

**УТВЕРЖДАЮ**



Генеральный директор  
ЗАО «Альбатрос»

А.Ю. Баншиков

«22» 02 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**



Генеральный директор  
ЗАО КИП «МЦЭ»

А.В. Фёдоров

2019 г.

**Измерители температуры многоточечные ДТМЗ**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**УНКР.405514.003 МП**

Разработано ЗАО «Альбатрос»

2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на измерители температуры многоточечные ДТМЗ ТУ 4211-003-29421521-13 (далее – приборы) и определяет порядок и способ проведения первичной и периодической поверок.

Поверку приборов осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридические лица и индивидуальные предприниматели

Приборы подлежат обязательной поверке при выпуске из производства, периодической поверке, а также поверке после ремонта или в случае, когда показания вызывают сомнения в исправной работе.

Интервал между поверками – три года.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции согласно таблицы 1:

Таблица 1

| Наименование операций   | Номер пункта | Проведение операций при |                       |
|---|--------------|-------------------------|-----------------------|
|   |              | первичной поверке       | периодической поверке |
| Подготовка к поверке  | 5            | да                      | да                    |
| Внешний осмотр  | 6.1          | да                      | да                    |
| Опробование   | 6.2          | да                      | да                    |
| Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)                                   | 6.3          | да                      | да                    |
| Определение метрологических характеристик   | 6.4          | да                      | да                    |
| Определение абсолютной погрешности измерений температуры при первичной поверке                    | 6.4.1        | да                      | нет                   |
| Определение абсолютной погрешности измерений температуры при периодической поверке с демонстражем | 6.4.2        | нет                     | да                    |
| Определение абсолютной погрешности измерений температуры без демонтажа, на месте эксплуатации     | 6.4.3        | нет                     | да                    |
| Оформление результатов поверки  | 7            | да                      | да                    |

1.2 В случае несоответствия приборов требованиям какой-либо из операций поверки приборы считаются непригодными к эксплуатации, и дальнейшая поверка прекращается, оформляется результат поверки согласно п. 7.3.

## 2 Средства поверки

2.1 При поверке приборов должны применяться средства измерений (СИ) и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование  | Метрологические характеристики   |
|---|--|
| Барометр-анероид контрольный М-67                           | рег.№ 3744-73  |
| Прибор комбинированный Testo 608-H1                         | рег.№ 53505-13   |
| Секундомер механический СОСпр                               | рег.№ 11519-11   |
| Температурная испытательная камера Feutron тип 3416/16      | диапазон измерений от минус 45 до плюс 180 °С, точность поддержания температур $\pm 0,5$ К |
| Калибратор тока UPS-III                                     | рег.№ 18089-03   |
| Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ТСРВ-2      | рег. № 50256-12  |
| Измеритель температуры двухканальный прецензионный МИТ 2.05 | рег.№ 46432-11   |
| Переносной пробоотборник                                    | по ГОСТ 2517-2012  |
| Рулетка измерительная металлическая Р20Н2К                  | рег. № 46391-11  |
| Источник питания постоянного тока АТН-1031 Aktakom          | рег. № 23310-02  |
| Ячейка индикации (индикатор)                                | -  |
| Персональный компьютер                                      | с установленной ОС Windows   |



2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

### **3 Требования безопасности и квалификации поверителей**

3.1 При проведении поверки приборов соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации;

- требованиями безопасности в соответствии с действующими нормами для места проведения поверки.

3.2 Поверку приборов проводит физическое лицо, прошедшее обучение на курсах повышения квалификации и аттестованное в качестве поверителя в установленном порядке.

3.3 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», и изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

### **4 Условия поверки**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды  $20 \pm 5$  °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- отсутствие вибраций, тряски, ударов, влияющих на работу приборов;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, кроме земного.

