

**ООО «Производственное Объединение ОВЕН»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Руководитель**  
**ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»**

**В. Н. Яншин**  
«» **2012 г.**



**ИНСТРУКЦИЯ**  
**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ**  
**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РЕГИСТРИРУЮЩИЕ**  
**МСД-200**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**  
**КУВФ. 421451.004МП**

**Москва**  
**2012**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения.....	3
2 Нормативные ссылки.....	3
3 Операции поверки.....	3
4 Средства поверки.....	3
5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей.....	4
6 Условия поверки.....	4
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
8.1 Метрологические характеристики.....	5
8.2 Внешний осмотр.....	5
8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции.....	6
8.4 Опробование.....	6
8.5 Определение основной приведенной погрешности измерения входных сигналов.....	8
9 Оформление результатов поверки.....	10

					<b>КУВФ. 421451.004МП</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая рекомендация распространяется на преобразователи измерительные регистрирующие МСД-200 (далее - приборы) пр-ва ООО «Производственное Объединение ОВЕН», г. Москва и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.  
Межповерочный интервал – 2 года.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений.  
ПР 50.2.012-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аттестации поверителей средств измерений.  
ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.  
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.  
ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

## 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При поверке должны производиться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	8.2	Да	Да
2. Проверка электрического сопротивления изоляции	8.3	Да	Нет
3. Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения	8.4	Да	Да
4. Определение основной приведенной погрешности	8.5	Да	Да

## 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 Средства измерений, используемые в качестве мер входного сигнала поверяемого прибора, должны иметь технические характеристики, обеспечивающие поверку в диапазоне измерений поверяемого прибора.

4.2 Измерительная цепь (включая меры входного сигнала), при помощи которой поверяют приборы, должна обеспечивать такую точность измерений, при которой верно неравенство:  $\Delta_{\text{ц}} \leq \frac{1}{3} \Delta_{\text{п}}$ , где  $\Delta_{\text{п}}$  – предел допускаемого абсолютного значения основной погрешности поверяемого прибора.

4.3 Для определения основных погрешностей прибора необходимо применять следующие средства поверки:

– источник постоянного тока с диапазоном выходного сигнала от 0 до 20 мА, класс точности не хуже 0,05 (например, дифференциальный вольтметр В1-12, калибратор тока П 321, калибратор унифицированных сигналов ИКСУ 2000)

**или:**

- вольтметр, погрешность не более 0,05 % с диапазонами входных сигналов постоянного напряжения от 0 до 10 В (например, универсальные вольтметры В7-46, Щ31);

					<b>КУВФ. 421451.004МП</b>	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- сопротивление 100 Ом, класс точности не хуже 0,05 (например, магазин сопротивлений МСР-63 или катушка электрического сопротивления Р331);

- источник постоянного напряжения с максимальным выходным напряжением 10 В, обеспечивающим постоянство напряжения, при котором за время определения основной погрешности прибора на одной отметке изменение тока, выраженное в процентах не должна превышать  $\frac{1}{10} \gamma_n$ , где  $\gamma_n$  – предел допускаемого значения приведенной основной погрешности поверяемого прибора (например, источник питания постоянного тока Б5-44А, Б5-47, Б5-48, Б5-49).

4.4 Вспомогательные средства поверки:

- мегаомметр для измерения сопротивления изоляции с номинальным напряжением 100 В (например, М4100/1, ЭСО-202/1-Г).

- прибор для измерения относительной влажности и температуры воздуха: диапазон измерений влажности от 30 до 80 % с пределом абсолютной погрешности не хуже 6 %, диапазон измерений температуры от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 0,2 °С (например, гигрометр психрометрический ВИТ-2).

- прибор для измерения атмосферного давления в диапазоне от 84 до 107 кПа (например, контрольный метеорологический барометр-анероид М-67).

4.5 Допускается применять другие средства поверки, в том числе автоматизированные, удовлетворяющие требованиям настоящей методики.

4.6 Средства поверки должны быть исправны и поверены в соответствии с ПР50.2.006.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019 - 92, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

5.2 Любые подключения приборов производить только при отключенном напряжении питания прибора.

