт 3	байт 4	байт 5	байт 6	байт 7	байт 8
Адрес	Функция	Номер первого регистра		Число регистров для чтения (N)		CRC16	
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
1	4	0	17	0	4	161	204

Ответ.

Адресуемый SL посылает в ответе свой адрес, код выполненной функции и информационное поле. Информационное поле содержит 2 байта, описывающих количество возвращаемых байт данных.

Длина каждого регистра данных - 2 байта. Первый байт данных в посылке является старшим байтом регистра, второй - младшим.

В таблице Б.6 представлен пример ответного сообщения на чтение регистров 30011-30014 имеющих содержимое, соответственно, 100, 24, 0, 1000, из SL с адресом 1.

Таблица Б.6

байт 1	байт 2	байт 3	байт 3	байт 4	байт 5	байт 6
Адрес	Функция	Количество байт в ответе	Регистр 30011		Регистр 30012	
			Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
1	4	8	0	100	0	24
Байт 7	байт 8	байт 9	байт 10	байт 11	байт 12	
Регистр 30013		Регистр 30014		CRC16		
Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	
0	0	3	232	33	119	

Функция 16: Запись нескольких регистров хранения.

Запрос.

Данное сообщение меняет содержимое любого регистра хранения опрашиваемого контроллера. Неиспользуемые старшие биты адреса регистра должны заполняться нулями. Если используется адрес SL равный 0, то содержимое поля данных записывается во все устройства, подключенные к шине (широковещательный режим).

В таблице Б.7 дан пример записи в SL с номером 5 двух регистров 40001, 40002 значениями 5 и 100.

Таблица Б.7

байт 1	байт 2	байт 3	байт 4	байт 5	байт 6	байт 7
Адрес	Функция	Номер первого регистра		Число регистров для записи (N)		Количество байт в поле данных
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	
5	16	0	0	0	2	4
Байт 8	байт 9	байт 10	байт 11	байт 12	байт 13	
Регистр 40001		Регистр 40002			CRC16	
Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	
0	5	0	100	247	117	

Ответ.

Нормальное ответное сообщение возвращает адрес SL, функцию, адрес первого регистра и количество записанных регистров (таблица Б.8).

Таблица Б.8

байт 1	байт 2	байт 3	байт 4	байт 5	байт 6	байт 7	байт 8
Адрес	Функция	Номер первого регистра		Число регистров для чтения (N)		CRC16	
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
5	16	0	0	0	2	64	76

Список регистров протокола ModBus преобразователей вторичных

Список входных регистров представлен в таблице Б.9.

Таблица Б.9

Адрес 1	Адрес 2	Наименование параметра	Размер поля	Формат данных
300001	300002	Уровень сигнализатора 1	2	UINT
300003	300004	Уровень сигнализатора 2	2	UINT
300005	300006	Уровень сигнализатора 3	2	UINT
300007	300008	Уровень сигнализатора 4	2	UINT
		Поле состояния		
300015		Байт состояния сигнализатора 1	1	UINT
300016		Байт состояния сигнализатора 2	1	UINT
300017		Байт состояния сигнализатора 3	1	UINT
300018		Байт состояния сигнализатора 4	1	UINT
300020		Заводской номер	1	UINT
300021		Номер версии ПО	1	UINT

Список регистров хранения представлен в таблице Б.10.

Таблица Б.10

Адрес 1	Адрес 2	Наименование параметра	Размер поля	Формат данных
400001		Сетевой адрес	1	UINT

