

ДКПП 33.20.52.830

КНД 17.200.20

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
НПП "Микротерм"

_____ В. Н. Кучугура
_____ 2006 г.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
МТМ400, МТМ400А, МТМ400Б

Руководство по эксплуатации

ААЛУ.405511.000 РЭ

Заведующий КО

_____ В. М. Достатнев
_____ 2006 г.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Содержание

1	Описание и работа	3
2	Использование по назначению	12
3	Указание мер безопасности	16
4	Обеспечение взрывозащищенности	17
5	Обеспечение взрывозащищенности преобразователей при монтаже и эксплуатации	18
6	Техническое обслуживание	19
7	Хранение и транспортирование	20
8	Утилизация.....	20
Приложение А	Схема электрическая принципиальная преобразователей измерительных МТМ400, МТМ400А, МТМ400Б ААЛУ.405511.000 ЭЗ.....	22
Приложение Б	Схема электрическая принципиальная преобразователей измерительных МТМ400, МТМ400А, МТМ400Б. Перечень элементов.....	23
Приложение В	Схема расположения элементов на плате А-154.....	28
Приложение Г	Схема расположения элементов на плате А-190	30
Приложение Д	Схема электрическая принципиальная блока искрозащиты ААЛУ.426475.021 ЭЗ.....	31
Приложение Е	Схема электрическая принципиальная блока искрозащиты. Перечень элементов.....	31
Приложение Ж	Схема расположения элементов на плате А-268	32

Перв. примен.	ААЛУ.405511.000
Справ. №	
Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

ААЛУ.405511.000 РЭ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МТМ400
					Руководство по эксплуатации
		Разраб. Почтарев			Лит. А
		Пров. Михайлов			Лист 2
		Н. контр. Ивницкая			Листов 33
		Утв.			ООО Научно-производственное предприятие "Микротерм"

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с назначением, техническими характеристиками, принципом действия, устройством и обслуживанием преобразователей измерительных МТМ400, МТМ400А, МТМ400Б (далее – преобразователи).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Преобразователи предназначены для преобразования термоэлектродвижущей силы термоэлектрических преобразователей (далее – ТП) по ДСТУ 2837-94 (ГОСТ 3044-94), сопротивления термопреобразователей сопротивления (далее – ТС) по ДСТУ 2858-94 (ГОСТ 6651-94) в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока в диапазонах от 0 мА до 5 мА, от 0 мА до 20 мА или от 4 мА до 20 мА.

Преобразователи МТМ400, МТМ400А обеспечивают сигнализацию достижения измеряемой температурой значений, заданных уставками верхнего и нижнего уровней.

Преобразователи обеспечивают также сигнализацию обрыва цепей первичного преобразователя.

Преобразователи могут быть применены в составе автоматизированных систем контроля и управления на промышленных предприятиях, где по условиям работы требуется обеспечение искробезопасности входных цепей.

1.1.2 Преобразователи имеют исполнения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Исполнение	Тип первичного преобразователя	Наличие сигнализации
МТМ400	ТП, ТС	+
МТМ400А	ТП, ТС	+
МТМ400Б	ТС	-

1.1.3 Преобразователи имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь”, имеют маркировку взрывозащиты “ExiaIIС” в соответствии с ГОСТ 22782.5-78 и предназначены для установки вне взрывоопасных зон помещений.

К преобразователям могут подключаться устанавливаемые во взрывоопасных зонах согласно главе 4 ПУЭ серийно изготавливаемые термоэлектрические преобразователи и термопреобразователи сопротивления, удовлетворяющие 4.6.24 ПУЭ.

Допустимые параметры искробезопасных цепей: $L_{\text{доп}} = 1 \text{ мГн}$; $C_{\text{доп}} = 0,2 \text{ мкФ}$; $U_{\text{хх}} \leq 16 \text{ В}$; $I_{\text{кз}} \leq 26 \text{ мА}$.

1.1.4 Преобразователи предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ААЛУ.405511.000 РЭ

Лист

3

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №.

Подпись и дата

Инв. № подл.

– температура окружающего воздуха от минус 30 °С до плюс 70 °С для преобразователей МТМ400 и от 5 °С до 50 °С для преобразователей МТМ400А, МТМ400Б;

– относительная влажность до 95 % при 35 °С для преобразователей МТМ400 и до 80 % при 35 °С для преобразователей МТМ400А, МТМ400Б и более низких значениях температуры без конденсации влаги;

– синусоидальная вибрация с частотой от 10 Гц до 55 Гц и амплитудой смещения 0,15 мм;

– постоянные магнитные поля и (или) переменные поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

1.2 Характеристики

1.2.1 Диапазоны преобразования входного сигнала, пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей γ_d в процентах диапазона изменения выходного сигнала соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Первичный преобразователь		Диапазон преобразования входного сигнала		Пределы допускаемой основной погрешности, γ_d , %	Класс точности
Тип первичного преобразователя, НСХ	Диапазон измерений температуры, °С	мВ	Ом		
1	2	3	4	5	6
ТХК ХК(L)	0 – 100	0 – 6,861		± 0,25	0,25
	0 – 150	0 – 10,624			
	0 – 200	0 – 14,561			
	0 – 300	0 – 22,843			
	0 – 400	0 – 31,491			
	0 – 600	0 – 49,107			
ТХА ХА(K)	0 – 100	0 – 4,096		± 0,25	0,25
	0 – 150	0 – 6,138			
	0 – 200	0 – 8,138			
	0 – 300	0 – 12,209			
	0 – 400	0 – 16,397			
	0 – 600	0 – 24,905			
	0 – 800	0 – 33,275			
	0 – 1100	0 – 45,119			
0 – 1300	0 – 52,410				
ТСП 50П	0 – 100		50 – 69,55	± 0,25	0,25
	0 – 200		50 – 88,53		
	0 – 400		50 – 124,72		
	0 – 600		50 – 158,59		

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ААЛУ.405511.000 РЭ

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
ТСП 100П	-50 – 50		80 – 119,70	± 0,25	0,25
	-50 – 100		80 – 19,11		
	0 – 50		100 – 19,70		
	0 – 100		100 – 19,11		
	0 – 200		100 – 17,05		
	0 – 400		100 – 29,44		
	0 – 600		100 – 317,17		
ТСМ 50М	0 – 50		50 – 60,70	± 0,25	0,25
	0 – 100		50 – 71,39		
	0 – 150		50 – 82,08		
	0 – 200		50 – 92,78		
ТСМ 100М	-50 – 50		78,45 – 121,39	± 0,25	0,25
	0 – 50		100 – 121,39		
	0 – 100		100 – 142,78		
	0 – 150		100 – 164,16		
	0 – 200		100 – 185,55		

Примечание. НСХ – номинальная статическая характеристика

Диапазоны преобразования входного сигнала соответствуют:

- ДСТУ 2837-94 (ГОСТ 3044-94) для преобразователей, работающих в комплекте с ТП;
- ДСТУ 2858-94 (ГОСТ 6651-94) для преобразователей, работающих в комплекте с ТС.

