

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ «Тест ПЭ» -
генеральный директор

ООО КИП «Метрологический центр
Энергоресурсов»

_____ А.В. Федоров

« ____ » _____ 2008 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ЗАО «ЭМИС»

_____ С.Б. Каяткин

« ____ » _____ 2008 г.

**СЧЕТЧИКИ ЖИДКОСТИ РОТОРНЫЕ
«ЭМИС-ДИО 230»**

**Методика поверки
ЭД 230.000.000.000.00 И1**

Инь.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата

2008

Настоящая методика поверки (далее – методика) распространяется на счетчики жидкости роторные «ЭМИС-ДИО 230» (далее - счетчик), предназначенные для измерения объема и объемного расхода жидкостей вязкостью от 0,3 до 2000 мПа·с.

Методика устанавливает объем о порядок проведения операций первичной и периодической поверки счетчиков. Первичной поверке подвергаются счетчики при выпуске из производства, а также после ремонта. Периодической поверке подлежат счетчики, находящиеся в эксплуатации.

Межповерочный интервал счетчиков – 1 (один) год.

Примечание - внеочередная поверка проводится в процессе эксплуатации, если необходимо удостовериться в исправности счетчика, при повреждении пломб или утрате документов, подтверждающих прохождение очередной поверки

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Проверка герметичности	6.2	+	+
3 Опробование	6.3	+	+
4 Определение погрешности по частотно-импульсному выходному сигналу.	6.4.2	+	+
5 Определение погрешности по показаниям индикатора	6.4.3	+	+
6 Определение погрешности по токовому выходному сигналу.	6.4.4	+	+
<p><i>Примечания:</i> 1 Операцию по п. 6 проводить только при наличии токового сигнала. 2 Если при определении погрешности счетчика по частотно-импульсному сигналу установлено соответствие счетчика требованиям п. 1.3.3 руководства по эксплуатации на счетчик, допускается определение погрешности счетчика по показаниям индикатора не проводить, а определение погрешности счетчика по токовому сигналу проводить имитационным методом, по методике п. 6.4.5.</p>			

Инь.№ подл.	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата
Взам. инв.№	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблицах 2.1 и 2.2. Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке. Допускается использовать средства измерений и вспомогательное оборудование, не указанные в таблицах 2.1 и 2.2, при условии, что их технические и метрологические характеристики не хуже указанных.

Таблица 2.1 - Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования, используемого при определении погрешности счетчиков на расходомерной установке

Наименование	Тип	Требуемые технические характеристики
1 Гигрометр психрометрический	ВИТ-2	Пределы измерения: от 15 до 40 °С, от 40 до 90 %, погрешность 0,2 °С.
2 Источник питания постоянного тока	Б5-45	Напряжение постоянного тока от 20 до 30 В, ток до 100 мА.
3 Гидравлический пресс		Избыточное давление до 7,5 МПа. Контроль избыточного давления с относительной погрешностью не более ± 5 %.
4 Преобразователь интерфейсов RS485/RS232 или RS485/USB	ЭМИС-Система 750	Преобразование интерфейсов RS-485/RS-232 или RS-485/USB
5 Персональный компьютер		Персональный компьютер с установленной ОС Windows 95/98/2000/XP, программой «Интегратор ЭМИС» и наличием свободного COM или USB порта.
6 Расходомерная поверочная установка	УПСЖ 100/ВМ	При определении погрешности на жидкостях вязкостью до 36 мПа·с установка должна обеспечивать измерение объема с относительной погрешностью не более: - ± 0,08 % для счетчиков класса 0,25 %; - ± 0,17 % для счетчиков класса 0,5 %. При определении погрешности на жидкостях вязкостью более 36 мПа·с установка должна обеспечивать измерение массы с относительной погрешностью не более - ± 0,04 % для счетчиков класса 0,25 %; - ± 0,1 % для счетчиков класса 0,5 % и измерение плотности жидкости с абсолютной погрешностью не более ± 0,5 кг/м ³ .

Таблица 2.2 - Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования, используемого при определении погрешности счетчиков имитационным методом

Наименование	Тип	Технические характеристики
1 Вольтметр цифровой	В7-65/5	Пределы измерений от 10 ⁻⁵ до 1000 В, пределы допускаемой погрешности ± 0,03 % от U + (2-10) ед. мл разряда.
2 Магазин сопротивлений	Р4831	Сопротивление до 100000 Ом, класс точности 0,02.

Инь.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Подп. и дата
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЭД230.000.000.000.00 И1

3 Требования к квалификации персонала

3.1 К поверке допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя и освоившие работу со счетчиками и средствами поверки, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации счетчиков (далее - РЭ), аттестованные в соответствии с ПР 50.2.012-94 "ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений".

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки счетчиков должны выполняться требования по безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации счетчиков, в соответствующей документации на средства поверки и вспомогательное оборудование.

Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

5 Условия поверки

5.1 Поверка счетчиков должна проводиться в нормальных условиях, характеризующихся следующими параметрами:

- поверочная жидкость – рабочая жидкость или жидкость-заменитель согласно ГОСТ 8.451-81 «ГСИ. Счетчики жидкости камерные. Методы и средства поверки» или другая жидкость с кинематической вязкостью от 0,3 до 2000 мПа·с, в т.ч. вода;

- температура поверочной жидкости, °С 20±5;
- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение питания, В 24±1;

- изменение расхода поверочной жидкости за время поверки на заданном расходе, %, не более ± 2,0;

- изменение температуры поверочной жидкости за время поверки на заданном расходе, °С, не более

- для счетчиков класса точности 0,25 % ± 2,0;
- для счетчиков класса точности 0,5 % ± 5,0;

- изменение давления поверочной жидкости за время поверки при заданном расходе, Па, не более ± 10,0;

- вибрация, тряска, удары, влияющие на работу счетчика отсутствуют.

5.2 При поверке на месте эксплуатации допускается, чтобы значения температуры измеряемой среды, температуры окружающего воздуха, влажности окружающего воздуха не превышали пределов, указанных в паспорте счетчика.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре счетчика устанавливают:

- четкость надписей и обозначений на счетчике и их соответствие требованиям эксплуатационной документации (РЭ, паспорт);
- соответствие модификации счетчика его маркировке;
- состояние лакокрасочного покрытия;
- отсутствие механических повреждений (вмятин, трещин), влияющих на работоспособность счетчика;

- наличие пломбировки.

Счетчик, не прошедший внешний осмотр и не соответствующий указанным требованиям при проведении внешнего осмотра, к поверке не допускается

6.2 Проверка герметичности

При проверке герметичности в измерительной камере счетчика создают давление, которое должно превышать в 1,1 раза максимальное рабочее давление, указанное в эксплуатационной документации на счетчик. Для создания давления используется поверочная жидкость согласно 5.1. Результаты проверки признаются положительными, если после выдержки в течение 10 минут на корпусе счетчика не наблюдается отпотевания или течи жидкости, и отсутствует падение давления по контрольному манометру.

Инь.№ подл.	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата
Взам. инв.№	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЭД230.000.000.000.00 И1

6.3 Опробование

При опробовании необходимо:

- убедиться, что при отсутствии потока поверочной жидкости через счетчик показания счетчика по всем выходным сигналам соответствуют нулевому значению расхода;
- убедиться, что при наличии расхода, значение которого лежит в диапазоне измерения счетчика, показания счетчика по всем выходным сигналам носят стабильный характер.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Общие положения

1 Перед определением погрешности следует, используя ПО «Интегратор ЭМИС», настроить счетчик на измерение поверочной жидкости, как описано в РЭ. По завершении поверки следует настроить счетчик на измерение рабочей среды.

2 Определение погрешности счетчиков на жидкостях вязкостью до 36 мПа·с допускается производить методом измерения объема или методом измерения массы. Определение погрешности счетчиков на жидкостях вязкостью от 36 мПа·с и выше производить только методом измерения массы.

3 Погрешность счетчиков класса 0,5 определяют двухкратным, а счетчиков класса 0,25 – трехкратным измерением расхода жидкости при расходах равных Q_{max} , Q_{min} , $(Q_{max}+Q_{min})/2$, где Q_{max} , Q_{min} – максимальный и минимальный расход согласно паспорту счетчика. Для счетчиков, работающих в течение всего срока службы при одном значении расхода, допускается определять погрешность только при этом значении расхода. Длительность каждого измерения должна составлять не менее 3 мин. Для вычисления погрешности счетчика брать наибольшие значения, полученные при измерениях.

4 При поверке методом измерения объема погрешность счетчика для каждого измерения вычислить по формуле

$$\delta = 100 \cdot [(V_i - V_d) / V_d + K_1 + K_2], \% \quad (6.1)$$

где V_i – значение объема по показаниям счетчика, м³;

V_d – действительное значение объема, по показаниям эталонного средства измерения объема, м³;

K_1 – поправка, учитывающая разность температур жидкости в эталонном средстве измерения объема и в счетчике;

K_2 – поправка, учитывающая изменение геометрических размеров эталонного средства измерения объема при поверке, определить согласно документации на эталонное средство измерения объема.

$$K_1 = \beta \cdot (t_{\text{э}} - t_c), \quad (6.2)$$

где β – коэффициент объемного расширения поверочной жидкости, °С⁻¹, определяется по справочникам;

$t_{\text{э}}$ – температура жидкости в эталонном средстве измерения объема, °С;

t_c – температура жидкости перед счетчиком, °С.

Значение объема V_i по показаниям счетчика рассчитывается в зависимости от вида выходного сигнала, по которому производится поверка, в соответствии с пп. 6.4.2...6.4.4.

