

**КОНТРОЛЛЕРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
МС8**

**Методика поверки**

**гЕЗ.035.033 МП**

2008 г.

## Введение

Настоящая методика распространяется на контроллеры измерительные МС8, выпускаемые по техническим условиям ТУ 4218-103-00225549-2002 с 2008 года и устанавливает методику и последовательность проведения первичной и периодических поверок.

Межповерочный интервал - 1 год.

- 1 Подключаемые первичные преобразователи и диапазоны измерения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Первичные преобразователи	Диапазоны измерения аналоговых входных сигналов
Датчики с выходным сигналом напряжения постоянного тока	0-2400 мВ с диапазонами: 0-150 мВ; 0-300 мВ; 0-600 мВ; 0-1200 мВ; 0-2400 мВ*
	от 0 до 10 В
Датчики с унифицированным выходным сигналом постоянного тока	от 0 до 5 мА
	от 0 до 20 мА
	от 4 до 20 мА
Термометры сопротивления по ГОСТ Р 8.625: 50П, 100П, 500П 50М, 100М 100Н	от -50 до 270 °С
	от -50 до 200 °С
	от -50 до 100 °С
Термисторы: 10 кОм, 3 кОм (при 25±0,2°С)	от 0 до 100 °С
Термопары по ГОСТ 8.585: ХК(L) ХА(К)	от 100 до 800 °С
	от 150 до 1300 °С

\* Верхняя граница диапазона может находиться в пределах от 2360 до 2480 мВ.

- 2 Характеристика выходного кода при измерении аналоговых входных сигналов:

- вид выходного кода: десятичное число;

-размерность и номинальная цена единицы младшего разряда (е.м.р.) соответствуют табл.2.

Таблица 2

Вид измеряемого аналогового входного сигнала	Размерность выходного кода	Цена е.н.р.
Сигнал напряжения постоянного тока от 0 до 2400 мВ	мВ	0,01
Сигнал напряжения постоянного тока от 0 до 10 В	В	0,001
Сигнал постоянного тока от 0 до 5мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА	мА	0,001
Сигнал от термометров сопротивления и термисторов.	°С	0,1
Сигнал от термопар	°С	0,1

*Примечание - Измеренная величина входного аналогового сигнала индицируется на дисплее встроенного пульта управления (при его наличии) или на мониторе персонального компьютера, карманного или переносного компьютера (PDA, Notebook и т.д.), подключаемых к контроллеру по одному из каналов интерфейсной связи.*

3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при измерении аналоговых входных сигналов в зависимости от вида входного сигнала должны соответствовать табл.3.

Таблица 3

№ п/п	Вид аналогового входного сигнала	Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %
1	Сигнал напряжения постоянного тока от 0 до 2400 мВ	$\pm 0,1$ ( для диапазона от 0 до 150 мВ) $\pm 0,2$ (для остальных диапазонов согласно таблице 1)
2	Сигнал напряжения постоянного тока от 0 до 10 В	$\pm 0,2$
3	Сигнал постоянного тока от 0 до 5 мА	$\pm 1,0$
4	Сигнал постоянного тока от 0 до 20 мА	$\pm 0,25$
5	Сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА	$\pm 0,3$
6	Сигналы термометров сопротивления: 50М; 100М; 50П; 100П; 500П 100Н.	$\pm 0,4$ $\pm 0,3$ $\pm 0,5$
7	Сигналы термисторов: 10 кОм; 3 кОм	$\pm 0,5$
8	Сигналы термопар: ХК(L), ХА(К)	$\pm 0,25$ $\pm 0,3$

*Примечание. За нормирующее значение принимается разность верхнего и нижнего предельных значений диапазона измерения входного сигнала согласно табл.1.*

## 1 Операции поверки

При проведении поверки контроллеров должны быть выполнены операции, указанные в табл. 4.

Таблица 4

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	да	да
2. Опробование	6.2	да	да
3. Определение значения основной приведенной погрешности при измерении непрерывных (аналоговых) входных сигналов	6.3	да	да

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены следующие эталонные и вспомогательные средства измерений.

- 2.1.1 Калибратор программируемый ПЗ20 (ИН1, ИТ1), диапазоны 0-10В, 0-100мА.
- 2.1.2 Магазин сопротивлений Р4831 (МС). Класс точности  $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ .
- 2.1.3 Вольтметр переменного тока Э365 (шкала 0-250В), Э8032 (шкала 0-30В) (РV1) кл. т. 1,5.
- 2.1.4 Автотрансформатор регулировочный РНО-250-2А (Т1).
- 2.1.5 Трансформатор 220/24 В (Т2).
- 2.1.6 Персональный компьютер.
- 2.1.7 Компьютерная программа "Измерительный алгоритм".