1.2.2 Преобразователи соответствуют требованиям 1.2.1 при соблюдении условий:

- температура окружающего воздуха (20 ± 2) °С при относительной влажности до 80 %;
- питание от источника постоянного тока напряжением ($24,00 \pm 0,48$) В;
- значение нагрузочного сопротивления для преобразователей с выходным сигналом постоянного тока в диапазонах от 0 мА до 20 мА и от 4 мА до 20 мА – 1 000 Ом, с сигналом в диапазоне от 0 мА до 5 мА – 2 500 Ом;
- синусоидальная вибрация с частотой от 10 Гц до 55 Гц и амплитудой смещения 0,15 мм;
- постоянные магнитные поля и (или) переменные поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

1.2.3 Диапазоны изменения выходного сигнала постоянного тока от 0 мА до 5 мА, от 0 мА до 20 мА и от 4 мА до 20 мА по ГОСТ 26.011-80.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ААЛУ.405511.000 РЭ

Лист

5

1.2.4 Нагрузочное сопротивление для преобразователей с выходным сигналом постоянного тока в диапазонах от 0 мА до 20 мА и от 4 мА до 20 мА не более 1 000 Ом, с сигналом в диапазоне от 0 мА до 5 мА – 2 500 Ом по ГОСТ 26.011-80.

1.2.5 Номинальная статическая характеристика преобразования нелинейная, но по отношению к температуре, измеряемой первичными преобразователями (ТП или ТС), линейная, при этом характер зависимости выходного сигнала от входного реализуется по табличным зависимостям, приведенным в ДСТУ 2837-94 (ГОСТ 3044-94), ДСТУ 2858-94 (ГОСТ 6651-94), ГОСТ 6651-59.

1.2.6 Преобразователи МТМ400, МТМ400А обеспечивают сигнализацию (закрытие контактов реле и свечение соответствующего светодиода) от 0 % до 100 % диапазона измерений, когда измеряемая температура превышает значение, заданное уставкой верхнего уровня, и когда измеряемая температура ниже значения, заданного уставкой нижнего уровня.

1.2.7 Пределы допускаемой погрешности срабатывания уставок в процентах диапазона изменения выходного сигнала равны $\pm 0,5$ %.

1.2.8 Преобразователи МТМ400, МТМ400А обеспечивают замыкание контактов реле и свечение светодиода НОРМА, если измеряемая температура находится внутри зоны, ограниченной уставками.

1.2.9 Преобразователи МТМ400, МТМ400А обеспечивают сигнализацию (свечение светодиода ОБРЫВ) при обрыве цепей первичного преобразователя ТП или ТС.

При обрыве цепей первичного преобразователя у преобразователей МТМ400, МТМ400А блокируется работа схемы сигнализации отклонений (контакты реле остаются в состоянии, предшествующем обрыву первичного преобразователя).

1.2.10 Пульсация (двойная амплитуда) выходного сигнала не более 0,6 % верхнего значения диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.11 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразователей, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры во всем диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, в процентах диапазона изменения выходного сигнала равны $\pm 0,15$ %.

1.2.12 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразователей, вызванной изменением температуры свободных концов во всем диапазоне рабочих температур, в процентах диапазона изменения выходного сигнала равны $\pm 0,25$ %, но не более 3 °С.

1.2.13 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразователей, вызванной одновременным изменением сопротивления линии связи преобразователей с ТС на ± 10 % от 2,5 Ом для преобразователей МТМ400, МТМ400Б при трехпроводной линии связи в процентах диапазона изменения выходного сигнала равны $\pm 0,1$ %.

1.2.14 Время установления выходного сигнала преобразователей МТМ400, МТМ400А (время, в течение которого выходной сигнал преобразователей входит в зону пределов допускаемой основной погрешности) не превышает 0,5 с.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.405511.000 РЭ	Лист
						6

1.2.15 Питание преобразователей осуществляется от источника постоянного тока напряжением $24,0_{-3,6}^{+2,4}$ В.

1.2.16 Потребляемая мощность преобразователей не более 4 Вт.

1.2.17 Время установления рабочего режима (предварительный прогрев) не более 0,5 ч.

1.2.18 Входное сопротивление преобразователей при работе с ТП не менее 100 кОм. Соединение с ТП осуществляется термоэлектродными проводами с сопротивлением линии связи не более 300 Ом.

1.2.19 При работе с ТП обеспечивается автоматическая компенсация термоэдс свободных концов в диапазоне рабочих температур.

1.2.20 При соединении с ТС посредством трехпроводной линии связи сопротивление каждого провода не должно превышать 2,5 Ом, при четырехпроводной – 20 Ом.

1.2.21 Габаритные размеры преобразователей не более:

– МТМ400 – 185 мм × 180 мм × 42 мм;

– МТМ400А, МТМ400Б – 36 мм × 170 мм × 140 мм.

1.2.22 Масса преобразователей не более:

– МТМ400 – 1,0 кг;

– МТМ400А, МТМ400Б – 0,4 кг.

1.2.23 По защищенности от доступа к опасным частям и от попадания внешних твердых предметов и воды преобразователи МТМ400 соответствуют степени защиты IP54, преобразователи МТМ400А, МТМ400Б – степени защиты IP20 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

1.2.24 Средняя наработка на отказ не менее 50 000 ч.

1.2.25 Полный средний срок службы не менее 12 лет.

1.3.1 Внешний вид преобразователей приведен на рисунках 1, 2.

1.3.1.1 Преобразователи МТМ400

Конструктивно преобразователи состоят из одного блока, предназначенного для настенного монтажа.

Преобразователи выполнены в корпусах из металла, в которых размещены элементы электронной схемы, расположенные на плате.

На передней стороне корпуса расположено окно для элементов световой сигнализации. На корпусе также расположены сальники для подключения напряжения питания и выходных цепей, винт защитного заземления.

Также имеется комплект монтажный в составе:

– клеммник ААЛУ.434437.009 – 1 шт.;

– розетка DB-15F – 1 шт.;

– винт В.М4-6gx14.36.016 – 2 шт.;

– шайба 4.05.016 – 4 шт.;

– шайба 4.65Г.019 – 2 шт.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ААЛУ.405511.000 РЭ

