

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И  
МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»  
Государственный научный метрологический центр  
ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию  
ФГУП «ВНИИР»



А.С. Тайбинский

2016 г.

М.П.


ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений  
КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТН-01


Методика поверки

МП 0509-14-2016

Начальник НИО-1

  
Р.А. Корнеев  
Тел.отдела: (843) 272-12-02

Начальник НИО-14

  
Р.Н. Груздев  
Тел.отдела: (843) 299-70-52

г. Казань

2016

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительно-вычислительные ТН-01 (далее – ИВК), предназначенные для измерений, вычислений, контроля и хранения измеренных параметров расхода, давления, температуры, показателей качества нефти и нефтепродуктов (плотность, вязкость, содержание воды в нефти, содержание серы в нефти), вычисления объема и массы нефти и нефтепродуктов.

Интервал между поверками – 2 года.

## **1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (п.6.1);
- подтверждение соответствия программного обеспечения (п.6.2);
- определение метрологических характеристик (п.6.3).

## **2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочий эталон единицы силы постоянного электрического тока 1 разряда в диапазоне значений от 4 до 20 мА (далее – эталон тока) согласно ГОСТ 8.022-91 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  ÷ 30 А;
- рабочий эталон единицы частоты в диапазоне значений от 1 до 15000 Гц (далее – эталон частоты) согласно ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты;
- измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерения температуры от плюс 15 до плюс 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности по каналу температуры  $\pm 0,5$  °С, диапазон измерения влажности от 30 до 90 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности по каналу относительной влажности  $\pm 3$  %, диапазон измерения давления от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности по каналу атмосферного давления  $\pm 0,5$  кПа.

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

2.3 Эталон частоты должен обеспечивать возможность генерации (воспроизведения) последовательности определенного количества прямоугольных импульсов с заданной частотой или генерацию (воспроизведение) последовательности прямоугольных импульсов с заданной частотой и измерений количества импульсов в данной последовательности.

2.4 Все эталоны, используемые в качестве средств поверки, должны быть аттестованы в установленном порядке.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 При проведении поверки соблюдают требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИВК, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, руководство по эксплуатации на ИВК и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

3.4 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость применяемых

средств поверки, снятие показаний с приборов.

#### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

Окружающая среда – воздух с параметрами:

- |                                        |              |
|----------------------------------------|--------------|
| – температура, °С                      | от 15 до 25  |
| – относительная влажность, не более, % | 80           |
| – атмосферное давление, кПа            | от 84 до 107 |

4.2 На основании письменного заявления владельца ИВК допускается проведение периодической поверки ИВК в меньшем диапазоне измерений или с меньшим количеством измерительных каналов. При этом делается соответствующая запись в свидетельстве о поверке ИВК.

#### 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение условий пунктов 2 – 4 настоящей инструкции;
- проверяют наличие действующих свидетельств об аттестации эталонов;
- подготавливают к работе средства поверки и ИВК в соответствии с их эксплуатационными документами.

5.2 Все средства поверки, подключаемые к источнику питания постоянного тока, заземлить на общий контур заземления.

5.3 Производят прогрев рабочих эталонов и ИВК в соответствии с их эксплуатационными документами.

#### 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие ИВК следующим требованиям:

- комплектность ИВК соответствует комплектности указанной в разделе «Комплектность средства измерений» описания типа на ИВК;
- отсутствуют видимые повреждения, препятствующие применению;
- маркировка соответствует требованиям эксплуатационных документов на ИВК.

В случае несоответствия какому-либо требованию ИВК признается непригодным, к эксплуатации и поверке не подлежит.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.1 Для подтверждения соответствия программного обеспечения ИВК заявленным идентификационным данным программного обеспечения необходимо на экранной форме «Основное окно» вызвать экранную форму «Сведения о ПО» с помощью одноимённой кнопки.

На экранной форме «Сведения о ПО» в виде таблицы отображаются идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИВК. Метрологически значимая часть ПО представлена набором программных модулей, выполняющих определённые вычислительные операции.

Идентификация каждого модуля производится по его наименованию, номеру версии и контрольной сумме. Эти данные указываются в полях «Идентификационное наименование», «Версия», «Цифровой идентификатор» таблицы.

При загрузке ПО ИВК автоматически проверяет целостность программных модулей метрологически значимой части ПО и при установлении соответствия загружает их в память контроллера. Факт успешной загрузки каждого модуля отражается текстом «Модуль загружен» в поле «Состояние» таблицы.

6.2.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения ИВК (идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии,

цифровой идентификатор программного обеспечения, алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения) соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа на ИВК.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

#### 6.3.1 Определение абсолютной погрешности ИВК при измерении входных сигналов тока

Определение абсолютной погрешности ИВК при измерении входных сигналов тока проводят по всем используемым токовым входам при значениях тока 4, 8, 12, 16, 20 мА.

Поочередно подключая эталон тока к токовым входам ИВК, устанавливают необходимые значения силы постоянного тока. На каждом значении тока производят не менее 3 измерений.

Абсолютную погрешность при измерении сигналов силы постоянного тока по  $i$ -ому токовому входу, мА, вычисляют по формулам

$$\Delta I_i = \max \{ \Delta I_{ij} \}, \text{ где } j=1 \dots 5 \quad (1)$$

$$\Delta I_{ij} = I_{ИВКij} - I_{Эij}, \quad (2)$$

где  $I_{ИВКij}$  – значение силы тока по  $i$ -ому токовому входу для  $j$ -ой точки, измеренное ИВК, мА;

$I_{Эij}$  – значение силы тока по  $i$ -ому токовому входу для  $j$ -ой точки, воспроизведенное эталоном силы тока, мА;

$i, j$  – номер токового выхода и номер измерения соответственно.

