

**УТВЕРЖДАЮ**

Технический директор  
ООО «ИЦРМ»



М.С. Казаков

2019 г.

**Система измерительно-управляющая САУ ДКС  
Грозненской ТЭС филиала ПАО «ОГК-2»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**ИЦРМ-МП-069-19**

Москва  
2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	4
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....	7
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	7
6 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ .....	7
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	8
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	9
8.1 Внешний осмотр .....	9
8.2 Опробование измерительных каналов .....	9
8.3 Проверка сопротивления изоляции линий связи ИК .....	9
8.4 Определение метрологических характеристик измерительных каналов .....	9
8.5 Идентификация программного обеспечения .....	11
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	12

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика регламентирует методику первичной и периодической поверки (калибровки) системы измерительно-управляющей Грозненской ТЭЦ филиала ПАО «ОГК-2» (далее – система, САУ ДКС), изготовленной фирмой «Enerproject SA», Швейцария, заводской № 378.

САУ ДКС предназначена для измерения параметров технологических процессов в реальном масштабе времени (температуры, давления, уровня, виброскорости), формирования сигналов управления и регулирования, обеспечения сигнализации и противоаварийной защиты, а также визуализации, накопления, регистрации и хранения информации о состоянии технологических параметров.

Состав и характеристики измерительных каналов ИС приведены в Приложении А.

Интервал между поверками - 2 года.

Под измерительным каналом (далее - ИК) понимается совокупность технических устройств (измерительных, вычислительных, связующих компонентов ИС), выполняющая законченную функцию от восприятия измеряемой величины до получения результата ее измерения, выражаемого числом или соответствующим ему кодом (ГОСТ Р 8.596-2002).

Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава системы в соответствии с заявлением владельца системы с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

САУ ДКС включает следующие основные типы ИК:

- ИК температуры;
- ИК давления;
- ИК уровня;
- ИК виброскорости.

ИК САУ ДКС включают следующие основные компоненты:

- первичные измерительные преобразователи, выполняющие измерение физических величин и их преобразование в унифицированный электрический сигнал;
- модули аналогового ввода-вывода, входящие в состав контроллеров программируемых многофункциональных МФК3000 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 45216-10) из состава ПТК «ТЕКОН», которые измеряют аналоговые унифицированные выходные сигналы, полученные от первичных измерительных преобразователей;
- аналоговые линии связи;
- цифровые линии связи между МФК3000 и АРМ;
- станция оператора и обслуживания (АРМ), обеспечивающая отображение параметров технологического процесса, архивных данных, журнала сообщений, сигналов сигнализации, информации о состоянии оборудования системы, настройку сигнализации.

Типовая блок-схема ИК САУ ДКС приведена на рисунке 1.

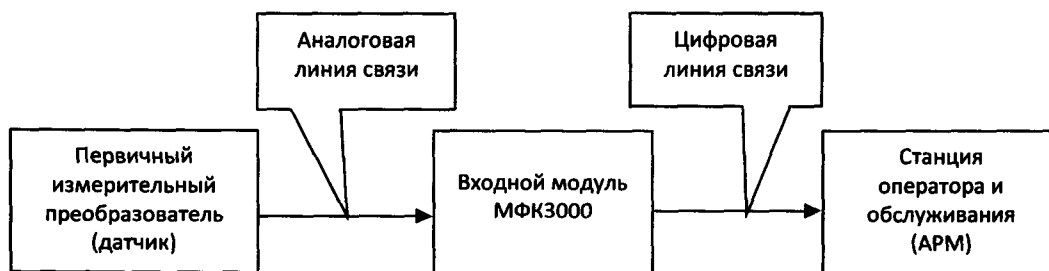


Рисунок 1. Типовая блок - схема ИК

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Определение метрологических характеристик ИК возможно путем поэлементной поверки.

Перечень операций, которые должны проводиться при поверке ИС, приведен в таблице 1.

Таблица 1

№№ п/п	Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1.	Внешний осмотр	8.1	+	+
2.	Опробование ИК	8.2	+	+
3.	Проверка сопротивления изоляции линий связи ИК	8.3	+	+
4.	Определение метрологических характеристик ИК	8.4	+	+
5.	Идентификация программного обеспечения	8.5	+	+

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. Проверка погрешности первичных измерительных преобразователей (датчиков) осуществляется в соответствии со следующими документами и с использованием следующих эталонов:

Таблица 2

№ п/п	Наименование СИ	Методика поверки	Основные средства поверки
<b>ИК температуры</b>			
1.	Преобразователь термоэлектрический SensyTemp сер. TSP 321 № 69118-17	МП 207.1-057-2017 Преобразователи термоэлектрические SensyTemp серий TSA, TSC, TSP, TSH. Методика поверки»	Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19916-10); Рабочие эталоны 1, 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические эталонные ТППО (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 19254- 10); Рабочие эталоны 2, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - преобразователи термоэлектрические ПРО (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 41201-09); Термостаты перелевные прецизионные ТПП-1 (Регистрационный номер в

