

ДКПШ 33.20.45.550
(ОКП 42 2000)

УКНД 17.100

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
НПП "Микротерм"
_____ В. Н. Кучугура
_____ 2005 г.

МОДУЛИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ
МТМ4000PI

Руководство по эксплуатации

ААЛУ.406233.009 РЭ

Заведующий КО
_____ В. М. Достатнев
_____ 2005 г.

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

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа	3
2	Использование по назначению.....	11
3	Указание мер безопасности	18
4	Техническое обслуживание.....	19
5	Хранение и транспортирование	20
6	Утилизация	20

Перв. примен.

ААЛУ.406233.009

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Разраб. Гуртовой		
		Пров. Лагода		
		Т. контр. Михайлов		
		Н. контр. Ивницкая		
		Утв.		

ААЛУ.406233.009 РЭ

МОДУЛИ
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ
МТМ4000PI
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	31
ООО Научно-производственное предприятие "Микротерм"		

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с назначением, техническими характеристиками, принципом действия, устройством и обслуживанием модулей преобразования давления МТМ4000PI (далее – модули).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Модули предназначены для непрерывного преобразования избыточного давления (МТМ4000PI-ДИ), разности давлений (МТМ4000PI-ДД), унифицированного пневматического аналогового сигнала (МТМ4000PI-ДУ) воздушных сред в электрический унифицированный аналоговый выходной сигнал постоянного тока, представления результата измерений в цифровой форме и передаче измеренных значений по интерфейсу RS-485 (протокол MODBUS).

Модули обеспечивают программирование и калибровку их с передней панели и по интерфейсу RS-485 (протокол MODBUS).

Модули предназначены для использования в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях народного хозяйства.

1.1.2 Модули имеют исполнения, приведенные в таблице 1.

1.1.3 Модули предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 5 °С до 50 °С;
- относительная влажность до 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- синусоидальная вибрация с частотой от 10 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 Количество каналов преобразования – 1.

1.2.2 Диапазоны преобразования, диапазоны измерений в цифровой форме, номинальная цена единицы наименьшего разряда показывающего устройства, пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ_d в процентах диапазона изменения выходного сигнала, предельно допускаемое рабочее избыточное давление модулей разности давлений приведены в таблице 1.

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

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

1.2.5 Модули обеспечивают обмен информацией через интерфейс RS485.

Пакет программ для сбора и обработки данных, описание протокола обмена, находятся на CD-диске “ПО RS485” ААЛУ.406233.009 ПО.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.406233.009 РЭ	Лист 3
Взам. инв. № .	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Подпись и дата			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.406233.009 РЭ	Лист 3
Взам. инв. № .	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Подпись и дата			

Таблица 1

Обозначение модуля	Измеряемое давление	Диапазон преобразований, кПа	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ_d , %	Диапазон измерений в цифровой форме	Номинальная цена единицы наименьшего разряда, кПа	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Δ_d , единиц наименьшего разряда	Предельно допускаемое рабочее избыточное давление, кПа
МТМ4000Р1	ДИ	0 – 4,0	$\pm 1,0$	0 – 4,000	0,001	± 6	75
		0 – 6,0	$\pm 1,0$	0 – 6,000	0,001	± 8	
		0 – 10	$\pm 0,5$	0 – 10,00	0,01	± 3	
		0 – 25	$\pm 1,0$	0 – 25,00	0,01	$\pm 4,5$	200
		0 – 40	$\pm 0,6$	0 – 40,00	0,01	± 6	400
		0 – 60	$\pm 0,6$	0 – 60,00	0,01	± 8	
		0 – 100	$\pm 0,5$	0 – 100,0	0,1	± 3	
	ДД	0 – 4,0	$\pm 1,0$	0 – 4,000	0,001	± 6	75
		0 – 6,0	$\pm 1,0$	0 – 6,000	0,001	± 8	
		0 – 10	$\pm 0,6$	0 – 10,00	0,01	± 3	
		0 – 25	$\pm 1,0$	0 – 25,00	0,01	$\pm 4,5$	200
		0 – 40	$\pm 0,6$	0 – 40,00	0,01	± 6	400
		0 – 60	$\pm 0,6$	0 – 60,00	0,01	± 8	
		0 – 100	$\pm 0,6$	0 – 100,0	0,1	± 3	
ДУ	20 – 100	$\pm 0,5$	20,0 – 100,0	0,1	± 3	400	