5.3 К работе с приборами допускаются лица, изучившие Руководство по эксплуатации (РЭ) приборов, знающие принцип действия используемых средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке.

5.4 К поверке допускаются лица, освоившие работу с приборами и используемыми эталонами, изучившими настоящую рекомендацию, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012 и имеющих достаточную квалификацию для выбора методики поверки и выбора соответствующих эталонов (п. 4.3 настоящей рекомендации).

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С            | 20 ± 5;                             |
| - относительная влажность окружающего воздуха, % | 30 - 80;                            |
| - атмосферное давление, кПа                      | 84,0 - 106,7;                       |
| - напряжение питания, В                          | 220 <sup>+10</sup> <sub>-15</sub> ; |
| - частота питающей сети, Гц                      | 50 ± 1.                             |

6.2 Средства поверки и поверяемые приборы должны быть защищены от вибраций и ударов.

					КУВФ. 421451.004МП	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Подготовить к работе поверяемый прибор в соответствии с указаниями, изложенными в РЭ прибора.

Приборы включают на предварительный прогрев не менее чем за 5 мин до начала поверки.

7.2 Подготовить к работе средства поверки в соответствии с распространяющимися на них эксплуатационными документами.

7.3 Управление работой прибора при поверке, задание его программируемых параметров должны производиться в соответствии с указаниями РЭ на прибор.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Диапазон измерений приборов при работе с соответствующими первичными преобразователями, пределы допускаемых основных приведенных погрешностей измерений и значение единицы младшего разряда приведены в таблице 2:

Таблица 2

Сигнал датчика	Диапазон измерений	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Постоянный ток (0...5) мА	- 1000000000...10000000000	0,000001	±1,0
Постоянный ток (0...20) мА	- 1000000000...10000000000	0,000001	
Постоянный ток (4...20) мА	- 1000000000...10000000000	0,000001	

Таблица 3 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО (не ниже)
Встроенное	1.24
Автономное	1.0.50.1090

***Все действия с прибором (программирование и т.д.), а также подключение источников калиброванных сигналов вместо первичных преобразователей должны производиться в соответствии с Руководством по эксплуатации.***

### 8.2 Внешний осмотр

8.2.1 При проведении внешнего осмотра должно быть проверено соответствие прибора следующим требованиям:

- прибор должен быть представлен на поверку с эксплуатационной документацией, входящей в комплект поставки прибора (паспорт и РЭ).
- прибор должен быть чистым и не иметь механических повреждений на корпусе и лицевой панели;
- прибор не должен иметь механических повреждений входных и выходных клеммных соединителей;
- на приборе должна быть маркировка, соответствующая РЭ.

					КУВФ. 421451.004МП	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При обнаружении механических дефектов, а также несоответствия маркировки эксплуатационной документации определяется возможность проведения поверки и дальнейшего использования прибора.

### 8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

8.3.1 Определение электрического сопротивления изоляции токоведущих цепей поверяемого прибора относительно его корпуса производить между контактами для подсоединения питающего напряжения и корпусом по методике, изложенной в ГОСТ Р 52931, в климатических условиях, приведенных в п. 6.1 настоящей МП.

Прибор перед испытанием покрывают сплошной, плотно прилегающей к поверхности металлической фольгой таким образом, чтобы расстояние ее от зажимов испытываемой цепи было не менее 20 мм.

8.3.2 Прибор считают выдержавшим испытание, если измеренное сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

При невыполнении этих требований или неверном функционировании поверка прекращается, прибор бракуется и направляется в ремонт.

### 8.4 Опробование

8.4.1 Приборы устанавливают в нормальное рабочее положение.

8.4.2 Перед проведением поверки выполнить следующие действия:

- при выключенном питании подключить прибор к компьютеру согласно РЭ прибора;
- включить питание прибора;
- включить питание компьютера и дождаться загрузки операционной системы;
- загрузить на компьютере среду программирования и установить связь с прибором;
- в программе конфигуратора выставить диапазон измерений в параметре «Диапазон», значение программного фильтра нижних частот в параметре «Фильтр», нижний и верхний пределы измерений в параметрах «Мин. физ. вел.» и «Макс. физ. вел.» в соответствии с рисунком 1

Настройки		Диспетчер файлов		Результат измерения		Общие параметры архивации		Настройки токовых входов	
#	Диапазон	Фильтр	Мин. физ. вел.	Макс. физ. вел.					
1	0...20 мА	100	0.000000	20.000000					
2	0...5 мА	100	0.000000	5.000000					
3	4...20 мА	100	4.000000	20.000000					
4									
<div> <div>Считать</div> <div>Применить</div> <div>По умолчанию</div> <div>Юстировать</div> </div>									

Рисунок 1

**Примечание** – Действия, выполняемые по п. 8.4.2, кроме опробования прибора служат одновременно и для подготовки прибора при проведении дальнейших операций.

