



**ООО Центр Метрологии «СТП»**  
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных  
лиц RA.RU.311229

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Технический директор  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
И.А. Яценко

« 12 » « СТП » 2018 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Комплексы измерительно-вычислительные ТН-02**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 1705/1-311229-2018**

г. Казань  
2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования техники безопасности и требования к квалификации поверителей	4
5 Условия поверки	4
6 Подготовка к поверке	4
7 Проведение поверки	5
8 Оформление результатов поверки	7

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительно-вычислительные ТН-02 (далее – ИВК), изготовленные АО «Транснефть – Верхняя Волга», г. Нижний Новгород, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Состав ИВК указан в паспорте.

1.3 Интервал между поверками ИВК – 5 лет.

1.4 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава ИВК в соответствии с заявлением владельца ИВК с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- проверка технической документации (7.1);
- внешний осмотр (7.2);
- опробование (7.3);
- определение метрологических характеристик (7.4);
- оформление результатов поверки (8).

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки ИВК применяют эталоны и средства измерений (далее – СИ), приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные эталоны и СИ

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5	Барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504–1797–75
5	Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений $\pm 5$ %
5	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до плюс 55 °С по ГОСТ 28498–90. Цена деления шкалы 0,1 °С
7.4	Калибратор многофункциональный и коммуникаторы ВЕАМЕХ МС6): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,01$ % показания + 1 мкА); диапазон воспроизведения сопротивления от 0 до 4000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm 20$ мОм в диапазоне от 0 до 100 Ом, $\pm(0,01$ % показания + 10 мОм) в диапазоне от 100 до 400 Ом, $\pm(0,015$ % показания + 20 мОм) в диапазоне от 400 до 4000 Ом; диапазон воспроизведения частоты от 0,0005 до 50000 Гц, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(0,002$ % показания + 0,000002 Гц) в диапазоне от 0,0005 до 0,5 Гц, $\pm(0,002$ % показания + 0,00002 Гц) в диапазоне от 0,5 до 5 Гц, $\pm(0,002$ % показания + 0,0002 Гц) в диапазоне от 5 до 50 Гц, $\pm(0,002$ % показания + 0,02 Гц) в диапазоне от 50 до 500 Гц, $\pm(0,002$ % показания + 0,2 Гц) в диапазоне от 500 до 5000 Гц, $\pm(0,002$ % показания + 0,2 Гц) в диапазоне от 5000 до 50000 Гц; диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов; диапазон измерений силы постоянного

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	тока от минус 25 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm(0,01 \% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИВК с требуемой точностью.

3.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы; СИ должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- ко всем используемым СИ должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;
- предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие инструктаж по охране труда, электробезопасности в установленном порядке;
- изучившие эксплуатационную документацию на ИВК и средства поверки, настоящую методику поверки.

#### **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +25 |
| – относительная влажность, %          | от 30 до 80   |
| – атмосферное давление, кПа           | от 84 до 106  |

#### **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- визуально проверяют наличие заземления у СИ, работающих под напряжением;
- эталонные СИ и ИВК устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- эталонные СИ и ИВК выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и ИВК в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Проверка технической документации

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют наличие:

- руководства по эксплуатации;
- паспорта;
- свидетельства о предыдущей поверке ИВК (при периодической поверке).

7.1.2 Результаты проверки считают положительными при наличии всей технической документации по 7.1.1.

### 7.2 Внешний осмотр

7.2.1 При проведении внешнего осмотра ИВК:

- контролируют выполнение требований технической документации к монтажу ИВК;
- устанавливают состав и комплектность ИВК. Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте.

7.2.2 Результаты проверки считают положительными, если монтаж, внешний вид и комплектность ИВК соответствуют требованиям технической документации.

### 7.3 Опробование

#### 7.3.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

7.3.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) ИВК проверяют сравнением идентификационных данных ПО ИВК с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа ИВК. Проверку идентификационных данных ПО ИВК проводят в соответствии с документом «Комплекс измерительно-вычислительный ТН-02. КИВ. Руководство оператора».

7.3.1.2 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО ИВК совпадают с исходными, указанными в описании типа ИВК.

#### 7.3.2 Проверка работоспособности

7.3.2.1 Приводят ИВК в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов эталона, имитирующих входные сигналы ИВК.

7.3.2.2 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала ИВК соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на ИВК.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности ИВК одновременно с определением метрологических характеристик по 7.4 данной методики поверки.

### 7.4 Определение метрологических характеристик

#### 7.4.1 Определение приведенной погрешности при измерении силы постоянного тока (от 4 до 20 мА)

7.4.1.1 К соответствующему каналу, включая измерительный преобразователь (барьер искрозащиты) (при наличии), подключают эталон, установленный в режим имитации силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.1.2 С помощью эталона устанавливают силу постоянного тока (от 4 до 20 мА). В качестве реперных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.3 На экране автоматизированного рабочего места (далее – АРМ) оператора ИВК считывают значения входного сигнала и в каждой реперной точке рассчитывают приведенную погрешность  $\gamma_i$ , %, по формуле

$$\gamma_i = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $I_{\text{изм}}$  – значение силы тока, соответствующее показанию ИВК в  $i$ -ой реперной точке, мА;

$I_{\text{эт}}$  – показание эталона в  $i$ -ой реперной точке, мА.

