27.11.50.120

Преобразователь измерительный разделительный ЕТ 482

Руководство по эксплуатации

© АО "ЭлеСи", 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 4
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 5
2.1 Назначение 5
2.2 Условия окружающей среды 5
2.3 Технические характеристики 6
2.4 Комплектность 8
2.5 Устройство и работа 9
2.5.1 Входной усилитель 10
2.5.2 Аналого-цифровой преобразователь 10
2.5.3 Источник питания 10
2.5.4 Узел гальванической развязки 10
2.5.5 Микропроцессор 10
2.5.6 Узел индикации 10
2.5.7 Драйвер последовательного интерфейса 11
2.6 Обеспечение искробезопасности 11
2.7 Конструкция 12
2.8 Маркировка и пломбирование 13
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 14
3.1 Эксплуатационные ограничения 14
3.2 Подготовка к использованию 15
3.2.1 Распаковывание 15
3.2.2 Первичная проверка 15
3.2.3 Порядок установки и монтажа 15
3.3 Использование 18
3.3.1 Меры безопасности при работе 18
3.3.2 Сведения об эксплуатации 18
3.3.3 Порядок проведения измерений 18
4 ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА) 18
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 19
6 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 20
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 20
ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ) ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 21
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ 23
ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 24
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (СПРАВОЧНОЕ) ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 25
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (СПРАВОЧНОЕ) СОСТАВНЫЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 28

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом действия, характеристиками преобразователя измерительного разделительного ЕТ 482 (далее – преобразователь), а также указаниями, необходимыми для правильной и безопасной эксплуатации.

Габаритный чертеж преобразователя приведен в приложении А.

Схема размещения элементов для преобразователя приведена в приложении Б.

Схема подключения преобразователя приведена в приложении В.

Информационное обеспечение преобразователя приведено в приложении Г.

Составные и дополнительные элементы преобразователя приведены в приложении Д.

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 Перед началом работы с преобразователем необходимо тщательно изучить настоящее РЭ. При работе с преобразователем требуется соблюдать указанные ниже требования безопасности.

1.2 Преобразователь по способу защиты человека от поражения электрическим током относится ко II классу по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.3 Преобразователь относится к оборудованию класса А по ГОСТ 30805.22-2013. При использовании в бытовой обстановке это оборудование может нарушать функционирование других технических средств в результате создаваемых индустриальных радиопомех. В этом случае от пользователя может потребоваться принятие адекватных мер.

1.4 При эксплуатации преобразователя необходимо соблюдение требований гл. 7.3 ПУЭ, гл. 3.4 "Электроустановки во взрывоопасных зонах" Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ) и Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

1.5 Преобразователь не должен устанавливаться во взрывоопасной зоне.

1.6 Преобразователь имеет взрывозащиту вида "искробезопасная электрическая цепь уровня ia". Для обеспечения и сохранности параметров искрозащиты при монтаже и эксплуатации следует соблюдать указания 3.1 и 3.3.1.

1.7 Не допускается работа, хранение или транспортирование преобразователя в условиях, выходящих за рамки указанных в настоящем РЭ.

1.8 Не допускается эксплуатация преобразователя со снятыми или имеющими повреждения корпусными деталями.

1.9 Не допускается попадание на оболочку и внутренние части преобразователя агрессивных химических веществ и их паров.

1.10 Не допускается для очистки внешних поверхностей преобразователя от пыли или загрязнения применять органические растворители и абразивные вещества.

1.11 Питание преобразователя должно осуществляться от источника постоянного тока напряжением от 20 до 30 В.

1.12 Выходные (неискробезопасные) цепи и цепи питания преобразователя допускают работу с оборудованием общего назначения с питанием от промышленной сети переменного тока напряжением не более 250 В.

1.13 Запрещается производить подключение или отключение внешних цепей преобразователя при включенном напряжении питания.

1.14 Не допускается вносить какие-либо изменения в схему и монтаж преобразователя, нарушать защитные покрытия на плате и компонентах.

1.15 Ремонт преобразователя должен проводиться предприятием-изготовителем либо специализированными организациями.

1.16 Преобразователь не содержит факторов, опасных для окружающей среды и здоровья человека, не содержит и не выделяет загрязняющих и отравляющих веществ в объекты окружающей среды и не требует специальных мер для утилизации.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение

2.1.1 Полное наименование преобразователя при заказе образуется из наименования преобразователя, его условного наименования и обозначения технических условий.

Пример записи полного наименования преобразователя:

Преобразователь измерительный разделительный ЕТ 482 ТУ 4200-056-28829549-2007

2.1.2 Сведения о сертификации преобразователя приведены на сайте компании www.elesy.ru.

2.1.3 Преобразователь измерительный разделительный ЕТ 482 с входной искробезопасной электрической цепью уровня "ia" и маркировкой взрывозащиты **[Ex ia Ga] IIC X** соответствует ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014, устанавливается вне взрывоопасной зоны и предназначен для измерения, преобразования и гальванического разделения непрерывных сигналов, представленных величиной постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА по двум независимым каналам, преобразования их в цифровой код и передачи по последовательному интерфейсу RS-485.

2.1.4 Область применения преобразователя – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок, согласно маркировке взрывозащиты, гл. 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования, расположенного вне взрывоопасной зоны и связанного внешними искробезопасными цепями с электротехническими устройствами, установленными во взрывоопасной зоне.

2.2 Условия окружающей среды

2.2.1 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающей среды преобразователь относится к группе С3 по ГОСТ Р 52931-2008.

2.2.2 Рабочий диапазон температур преобразователя – от минус 20 до плюс 60 °С.

2.2.3 Относительная влажность воздуха – до 95 % при температуре плюс 40 °С.

2.2.4 По устойчивости к механическим воздействиям преобразователь относится к группе исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008 и выдерживает воздействия синусоидальных вибраций с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой смещения (половинный размах) 0,35 мм.

2.2.5 Преобразователь сохраняет свои технические характеристики при воздействии одиночных ударов с параметрами:

– пиковое ускорение – до 150 м/с^2;
– длительность ударного импульса – 11 мс;
– форма ударной волны – полусинусоида.

2.3 Технические характеристики

2.3.1 Технические характеристики преобразователя приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение	Примечание
Общие параметры			
1 Количество входов	шт.	2	Аналоговый сигнал постоянного тока
2 Количество выходов	шт.	1	Цифровой сигнал (последователь-ный интерфейс RS-485)
Параметры входной (искробезопасной) цепи			
3 Диапазоны входного сигнала	мА	от 0 до 20	
4 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования сигнала	%	±0,050	
5 Пределы допускаемой приведённой погрешности преобразования сигнала в рабочих условиях эксплуатации (включая дополнительную погрешность)	%	±0,075	
6 Входное сопротивление, не более	Ом	300	
7 Коэффициент подавления помехи общего вида, не менее	дБ	100	
8 Время преобразования входного сигнала, не более	с	5	
9 Напряжение питания датчика	В	от 15 до 25	В диапазоне токов от 0 до 22 мА
10 Ограничение по току в цепи датчика	мА	25 ± 1	
Параметры искробезопасной цепи			
11 Максимальное входное (U_i) и выходное (U_0) напряжение: – цепь 1 – цепь 2	В	 31,5 25,2	

