

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
(ФГУП "ВНИИМС")**



**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора ФГУП "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

2015 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**КОМПЛЕКС ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
УЧЕТА АЛКОГОЛЯ "БАЗИС-Т"**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

л.р. 61019-15

Москва  
2015

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на комплексы измерительные автоматизированного учета "БАЗИС-Т" (в дальнейшем - комплекс) и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

Комплекс подлежит периодической поверке в процессе эксплуатации, хранения и после ремонта.

Поверку комплекса проводят организации, аккредитованные на право поверки согласно ПР 50.2.014-2002.

Периодическую поверку комплекса проводят в условиях согласно п.4 настоящей методики с использованием измеряемой среды, для учета которой она предназначена.

Межповерочный интервал - не более 1 года.

Первичная и периодическая поверка уровнемеров-плотномеров (со встроенным датчиком температуры) ПМП-201 (Г.р. №24715-14) проводят в соответствии с документом "Система измерительная "СЕНС". Методика поверки" СЕНС.424411.001 МП, согласованным ГСИ СИ ФГУ "Пензенский ЦСМ".

Первичная и периодическая поверка расходомеров Promag (Г.р. №14589-14) проводится в соответствии с методикой поверки "ГСИ. Расходомеры электромагнитные Promag. Методика поверки", утверждённой ФГУП "ВНИИМС"

Первичная и периодическая поверка расходомеров Promass (Госреестр №15201-11) проводится в соответствии с методикой поверки "ГСИ. Расходомеры массовые Promass. Методика поверки", утверждённой ФГУП "ВНИИМС"

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1 Внешний осмотр.	6.1.
2 Опробование.	6.2.
2.1.3 Идентификация программного обеспечения.	6.2.1.3
3.Определение метрологических характеристик:	6.3.
3.1 Определение относительной погрешности измерений объема	6.3.1.
3.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	6.3.2.
3.3 Определение абсолютной погрешности измерений концентрации (крепости)	6.3.3.
3.4 Определение абсолютной погрешности измерений плотности	6.3.4.
3.5 Определение относительной погрешности измерений объема безводного спирта, приведенного к температуре плюс 20 °С	6.3.5.

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки применяют средства измерений, испытательное оборудование и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта настоящего документа по поверке	Наименование средства поверки	Тип средства поверки или номер документа, регламентирующего технические требования к средству поверки	Используемые метрологические и (или) основные технические характеристики	Кол.
6.3	Установки поверочные автоматизированные	"БАКУС-УП"	Диапазон расходов – 0,1...36 м <sup>3</sup> /ч Погрешность ±0,1 %	1
6.3	Мерник образцовый 2-го разряда	ГОСТ 8.400-80	Вместимость 20; 100; 500 дм <sup>3</sup> Погрешность - ± 0,1 %	1
6.3	Мерник технический первого класса	ГОСТ 13844-68	Вместимость – до 10000 дм <sup>3</sup> Погрешность – ±0,2 %	1
6.3	Термометр ртутный стеклянный лабораторный	ТЛ-2	Диапазон измеряемых температур от - 30 до +70 °С; Цена деления 0,1 °С	1
6.3.4	Анализатор плотности жидкостей Anton Paar	DMA4500	Диапазон измеряемых плотностей – от 0,0 до 2,0 г/см <sup>3</sup> Погрешность ±0,00005 г/см <sup>3</sup>	1
6.3.4	Ареометр АСП-2	ГОСТ 18481-81	Цена деления – 1 кг/м <sup>3</sup>	1

2.2. Средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

2.3. Допускается применение средств измерений других типов, обеспечивающих измерение параметров с требуемой точностью.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При поверке комплекса соблюдают требования безопасности, определяемые ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3 019-80, ГОСТ 12.2 086-83.

3.2. К поверке комплекса допускают лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и изучивших эксплуатационную документацию на комплекс, средства измерений и испытательное оборудование.

3.3. Перед включением в сеть составные части комплекса, средства измерения и испытательное оборудование, имеющие клемму заземления, необходимо заземлить.

