



ИНСТРУКЦИЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ РАСХОДА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ
MP400-Э
И
РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ
MP400-К

Методика поверки

В25.00-00.00 И1

1996

© ЗАО "ВЗЛЕТ"

© Кузовков В.М. - оформление

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	5
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	5
6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ.....	5
7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	11

Утверждена
ГЦИ СИ ВНИИР
14 февраля 1996 г.

Настоящая инструкция распространяется на преобразователи расхода электромагнитные МР400-Э (далее ПР) и расходомеры-счетчики электромагнитные МР400-К (далее ЭМР), выпускаемые фирмой «ВЗЛЕТ», и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

При проведении поверки необходимо также руководствоваться следующими документами:

- «Расходомер-счетчик электромагнитный МР400. Техническое описание и инструкция по эксплуатации» В25.00-00.00 ТО;
- «Расходомер-счетчик электромагнитный МР400. Инструкция по настройке и проверке» В25.00-00.00.

ВНИМАНИЕ!

1. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** на всех этапах работы касаться руками электродов, находящихся во внутреннем канале ЭМР (ПР).

2. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** снимать с ЭМР (ПР) стяжной болт с пластинами на время более 30 минут.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться следующие операции, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2. Проверка сопротивления изоляции цепей питания	7.2	Нет	Да (после ремонта)
3. Опробование	7.3	Да	Да
4. Определение погрешности ПР (ЭМР) при измерении объема по импульсному выходу.	7.4.2	Да	Да
5. Определение погрешности ПР (ЭМР) при измерении среднего объемного расхода и объема по RS-выходу	7.4.3	Да	Да
6. Определение погрешности ЭМР при измерении среднего объемного расхода по цифровому индикатору	7.4.4	Да	Да
7. Определение погрешности ЭМР при измерении объема по цифровому индикатору	7.4.5	Да	Да
8. Определение погрешности ЭМР при измерении среднего объемного расхода по токовому выходу	7.4.6	Да	Да

1.2. По согласованию с представителем Госстандарта поверка может проводиться по сокращенной программе. При этом погрешность измерения отдельных параметров может не определяться, о чем делается соответствующая запись в свидетельстве о поверке или паспорте ЭМР (ПР).

1.3. Допускается поверка ЭМР (ПР) не в полном диапазоне паспортных значений параметров, а в эксплуатационном диапазоне.

1.4. Допускается по согласованию с представителями территориального органа Госстандарта вносить в методику поверки изменения. При этом должна быть обеспечена необходимая достоверность поверки.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться следующие средства поверки, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа регламентирующего требования к средству
7.3, 7.4	Поверочные расходомерные установки по ГОСТ 23868, обеспечивающие определение расхода с погрешностью, не превышающей 1/3 погрешности поверяемого МР400-Э или МР400-К для заданного диапазона измерений, амплитуда пульсаций расхода не должна вызывать изменения выходного сигнала более 1/3 погрешности поверяемого прибора за время осреднения расхода по поверочной установке.
7.3, 7.4	Комбинированный прибор Ц 4312, ТУ 25-04-3300-77
7.3, 7.4	Ампервольтметр Р 386, ТУ 25-04-1690-72
7.2	Мегаомметр М4100/3, ГОСТ 8038-60
7.3, 7.4	Лабораторный автотрансформатор ЛАТР-1, ГОСТ 7518-76
7.3, 7.4	Частотомер ЧЗ-54, Ея2.721.039 ТУ
7.3, 7.4	Персональный компьютер
7.4.6	Магазин сопротивлений Р4831, 2.704.001 ТУ
	Вольтметр В7-34, Тг.710.010 ТУ

2.2. Допускается применение другого оборудования, приборов и устройств, характеристики которых не уступают характеристикам оборудования и приборов, приведенных в п. 2.1. При отсутствии оборудования и приборов с характеристиками, не уступающими указанным, по согласованию с представителем территориального органа Госстандарта, выполняющего поверку, допускается применение оборудования и приборов с характеристиками, достаточными для получения достоверного результата поверки.

