

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы (ФГУП «ВНИИМС»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



*Иванникова*  
И.В. Иванникова  
22 » *сентября* 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система автоматического управления УПТГ-КНС-1500

Методика поверки

МП 201-057-2020

г. Москва  
2020

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Методика поверки устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок системы автоматического управления УПТГ-КНС-1500.

Система автоматического управления УПТГ-КНС-1500 (далее – САУ или система) предназначена для измерений параметров: давления жидкости и газообразных сред, температуры жидкости, газообразных сред и технологических частей оборудования, концентрации горючего газа и углекислого газа, виброскорости и осевого сдвига технологических частей оборудования, уровня технологических жидкостей.

Производство единичное, заводской № 52.

САУ является частью газокompрессорной станции (ГКС) «Шершневка», Пермский край, и не может эксплуатироваться отдельно.

Состав измерительных каналов (ИК) системы приведен в описании типа средства измерений. Перечень ИК приведен в технической документации на систему.

Система состоит из следующих уровней:

а) первичные измерительные преобразователи (ПИП);

б) вторичной электрической части ИК (ВИК);

Метрологические характеристики (МХ) и основные технические характеристики системы и ее измерительных компонентов приведены в описании типа средства измерений.

Система подлежит покомпонентной (поэлементной) поверке:

1) каждый ИК системы условно подразделяют на ПИП и ВИК;

2) проверяют наличие действующих свидетельств о поверке (или отметок о поверке в эксплуатационной документации) на все ПИП, входящие в состав ИК системы;

3) проводят экспериментальную проверку погрешностей ВИК;

4) принимают решение о годности каждого отдельного ИК.

Результаты проверки каждого ИК системы считаются положительными, если:

– ПИП имеют действующее свидетельство о поверке (либо отметку о поверке в эксплуатационной документации);

– погрешность ВИК не превышает допустимых значений в условиях поверки.

Допускается проведение поверки отдельных ИК в соответствии с письменным заявлением владельца системы с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в перечне поверенных ИК, являющемся неотъемлемой частью свидетельства о поверке системы.

ИК системы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, выводятся из эксплуатации и не включаются в перечень поверенных ИК, являющийся неотъемлемой частью свидетельства о поверке системы.

Периодическую поверку системы выполняют в процессе эксплуатации системы.

После ремонта системы, аварий, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК, а также после замены ее измерительных компонентов проводят первичную поверку системы. Допускается проводить поверку только тех ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям.

Интервал между поверками системы – 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Раздел настоящей методики	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Подготовка к поверке	6	Да	Да
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.2	Да	Да
Опробование	7.3	Да	Да
Проверка ИК системы	7.4	Да	Да
Проверка МХ ВИК системы	7.5	Да	Да
Оформление результатов поверки	8	Да	Да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 В таблице 2 приведены рекомендуемые для поверки системы средства поверки.

Таблица 2 – Рекомендуемые средства поверки

Наименование средства поверки	Тип	Рег. № в Федеральном информационном фонде <sup>2</sup>
Калибратор многофункциональный	МС5-R	18624-99
Прибор комбинированный <sup>1</sup>	Testo 608-H2	53505-13
Барометр-анероид метеорологический <sup>1</sup>	БАММ-1	5738-76

<sup>1</sup> средства поверки используются для контроля условий поверки;

<sup>2</sup> метрологические характеристики средств измерений указаны в описаниях типов средств измерений.

3.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, при соблюдении следующих условий:

- погрешность средства поверки не должна быть более 1/5 предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки;

- допускается использовать средства поверки, имеющие пределы допускаемых значений погрешности не более 1/3 пределов контролируемых значений погрешности в условиях поверки, в этом случае должен быть введен контрольный допуск, равный 0,8 (см. МИ 187-86, МИ 188-86);

- дискретность регулирования сигналов от калибратора силы постоянного электрического тока, подключаемого к входам ВИК, не должна превышать 0,3 номинальной ступени квантования проверяемого канала.