1.2.6 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности Δ_d в единицах наименьшего разряда определяются по формуле:

$$\Delta_d = 2 + \frac{N}{1000}, \quad (1)$$

где N – диапазон измерений в цифровой форме в единицах наименьшего разряда.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности Δ_d приведены в таблице 1.

Значения основной погрешности модулей не превышают $0,8\gamma_d$ (Δ_d) при выпуске модулей из производства и ремонта и γ_d (Δ_d) для модулей, находящихся в эксплуатации.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.406233.009 РЭ	Лист
						4

1.2.7 Номинальная статическая характеристика преобразования линейная, соответствующая виду:

$$I = (I_{\max} - I_0) \times \frac{P - P_0}{P_{\max} - P_0} + I_0, \quad (2)$$

где I – значение выходного сигнала, соответствующее значению преобразуемого давления, мА;

I_{\max} – верхнее значение диапазона изменения выходного сигнала, мА;

I_0 – нижнее значение диапазона изменения выходного сигнала, мА;

P – значение преобразуемого давления, кПа;

P_0 – нижнее значение диапазона преобразования, кПа;

P_{\max} – верхнее значение диапазона преобразования, кПа.

1.2.8 Вариация выходного сигнала не превышает абсолютного значения пределов допускаемой основной приведенной погрешности $|\gamma|$.

1.2.9 Модули соответствуют требованиям 1.2.2, 1.2.6 – 1.2.8 при соблюдении условий:

- рабочее положение модулей – любое;
- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ при относительной влажности не более 80 %;
- вибрация и удары отсутствуют;
- давление сжатого воздуха повышается и понижается плавно;
- нагрузочное сопротивление для модулей с выходным сигналом постоянного тока в диапазоне от 0 мА до 20 мА и от 4 мА до 20 мА – (500 ± 50) Ом, с сигналом в диапазоне от 0 мА до 5 мА – (1200 ± 50) Ом;
- выдержка модулей перед началом испытаний после включения питания не менее 30 мин;
- после выдержки модулей при включенном питании выходной сигнал, соответствующий нижнему значению измеряемого давления, устанавливается на номинальное значение.

1.2.8 Наибольшее отклонение действительной характеристики преобразования γ_M от зависимости, приведенной в 1.2.7, не превышает $0,8 |\gamma|$.

1.2.9 Пульсация (двойная амплитуда) выходного сигнала не более 0,25 % диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.10 Дополнительная приведенная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C , не превышает:

- $\pm 0,45\%$ для модулей с пределами допускаемой основной приведенной погрешности, равными $\pm 0,5\%$;
- $\pm 0,5\%$ для модулей с пределами допускаемой основной приведенной погрешности, равными $\pm 0,6\%$;
- $\pm 0,6\%$ для модулей с пределами допускаемой основной приведенной погрешности, равными $\pm 1,0\%$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. № .	Индв. № дубл.	Подпись и дата

Дополнительная абсолютная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, приведена в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон преобразований, кПа	Дополнительная абсолютная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, единиц наименьшего разряда
0 – 4,0	± 4
0 – 6,0	± 5
0 – 10	± 3
0 – 25	± 3
0 – 40	± 5
0 – 60	± 6
0 – 100	± 3
20 – 100	± 3

1.2.11 Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения питания, не превышает пределов допускаемой основной погрешности модулей.

1.2.12 Дополнительная погрешность, вызванная воздействием синусоидальной вибрации, не превышает 0,5 пределов допускаемой основной погрешности модулей.