2.3. Все средства измерения и контроля должны быть поверены и иметь действующие свидетельства или отметки о поверке.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие эксплуатационную документацию на ЭМР (ПР) и средства их поверки, имеющие опыт поверки средств измерений расхода и объема жидкости, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки МР400-Э и МР400-К с помощью поверочных расходомерных установок должны соблюдаться следующие условия:

- измеряемая среда - водопроводная вода, патрубок ПР (ЭМР) полностью заполнен водой;
- температура окружающего воздуха - (5 - 40) °С;
- температура измеряемой среды - (5 - 40)°С;
- давление измеряемой среды - не более 2,5 МПа;
- относительная влажность окружающего воздуха - (30-80) %;
- атмосферное давление - (86-106,7) кПа;
- напряжение питания - (187 - 242) В (49 - 51) Гц;
- внешние электрические и магнитные поля напряженностью не более 40 А/м;
- длина прямолинейных участков трубопровода на входе в патрубок преобразователя не менее $3 \cdot D_y$, на выходе преобразователя не менее $2 \cdot D_y$;
- вибрация в пределах, не влияющих на работу поверяемых приборов.

6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

6.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка наличия паспорта с отметкой отдела технического контроля фирмы "ВЗЛЕТ" на поверяемый ЭМР (ПР);
- проверка наличия лицензии на право изготовления или продажи данного средства измерения (при проведении первичной поверки);
- проверка наличия поверочного оборудования в соответствии с п.п. 2.1 и 2.2 настоящей инструкции;
- проверка наличия действующих свидетельств или отметок о поверке средств измерения и контроля;
- проверка наличия этикетки с товарным знаком фирмы "ВЗЛЕТ";
- проверка соблюдения условий п. 5.1 настоящей инструкции.

6.2. Перед проведением поверки должна быть проведена подготовка к работе каждого прибора, входящего в состав поверочного оборудования, в соответствии с его инструкцией по эксплуатации.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается:

- наличие паспорта на прибор, выпущенный из производства, и свидетельства о предыдущей поверке прибора, находящегося в эксплуатации;
- отсутствие повреждений и дефектов покрытий, препятствующих чтению надписей и снятию отсчетов по индикатору, ухудшающих технические характеристики и влияющие на работоспособность;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации на МР400.

7.2. Проверка электрического сопротивления изоляции цепей питания ПР (ЭМР).

Сопротивление изоляции цепей питания ПР (ЭМР) проверяется измерением сопротивления между закороченными выводами питания и корпусом ПР (ЭМР).

ПР (ЭМР) считается выдержавшими испытания, если сопротивление изоляции цепей питания относительно корпуса не менее 40 МОм.

7.3. Опробование

7.3.1. Опробование и поверка ПР (ЭМР) осуществляется на расходомерной установке.

Погрешность поверочной расходомерной установки не должна превышать 1/3 погрешности испытываемого ПР (ЭМР) для заданного диапазона измерений; амплитуда пульсаций расхода не должна вызывать изменение выходного сигнала более 1/3 относительной погрешности испытываемого прибора за время осреднения расхода по поверочной установке.

ПР (ЭМР) устанавливается на трубопровод расходомерной установки в соответствии с инструкцией по эксплуатации В25.00-00.00 ТО и инструкцией по эксплуатации расходомерной установки.

Производится подключение поверочного оборудования согласно схемам, приведенным на рис. 1 и 1а.

7.3.2. После включения питания и прогрева приборов устанавливается режим индикации параметров, измеряемых ЭМР. Изменяя расход на поверочной установке от Q_{\min} до Q_{\max} , убеждаются в соответствующих показаниях ПР (ЭМР).

7.4. Определение метрологических характеристик ПР (ЭМР)

7.4.1. В табл. 3 приведены типоразмерный ряд, максимальные и минимальные значения расхода и константы выходного импульсного сигнала ПР (ЭМР).

Таблица 3

D_y , мм	Q_{\min} , м ³ /ч	$Q_{п2}$, м ³ /ч	$Q_{п1}$, м ³ /ч	Q_{\max} , м ³ /ч	K_p , имп./м ³
10	0,028	0,042	0,085	3,39	1600000
20	0,11	0,17	0,34	13,56	400000
32	0,29	0,43	0,87	34,74	100000
40	0,45	0,67	1,36	54,26	100000
65	1,19	1,79	3,58	143,4	25000
80	1,81	2,71	5,43	217,04	25000
100	2,80	4,24	8,48	339,29	25000
150	6,36	9,54	19,08	763,02	7000