7.4.1.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанные приведенные погрешности при измерении силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) не выходят за пределы  $\pm 0,10\%$  (при отсутствии искробезопасного барьера) и  $\pm 0,12\%$  (при наличии искробезопасного барьера).

#### 7.4.2 Определение приведенной погрешности при измерении сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009

7.4.2.1 К соответствующему каналу, включая измерительный преобразователь (барьер искрозащиты), подключают эталон, установленный в режим имитации сигнала термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651–2009, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.2.2 С помощью эталона устанавливают электрический сигнал. В качестве реперных точек принимают точки соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений температуры.

7.4.2.3 На экране АРМ оператора ИВК считывают значения входного сигнала и в каждой реперной точке рассчитывают приведенную погрешность  $\gamma_i$ , %, по формуле

$$\gamma_i = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $I_{\text{эт}}$  – показание эталона в  $i$ -ой реперной точке, соответствующее заданному значению температуры, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{эт}} = \frac{16}{t_{\text{max}} - t_{\text{min}}} \cdot (t_{\text{зад}} - t_{\text{min}}) + 4, \quad (3)$$

где  $t_{\text{max}}$  – верхний предел диапазона измерений температуры, настроенный на ИВК, °С;

$t_{\text{min}}$  – нижний предел диапазона измерений температуры, настроенный на ИВК, °С;

$t_{\text{зад}}$  – значение температуры в  $i$ -ой реперной точке, задаваемое эталоном, °С.

7.4.2.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанные приведенные погрешности при измерении сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 не выходят за пределы  $\pm 0,15\%$ .

#### 7.4.3 Определение относительной погрешности при измерении частоты (периода импульсного сигнала)

7.4.3.1 К соответствующему каналу, включая измерительный преобразователь, подключают эталон, установленный в режим имитации частоты, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.3.2 С помощью эталона устанавливают частотный сигнал. В качестве реперных точек принимают точки, соответствующие 0,1; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений частоты.

7.4.3.3 На экране АРМ оператора ИВК считывают значения входного сигнала и в каждой реперной точке рассчитывают относительную погрешность  $\delta_f$ , %, по формуле

$$\delta_f = \frac{f_{\text{изм}} - f_{\text{эт}}}{f_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $f_{\text{изм}}$  – значение частоты, соответствующее показанию ИВК в  $i$ -ой реперной точке, Гц;

$f_{\text{эт}}$  – показание эталона в  $i$ -ой реперной точке, Гц.

7.4.3.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанные относительные погрешности при измерении частоты не выходят за пределы  $\pm 0,01\%$ .

#### 7.4.4 Определение абсолютной погрешности при измерении импульсов (количества импульсов за интервал времени)

7.4.4.1 К соответствующему каналу, включая измерительный преобразователь, подключают эталон, установленный в режим имитации импульсов, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.4.2 С помощью эталона задают не менее 10000 импульсов с частотой следования 100, 1000 и 10000 Гц, предусмотрев синхронизацию начала счета импульсов. На каждом значении частоты следования импульсов проводят не менее трех измерений.

7.4.4.3 На экране АРМ оператора ИВК считывают значения входного сигнала и в каждой реперной точке рассчитывают абсолютную погрешность  $\Delta_n$ , импульс, по формуле

$$\Delta_n = n_{\text{изм}} - n_{\text{эт}}, \quad (5)$$

где  $n_{\text{изм}}$  – количество импульсов, подсчитанное ИВК, импульс;

$n_{\text{эт}}$  – количество импульсов, заданное эталоном в  $i$ -ой реперной точке, импульс.

7.4.4.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность при измерении импульсов не выходит за пределы  $\pm 1$  импульс.

#### 7.4.5 Определение приведенной погрешности при воспроизведении силы постоянного тока (от 4 до 20 мА)

7.4.5.1 К соответствующему каналу подключают эталон, установленный в режим измерения силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.5.2 На ИВК задают не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве реперных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.5.3 Считывают значения выходного сигнала с эталона и в каждой реперной точке рассчитывают приведенную погрешность  $\gamma_{\text{вых}}$ , %, по формуле

$$\gamma_{\text{вых}} = \frac{I_{\text{зад}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $I_{\text{зад}}$  – значение силы тока, соответствующее воспроизводимому параметру ИВК в  $i$ -ой реперной точке, мА.

7.4.5.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанные приведенные погрешности при воспроизведении силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) не выходят за пределы  $\pm 0,10$  % (при отсутствии искробезопасного барьера) и  $\pm 0,12$  % (при наличии искробезопасного барьера).

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИВК в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2 Отрицательные результаты поверки ИВК оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом выписывается извещение о непригодности к применению ИВК с указанием причин непригодности.