1.2.13 Изменение выходного сигнала модулей разности давлений, вызванное изменением рабочего избыточного давления от 0 до предельно допускаемого, не превышает 0,5 пределов допускаемой основной погрешности модулей.

1.2.14 После подключения любых сопротивлений внешней нагрузки в рабочих пределах, установленных в 1.2.4, модули соответствуют требованиям 1.2.2 и 1.2.6.

1.2.15 Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении преобразуемого давления, составляющем 90 % диапазона преобразования, не превышает 2 с.

1.2.16 Модули избыточного давления прочные и герметичные при воздействии испытательного давления, равного 1,25 верхнего предела измерений модулей.

1.2.17 Модули разности давлений выдерживают испытание на прочность пробным давлением по ГОСТ 356-80 и на герметичность предельно допускаемым рабочим избыточным давлением, приведенным в таблице 1, при этом за условное давление P_y ГОСТ 356-80 принимают предельно допускаемое рабочее избыточное давление.

1.2.18 Модули избыточного давления выдерживают воздействие перегрузки испытательным давлением, равным 1,25 верхнего значения диапазона преобразования, в течение 15 мин.

Через 4 ч после окончания указанного воздействия модули соответствуют требованиям 1.2.2 и 1.2.6.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

1.2.19 Модули разности давлений выдерживают воздействие перегрузки со стороны плюсовой камеры давлением в 1,25 раза большим, чем предельная номинальная разность давлений, в течение 15 мин.

Через 4 ч после окончания указанного воздействия модули соответствуют требованиям 1.2.2 и 1.2.6.

1.2.20 Модули разности давлений, защищенные от воздействия односторонней перегрузки давлением, равным предельно допускаемому рабочему избыточному давлению, выдерживают перегрузку со стороны плюсовой и минусовой камер в течение 1 мин односторонним воздействием давления, равного предельно допускаемому рабочему избыточному давлению.

Через 12 ч после воздействия перегрузки модули соответствуют требованиям 1.2.2 и 1.2.6.

Допускается корректировка выходного сигнала.

1.2.21 Электрическое питание от источника постоянного тока напряжением 24,0(+2,4; -3,6) В.

1.2.22 Потребляемая мощность не более 4 Вт.

1.2.23 Время предварительного прогрева модулей не более 30 мин.

1.2.24 Габаритные размеры блоков не более 55 мм × 75 мм × 110 мм.

1.2.25 Масса не более 0,25 кг.

1.2.26 По защищенности от доступа к опасным частям и от попадания внешних твердых предметов модули соответствуют степени защиты IP20 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

1.2.27 Средняя наработка на отказ модулей с учетом технического обслуживания не менее 80 000 ч.

1.2.28 Полный средний срок службы модулей не менее 12 лет.

1.3 Состав модулей

1.3.1 Внешний вид модулей в соответствии с рисунком 1.

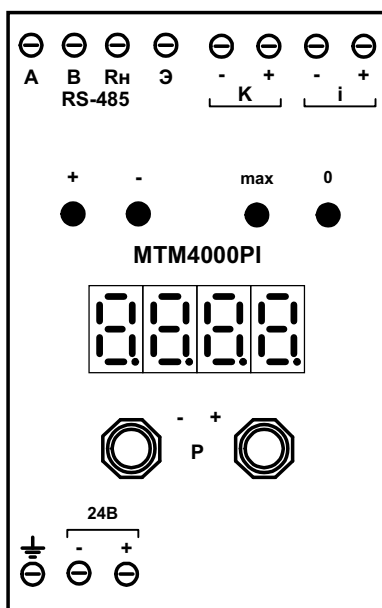


Рисунок 1 – Внешний вид модулей

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.406233.009 РЭ	Лист 7

1.3.2 Подключение цепей питания, интерфейса RS-485, токового выхода и контроля осуществляется при помощи клеммо-винтовых соединений.

1.3.3 Для присоединения к месту отбора преобразуемого давления модули имеют цанговые соединители для подсоединения гибкой трубки ПВХ с внутренним диаметром 4 мм и наружным диаметром 6 мм.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Структурная схема модулей в соответствии с рисунком 2, схема электрическая принципиальная приведена в приложении А.