Приложение Г

Габаритные и установочные размеры вторичных преобразователей

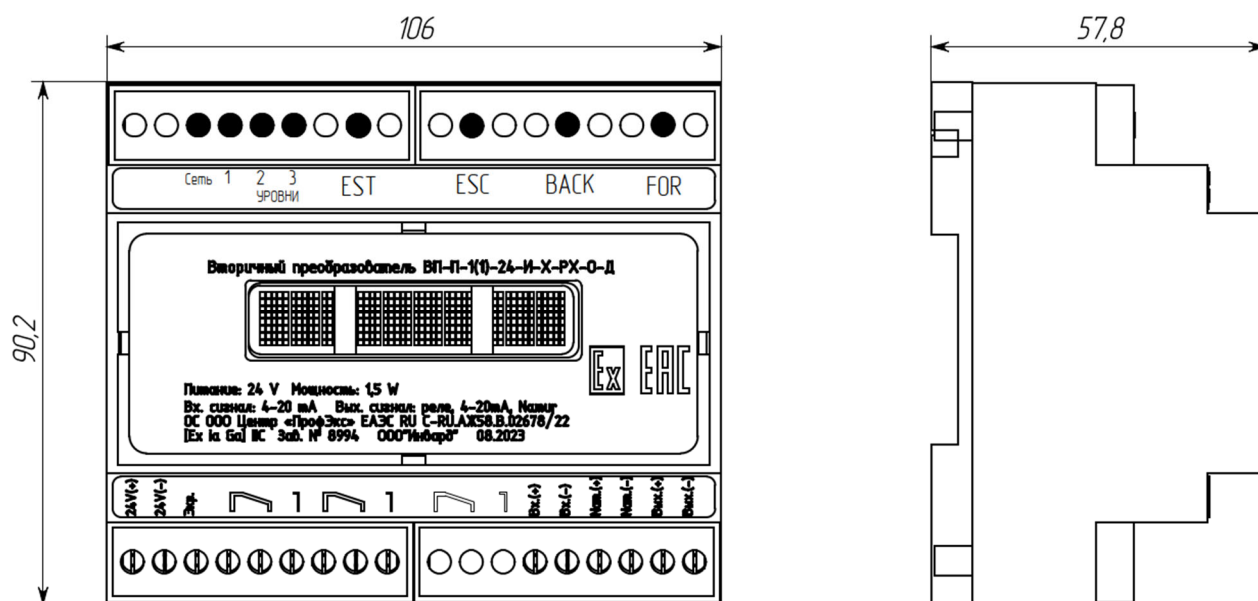


Рисунок Г.1 – Габаритные и установочные размеры вторичного преобразователя до четырёх датчиков со степенью защиты корпуса IP40 и креплением на DIN-рейку.

