

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

Иванникова
Н.В. Иванникова

30 » *ноября* 2018 г.

Колонки топливораздаточные 1КЭД «Ливенка», 2КЭД «Ливенка»

Методика поверки

МП 208-090-2018

Москва
2018

1 Общие положения

Настоящий методика распространяется на колонки топливораздаточные 1КЭД «Ливенка», 2КЭД «Ливенка» с системой автоматической температурной компенсации «АТК» (модификации «АТК») (в дальнейшем – ТРК), позволяющие производить измерение объема светлых нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо) с приведение к нормированной температуре плюс 20 °С.

Интервал между поверками – 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр – п. 7.1;
- опробование – п. 7.2;
- проверка герметичности – п. 7.3;
- определение метрологических характеристик – п. 7.4.

2.2 При отрицательных результатах какой-нибудь операции дальнейшие работы по поверке прекращают.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяются следующие средства поверки:

- Мерники образцовые 2-го разряда со специальной шкалой М2р-10-СШ, М2р-20-СШ, М2р-50-СШ (регистрационный номер 47402-11), предел основной относительной погрешности $\pm 0,1$ %;
- термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 (регистрационный номер 303-91) , предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения $\pm 0,3$ °С;
- Секундомер механический СОПр-2а-2-010 (регистрационный номер 11519-11), предел допускаемой относительной погрешности $\pm 1,6$ с.

3.2. Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых ТРК с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителей и требования безопасности

4.1. Лица, привлекаемые к выполнению измерений должны:

- быть ознакомлены с руководством по эксплуатации на поверяемые колонки;
- пройти обучение и инструктаж по техники безопасности в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90;
- соблюдать правила техники безопасности и пожарной безопасности, установленные для объекта, на котором проводят испытания;
- выполнять измерения в специальной одежде и обуви в соответствии с ГОСТ 12.4.137-84, ГОСТ 27574-87, ГОСТ 27575-87.

4.2 Требования безопасности при монтаже и поверке ТРК должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0-75; “Правилам устройства электроустановок” (ПУЭ) гл. 7.3 издательства ЗАО “Энергосервис” Госэнергонадзор, Москва, 2002 г.; “Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей” (ПТЭ и ПТБ), утвержденным Госэнергонадзором России.

4.3 К работе с колонками допускаются лица, имеющие допуск не ниже III разряда по ПТЭ и ПТБ для установок до 1000 В, и прошедшие обучение на предприятии-изготовителе установок и инструктаж по правилам эксплуатации данных установок.

4.4 Подключение ТРК по электропитанию проводят специалисты согласно эксплуатационной документации.

4.5 Заземление колонок выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 21130-75, ГОСТ 12.2.003-91. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

4.6 Обеспечение пожарной безопасности ТРК проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91.

4.7 Соединение гидроузлов колонок с трубопроводами и испытательным оборудованием должно быть герметичным.

4.8 При проведении поверки, поверитель, при снятии показаний, должен находиться с подветренной стороны и иметь средства индивидуальной защиты в соответствии с действующими типовыми нормами, должен периодически контролировать содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны, которое не должно превышать предельно допустимых концентраций, установленных в ГОСТ 12.1.005-88.

4.9 Средства измерений и вспомогательные устройства, применяемые при выполнении измерений, должны быть изготовлены во взрывозащищенном исполнении, соответствовать требованиям ГОСТ 51330.0-99 и иметь свидетельство по ПБ 03-538-03.

4.10 Все изделия, входящие в состав ТРК, должны быть герметичны при давлении создаваемым насосом.

5 Условия поверки

5.1 Первичную поверку колонок при выпуске из производства проводят на керосине по ОСТ 38.01407 или дизельном топливе по ГОСТ 305-82, а периодические поверки - на рабочих жидкостях, на которых эксплуатируются ТРК.