### **5 Подготовка к поверке**

5.1 При предъявлении приборов на поверку представляют (по требованию организации, проводящей поверку) следующие документы:

- настоящую методику поверки, утвержденную в установленном порядке;
- УНКР.405514.003 РЭ Измерители температуры многоточечные ДТМЗ. Руководство по эксплуатации;

- УНКР.405514.003-101 РО Измеритель температуры многоточечный ДТМЗ. Руководство оператора (поставляется для приборов с HART-протоколом);

- УНКР.405514.003-201 РО Измеритель температуры многоточечный ДТМЗ. Руководство оператора (поставляется для приборов с протоколом ЗАО "Альбатрос");

- техническую документацию и свидетельства о поверке эталонов (в случае использования при поверке эталонов владельцев прибора).

Поверяемые приборы, поверочное и вспомогательное оборудование подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации на СИ.

5.2 Поверяемый прибор и эталоны в процессе поверки должны находиться в нормальных условиях согласно п. 4.1 и технической документации на эти средства измерений.

5.3 Поверяемый прибор и эталоны после включения в сеть прогревают в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

### **6 Проведение поверки**

#### **6.1 Внешний осмотр**

- отсутствие механических повреждений приборов, препятствующих применению;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности прибора указанной в документации.



## 6.2 Опробование

Допускается совмещать опробование с процедурой определения погрешности измерений.

### 6.2.1 При первичной и периодической поверке с демонтажем.

Выполняют электрические соединения согласно руководству по эксплуатации УНКР.405514.003 РЭ. Приборы с HART-протоколом подключают к источнику питания с диапазоном от 15 до 35 В,  $I \geq 20$  мА, с протоколом ЗАО "Альбатрос" -  $(12,0 \pm 1,2)$  В,  $I \geq 40$  мА. При отсутствии индикации установить индикатор.

Опробование проводят в соответствии с руководством по эксплуатации.

### 6.2.2 При периодической поверке без демонтажа, на месте эксплуатации.

Поочерёдно изменяют уровень продукта в резервуаре, убеждаются, что значения температуры продукта изменяется соответственно. Прибор не должен выдавать диагностических сообщений о неисправностях.

## 6.3 Проверка соответствия идентификационных данных программного обеспечения (далее - ПО)

После включения питания прибора в течении 15-20 секунд на индикатор выводится информация о производителе, номере версии ПО, типе прибора и контрольной сумме метрологически значимой части.

При включении необходимо убедиться в соответствии идентификационных данных ПО, заявленного в технической документации и отображаемой на индикаторе прибора.

Прибор считается прошедшим проверку, если идентификационное наименование ПО, номер версии и цифровой идентификатор совпадают с указанными в таблице 3.

Таблица 3

| Идентификационные данные ПО                                     | Значение       |                 |
|---|----------------|-----------------|
| Интерфейс связи   | HART           | ЗАО «Альбатрос» |
| Идентификационное наименование ПО                               | Программа ДТМЗ |                 |
| Номер версии ПО, не ниже  | 1.010          | 2.010           |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | B36263DA       |                 |

## 6.4 Определение метрологических характеристик

### 6.4.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры при первичной поверке

6.4.1.1 При первичной поверке определение абсолютной погрешности измерений температуры производится с помощью эталонного термометра и термокамеры. Определение абсолютной погрешности измерения температуры проводят при  $t_{\min}$ ,  $0,9 t_{\max} \leq t \leq t_{\max}$ , а также при значениях в 30 % и 50 % диапазона измерения температуры (i), где  $t_{\min}$  – нижнее значение диапазона измерения температуры,  $t_{\max}$  – верхнее значение диапазона измерения температуры.

