

Общество с ограниченной ответственностью (ООО)
«Производственное объединение ОВЕН»

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «ПО «ОВЕН»



Д.В. Крашенинников
2010 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин
2010 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**Преобразователи унифицированного сигнала
в цифровой код РМ1**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
КУВФ.406239.001 МП1

Москва
СОДЕРЖАНИЕ

Область применения.....	3
Нормативные ссылки.....	3
Операции поверки.....	3
Средства поверки.....	3
Требования безопасности.....	4
Условия поверки.....	4
Подготовка к поверке.....	4
Проведение поверки.....	5
Оформление результатов поверки.....	11

					КУВФ.406239.001МП1	Лист
		КУВФ.				2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту - методика) распространяется на преобразователи унифицированного сигнала в цифровой код РМ1 (в дальнейшем по тексту именуемый РМ1 или «прибор») пр-ва ООО «Производственное Объединение ОВЕН», г. Москва, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 Межповерочный интервал: 3 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 Р 8.625-2006 Государственная система обеспечения единства измерений.

Термометры сопротивления из платины, меди и никеля.

Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ 8.586.5-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (п.8.1);
- проверка электрического сопротивления изоляции (п.8.2);
- опробование (п.8.3);
- определение основной приведенной погрешности прибора (п.8.4);

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки РМ1 должны применяться следующие средства:

- магазин сопротивлений (мера сопротивления): диапазон выходных сопротивлений 0,001 Ом – 10 кОм; класс точности не хуже 0,05 (например, МСР-60, Р4831, МСР-60М, калибратор унифицированных сигналов ИКСУ 2000);

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

- источник сигналов комплексной взаимной индуктивности с диапазоном выходного сигнала от минус 10 мГн до 10 мГн; класс точности не хуже 0,25 % (например, магазин взаимной индуктивности Р5017);

- мера времени с продолжительностью хода не менее 24 ч и средним отклонением суточного хода $\pm 0,35$ с (например, хронометр морской БМХ);

- мегаомметр для измерения сопротивления изоляции с номинальным напряжением 500 В класс точности 1,0 (например, М4100/3).

4.2 Допускается применять другие средства поверки, в том числе

					КУВФ.406239.001МП1	Лист
		КУВФ.				3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

автоматизированные, удовлетворяющие требованиям настоящей методики.

4.3 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.

ВНИМАНИЕ! На открытых контактах клеммных колодок прибора напряжение опасное для жизни – 220 В.

5.3 К работе с приборами допускаются лица, изучившие 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 (пп. 4.3.1...4.3.4 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 86,0...106,7;
- напряжение питания, В 220^{+10}_{-15} ;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

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

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 20 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.

					КУВФ.406239.001МП1	Лист
		КУВФ.				4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

Все действия с прибором (программирование и т.д.), а также подключение первичных преобразователей должны производиться в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 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 руководство по эксплуатации).

– 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.

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

8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

8.2.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводить по методике, изложенной в ГОСТ Р 52931, в климатических условиях, приведенных в п. 6.1 настоящей МП.

8.2.2 Определение электрического сопротивления изоляции токоведущих цепей поверяемого прибора относительно его корпуса производить между контактами для подсоединения сетевого напряжения и корпусом.

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

8.3 Опробование

8.3.1 Приборы устанавливают в нормальное рабочее положение.

8.3.2 В режиме «Программирование» на верхнем индикаторе отобразится сообщение «PASS». С помощью кнопок  и  – набрать код доступа 0002 на нижнем индикаторе и нажать кнопку . На верхнем индикаторе отобразится буква «P».

По окончании процедуры прибор перейдет в режим индикации текущего расхода.

8.3.3 Функционирование кнопок управления прибором и работа его цифровой индикации проверяются при выполнении указанных в п. 8.3.2 действий, являющимися одновременно подготовительными для проведения дальнейших операций.

8.4 Определение основной приведенной погрешности прибора

Основную погрешность определять в точках, соответствующих 5, 25, 50, 75, 95 % диапазона измерений.

Номинальные статические характеристики преобразования (НСХ) термометров сопротивления соответствуют ГОСТ Р 8.625, источники унифицированных сигналов ГОСТ 26.011.

