

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
(Росстандарт)
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний
в Тюменской области, Ханты-Мансийском автономном округе – Югра,
Ямало-Ненецком автономном округе»
(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя
ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ»
Заместитель директора по метрологии



— Р. О. Сулейманов
ноября 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ «ЭЛЕКТРОН-М»

Методика поверки

и.р. 45100-16

2015 г.

Разработана

ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ»



Инженер по метрологии
М. Е. Майоров

Настоящая методика поверки распространяется на установки измерительные «Электрон-М» (далее – установки) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками установок три года.

1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- 1.1 Внешний осмотр (п. 6.1);
- 1.2 Опробование (п. 6.2);
- 1.3 Поверка средств измерений, входящих в состав установок (п. 6.3);
- 1.4 Проверка метрологических характеристик контроллера управления установкой (п. 6.4)

2 Средства поверки

2.1 Перечень основного поверочного оборудования:

2.1.1 Датчик расхода жидкости индукционный ДРЖИ 25-8-МП, расход от 0,8 до 8,0 м³/ч; пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,5$ %.

2.1.2 Датчик расхода жидкости индукционный ДРЖИ 50-30-МП, расход от 3 до 30 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,5$ %.

2.1.3 Датчик расхода жидкости индукционный ДРЖИ 100-200-МП, расход от 50 до 200 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,5$ %.

2.1.4 Установка поверочная газовая УГН-1500, расход от 2 до 1500 м³/ч, пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения расхода газа $\pm 0,33$ %, предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,5$ К;

2.1.5 Мерники эталонные 2-го разряда типа М2р ГОСТ 8.400-2013, вместимость 10 и 200 дм³, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,1$ %.

2.1.6 Колба мерная 2 класса точности по ГОСТ 1770-74 вместимость 1000 или 2000 см³.

2.1.7 Ареометр АОН-1, диапазон измерения от 940 до 1000 кг/м³, цена деления $\pm 1,0$ кг/м³.

2.1.8 Генератор пачки импульсов «ДУМЕТИС-8081» с диапазоном воспроизведения количества импульсов от 1 до 99999 имп.

2.1.9 Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57, 10⁸ имп.; ± 1 имп.; 10³ ... 100 с.

2.1.10 Миллиамперметр Э 535, диапазон измерения от 4 до 20 мА, пределы допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,5$ %.

2.2 Допускается использование других средств измерений с характеристиками не хуже указанных выше.

3 Требования безопасности

При проведении поверки соблюдают требования, установленные:

- Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности;
- Правилами безопасности при эксплуатации используемых СИ, приведенными в их эксплуатационной документации;
- Правилами технической эксплуатации электроустановок;
- Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

4 Условия поверки

При проведении поверки соблюдают условия в соответствии с требованиями НД на поверку СИ, входящих в состав установок.

5 Подготовка к поверке

Подготовку к поверке проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации установки и НД на поверку СИ, входящих в состав установки.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие установки следующим требованиям:

- комплектность установки должна соответствовать технической документации;
- на компонентах установки не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- надписи и обозначения на компонентах установки должны быть четкими и соответствующими технической документации;
- целостность поверительных пломб.

Результаты осмотра считают удовлетворительными, если выполняются вышеуказанные требования.

В случае неудовлетворительных результатов внешнего осмотра поверку прекращают.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка работы установки

Проверяется обеспечение поочередного подключения многоходового переключателя скважин (далее – ПСМ) на заданные входы установки. При этом при каждой подаче управляющего сигнала ПСМ должен поочередно подключать к ЕС все ее входы с одновременной выдачей информации о номере подключенного входа. На втором обороте опроса должен включаться заданный вход.

Примечание – при отсутствии ПСМ в комплектности установки данная операция не производится.

Установка должна обеспечивать попеременное наполнение и опорожнение ЕС жидкостью или поддерживать постоянный уровень в ЕС (в зависимости от исполнения, указанного в эксплуатационной документации) и регистрировать текущие значения измеряемых расходов по жидкости и газу, параметры измеряемой жидкости (температуру, давление в измерительной линии газа, объемную долю воды в нефти). Контроллер управления (далее – КУ) должен обеспечивать индикацию на отсчетном устройстве измеряемых параметров и выдавать информацию на верхний уровень согласно протоколу обмена.

6.2.2 Подтверждение соответствия ПО

Проверку соответствия программного обеспечения (далее – ПО) проводят сверкой идентификационных данных ПО с данными, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Direct Logic	SCADAPack32
Идентификационное наименование ПО	GUZ_DL.HEX	GUZ_SP.HEX
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.02	1.00
Цифровой идентификатор ПО	0xC37B	0x78A6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC 16	CRC 16

Идентификационные данные ПО заносят в протокол по форме приложения 1.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если установка отображает значения температуру и давление в сепараторе и результаты измерений массы жидкости нефти и объема газа приведенного к стандартным условиям, а идентификационное наименование и номер версии ПО соответствуют данным указанным в таблице 1.