Приложение Д

Схемы электрические подключения

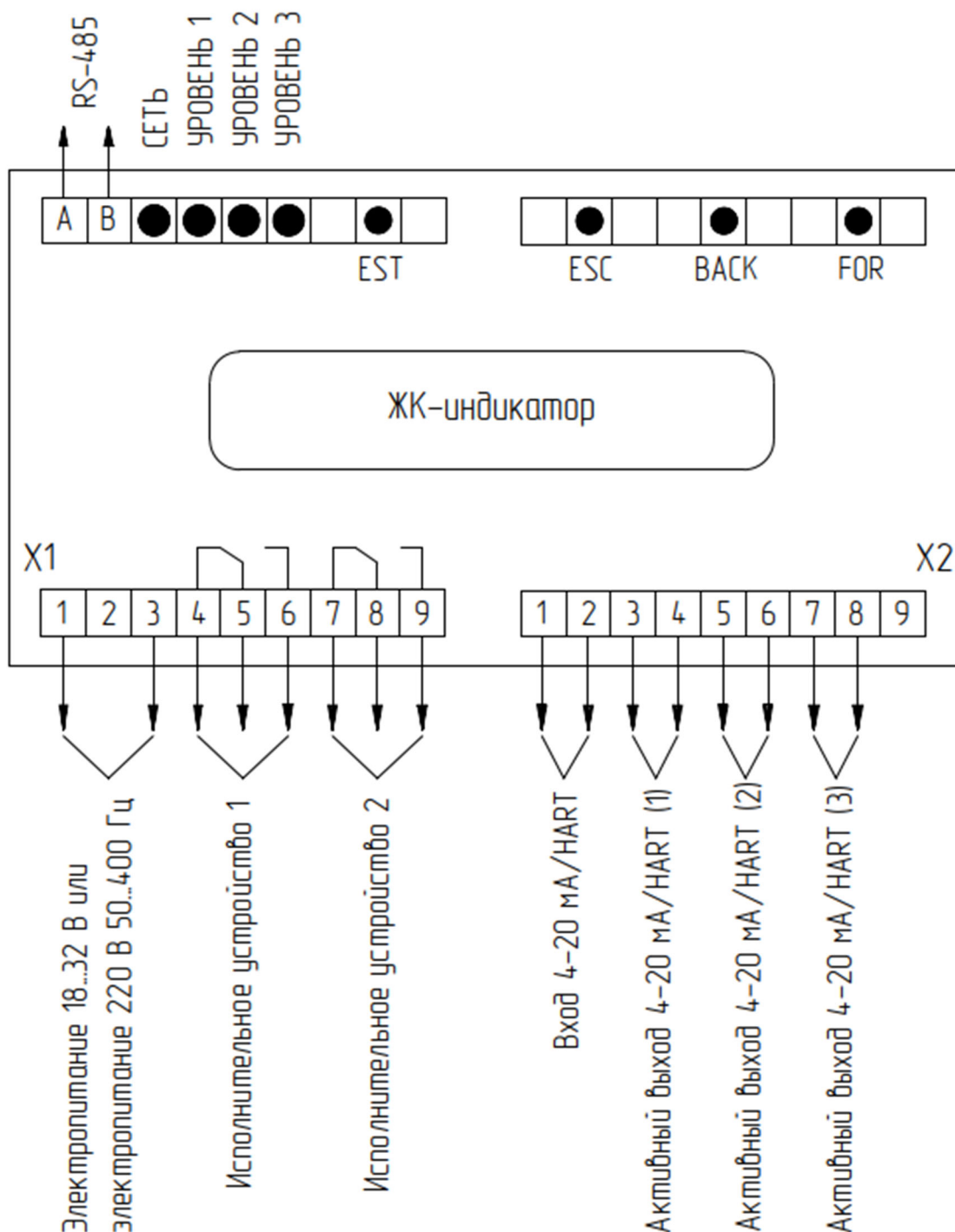


Рисунок Д.1 – Схема подключения преобразователя с двумя исполнительными устройствами с активными выходами