Для контроля условий поверки допускается применение других аналогичных средств измерений, пределы допускаемой погрешности которых не превышают пределов рекомендуемых средств поверки (см. таб. 2).

3.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении работ следует соблюдать требования по охране труда, предусмотренные «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», другие требования безопасности принятые на объекте.

## 5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Экспериментальные работы по подтверждению метрологических характеристик ВИК системы выполняют в условиях эксплуатации:

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| - температура окружающей ВИК среды | от +20 до +30 °С;     |
| - относительная влажность          | не более 80 %;        |
| - атмосферное давление             | от 84,0 до 106,7 кПа. |

5.2 Контроль климатических условий проводится непосредственно перед проведением экспериментальных работ и в процессе их выполнения.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки представляют следующие документы:

- инструкция по эксплуатации;
- описание типа системы;
- свидетельство о предыдущей поверке системы (при периодической поверке).

6.2 На месте эксплуатации системы выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- проверяют наличие паспортов (свидетельств о поверке) на средства измерений;
- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений компонентов системы.

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

При обнаружении несоответствий по п. 7.1 дальнейшие операции по поверке ИК прекращают до устранения выявленных несоответствий.

### 7.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

7.2.1 Сравнивают наименование программного обеспечения (далее - ПО) и номера версий, отображаемые на графическом дисплее АРМ оператора, с данными, приведёнными в описании типа на систему.

7.3.2 Систему признают прошедшей идентификацию ПО, если заявленные идентификационные данные соответствуют данным, приведенным в описании типа средства измерений.

### 7.3 Опробование

7.3.1 Опробование проводят в соответствии с требованиями эксплуатационной документации системы.

7.3.2 Проводят проверки функционирования визуализации измеряемых системой параметров на графическом дисплее АРМ оператора.

### 7.4 Проверка системы

Для проверки каждого ИК системы выполняют операции в следующей последовательности:

1) Проводят проверку наличия действующего свидетельства о поверке (или отметки о поверке в эксплуатационной документации) ПИП.

2) Проводят экспериментальную проверку погрешности ВИК системы по соответствующей методике. Методики проверки ВИК, в зависимости от типа ИК, приведены в п. 7.5 настоящего документа.

Примечание – экспериментальную проверку погрешности ВИК, состоящих из одного измерительного компонента, допускается проводить по методике поверки на этот компонент.

Результаты проверки ИК системы считаются положительными, если ПИП, входящий в состав проверяемого ИК, имеет действующее свидетельство о поверке (либо отметку о поверке в эксплуатационной документации), а ВИК прошел экспериментальную проверку погрешности с положительным результатом.

Если в процессе проверки обнаруживают ПИП, имеющий свидетельство о поверке (или отметку о поверке в эксплуатационной документации) с истекшим сроком действия, то ИК системы, в состав которого входит такой ПИП, признают прошедшим поверку с отрицательным результатом.

### 7.5 Проверка МХ ВИК системы

7.5.1 Проверка МХ ВИК при измерении температуры с термопреобразователями сопротивления.

Проверку МХ ВИК при измерении температуры с термопреобразователями сопротивления проводят в изложенной ниже последовательности:

- собирают схему измерений согласно рисунку 1;

- выбирают 5 поверяемых точек  $t_{BX,i}$ , равномерно распределенных по диапазону измерений (0-10, 25, 50, 75, 90-100 % диапазона измерений);

- для каждой поверяемой точки на входе ВИК с помощью калибратора задают электрическое сопротивление  $R_{BX,i}$ , соответствующее поверяемой точке  $t_{BX,i}$ , согласно ГОСТ 6651-2009;

- для каждой поверяемой точки считывают значение результата измерений  $t_{ВЫХ,i}$  ВИК, выраженное в градусах, на мониторе ПК системы;

