

**Федеральное государственное бюджетное учреждение  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы (ФГБУ «ВНИИМС»)**

**СОГЛАСОВАНО**



Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

М.п.

« 03 » 03 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
**Комплексы программно-технические Промысел-КЦ**

Методика поверки

**МП 201-005-2023**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок комплексов программно-технических Промысел-КЦ (далее — ПТК), изготавливаемых ПАО «Газпром автоматизация», г. Москва.

Производство серийное.

ПТК предназначены для измерительных преобразований показаний силы и напряжения постоянного тока и сигналов от датчиков термосопротивления, выдачи аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока.

ПТК Промысел-КЦ строятся на базе устройства программного управления «ТРЕИ-5В» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 31404-08) и системы информационно измерительной и управляющей «ПТК-ТЕКОН» (№ 68033-17). Состав оборудования ПТК Промысел-КЦ определяется проектной документацией на конкретный технический объект.

Допускается проведение поверки ПТК не в полном объеме диапазонов преобразований и метрологических характеристик в соответствии с письменным заявлением владельца ПТК с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки согласно Приказу № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

ПТК прослеживаются к Государственным первичным эталонам, указанным в таблице 1.

Таблица 1

№	Номер по реестру	Наименование эталона
1	ГЭТ 13-01	ГПЭ единицы электрического напряжения
2	ГЭТ 4-91	ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока
3	ГЭТ 14-2014	ГПЭ единицы электрического сопротивления

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Перечень операций, которые проводят при поверке комплекса, приведен в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта настоящей методики
		первичной	периодической	
1	Внешний осмотр	да	да	6
2	Опробование	да	да	7.2
3	Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	8
4	Определение основной приведенной погрешности каналов, реализующих измерение сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока	да	да	9.1
5	Определение основной приведенной погрешности преобразования каналов, реализующих линейное цифро-аналоговое преобразование сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока	да	да	9.2
6	Определение основной абсолютной погрешности преобразования каналов, реализующих линейное аналого-цифровое преобразование сигналов от термопреобразователей сопротивления	да	да	9.3
7	Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	да	да	10
8	Оформление результатов поверки	да	да	11

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20±5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;

## 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 В таблице 3 приведены рекомендуемые для поверки ПТК средства поверки.

Таблица 3 – Рекомендуемые средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.7.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средств измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 1</math> °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 до 85 % с погрешностью не более <math>\pm 3\%</math>;</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 0,5</math> кПа.</p>	<p>Прибор комбинированный 608-Н1, рег. № 53505-13</p> <p>Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76</p>
п. 9 Определение метрологических характеристик	<p>Эталоны единицы постоянного электрического напряжения в диапазоне значений -10 до 10 В, эталоны единицы постоянного электрического тока в диапазоне значений от 0 до 20 мА, эталоны единицы электрического сопротивления в диапазоне значений от 1 до 400 Ом.</p>	<p>Калибратор многофункциональный ВЕАМЕХ МС6 (-R), рег. № 52489-13</p>
<p>Примечание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых удовлетворяют требованиям поверочных схем на соответствующие виды измерений</li> <li>2. Все средства поверки должны быть исправны и поверены.</li> </ol>		

## 5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные документами «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ № 903н от 15.12.2020 г.), ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», указаниями по безопасности, изложенными в руководствах по эксплуатации на ПТК, применяемых средств поверки.

## 6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений ПТК.

6.1.2 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

6.2 При обнаружении несоответствий по п. 6.1 дальнейшие операции по поверке прекращают до устранения выявленных несоответствий.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 7.1 Подготовка к поверке

7.1.1 Перед проведением поверки необходимо изучить эксплуатационную документацию на поверяемый ПТК и на применяемые средства поверки.

7.1.2 Прогревают средства поверки и ПТК в течение необходимого количества времени, указанного в руководствах по эксплуатации на них.

7.1.3 Измеряют и заносят в протокол поверки значения температуры, влажности окружающего воздуха и атмосферного давления.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Опробование ПТК проводят в соответствии с эксплуатационной документацией. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности ПТК.

## 8. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Сравнивают наименование и номер версии программного обеспечения (ПО) с данными, указанными в описании типа.

8.2 ПТК признают прошедшим идентификацию ПО, если полученные при проверке идентификационные данные соответствуют данным, указанным в описании типа.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение основной приведенной погрешности каналов, реализующих измерение сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока.

9.1.1 Собирают схему согласно рисунку 1.

9.1.2 Для определения погрешности измерительного канала ПТК выбирают пять проверяемых точек  $Z_i$ , распределенных внутри диапазона входного сигнала, включая крайние точки.

9.1.3 В каждой проверяемой точке:

- на калибраторе последовательно устанавливают значения входного;
- считывают с экрана компьютера соответствующие значения входного сигнала;

– вычисляют абсолютную погрешность  $\Delta_i$ , в проверяемой точке по формуле

$$\Delta_i = Y_i - Z_i$$

– вычисляют приведенную погрешность  $\gamma_{пс i}$ , %, в процентах от нормирующего значения по формуле

$$\gamma_{пс i} = \frac{\Delta_i}{X_n} \cdot 100$$

где  $X_n$  - нормирующее значение, равное диапазону входного сигнала.