8.4.1 *Определение основной приведенной погрешности при работе с термометрами сопротивления.*

					КУВФ.406239.001МП1	Лист
		КУВФ.				5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При первичной поверке значения основной приведенной погрешности прибора определять для одного (любого) типа первичного преобразователя из числа предусмотренных к применению.

При периодической поверке в случае, когда комплектация прибора первичными преобразователями (датчиками) не известна, либо может изменяться в процессе эксплуатации прибора, поверка производится в указанных контрольных точках для каждого типа первичного преобразователя предусмотренных к применению.

В случае, когда прибор работает только с заданным пользователем типом первичного преобразователя, допускается определять погрешность прибора при работе только с указанным преобразователем, при этом в свидетельстве о поверке указываются тип первичного преобразователя и диапазон измерений.

8.4.1.1 Собрать схему по рисунку 1.

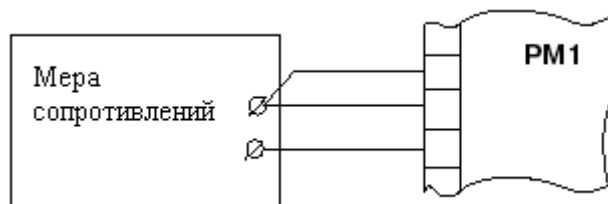


Рисунок 1

Подключение меры сопротивления к поверяемому прибору производится медными одинаковыми проводами по трехпроводной схеме подключения. При этом сопротивления соединительных проводов должны быть равны и не превышать 15 Ом.

а) подготовить прибор к работе, установив в настройках тип первичного преобразователя, по НСХ которого будет проводиться поверка (см. РЭ прибора);

б) последовательно устанавливая на мере сопротивлений, сопротивления соответствующие значениям входного сигнала в контрольных точках, зафиксировать по установившимся показаниям цифрового индикатора прибора измеренную прибором температуру для каждой контрольной точки.

в) рассчитать основную приведенную погрешность по формуле:

$$\gamma_1 = \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{НСХ}}}{A_{\text{норм}}} \times 100 \% \quad (1)$$

где γ_1 – значение основной приведенной погрешности прибора, %;

$A_{\text{изм}}$ – значение измеряемой прибором величины в заданной контрольной точке, °С;

$A_{\text{НСХ}}$ – значение измеряемой прибором величины в заданной контрольной точке по НСХ первичного преобразователя, °С;

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

г) прибор признается годным, если наибольшее из рассчитанных значений основной приведенной погрешности не превышает значения допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma_{\text{н}}$.

8.4.2 Определение основной приведенной погрешности при работе с унифицированным сигналом постоянного тока.

При первичной поверке значения основной приведенной погрешности прибора определять для одного (любого) типа первичного преобразователя из числа предусмотренных к применению.

При периодической поверке в случае, когда комплектация прибора первичными преобразователями (датчиками) не известна, либо может изменяться в процессе

					КУВФ.406239.001МП1	Лист
		КУВФ.				6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

эксплуатации прибора, поверка производится в указанных контрольных точках для каждого типа первичного преобразователя предусмотренных к применению.

В случае, когда прибор работает только с заданным пользователем типом первичного преобразователя, допускается определять погрешность прибора при работе только с указанным преобразователем, при этом в свидетельстве о поверке указываются тип первичного преобразователя и диапазон измерений.

8.4.2.1 Определение основной приведенной погрешности при работе с унифицированным сигналом постоянного тока с линейной зависимостью.

а) Для проведения поверки выбрать диапазон выходного сигнала датчика и подключить калибратор тока к прибору согласно схеме, приведенной в РЭ для выбранного диапазона выходного сигнала датчика.

б) Согласно РЭ задать конфигурацию прибора для датчика с токовым выходом с линейной зависимостью.

Провести процедуру программирования «задание 100% шкалы измерений», задав значение, равное 1000 условных единиц.

Провести настройку канала измерения по двум точкам. На первом и втором шагах (1-я и 2-я точки) установить значения токов, соответствующие границам диапазона выходного сигнала датчика согласно таблице 1.

