

42 2700



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО НПФ

"Специальная Автоматика"

 В.Д. Вдовин

"20" 03 2009 г.

Регистраторы видеографические

МЕТРАН-910

Руководство по эксплуатации

3064.000 РЭ

Версия 34

к.р 32011-09

СОГЛАСОВАНО

Раздел 3 «Методика поверки»

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУП "ВНИИМС"



В.Н. Яншин

« 19 » мая 2009 г.

3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Поверку регистратора проводят органы Государственной метрологической службы или метрологическая служба потребителя, имеющая право поверки. Требования к поверке, порядок, основные этапы проведения поверки определяются ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения» и рекомендацией «Методика поверки».

Межповерочный интервал – 2 года.

3.1 Операции поверки

Операции и объем поверки приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	3.4.1	да	да
Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции	3.4.2	да	нет
Опробование	3.4.3	да	да
Проверка основной погрешности: - преобразования напряжения постоянного тока; - преобразования силы постоянного тока; - преобразования сопротивления постоянному току; - преобразования сигналов термомпар и термометров сопротивления.	3.4.4.1 – 3.4.4.3	да	да
Определение основной погрешности преобразования сигналов пирометров.	3.4.4.4	да	да
Определение основной погрешности алгоритма вычисления расхода	3.4.4.5	да *	да *
– поверка проводится для приборов с функцией вычисления расхода сред (указывается при заказе)			
Примечание – Поверку регистраторов, используемых для работы на меньшем количестве диапазонов измерений, допускается производить по применяемым диапазонам измерений.			

3.2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Наименование	Тип	Требуемые технические характеристики
Многофункциональный портативный калибратор	МЕТРАН 510-ПКМ (Класс А)	Основная погрешность 0,0075 %ИВ+ 0,005 %ВПИ
Образцовая катушка электрического сопротивления	МС 3006	Сопротивление 10 Ом, 50 Ом; 100 Ом; 200 Ом; Класс точности 0,001
Образцовая термомпара	L (ТХК)	
Термометр	ТЛ-4	Диапазон измерения от 0 до 55 °С, с ценой деления ±0,1 °С.
ПО «Расходомер-ИСО»		Версия не ниже 1.31
Примечание - Допускается применять другие эталонные средства измерений, с техническими характеристиками не хуже указанных выше.		

Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации) или оттиски поверительных клейм.

3.2.1 При проведении поверки следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на поверяемый регистратор и на эталонные средства измерений.

3.2.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию и эксплуатационную документацию на регистратор и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.3 Условия поверки и подготовка к ней

3.3.1 При проведении поверки регистратора должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20...25) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 к Па (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- отсутствие тряски, ударов и вибрации.

3.3.2 При проведении поверки регистратора должны соблюдаться следующие требования:

- все подключения должны осуществляться только с помощью разъемов из комплектации регистратора;

- при работе и измерениях, связанных с контролем малых уровней и приращений напряжения, необходимо соблюдать меры, обеспечивающие минимизацию термоконтактных ЭДС;

- не подвергать регистратор воздействию тепловых потоков воздуха и тепловых ударов;

3.3.3 Перед проведением периодической поверки необходимо:

- проверить наличие в паспорте необходимых записей, подписей и удостоверяющих печатей;

- проверить наличие действующих свидетельств о метрологической поверке средств измерений, используемых при поверке регистратора;

- подготовить средства измерений к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3.3.4 Определение метрологических характеристик регистратора проводить не ранее, чем через 30 сек после его включения.

3.4 Проведение поверки

3.4.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие маркировки (обозначение и зав. №) эксплуатационной документации (паспорту);

- отсутствие механических повреждений (вмятин, трещин и других повреждений);

- наличие пломб и клейм.

3.4.2 Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции

3.4.2.1 Проверку электрической прочности изоляции между электрическими цепями производят при замкнутых между собой выводах как показано в приложении Г с помощью установки, позволяющей плавно повышать испытательное напряжение от нуля до значения, указанного в п.1.2.14.1, со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не более чем за 30с.

Изоляцию выдерживают под воздействием испытательного напряжения в течении 1 мин. Затем напряжение снижают до нуля, после чего испытательную установку отключают.

Примечание – Относительная погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

Регистратор считается выдержавшим испытание, если во время испытания не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

3.4.2.2 Проверку электрического сопротивления изоляции между электрическими цепями при НКУ (п.1.2.14.2) производят при замкнутых между собой выводах как показано в приложении Г с помощью мегомметра (или любого другого аналогичного устройства) с напряжением постоянного тока 500 В.

Отсчёт показаний производится по истечении 1 минуты после подачи напряжения.

Регистратор считается выдержавшим испытание, если величина измеренного сопротивления не менее 20 МОм.