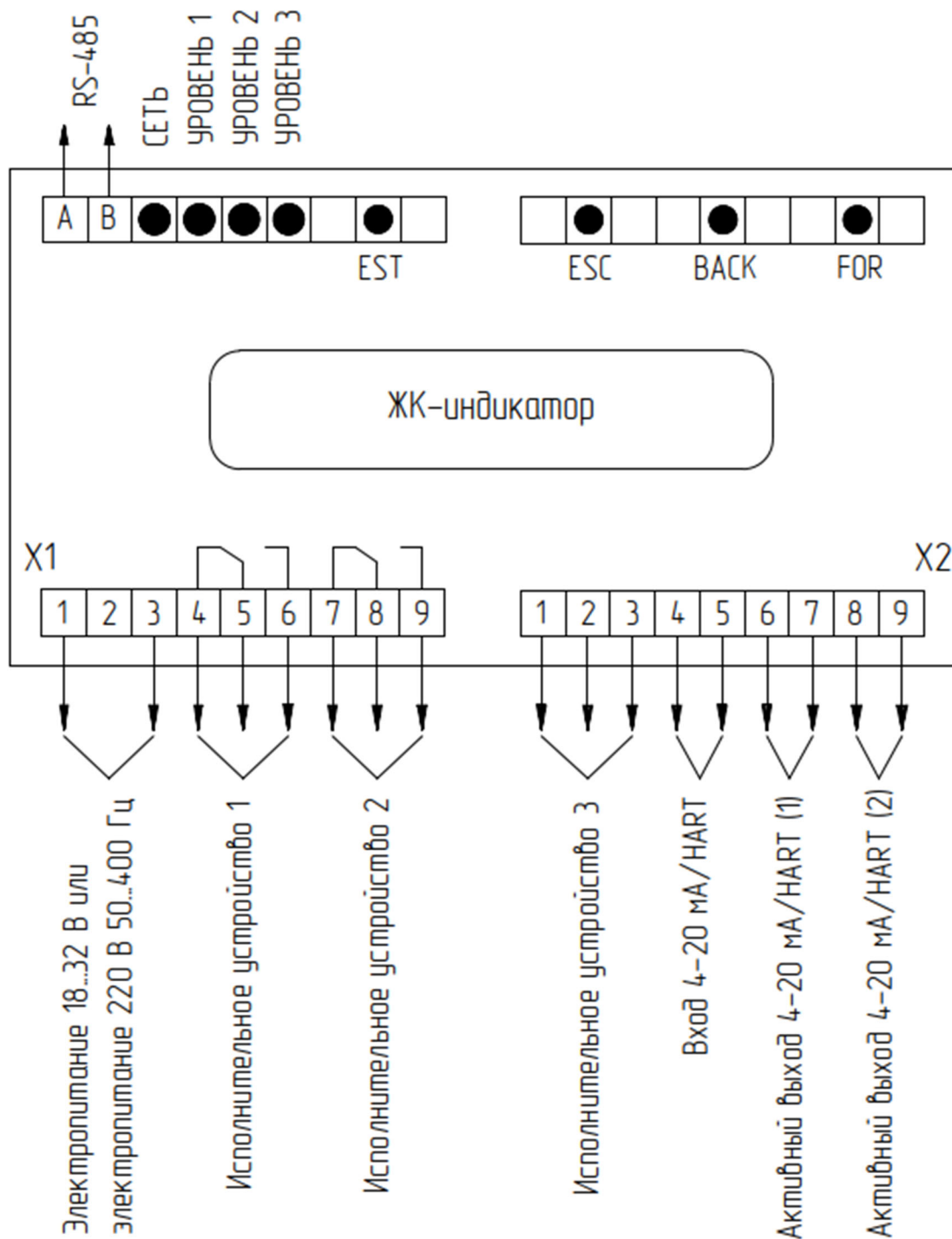


Рисунок Д.2 – Схема подключения преобразователя с тремя исполнительными устройствами с активными выходами