Таблица 1

Диапазон выходного сигнала датчика	1-я точка для настройки, мА	2-я точка для настройки, мА
0...5 мА	0	5
0...10 мА	0	10
0...20 мА	0	20
4...20 мА	4	20

Перевести прибор в режим РАБОТА.

в) Последовательно устанавливая на выходе калибратора токи, соответствующие значениям входного сигнала в контрольных точках, зафиксировать по показаниям цифрового индикатора установившиеся значения для каждой из этих точек.

г) Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерения по формуле:

$$\gamma_2 = \frac{Q_{пр.} - Q_{ист.}}{Q_{100\%}} \times 100\% \quad (2)$$

где γ_2 – значение основной приведенной погрешности прибора, %;

$Q_{пр.}$ - значение измеряемой прибором величины в заданной контрольной точке, условных единиц;

$Q_{ист.}$ – значение измеряемой прибором величины в заданной контрольной точке по НСХ первичного преобразователя, условных единиц;

$Q_{100\%}$ - нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границей диапазона измерений (контрольные точки 100 % и 0 %), условных единиц;

д) прибор признается годным, если наибольшее из рассчитанных значений основной приведенной погрешности не превышает значения допускаемой основной приведенной погрешности γ_n .

8.4.2.2 Определение основной приведенной погрешности при работе с унифицированным сигналом постоянного тока с обратно-квадратичной зависимостью.

а) Для проведения поверки выбрать диапазон выходного сигнала датчика и подключить калибратор тока к прибору согласно схеме, приведенной в РЭ для выбранного диапазона выходного сигнала датчика.

б) Согласно РЭ задать конфигурацию прибора для датчика с токовым выходом с обратно-квадратичной зависимостью.

					КУВФ.406239.001МП1	Лист
		КУВФ.				7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Провести процедуру программирования «задание 100 % шкалы измерений», задав значение, равное 1000 условных единиц.

Провести настройку канала измерения по двум точкам. На первом и втором шагах (1-я и 2-я точки) установить значения токов, соответствующие границам диапазона выходного сигнала датчика согласно таблице 1.

Перевести прибор в режим РАБОТА.

в) Последовательно устанавливая на выходе калибратора токи, соответствующие значениям входного сигнала в контрольных точках, приведенным в таблице 2, зафиксировать по показаниям цифрового индикатора установившиеся значения для каждой из этих точек.

Таблица 2

Диапазон выходного сигнала датчика	Контрольные точки измеряемого диапазона входных токов, %					
	0	20	40	60	80	100
0...5 мА	0 (0)	0,20 (200)	0,80 (400)	1,80 (600)	3,20 (800)	5,00 (1000)
0...10 мА	0 (0)	0,40 (200)	1,60 (400)	3,60 (600)	6,40 (800)	10,00 (1000)
0...20 мА	0 (0)	0,80 (200)	3,20 (400)	7,20 (600)	12,80 (800)	20,00 (1000)
4...20 мА	4 (0)	4,64 (200)	6,56 (400)	9,76 (600)	14,24 (800)	20,00 (1000)

Примечание – В скобках приведены значения $Q_{\text{ист}}$, соответствующие контрольным точкам

г) Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерения по формуле 2.

д) прибор признается годным, если наибольшее из рассчитанных значений основной приведенной погрешности не превышает γ_n .

8.4.2.3 Определение основной приведенной погрешности при работе с сигналами комплексной взаимной индуктивности с линейной зависимостью.

а) Для проведения проверки подключить к входам прибора магазин взаимноиндуктивностей согласно схеме, приведенной в РЭ. Подключение магазина взаимноиндуктивностей к прибору производить проводами сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

б) Согласно РЭ задать конфигурацию прибора для датчика с линейной зависимостью.

Провести процедуру программирования «задание 100 % шкалы измерений», задав значение, равное 1000 условных единиц.

Провести юстировку канала измерения по двум точкам. На первом шаге юстировки установить взаимноиндуктивность, равную минус 10 мГн, что соответствует 0 условных единиц (1-я точка), а на втором шаге – взаимноиндуктивность, равную плюс 10 мГн, что соответствует 1000 условных единиц (2-я точка).