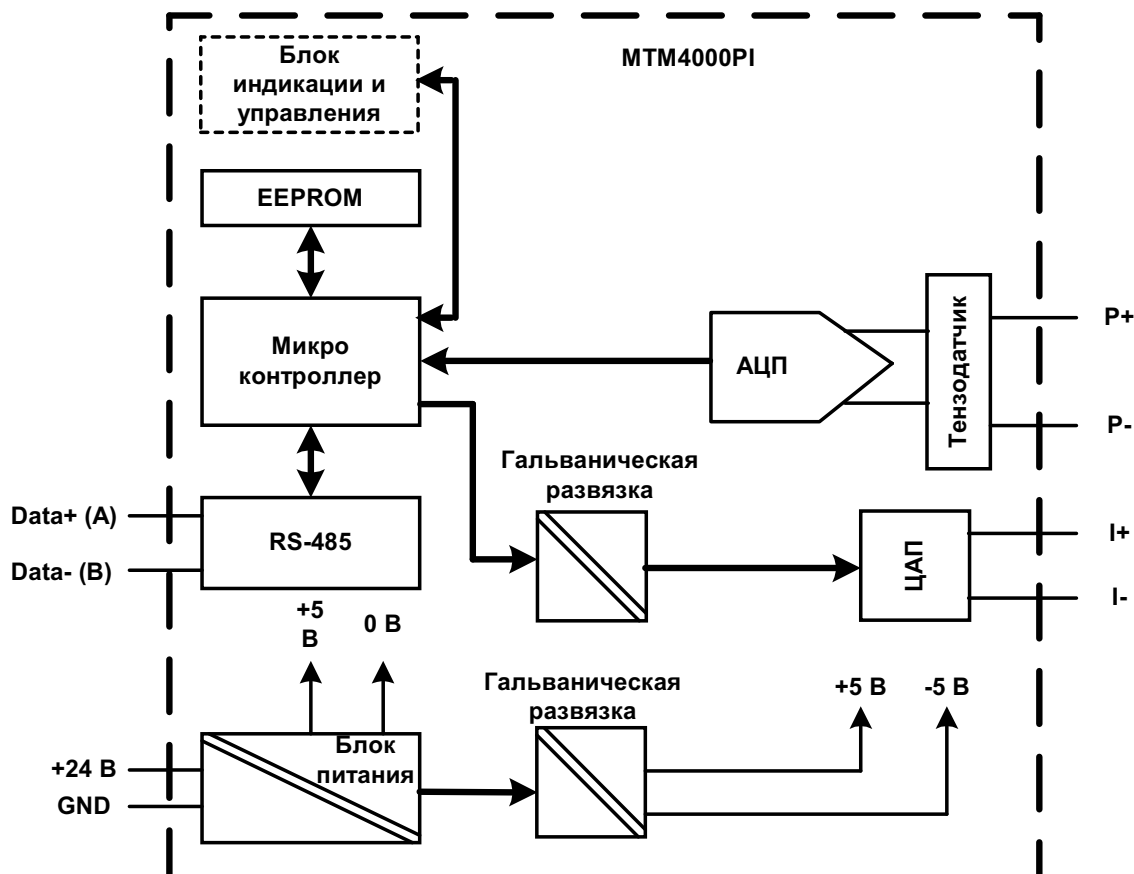


Рисунок 2 – Структурная схема модулей

1.4.2 Схема работает следующим образом.

Плата А2 является преобразователем питающих и опорных напряжений. Вырабатывает + 5В, - 5В, + 4,096 В.

Чувствительным элементом давления является тензометрический мост ВР1.

Операционный усилитель D1.1 служит для подавления синфазного сигнала.

На D1.2 и резисторах R2 – R4 собран предварительный усилитель.

Аналого-цифровой преобразователь (АЦП), встроенный в микроконтроллер DD1.