Лист

7

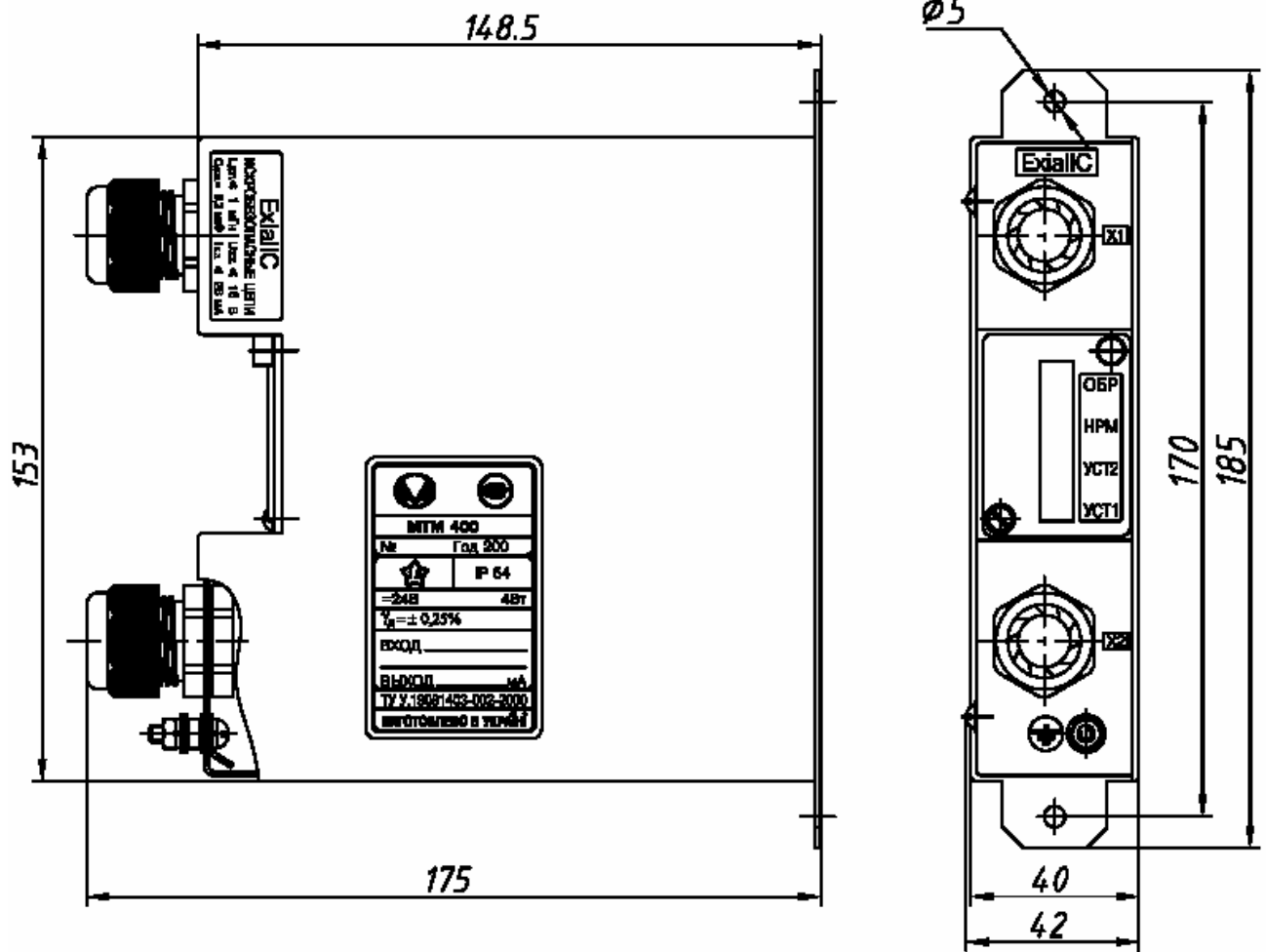


Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей МТМ400

1.3.1.2 Преобразователи МТМ400А, МТМ400Б

Конструктивно преобразователи состоят из одного блока, предназначенного для настенного монтажа.

Преобразователи выполнены в корпусах из пластика ABS, в которых размещены элементы электронной схемы, расположенные на плате.

На передней панели корпуса расположены элементы световой сигнализации и разъемы для подключения входных цепей и цепей сигнализации и питания.

Клеммник входных цепей защищается крышкой с нанесенным на ней обозначением: “Exia IIC искробезопасные цепи”.

Также имеется комплект монтажный в составе:

- клеммник ААЛУ.434437.015 – 1 шт.;
- розетка DB-15F – 1 шт.;
- корпус Н15 – 1шт.;
- винт В.М4-6gx14.36.016 – 2 шт.;
- шайба 4.04.016 – 4 шт.;
- шайба 4.65Г.019 – 2 шт.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ААЛУ.405511.000 РЭ

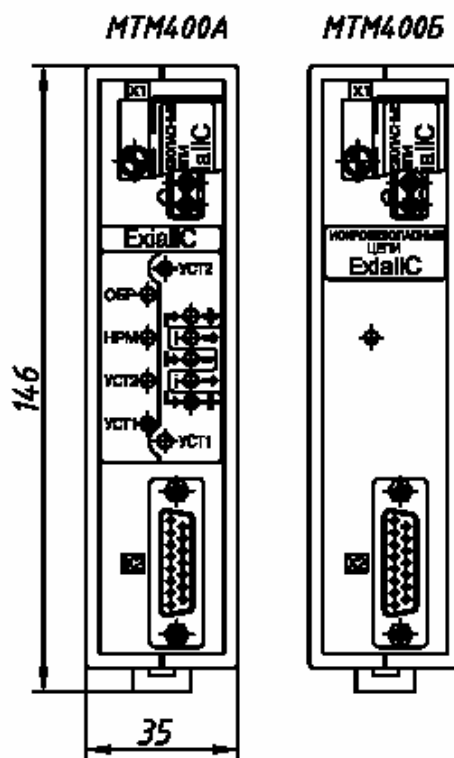
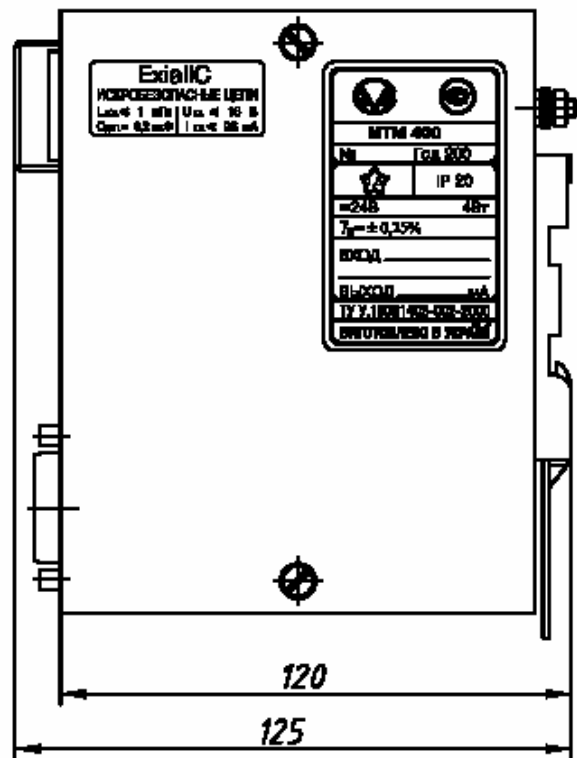
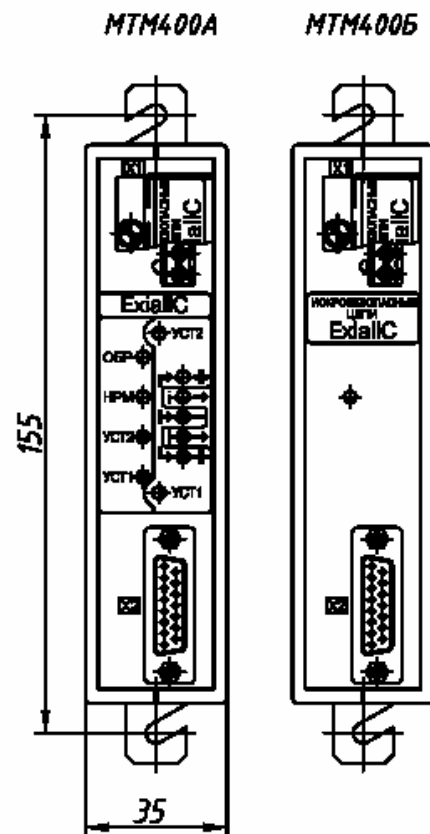
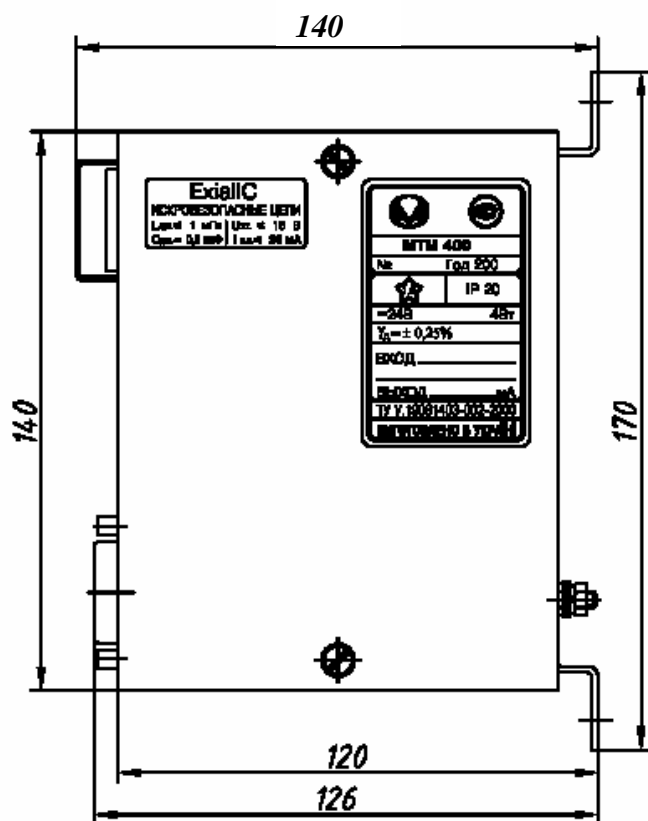


