

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

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор ДПА  
ООО «Прософт-Системы»



А.И Елов

2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по производственной  
метрологии



Н.В. Иванникова

2016 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Преобразователи расчетно-измерительные**

**ТВПС-1**

Методика поверки

ПБКМ.421459.014 МП

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....	3
<b>2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ</b> .....	3
<b>3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ</b> .....	4
<b>4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ</b> .....	5
<b>5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	5
<b>6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ</b> .....	5
<b>7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ</b> .....	5
<b>8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ</b> .....	5
8.1 Внешний осмотр.....	5
8.2 Проверка электрической прочности изоляции .....	6
8.3 Опробование .....	6
8.4 Идентификация программного обеспечения.....	6
8.5 Определение приведенной погрешности измерения силы постоянного электрического тока.....	6
8.6 Определение абсолютной погрешности измерения температуры.....	7
<b>9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ</b> .....	8
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое) Форма протокола поверки</b> .....	9

Государственная система обеспечения единства измерений <b>Преобразователи расчетно-измерительные ТВПС-1</b> Методика поверки	ПБКМ.421459.014 МП
--	--------------------

Дата введения « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий документ распространяется на преобразователи расчетно-измерительные ТВПС-1 (далее – ТВПС-1), предназначенные для:

- измерения силы постоянного тока от первичных измерительных преобразователей;
- измерения температуры с помощью термопреобразователей (в соответствии с ГОСТ 6651-2009);
- передачи информации по интерфейсу Ethernet и при помощи встроенного GSM/GPRS/3G-модема по протоколу МЭК 60870-5-101/104.

ТВПС-1 применяется в измерительных системах коммерческого и технического учета природного газа, системах автоматизированного контроля и управления технологическими процессами на объектах транспортировки, распределения и потребления природного газа в различных отраслях промышленности и на жилищно-коммунальных объектах.

Настоящий документ устанавливает требования к методике первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 4 (четыре) года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр		+	+
Проверка электрической прочности изоляции		+	-
Опробование		+	+
Идентификация программного обеспечения		+	-
Определение основной приведенной погрешности измерения силы постоянного тока		+	+
Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры		+	+
Примечание – знак «+» обозначает, что соответствующую операцию поверки проводят, а знак «-», что не проводят.			

2.2 Если при выполнении хотя бы одной операции по п 2.1 будут получены отрицательные результаты, ТВПС-1 признается непригодным к эксплуатации.

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяются средства измерений и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средства поверки	Тип средства поверки	Метрологические характеристики
Калибратор многофункциональный	Calys 150R	<ul style="list-style-type: none"> <li>– диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20 мА</li> <li>– пределы допускаемой основной абсолютной погрешности <math>\pm (0,007 \% \cdot I + 0,8 \text{ мкА})</math></li> </ul>
Магазин сопротивлений	P 4831	<ul style="list-style-type: none"> <li>– диапазон сопротивлений: от 0,002 до 11111,0 Ом с шагом 0,01 Ом;</li> <li>– класс точности при использовании в качестве ММЭС: 0,02/2×10<sup>-6</sup></li> </ul>
Установка для проверки параметров электрической безопасности	GPI-745 A	<ul style="list-style-type: none"> <li>– испытательное напряжение переменного тока от 0,1 до 5 кВ</li> <li>– испытательное напряжение постоянного тока от 0,1 до 6 кВ</li> <li>– дискретность установки 5 В</li> <li>– погрешность установки <math>\pm (1,0 \% + 5 \text{ ед. мл. разряда})</math></li> </ul>
Прибор комбинированный	TESTO 622	<ul style="list-style-type: none"> <li>– диапазон измерения температуры от -10 до + 60 °С</li> <li>– предел допускаемой погрешности измерений <math>\pm 0,4 \text{ °С}</math></li> <li>– диапазон измерения влажности от 10 до 95 %, предел допускаемой погрешности измерений <math>\pm 3 \%</math></li> <li>– диапазон измерения атмосферного давления от 300 до 1200 гПа, предел допускаемой погрешности измерений <math>\pm 3 \text{ гПа}</math></li> </ul>

3.2 Допускается использование других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных в таблице 2.

3.3 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке и (или) оттиски поверительных клейм.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 К поверке ТВПС-1 допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации ТВПС-1 и средств поверки.

4.2 Персонал, проводящий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении поверки ТВПС-1 должны соблюдаться требования безопасности, установленные «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования безопасности, установленные в документации на средства поверки.

5.2 Все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подключение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

#### **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 Поверка ТВПС-1 производится в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха –  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха – от 45 до 80 %;
- атмосферное давление – от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт ст).

6.2 Напряжение питания ТВПС-1 при поверке должно составлять 220 В переменного тока частотой от 50 до 60 Гц.

#### **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 ТВПС-1 готовят к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, средства поверки – в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.2 Перед поверкой ТВПС-1 выдерживают в условиях, указанных в п.6.1, не менее двух часов.