6.3 Поверка средств измерений, входящих в состав установок

Поверку средств измерений, входящих в состав установок, проводят в соответствии с НД, приведенными в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и тип средства измерений	Документ на методику поверки
1	2
Счетчики – расходомеры массовые Micro Motion	«Рекомендация. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion. Методика поверки», утверждена ФГУП «ВНИИМС» 25 июля 2010 г.
Счетчики – расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS	«Инструкция. ГСИ. Счетчики – расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS. Методика поверки расходомерной поверочной установкой», утверждена ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» в апреле 2009 г.
Расходомеры массовые Promass	«ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Promass. Методика поверки», утверждена ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2011 г.
Счетчики газа вихревые СВГ	311.00.00.000-03 МИ «ГСИ. Счетчики газа вихревые СВГ. Методика поверки», утверждена ГЦИ СИ ФБУ «Тюменский ЦСМ» в августе 2012 г.
Влагомеры сырой нефти ВСН-2	МП 0016-2-2012 «Инструкция ГСИ. Влагомеры сырой нефти ВСН-2. Методика поверки», утверждена ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 15 октября 2012 г.

Измерительные преобразователи давления и температуры со стандартными токовыми выходными сигналами поверяются согласно их методикам поверки.

Примечание: Если на средство измерений, входящее в состав установок, имеется действующее свидетельство о поверке, его поверку не проводят.

6.4 Проверка метрологических характеристик контроллера управления установкой

Метрологические характеристики КУ определяют в соответствии с методикой поверки КУ, утверждённой в установленном порядке. При отсутствии такой методики поверки КУ производят согласно п.п. 6.4.1 – 6.4.3.

Метрологические характеристики КУ (относительные погрешности КУ при преобразовании токовых сигналов, при измерении числа импульсов и при измерении времени) должны соответствовать значениям, указанным в сопроводительной документации на КУ.

6.4.1 Определение относительной погрешности контроллера управления установкой при измерении силы постоянного тока

Относительная погрешность КУ при преобразовании токовых сигналов должна определяться путем подачи на соответствующие входы КУ эталонного токового сигнала от калибратора токовой петли с относительной погрешностью не хуже 0,02 % и сравнения результатов измерений, полученных на отсчетном устройстве КУ, с эталонными значениями.

Проверка каждого токового входа КУ должна проводиться не менее чем в трех точках, равномерно распределенных в диапазоне измерений от 4 до 20 мА. Измерения следует проводить как в прямом (при возрастании сигнала), так и в обратном (при убывании сигнала) направлениях. При каждом измерении для каждого из значений тока необходимо фиксировать результаты с отсчетного устройства КУ.

Относительную погрешность КУ при преобразовании токовых сигналов в числовые значения измеряемых величин КУ по каждому из токовых входов при каждом *i*-том измерении δ_i , %, определяют по формуле:

$$\delta_i = \frac{X_i - X_{0i}}{X_{0i}} \cdot 100 \quad (1)$$

где X_i – значение измеряемой величины по показаниям установки;
 X_0 – расчетное значение измеряемой величины (2);

$$X_{0i} = \frac{X_{\text{imax}}}{16} \cdot (I_0 - 4) \quad (2)$$

где I_0 – ток, установленный на эталонном источнике тока, мА;
 X_{imax} – верхний предел измерений параметра, соответствующего выбранному измерительному каналу.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если ни одно из значений δ , не превышает $\pm 0,3$ %.

6.4.2 Определение относительной погрешности контроллера управления установкой при измерении числа импульсов

Относительная погрешность КУ при измерении числа импульсов должна определяться путем подачи на каждый импульсный измерительный вход КУ пачки импульсов от генератора пачки импульсов «ДУМЕТИС-8081» или аналогичного и сравнения числа импульсов, измеренных КУ, с числом импульсов, поданных с генератора и измеренных контрольным счетчиком импульсов (частотомером в режиме счета импульсов).

Перед испытанием устанавливают в КУ коэффициенты преобразования $K_{\text{ип}}$, $\text{м}^3 \cdot 10^{-3}/\text{имп}$, соответствующие подключаемым счетчикам-расходамерам. После этого определяют относительную погрешность КУ при измерении числа импульсов в следующей последовательности:

1) После подключения генератора пачки импульсов к импульсному входу КУ подают питание и выдерживают схему во включенном состоянии не менее 5 мин. Затем устанавливают частоту выходного сигнала генератора пачки импульсов $f_i = (1000 \pm 0,01)$ Гц.