Таблица 1

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение	Примечание
12 Максимальный входной (I_i) и выходной (I_0) ток:	мА		
– цепь 1		65,0	
– цепь 2		1,1	
13 Максимальная внешняя емкость (C_0):	мкФ		Включая параметры соединительного кабеля
– цепь 1:			
IIA		0,100	
IIB		0,030	
IIC		0,007	
– цепь 2:			
IIA		1,000	
IIB		0,100	
IIC		0,010	
14 Максимальная внешняя индуктивность (L_0):	мГн		
– цепь 1:			
IIA		70	
IIB		10	
IIC		3	
– цепь 2:			
IIA		500	
IIB		200	
IIC		3	
Выходные цепи			
15 Интерфейс связи	–	RS-485	Modbus RTU в режиме Slave
16 Максимальная скорость обмена по последовательному интерфейсу	Кбит/с	115,2	
Параметры электробезопасности			
17 Напряжение гальванического разделения между цепями:	В		Эффективное значение напряжения переменного тока
– входная (искробезопасная) и выходная цепь		1500	
– входная (искробезопасная) цепь и питание		1500	
– выход и питание		750	
– входные (искробезопасные) цепи между собой		750	
Параметры питания			
18 Диапазон напряжений питания постоянного тока	В	от 20 до 30	Имеется защита от обратной полярности
19 Допустимый уровень пульсаций	мВ	50	
20 Потребляемая мощность, не более	Вт	4	

Таблица 1

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение	Примечание
Параметры надежности			
21 Средняя наработка на отказ, не менее	ч	80 000	
22 Средний срок службы, не менее	лет	15	
Конструктивные параметры			
23 Сечение подсоединительных проводов	$мм^2$	2,5	
24 Степень защиты корпуса	–	IP30	
25 Габаритные размеры, не более	мм	17,5×104,0×114,5	
26 Масса, не более	кг	0,3	
П р и м е ч а н и я 1 Цепь 1 образуется при подключении датчика между источником питания датчика и входом по току. Цепь 2 образуется при подключении датчика между входом по току и общим входом. 2 Характеристики, приведенные с допусками или предельными значениями, считаются гарантированными. Значения величин без допусков являются справочными			

2.3.2 Минимально допустимое электрическое сопротивление изоляции гальванически разделенных цепей преобразователя:

– 40 МОм – при нормальных условиях;

– 10 МОм – при верхних значениях температуры для рабочих условий;

– 2 МОм – при верхнем значении относительной влажности.

2.4 Комплектность

В комплект поставки преобразователя входят:

1) Преобразователь измерительный разделительный ЕТ 482 ТУ 4200-056-28829549-2007 – 1 шт.;

2) Преобразователь измерительный разделительный ЕТ 482. Паспорт – 1 экз.;

3) Гарантийный талон – 1 экз.;

4) Перемычка MJ-0 – 1 шт.;

5) Вилка IMC 1,5/5-ST-3,81 AU 1943276 – 1 шт.;

6) Упаковка – 1 компл.

П р и м е ч а н и я

1 Руководство по эксплуатации, методика поверки, копии разрешительных документов и сервисное программное обеспечение размещены на сайте компании www.elesy.ru.

2 По согласованию с заказчиком комплект поставки может изменяться.

2.5 Устройство и работа

Структурная схема преобразователя приведена на рисунке 1.

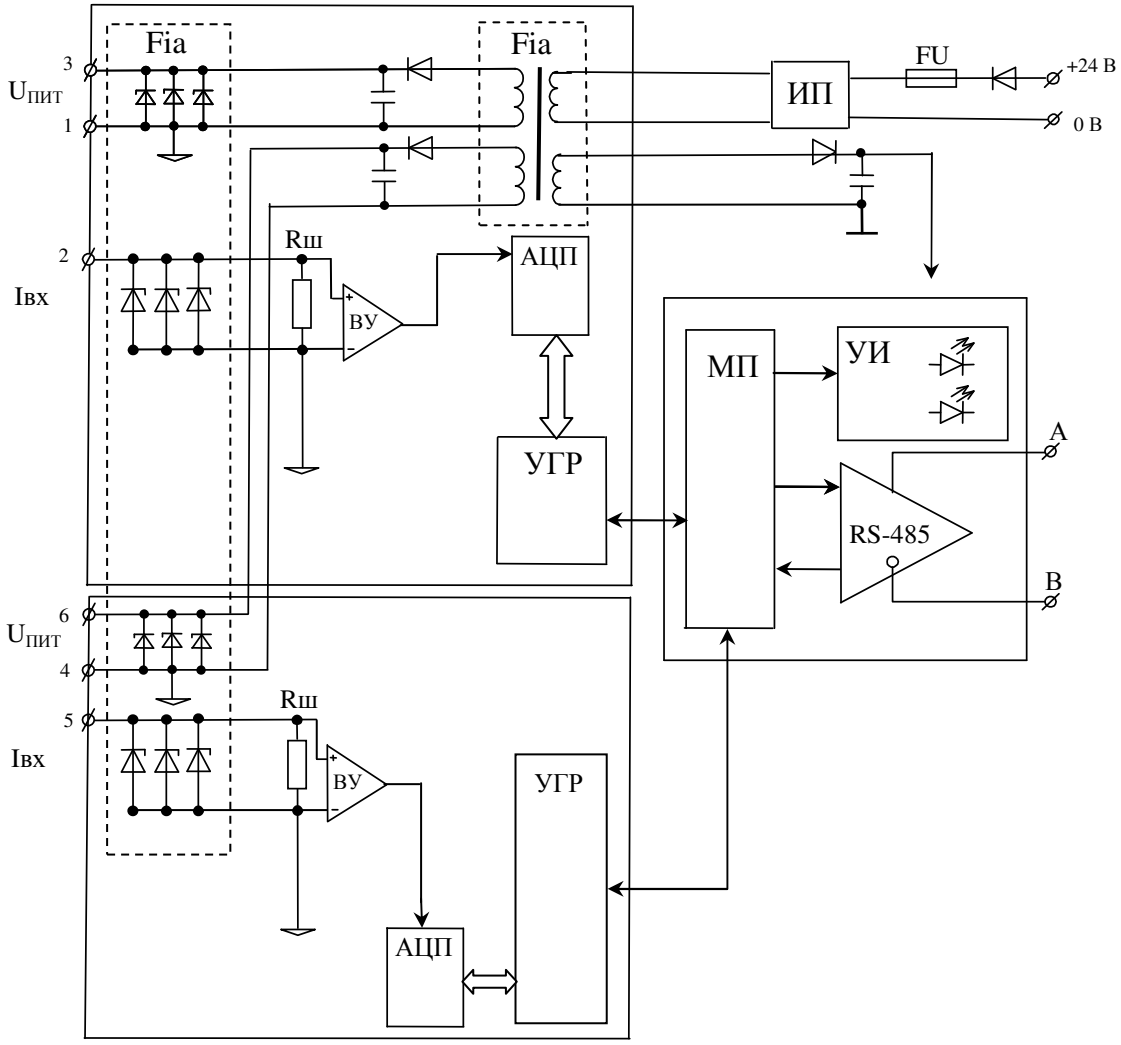


Рисунок 1 – Структурная схема преобразователя ЕТ 482

Преобразователь состоит из следующих функциональных узлов:

- ВУ – входной усилитель;
- АЦП – аналого-цифровой преобразователь;
- ИП – источник питания;
- УГР – узел гальванической развязки;
- МП – микропроцессор;
- УИ – узел индикации;
- RS-485 – драйвер последовательного интерфейса.

2.5.1 Входной усилитель

ВУ предназначен для преобразования тока датчика в уровень напряжения, необходимого для работы АЦП в режиме входа по току.

2.5.2 Аналого-цифровой преобразователь

АЦП производит преобразование измеряемой величины в двоичный цифровой код.

2.5.3 Источник питания

ИП предназначен для преобразования входного питающего напряжения постоянного тока (20–30) В в стабилизированное напряжение питания преобразователя. Он выполнен по принципу обратноходового импульсного преобразователя.