#### **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие ТВПС-1 следующим требованиям:

- соответствие комплектации ТВПС-1 паспорту;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на функциональные или технические характеристики ТВПС-1;
- легко читающиеся маркировка и надписи, относящиеся к местам присоединения;
- отсутствия снаружи и внутри ТВПС-1 узлов и деталей с ослабленным или неисправным креплением;
- наличие и исправность устройств для присоединения внешних электрических цепей;
- наличие и целостность пломб изготовителя.

8.1.2 Результаты считают положительными, если выполняется условие 8.1.1

## 8.2 Проверка электрической прочности изоляции

8.2.1 Проверку электрической прочности изоляции проводят по ГОСТ Р51841.

8.2.2 Проверку проводят между электрически соединенными клеммами для подключения внешнего питания и металлическими деталями корпуса, прикладывая 2500 В частотой 50 Гц в течение одной минуты.

8.2.3 Результаты считают положительными, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

## 8.3 Опробование

8.3.1 ТВПС-1 подключают к персональному компьютеру и включают в сеть в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации.

8.3.2 На персональном компьютере запускают приложение «Telnet» с подключением к IP-адресу 192.168.16.1. Убеждаются в том, что после удачного соединения с ТВПС-1 в окне программы «Telnet» на ПК появится следующее приглашение:

```
*****  
*   PROSOFT-SYSTEMS   *  
*****  
ksh-m login:
```

8.3.3 Результаты считают положительными, если выполняются условия 8.3.2

## 8.4 Идентификация программного обеспечения

8.4.1 На персональном компьютере в окне программы «Telnet» с помощью ввода команды «*grep version\_sign /mnt/opt/ps/pipgw*» получить номер версии метрологически значимой части программного обеспечения ТВПС-1. Изделия, имеющие версию прошивки, не соответствующую указанной в таблице 3, до поверки не допускается.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	pipgw
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.10
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	—
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	—

8.5 Определение приведенной погрешности измерения силы постоянного электрического тока.

8.5.1 Проверку проводят не менее, чем в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону, включая его крайние точки.

8.5.2 Собирают схему согласно рисунку 1.

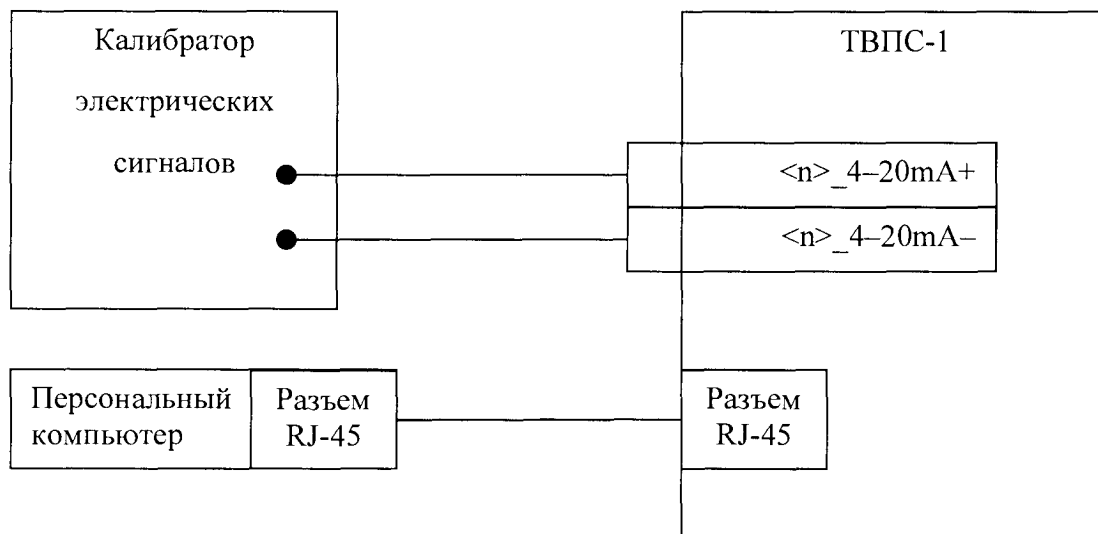


Рисунок 1 – Схема соединений в режиме измерения силы постоянного электрического тока

8.5.3 Подают напряжение питания на ТВПС-1.

8.5.4 Выбирают на персональном компьютере режим отображения значений измеряемого сигнала.

8.5.5 Устанавливают на калибраторе значение  $I_{\Gamma}$ , равное значению силы тока в первой проверяемой точке. С персонального компьютера считывают устоявшееся значение измеряемой силы тока  $I_{и}$ .

8.5.6 Рассчитывают значение основной приведенной погрешности измерений  $\gamma_0$ .

$$\gamma_0 = 100 \cdot \frac{I_{\Gamma} - I_{и}}{D}, \quad (1)$$

где  $D$  – диапазон измерений.