*Примечание. Обозначения средств измерений согласно приложению А.*

- допускается применение других средств измерений и оборудования с аналогичными метрологическими характеристиками и разрешенных к применению в РФ.

- средства измерений должны быть поверены (аттестованы) органами метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации) или оттиски поверительных клейм.

## 3 Требования безопасности

3.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации контроллеров, имеющие необходимую квалификацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.2 При работе с измерительными приборами и вспомогательным оборудованием должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующих руководствах по эксплуатации применяемых приборов и оборудования.

#### 4 Условия поверки

4.1 Поверка регуляторов должна производиться при следующих нормальных условиях:	
температура окружающего воздуха	плюс $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ ;
относительная влажность	от 30 до 80 %;
атмосферное давление	от 86 до 106,7 кПа;
напряжение переменного тока питания МС8.1	$(220\pm 4,4)$ В;
МС8.2, МС8.3	$(24\pm 0,5)$ В;
напряжение постоянного тока питания МС8.3	$(24\pm 0,5)$ В
механические вибрации, поперечная помеха, внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу регулятора	отсутствуют;
время выдержки регулятора во включенном состоянии к моменту испытаний	не менее 15 мин

4.2 Поверка контроллеров производится в соответствии со схемами, приведенными в приложении 1.

#### 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением всех операций поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

5.1.1 Проверка наличия действующих свидетельств (отметок) о поверке в формулярах используемых средств измерений.

5.1.2 Проверка наличия паспорта и руководства по эксплуатации на поверяемый контроллер.

5.1.3 Проверка соблюдения условий по п. 4.1.

5.2 Осуществить проверку правильности собранной схемы поверки контроллера согласно приложению А.

Цепи питания контроллера подключаются в соответствии с рисунком А.1а (для МС8.1), рисунком А.1б (для МС8.2, МС8.3) или рисунком А.1в (для МС8.3).

Контроллеры модификаций МС8.Х.0 (без дисплея встроенного пульта оператора) подключаются к последовательному порту компьютера согласно рис А.2.

В компьютер должна быть загружена программа Console, обеспечивающая общение контроллера с компьютером.

Регулятор выдерживается под напряжением не менее 15 мин.

В проверяемый контроллер должен быть загружен «Измерительный алгоритм», обеспечивающий возможность работы любого из аналоговых входов с любым видом входного сигнала. Порядок работы с измерительным алгоритмом – согласно приложению А к руководству по эксплуатации ГЕЗ.033.035 РЭ.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида, состояния и комплектности контроллера паспорту и руководству по эксплуатации.

Контроллер не должен иметь видимых повреждений и деформаций, влияющих на работоспособность.

### 6.2 Опробование

При опробовании проверяется возможность отображения измерительной информации о входных сигналах на дисплее пульта или на виртуальных панелях программы Console, а также работа органов управления и индикации пульта или виртуальных органов управления и индикации программы Console согласно руководства по эксплуатации.

6.3 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении аналоговых входных сигналов производится в соответствии со схемами проверки, представленными в приложении А.

Входные цепи подключаются в соответствии с рисунками А.3 - А.7 в зависимости от вида входного аналогового сигнала. Входные цепи подключаются поочередно к входам 1-8, номера клемм соответствуют таблицам, приведенным на указанных рисунках, и для каждого входа определяются значения основной приведенной погрешности. При этом положение джамперов проверяемого входа и остальных входов должно соответствовать рисункам А.3 - А.6.

Измеренные значения считываются с дисплея встроенного пульта оператора (для исполнений контроллера со встроенным пультом) или по монитору персонального компьютера или другого средства компьютерной техники (Notebook, карманный компьютер PDA и т.д.), подключаемых к контроллеру по каналу интерфейсной связи RS232C согласно рисунку А.2.

6.3.1 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала 0 ... 2400 мВ постоянного тока и погрешности аналого-цифрового преобразования производится по схеме рисунка А.3. (Испытания производятся на одном по выбору входе). Показания выводятся на дисплей или монитор для проверяемого входа с помощью алгоритма «Прямой вход».

*Примечание – Здесь и далее для остальных входов задействуется режим «Токовый сигнал».*

От калибратора ИН1 последовательно подаются сигналы напряжения постоянного тока, величины которых в милливольтках должны быть:

Поданный сигнал $U_i$ [мВ]	5	130	250	540	1100	2350
Нормирующее значение (п.1.3.8) $N_i$ [мВ]	150	150	300	600	1200	2400

Для каждого из поданных сигналов  $U_i$  [мВ] фиксируется измеренная контроллером величина  $A_i$  [мВ].

Вычисляется величина погрешности в процентах:

$$\gamma_i = \frac{A_i - U_i}{N_i} \cdot 100 \%$$

Наибольшая по модулю из величин  $\gamma_i$  для каждого входа должна удовлетворять требованиям табл.3 п/п 1.