**ВНИМАНИЕ!**  
**ВСЕ РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ И ДЕМОНТАЖУ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ И ПРИ ОТСУТСТВИИ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ В ТРУБОПРОВОДЕ.**

#### **4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

- 4.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:
- поверка проводится в закрытом отапливаемом помещении;
  - температура окружающего среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  для БК, для расходомеров и клапанов – согласно условиям эксплуатации;
  - относительная влажность окружающего воздуха 30-80 %;
  - атмосферное давление 84-106 кПа (630-795 мм рт.ст.);
  - поверочная среда при всех видах поверки - жидкость, для учета которой измерительный комплекс предназначен согласно паспорту; крепость применяемой поверочной среды не должна выходить за пределы диапазона крепости, указанного в паспорте комплекса;
  - напряжение питания  $(24 \pm 1) \text{ В}$ ;
  - внешние источники электрических и магнитных полей находятся на расстоянии не менее 3 м от комплекса.

**ВНИМАНИЕ!**  
**НАЛИЧИЕ ВОЗДУХА В ТРУБЕ РАСХОДОМЕРА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!**

#### **5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

- 5.1. Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке средств измерений, входящих в комплекс и средств измерений, используемых при поверке комплекса.
- 5.2. Проверяют наличие эксплуатационной документации на комплекс и ее составные части.
- 5.3. Подготавливают к работе средства измерений, применяемые при поверке комплекса, в соответствии с их эксплуатационной документацией.
- 5.4. Перед началом проверки метрологических характеристик комплекс выдерживают во включенном состоянии и при заполненном трубопроводе не менее 10 мин.

#### **6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

##### **6.1. Внешний осмотр.**

При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого комплекса следующим требованиям:

- комплектность соответствует указанной в паспорте комплекса;
- маркировка и пломбирование составных частей комплекса соответствуют указанным в руководстве по эксплуатации комплекса и составных частей, целостность маркировки и пломб не нарушена;
- заводские и порядковые номера составных частей комплекса соответствуют указанным в паспорте комплекса;
- корпуса составных частей комплекса, разъемные соединители не имеют механических повреждений, влияющих на работоспособность комплекса;

- экран терминала БК комплекса или планшетный компьютер для считывания показаний чист и не имеет дефектов, препятствующих правильному считыванию;
- контакты разъемов чистые и не имеют следов коррозии;
- соединительные кабели не имеют повреждений, нарушающих работоспособность комплекса;
- интерфейсные разъемы устройств БК (терминал, источник бесперебойного питания, сеть HART) надежно подсоединены к соответствующим разъемам последовательных портов вычислительного модуля.

## 6.2. Опробование.

### 6.2.1. Запуск комплекса

6.2.1.1 Включают питание БК. Убеждаются в наличии питания на процессорном модуле визуальной проверкой свечения индикаторов.

6.2.1.2 При включении питания БК должен засветиться экран дисплея и на нем в течение 2 минут будет отображаться сообщение “статус дисплея: ok”. После чего отобразится текущая дата и режим.

Текущие измерения отображаются на трех экранах, навигация по которым осуществляется кнопками «+» и «-»:

- 1-й экран: отображается режим;
- 2-й экран: отображается сумматор расходомера (соответствующего текущему режиму) и расход;
- 3-й экран: отображается средняя температура и средняя плотность.

На дисплее БК комплекса отображаются следующие параметры:

- 1) расход - текущий расход;
- 2)  $V_t$  - сумматор;
- 3) пл-ть - плотность;
- 4)  $t$  - температура.

Параметры измеряемой среды, отображенные на дисплее БК, сравнивают с данными определенными лабораторно-аналитическим путем.

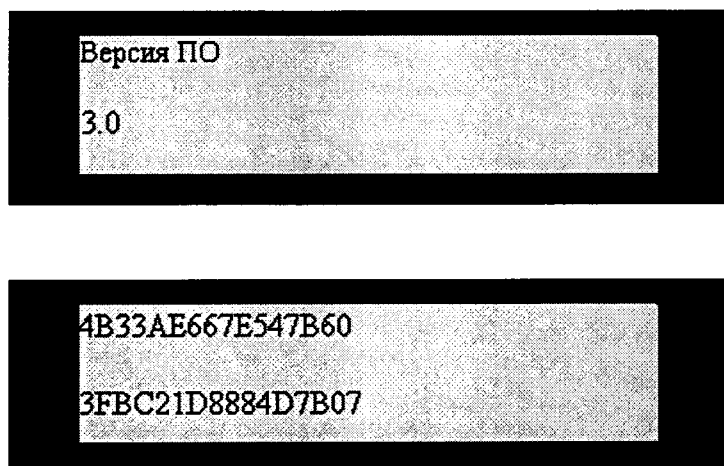
Комплекс считают прошедшим проверку по отображению параметров измеряемой среды и служебных команд, если:

- после подачи напряжения питания, отображаются на дисплее данные (расход,  $V_t$ , пл-ть, и  $t$ ).
- показания на дисплее по строкам сверенные с данными, рассчитанными лабораторно-аналитическим методом, находятся в пределах допустимой погрешности.