3.4.3 Опробование

3.4.3.1 Включить регистратор, выбрать режим измерения одного из аналоговых входов, установить в меню параметры отображения измеряемой информации.

3.4.3.2 Для опробования работоспособности регистратора в режиме измерения, подать на соответствующий его вход (согласно схеме электрических соединений) известный сигнал (в заданных диапазонах). Убедиться, что отображаемое на ЖК экране значение ориентировочно совпадает с измеряемой величиной.

3.4.4 Определение основной погрешности

Испытания проводятся для всех аналоговых входов регистратора согласно следующей методики.

3.4.4.1 Определение основной погрешности каналов измерения напряжения, силы постоянного тока и сопротивления постоянному току.

Определение основной погрешности каналов измерения и параметров проводить в каждом диапазоне измерения параметров, приведенных в таблице 2 руководства по эксплуатации 3064.000РЭ в точках, соответствующих:

- 0%, 25%, 50%, 75%, 100% от диапазона измерения параметра – для напряжения и силы постоянного тока;

- 10, 50, 100, 200 Ом – для сопротивления постоянному току (при использовании набора мер сопротивления).

- 0%, 25%, 50%, 75%, 100% от диапазона измерения параметра – для сопротивления постоянному току (при использовании калибратора МЕТРАН 510-ПКМ).

При определении основной погрешности каналов измерения напряжения, силы постоянного тока и сопротивления постоянному току для каждой поверяемой точки проводить следующие операции:

1) Подключить регистратор в соответствии со схемой, приведенной в приложении Г.

2) Подать на соответствующий измерительный вход регистратора, эталонное значение измеряемого параметра, равное значению поверяемой точки.

3) Зарегистрировать показание регистратора, измеряющего заданный параметр.

4) Определить основную погрешность измерения задаваемого параметра $\Delta D_{изм}$ по формуле:

$$\Delta D_{изм} = D_{к изм} - D_{ном} , \quad (3.1)$$

Где $D_{к изм}$ – значение параметра, измеренное регистратором;

$D_{ном}$ – значение параметра, измеренное эталонным прибором.

Результат считается положительным, если основная погрешность $\Delta D_{изм}$ не превышает допустимых значений погрешности, указанных в таблице 3.3.

Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то проводят дополнительное сличение на точках несоответствия. Если при этом основная погрешность не превышает допустимых значений, регистратор считается годным, в противном случае его бракуют.

Таблица 3.3

Вид проверки	Диапазон	Измеряемая величина	Допускаемая основная погрешность
Измерение силы постоянного тока	$\pm (0 - 23)$ мА	0,000 мА	$\pm 0,008$ мА
		5,000 мА	$\pm 0,011$ мА
		10,000 мА	$\pm 0,014$ мА
		15,000 мА	$\pm 0,017$ мА
		22,000 мА	$\pm 0,021$ мА
Измерение напряжения постоянного тока	$\pm(0 - 110)$ мВ	0,000 мВ	$\pm 0,020$ мВ
		25,000 мВ	$\pm 0,035$ мВ
		50,000 мВ	$\pm 0,050$ мВ
		75,000 мВ	$\pm 0,065$ мВ
		100,000 мВ	$\pm 0,080$ мВ
	$\pm(0 - 1,1)$ В	0,000 В	$\pm 0,00040$ В
		0,2500 В	$\pm 0,00055$ В
		0,5000 В	$\pm 0,0007$ В
		0,7500 В	$\pm 0,00085$ В
		1,0000 В	$\pm 0,00100$ В
Измерение сопротивления постоянному току	0 – 325 Ом	10	$\pm 0,13$ Ом
		50	$\pm 0,16$ Ом
		100	$\pm 0,19$ Ом
		200	$\pm 0,25$ Ом

3.4.4.2 Определение основной погрешности преобразования выходных сигналов термопар и термометров сопротивления.

Проверка термопар проводится при ручном методе компенсации холодного спая термопары (температура холодного спая устанавливается 0°C в настройках регистратора).

Определение погрешности проводить в пяти точках, равномерно распределенных в каждом поверяемом диапазоне измерений для термопар по НСХ, перечисленным в меню регистратора и удовлетворяющим требованиям ГОСТ Р 8.585-01, и для термометров сопротивления по НСХ ГОСТ6651-94 и ГОСТ Р 8.625-2006.

3.4.4.3 При определении основной погрешности преобразования выходных сигналов термопар и термометров сопротивления для каждой поверяемой точки проводить следующие операции:

1) Подключить регистратор в соответствии со схемой, приведенной в приложении Г.

2) Установить на эталонном приборе значение напряжения (для термопар) или значение сопротивления (для термометров сопротивления), соответствующее

поверяемой точке (в случае использования МЕТРАН 510-ПКМ устанавливать значение температуры выбранной ТП или ТС).