Абсолютная погрешность при измерении сигналов постоянного тока по каждому токовому выходу не должна превышать  $\pm 0,01$  мА.

6.3.2 Определение абсолютной и относительной погрешности при измерении периода входного сигнала преобразователей плотности проводят по всем используемым частотным входам при двух значениях частоты входного сигнала, соответствующих плотности  $700 \text{ кг/м}^3$  и  $900 \text{ кг/м}^3$ . Значения периода входного сигнала для указанных выше значений плотности берут из сертификата на преобразователь плотности. На каждом значении частоты проводят не менее 3 измерений.

Эталон частоты поочередно подключают ко всем используемым частотным входам и устанавливают необходимые значения периода.

Абсолютную погрешность при измерении периода по  $i$ -ому частотному входу, мкс, вычисляют по формуле

$$\Delta T_{ij} = T_{ИВКij} - T_{Эij}, \quad (3)$$

$$\delta_{T_i} = \max \{ \delta_{Tij} \}, \text{ где } j=1 \dots 5 \quad (4)$$

Относительную погрешность при измерении периода по  $i$ -ому частотному входу, %, вычисляют по формулам

$$\delta_{Tij} = \frac{\Delta T_{ij}}{T_{Эij}} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $T_{ИВКij}$  – значение периода по  $i$ -ому токовому входу для  $j$ -ой точки, измеренное ИВК, мкс;

$T_{Эij}$  – значение периода по  $i$ -ому токовому входу для  $j$ -ой точки, воспроизведенное эталоном частоты, мкс.

Относительная погрешность при измерении периода входного сигнала преобразователей плотности не должна превышать  $\pm 0,0015$  %.

6.3.3 Определение относительной погрешности при измерении количества импульсов за интервал времени проводят по любому используемому импульсному входу при ча-

стоте входных сигналов, равной 100 и 10000 Гц, при этом набирают 1000 и 100000 импульсов соответственно. На каждом значении частоты проводят не менее 3 измерений.

Относительную погрешность при измерении количества импульсов за интервал времени от детектора до детектора, %, вычисляют по формулам

$$\delta_{N_{ддi}} = \delta_{N_{ддi \max}}, \quad (8)$$

$$\delta_{N_{ддi}} = 100 \cdot \frac{N_{ддi} - N_{ддд}}{N_{ддд}}, \quad (9)$$

где  $N_{ддi}$  – количество импульсов за интервал времени от детектора до детектора при  $i$ -ом преобразовании, имп;

$N_{ддд}$  – действительное количество импульсов за интервал времени от детектора до детектора, имп.

Относительная погрешность при измерении количества импульсов за интервал времени не должна превышать  $\pm 0,005\%$ .

6.3.4 Определение относительной погрешности при измерении количества импульсов от ПР проводят по всем импульсным входам при частоте входных сигналов равной 100 Гц и 10000 Гц, при этом набирают 10000 и 1000000 импульсов соответственно. На каждом значении частоты проводят не менее 3 измерений.

Производят подключение эталона частоты поочередно ко всем используемым импульсным входам ИВК в соответствии с их эксплуатационными документами.

С помощью эталона частоты задают количества импульсов поочередно подключают ко всем используемым импульсным входам.

Относительную погрешность при измерении количества импульсов от ПР по  $i$ -ому импульсному входу, %, вычисляют по формулам

$$\delta_{Ni} = \max \{ \delta_{Nij} \}, \quad (6)$$

$$\delta_{Nij} = \frac{N_{ij} - N_{э}}{N_{э}} \cdot 100, \quad (7)$$

где  $N_{ij}$  – значение количества импульсов по  $i$ -ому импульсному входу при  $j$ -ом преобразовании, имп;

$N_{э}$  – действительное значение количества импульсов, имп.

Относительная погрешность при измерении количества импульсов от ПР не должна превышать  $\pm 0,005\%$ .

6.3.5 Определение абсолютной погрешности ИВК при формировании силы постоянного тока (включая барьеры искробезопасности) проводят по всем используемым токовым выходам при значениях силы тока 4, 8, 12, 16, 20 мА. На каждом значении силы тока проводят не менее 3 измерений.

Поочередно подключая эталон силы тока к токовым выходам ИВК, устанавливают необходимые значения силы тока.

Абсолютную погрешность при формировании сигналов силы постоянного тока по  $i$ -ому токовому выходу, мА, вычисляют по формулам

$$\Delta I_i = \max \{ \Delta I_{ij} \}, \text{ где } j=1 \dots 5 \quad (10)$$

$$\Delta I_{ij} = I_{ИВКij} - I_{эj}, \quad (11)$$

где  $I_{ИВКij}$  – значение силы тока по  $i$ -ому токовому выходу для  $j$ -ой точки, измеренное ИВК, мА;

$I_{эj}$  – значение силы тока по  $i$ -ому токовому выходу для  $j$ -ой точки, воспроизведенное эталоном силы тока, мА;

$i, j$  – номер токового выхода и номер измерения соответственно.

Абсолютная погрешность при формировании силы постоянного тока по каждому токовому выходу не должна превышать  $\pm 0,05$  мА.

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 Результаты поверки, измерений и вычислений вносят в протокол поверки ИВК произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИВК в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», в паспорте делают отметку о дате очередной поверки. Наносят знак поверки на свидетельство о поверке ИВК, а также на пломбы в соответствии с требованиями к пломбированию, изложенными в описаниях типа на средства измерений, входящие в состав ИВК, и давлением на свинцовую (пластмассовую) пломбу, установленную на проволоке, пропущенной через существующие технологические отверстия в монтажной плате шкафа.

7.3 При отрицательных результатах поверки ИВК к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают «Извещение непригодности к применению» с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».