8.5.7 Определяют погрешность для всех проверяемых точек.

8.5.8 Результаты считают положительными, если приведенная погрешность во всех проверяемых точках измерения силы тока не превысила  $\pm 0,1 \%$ .

8.6 Определение абсолютной погрешности измерения температуры

8.6.1 Проверку проводят не менее, чем в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону, включая его крайние точки.

8.6.2 Собирают схему согласно рисунку 2.

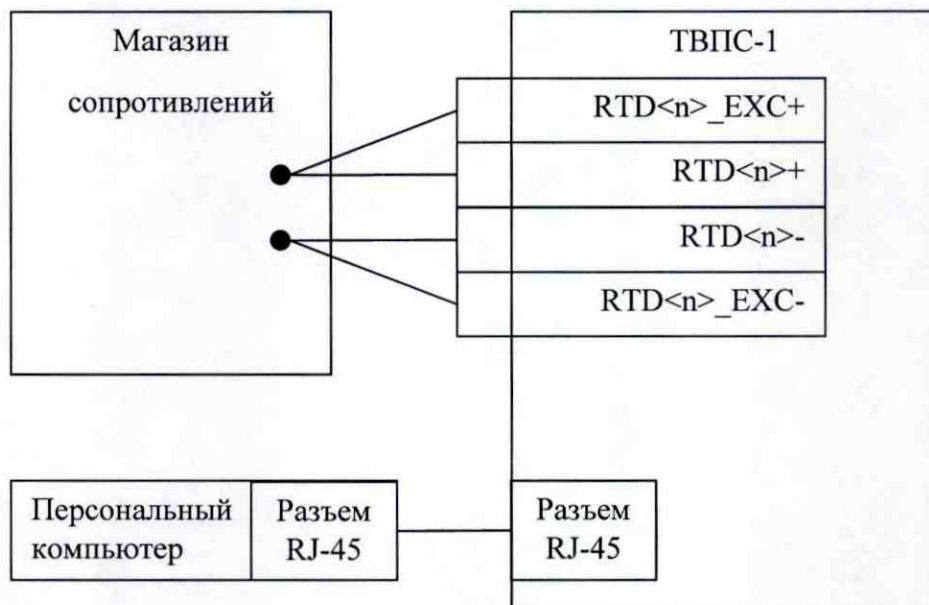


Рисунок 2 – Схема соединений в режиме измерения температуры

8.6.3 Подают напряжение питания на ТВПС-1.

8.6.4 Выбирают на персональном компьютере режим отображения значений измеряемого сигнала.

8.6.5 Устанавливают на магазине сопротивлений значение  $R_g$ , равное значению температуры в первой проверяемой точке  $T_g$ , согласно ГОСТ 6651. С персонального компьютера считывают устоявшееся значение измеряемого значения температуры  $T_{и}$ .

8.6.6 Рассчитывают значение основной приведенной погрешности измерений  $\Delta T$ .

$$\Delta T = T_{и} - T_3 \quad (2)$$

8.6.7 Определяют погрешность для всех проверяемых точек.

8.6.8 Результаты считают положительными, если приведенная погрешность во всех проверяемых точках измерения силы тока не превысила  $\pm 0,3$  °C.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

9.2 При положительных результатах поверки ТВПС-1 признается годным к эксплуатации, о чем делается отметка в паспорте на ТВПС-1 с подписью поверителя или выдается свидетельство (при необходимости). На корпус ТВПС-1 наносится знак поверки.

9.3 При отрицательных результатах поверки ТВПС-1 признается непригодным к эксплуатации, выдается извещение о непригодности с указанием причин.

Заместитель начальника отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»



И. Г. Средина

Инженер 2 кат. отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»



А. В. Лапин



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(рекомендуемое)  
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_

Преобразователь расчетно-измерительный ТВПС-1 № \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_

относительная влажность окружающего воздуха \_\_\_\_\_

атмосферное давление \_\_\_\_\_

Поверка проводилась в соответствии с \_\_\_\_\_

Средства поверки:

Наименование	Тип	Заводской номер	Срок свидетельства о поверке

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр: \_\_\_\_\_  
соответствует (не соответствует)

2 Проверка электрической прочности изоляции: \_\_\_\_\_  
соответствует (не соответствует)

3 Опробование: \_\_\_\_\_  
соответствует (не соответствует)

4 Идентификация программного обеспечения \_\_\_\_\_  
соответствует (не соответствует)

5 Определение метрологических характеристик:

Поверяемая величина	Единица измерения	Допустимое значение	Измеренное/ вычисленное значение
Приведенная погрешность измерения силы постоянного тока	%	± 0,1	
Абсолютная погрешность измерения температуры	°C	± 0,3	

Заключение: \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
ФИО

\_\_\_\_\_  
дата