Для защиты обмоток разделительного трансформатора от превышения допустимого тока во входной цепи преобразователя на плате предусмотрен предохранитель.

Для защиты схемы от перемены полярности питающего напряжения установлен диод.

2.5.4 Узел гальванической развязки

УГР предназначен для передачи и гальванического разделения управляющих и информационных сигналов между искробезопасной и искроопасной цепями. УГР выполнен на интегральных изоляторах.

2.5.5 Микропроцессор

МП поддерживает обмен данными по интерфейсу RS-485 с ведущим устройством. Протокол обмена – Modbus RTU. Микропроцессор также производит приём и обработку входных данных с АЦП и передачу выходных данных по последовательному интерфейсу.

Во внутреннем ППЗУ (FLASH) микроконтроллера записано системное ПО модуля, целостность которого обеспечивается контрольными суммами кода и калибровочных коэффициентов. Для предотвращения несанкционированного доступа к системному ПО предусмотрены идентификация ПО преобразователя и электронное опечатывание с помощью бита защиты, который устанавливается при прошивке микропроцессора, запрещая доступ к чтению и записи ПО. Идентификация ПО осуществляется по команде пользователя с использованием сервисного ПО ***ET482_View*** путем чтения данных паспорта преобразователя (*тип преобразователя* и *версия ПО*) и параметров связи по интерфейсу RS-485.

2.5.6 Узел индикации

УИ преобразователя содержит четыре индикатора. Индикаторы функционируют в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Индикаторы	Состояние индикации	Режим работы
"**Р**"	Зеленый цвет свечения	Рабочий режим
	Нет свечения	Авария преобразователя
"**С**"	Желтый цвет свечения	Передача по последовательному интерфейсу RS-485
	Нет свечения	Прием по последовательному интерфейсу RS-485
"**Р1**" ("**Р2**")	Зелёный цвет свечения	Рабочий режим
	Попеременное свечение зеленого и красного цвета с периодом не более 1,5 с	Авария входной цепи (выход за пределы допустимых значений)

2.5.7 Драйвер последовательного интерфейса

Драйвер последовательного интерфейса RS-485 преобразует TTL уровни сигналов с микропроцессора в физические уровни интерфейса RS-485.

По интерфейсу RS-485 производится:

– прием информации о текущих значениях измеренных и выходных сигналах преобразователя;

– задание параметров конфигурации;

– прием диагностической информации;

– управление преобразователем при поверке и калибровке.

Преобразователь поддерживает протокол Modbus RTU (Slave), функции 03, 16 и стандартные исключения 01, 02, 06. Перечень информации, доступной по интерфейсу (информационное обеспечение), приведен в приложении Г.

2.6 Обеспечение искробезопасности

Взрывозащищенное исполнение преобразователя ЕТ 482 обеспечивается выполнением требований ГОСТ 31610.0-2014 и видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь уровня ia" по ГОСТ 31610.11-2014 за счет следующих конструктивных и схемотехнических решений:

– гальванической развязки искроопасных цепей, гальванически связанных с искробезопасными цепями, от внешней сети питания, обеспечиваемой высокочастотным разделительным трансформатором TV1. Первичная обмотка трансформатора защищена предохранителем с плавкой вставкой. Трансформатор конструктивно выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014;

– ограничения напряжения и тока в цепи питания и передачи сигнала напряжения постоянного тока до искробезопасных значений с помощью барьера искробезопасности на троированных стабилитронах и троированной схеме ограничения тока, выполненного в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014. Барьер искробезопасности ограничивает напряжение и ток в цепи питания и передачи сигнала постоянного тока до значений, указанных в таблице 1;

– гальванического разделения искроопасных цепей, гальванически связанных с искробезопасными цепями, от цепей внешних приборов посредством интегральных изоляторов ADUM 1401, обеспечивающих пути утечки, электрические зазоры и напряжение гальванического разделения (эффективное значение не менее 1500 В) в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014;

– защиты интегральных изоляторов гальванической развязки от попадания напряжения промышленной сети путем установки предохранителя на номинальный ток 100 мА и использования стабилитронов с максимальным напряжением ограничения 18,9 В и максимальной рассеиваемой мощностью 4,0 Вт;

– обеспечения путей утечки, электрических зазоров и электрической прочности изоляции между искроопасными цепями, гальванически связанными с искробезопасными, и силовой внешней цепью, выдерживающей испытательное напряжение 1500 В (эффективное значение) в течение одной минуты, что соответствует требованиям ГОСТ 31610.11-2014;

– ограничения суммарной емкости и индуктивности нагрузки и линии связи до искробезопасных значений в соответствии с особыми условиями эксплуатации преобразователя, отмеченными знаком **X** в маркировке взрывозащиты.

2.7 Конструкция

Преобразователь выполнен в стандартном пластмассовом корпусе серии ME MAX фирмы "Phoenix Contact" (Германия). Корпус имеет разъем для установки его на монтажный рельс типа DIN 35.

Доступ к предохранителям обеспечивается при разборке корпуса преобразователя.

Корпус обеспечивает степень защиты IP30 по ГОСТ 14254-2015.

Внутри корпуса расположены печатные платы с элементами электронной схемы преобразователя. На плате установлены залитые компаундом разделительные трансформаторы, разделительные оптроны, блоки искрозащиты и защиты на троированных стабилитронах и резисторах.

На лицевой панели преобразователя расположены индикаторы "**P**", "**P1**", "**P2**" (режим "Работа") и "**C**" (режим "Связь"), а также нанесена маркировка взрывозащиты **[Ex ia Ga] IIC X**.

На боковой поверхности корпуса преобразователя указаны маркировка взрывозащиты, выходные параметры напряжения U_0, тока I_0 и допустимые значения индуктивности L_0 и емкости C_0 нагрузки (с учетом линий связи), приведена надпись "Искробезопасная цепь" и диапазон рабочих температур.

Разъемы для подключения искробезопасных и искроопасных цепей расположены на противоположных сторонах корпуса преобразователя и маркированы в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014.

Монтаж преобразователя выполнен на печатной плате с применением технологии поверхностного монтажа. Расположение элементов на плате приведено в приложении Б.

2.8 Маркировка и пломбирование

Маркировка преобразователя соответствует ГОСТ 26828-86, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014. На боковые стороны преобразователя нанесена следующая информация:

- полное наименование преобразователя;
- маркировка взрывозащиты;
- наименование, код органа по сертификации;
- номер сертификата взрывозащищенного оборудования;
- таблица параметров искробезопасной цепи;
- обозначение рабочего температурного диапазона;
- параметры питающих напряжений и мощности;
- символ "Прибор II класса защиты" в соответствии с ГОСТ 25874-83;
- единый знак обращения продукции на рынке;
- заводской порядковый номер;
- дата изготовления (год и месяц);
- матричный код, расшифровка матричного кода;
- схема подключения внешних цепей.

На лицевой панели преобразователя указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное наименование преобразователя;
- условное обозначение индикаторов;
- переключатель режимов работы;
- знак утверждения типа;
- знак взрывобезопасности.

Для сохранности маркировки в течение всего срока службы не допускается использовать для очистки мест маркировки органические растворители и абразивные вещества.

Преобразователь не имеет мест пломбирования и устанавливается в закрытых шкафах или корпусах.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Эксплуатационные ограничения

На всех этапах эксплуатации требуется обязательное соблюдение указанных ниже ограничений на параметры преобразователя.

3.1.1 Преобразователь следует устанавливать на монтажный рельс, закрепленный на вертикальной несущей поверхности, ось рельса может располагаться вертикально или горизонтально. От смещения вдоль рельса в процессе эксплуатации преобразователь защищен при помощи установки упоров.