5.2 Первичную поверку проводят в следующих условиях:

Температура окружающего воздуха, °С	+15...+25
Атмосферное давление, кПа	84...106
Относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
Изменение температуры в течение поверки, не более, °С	- 5

Напряжение электрической сети 230/400 В с отклонениями от номинальных значений, не превышающих $\pm 10\%$.

Периодическую поверку проводят в условиях эксплуатации при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 40 °С и температуре рабочей жидкости от минус 20 °С до плюс 30 °С.

Основанием для определения количества измеренного продукта является показание индикатора контроллера или монитора ПК (пульта управления), полученного от контроллера по линии связи и соответствующее метрологическим характеристикам ТРК, поверенной мерником образцовым на заводе-изготовителе.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют соблюдение требований изложенных в разделе 3 настоящей методики поверки;
- средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационными документами на них и выставляют по уровню;
- подключают ТРК к линии электропитания питания и связи с внешним устройством управления;
- заполняют гидравлическую систему колонки поверочной жидкостью (в случае периодической поверки - рабочей жидкостью).

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре колонок, выпускаемых из производства или после ремонта, устанавливают соответствие требованиям технических условий на них:

- состав в соответствии с эксплуатационной документацией;
- чёткость изображения надписей на маркировочных табличках, индикации цифр и отметок на табло контроллера;
- отсутствие трещин и грязи на отсчетном устройстве;
- состояние лакокрасочных покрытий;
- наличие пломб на расходомере (первичном преобразователе объема жидкости), датчике расхода (устройстве съема сигналов) и контроллере;
- перед проведением записи в эксплуатационной документации считывают значение коэффициентов коррекции, которые записывают в формуляр;

7.2 Опробование.

7.2.1 Опробование колонки проводят на керосине или рабочей жидкости. После подсоединения гидравлической и электрической систем проводят заполнение гидросистемы жидкостью, прокачивая её встроенным или внешним электронасосом. Для этого, с помощью пульта дистанционного управления или персонального компьютера задают различные дозы, общим объемом не менее 50дм³, и проводят пробные наливки в мерник.

ТРК считают поверенной по данным параметрам, если все ее блоки работают в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по эксплуатации на поверяемую колонку.

7.2.2. Проверка идентификационных параметров программного обеспечения.

Перечень идентификационных параметров программного обеспечения, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Микропрограмма центрального процессора Блока управления индикации	Микропрограмма центрального процессора Контроллера универсально-программируемого	Микропрограмма центрального процессора Контроллера модульного конфигурируемого	Микропрограмма центрального процессора отсчетного устройства «Топаз»	Контроллер «Гарвекс-КВОТА 3»	Микропрограмма центрального процессора Контроллера автомобильной заправочной станции
Идентификационное наименование ПО	BUI	KUP ver.0F	КМК	Топаз	КВТ-2014	КМАЗС
Номер версии метрологически значимой части ПО	01	07	01	P101	2.0	2.5.79
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	0x6D49	0x4A47	0xE84A	5BA9	A36AA8 32	0x1E5A
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16	CRC-16	CRC-16	CRC-16	CRC-32	CRC-16

Проверка включает в себя запрос идентификационного наименования ПО, номера версии метрологически значимой части ПО и цифрового идентификатора ПО.

а) Проверку идентификации ПО "Микропрограмма центрального процессора БУИ" и "Микропрограмма центрального процессора КМК" проводят следующим образом:

- 1) запускают с рабочего стола ПК программу "Тестирование устройств";
- 2) нажимают в открывшемся окне пункт главного меню "Связь" - "Подключить";
- 3) указывают в открывшемся окне "Подключение связи", протокол "Modbus RTU" номер COM-порта, адрес устройства;
- 4) нажимают кнопку "Подключить";
- 5) проверяют идентификационную информацию в рамке "Метрологическая идентификация ПО" главного окна программы "Тестирование устройств".

Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если данные в окне соответствуют данным, указанным в таблице 1.