6.2.1.3 Проводят проверку программного обеспечения на соответствие заявленных идентификационных данных:

- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения;
- цифровой идентификатор программного обеспечения;

Идентификацию ПО проводят сличением наименования ПО и его версии, заявленных в документации, с наименованием ПО и его версией, установленной на БК комплекса. Наименование и версию ПО, установленного на БК, а также цифровой идентификатор ПО контролируют на устройстве ввода/вывода БК сразу после подачи на него питающего напряжения до перехода в режим измерения.



Результаты проверки должны совпадать с данными, указанными в паспорте.

Комплекс считают прошедшим проверку по отображению заявленных идентификационных данных, если версия ПО и цифровой идентификатор ПО соответствуют заявленным в паспорте на комплекс.

### 6.3. Определение метрологических характеристик

#### 6.3.1 Определение относительной погрешности измерений объема.

Определение относительной погрешности измерений объема проводят одним из методов:

- на поверочной установке (при первичной и периодической поверке);
- с использованием образцового мерника 2 разряда (периодической поверке);
- с использованием мерника технического 1 класса (периодической поверке).

**А.** Определение относительной погрешности измерений объема проводят на поверочной установке.

Установку заправляют продуктом. Расходомер в составе комплекса устанавливают в измерительную линию установки и проводят не менее 2-х измерений на расходах соответствующих  $0,1Q_{\max}$ ,  $0,5Q_{\max}$ .

Фиксируют температуру и объем измеренные установкой и показания поверяемого комплекса  $V_{\text{пр}}$ ,  $V_{\text{алпр}}$ , процент содержания спирта в продукте, температуру.

После окончания пролива с экрана БК в режиме ТН (текущие накопления) снимают значение  $V_{\text{пр}}$  объема приведенного к  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , прошедшего через комплекс за период измерения.

Относительную погрешность измерений объема рассчитывают по формуле

$$\delta_{V_{20}} = \frac{V_{\text{пр}} - V_{\text{э}20}}{V_{\text{э}20}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где

$V_{\text{пр}}$  - объем жидкости, приведённый к  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , измеренный комплексом,  $\text{м}^3$ ;

$V_{\text{э}20}$  - объем жидкости, приведённый к  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в мере вместимости,  $\text{м}^3$ .

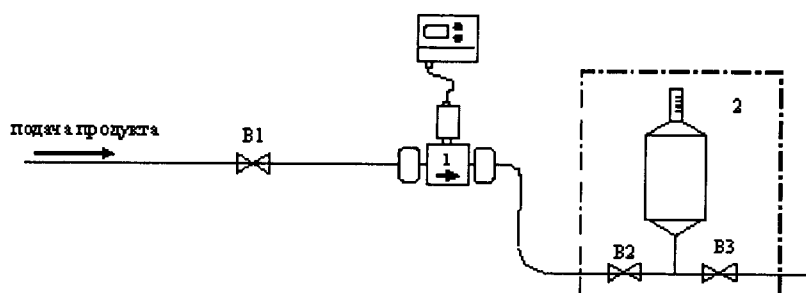
Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерений объема не превышает  $\pm 0,5\%$ .

**Б. Определение относительной погрешности измерений объема с использованием образцового мерника второго разряда или мерника технического 1 класса проводят на месте установки расходомера.**

Измерение проводят на одном из рабочих расходов в диапазоне, указанном для данного Ду (см. таблицу ниже).

Диапазон измерений массового расхода:	т/ч
для Promass 80/83 F	0.08...70
Диапазон измерений объёмного расхода:	м <sup>3</sup> /ч
для Promag 50/53 H	0.0036...70

Схема размещения расходомера при поверке с использованием образцового мерника второго разряда или технического мерника первого класса приведена на рисунке.



1 – расходомер

В1, В2, В3 - вентили

2 – образцовый мерник

В исходном положении (до начала поверки) вентили В1, В2, В3 - закрыты. Вентили В2 и В3 входят в состав мерника.

Открывают вентиль В1, В2 и заполняют трубопровод поверочной средой. Вентиль В2 закрывают, остатки поверочной среды из мерника 4 сливают через вентиль В3, который затем закрывают. Обнуляют счётчики режима "Текущие накопления" (см. "Руководство по эксплуатации. Комплекс измерительный автоматизированного учета алкоголя "БАЗИС-Т").