- для каждой поверяемой точки рассчитывают значение абсолютной погрешности  $\Delta_i$ :

$$\Delta_i = t_{ВЫХ,i} - t_{BX,i} \quad (1)$$

- заносят в протокол значения  $t_{вых,i}$ ,  $t_{вх,i}$ ,  $\Delta_i$ ;

- повторяют измерения для каждого  $t_{BX,i}$  пять раз, определяют наибольшее значение абсолютной погрешности  $\Delta_i$ ;

- сопоставляют  $\Delta_i$  с пределами допускаемой погрешности ВИК  $\Delta_{ВИК}$ , указанными в описании типа на систему. Если для каждой поверяемой точки выполняется неравенство  $\Delta_i \leq \Delta_{ВИК}$ , то ИК считают прошедшим поверку.

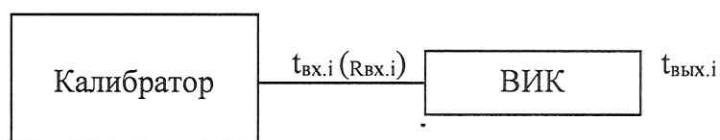


Рисунок 1 - Схема подключения при проверке МХ ВИК температуры от ТС

7.5.2 Проверка МХ ВИК преобразования сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА.

Проверку МХ ВИК преобразования силы постоянного тока от 4 до 20 мА проводят в изложенной ниже последовательности:

- собирают схему измерений согласно рисунку 2;
- выбирают 5 поверяемых точек  $X_i$ , равномерно распределенных по диапазону измерений (0-10, 25, 50, 75, 90-100 % диапазона измерений);
- на вход ВИК подают от калибратора значение сигнала силы тока  $I_{вх.i}$ , соответствующее поверяемой точке  $X_{вх.i}$ ;
- считывают значение результата измерений  $X_{вых.i}$  ВИК в единицах измеряемого физического параметра на мониторе ПК;
- для каждой поверяемой точки рассчитывают значение абсолютной погрешности  $\Delta_i$ :

$$\Delta_i = X_{вых.i} - X_{вх.i} \quad (2)$$

- рассчитывают значения приведенной погрешности  $\gamma_i$ :

$$\gamma_i = \frac{\Delta_i}{X_{max} - X_{min}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где:  $X_{max}$  - максимальное значение диапазона измерения физической величины,

$X_{min}$  - минимальное значение диапазона измерения физической величины;

- заносят в протокол значения  $X_{вых.i}$ ,  $X_{вх.i}$ ,  $\Delta_i$ ,  $\gamma_i$ ;
- повторяют измерения для каждого  $X_i$  пять раз, определяют наибольшее значение приведенной погрешности  $\gamma_i$ ;
- сопоставляют  $\gamma_i$  с пределами допускаемой погрешности ВИК  $\gamma_{ВИК}$ , указанными в описании типа на систему. Если для каждой поверяемой точки выполняется неравенство  $\gamma_i \leq \gamma_{ВИК}$ , то ИК считают прошедшим поверку.

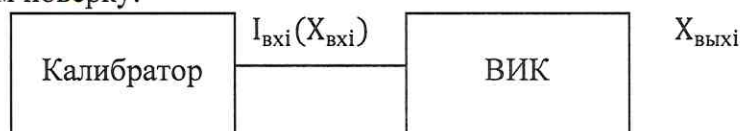


Рисунок 2 - Схема подключения при определении МХ ВИК преобразования сигналов постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 По окончании работ по поверке выписывают свидетельство о поверке системы, оформленное в соответствии с приказом № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», с приложением, содержащим список ИК, прошедших поверку с положительным результатом.

8.2 При отрицательных результатах проверки отдельных ИК, в случае невозможности их ремонта, эти ИК не допускают к применению, выписывают на них извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Разработали:

Зам. начальника отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»  Ю.А. Шатохина

Инженер 3 кат. отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»  А.С. Смирнов