Чувствительный элемент (ЧЭ) прибора, помещают в термокамеру. Конец эталонного термометра плотно прижать к ЧЭ в месте, где располагаются датчики температуры прибора. Эталонный термометр расположить параллельно ЧЭ прибора. Для более плотного прилегания термометра использовать алюминиевый скотч шириной 50 мм и длиной 400...500 мм. Конец термометра и ЧЭ теплоизолировать поролоном общей толщиной 2...3 см и длиной 200...300 мм. Располагают эталонные термометры на один уровень с датчиками температуры (n). Для приборов с HART-протоколом согласно руководству оператора УНКР.405514.003-101 РО убедиться в том, что HART-адрес приборов имеет нулевое значение. Задают значение температуры и выдерживают не менее одного часа. Затем фиксируют (записывают): показания эталонного термометра ( $t_{\text{эт}(i)}$ ), показания по каждому датчику температуры (n), входящих в состав ЧЭ поверяемого прибора ( $t_{\text{изм}(n)(i)}$ ) (индикатор или протокол связи), значение сигнала постоянного тока ( $I_{(n)(i)}$ ) (индикатор или



протокол связи), значение выходного сигнала  $I_{изм(n)(i)}$ , (от 4 до 20 мА), измеренного калибратором тока.

Далее для каждого (n) рассчитывают абсолютные погрешности  $\Delta t_{(n)(i)}$ ,  $\Delta I_{(n)(i)}$  в соответствии с формулами 1 - 2.

$$\Delta t_{(n)(i)} = t_{изм(n)(i)} - t_{эт(n)(i)} \quad (1)$$

$$\Delta I_{(n)(i)} = I_{изм(n)(i)} - I_{(n)(i)} \quad (2)$$

*Примечание: Допускается вместо  $I(n)(i)$  подставлять  $I_{расч(n)(i)}$ , рассчитанную согласно формуле 3.*

$$I_{расч(n)(i)} = I_{min} + \frac{I_{max} - I_{min}}{t_{max} - t_{min}} (t_{изм(n)(i)} - t_{min}), \quad (3)$$

где  $I_{расч(n)(i)}$  – расчетное значение выходного сигнала постоянного тока (мА);

$I_{min}$ ,  $I_{max}$  – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала ( $I_{min} = 4$  мА,  $I_{max} = 20$  мА);

$t_{max}$  – верхнее значение диапазона измерения температуры прибора (°C);

$t_{min}$  – нижнее значение диапазона измерения температуры прибора (°C);

6.4.1.2 Результаты поверки считаются положительными, если абсолютные погрешности  $\Delta t_{(n)(i)}$ ,  $\Delta I_{(n)(i)}$  не превышают пределов допускаемых абсолютных погрешностей  $\Delta t_{допуск}$ ,  $\Delta I_{допуск}$ , где  $\Delta t_{допуск}$ ,  $\Delta I_{допуск}$  согласно ЭД поверяемого прибора.

6.4.1.3 В случае если:  $\Delta t_{(n)(i)} > \Delta t_{допуск}$  или  $\Delta I_{(n)(i)} > \Delta I_{допуск}$  (хотя бы для одного (n)), поверка останавливается и оформляются результаты поверки согласно п. 7.3 настоящей методики.

6.4.1.4 Результаты поверки оформляются протоколом.

6.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры при периодической поверке с демонтажем

Определение абсолютной погрешности измерений температуры с демонтажем прибора

Определение абсолютной погрешности измерений температуры производится с помощью эталонного термометра. Определение абсолютной погрешности измерения температуры проводят при условиях поверки, согласно п. 4.1.

Для приборов с HART-протоколом согласно руководству оператора УНКР.405514.003-101 РО убедиться в том, что HART-адрес приборов имеет нулевое значение.

При определении абсолютной погрешности измерения температуры ЧЭ приборов и эталонный термометр помещают в емкость из пенопласта и выдерживают не менее двух часов. Точное значение температуры определяется по эталонному термометру. Фиксируют (записывают): показания эталонного термометра ( $t_{эт(i)}$ ) и показания по каждому датчику температуры (n) прибора ( $t_{изм(n)(i)}$ ) (индикатор или протокол связи), значение сигнала постоянного тока ( $I_{(n)(i)}$ ) (индикатор или протокол связи), значение выходного сигнала  $I_{изм(n)(i)}$ , (от 4 до 20 мА), измеренного калибратором тока.