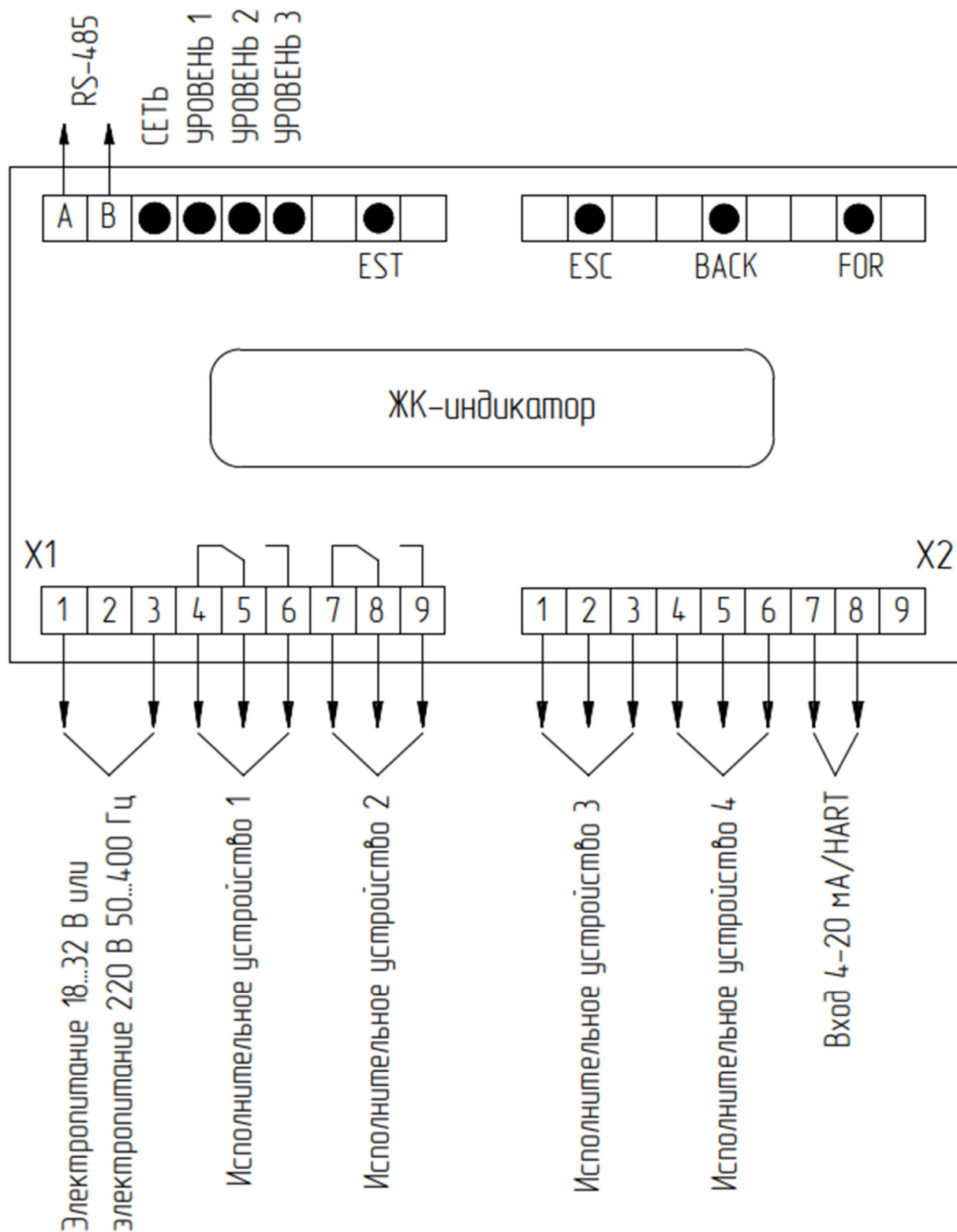


Рисунок Д.3 – Схема подключения преобразователя с четырьмя исполнительными устройствами

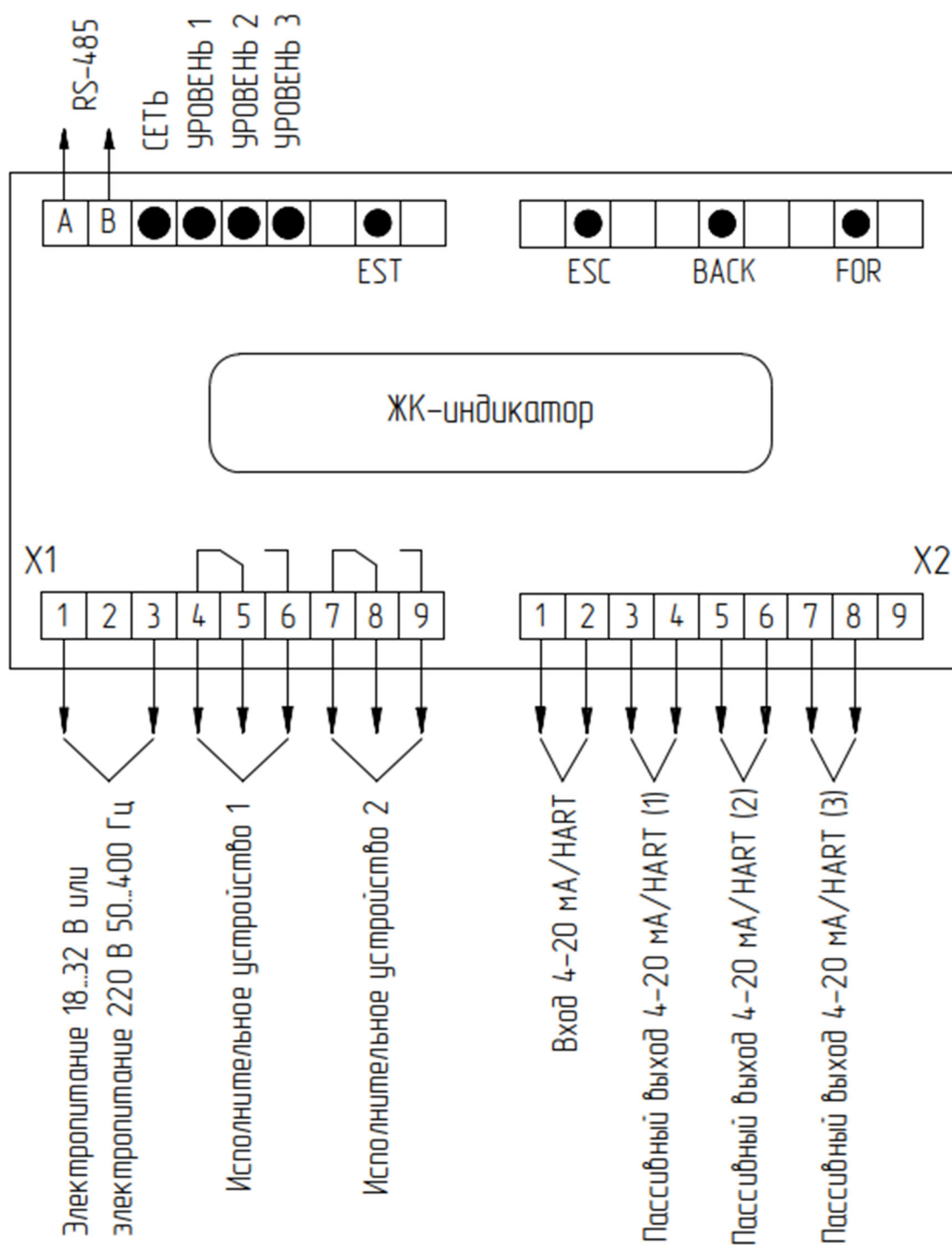


Рисунок Д.4 – Схема подключения преобразователя с двумя исполнительными устройствами с пассивными выходами