6.3.2 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала 0 ... 10 В постоянного тока производится по схеме рисунка А.3. Показания выводятся на дисплей или монитор с помощью алгоритма «0-10В», который должен быть задействован для проверяемого входа.

От калибратора ИН1 последовательно подаются сигналы напряжения постоянного тока, величины которых в вольтах должны быть: 0,65; 1,35; 3,0; 5,0; 10,0.

Для каждого из поданных сигналов  $U_i$  [В] фиксируется измеренная контроллером величина  $A_i$  [В]. Вычисляется величина погрешности в процентах:

$$\gamma_i = \frac{A_i - U_i}{10} \cdot 100 \%$$

Наибольшая по модулю из величин  $\gamma_i$  для каждого входа должна удовлетворять требованиям табл.3 п/п 2.

6.3.3 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала 0 ... 5 мА постоянного тока производится по схеме рисунка А.4. Показания выводятся на дисплей или монитор с помощью алгоритма «токовый сигнал», который должен быть задействован для проверяемого входа.

От калибратора ИТ1 последовательно подаются сигналы постоянного тока, величины которых в миллиамперах должны быть: 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0.

Для каждого из поданных сигналов  $I_i$  [мА] фиксируется измеренная контроллером величина  $A_i$  [мА]. Вычисляется величина погрешности в процентах:

$$\gamma_i = \frac{A_i - I_i}{5} \cdot 100 \%$$

Наибольшая по модулю из величин  $\gamma_i$  для каждого входа должна удовлетворять требованиям табл.3 п/п 3.

6.3.4 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала 0 ... 20 мА постоянного тока производится по схеме рисунка А.4. Показания выводятся на

дисплей или монитор с помощью алгоритма «токовый сигнал», который должен быть задействован для проверяемого входа.

От калибратора ИТ1 последовательно подаются сигналы постоянного тока, величины которых в миллиамперах должны быть: 1,0; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0.

Для каждого из поданных сигналов  $I_i$  [мА] фиксируется измеренная контроллером величина  $A_i$  [мА]. Вычисляется величина погрешности в процентах:

$$\gamma_i = \frac{A_i - I_i}{20} \cdot 100 \%$$

Наибольшая по модулю из величин  $\gamma_i$  для каждого входа должна удовлетворять требованиям табл.3 п/п 4.

6.3.5 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала 4 ... 20 мА постоянного тока производится по схеме рисунка А.4. Показания выводятся на дисплей или монитор с помощью алгоритма «токовый сигнал», который должен быть задействован для проверяемого входа.

От калибратора ИТ1 последовательно подаются сигналы постоянного тока, величины которых в миллиамперах должны быть: 4,0; 7,0; 10,0; 15,0; 20,0.

Для каждого из поданных сигналов  $I_i$  [мА] фиксируется измеренная контроллером величина  $A_i$  [мА]. Вычисляется величина погрешности в процентах:

$$\gamma_i = \frac{A_i - I_i}{16} \cdot 100 \%$$

Наибольшая по модулю из величин  $\gamma_i$  для каждого входа должна удовлетворять требованиям табл.3 п/п 5.

6.3.6 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала термометра сопротивления 50П производится по схеме рисунка А.5. Показания выводятся на дисплей или монитор с помощью алгоритма «ТС 50П», который должен быть задействован для проверяемой пары входов.

На магазине сопротивлений МС последовательно устанавливаются величины сопротивлений в омах по ГОСТ Р 8.625 (таблица А.2) для платиновых термометров сопротивления при  $R_0=50$  Ом для следующих температур  $t_i$  [°C]: -50; 0; 100; 200; 270.

Для каждого установленного сопротивления  $R_i$  фиксируется измеренная контроллером величина  $A_i$  [°C]. Вычисляется величина погрешности в процентах:

$$\gamma_i = \frac{A_i - t_i}{320} \cdot 100 \%$$



Наибольшая по модулю из величин  $\gamma_i$  для каждого входа должна удовлетворять требованиям табл.3 п/п 6.

6.3.7 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала термометра сопротивления 100П производится по схеме рисунка А.5. Показания выводятся на дисплей или монитор с помощью алгоритма «ТС 100П», который должен быть задействован для проверяемой пары входов.

Методика проверки и расчетная формула соответствуют п.6.3.6, значения сопротивлений магазина МС в омах по ГОСТ Р 8.625 (таблица А.2)  $R_0=100$  Ом.

6.3.8 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала термометра сопротивления 50М производится по схеме рисунка А.5. Показания выводятся на дисплей или монитор с помощью алгоритма «ТС 50М», который должен быть задействован для проверяемой пары входов.