Элементы ВQ1, С5, С6 являются источником тактовой частоты.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Узел, состоящий из элементов DD2, D2, VT1, R6, R7, R11, R12 является цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП), позволяющим преобразовать цифровой код в нормированный выходной ток.

Микросхема DD4 преобразовывает уровень сигнала TTL в уровень сигнала 485 интерфейса и обратно.

Элементы VD3 – VD8, R13 – R16 нормализуют уровень сигнала 485 интерфейса.

1.5 Маркировка

1.5.1 На табличке с надписями из пленки самоклеющейся ORACAL, серия 641, расположенной на крышке модулей, нанесены:

- условное обозначение модуля;
- диапазон преобразования;
- диапазон измерений в цифровой форме;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер модуля по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска;
- надписи “ $\gamma_d = \pm \text{_____} \%$ ”, “ $\Delta_d = \pm \text{_____}$ ”;
- надпись “Виготовлено в Україні”;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

1.5.2 На индивидуальной упаковке указаны:

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

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

1.5.4 Модули опломбируются в соответствии с чертежом ААЛУ.406233.009 СБ.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковывание модулей соответствует категории КУ-1 по ГОСТ 23170-78 и проводится по документации предприятия-изготовителя.

Модули оборачивают в бумагу упаковочную по ГОСТ 8273-75 и помещают в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 с вложенным внутри силикагелем по ГОСТ 3956-76.

В качестве транспортной тары применяют ящики из картона гофрированного по ГОСТ 22852-77 размером 300 мм × 200 мм × 300 мм.

Упаковка обеспечивает сохранность модулей при транспортировании в крытых транспортных средствах любого вида и хранении.

1.6.2 Эксплуатационную документацию, входящую в комплект поставки, вкладывают в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 и укладывают в транспортную тару.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.406233.009 РЭ	Лист 9
Взам. инв. № .	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Подпись и дата	Инв. № подл.		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.406233.009 РЭ	Лист 9
Взам. инв. № .	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Подпись и дата	Инв. № подл.		

1.6.3 Комплект монтажный оборачивают в бумагу упаковочную по ГОСТ 8273-75, помещают в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 и укладывают в транспортную тару.

1.6.4 Упаковывание модулей 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.

1.6.5 Масса брутто не более 8 кг.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ААЛУ.406233.009 РЭ				Лист
				10

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Модули устанавливаются только вне взрывоопасных зон помещений.

2.2 Подготовка модулей к использованию

2.2.1 Установки по умолчанию

Сетевой адрес модуля	01
Скорость обмена	9600 бод
Интервал молчания	50 мс

2.2.2 Калибровка модулей

Примечание. Включите модули не менее чем на 30 минут перед началом калибровки для обеспечения большей точности.

Пример калибровки модулей:

- 1 Подаются питание.
- 2 Подаются на вход модулей давление, соответствующее нижнему значению диапазона преобразования.
- 3 Кратковременно нажимают кнопку «+». На показывающем устройстве модулей отображается величина измеренного давления.
- 4 Нажав и удерживая кнопку «0», кратковременно нажимая и отпуская кнопку «+» или «-» устанавливают на показывающем устройстве модулей значение, соответствующее нижнему значению диапазона преобразования.
- 5 Отпускают все кнопки.
- 6 Кратковременно нажимают кнопку «-». На показывающем устройстве модулей отображается надпись «Corr», что соответствует режиму коррекции выходного сигнала постоянного тока.
- 7 Одновременно кратковременно нажимают кнопки «+» и «-». На показывающем устройстве модулей отображается надпись «0 – 20», «4 – 20» или «du», что соответствует одному из диапазонов модулей согласно таблице 3.