5 При поверке методом измерения массы погрешность счетчика для каждого измерения вычислять по формуле

$$\delta = 100 \cdot (V_i - V_{d'}) / V_{d'}, \quad (6.3)$$

где V_i – значение объема по показаниям счетчика, м³;

$V_{d'}$ – действительное значение объема, вычислить по показаниям эталонного средства измерения массы, м³, по формуле

$$V_{d'} = 1,001 \cdot M / \rho \quad (6.4)$$

где 1,001 – коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании на воздухе;

M – масса жидкости по показаниям эталонного средства измерения массы, кг;

ρ – плотность жидкости при рабочей температуре, измеренной непосредственно у счетчика, кг/м³, определяется по справочным данным.

Подп. и дата
Подп. и дата
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭД230.000.000.000.00 И1	Лист
						6

Счетчик считается выдержавшим испытания, если полученные значения погрешности не превышают пределов допускаемой погрешности указанных в п. 1.3.3 РЭ.

6.4.2 Определение погрешности по частотно-импульсному выходному сигналу

При определении погрешности по частотно-импульсному сигналу значение объема по показаниям счетчика вычислять по формуле

$$V_{и} = C \cdot N, \quad (6.5)$$

где C – цена импульса счетчика согласно паспорту, $\text{м}^3/\text{имп}$;

N – количество импульсов, поступивших за время поверки.

6.4.3 Определение погрешности по показаниям индикатора

При определении погрешности счетчика по показаниям индикатора значение объема по показаниям счетчика вычислять по формуле

$$V_{и} = V_2 - V_1, \quad (6.6)$$

где V_1 – значение объема по показаниям счетчика в момент начала измерения, м^3 ;

V_2 – значение объема по показаниям счетчика в момент окончания измерения, м^3 ;

Момент начала и окончания измерения должен быть синхронизирован со считыванием значений V_1 и V_2 .

6.4.4 Определение погрешности по токовому выходному сигналу

При определении погрешности счетчика по токовому сигналу значение объема по показаниям счетчика вычислять по формуле

$$V_{и} = Q_{ср} \cdot T_{и}, \quad (6.7)$$

где $Q_{ср}$ – среднее значение расхода за время измерения, усредненное по показаниям токового выходного сигнала счетчика за период измерения, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$T_{и}$ – значение периода измерения, ч.

Измерение значений расхода при измерении следует производить с периодом не более 5 с.

6.4.5 Определение погрешности счетчика по токовому выходному сигналу имитационным методом

Если погрешность счетчика по частотно-импульсному сигналу соответствует требованиям 1.3.3 РЭ, контроль погрешности счетчика по токовому выходному сигналу допускается проводить имитационным методом согласно приведенной ниже методике:

1) подключить к токовому выходу счетчика последовательно магазин сопротивлений и источник питания постоянного тока. Параллельно магазину сопротивлений подключить вольтметр. Установить сопротивление магазина равным 100 Ом, напряжение источника питания равным 24 В.

2) установить связь со счетчиком по цифровому интерфейсу с помощью ПО «Интегратор ЭМИС». В окне ПО «Интегратор ЭМИС» на вкладке «Тестирование и поверка» установить счетчик в режим «Тестирование». Задать значение имитируемого расхода равным Q_{max} .

3) вычислить погрешность измерения по формуле

$$\delta_{\text{ТОК}} = 100 \cdot (U_{и} - U_{р}) / U_{р}, \% \quad (6.8)$$

где $U_{и}$ – измеренное значение напряжения на сопротивлении нагрузки, мВ;

$U_{р}$ – расчетное значение напряжения, мВ;

$$U_{р} = 100 \cdot (4 + 16 \cdot Q / Q_{\text{max_полн}}), \text{ мВ} \quad (6.9)$$

где Q – значение имитируемого расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$Q_{\text{max_полн}}$ – значение верхнего предела полного диапазона измерений счетчика, $\text{м}^3/\text{ч}$.

4) повторить операции 2) и 3) настоящего подраздела при значении имитируемого расхода равном Q_{min} и $(Q_{\text{max}} + Q_{\text{min}}) / 2$.

Результат поверки по токовому сигналу считать положительным, если при всех значениях расхода погрешность измерения, вычисленная по формуле (6.8) не превышает пределов допускаемой погрешности указанных в п. 1.3.3 РЭ. При определении погрешности счетчика по токовому выходному

Инь.№ подл.	Подп. и дата					ЭД230.000.000.000.00 И1	Лист 7
	Подп. и дата						
	Взам. инв.№						
	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

сигналу имитационным методом значение допускаемой погрешности по частотно-импульсному сигналу и значение дополнительной температурной погрешности, принимать равными нулю.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформлять протоколом произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки счетчик допускается к эксплуатации, в разделе 8 паспорта нанести поверительное клеймо и опломбировать доступ к защитному переключателю.

7.3 При отрицательных результатах поверки счетчик не допускается к эксплуатации, в разделе 8 паспорта гасят поверительное клеймо и оформить извещение о непригодности счетчика с указанием причин.

Инв.№ подл.	Подп. и дата				Лист
	Подп. и дата				
Взам. инв.№	Подп. и дата				8
	Подп. и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЭД230.000.000.000.00 И1