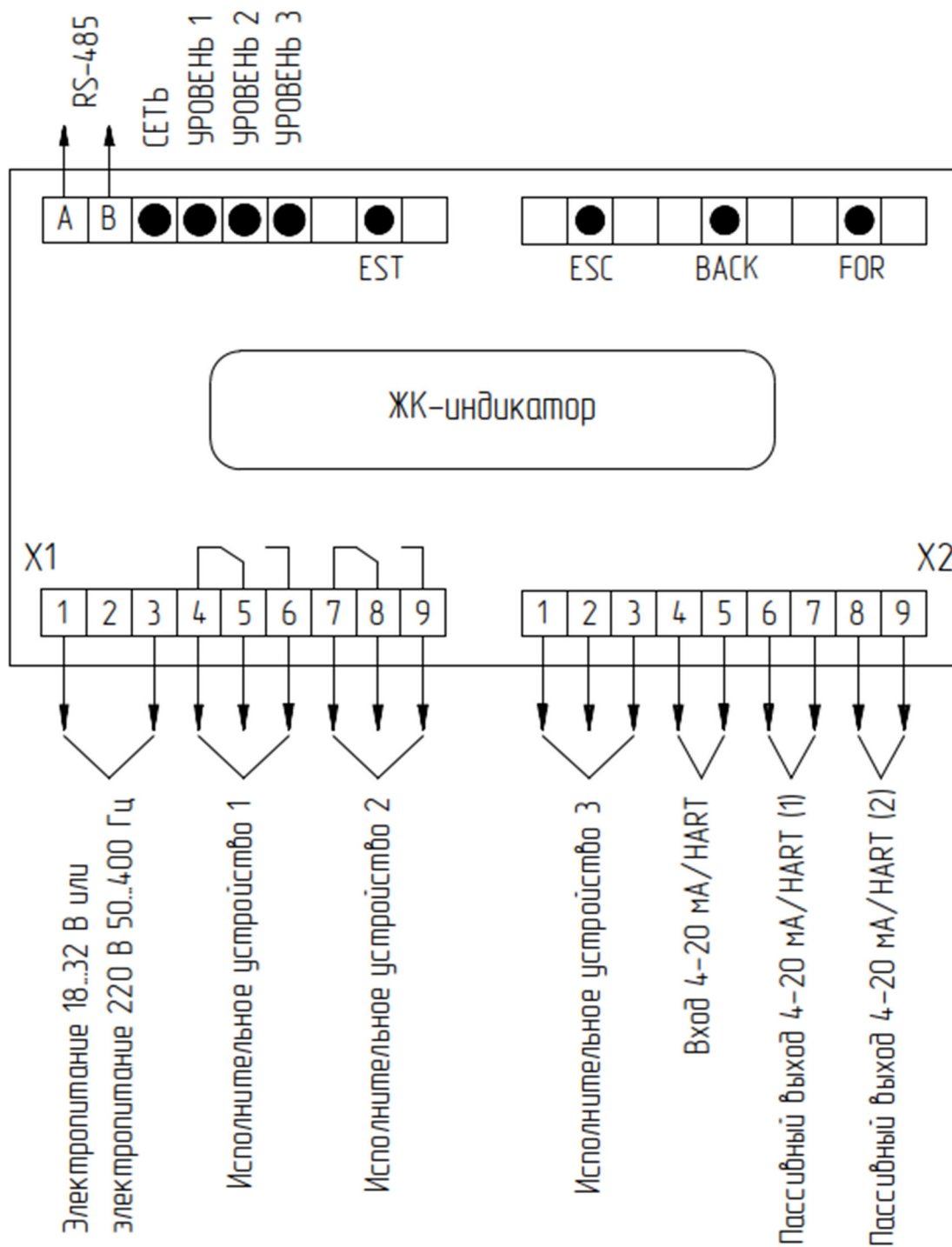


Рисунок Д.5 – Схема подключения преобразователя с тремя исполнительными устройствами с пассивными выходами