3.1.2 Питание преобразователя должно производиться от источника постоянного тока, имеющего выходное напряжение от 20 до 30 В.

3.1.3 Во взрывоопасную зону каждая искробезопасная цепь должна прокладываться отдельным двухпроводным кабелем.

3.1.4 Температура окружающей среды в месте установки преобразователя должна быть от минус 20 до плюс 60 °С.

3.1.5 К выходным (неискробезопасным) цепям сигнализации и питания преобразователя допускается подключать оборудование общего назначения с питанием от промышленной сети переменного тока напряжением не более 250 В.

3.1.6 Не допускается попадание на оболочку и внутренние части преобразователя агрессивных химических веществ и их паров.

3.1.7 Знак **X** после маркировки взрывозащиты означает, что при эксплуатации преобразователя необходимо соблюдать следующие особые условия:

– к искробезопасным цепям преобразователей могут подключаться двухпроводные датчики, эксплуатируемые во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, гл. 7.3. ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, имеющие сертификаты о взрывозащищенности;

– допустимая суммарная емкость (емкость нагрузки и линии связи), которая может быть подключена к искробезопасной цепи преобразователя при эксплуатации во взрывоопасных зонах, не должна превышать значения C_0, указанного в таблице 1;

– допустимая суммарная индуктивность (индуктивность нагрузки и линии связи), которая может быть подключена к искробезопасной цепи преобразователя при эксплуатации во взрывоопасных зонах, не должна превышать значения L_0, указанного в таблице 1;

– при использовании преобразователя в условиях со степенью загрязнения 2 необходимо размещать преобразователь в дополнительную оболочку со степенью защиты не менее IP54.

3.1.8 Не допускается в одну сеть устанавливать более 32 преобразователей, поддерживающих обмен данными по интерфейсу RS-485.

3.1.9 Максимальная длина кабельной линии для преобразователя, поддерживающего обмен данными по интерфейсу RS-485, не должна превышать 1000 м.

3.1.10 В качестве коммуникационного кабеля допускается использование только экранированной витой пары (рекомендуемые марки кабеля: МКЭКШВ, КИПЭВ или другие с аналогичными характеристиками).

3.2 Подготовка к использованию

3.2.1 Распаковывание

После хранения или транспортирования преобразователя при отрицательной температуре следует выдержать преобразователь в упакованном виде в течение двух часов при комнатной температуре.

Извлечь преобразователь из транспортной тары, проверить соответствие комплектности и заводского номера записи в паспорте.

3.2.2 Первичная проверка

Первичная проверка технического состояния преобразователя производится после длительного хранения преобразователя или получения преобразователя из ремонта.

Первичная проверка проводится по программе детальной проверки в соответствии с таблицей 4. Если преобразователь получен с предприятия-изготовителя и не хранился длительное время, то объем проверки может быть сокращен и проводится по пунктам 1, 2, 6, 7 таблицы 4.

3.2.3 Порядок установки и монтажа

3.2.3.1 Обеспечение взрывобезопасности при монтаже

При монтаже преобразователя следует руководствоваться настоящим РЭ, гл. 7.3 ПУЭ, гл. 3.4 "Электроустановки во взрывоопасных зонах" ПТЭ и другими нормативными документами, действующими в отрасли промышленности, в которой производится эксплуатация преобразователя.

Преобразователь должен устанавливаться вне взрывоопасной зоны.

При проведении монтажных работ необходимо соблюдать эксплуатационные ограничения, указанные в 3.1.

При подключении следует тщательно соблюдать указанное в данном описании назначение контактов разъёмов. Все подключения к преобразователю следует проводить, отключив его от питания.

3.2.3.2 Установка режима работы

Установка режима работы преобразователя производится по последовательному интерфейсу. Объём доступных для чтения и записи параметров преобразователя, порядок их установки приведен в приложении Г, где также указаны значения параметров, установленные при поставке устройства с предприятия-изготовителя.

Изменение сетевого адреса Modbus устройства и параметров работы преобразователя проводится с помощью входящего в комплект поставки программного обеспечения (ПО) ***et482_View*** ИФУГ.19176-ХХ 91 02 (ХХ – актуальная версия документа).

Программа ***et482_View*** позволяет также проводить конфигурирование параметров работы преобразователя и его калибровку.

При работе в составе автоматизированной системы установка начальных параметров должна производиться в соответствии с алгоритмом работы Master-устройства системы.

Установить сетевой адрес преобразователя, режим обмена и скорость в соответствии с топологией сети и параметрами Master-устройства. Адрес преобразователя может принимать значения от 1 до 247, скорость обмена выбирается из стандартного ряда от 2,4 до 115,2 Кбит/с.

Параметры интерфейса (сетевой адрес, режим обмена и скорость) установятся в преобразователе после их записи в соответствующие регистры и перезапуска преобразователя командой RESET или переключением питания.

Внимание! Несоответствие в параметрах интерфейса преобразователя и Master-устройства сети Modbus, а также наличие в сети нескольких Slave-устройств с одинаковым адресом приведет к потере связи с преобразователем.

В случае, если установленные в преобразователе параметры интерфейса неизвестны, то нужно установить перемычку на соединитель XK7 и перезапустить преобразователь переключением питания. При этом возможно установить связь с преобразователем при параметрах связи: адрес – 1; скорость передачи – 19,2 Кбит/с; паритет – четность (Even), прочитать текущие параметры связи или установить требуемые.

При проектировании линии связи для обмена данными по интерфейсу RS-485 следует руководствоваться следующими рекомендациями:

– драйверы RS-485 разработаны для управления только одной, правильным образом согласованной, витой парой. Организация линии связи "звездой" не рекомендуется;

– ответвления до других приемопередатчиков должны быть минимальной длины;

– согласующие резисторы (терминаторы) должны всегда размещаться на наиболее удаленных концах линии связи;

– рекомендуемое волновое сопротивление кабеля для построения сетей (100–120) Ом.

3.2.3.3 Монтаж и демонтаж

Установить преобразователь на рельс монтажный, зацепив паз корпуса с верхней стороны за кромку рельса, предварительно совместив паз с разъемом, и надавить на корпус со стороны металлического фиксатора. Для облегчения установки рекомендуется с помощью отвертки слегка оттянуть защелку фиксатора.

Для снятия преобразователя с рельса с помощью отвертки следует оттянуть защелку фиксатора, потянуть за корпус со стороны фиксатора, затем вывести из зацепления с рельсом верхнюю сторону корпуса.

3.2.3.4 Подключение внешних цепей

Преобразователь допускает подключение одно- и многожильных медных проводников сечением от 0,2 до 2,5 мм^2. Для подсоединения нескольких проводников рекомендуется использовать только многожильный провод с опрессовкой наконечника. Назначение контактов преобразователя указано в таблице 3.

Схема подключения преобразователя приведена в приложении В.

Таблица 3

Номер контакта	Наименование цепи	Характеристика цепи
+24 В	Питание (+)	Цепь питания от 20 до 30 В
0 В	Питание (–)	
A	A (+ RS-485)	Цепь RS-485
B	B (- RS-485)	
1	Общ вх1	Искробезопасная цепь
2	Iвх1	
3	Uпит1	
4	Общ вх2	
5	Iвх2	
6	Uпит2	

При подключении рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1) проверить соответствие величины питающего напряжения норме от 20 до 30 В. Убедиться, что все подключаемые цепи обесточены;

2) подключить к преобразователю цепи питания и линию связи согласно таблице 3 и приложению В в следующем порядке:

а) снять изоляцию с проводника на расстоянии (5–6) мм. Скрутить или опрессовать зачищенный конец в случае использования многожильного провода;

б) отверткой открутить винт, вставить в контакт разъема провод, затянуть винт отверткой;

3) подать напряжение питания на преобразователь. На лицевой панели должны засветиться индикаторы "**P**", "**P1**", "**P2**" зеленым цветом;

4) измерить напряжение между входными контактами 2 и 3, 5 и 6. Оно должно быть в пределах от 15 до 25 В;

5) снять напряжение питания с преобразователя.