Фиксируют (записывают в протоколе) начальное значение суммарного объема в режиме индикации текущих накоплений.

После заполнения мерника до уровня, расположенного напротив градуированной шкалы мерника, закрывают вентиль В2. Фиксируют объем ( $V_m$ ) и температуру в мернике. Отбирают пробу из мерника для получения данных по крепости на основании лабораторных исследований. Фиксируют показания комплекса: значение текущего объема ("Текущие накопления").

Сливают поверочную среду из мерника через вентиль В3, который затем закрывают и проводят повторное измерение. Суммарное количество измерений – не менее двух.

По формуле (3) приводят значение  $V_m$  к 20 °С.

Определяют погрешность измерений объема при  $i$ -ом измерении  $\delta_{Vi}$ , %, по формуле

$$\delta_{Vi} = 100 \cdot (V_{пр} - V_{эт20}) / V_{эт20},$$

где

$V_{пр}$  – значение объема, приведенного к 20 °С, индицируемое БК в режиме текущих накоплений или архива, л;

$V_{эт20}$  – объем поверочной среды в мернике, приведенный к 20 °С, л.

Комплекс считают поверенным по данному параметру, если относительная погрешность измерений объема при каждом измерении не превышает  $\pm 0,5$  %.

### 6.3.2. Определение абсолютной погрешности измерений температуры.

Данный пункт выполняют совместно с п. 6.3.1.

В режиме "Текущие измерения" определяют температуру, измеренную комплексом. С помощью термометра измеряют температуру измеряемой среды в мернике или резервуаре. Полученные значения заносят в протокол.

Погрешность измерений температуры определяют по формуле

$$\Delta t = t'_k - t'_s,$$

где

$t'_k$  – температура, измеренная комплексом, °С;

$t'_s$  – температура, измеренная термометром, °С.

Комплекс считают поверенным по данному параметру, если значение абсолютной погрешности измерений температуры не превышает  $\pm 0,5$  °С.

### 6.3.3. Определение абсолютной погрешности измерений концентрации (крепости).

Данный пункт поверки проводится только при поверке комплексов в исп. 1 и применяется к каналу включающему расходомер Promass.

После окончания измерений объема, отбирают пробу из резервуара и лабораторными методами, принятыми на предприятии, определяют значение объемной концентрации (крепости)  $S_{ср}$  измеряемой среды.

В режиме "Текущие накопления" фиксируют усредненную крепость продукта за время измерений. Полученные значения заносят в протокол.

Погрешность измерений концентрации определяют по формуле

$$\Delta S = S_k - S_l,$$

где

$S_k$  – значение крепости, рассчитанное комплексом, %;

$S_l$  – значение крепости, полученное лабораторным методом, %.

Комплекс считают поверенным по данному параметру, если значение абсолютной погрешности измерений крепости не превышает  $\pm 0,2$  %.

### 6.3.4. Определение абсолютной погрешности измерений плотности.

При наличии действующего свидетельства о поверке на уровнемер-плотномер ПМП-201 определение абсолютной погрешности измерений плотности допускается не проводить.

В случае если в протоколе поверки присутствует запись о том, что поверка по каналу плотности не проводилась, то выполнение данного пункта обязательно.



В процессе измерений объема, на БК в режиме "Текущие накопления", фиксируют показания плотности и температуры. Полученные данные заносят в протокол.

После окончания измерения объема отбирают пробу из резервуара, лабораторным методом приводят отобранную пробу к температуре, при которой проводились измерения на комплексе, измеряют плотность и сравнивают её с показаниями комплекса.

Погрешность измерений плотности определяют по формуле

$$\Delta P = P_{\kappa} - P_{\text{л}},$$

где

$P_{\kappa}$  - плотность, измеренная комплексом;

$P_{\text{л}}$  - плотность, измеренная лабораторным методом.

Комплекс считают поверенным по данному параметру, если значение абсолютной погрешности измерений плотности не превышает  $\pm 0,001 \text{ кг/дм}^3$ .

6.3.5. Определение относительной погрешности измерений объема безводного спирта, приведенного к температуре плюс 20 °С.

Данный пункт поверки проводится только при поверке комплексов в исп. 1 и исп. 3. и применяется к каналу включающему расходомер Promass.