На магазине сопротивлений МС последовательно устанавливаются величины сопротивлений в омах по ГОСТ Р 8.625 (таблица А.3) для медных термометров сопротивления при  $R_0=50$  Ом для следующих температур  $t_i$  [°C]: -50; 0; 50; 100; 200.

Для каждого установленного сопротивления  $R_i$  фиксируется измеренная контроллером величина  $A_i$  [°C].

Вычисляется величина погрешности в процентах:

$$\gamma_i = \frac{A_i - t_i}{250} \cdot 100 \%$$

Наибольшая по модулю из величин  $\gamma_i$  для каждого входа должна удовлетворять требованиям табл.3 п/п 6.

6.3.9 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала термометра сопротивления 100М производится по схеме рисунка А.5. Показания выводятся на дисплей или монитор с помощью алгоритма «ТС 100М», который должен быть задействован для проверяемой пары входов.

Методика проверки и расчетная формула соответствуют п. 6.3.8, значения сопротивлений магазина МС в омах по ГОСТ Р 8.625 (таблица А.3)  $R_0=100$  Ом.

6.3.10 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала термометра сопротивления 100Н производится по схеме рисунка А.5. Показания выводятся на дисплей или монитор с помощью алгоритма «ТС 100Н», который должен быть задействован для проверяемой пары входов.

На магазине сопротивлений МС последовательно устанавливаются величины сопротивлений в омах по ГОСТ Р 8.625 (таблица А.4) для никелевых термометров сопротивления  $R_0=100$  Ом для следующих температур  $t_i$  [°C]: -50; 0; 30; 60; 100.

Для каждого установленного сопротивления  $R_i$  фиксируется измеренная контроллером величина  $A_i$  [°C]. Вычисляется величина погрешности в процентах:

$$\gamma_i = \frac{A_i - t_i}{150} \cdot 100 \%$$

Наибольшая по модулю из величин  $\gamma_i$  для каждого входа должна удовлетворять требованиям табл.3 п/п 6.

6.3.11 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала термометра сопротивления 500П производится по схеме рисунка А.6. Показания выводятся на дисплей или монитор с помощью алгоритма «ТС 500П», который должен быть задействован для проверяемого входа.

Методика проверки и расчетная формула соответствуют п.6.3.6, значения сопротивлений магазина МС в омах по ГОСТ Р 8.625 (таблица А.2) при  $R_0=500$  Ом.

6.3.12 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала термистора 10 кОм производится по схеме рисунка А.6. Показания выводятся на дисплей или монитор с помощью алгоритма сначала «Термистор 10 кОм – 2», затем «Термистор 10 кОм – 3», которые должны быть поочередно задействованы для проверяемого входа.

На магазине сопротивлений МС последовательно устанавливаются величины сопротивлений  $R_i$  [кОм], соответствующие по градуировочным таблицам (приложение Б) сначала термистора 10 кОм – 2, затем термистора 10 кОм - 3 следующим температурам:  $t_i$  [°C]: 0; 25; 50; 70; 100.

Для каждого установленного сопротивления  $R_i$  для каждой из градуировок термистора фиксируется измеренная контроллером величина  $A_i$  [°C]. Вычисляется величина погрешности в процентах:

$$\gamma_i = \frac{A_i - t_i}{100} \cdot 100 \%$$

Наибольшая по модулю из величин  $\gamma_i$  для каждого входа каждой из градуировок термистора должна удовлетворять требованиям табл. 3 п/п 7.

6.3.13 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала термистора 3 кОм производится по схеме рисунка А.6. Показания выводятся на дисплей или монитор с помощью алгоритма «Термистор 3 кОм», который должен быть задействован для проверяемого входа.

Методика проверки и расчетная формула соответствуют п. 12, но величины сопротивлений  $R_i$  [кОм] устанавливаются согласно градуировочной таблице (приложение Б) термистора 3 кОм.

6.3.14 Определение значения основной приведенной погрешности при измерении сигнала термопар производится по схеме рисунка А.7.

В проверяемый контроллер должен быть загружен алгоритм «Термопары ХА-ХК». Порядок работы с алгоритмом «Термопары ХА-ХК» в приложении Г к РЭ.

На магазине сопротивлений устанавливается значение сопротивления, соответствующее температуре 0 °С для модуля компенсации КХС-Т равному значению  $R = 27396$  Ом (термистор EPCOS B 57 881 S0103+002,  $B_{25/100} = 3460$ ,  $R/T = 2908$ ), либо отключить компенсацию холодного спая в окне «Настройка» программного алгоритма. (Испытания производятся на одном по выбору входе).