Далее для каждого (n) рассчитывают абсолютные погрешности  $\Delta t_{(n)(i)}$ ,  $\Delta I_{(n)(i)}$  в соответствии с формулами 1 - 2.

Результаты поверки считаются положительными, если абсолютные погрешности  $\Delta t_{(n)(i)}$ ,  $\Delta I_{(n)(i)}$  не превышают пределов допускаемых абсолютных погрешностей  $\Delta t_{допуск}$ ,  $\Delta I_{допуск}$ , где  $\Delta t_{допуск}$ ,  $\Delta I_{допуск}$  согласно ЭД поверяемого прибора.

В случае если:  $\Delta t_{(n)(i)} > \Delta t_{допуск}$  или  $\Delta I_{(n)(i)} > \Delta I_{допуск}$  (хотя бы для одного (n)), поверка останавливается и оформляются результаты поверки согласно п. 7.3 настоящей методики.

Результаты поверки оформляются протоколом.

6.4.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры без демонтажа, на месте эксплуатации

Поверку непосредственно на резервуаре (без демонтажа) проводят при условии, что измеряемая среда допускает разгерметизацию резервуара (продукт не является токсичным и кипящим при атмосферном давлении и температуре окружающей среды, в резервуаре



отсутствует избыточное давление), при этом поверхность измеряемого продукта должна быть спокойной. Приборы должны работать в штатном режиме.

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводится с помощью эталонных термометров следующим образом:

-с помощью эталонного термометра определяют температуру продукта  $t_{\text{эт}(i)}$  в течении 1-3 минут после отбора проб согласно ГОСТ 2517-2012, при этом пробоотборник выдерживают в точках, где находятся датчики температуры ЧЭ прибора (определяется в соответствии с паспортом на прибор) с помощью измерительной рулетки, в течение не менее сорока минут, а чувствительный элемент эталонного термометра перед измерением находится в среде, температура которой не отличается от температуры по показаниям прибора более чем на  $\pm 1$  °С;

- фиксируют (записывают): показания эталонного термометра ( $t_{\text{эт}(i)}$ ), показания по каждому датчику температуры ( $n$ ), входящих в состав ЧЭ поверяемого прибора ( $t_{\text{изм}(n)(i)}$ ) (индикатор или протокол связи), значение сигнала постоянного тока ( $I_{(n)(i)}$ ) (индикатор или протокол связи), значение выходного сигнала  $I_{\text{изм}(n)(i)}$ , (от 4 до 20 мА) измеренного калибратором тока.

Далее для каждого ( $n$ ) рассчитывают абсолютные погрешности  $\Delta t_{(n)(i)}$ ,  $\Delta I_{(n)(i)}$  в соответствии с формулами 1 - 2.

Результаты поверки считаются положительными, если абсолютные погрешности  $\Delta t_{(n)(i)}$ ,  $\Delta I_{(n)(i)}$  не превышают пределов допускаемых абсолютных погрешностей  $\Delta t_{\text{допуск}}$ ,  $\Delta I_{\text{допуск}}$ , где  $\Delta t_{\text{допуск}}$ ,  $\Delta I_{\text{допуск}}$  согласно ЭД поверяемого прибора.

В случае если:  $\Delta t_{(n)(i)} > \Delta t_{\text{допуск}}$  или  $\Delta I_{(n)(i)} > \Delta I_{\text{допуск}}$  (хотя бы для одного ( $n$ )), поверка останавливается и оформляются результаты поверки согласно п. 7.3 настоящей методики.

Результаты поверки оформляются протоколом.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют в установленном порядке.

7.2 При положительных результатах поверки знак поверки наносится в соответствующий раздел паспорта и/или на бланк свидетельства о поверке, а также согласно рисунку 1.

7.3 При отрицательных результатах поверки приборы к применению не допускаются, выдают извещение о непригодности установленной формы согласно приказу Минпромторга № 1815 от 02.07.2015г. (Приложение 2) с указанием причин непригодности, свидетельство о поверке аннулируют.

Пломба с клеймом поверки



Рисунок 1 – Схема пломбировки