Для определения относительной погрешности измерений объема безводного спирта, приведенного к температуре плюс 20 °С необходимо после измерений объема жидкости в резервуаре определить вместимость резервуара при температуре при которой проводилось измерение. Зная номинальную вместимость резервуара при 20 °С, рассчитывают действительную вместимость при температуре  $t$  по формуле

$$V_{M_t} = \frac{V_{M_{20}}}{n},$$

где

$n$  – коэффициент, учитывающий объемное расширение меры вместимости в зависимости от изменения температуры;

$V_{M_{20}}$  – вместимость мерной емкости, при 20 °С.

Объем безводного спирта, прошедшего через мерник, приведенный к температуре 20 °С  $V_{aa}$  определяют, для каждого измерения по формуле

$$V_{aa} = V_{mt} \times \frac{S_l}{100} \times \frac{1}{1 + \beta \times (t - 20)}$$

где

$V_{mt}$  - объем измеряемой среды в мернике при  $i$ -ом измерении при температуре  $t$ , л;

$S_l$  - значение крепости, определенное лабораторным методом до начала измерений, %;

$\beta = 1080 \cdot 10^{-6} \text{ град}^{-1}$  - коэффициент объемного расширения спирта;

$t$  - показание лабораторного термометра, °С.

В режиме "Текущие накопления" фиксируют значение объема безводного спирта, измеренное комплексом.

Определяют относительную погрешность измерений объема безводного спирта, приведенного к температуре плюс 20 °С, при *i*-ом измерении  $\delta V_{ai}$ , %, по формуле

$$\delta V_{ai} = 100 \times (V_{ai} - V_{aa}) / V_{aa} ,$$

где

$V_{ai}$  - значение объема безводного спирта, измеренное комплексом при *i*-ом измерении, л;

$V_{aa}$  - значение объема, определенное по формуле (1), для *i*-ого измерения, л.

Комплекс считают поверенным по данному параметру, если значение относительной погрешности измерений объема безводного спирта, приведенного к температуре плюс 20 °С, при каждом измерении не более:

- для диапазона крепости от 38 до 99 % -  $\pm 0,8$  %;
- для диапазона крепости от 20 до 38 % -  $\pm 1,5$  %.

Для предприятий, не использующих все диапазоны крепости, допускается проводить поверку только в рабочих диапазонах.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки заносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

7.2 При получении положительных результатов поверки в паспорте комплекса делают запись о соответствии комплекса параметрам, указанным в эксплуатационной документации.

Записи заверяют подписью лица, проводившего поверку, и ставят оттиск поверительного клейма в паспорт комплекса.

Комплекс, прошедший поверку с положительными результатами, подлежит клеймению на внутренней стороне двери шкафа БК комплекса в соответствии с ПР50.2.006 и допускается к эксплуатации.

7.3 При отрицательных результатах поверки комплекс к работе не допускают, клеймо гасят и выдают извещение о непригодности его к эксплуатации с указанием причин в соответствии с ПР50.2.006.

## Приложение А

**Протокол поверки**  
**комплекса измерительного**  
**“БАЗИС-Т”**

Принадлежащего \_\_\_\_\_  
 Год выпуска 201\_\_\_\_ Заводской номер \_\_\_\_\_

**Условия поверки:**

Температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С  
 Атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа  
 Относительная влажность \_\_\_\_\_ %

При поверке использовались следующие эталоны: \_\_\_\_\_

Наименование операции	Заключение
1. Внешний осмотр п. 6.1 Методики поверки	
2. Опробование пп. 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3 Методики поверки	
3. Идентификация программного обеспечения п.6.2.1.3 Методики поверки	

Наименование операции поверки	Нормируемые значения	1 измерение			2 измерение			Заклучение
		Показания эталона	Показания комплекса	$\delta$	Показания эталона	Показания комплекса	$\delta$	
3.1. Определение относительной погрешности измерений объема измеряемой среды, %	$\pm 0,5$							
3.2. Определение абсолютной погрешности измерений температуры измеряемой среды, °С	$\pm 0,5$							
3.3. Определение абсолютной погрешности измерений концентрации измеряемой среды, %	$\pm 0,2$							
3.4. Определение абсолютной погрешности измерений плотности измеряемой среды, кг/дм <sup>3</sup>	$\pm 0,001$							
3.5. Определение относительной погрешности измерений объема безводного спирта в измеряемой среде, % от 35 объемных % от 20 до 35 объемных %								
	$\pm 0,8 \%$							
	$\pm 1,5 \%$							

**Заклучение:** Комплекс БАЗИС-Т признан \_\_\_\_\_ годным (непригодным) к эксплуатации.

Поверитель \_\_\_\_\_ ( )

Дата "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.