От калибратора ИН1 на входы последовательно подаются сигналы  $U_i$  [мВ], соответствующие *т.э.д.с.* термопары ХК(L) по ГОСТ Р 8.585 для температур рабочего конца  $t_i = 100; 300; 500; 650; 800$  °С. Для каждого установленного сигнала  $U_i$  фиксируется измеренное значение сигнала  $A_i$  [°С] и вычисляется величина погрешности в процентах:

$$\gamma_i = \frac{A_i - t_i}{800} \cdot 100 \%$$

Наибольшая по модулю из величин  $\gamma_i$  должна удовлетворять требованиям табл.3 п/п 8.

От калибратора ИН1 на входы последовательно подаются сигналы  $U_i$  [мВ], соответствующие *т.э.д.с.* термопары ХА(K) по ГОСТ Р 8.585 для температур рабочего конца  $t_i = 150; 400; 700; 1000; 1300$  °С. Для каждого установленного сигнала  $U_i$  фиксируется измеренное значение сигнала  $A_i$  [°С] и вычисляется величина погрешности в процентах:

$$\gamma_i = \frac{A_i - t_i}{1300} \cdot 100 \%$$

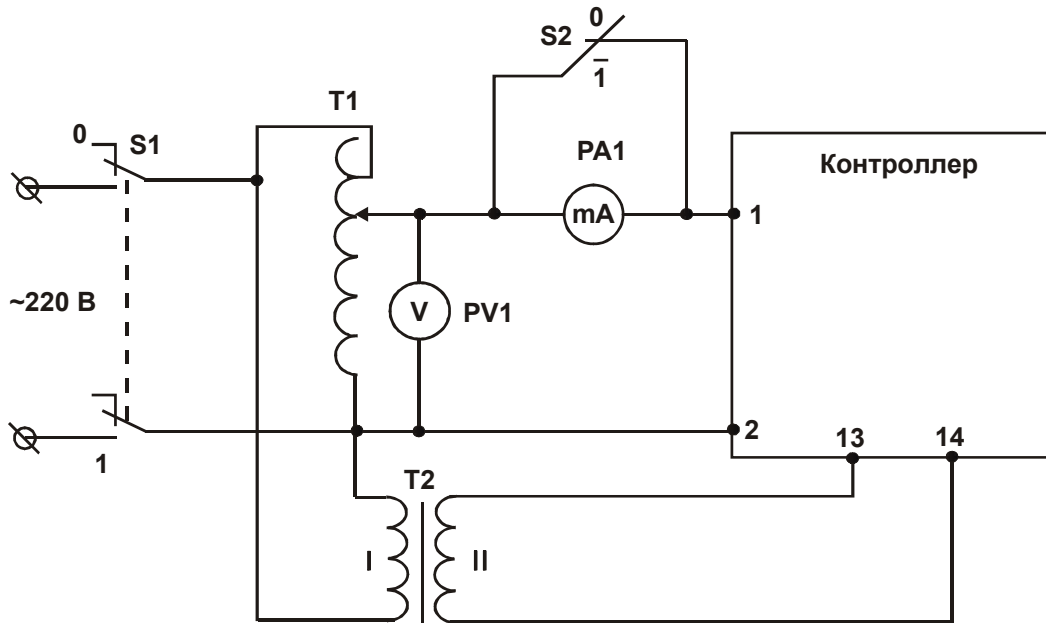
Наибольшая по модулю из величин  $\gamma_i$  должна удовлетворять требованиям табл.3 п/п 8.

## 7 Оформление результатов поверки

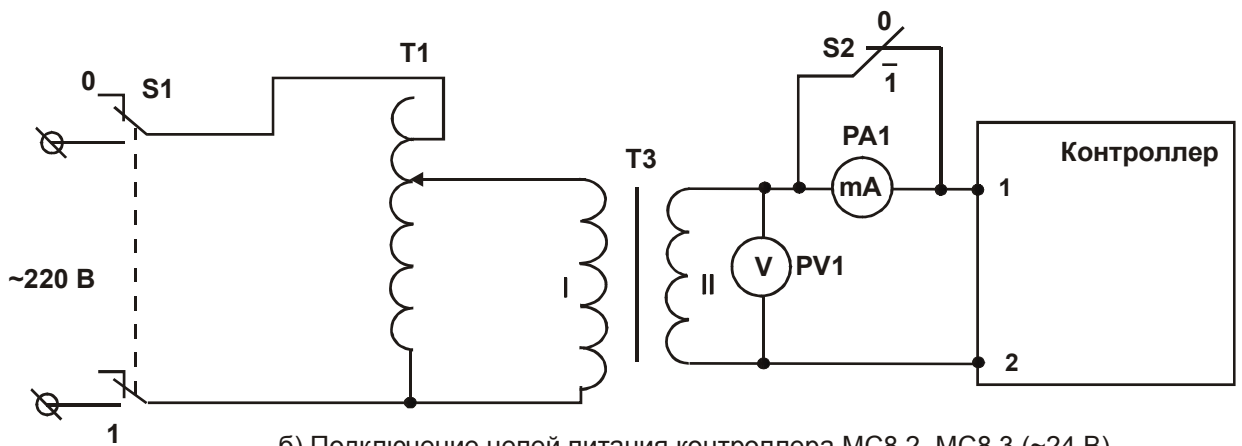
При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке. (При первичной поверке делается соответствующая запись в паспорте с нанесением оттиска поверительного клейма).