Таблица 3

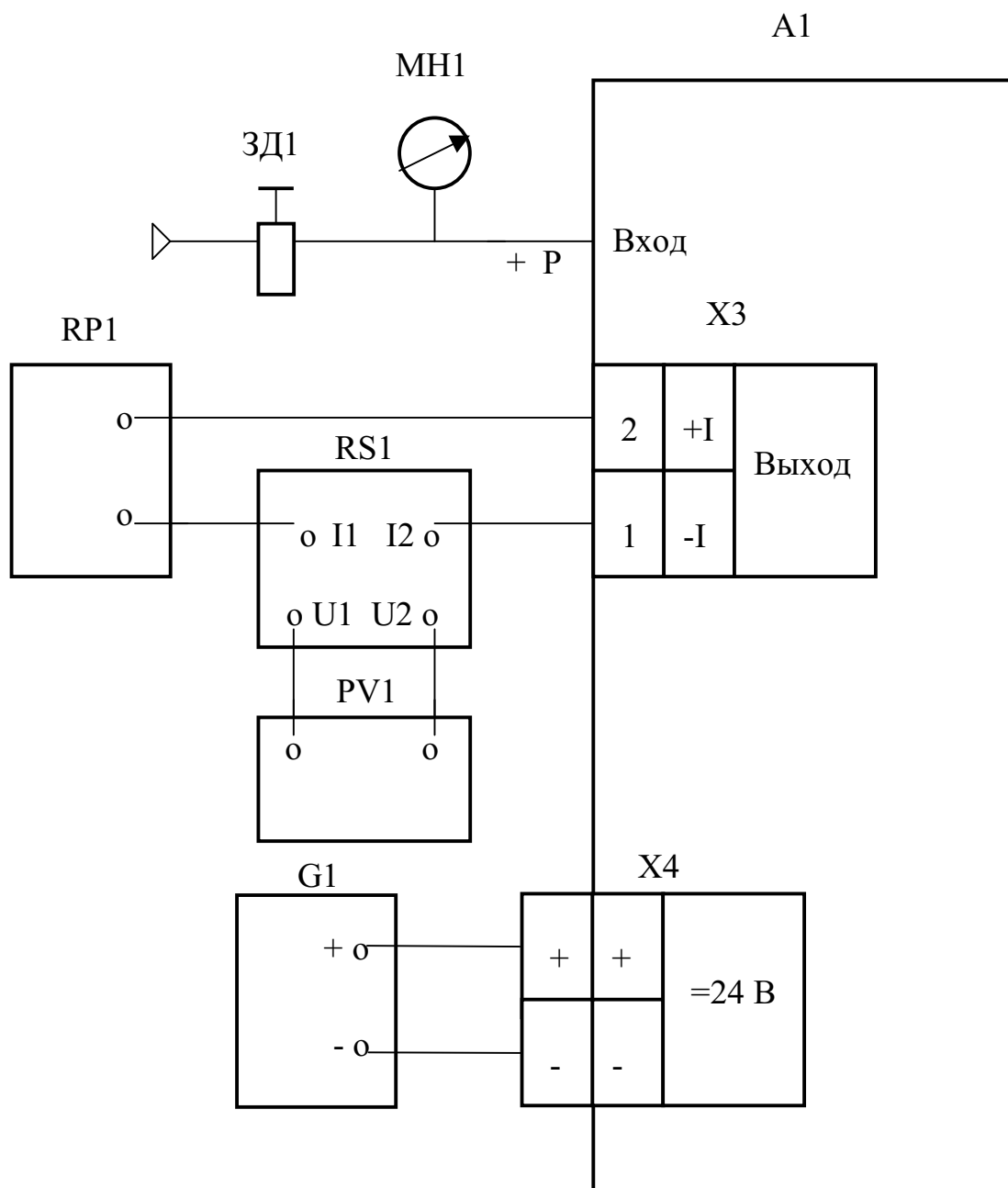
Диапазон		Значения на показывающем устройстве	Переключатель в на плате А1
Входной, кПа	Выходной, мА		
0 – Р	0 – 5	0 – 20	-
0 – Р	0 – 20	0 – 20	×
0 – Р	4 – 20	4 – 20	×
(20 – 100) кПа	0 – 5	du	-
(20 – 100) кПа	0 – 20	du	×
(20 – 100) кПа	4 – 20	0 – 20	×

Примечание. Р – верхняя граница преобразуемого давления.