За оценку основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерения принимают

$$\gamma_{пс} = |\gamma_{пс i}|_{max}$$

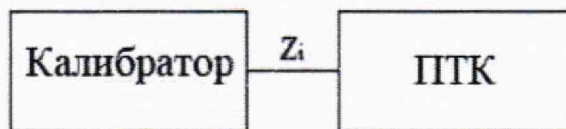


Рисунок 1 - Схема подключения для определения основной приведенной погрешности каналов, реализующих измерение сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока, сопротивления

9.2 Определение основной приведенной погрешности преобразования каналов, реализующих линейное цифро-аналоговое преобразование сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока

9.2.1 Собирают схему согласно рисунку 2.

9.2.2 Для определения погрешности измерительного канала ПТК выбирают пять проверяемых точек  $Z_i$ , равномерно распределенных внутри диапазона выходного сигнала, включая крайние точки.

9.2.3 В каждой проверяемой точке:

- на ПТК последовательно устанавливают значения выходного сигнала;
- считывают с экрана мультиметра/калибратора соответствующие значения выходного сигнала;
- вычисляют абсолютную погрешность  $\Delta_i$ , в проверяемой точке по формуле

$$\Delta_i = Y_i - Z_i$$

- вычисляют приведенную погрешность  $\gamma_{пс i}$ , %, в процентах от нормирующего значения по формуле

$$\gamma_{пс i} = \frac{\Delta_i}{X_n} \cdot 100$$

где  $X_n$  - нормирующее значение, равное диапазону выходного сигнала.

За оценку основной приведенной (к диапазону преобразований) погрешности цифро-аналогового преобразования принимают

$$\gamma_{пс} = |\gamma_{пс i}|_{max}$$

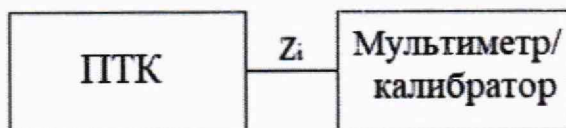


Рисунок 2 - Схема подключения для определения основной приведенной погрешности преобразования каналов, реализующих линейное цифро-аналоговое преобразование сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока

9.3 Определение основной абсолютной погрешности преобразования каналов, реализующих линейное аналого-цифровое преобразование сигналов от термопреобразователей сопротивления

9.3.1 Для проверки погрешности поверяемого канала выбирают 5 проверяемых точек  $T_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$  равномерно распределенных по диапазону измеряемой температуры (например, 0 - 5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95 - 100 % от диапазона измерений), записывают значения  $T_i$  в градусах Цельсия.

9.3.2 Подключают калибратор к входу поверяемого канала согласно схеме, приведенной на рисунке 3.

9.3.3 Для каждой точки  $T_i$  проводят операции в следующей последовательности:

– устанавливают на калибраторе в режим воспроизведения сигналов от термопреобразователей сопротивления последовательно значения  $T_i$ . Если калибратор не имеет функции воспроизведения сигналов от термопреобразователей сопротивления, то для типа термопреобразователя сопротивления, на прием сигналов от которой настроен проверяемый канал, находят значения сопротивления по  $R_i$  в Ом, соответствующие значениям температур  $T_i$  с номинальными статистическими характеристиками (НСХ) согласно нормативной документации. Устанавливают на калибраторе значение выходного сигнала  $R_i$ ;

– считывают значение входного сигнала  $Y_i$  с экрана компьютера;

Примечание - при нестабильности показаний  $Y_i$  проводят не менее 4 отсчетов показаний и выбирают из них результат, наиболее отклоняющийся от заданного значения.

– вычисляют абсолютную погрешность  $\Delta_i$  ПК в проверяемой точке по формуле:

$$\gamma_{pci} = \frac{\Delta_i}{X_n} \cdot 100$$

За оценку основной абсолютной погрешности измерения принимают

$$\gamma_{pc} = |\gamma_{pci}|_{max}$$

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Результат поверки считается положительным, а средство измерений соответствующим метрологическим требованиям, если полученные значения метрологических характеристик по п. 9 не превышают нормированных значений, указанных в Описании типа, полученные при проверке по п. 8 идентификационные данные соответствуют данным, указанным в описании типа и результаты опробования по п. 7.3 и результаты внешнего осмотра по п. 6 положительны.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки ПТК передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений с указанием объема проведенной поверки в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 По заявлению владельца ПТК или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством и внесением в паспорт ПТК записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

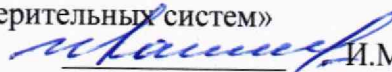
11.3 По заявлению владельца ПТК или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством и внесением в паспорт ПТК соответствующей записи.

11.4 Протокол поверки ПТК оформляется в произвольной форме.

Начальник отдела 201

«Отдел метрологического обеспечения измерительных систем»

ФГБУ «ВНИИМС»

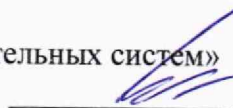


И.М. Каширкина

Инженер отдела 201

«Отдел метрологического обеспечения измерительных систем»

ФГБУ «ВНИИМС»



П.И. Кузленков