Рисунок 2 – Внешний вид преобразователей МТМ400А, МТМ400Б

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия преобразователей основан на усилении и нормировании сигналов ТП, ТС, гальваническом разделении, функциональном преобразовании (учитывая нелинейность первичных преобразователей), формировании унифицированных выходных сигналов и сравнении результата преобразования со значениями уставок.

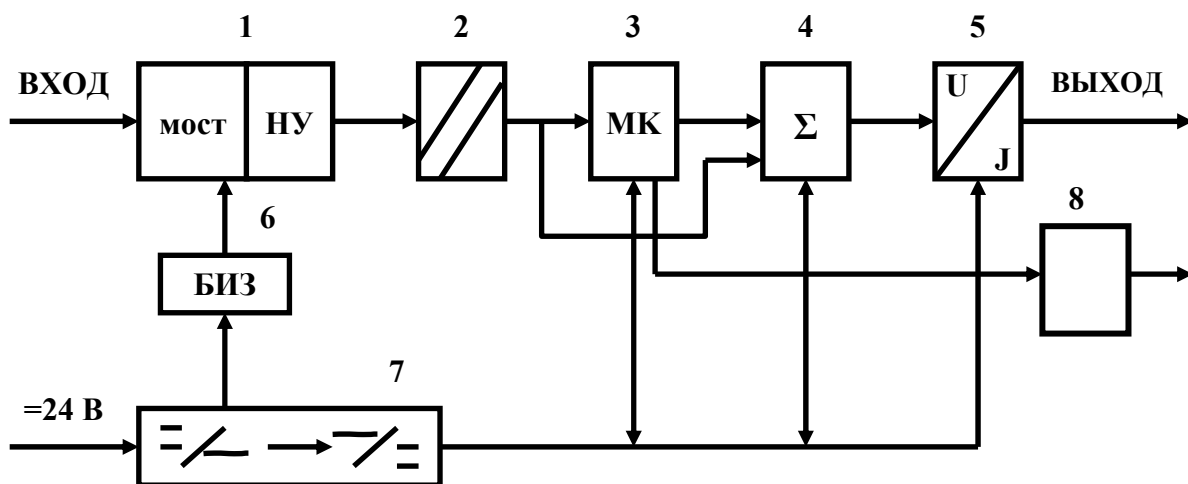
1.4.2 Структурная схема преобразователей в соответствии с рисунком 3, схема электрическая принципиальная приведена в приложении А.

Схема работает следующим образом.

Сигнал с первичного преобразователя (ТП, ТС) подается на схему МИ-НУ (1), осуществляющую компенсацию термоэдс свободных концов ТП и компенсацию напряжения смещения для диапазонов с ненулевым нижним значением входного сигнала, преобразование значения сопротивления ТС в напряжение постоянного тока.

Сигнал с МИ (1) поступает на НУ, осуществляющий усиление входного сигнала до сигнала высокого уровня, который через УГР (2) поступает на аналоговый вход микроконтроллера МК (3); на выходе МК формируется ШИМ сигнал нелинейности, суммирующийся в сумматоре СМ (4) с пронормированным сигналом с УГР. Просуммированный сигнал поступает на преобразователь напряжение-ток ПНТ (5).

На аналоговые входы МК поступают сигналы задаваемых значений уставок. МК осуществляет сравнение уставок с измеряемым сигналом, результат сравнения поступает на устройство сигнализации и коммутации УСК (8). Питание искробезопасных (входных) цепей осуществляется от отдельной обмотки трансформатора через блок искрозащиты (6). Питание преобразователей осуществляется постоянным напряжением 24 В через трансформаторный источник питания (7).



1 – мост измерительный с нормирующим усилителем (МИ-НУ); 2 – устройство гальванического разделения (УГР); 3 – микроконтроллер (МК); 4 – сумматор (СМ); 5 – преобразователь напряжение-ток (ПНТ); 6 – блок искрозащиты; 7 – устройство питающее (УП); 8 – устройство сигнализации и коммутации (УСК)

Рисунок 3 – Структурная схема преобразователей

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.5 Маркирование и пломбирование

На корпусе преобразователей МТМ400А, МТМ400Б установлены две таблички с надписями из пленки самоклеющейся ORACAL, серия 641.

1.5.2.1 На одной табличке нанесено:

- диапазон измерений температуры;
- диапазон изменения выходного сигнала;
- “ $\gamma_d = \text{_____} \%$ ”;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение преобразователя;
- порядковый номер преобразователя по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номер технических условий;
- знак утверждения типа;
- год выпуска;
- надпись “Виготовлено в Україні”;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89);
- надпись “24 В, 4 Вт”.

1.5.2.2 На другой табличке нанесена надпись: “ЕхіаІІС искробезопасные цепи; $L_{\text{доп}} = 1 \text{ мГн}$, $C_{\text{доп}} = 0,2 \text{ мкФ}$, $U_{\text{хх}} \leq 16 \text{ В}$, $I_{\text{кз}} \leq 26 \text{ мА}$ ”.