× – переключатель установлена, - – переключатель не установлена

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.406233.009 РЭ	Лист
						11



ЗД1 – задатчик давления типа П23Д.4; МН1 – манометр абсолютного давления МПА-15; А1 – модуль; РР1 – магазин сопротивлений Р4831; RS1 – катушка сопротивления Р321; PV1 – вольтметр универсальный Ц31; G1 – источник питания постоянного тока Б5-45

Рисунок 3 – Схема проверки и настройки модулей

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

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

где U – значение измеренного напряжения, мВ.

Одновременно считывают результат измерений в цифровой форме на показывающем устройстве модулей.

2.3.5 Основную приведенную погрешность γ в процентах определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{I_i - I_p}{D_i} \times 100, \quad (4)$$

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

I_p – расчетное значение выходного сигнала постоянного тока, соответствующее 0, 25, 50, 75, 100 % диапазона изменения выходного сигнала, мА;

D_i – диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока, мА.

2.3.6 Основную абсолютную погрешность Δ определяют по формуле:

$$\Delta = A_i - A_p, \quad (5)$$

где A_i – результат измерений в цифровой форме;

A_p – расчетное значение результата измерений, соответствующее 0, 25, 50, 75, 100 % диапазона измерений в цифровой форме.

2.3.7 Проверяют вариацию выходного сигнала, устанавливая значения входного сигнала в соответствии с таблицей 5, обеспечивая при этом плавный подход к контролируемой точке со стороны больших и меньших значений.

Вариацию определяют как разность между значениями выходного сигнала, соответствующими одному и тому же значению преобразуемого давления, полученными отдельно при подходе к контролируемой точке со стороны больших (меньших) значений, приведенную к диапазону изменения выходного сигнала.

Значение вариации не должно превышать значения по 1.2.8.

2.3.8 Проверку модулей МТМ4000РІ-ДД на воздействие избыточного давления проводят следующим образом.

2.3.8.1 Собирают схему в соответствии с рисунком 4.

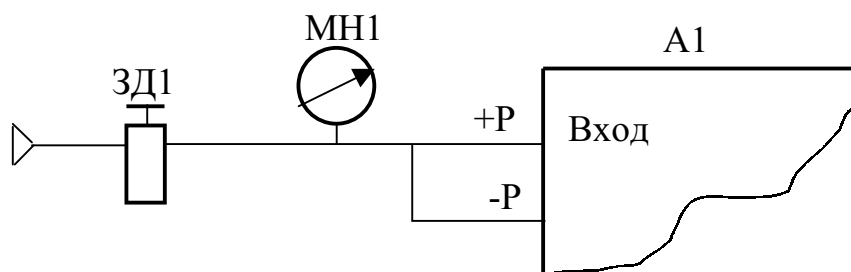


Рисунок 4 – Схема проверки модулей МТМ4000РІ-ДД
(остальное см. рисунок 3)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.406233.009 РЭ	
------	------	----------	-------	------	--------------------	--

2.3.8.2 Устанавливают нижнее значение диапазона измерений. Значение выходного сигнала контролируют вольтметром PV1 по падению напряжения на катушке RS1 в соответствии с рисунком 5.

2.3.8.3 Устанавливают значение входного сигнала в соответствии с графой 5 таблицы 5, контролируя его по манометру МН1.

Изменение выходного сигнала модулей при этом не должно превышать 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.

2.4 Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 7.

Таблица 7

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения и поиска неисправности
1 Нет выходного сигнала	Обрыв выходной цепи	Восстановить выходную цепь
2 Нет индикации наличия питания	Сгорел сетевой предохранитель	Заменить сетевой предохранитель

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.406233.009 РЭ	Лист
						17

3 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

3.2 Обслуживание модулей 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 техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

3.3 Безопасность эксплуатации модулей обеспечивается:

– прочностью чувствительных элементов, которая соответствует требованиям 2.16 и 1.2.17;

– надежным креплением при монтаже на объекте.