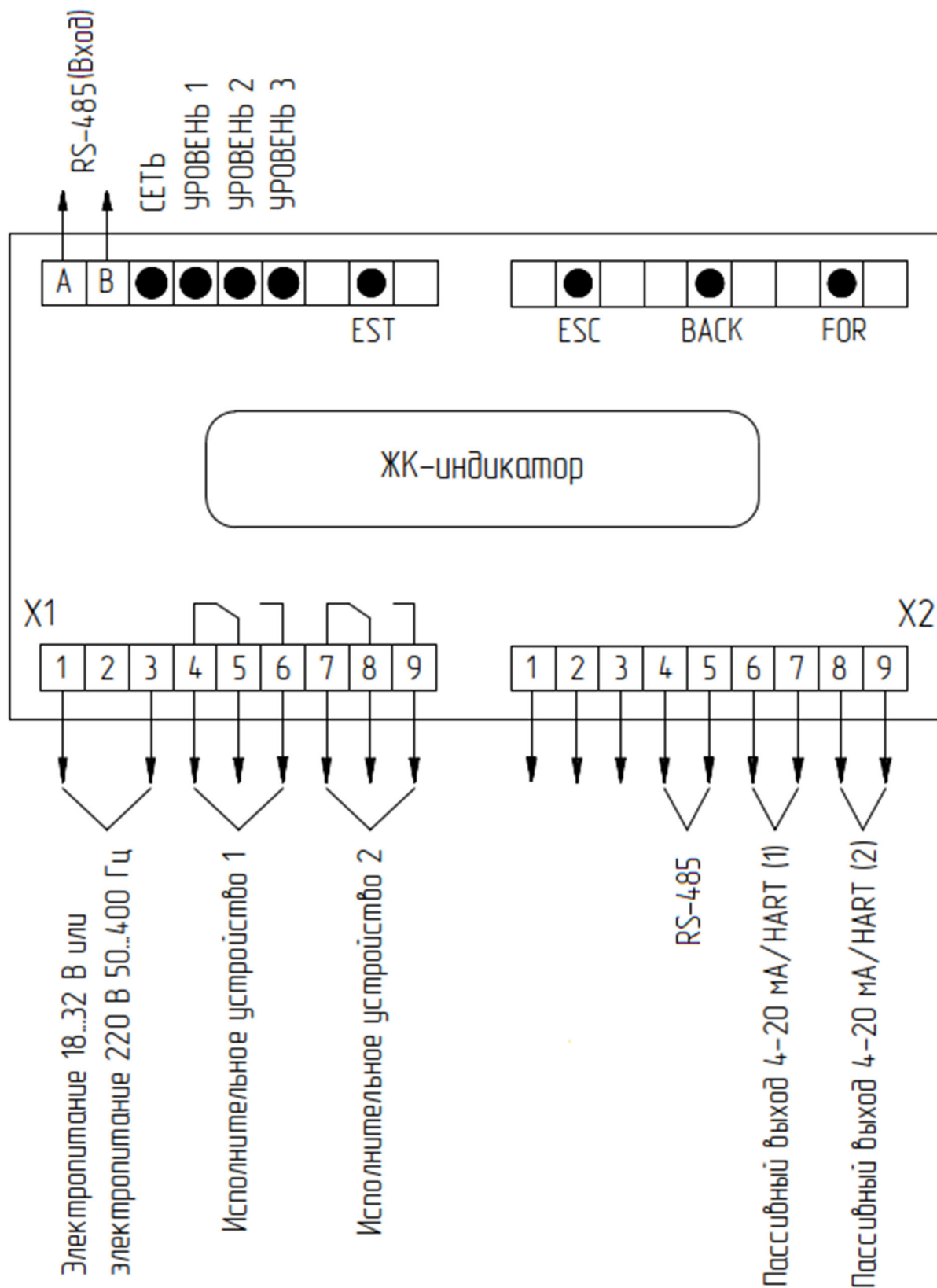


Рисунок Д.6 – Схема подключения преобразователя с двумя исполнительными устройствами с RS-485



390046, Рязанская обл., г. Рязань,
ул. Маяковского, д. 1а, стр. 2
sales@tek-systems.ru
+7 (4912) 40-73-25
invard.ru