1.5.3 На индивидуальной упаковке указаны:

- условное обозначение преобразователя;
- товарный знак предприятия-изготовителя.

1.5.4 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-77, чертежам предприятия-изготовителя и содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки: № 1 – “Хрупкое. Осторожно”, № 3 – “Береечь от влаги”, № 11 – “Верх”.

1.5.5 Преобразователи опломбируются в соответствии со сборочными чертежами ААЛУ.405511.000 СБ.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковывание преобразователей соответствует категории КУ-1 по ГОСТ 23170-87 и проводится по документации предприятия-изготовителя. Упаковка обеспечивает сохранность преобразователей при транспортировании в крытых транспортных средствах любого вида и хранении.

1.6.2 Упаковывание преобразователей осуществляется в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 35 °С с относительной влажностью до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.3 Масса брутто не более 8 кг.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.405511.000 РЭ	Лист
						11

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Преобразователи устанавливаются только вне взрывоопасных зон помещений.

2.2 Подготовка преобразователей к использованию

2.2.1 Собирают схемы в соответствии с рисунками 4, 5.

2.2.2 Включают преобразователи и при снятой крышке (для МТМ400) устанавливают требуемые значения уставок (УСТ.1, УСТ.2) следующим образом.

2.2.2.1 Определяют требуемые значения уставок в процентах от диапазона измерения температуры.

2.2.2.2 Вычисляют соответствующие значения уставок $U_{уст}$ в вольтах по формулам:

$$U_{уст} = \frac{1,6 \times N_{уст}}{100} + 0,4 \text{ – при выходном сигнале в диапазоне от 4 мА до 20 мА} \quad (1)$$

$$U_{уст} = \frac{1,6 \times N_{уст}}{100} \text{ – при выходном сигнале в диапазонах} \quad (2)$$

от 0 мА до 20 мА и от 0 мА до 5 мА

где $N_{уст}$ – значение уставки в процентах диапазона измерений температуры.

2.2.2.3 С помощью резисторов УСТ.1, УСТ.2 устанавливают соответствующие значения напряжений по 2.2.2.2.

Значения устанавливаемых напряжений контролируют с помощью цифрового вольтметра со входным сопротивлением не менее 1 МОм между контактами XS5 – XS1 (УСТ.1), XS5 – XS2 (УСТ.2).

2.3 Использование преобразователей

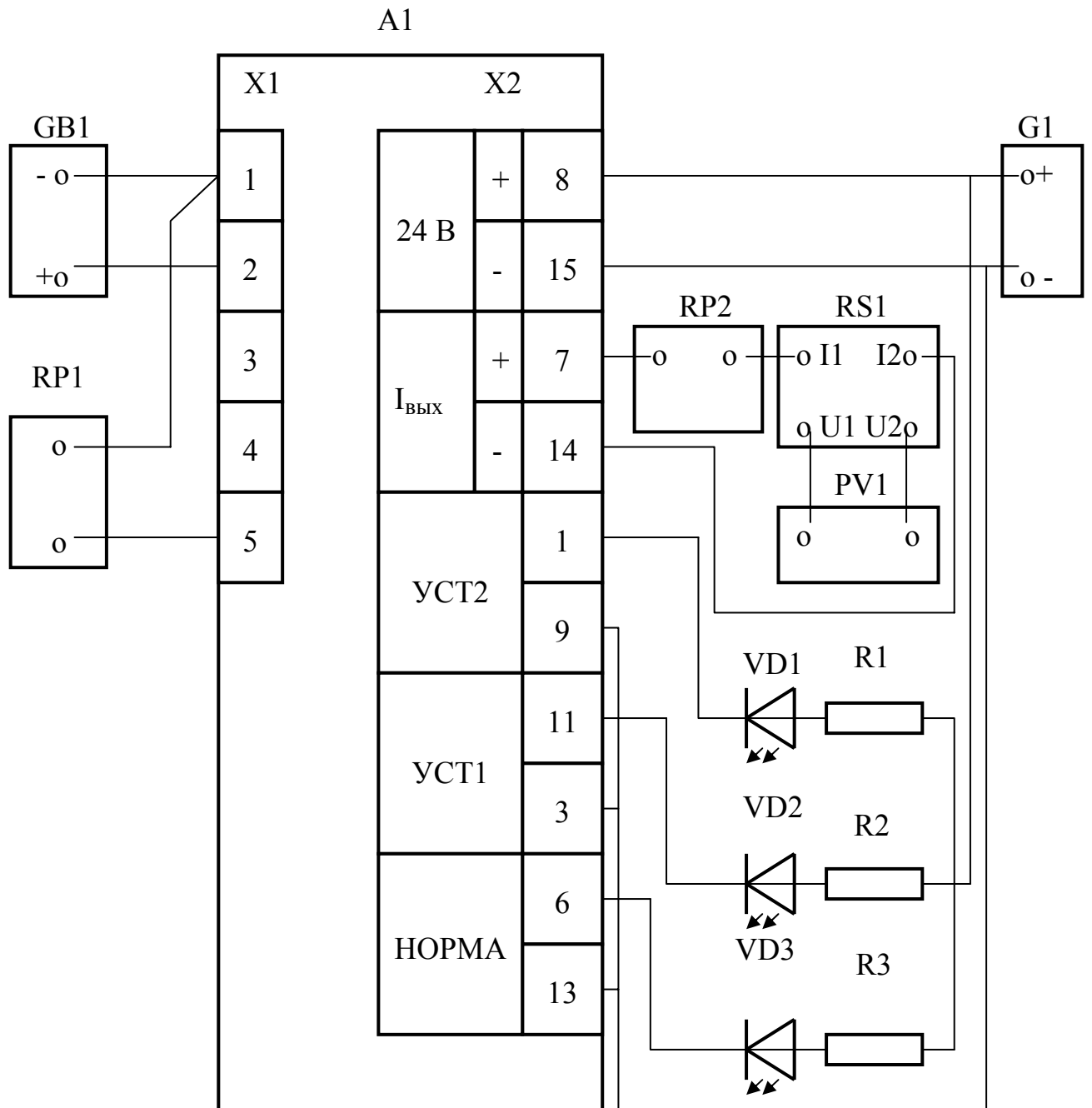
2.3.1 Измерение параметров, регулирование и настройку преобразователей производят по схемам в соответствии с рисунками 4, 5.

2.3.1.1 С помощью компаратора GB1 (рисунок 4) или магазина сопротивления RP1 (рисунок 5) устанавливают значение входного сигнала, равное нижнему значению диапазона преобразования входного сигнала, и резистором “ I_{min} ” устанавливают значение выходного сигнала постоянного тока ($4,000 \pm 0,008$) мА или ($0 \pm 0,003$) мА.