б) Проверку идентификации ПО "АРМ оператора налива и слива" проводят следующим образом:

- 1) запускают с рабочего стола ПК ярлык "АРМ оператора налива и слива";

2) нажимают в открывшемся окне программы "Технологический модуль" пункт главного меню "Справка" -> "О программе";

3) проверяют идентификационную информацию в рамке "Метрологическая идентификация ПО" открывшегося окна "О программе" АРМ оператора налива и слива".

Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если данные в окне соответствуют данным, указанным в таблице 1.

в) Проверку идентификации ПО «Микропрограмма центрального процессора КУП» проводят следующим образом:

1 способ:

1) подать питание на контроллер КУП;

2) считать информацию, отображаемую при включении контроллера с индикаторов (информация отображается в течении 3-5 секунд после включения);

3) после загрузки контроллера нажать кнопку Пуск/Стоп на корпусе ТРК, при этом на индикаторах контроллера отобразится информация о модификации КУПа, версии ПО, идентификационные параметры;

4) проверить считанную с индикаторов КУП идентификационную информацию.

Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если считанные данные соответствуют данным, указанным в таблице 1.

2 способ:

1) подать питание на контроллер;

2) произвести подключение линии связи «токовая петля» с внешним управляющим устройством (компьютером с программной утилитой универсальный конфигуратор оборудования»);

3) запустить программу "Тестирование устройств";

2) нажать пункт главного меню "Связь" - "Подключить";

3) указать в открывшемся окне "Подключение связи", протокол "Ливны", номер СОМ-порта, адрес КУПа;

4) нажать кнопку "Подключить";

5) проверить идентификационную информацию в рамке "Метрологическая идентификация ПО" главного окна программы "Тестирование устройств".

Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если данные в окне соответствуют данным, указанным в таблице 1.

г) Проверку идентификации ПО Контроллера «В-Т2-3К» проводят следующим образом:

1) включить питание контроллера;

2) на второй строке среднего индикаторы контроллера считать идентификационную информацию о наименовании, версии и цифровом идентификаторе ПО.

Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если данные в окне соответствуют данным, указанным в таблице 1.

д) Проверку идентификации ПО отсчетного устройства «Топаз» проводят следующим образом:

1) подать питание на устройство;

- 2) произвести подключение линии связи RS485 с внешним управляющим устройством (компьютером с сервисной утилитой «Топаз»);
- 3) запустить программу;
- 2) нажать пункт главного меню "Подключить";
- 3) в открывшемся окне нажать вкладку "Параметры";
- 5) проверить идентификационную информацию в рамке "Метрологическая идентификация ПО" окна программы "Параметры".

Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если данные в окне соответствуют данным, указанным в таблице 1.

7.3 Проверка герметичности.

7.3.1 Герметичность колонки проверяют путём подачи в его гидравлическую систему жидкости штатным электронасосом давлением до 0,25 МПа, визуальным осмотром стыковочных соединений, резьбовых и фланцевых соединений, сальниковых уплотнений, сварных швов после работы под давлением в течение 3 минут при закрытом раздаточном кране на напорной линии.

Колонка считается выдержавшей проверку, если при ее осмотре не обнаружено следов течи нефтепродукта и запотевания при работающем насосе.

7.4 Определение метрологических характеристик.

Перед определением относительной погрешности производят двухкратное заполнение-опорожнение мерника нефтепродуктом с целью его смачивания. При поверке мерник выставляют вертикально, при этом верхний конец горловины мерника (пеногасителя) должен находиться на высоте не более 2,6м от уровня земли.

7.4.1. Определение относительной погрешности колонок (δ_v)

Определение относительной погрешности колонки (δ_v) при измерении объёма рабочей жидкости производят по каждому посту налива путём проведения измерений при трехкратном наполнении образцового мерника со специальной шкалой одной из рекомендуемых доз топлива, приведенных в таблице 2, и последующего сличения показаний контроллера ТРК с показаниями эталонного мерника соответствующей вместимости.