Перевести прибор в режим РАБОТА.

в) Последовательно устанавливая на магазине взаимноиндуктивностей значения взаимной индуктивности $M_{\text{ви}}$, соответствующие контрольным точкам, приведенным в таблице 3, зафиксировать по показаниям цифрового индикатора установившиеся значения для каждой из этих точек.

Таблица 3

Шкала, %	$M_{\text{эл}}$, мГн	$Q_{\text{ист.}}$, условных единиц
0	-10	0
5	-9	50
25	-5	250
50	0	500
75	5	750
95	9	950
100	10	1000

Примечание – $M_{\text{эл}}$ – контрольные точки значений взаимной индуктивности, устанавливаемые на магазине взаимных индуктивностей;
 $Q_{\text{ист.}}$ – истинные значения показаний прибора для контрольных точек $M_{\text{эл}}$.

г) Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерения по формуле 2.

д) прибор признается годным, если наибольшее из рассчитанных значений основной приведенной погрешности не превышает $\gamma_{\text{п}}$.

8.4.2.4 Определение основной приведенной погрешности при работе с сигналами комплексной взаимной индуктивности с обратно-квадратичной зависимостью.

а) Для проведения проверки подключить к входам прибора магазин взаимных индуктивностей согласно схеме, приведенной в РЭ. Подключение магазина взаимных индуктивностей к прибору производить проводами сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

б) Согласно РЭ задать конфигурацию прибора для датчика с обратно-квадратичной зависимостью.

Провести процедуру программирования «задание 100 % шкалы измерений», задав значение, равное 1000 условных единиц.

Провести юстировку канала измерения по двум точкам. На первом шаге юстировки установить взаимную индуктивность, равную минус 10 мГн, что соответствует 0 условных единиц (1-я точка), а на втором шаге – взаимную индуктивность, равную плюс 10 мГн, что соответствует 1000 условных единиц (2-я точка).

Перевести прибор в режим РАБОТА.

в) Последовательно устанавливая на магазине значения взаимной индуктивности $M_{\text{ви}}$, соответствующие контрольным точкам, приведенным в таблице 4, зафиксировать установившиеся показания $Q_{\text{пр}}$ цифрового индикатора на приборе для каждой из этих точек.

Таблица 4

Шкала, %	$M_{\text{эл}}$, мГн	$Q_{\text{ист.}}$, условных единиц
0	-10	0
22,4	-9	224
50	-5	500
70,7	0	707
86,6	5	866
97,5	9	975
100	10	1000

Примечание – $M_{\text{эл}}$ – контрольные точки значений взаимной индуктивности, устанавливаемые на магазине взаимных индуктивностей;
 $Q_{\text{ист.}}$ – истинные значения показаний прибора для контрольных точек $M_{\text{эл}}$.

					КУВФ.406239.001МП1	Лист
		КУВФ.				9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

г) Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерения по формуле 2.

д) прибор признается годным, если наибольшее из рассчитанных значений основной приведенной погрешности не превышает $\gamma_{п}$.

8.4.2 *Определение основной абсолютной погрешности внутренних часов прибора.*

8.4.2.1 Согласно РЭ установить в приборе дату и месяц, соответствующие текущей дате и месяцу, а также текущее время (часы и минуты) по мере времени.

Перевести прибор в режим РАБОТА.

8.4.2.2 Зафиксировать показания времени.

Через 24 ч зафиксировать показания времени на приборе и на мере времени.

8.4.2.3 Рассчитать основную абсолютную погрешность внутренних часов прибора по формуле:

$$\gamma_D = T_э - T_{п} \quad (3)$$

где, γ_D - основная абсолютная погрешность внутренних часов прибора, мин;

$T_э$ – показания меры времени, ч. мин;

$T_{п}$ – показания прибора, ч. мин.

8.4.2.4 Прибор признается годным, если основная абсолютная погрешность внутренних часов прибора не превышает ± 2 мин.

					КУВФ.406239.001МП1	Лист
		КУВФ.				10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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 свидетельства о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.

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

					КУВФ.406239.001МП1	Лист
		КУВФ.				11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		