Для подключения к разъему ME 22,5 TBUS 1,5/5-ST-3,81 KMGY необходимо использовать вилку IMC 1,5/5-ST-3,81 AU KMGY или розетку MC 1,5/5-ST-3,81 AU KMGY. Для надежной фиксации модулей на DIN-рельсе необходимо использовать клипсу E/ME TBUS NS35 KMGY 2713780.

Вилка IMC 1,5/5-ST-3,81 AU KMGY, розетка MC 1,5/5-ST-3,81 AU KMGY, клипса E/ME TBUS NS35 KMGY 2713780 или терминатор линии RS-485 поставляются по отдельному заказу.

3.3 Использование

3.3.1 Меры безопасности при работе

При эксплуатации преобразователя необходимо соблюдение требований гл. 7.3 ПУЭ, гл. 3.4 "Электроустановки во взрывоопасных зонах" ПТЭ, Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок и других нормативных документов, регламентирующих действия обслуживающего персонала на объекте установки преобразователя.

В ходе эксплуатации необходимо контролировать и поддерживать в норме условия работы преобразователя в соответствии с указаниями в разделе 1 и 3.1, эксплуатационными ограничениями и мерами при обеспечении взрывобезопасности при монтаже, а также проводить техническое обслуживание в соответствии с указаниями раздела 5.

3.3.2 Сведения об эксплуатации

Преобразователь, установленный в соответствии с 3.2.3, готов к эксплуатации и дополнительной настройки не требует.

Преобразователь предназначен для автономной непрерывной работы и в нормальном режиме эксплуатации не требует вмешательства обслуживающего персонала.

3.3.3 Порядок проведения измерений

Включить источник питания постоянного тока. На лицевой панели должен засветиться индикатор "**P**". По истечении двух минут преобразователь готов к работе.

Измеряемая величина считывается по интерфейсу RS-485 при помощи Master-устройства, поддерживающего протокол Modbus RTU.

В режиме преобразования тока измеренное значение передаётся в микроамперах.

При обрыве в цепи датчика выходной сигнал преобразователя будет иметь нулевую величину.

При выходе значения измеряемой величины за диапазон измерения включается сигнализация аварии – цвет индикатора "**P1**" ("**P2**") попеременно меняется с зеленого на красный и обратно с периодом в 1 с.

4 ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА)

При выпуске преобразователя из производства проводится его калибровка, а по требованию заказчика возможно проведение поверки. Результаты поверки (калибровки) заносятся в соответствующий раздел паспорта.

Поверка (калибровка) выполняется в соответствии с документом "Преобразователи серии ЕТ. Методика поверки. Преобразователь измерительный разделительный ЕТ-420. Часть 1. 4200-056-28829549-2007МП1. Преобразователь ЕТ 7482. Книга 9" 4200-056-28829549-2007МП1.09.

Межповерочный интервал (периодичность калибровки) – 2 года.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание преобразователя должно проводиться подготовленным персоналом, действующим в соответствии с рабочими инструкциями по обеспечению безопасности на объекте эксплуатации преобразователя, ГОСТ IEC 60079-17-2013, ПТЭ и другими нормативными документами, регламентирующими действия обслуживающего персонала на месте эксплуатации преобразователя.

Техническое обслуживание включает в себя регулярные периодические проверки, которые могут быть визуальными или непосредственными (с применением дополнительного инструмента и оборудования).

Объём проверок преобразователя в ходе эксплуатации для разных уровней контроля указан в таблице 4. Периодичность и режим проверок устанавливаются регламентом на месте эксплуатации преобразователя, но следует проводить не менее одной непосредственной проверки в год. По результатам периодической проверки преобразователь может быть подвергнут детальной проверке.

Если в ходе проверок выявлено отклонение параметров преобразователя от нормы или нарушение его конструкции, преобразователь следует вывести из эксплуатации и направить на ремонт.

Таблица 4

Наименование проверки	**Содержание проверки**	**Уровень проверки**		
		Д	**Н**	**В**
1 Проверка маркировки	Убедиться, что маркировка на корпусе преобразователя в сохранности и хорошо различима	+	+	
2 Отсутствие видимых несанкционированных изменений	Визуально убедиться в целостности корпуса преобразователя и подводящего монтажа (при наличии)	+	+	+
3 Отсутствие несанкционированных изменений	Извлечь плату из корпуса и убедиться в целостности монтажа на плате, отсутствии нарушений защитного покрытия на плате и заливки компаундом искрозащитных компонентов, отсутствии паек и элементов незаводской установки	+		
4 Проверка печатной платы	Убедиться, что печатная плата чистая и не имеет повреждений	+		
5 Проверка напряжения питания преобразователя	При помощи вольтметра убедиться, что напряжение питания на контактах преобразователя находится в пределах от 20 до 30 В	+	+	
6 Проверка индикаторов режима работы	При поданном питающем напряжении убедиться в работе индикаторов на лицевой панели согласно 2.5.6	+	+	+
7 Проверка напряжения холостого хода и тока короткого замыкания	Измерить напряжение холостого хода между контактами 2 и 3, 5 и 6. Оно должно составлять (15–25) В	+		
8 Проверка соответствия предохранителя заданному типу	Проверить, что установленный на плате МТ 482 предохранитель FU3 имеет тип 216500 (5×20, 500 мА), а предохранитель FU2 - тип 216100 (5×20, 100 мА)	+		

Таблица 4

Наименование проверки	Содержание проверки	Уровень проверки		
		Д	Н	В
9 Проверка электрического сопротивления изоляции	Замкнуть между собой контакты 1–3. Замкнуть между собой контакты 4–6. Замкнуть между собой контакты "А", "В". Замкнуть между собой контакты "+24 В", "0 В". Проверить сопротивление изоляции между образованными цепями мегаомметром с рабочим напряжением 500 В. Сопротивление должно быть не менее 40 МОм	+		
Примечания 1 Знаком "+" обозначены проверки, проведение которых обязательно при указанном уровне контроля. 2 Обозначение уровней проверки: Д – детальная, Н – непосредственная, В – визуальная				

6 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт преобразователя проводится предприятием-изготовителем либо специализированными организациями в соответствии с требованиями РД 16.407-2000, ГОСТ 31610.19-2014.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Технические характеристики преобразователя сохраняются при транспортировании и хранении в транспортной таре предприятия-изготовителя при следующих воздействиях:

– температуре окружающей среды – от минус 55 до плюс 70 °С и относительной влажности от 5 до 100 % без конденсации влаги;

– уровне синусоидальной вибрации – не более чем по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008;

– ударах со средним значением пикового ударного ускорения 98 м/с^2, длительности ударного импульса 16 мс и свободном падении с высоты согласно ГОСТ Р 52931-2008;

– атмосферном давлении – от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

При транспортировании и хранении преобразователь должен быть защищен (закрыт) от прямого попадания атмосферных осадков.

Условия хранения преобразователей в упаковке предприятия-изготовителя у поставщика и потребителя должны соответствовать категории 2 по ГОСТ 15150-69.