После каждого слива продукта из мерника сплошной сделают выдержку на слив капель в течении 60 секунд для мерников до 20 дм³ и 90 секунд – для мерников более 20 дм³.

Таблица 2.

Номинальный расход ° продукта, при выдаче че- рез один раздаточный ру- кав ТРК, л/мин. ($\pm 10\%$)	Доза, рекомендованная для поверки, дм ³	Номинальная вмести- мость мерника, дм ³
40; 50	10, 20, 50	10, 20, 50
80; 100	10, 20, 50	10, 20, 50

7.4.1.1 Порядок проведения измерений:

- патрубков раздаточного крана вставляют в горловину пеногасителя мерника;

- на управляющем устройстве выполняют операции по заданию дозы в литрах, равной номинальной вместимости мерника;
- включают подачу рабочей жидкости;
- выдача дозы рабочей жидкости в мерник прекращается автоматически; выдача дозы считается законченной после того, как жидкость перестает течь из раздаточного рукава и носика крана;

- по истечении 30 секунд после заполнения мерника (после успокоения уровня в шкале) определяют:

- значение температуры рабочей жидкости (t_M) в мернике по термометру, входящему в состав мерника, либо отдельному термометру, путем его погружения в топливо непосредственно через горловину мерника, либо во вспомогательную емкость при переливе из мерника;

- значение объема отпущенной дозы рабочей жидкости по шкале мерника (V_M). За начало отсчета принимают нулевую риску специальной шкалы подвижной рамки, совмещенную с риской температурной шкалы мерника, соответствующей значению температуры продукта, измеренной термометром;

- значение объема (V_K) и температуры (t_K) рабочей жидкости по показанию индикатора контроллера управления или персонального компьютера;

- сливают из мерника рабочую жидкость обратно в топливный резервуар.

7.4.1.2 Относительную погрешность установок (δ_V) при измерении объема дозы рабочей жидкости приведенной к стандартной температуре плюс 20 °С при выпуске из производства и находящихся в эксплуатации, определяют в процентах по формуле

$$\delta_m = \frac{\Delta}{V_M} \cdot 100\% \quad (1)$$

где $\Delta = V_K - V_M$ – абсолютная погрешность для каждого измерения дозы продукта, выданной колонкой;

V_K – объем продукта, отпущенный колонкой и приведенный к температуре 20 °С, л.;

V_M – объем продукта, в мернике со специальной шкалой, при температуре t_M , л.;

$$V_M = V_K \pm c \cdot n,$$

Где c – цена деления шкалы мерника;

n – число делений от начала отсчета по фактического уровня продукта в мернике, соответствующем значению температуры t_M .

t_M – температура рабочей жидкости в мернике, °С.

Колонку считают поверенной по данному параметру, если относительная погрешность по каждому посту налива не превышает $\pm 0,5\%$.

Примеры определения погрешности колонок приведены в приложении А.

7.4.2 Определение номинального расхода.

Проверку номинального расхода проводят при подъеме раздаточного крана над уровнем основания ТРК на высоту не более 2,6 м.

Номинальный расход топлива вычисляют по формуле:

$$Q = \frac{60 V}{t},$$

где: V - количество продукта, пропущенного через колонку (отсчитывают по указателю разового учета);

t - время в секундах (определяют по секундомеру).

Проверку номинального расхода проводят одновременно с определением относительной погрешности налива ТРК. Значение расхода топлива, проходящего через колонку, должно соответствовать значению расхода, указанному в технической документации на конкретную модификацию ТРК.

Допускается производить определение значения номинального расхода по показаниям индикатора электронного отсчетного устройства (при наличии в нем данной функции).

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке на ТРК или делают отметку в формуляре. Свидетельство о поверке оформляется в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02.07.2015 г.

8.2 В случае отрицательных результатов поверки ТРК ее признают непригодной к эксплуатации. При этом свидетельство о поверке аннулируют, клеймо гасят, в формуляр ТРК вносят соответствующую запись и выдают извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02.07.2015 г. с указанием причин.