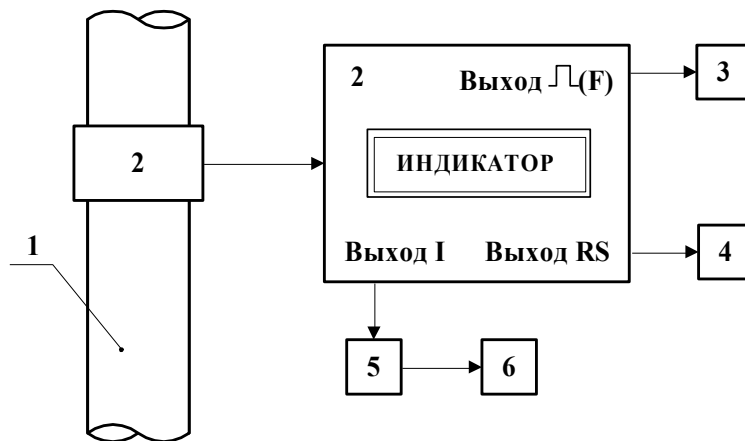


Рис. 1. Схема соединений при испытаниях (поверке) МР400-К проливным жидкостным методом.

1 - трубопровод поверочной расходомерной установки; 2 - электромагнитный расходомер-счетчик (ЭМР); 3 - счетчик импульсов; 4 - персональный компьютер; 5 - магазин сопротивлений; 6 - вольтметр.

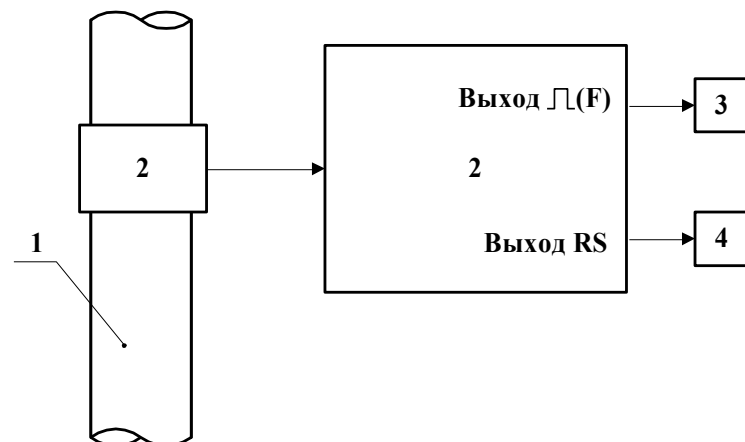


Рис. 1а. Схема соединений при испытаниях (поверке) МР400-Э проливным жидкостным методом.

1 - трубопровод поверочной расходомерной установки; 2 - преобразователь расхода электромагнитный (ПР); 3 - счетчик импульсов; 4 - персональный компьютер.

Погрешность измерения среднего объемного расхода и объема определяется в трех точках в соответствии с табл. 4.

Для рабочего диапазона с максимальной погрешностью 2,0 % поверка производится в 1,2,3 поверочных точках.

Для рабочего диапазона с максимальной погрешностью 3,0 % поверка производится в 1,2,4 поверочных точках.

Таблица 4

D _y мм	Расход, Q, м ³ /ч				Минимальный объем проливки, V _p , м ³			
	Поверочные точки				Поверочные точки			
	1	2	3	4	1	2	3	4
10	1,7	0,085	0,042	0,028	0,27	0,01	0,007	0,004
20	6,78	0,34	0,17	0,11	1,09	0,05	0,03	0,02
32	17,37	0,87	0,43	0,29	2,88	0,14	0,07	0,05
40	27,13	1,36	0,68	0,45	4,34	0,22	0,11	0,07
65	71,7	3,58	1,79	1,19	11,47	0,57	0,29	0,19
80	108,5	5,43	2,71	1,81	17,36	0,87	0,43	0,39
100	169,7	8,48	4,24	2,80	27,15	1,36	0,68	0,45
150	381,5	19,08	9,54	6,36	61,04	3,05	1,53	1,02

ПРИМЕЧАНИЕ.

1. Поверочные значения расходов допускается устанавливать с допуском $\pm 10\%$ для поверочной точки 1 и $+ 10\%$ для поверочных точек 2, 3 и 4.

2. Допускается до начала поверки проведение юстировки расходомера.

7.4.2. Определение погрешности ПР (ЭМР) при измерении объема по импульсному выходу.