8.4.3 Определение идентификационного наименования программного обеспечения.

Сведения о номере версии (идентификационном номере) автономной части программного обеспечения представлены в окне конфигуратора (см. рис. 2 - 3).

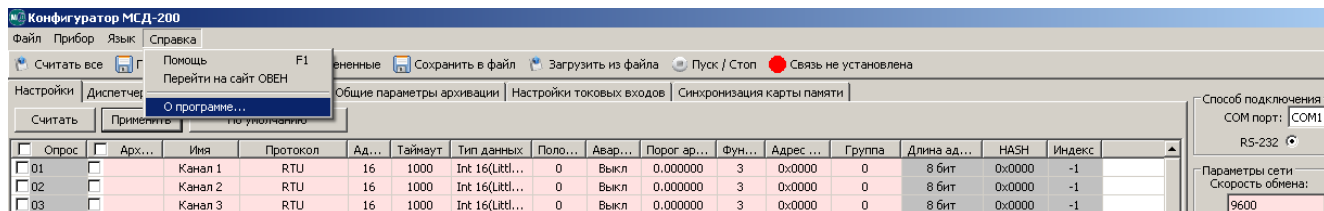


Рисунок 2

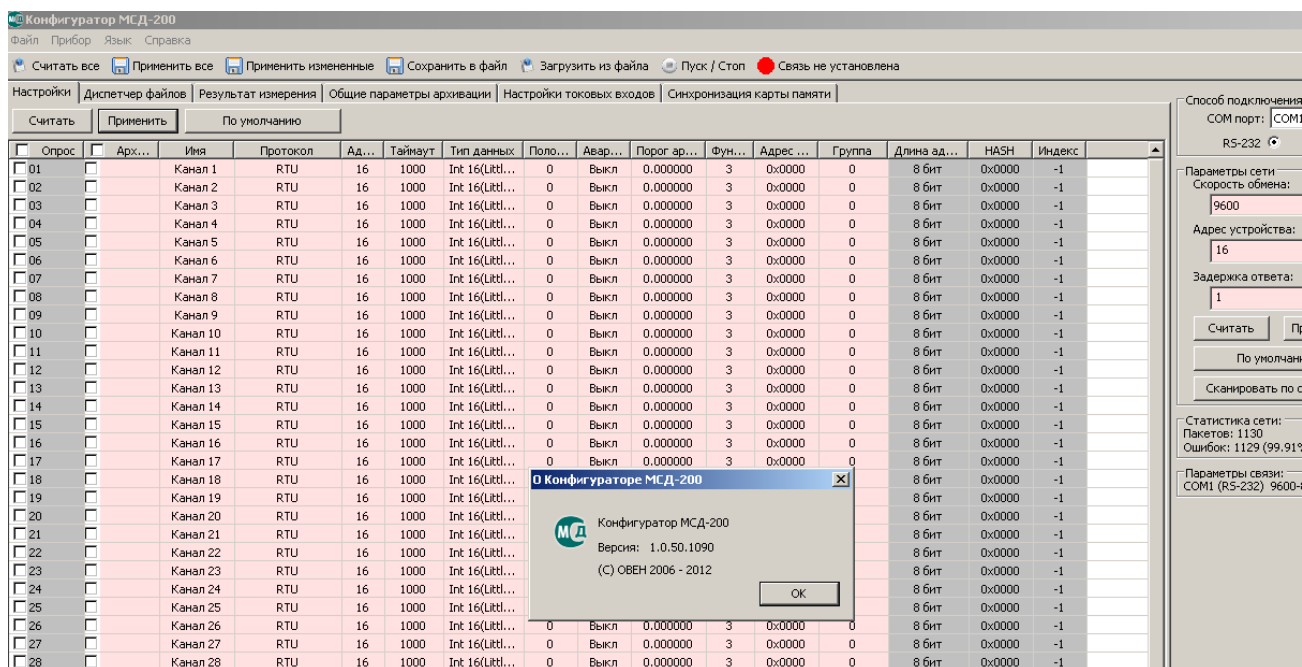


Рисунок 3

Сведения о номере версии (идентификационном номере) встроенной части программного обеспечения представлены в окне конфигуратора (см. рис. 4) при подключении прибора.

Версия встроенного ПО

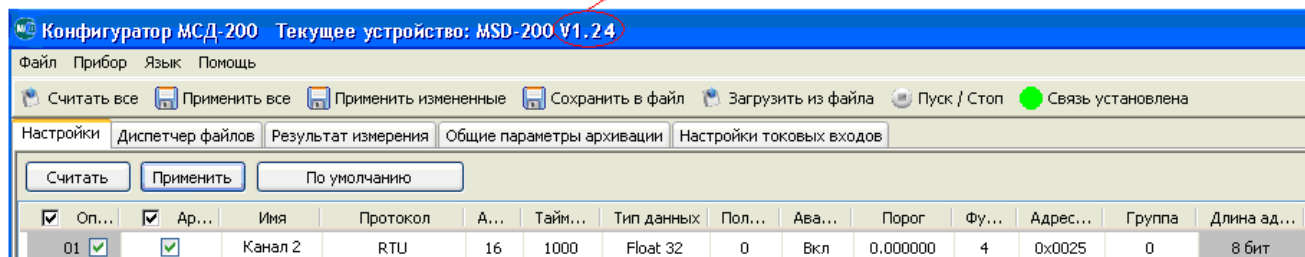


Рисунок 4

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения (идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения) соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа средства измерений.

При невыполнении этих требований или неверном функционировании поверка прекращается, прибор бракуется и направляется в ремонт.

					Лист
					7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	КУВФ. 421451.004МП

### 8.5 Определение основной приведенной погрешности измерения входных сигналов

Номинальные статические характеристики преобразования (НСХ) источников унифицированного сигнала постоянного тока соответствуют ГОСТ 26.011.

При первичной поверке приборов значения основной приведенной погрешности определяют в точках 0, 50 и 100 % диапазона измерений на одном (любом) входе.

При периодической поверке приборов значения основной приведенной погрешности определяют в точках, соответствующих 0, 25, 50, 75, 100 % диапазона измерений со всеми применяемыми в приборе типами унифицированных сигналов постоянного тока.

В случае, когда прибор работает только с заданным пользователем типом унифицированного сигнала постоянного тока, допускается определять погрешность прибора в указанных контрольных точках при работе только с заданным сигналом.

При этом в свидетельстве о поверке указываются тип унифицированного сигнала постоянного тока.

**Внимание!** В этом случае не допускается использовать прибор с другими типами унифицированных сигналов постоянного тока.

Собрать схему по рисунку 3.