2) Число импульсов N с выхода генератора пачки импульсов устанавливают равным 10000. Эталонное значение объема V , $\text{м}^3 \cdot 10^{-3}$, определяют по формуле:

$$V = N \cdot K_{\text{ип}}, \quad (3)$$

3) Записывают начальное значение объема $V_{\text{ни}}$, $\text{м}^3 \cdot 10^{-3}$, с дисплея КУ и запускают пачку импульсов. После остановки генератора пачки импульсов выжидают 15...20 с и считывают конечное значение объема $V_{\text{ки}}$, $\text{м}^3 \cdot 10^{-3}$, с дисплея КУ.

4) Полученное значение объема при i -том измерении V_i , $\text{м}^3 \cdot 10^{-3}$, определяют по формуле:

$$V_i = V_{\text{ки}} - V_{\text{ни}}, \quad (4)$$

5) Повторяют операции по п.п. 3) и 4) для каждого из входов не менее трех раз.

6) Относительную погрешность КУ при измерении числа импульсов при i -м измерении δ_{Ni} , %, определяют по формуле:

$$\delta_{\text{Ni}} = \left(\frac{V_i}{V} - 1 \right) \cdot 100, \quad (5)$$

Результаты испытания считают удовлетворительными, если ни одно из значений δ_{Ni} не превышает $\pm 0,1$ %.

6.4.3 Определение относительной погрешности контроллера управления установкой при измерении времени

Относительная погрешность КУ при измерении времени должна определяться при минимальном времени измерения, равном 40 с и имитируемом последовательной подачей двух токовых сигналов произвольной величины (в диапазоне от 4 до 20 мА) с помощью двух параллельно включенных тумблеров, имитирующих строб-сигналы при срабатывании датчика уровня при достижении нижнего и верхнего уровня в ЕС. Для контроля времени измерения к выходу тумблеров подключают рабочий эталон времени – частотомер в режиме измерения длительности импульса.

Число измерений при испытании должно быть не менее трех.

Относительную погрешность КУ при измерении времени (длительности синхро-сигналов) при i -том измерении δ_{ti} , %, определяют по формуле:

$$\delta_{\tau_i} = \frac{\tau_i - \tau_{\tau_i}}{\tau_{\tau_i}} \cdot 100, \quad (6)$$

где τ_i, τ_{τ_i} – длительность синхросигнала при i -м измерении по показаниям КУ и частотомера соответственно, с.

Результаты считают удовлетворительными, если ни одно из значений погрешности δ_{τ_i} не превышает $\pm 0,1 \%$.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке и протокол поверки по форме указанной в приложении А и делают запись в паспорте установки заверяемую подписью поверителя и знаком поверки.

7.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке системы указывают:

- диапазон измеряемых расходов сырой нефти и нефтяного газа;
- значения пределов относительной погрешности измерений массы сырой нефти, массы сырой нефти без учета воды и объема нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям.

7.3 При отрицательных результатах поверки установку к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с приложением 2 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. N 1815.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола периодической поверки установки измерительной «Электрон-М»

Установка измерительная: «Электрон-М»- _____

Заводской номер: № _____

Условия поверки:

– температура окружающего воздуха, °С _____

– относительная влажность, % _____

– атмосферное давление, кПа _____

1 Комплектность установки измерительной «Электрон-М» _____
соответствует/ не соответствует

требованиям ТУ 3667-037-00135964-2009 и паспорта.

2 Идентификационные данные программного обеспечения:

Идентификационные данные (признаки)	
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	

Результат проверки соответствия программного обеспечения _____
положительный/ отрицательный

3 Сведения о поверке средств измерений входящих в состав установки измерительной «Электрон-М»:

№ п/п	Наименование и тип	Номер свидетельства	Срок действия

4 Проверка метрологических характеристик контроллера управления установкой

4.1 Определение относительной погрешности контроллера управления установкой при измерении силы постоянного тока

№ изм	I_{01} , мА	I_1 , мА	I_{02} , мА	I_2 , мА	I_{03} , мА	I_3 , мА	δ_1 , %	δ_2 , %	δ_3 , %
1									
2									
3									
4									
5									

4.2 Определение относительной погрешности контроллера управления установкой при измерении числа импульсов

№ изм.	$V_i, \text{м}^3 \cdot 10^{-3}$	$V_{oi}, \text{м}^3 \cdot 10^{-3}$	$\delta_{Ni}, \%$
1			
2			
3			
4			
5			

4.3 Определение относительной погрешности контроллера управления установкой при измерении времени

№ изм.	$\tau_i, \text{с}$	$\tau_{0i}, \text{с}$	$\delta_{\tau_i}, \%$
1			
2			
3			
4			
5			

Результат поверки установки измерительной «Электрон-М» _____
положительный/ отрицательный

Должность лица проводившего поверку: _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Дата поверки: « _____ » _____ 20__ г.