8.3 Результаты поверки ТРК заносят в протокол. Протокол поверки оформляется в произвольной форме.

Заместитель начальника отдела
ФГУП «ВНИИМС»



А.М. Шаронов

Инженер отдела 208
ФГУП «ВНИИМС»



Д.В. Чекулаев

Примеры определения абсолютной и относительной погрешности колонок, оснащенных АТК, с использованием мерников со специальными шкалами

Пример 1

Колонкой, оснащенной системой АТК, была выдана доза отпуска дизельного топлива (приведенная к стандартной температуре плюс 20 °С) равная 10 литров в мерник со специальной шкалой объемом 10 дм³.

Фактическая температура дизтоплива в мернике составила минус 10 °С.

Фактический уровень продукта в мернике соответствует риску минус 8 °С.

Для определения фактически налитого в мерник продукта выставляем подвижную рамку мерника таким образом, чтобы нулевая отметка подвижной шкалы находилась напротив риски мерной шкалы «Дт» соответствующей температуре минус 10 °С. По показаниям подвижной рамки определяем значение фактически налитого в мерник объема продукта, приведенного к плюс 20 °С:

$$V_M = V_K \pm c \cdot n,$$

С - цена деления шкалы дизтоплива «Дт» мерника вместимостью 10 дм³, равная 0,008 дм³;

N – число делений от нулевой отметки подвижной шкалы мерника до фактического уровня продукта в мернике, равное 2.

Тогда $V_M = 10 + 0,008 \cdot 2 = 10,016$ дм³.

Абсолютная погрешность налива равна: $\Delta = V_K - V_M = 10 - 10,016 = -0,016$ дм³.

Относительная погрешность налива равна:

$$\delta_m = \frac{\Delta}{V_M} \cdot 100\% = \frac{-0,016}{10,000} \cdot 100\% = -0,16\%$$

Таким образом, мы получили, что относительная погрешность налива ТРК, оснащенной АТК, при отпуске объема дизельного топлива, приведенного к стандартной температуре плюс 20 °С, при фактической температуре продукта минус 10 °С равна -0,16 %, что соответствует допускаемому значению погрешности ±0,5 %.

Пример 2

Колонкой, оснащенной системой АТК, была выдана доза отпуска бензина (приведенная к стандартной температуре плюс 20 °С) равная 50 литров в мерник со специальной шкалой объемом 50 дм³.

Фактическая температура бензина в мернике составила плюс 8 °С.

Фактический уровень продукта в мернике соответствует риску плюс 6 °С.

Для определения фактически налитого в мерник продукта выставляем подвижную рамку мерника таким образом, чтобы нулевая отметка подвижной шкалы находилась напротив риски мерной шкалы «Б» соответствующей температуре плюс 8 °С. По показаниям подвижной рамки определяем значение фактически налитого в мерник объема продукта, приведенного к плюс 20 °С:

$$V_M = V_K \pm c \cdot n,$$

C - цена деления шкалы Бензин «Б» мерника вместимостью 50 дм³, равная 0,055 дм³;

N – число делений от нулевой отметки подвижной шкалы мерника до фактического уровня продукта в мернике, равное 1.

$$\text{Тогда } V_M = 50 - 0,055 \cdot 2 = 49,890 \text{ дм}^3.$$

Абсолютная погрешность налива равна:

$$\Delta = V_K - V_M = 50,000 - 49,890 = 0,110 \text{ дм}^3.$$

Относительная погрешность налива равна:

$$\delta_m = \frac{\Delta}{V_M} \cdot 100\% = \frac{0,110}{50,000} \cdot 100\% = 0,22\%$$

Таким образом, мы получили, что относительная погрешность налива ТРК, оснащенной АТК, при отпуске объема бензина, приведенного к стандартной температуре плюс 20 °С, при фактической температуре продукта плюс 8 °С равна 0,22 %, что соответствует допускаемому значению погрешности ±0,5 %.