При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности.

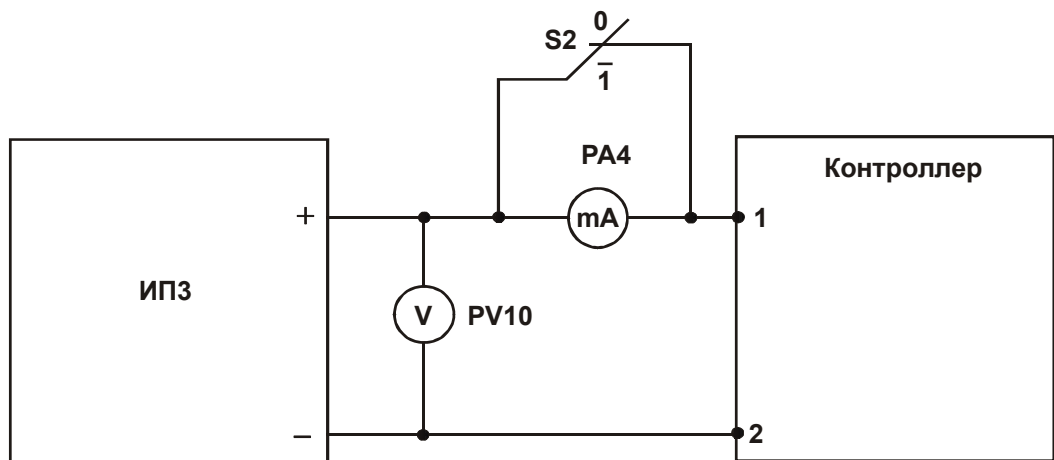
## Приложение А



а) Подключение цепей питания контроллера MC8.1 (~220 В)

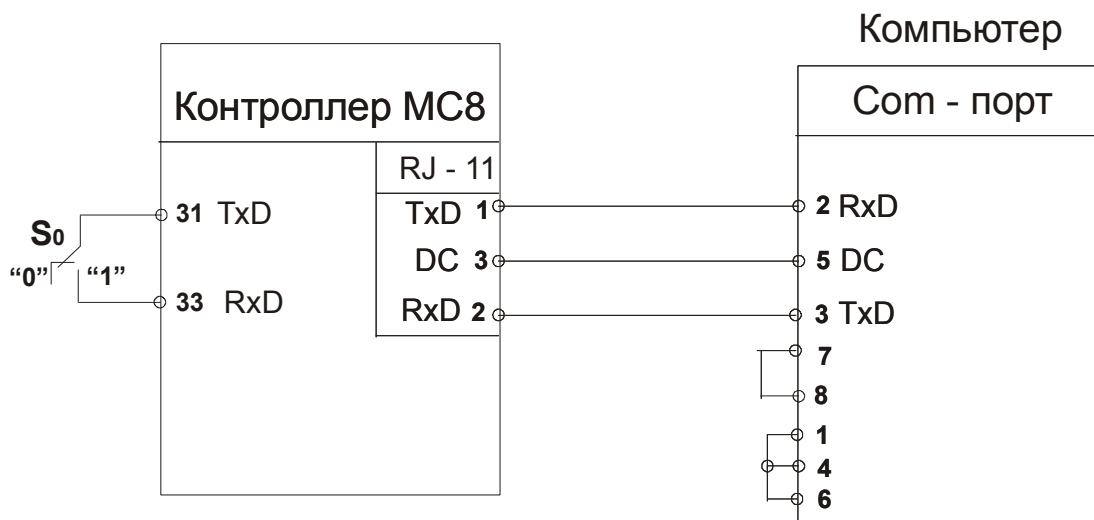


б) Подключение цепей питания контроллера MC8.2, MC8.3 (~24 В)