3) Зафиксировать показание регистратора.

4) Определить основную погрешность каналов измерения выходных сигналов термопар или термометров сопротивления $\Delta T_{изм}$ по формуле:

$$\Delta T_{изм} = T_{к\ изм} - T_{ном} , \quad (3.2)$$

где $T_{изм}$ – значение сигнала, измеренное регистратором;

$T_{ном}$ – значение сигнала, соответствующее установленной величине напряжения или сопротивления по эталонному прибору в поверяемой точке.

Результат считается положительным, если основная погрешность каналов измерения выходных сигналов термопар и термометров сопротивления $\Delta T_{изм}$ находится в пределах, приведенных в таблицах 1.3 и 1.4 руководства по эксплуатации 3064.000 РЭ.

Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то регистратор бракуется.

Погрешность канала компенсации температуры холодного спая определяется следующим способом:

а) Подключить к каналу №4 регистратора образцовую термопару в соответствии со схемой, приведенной в Приложении Г. Сконфигурировать канал на преобразование сигнала термопары типа L (ТХК) с использованием внутреннего датчика температуры ХС;

б) Зафиксировать измеренное регистратором значение температуры;

в) Измерить эталонным термометром температуру воздуха в непосредственной близости от рабочего спая образцовой термопары;

г) Вычислить абсолютную погрешность канала компенсации температуры холодного спая как разность показаний эталонного термометра и регистратора;

д) Результат считается положительным, если погрешность не превышает 1°C.

3.4.4.4 Определение основной погрешности преобразования выходных сигналов пирометров.

Определение погрешности проводится в пяти точках, равномерно распределенных в каждом поверяемом диапазоне измерений для пирометров с градуировками по ГОСТ 10627 – 71.

При определении основной погрешности преобразования выходных сигналов пирометров проводить следующие операции:

1) подключить регистратор в соответствии со схемой, приведенной в приложении Г;

2) установить на эталонном приборе значение напряжения в соответствии с таблицей 3.4;

3) зафиксировать показание регистратора;

4) определить основную погрешность как разность между измеренным и эталонным значением;

Результат считается положительным, если основная погрешность преобразования выходных сигналов пирометров находится в допуске, приведенном в таблице 3.4. Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то регистратор бракуется.

Таблица 3.4

Типы градуировок пирометров	Эталонное значение, °C	Эталонное значение, мВ	Измеренное значение, °C	Ошибка, °C	Допуск по ТУ, °C
PK-15	410	0,18			11,7
	600	0,82			6,0
	800	2,79			2,6
	1100	10,31			1,7
	1490	32,91			0,5
PK-20	610	0,85			4,7
	900	4,36			2,1
	1250	16,08			1,7
	1600	40,93			1,4
	1990	87,75			1,0
PC-20	910	2,43			2,1
	1200	8,91			1,7
	1500	23,48			1,2
	1780	46,80			3,0
	1990	73,25			3,0
PC-25	1210	3,16			2,9
	1500	8,11			2,0
	1780	16,77			1,8
	2200	39,23			1,8
	2500	64,22			1,8

3.4.4.5 Определение основной погрешности алгоритма вычисления расхода.

Определение погрешности проводится в нескольких точках для каждого типа среды. При определении основной погрешности алгоритма вычисления расхода проводить следующие операции:

1) с помощью программы конфигурирования RConfig (входит в комплект поставки) сконфигурировать регистратор следующим образом:

- Канал АВ1 (значение температуры):
 - сигнал: 20 мА; НП: 0,000; ВП: 20,000;
 - функция: пользовательская; точность: 0,000; НПИ: -50,000; ВПИ: 400,000;
 - выражение: значение из колонки t , °С;
 - фильтр: нет; период: 0,2с; выборка: текущее.
- Канал АВ2 (значение абсолютного давления):
 - сигнал: 20 мА; НП: 0,000; ВП: 20,000;
 - функция: пользовательская; точность: 0,000; НПИ: 0,000; ВПИ: 20,000;
 - выражение: значение из колонки P , МПа;
 - фильтр: нет; период: 0,2с; выборка: текущее.
- Канал АВ3 (значение перепада давления):
 - сигнал: 20 мА; НП: 0,000; ВП: 20,000;
 - функция: пользовательская; точность: 0,000; НПИ: 0,000; ВПИ: 10,000;
 - выражение: значение из колонки dP , МПа;
 - фильтр: нет; период: 0,2с; выборка: текущее.
- Канал МВ1 (вычисление расхода):
 - сигнал: расход;
 - точность: 0,0000; НПИ: 0,0000; ВПИ: 99,0000;
 - фильтр: нет; период: 0,2с; выборка: текущее;
 - Параметры расхода: в соответствии с таблицами 3.5 – 3.14.
- Дисплей: сконфигурировать отображение каналов АВ1–АВ3, МВ1.