Приложение А
(справочное)

Габаритный чертеж преобразователя

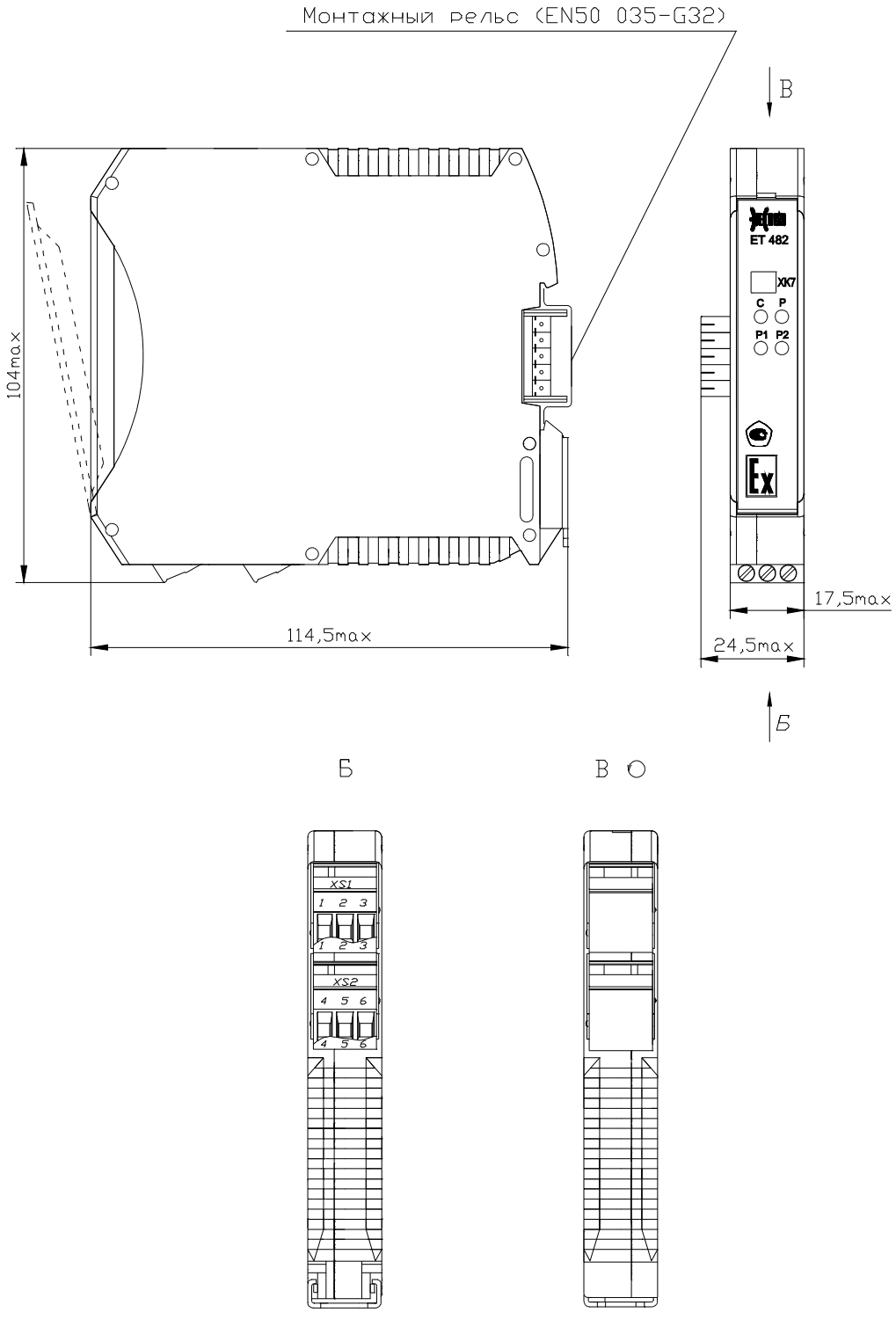


Рисунок А.1 – Габаритный чертеж преобразователя ЕТ 482

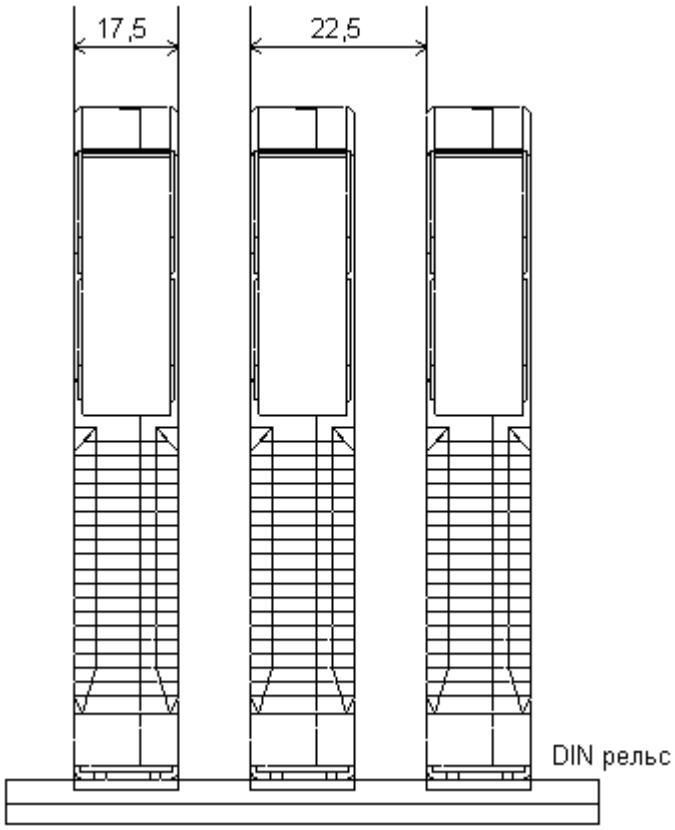


Рисунок А.2 – Установочные габаритные размеры преобразователя ЕТ 482

Приложение Б
(справочное)