2.3.1.2 С помощью компаратора GB1 (рисунок 4) или магазина сопротивления RP1 (рисунок 5) устанавливают значение входного сигнала, равное верхнему значению диапазона преобразования входного сигнала, и резистором “ I_{max} ” устанавливают значение выходного сигнала постоянного тока ($20,000 \pm 0,008$) мА или ($5,000 \pm 0,003$) мА.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.405511.000 РЭ	Лист
						12



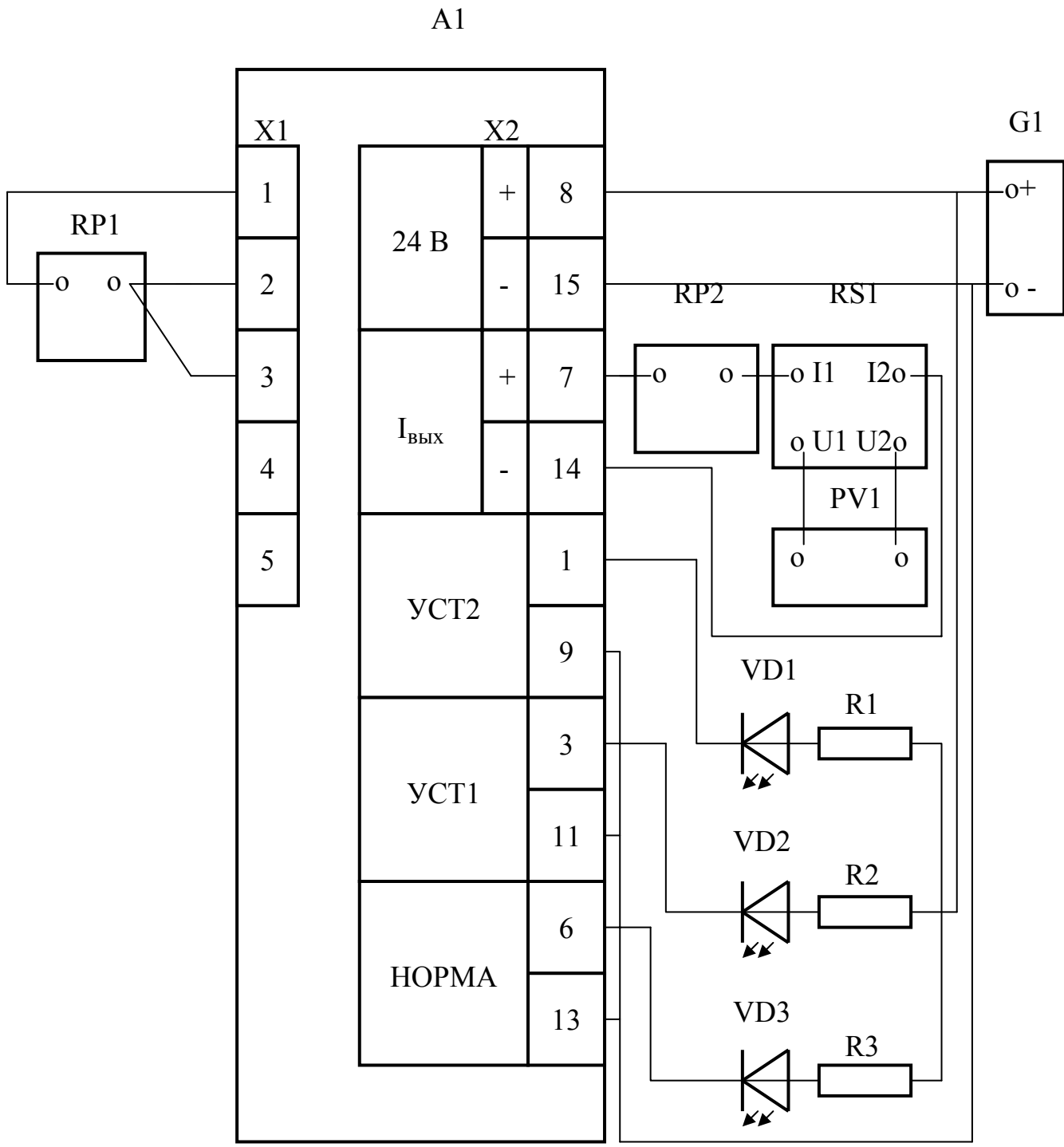
A1 – преобразователь; GB1 – компаратор напряжений P3003; RP1, RP2 – магазин сопротивлений P4831; G1 – источник питания постоянного тока Б5-45; RS1 – катушка сопротивления P321 (10 Ом); PV1 – вольтметр универсальный Щ31; VD1 – VD3 – индикатор единичный АЛ307БМ; R1 – R3 – резистор С2-23-0,25-2,4 кОм

VD1 – VD3, R1 – R3 – только для преобразователей МТМ400А

Рисунок 4 – Схема проверки преобразователей МТМ400, МТМ400А при работе с ТП

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------



A1 – преобразователь; RP1, RP2 – магазин сопротивления P4831; G1 – источник питания постоянного тока Б5-45; RS1 – катушка сопротивления P321 (10 Ом); PV1 – вольтметр универсальный Ц31; VD1 – VD3 – индикатор единичный АЛ307БМ; R1 – R3 – резистор С2-23-0,25-2,4 кОм
 VD1 – VD3, R1 – R3 – только для преобразователей МТМ400А.

Рисунок 5 – Схема проверки преобразователей МТМ400, МТМ400А, МТМ400Б при работе с ТС

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ААЛУ.405511.000 РЭ

2.3.1.3 Повторяют операции по 2.3.1.1, 2.3.1.2 до установления требуемых значений.

2.3.1.4 Проверяют настройку преобразователей, задавая значения входного сигнала в шести точках диапазона преобразования входного сигнала, соответствующих 0, 20, 40, 60, 80, 100 % диапазона изменения выходного сигнала.

2.3.1.5 Преобразователи настроены правильно, если

$$\frac{(I_i - I_p)}{D_i} \times 100 \leq \Gamma_d \quad (3)$$

где I_i – измеренное значение выходного сигнала постоянного тока, мА;

I_p – расчетное значение выходного сигнала постоянного тока, соответствующее 0, 20, 50, 60, 80, 100 % диапазона изменения выходного сигнала постоянного тока, мА;

D_i – диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока, мА;

Γ_d – пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей в процентах диапазона изменения выходного сигнала.

2.3.2 Проверка функции сигнализации (для преобразователей МТМ400, МТМ400А)

2.3.2.1 Устанавливают значения уставок, равные 20 % (УСТ.1) и 80 % (УСТ.2) в соответствии с методикой 2.2.2.

2.3.2.2 Устанавливают значение входного сигнала с помощью GB1 (рисунок 6) или RP1 (рисунок 7), равное 50 % диапазона преобразования входного сигнала, при этом должен светиться индикатор НОРМА и светодиод VD3.

2.3.2.3 Плавно увеличивая (уменьшая) значение входного сигнала, добиваются включения индикатора УСТ.2 (УСТ.1) и светодиода VD1 (VD2) и выключения индикатора НОРМА и светодиода VD3.

2.3.2.4 В момент включения индикаторов и светодиодов измеряют значения выходного сигнала.

2.3.2.5 Преобразователи настроены правильно, если разность между установленными значениями уставок и измеренными значениями выходного сигнала не превышает $\pm 0,5$ % диапазона изменения выходного сигнала.

2.3.2.6 Обрывают цепь первичного преобразователя, при этом должен включиться индикатор ОБРЫВ и индикатор НОРМА.