2) установить в эталонной программе «Расходомер-ИСО» значения в соответствии с таблицами 3.5 – 3.14, зафиксировать эталонное значение;

3) зафиксировать показание регистратора;

4) определить основную погрешность по формуле 3.3;

$$\delta = \frac{x_{алг} - x_{эм}}{x_{эм}} \cdot 100\% \quad (3.3)$$

где $x_{алг}$ – значение, рассчитанное с помощью алгоритма;

$x_{эм}$ – значение, рассчитанное с помощью эталонного ПО.

Результат считается положительным, если основная погрешность алгоритма вычисления расхода находится в допуске, приведенном в таблице 1.6. Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то регистратор бракуется.

Таблица 3.5

Параметр	Значение
Среда	природный газ
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)
расчет коэф-та сжимаемости	GERG-91 мод.
материал СУ	сталь 12Х18Н9Т
материал трубопровода	сталь 20
d_{20} , мм	100
D_{20} , мм	200
$R_{ш}$, мм	0,15
r_n , мм	0,04
τ_y , год	3
X_a , %	5
X_y , %	1
ρ_c , кг/м ³	0,694

Таблица 3.6

t , °С	P , МПа	dP , МПа	Эталонное значение $q_m^{эт}$, кг/с	Измеренное значение q_m , кг/с	Допуск $\delta_{доп}$, %
-23	1,0	0,063	4,92023		0,001
0	5,0	0,63	34,10354		0,001
66	10,0	2,0	74,44511		0,001

Таблица 3.7

Параметр	Значение
Среда	воздух
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)
материал СУ	сталь 12Х18Н9Т
материал трубопровода	сталь 20
d_{20} , мм	100
D_{20} , мм	200
$R_{ш}$, мм	0,15
r_n , мм	0,04
τ_y , год	3

Таблица 3.8

t , °С	P , МПа	dP , МПа	Эталонное значение $q_m^{эт}$, кг/с	Измеренное значение q_m , кг/с	Допуск $\delta_{доп}$, %
0	0,1	0,02	1,05192		0,01
100	3	0,63	27,58103		0,01
150	10,0	2,0	83,70081		0,01

Таблица 3.9

Параметр	Значение
Среда	перегретый пар
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)

материал СУ	сталь 12X18H9T
материал трубопровода	сталь 20
d ₂₀ , мм	100
D ₂₀ , мм	200
R _ш , мм	0,15
r _н , мм	0,04
τ _у , год	3

Таблица 3.10

t, °C	P, МПа	dP, МПа	Эталонное значение q _м ^{эт} , кг/с	Измеренное значение q _м , кг/с	Допуск δ _{доп} , %
110	0,1	0,02	0,70537		0,05
200	1,5	0,3	9,91275		0,05
350	10,0	2,0	62,48166		0,05

Таблица 3.11

Параметр	Значение
Среда	насыщенный водяной пар
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)
материал СУ	сталь 12X18H9T
материал трубопровода	сталь 20
d ₂₀ , мм	100
D ₂₀ , мм	200
R _ш , мм	0,15
r _н , мм	0,04
τ _у , год	3

Таблица 3.12

χ	t, °C	P, МПа	dP, МПа	Эталонное значение q _м ^{эт} , кг/с	Измеренное значение q _м , кг/с	Допуск δ _{доп} , %
1,00	110	0,1455	0,02	0,85833		0,05
1,00	300	8,734	2,0	61,96005		0,05
0,71	200	1,5811	0,3	11,90085		0,05
0,71	330	13,0871	2,0	94,79934		0,05

χ – степень сухости насыщенного водяного пара, кг/кг

Таблица 3.13

Параметр	Значение
Среда	вода
сужающее устройство	диафрагма (угловой способ отбора давления)
материал СУ	сталь 12X18H9T
материал трубопровода	сталь 20
d ₂₀ , мм	100
D ₂₀ , мм	200
R _ш , мм	0,15
r _н , мм	0,04
τ _у , год	3

Таблица 3.14

t, °C	P, МПа	dP, МПа	Эталонное значение q _м ^{эт} , кг/с	Измеренное значение q _м , кг/с	Допуск δ _{доп} , %
50	0,05	0,01	21,94358		0,05
100	0,5	0,1	68,30142		0,05
200	2,0	0,3	112,72056		0,05

3.5 Оформление результатов поверки

3.5.1 Положительные результаты поверки регистраторов оформляют свидетельством о поверке установленной формы по ПР 50.2.006-94.

3.5.2 При отрицательных результатах поверки, регистраторы не допускаются к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения.

После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.