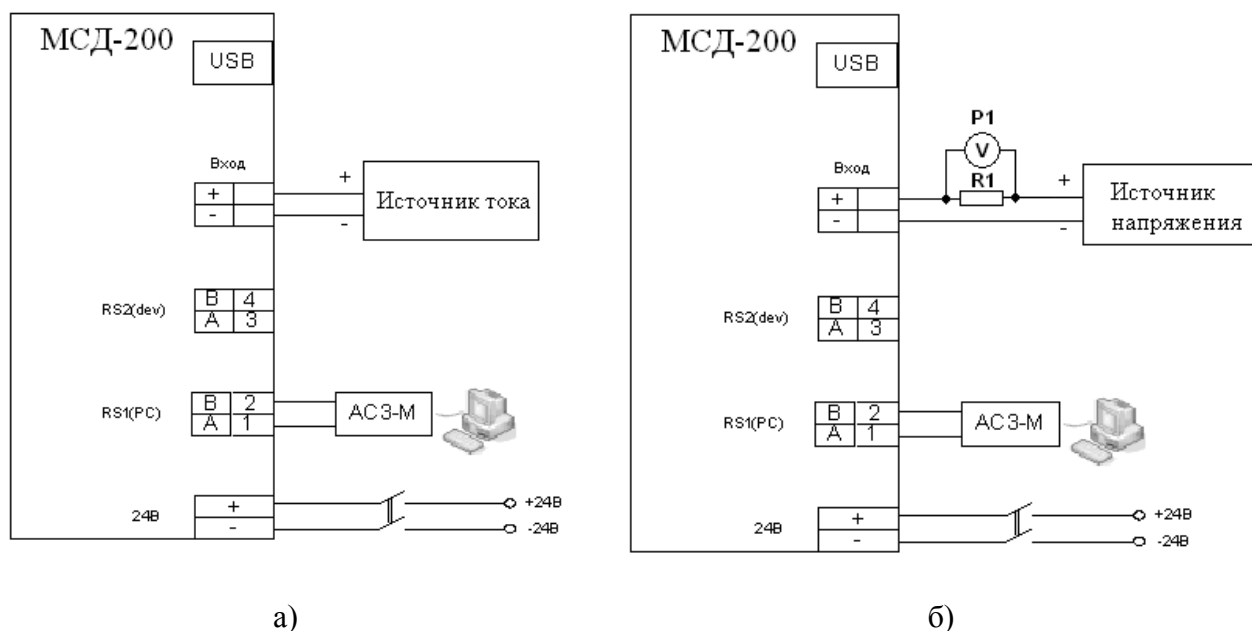


Рисунок 3

а) при использовании в качестве эталона калибратора постоянного тока.

б) при использовании в качестве эталона источника питания и универсального вольтметра.

R1 – сопротивление 100 Ом (магазин сопротивлений или катушка электрического сопротивления Р331);

P1 – вольтметр универсальный цифровой.

АС3-М – преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485.

**Примечание** – Допускается подключение прибора к компьютеру через USB-порт.

При определении погрешности по схеме на рисунке 3 а) ко входам поверяемого прибора подключается калибратор тока.

Последовательно устанавливая на выходе калибратора значения постоянного тока, соответствующие значениям входного сигнала в контрольных точках, для

					КУВФ. 421451.004МП	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



запрограммированного в соответствии с диапазоном измерений входа, зафиксировать установившиеся значения для каждой из этих точек.

При определении погрешности по схеме на рисунке 3 б) ко входам поверяемого прибора подключается источник постоянного напряжения. На источнике постоянного напряжения увеличивают напряжение до достижения на поверяемом приборе значений входного сигнала равных значениям входного сигнала в контрольных точках.

Входной ток определяют измерением падения напряжения на сопротивлении R1 при помощи цифрового вольтметра и рассчитывают по формуле 1:

$$I = \frac{U}{R}, \quad (1)$$

где I – значение входного тока, мА;

U – напряжение по показаниям цифрового вольтметра, мВ;

R – сопротивление меры электрического сопротивления R1, Ом.

Рассчитать основную приведенную погрешность по формуле 2:

$$\gamma_1 = \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{НСХ}}}{A_{\text{норм}}} \times 100 \% \quad (2)$$

где  $\gamma_1$  – значение основной приведенной погрешности прибора, %;

$A_{\text{изм}}$  – измеренное прибором значение постоянного тока в заданной контрольной точке, мА;

$A_{\text{НСХ}}$  – значение измеряемого прибором постоянного тока в заданной контрольной точке, мА;

$A_{\text{норм}}$  – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границей диапазона измерения (контрольные точки 100 % и 0 %), мА.

Прибор признается годным, если наибольшее из рассчитанных значений основной приведенной погрешности не превышает предела допускаемой основной приведенной погрешности.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

					КУВФ. 421451.004МП	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляются протоколом по форме, установленной метрологической службой, проводящей поверку.

9.2 Положительные результаты первичной поверки оформляются записью в паспорте с нанесением оттиска поверительного клейма.

9.3 При положительном результате периодической поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.

9.4 При отрицательных результатах поверки прибор к эксплуатации не допускается, свидетельство о предыдущей поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности

					<b>КУВФ. 421451.004МП</b>	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		