Погрешность ПР (ЭМР) вычисляется по формуле:

$$\sigma_{ni} = \frac{(N_i / K_p) - V_{oi}}{V_{oi}} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где: σ_{ni} - погрешность ПР (ЭМР) при съеме информации с импульсного выхода в i-той поверочной точке;

V_{oi} - значение образцового объема поверочной объемной установки или показания образцового счетчика воды при поверке на поверочной расходомерной установке, м³;

N_i - показания частотомера, работающего в режиме счета импульсов, подключенного к импульсному выходу ПР (ЭМР), имп;

K_p - константа импульсного выхода ПР (ЭМР) в соответствии с табл.3, имп/м³.

Результаты поверки заносятся в протокол произвольной формы. Максимальное значение вычисленных погрешностей принимается за погрешность ПР (ЭМР) при измерении объема по импульсному выходу.

ПР (ЭМР) признается годным, если максимальное значение погрешности не превышает $\pm 3,0\%$ в поверочной точке 4, $\pm 2,0\%$ в поверочной точке 3 и $\pm 1,0\%$ в поверочных точках 1 и 2 табл.4.

7.4.3. Определение погрешности ПР (ЭМР) при измерениях по RS-выходу.

Погрешность ПР (ЭМР) при измерении среднего объемного расхода определяется по формуле:

$$\sigma_{rsqi} = \frac{Q_{rsi} - Q_{oi}}{Q_{oi}} \cdot 100, \% \quad (2)$$

где: σ_{rsqi} - погрешность ПР (ЭМР) при измерении среднего объемного расхода по RS-выходу в i -той поверочной точке;

Q_{rsi} - показание монитора компьютера ПР (ЭМР), м³/ч;

Q_{oi} - показание образцового расходомера поверочной расходомерной установки, м³/ч.

Погрешность ПР (ЭМР) при измерении объема определяется по формуле:

$$\sigma_{rsvi} = \frac{V_{rsi} - V_{oi}}{V_{oi}} \cdot 100, \% \quad (3)$$

где: σ_{rsvi} - погрешность ПР (ЭМР) при измерении объема по RS-выходу в i -той поверочной точке;

V_{rsi} - показание монитора компьютера ПР (ЭМР), м³;

V_{oi} - значение образцового объема поверочной объемной установки или показания образцового счетчика воды при поверке на поверочной расходомерной установке, м³.

Результаты поверки заносятся в протокол произвольной формы. Максимальные значения вычисленных погрешностей принимаются за погрешности измерения ПР (ЭМР) по RS-выходу при измерении среднего объемного расхода и объема.

ПР (ЭМР) признается годным, если максимальные значения погрешностей не превышают $\pm 3,0\%$ в поверочной точке 4, $\pm 2,0\%$ в поверочной точке 3 и $\pm 1,0\%$ в поверочных точках 1 и 2 табл. 4.

7.4.4. Определение погрешности ЭМР при измерении среднего объемного расхода по цифровому индикатору.

Данная операция не проводится, если ожидаемые показания индикатора, в соответствии с табл. 4, составляют менее 2,0 м³/ч. В этом случае при выполнении операции по п. 7.4.2. в соответствующей поверочной точке необходимо убедиться, что показания цифрового индикатора отличаются от образцового значения не более, чем на единицу младшего разряда.

Погрешность ЭМР при индикации расхода вычисляется по формуле:

$$\sigma_{qi} = \frac{Q_i - Q_{oi}}{Q_{oi}} \cdot 100, \% \quad (5)$$

где: σ_{qi} - погрешность ЭМР при снятии показаний с индикатора в i -той поверочной точке;

Q_i - показания индикатора в режиме измерения расхода ЭМР, м³/ч;

Q_{oi} - показания образцового расходомера поверочной расходомерной установки, м³/ч.

Результаты поверки заносятся в протокол произвольной формы. Максимальное значение вычисленных погрешностей принимается в качестве погрешности индикации расхода ЭМР.

ЭМР признается годным, если максимальное значение погрешности не превосходит $\pm 3,0\%$ в поверочной точке 4, $\pm 2,0\%$ в поверочной точке 3 и $\pm 1,0\%$ в поверочных точках 1 и 2 табл. 4.

7.4.5. Определение погрешности ЭМР при измерении объема по цифровому индикатору.