2.4 Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 3.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 3

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения и поиска неисправности
1 Все индикаторы на передней панели не светятся	1 Отсутствует напряжение питания преобразователей. 2 Вышел из строя генератор питания	1 Восстановить цепь питания преобразователей. 2 Проверить работоспособность транзисторов VT1, VT2

3 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Преобразователи относятся к изделиям, условия эксплуатации которых не создают опасности и не влияют на санитарно-гигиенические условия труда работающих.

3.2 Обслуживание преобразователей должен проводить персонал, изучивший их устройство, принцип действия и правила монтажа, и имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с “Правилами безопасной эксплуатации электроустановок потребителей” (ДНАОП 0.00-1.21-98).

3.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователи соответствуют классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

На корпусах преобразователей предусмотрен винт отмеченный знаком заземления. Конструкция и маркировка заземляющего винта соответствуют требованиям ГОСТ 21130-70. Значение сопротивления между заземляющим винтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью преобразователей, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,1 Ом по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.4 Электрическая изоляция электрических цепей преобразователей выдерживает в течение 1 мин при нормальных условиях действие испытательного напряжения переменного тока 1500 В или 500 В (в зависимости от вида цепей) практически синусоидальной формы частотой от 45 Гц до 65 Гц по ГОСТ 12997-84.

3.5 Электрическое сопротивление изоляции электрических цепей преобразователей при нормальных условиях не менее 40 МОм по ГОСТ 12997, при верхнем значении температуры рабочих условий (50 °С для МТМ400А, МТМ400Б, и 70 °С для МТМ400) – не менее 5 МОм, при верхнем значении относительной влажности рабочих условий (95 % для МТМ400) – не менее 1 МОм.

3.6 Категорически запрещается производить электромонтажные и ремонтные работы при включенном напряжении питания.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

4.1 Взрывозащищенность преобразователей обеспечивается видом взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь”, при этом искробезопасность входных измерительных цепей достигается следующими методами.

4.1.1 Обеспечение взрывозащищенности преобразователей

4.1.2.1 Входные измерительные цепи преобразователей гальванически отделены от цепей питания и выходных цепей с помощью трансформатора Т и оптопары D9.

4.1.2.2 Питание входных цепей преобразователей осуществляется от отдельной обмотки трансформатора Т через блок искрозащиты Fia, обеспечивающий ограничение напряжения и тока до искробезопасных уровней; ограничение тока осуществляется ограничителями тока на транзисторах VT1 – VT4, ограничение напряжения – стабилитронами VD2, VD3; диоды VD1.1, VD1.2 служат для предотвращения выхода из строя стабилитронов при попадании на вход блока искрозащиты напряжения обратной полярности. Напряжение холостого хода на выходе блока искрозащиты не превышает 16 В, ток короткого замыкания не более 26 мА, конструктивно блок искрозащиты выполнен на отдельной плате, залитой терморезистивным компаундом; высота заливки над наиболее выступающими токоведущими частями не менее 1 мм.

4.1.2.3 Устранение влияния схемных емкостей входных измерительных цепей в преобразователях осуществляется путем снабжения конденсатора С8 разрядными резисторами R11, R12 и заливки этих узлов компаундом для предотвращения повреждения токоведущих частей.

4.1.2.4 Обмотка трансформатора Т для питания искробезопасных цепей отделена экранирующей обмоткой.

4.1.2.5 Печатный и навесной монтаж узлов преобразователей выполнен в соответствии с ГОСТ 22782.5-78.

4.1.2.6 Искробезопасные входные цепи выведены на колодку Х1 с надписью “ЕхiaIIС искробезопасные цепи”.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ААЛУ.405511.000 РЭ

5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ МОНТАЖЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 При монтаже и эксплуатации преобразователей необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации, главой 4 “Правил устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок” (ПУЭЭСУ), главой 3.4 “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей” (ПТЭ), ГОСТ 22782.5-78.

5.2 Преобразователи устанавливаются вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок.

5.3 Преобразователи должны быть надежно заземлены. Сопротивление заземления не должно превышать 0,1 Ом.

Места подсоединения заземляющих проводников должны быть тщательно зачищены и покрыты слоем антикоррозийной смазки.

5.4 Монтаж необходимо производить в строгом соответствии со схемами внешних соединений в соответствии с рисунками 8, 9.

Запрещается совмещение соединительных проводов внешних искробезопасных и неискробезопасных цепей в общем экране.

5.5 Индуктивность линии связи, соединяющей первичный преобразователь с преобразователями, должна быть не более 1 мГн, емкость – не более 0,2.

5.6 При эксплуатации преобразователи должны подвергаться систематическому ежесменному, профилактическому осмотрам.

При ежесменном осмотре необходимо проверить:

- сохранность пломб;
- наличие маркировки взрывозащиты;
- отсутствие обрывов или повреждения изоляции соединительных линий, надежность их подключения;
- прочность крепления заземляющих соединений;
- отсутствие пыли и грязи на преобразователях;
- отсутствие видимых механических повреждений корпуса.

Эксплуатация преобразователей с повреждениями и неисправностями категорически запрещена.

5.7 Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не менее двух раз в год.

В процессе профилактических осмотров должны выполняться мероприятия в объеме ежесменных осмотров, а также:

- чистка контактных и разъемных соединений;
- проверка состояния заземляющих проводников в местах соединений;
- измерение сопротивления изоляции соединительных линий;
- измерение сопротивления заземления в местах присоединения к контуру заземления.

5.8 Блок искрозащиты, трансформаторы, залитые компаундом участки, ремонту и восстановлению не подлежат.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ААЛУ.405511.000 РЭ

Лист

18

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Определяют место под монтаж преобразователей. Разметка места под крепление преобразователей МТМ400 в соответствии с рисунком 6, преобразователей МТМ400А, МТМ400Б – с рисунком 7.