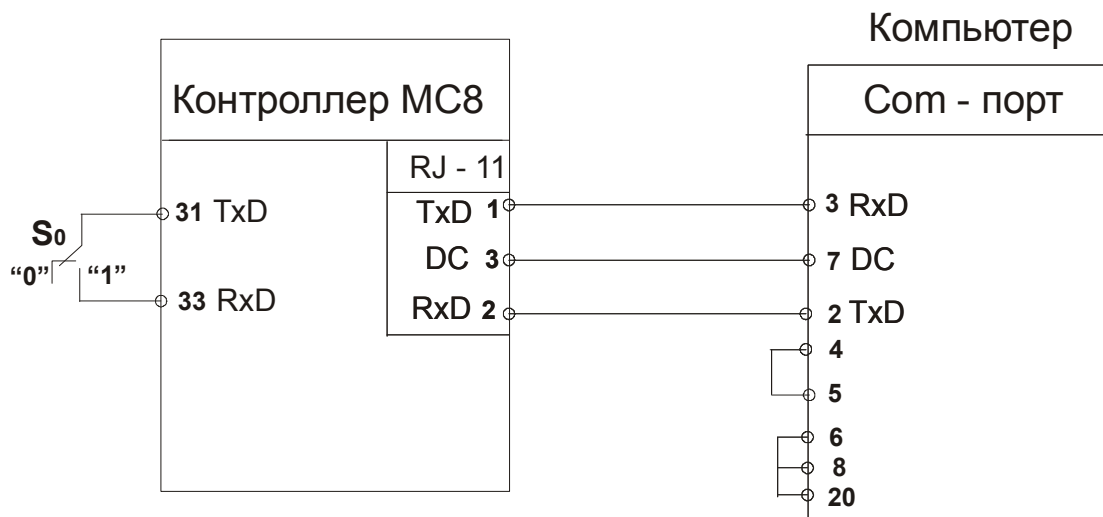


в) Подключение цепей питания контроллера MC8.3 (24 В пост.)

**Рисунок А.1 – Подключение цепей питания контроллера**

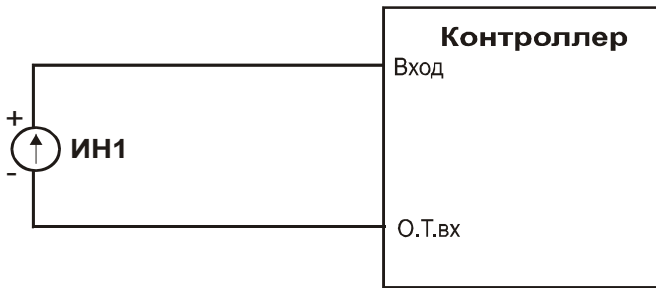


а) Подключение к 9-клеммному разъему компьютера



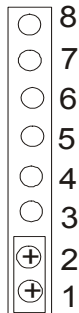
б) Подключение к 25-клеммному разъему компьютера

**Рисунок А.2 - Подключение контроллера к последовательному порту компьютера по каналу интерфейсной связи RS232C**

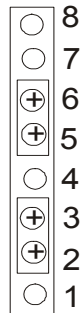


№ Входа	1	2	3	4	5	6	7	8
Клемма входа	15	17	18	20	21	23	24	26
Клемма О.Т. Вх.	16	16	19	19	22	22	25	25

Положение джамперов проверяемого входа



Сигнал 0-2400 мВ

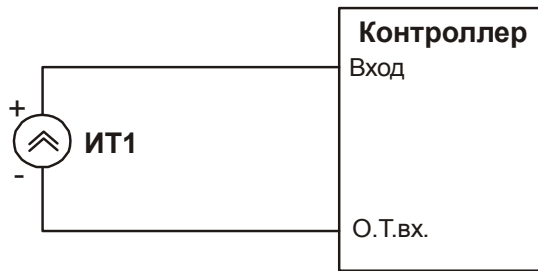


Сигнал 0-10 В

Положение джамперов остальных входов



Рисунок А.3 - Подключение входных цепей для сигналов 0-2400 мВ; 0-10 В

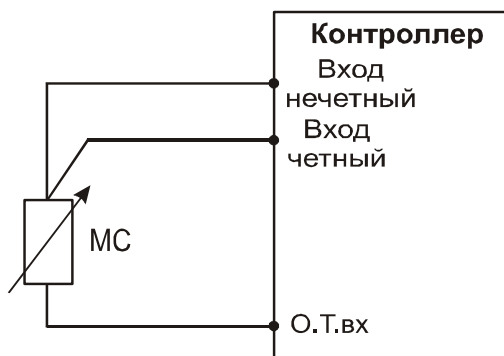


№ Входа	1	2	3	4	5	6	7	8
Клемма входа	15	17	18	20	21	23	24	26
Клемма О.Т. Вх.	16	16	19	19	22	22	25	25

Положение джамперов проверяемого входа и всех остальных входов

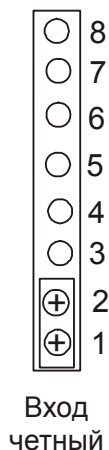
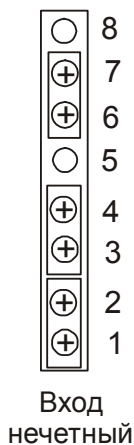


Рисунок А.4 - Подключение входных цепей для сигналов 0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА



№№ пар входа	1-2		3-4		5-6		7-8	
Клемма входа	Вх. Неч.	Вх. Чет.	Вх. Неч.	Вх. Чет.	Вх. Неч.	Вх. Чет.	Вх. Неч.	Вх. Чет.
	15	17	18	20	21	23	24	26
Клемма О.Т.вх	16		19		22		25	

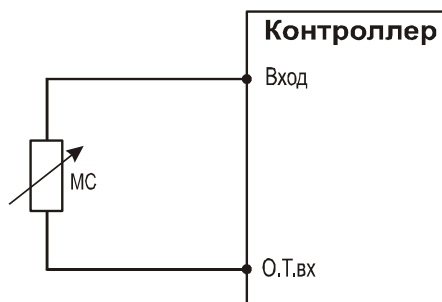
Положение джамперов проверяемой пары входов



Положение джамперов остальных входов



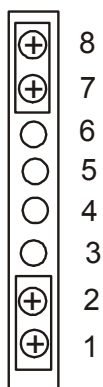
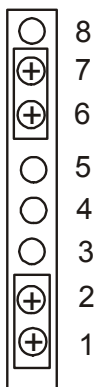
Рисунок А.5 – Подключение входных цепей для сигналов термометров сопротивления 50 Ом; 100 Ом



№ Входа	1	2	3	4	5	6	7	8
Клемма входа	15	17	18	20	21	23	24	26
Клемма О.Т. Вх.	16	16	19	19	22	22	25	25

Положение джамперов проверяемого входа

Положение джамперов остальных входов

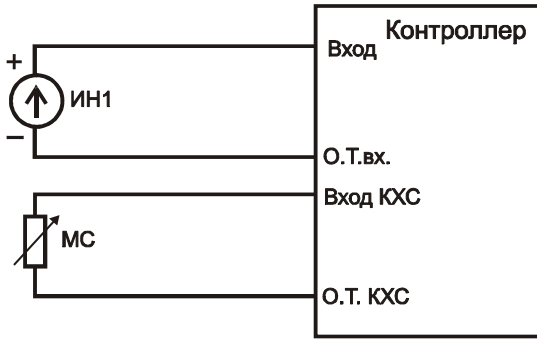


Сигнал термометров  
сопротивления 500 Ом

Сигнал термисторов  
10 кОм; 3 кОм

**Рисунок А.6 – Подключение входных цепей для сигналов термометров сопротивления 500 Ом; термисторов 10 кОм; 3 кОм**





№ входа	1	2	3	4	5	6	7	8
Клемма входа	15	17	18	20	21	23	24	
Клемма О.Т. вх.	16	16	19	19	22	22	25	
Клемма входа КХС								26
Клемма О.Т. КХС								25

Положение джамперов проверяемого входа



Сигнал от термопар

Положение джамперов входа КХС



Сигнал КХС

**Рисунок А.7 – Подключение входных цепей для сигналов от термопар**

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

<b>Градуировочная таблица</b>			
<b>°С</b>	<b>ЗК, кОм</b>	<b>10К-2, кОм</b>	<b>10К-3, кОм</b>
-70	928,683	3,095,611	
-65	619,476	2,064,919	
-60	419,380	1,397,935	
-55	287,937	959,789	608,583
-50	200,348	667,828	441,667
-45	141,183	470,609	323,859
-40	100,701	335,671	239,831
-35	72,658	242,195	179,280
-30	53,005	176,683	135,233
-25	39,073	130,243	102,890
-20	29,092	96,974	78,930
-15	21,868	72,895	61,030
-10	16,589	55,298	47,549
-5	12,694	42,314	37,316
0	9,795	32,650	29,490
5	7,618	25,395	23,462
10	5,971	19,903	18,787
15	4,714	15,714	15,136
20	3,748	12,493	12,268
25	3,000	10,000	10,000
30	2,416	8,056	8,197
35	1,959	6,530	6,754
40	1,597	5,324	5,594
45	1,310	4,366	4,656
50	1,080	3,601	3,893
55	0,8955	2,985	3,271
60	0,7461	2,487	2,760
65	0,6247	2,082	2,339
70	0,5255	1,751	1,990
75	0,4444	1,480	1,700
80	0,3769	1,256	1,458
85	0,3212	1,070	1,255
90	0,2748	0,9161	1,084
95	0,2361	0,7870	0,9396
100	0,2036	0,6786	0,8172
105	0,1762	0,5873	0,7130
110	0,1530	0,5101	0,6241
115	0,1333	0,4445	0,5479
120	0,1166	0,3886	0,4825
125	0,1022	0,3408	0,4260
130	0,0899	0,2998	0,3772
135	0,0794	0,2645	0,3349
140	0,0702	0,2341	0,2981
145	0,0623	0,2077	0,2660
150	0,0554	0,1848	0,2380