При выполнении данной операции минимальный объем проливки должен быть не менее $2,0 \text{ м}^3$. Поэтому для поверочных точек, у которых в соответствии с табл. 4 минимальный объем проливки составляет менее $2,0 \text{ м}^3$ данная операция не выполняется. При этом необходимо убедиться, что при выполнении операции п. 7.4.2. в соответствующей поверочной точке показания индикатора отличаются от образцового значения не более, чем на единицу младшего разряда.

Погрешность ЭМР при индикации объема вычисляется по формуле:

$$\sigma_{vi} = \frac{V_i - V_{oi}}{V_{oi}} \cdot 100, \% \quad (6)$$

где: σ_{vi} - погрешность ЭМР при снятии показаний с индикатора в i -той поверочной точке;

V_i - показание индикатора в режиме измерения объема ЭМР, м^3 ;

V_{oi} - значение образцового объема объемной поверочной установки или показание образцового счетчика при поверке на поверочной расходомерной установке, м^3 .

Результаты поверки заносятся в протокол произвольной формы. Максимальное значение вычисленных погрешностей принимается за погрешность индикации объема ЭМР.

ЭМР признается годным, если максимальное значение погрешности не превышает $\pm 3,0\%$ в поверочной точке 4, $\pm 2,0\%$ в поверочной точке 3 и $\pm 1,0\%$ в поверочных точках 1 и 2 табл. 4.

Для сокращения времени поверки допускается выполнять определение погрешности измерения ЭМР только по одному из выходов: индикатору, импульсному или RS выводу

7.4.6. Определение погрешности ЭМР при измерении расхода по токовому выходу.

Определение погрешности расхода по токовому выходу допускается производить имитационным методом. При проведении поверки имитационным методом значение образцового расхода задается путем изменения коэффициента P с помощью персонального компьютера (ПК). Контролируется значение образцового объема по индикатору расходомера или экрану ПК.

Приведенная погрешность ЭМР вычисляется по формуле:

$$\sigma_{ii} = \left[\frac{(I_i - I_{\min})}{(I_{\max} - I_{\min})} - \frac{Q_{o\ i}}{Q_{\max}} \right] \cdot 100, \%$$

где: σ_{ii} – погрешность ЭМР при съеме информации с токового выхода в i -той поверочной точке, %;

I_i – выходной токовый сигнал ЭМР в i – той поверочной точке, мА;

I_{\min} – минимальное значение тока – 0 (4) мА;

I_{\max} – максимальное значение тока – 5 (20) мА;

Q_{\max} – верхний предел измерения ЭМР, м³/ч;

Q_{oi} – значение образцового расхода в i – той поверочной точке, м³/ч.

Максимальное значение вычисленных погрешностей принимаются за погрешность ЭМР при измерении расхода по токовому выходу.

ЭМР признается годным, если максимальное значение полученных погрешностей не превышает $\pm 3,0$ % в интервале от Q_{\min} до $Q_{п2}$, $\pm 2,5$ % в интервале от $Q_{п2}$ до $Q_{п1}$ и $\pm 1,5$ % в интервале от $Q_{п1}$ до Q_{\max} .

Относительная погрешность ЭМР вычисляется по формуле:

$$\sigma_{ii} = \left[\frac{(I_i - I_{\min}) \cdot Q_{\max}}{(I_{\max} - I_{\min}) \cdot Q_{oi}} - 1 \right] \cdot 100, \%$$

ЭМР признается годным, если максимальное значение полученных погрешностей не превышает $\pm 3,0$ % в интервале от Q_{\min} до $Q_{п2}$, $\pm 2,0$ % в интервале от $Q_{п2}$ до $Q_{п1}$ и $\pm 1,0$ % в интервале от $Q_{п1}$ до Q_{\max} .

Результаты поверки заносятся в протокол произвольной формы.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Положительные результаты поверки оформляются записью в паспорте или в свидетельстве о поверке ПР (ЭМР), заверенной подписью поверителя и поверительным клеймом.

8.2. В случае отрицательных результатов первичной поверки ПР (ЭМР) возвращается в производство на доработку, после чего подлежит повторной поверке.

8.3. При отрицательных результатах периодической поверки ПР (ЭМР) к применению не допускается, в его паспорте производится запись о непригодности ПР (ЭМР) к эксплуатации, а клеймо гасится.