Схема размещения элементов

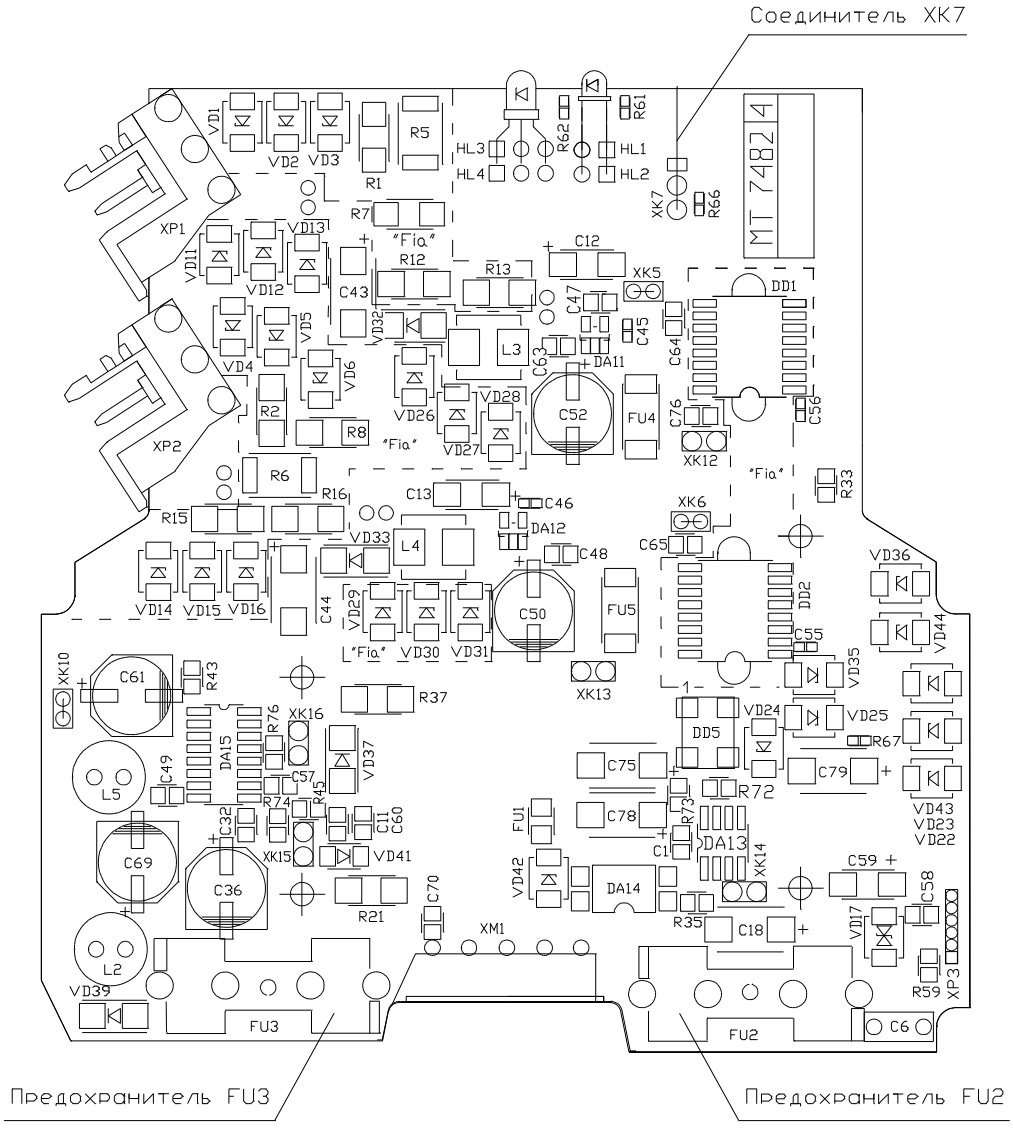


Рисунок Б.1 – Схема размещения элементов на плате МТ 7482

Приложение В
(обязательное)

Схема подключения преобразователя

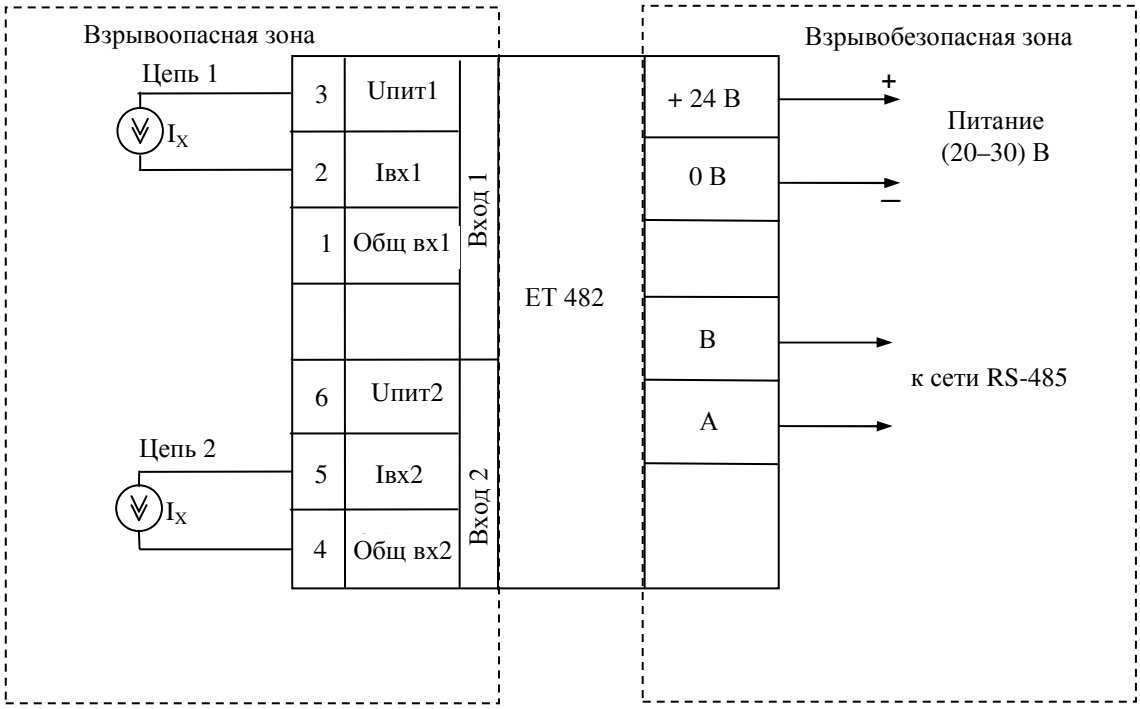


Рисунок В.1 – Схема подключения преобразователя ЕТ 482

Приложение Г
(справочное)

Информационное обеспечение преобразователя

Таблица Г.1

Наименование параметра	Единицы измерения	Диапазон задания	Начальное значение	Тип доступа [1)]	Адрес RG Modbus (hex)
Регистрационный номер изделия [2)]				RWk	0000
Дата изготовления [3)]				RWk	0001
Калибровочные коэффициенты:					0008-0013
Смещение канала 1(int)				RWk	0008
Множитель канала 1(float мл. word)				RWk	0009
Множитель канала 1(float ст. word)				RWk	000A
Смещение канала 2(int)				RWk	000B
Множитель канала 2(float мл. word)				RWk	000C
Множитель канала 2(float ст. word)				RWk	000D
Дата последней калибровки				RWk	0100
Адрес Modbus	–	1–247	1	RW	0101
Скорость передачи	×100 бит/с	24, 48, 96, 192, 288, 384, 576, 1152	192	RW	0102
Паритет [4)]	–	0, 1, 2	2	RW	0103
Счётчик рестартов модуля				RW	0104
Период обновления данных канал 1 (время интегрирования) Период обновления данных канал 2 (время интегрирования)	мс мс	10; 20-2000 с шагом 20 10; 20-2000 с шагом 20	20 20	RW RW	0109 010A
Тип модуля			10	R	0300
Версия ПО [5)]				R	0301
Измерительные или выходные данные:					0400-0402
Статус модуля [6)]			0 – норма	R	0400
Выходные данные измерения канала 1	мкА		0-22000	R	0401
Статус данных канал 1[7)]			0 – норма	R	0402

Таблица Г.1

Наименование параметра	**Единицы измерения**	**Диапазон задания**	**Начальное значение**	**Тип доступа** [1)]	**Адрес RG Modbus (hex)**
Выходные данные измерения канала 2	мкА		0-22000	R	0403
Статус данных канал 2 [7)]			0 – норма	R	0404
Программный RESET модуля при обращении к регистру [8)]		AAAA(hex)		W	0777
Ключ разрешения записи				W	0778

Пояснения к таблице Г.1:

1) Обозначение типа доступа:

   R – только чтение, запись в данный регистр (ячейку) невозможна;

   RW – произвольное чтение, запись регистра (ячейки);

   RWk – чтение возможно, запись только с ключом;

   W – только запись, чтение данного регистра (ячейки) невозможно.

2) Регистрационный номер изделия:

   биты 0–10 – номер (0–2047);

   биты 11–15 – номер буквы латинского алфавита (A–1, B–2 и т.д.).

3) Поле "Дата изготовления" имеет формат:

   биты 0–4 – число месяца;

   бит 5 = 1; биты 6–9 – месяц;

   биты 10–15 – год.