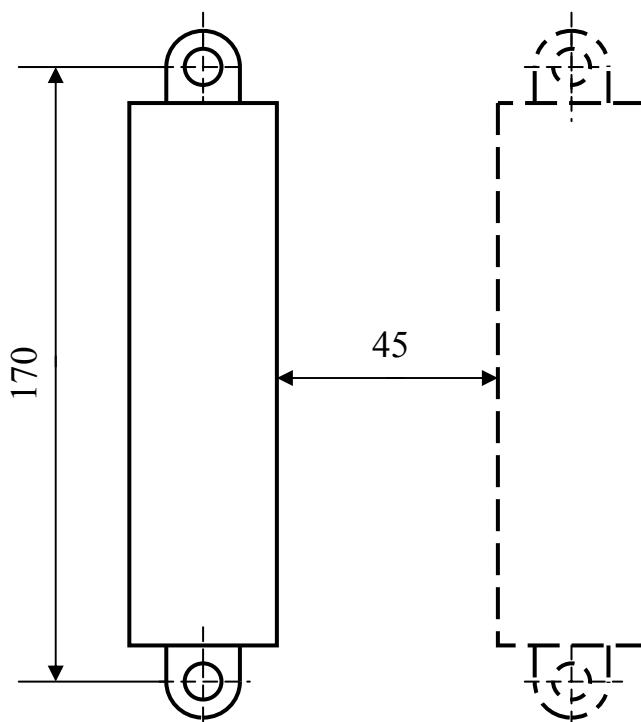


Рисунок 6 – Разметка места под крепление преобразователей МТМ400

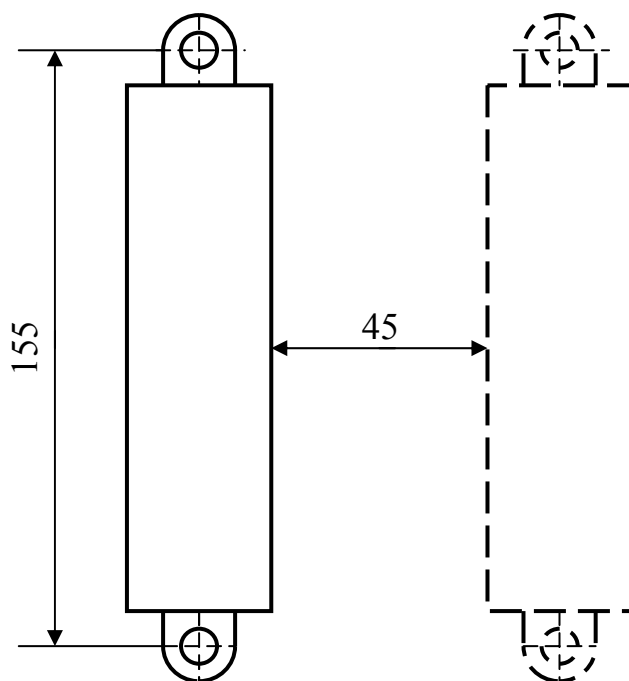


Рисунок 7 – Разметка места под крепление преобразователей МТМ400А, МТМ400Б

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. № .	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

6.1.1 Производят электрический монтаж преобразователей в соответствии с рисунками 8, 9.

6.2 Соединение ТП с преобразователями осуществляется термоэлектродными проводами.

6.3 Сопротивление проводов линии связи (включая сопротивление ТП) должно быть не более 300 Ом.

6.4 Соединение ТС с преобразователями МТМ400, МТМ400Б осуществляется трехпроводной линией связи, с сопротивлением каждого провода не более 2,5 Ом.

6.5 С целью уменьшения влияния помех рекомендуется:

– прокладывать линии связи с первичными преобразователями в изолированных трубах или гибких стальных шлангах (экранах), соединенных с землей со стороны первичных преобразователей;

– применять для монтажа входных цепей провода, скрученные не менее 10 раз на протяжении одного метра;

– защищать соединительные провода выходных цепей экраном любого вида.

6.6 Техническое обслуживание преобразователей заключается в периодической проверке или калибровке и, при необходимости, корректировке “нуля”, проверке их технического состояния.

6.7 Периодичность технического обслуживания (кроме периодической проверки или калибровки) – не реже одного раза в месяц.

7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Упакованные преобразователи должны храниться в условиях 2 согласно ГОСТ 15150-69.

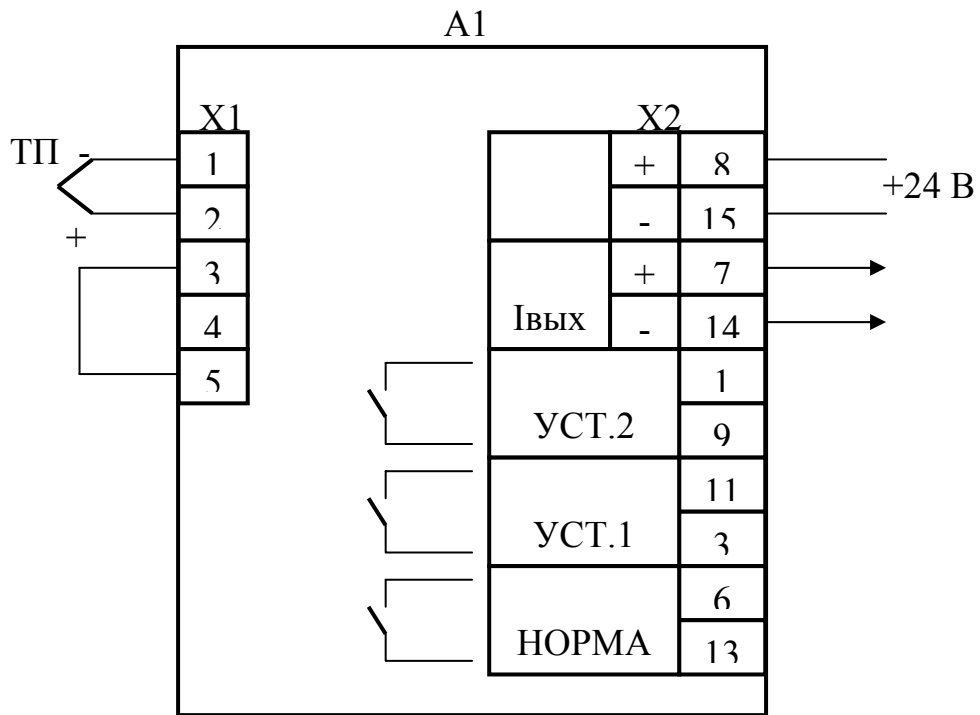
7.2 Преобразователи в транспортной таре следует транспортировать транспортом любого вида в крытых транспортных средствах и в соответствии с правилами, действующими на транспорте каждого вида, в условиях 4 по ГОСТ 15150-69.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 Преобразователи не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы и могут быть утилизированы потребителем по своему усмотрению в соответствии с действующим стандартом.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------



A1 – преобразователь

Рисунок 8 – Схема внешних соединений преобразователей при работе с ТП

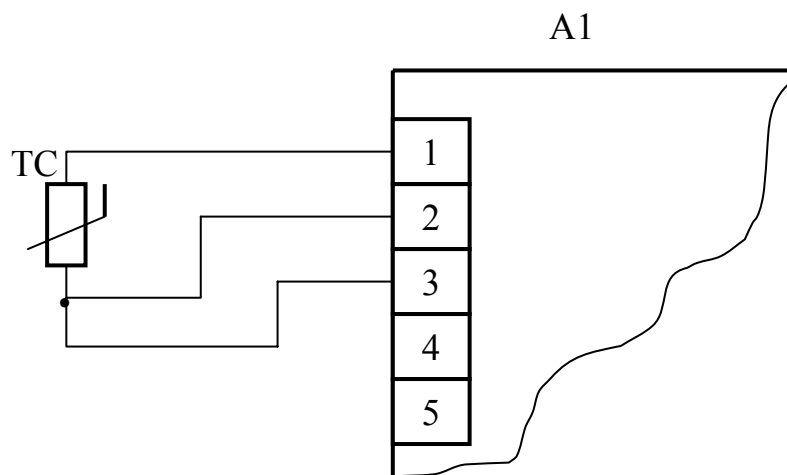


Рисунок 9 – Схема внешних соединений преобразователей при работе с ТС (остальное см. рисунок 8)

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ААЛУ.405511.000 РЭ