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

На корпусах модулей есть винт, отмеченный знаком заземления. Защитное заземление не более 0,1 Ом по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.5 Электрическая изоляция электрических цепей модулей относительно корпуса и между собой выдерживает в течение 1 мин при нормальных условиях действие испытательного напряжения переменного тока 1500 В практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц по ГОСТ 12997-84.

3.6 Электрическое сопротивление изоляции электрических цепей модулей относительно корпуса и между собой при нормальных условиях не менее 40 МОм по ГОСТ 12997-84.

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.406233.009 РЭ

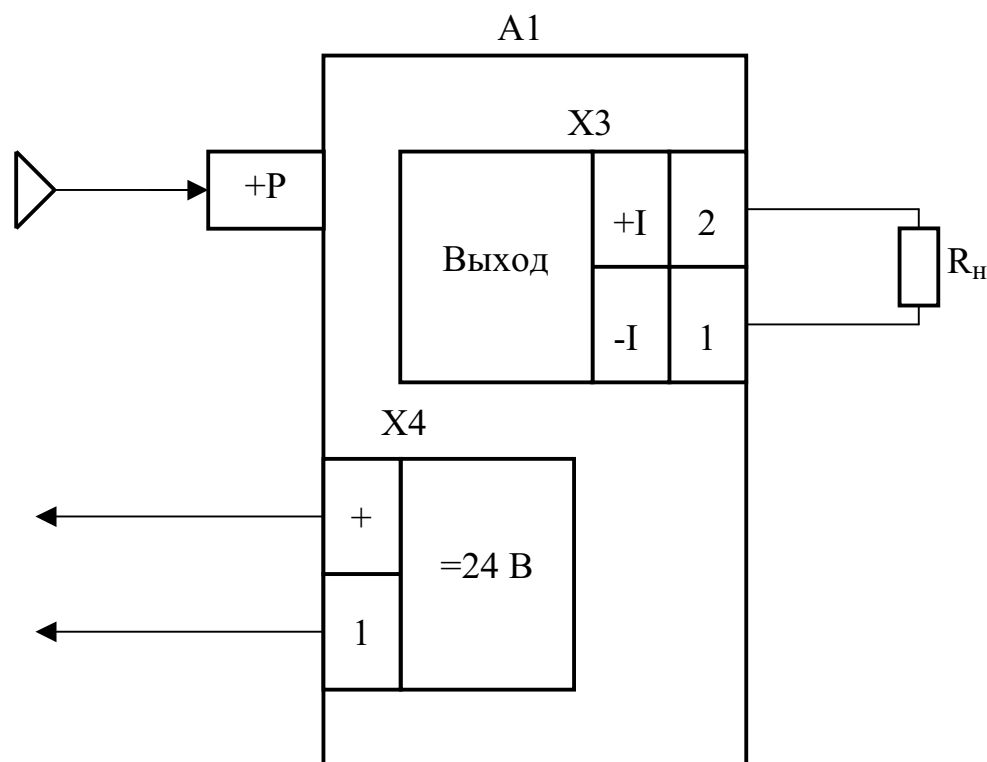
Лист

18

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Место установки модулей должно быть защищено от случайных толчков, ударов и доступно для проведения обслуживания.

4.2 Электрический монтаж производят согласно схеме внешних соединений в соответствии с рисунком 5.



A1 – модуль; R_н – нагрузочное сопротивление

Рисунок 5 – Схема внешних соединений модулей

4.3 Включают модули, контролируют наличие выходного сигнала на выходе в соответствии с рисунком 5, пропорциональное входному сигналу.

4.4 Техническое обслуживание модулей заключается в периодической проверке или калибровке и, при необходимости, корректировке «нуля», проверке их технического состояния.

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

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

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

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Упакованные модули должны храниться в условиях 2 согласно ГОСТ 15150-69.

5.2 Модули 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.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Модули 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.	Подпись и дата	ААЛУ.406233.009 РЭ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛТУ.406233.009 РЭ