4) Режим интерфейса:

   0 – отсутствие паритета, два стоп-бита (применять не рекомендуется);

   1 – нечетный паритет, один стоп-бит;

   2 – четный паритет, один стоп-бит.

5) Версия ПО:

   старший байт – номер версии;

   младший байт – номер подверсии.

6) Статус модуля:

   биты 0 – 2 – Резерв;

   бит 3 – Ошибка контрольной суммы параметров (1 – ошибка; 0 – норма);

   биты 4 – 6 – Резерв;

бит 7 – Признак обновления выходных данных:

0 – данные в базе (результат измерения) обновлялись хотя бы один раз;

1 – данные не обновлялись после старта модуля;

биты 8–15 – Резерв.

7) Статус данных:

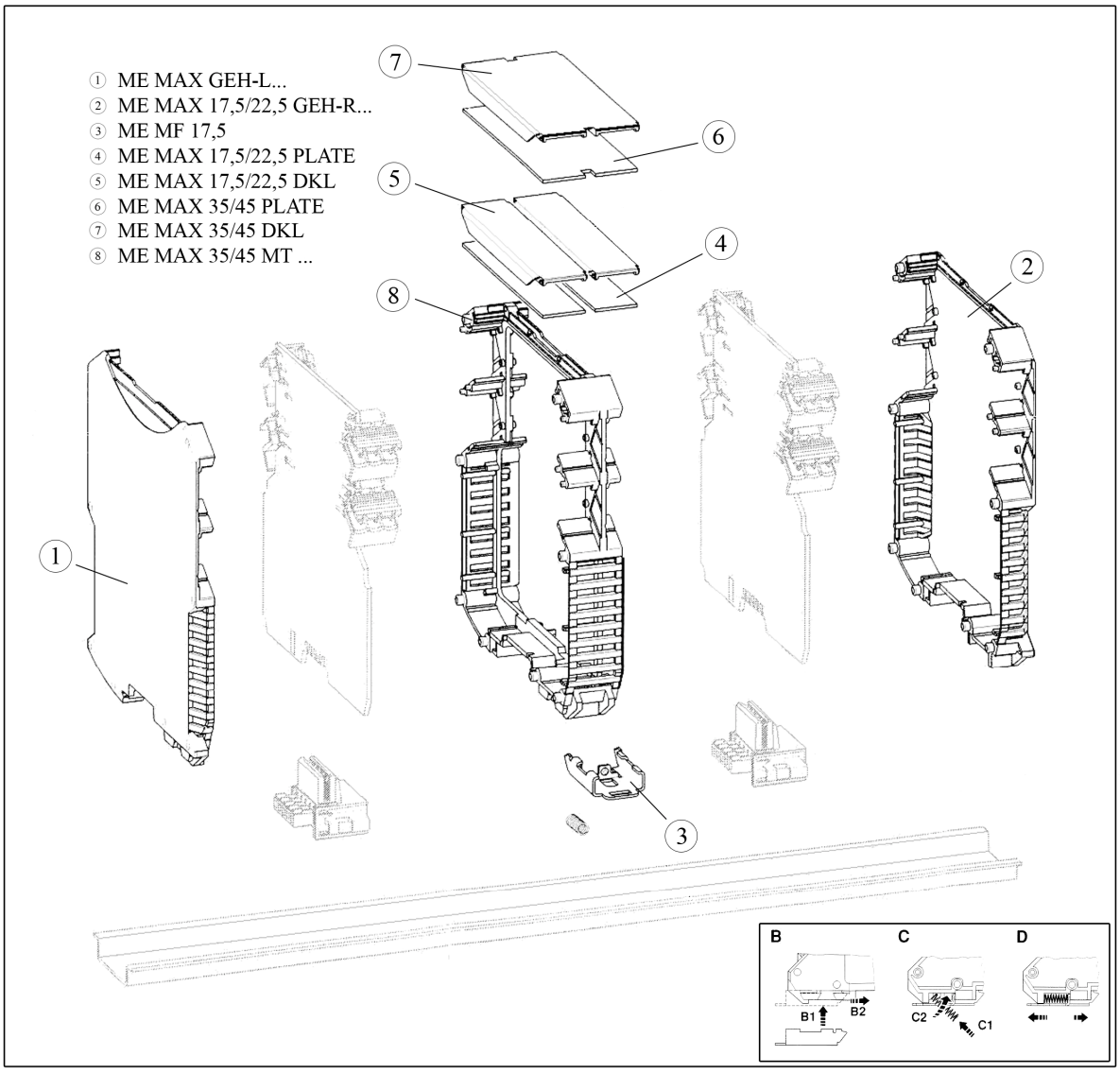
бит 0 – достоверными считаются значения: 0–22000 мкА;

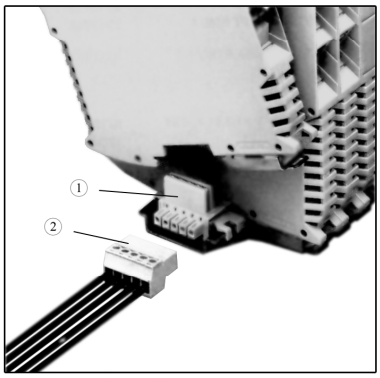
биты 1–15 – Резерв.

8) При обновлении содержимого регистров 101–104, 109 и 10А, новые параметры вступят в силу только после пересброса (программного или аппаратного) модуля.

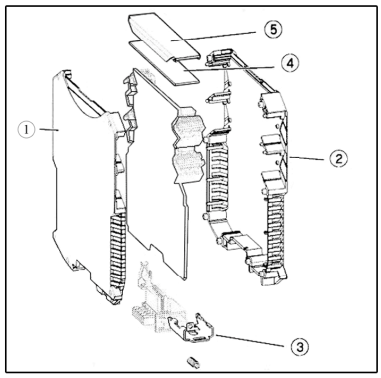
Приложение Д
(справочное)

Составные и дополнительные элементы преобразователя

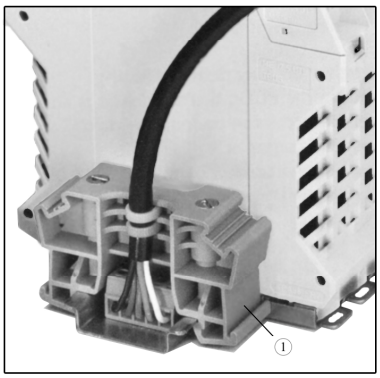




① ME 22,5 TBUS 1,5/5-ST-3,81
② Вилка IMC 1,5 /5-ST-3,81AU
Розетка MC 1,5/5-ST-3,81 AU



① ME MAX GEH-L ...
② ME MAX 17,5/22,5 GEH-R ...
③ ME MF 17,5
④ ME MAX 17,5/22,5 PLATE
⑤ ME MAX 17,5/22,5 DKL



① Клипса E/ME TBUS NS35

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подп.	Дата
	изме-ненных	заме-ненных	новых	аннули-рованных				
1		Все				ИФУГ.499-07		19.05.08
2		Все				ИФУГ.1331-08		21.10.08
3		Все				ИФУГ.1535-08		26.11.08
4		Все				ИФУГ.328-10		30.04.10
5		Все				ИФУГ.15-11		27.01.11
6		Все				ИФУГ.189-11		08.04.11
7		1, 9, 13, 14, 22, 24				ПСЕА.83-15		26.03.15
8		2				ПСЕА.433-15		04.12.15
9		11,12				ПСЕА.123-16		12.05.16
10		18			29	ПСЕА.164-16		12.07.16
11		Все			29	ПСЕА.И156-18		07.12.18
12		2,8			29	ПСЕА.И88-19		09.08.19