№ п/п	Наименование СИ	Методика поверки	Основные средства поверки
			<p>Федеральном информационном фонде № 33744-07);  Калибраторы температуры JOFRA серий АТС-R RTC-R (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 46576-11);  Термостат с флюидизированной средой FB-08 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 44370-10);  Измеритель температуры многоканальный МИТ 8.10 (М) (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №19736-11).</p>
2.	<p>Преобразователь термоэлектрический серии ТС, мод. ТС10-D; № 66083-16</p>	<p>МП 2411-0134-2016 «Преобразователи термоэлектрические серии ТС фирмы WIKA Alexsnder Wiegand SE&amp; Co. KG» Германия. Методика поверки»</p>	<p>Преобразователь термоэлектрический типа ППО (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №1442-00);  Преобразователь термоэлектрический типа ПРО (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №41201-09);  Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ-8 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде №19736-11);  Установка УПСТ - 2М (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 16173-02);  Криостат КР-40-2, (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 26147-03);  Сосуды Дьюара.</p>
3.	<p>Преобразователь вторичный Т32.1S.0IS-Z; ГР № 68058-17</p>	<p>МП 68058-17. Преобразователи вторичные серии Т модификации Т32.1S, Т32.3S, Т16.Н., Т16.Р. Методика поверки»</p>	<p>Многофункциональный калибратор TRX-IIR (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 42789-09);  Магазин сопротивления Р4831 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 42789-09);</p>

№ п/п	Наименование СИ	Методика поверки	Основные средства поверки
			фонде № 38510-08).
<b>ИК давления и уровня</b>			
4.	Преобразователь давления измерительный 2600Т, мод.266 MST; № 69141-17	МИ 1997-89 «Рекомендации ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки»	Рабочие эталоны 1-го и 2-го разрядов по ГОСТ Р 8.802-2012 – манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600; МП-2500 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 58794-14); Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 – манометры абсолютного давления МПА-15 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 4222-74); Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 – комплекс для измерения давления цифровой (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 6788-03); Задатчик избыточного давления Воздух-250 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 5496-76); Задатчики избыточного давления Воздух-1,6; Воздух-2,5; Воздух- 6,3 Мультиметр 3458А (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25900-03); Калибратор многофункциональный и коммутатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52489-13).
<b>ИК виброскорости</b>			
5.	Датчик вибрации TR-26; № 62930-15	ГОСТ Р 8.669-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Виброметры с пьезоэлектрическими, индукционными и вихретоковыми преобразователями. Методика поверки»	Станция для калибровки преобразователей вибрации 9155 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 45699-10); Мультиметр Agilent 3458А (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25900-03); Установка вибрационная поверочная типа 3629 (Регистрационный номер в

№ п/п	Наименование СИ	Методика поверки	Основные средства поверки
			Федеральном информационном фонде № 26872-04); Мегаомметр цифровой ЦС0202-2 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 38890-08).

3.2. При проверке погрешности вторичной части ИК (электрического тракта (ЭТ) ИК) применяют следующие эталоны:

- Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56318-14);
- установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 50682-12).

*Примечание: Допускается применение других средств поверки, утвержденных типов, имеющих характеристики такие же или не хуже приведенных в п.п. 3.1, 3.2.*

### 3.3. Требования к эталонам

Все эталоны, используемые при поверке ИК, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Используемые эталоны должны быть пригодны к эксплуатации в условиях проведения поверки. При использовании эталонов в условиях, отличных от нормальных, допускаемая погрешность эталона рассчитывается с учетом дополнительных погрешностей.

### 3.4. Влияние параметров окружающей среды

Контроль внешних условий при поверке в рабочих условиях должен осуществляться средствами измерений, абсолютное значение погрешности которых в этих условиях не выходит за пределы  $\pm 5\%$  значения контролируемой величины, соответствующей нормальным условиям.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на САУ ДКС и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

### 5.1. Общие требования

5.1.1. При проведении поверки ИК САУ ДКС соблюдают требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд. 3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2009 и требования безопасности, указанные в технической документации на ИС, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

5.1.2. Персонал, участвующий в проведении поверки, должен пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу допуска по электробезопасности не ниже 2-й.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1. Условия окружающей среды, сложившиеся на момент поверки ИК на месте эксплуатации не должны выходить за пределы рабочих условий применения, указанных в технической документации на соответствующие измерительные компоненты.

6.2. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |  |               |
|--|---------------|
| - температура окружающей среды, °С                     | от +17 до +23 |
| - относительная влажность воздуха, % (без конденсации) | от 50 до 60   |
| - атмосферное давление, кПа                            | от 84,6 до    |

106,7

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1. Перед экспериментальной проверкой погрешности ИК следует изучить техническую документацию на ИС и входящих в ее состав измерительных компонентов, эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

Проверяют наличие следующих документов:

- перечня ИК, входящих в состав ИС, подлежащих поверке, с указанием заводских номеров ПИП;
- эксплуатационной документации на ПИП в составе ИК и на ИС в целом;
- протоколов предыдущей поверки (при периодической поверке);
- технической документации и свидетельств о поверке эталонов, используемых при поверке ИК.

7.2. Перед определением погрешности ИК все измерительное оборудование, используемые эталоны и вспомогательные технические средства должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на эти средства измерений.

7.3. По завершению обследования условий работы измерительных компонентов ИК ИС оценивают границу допускаемых значений погрешности каждого ИК в этих условиях, для этого:

7.3.1. Приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов к единому виду (абсолютная, относительная, приведенная, по входу или выходу).

$$\Delta_i = Y_i - X_i \quad (1)$$

$$\delta_i = \frac{\Delta_i}{X_i} \cdot 100\%, \quad (2)$$

$$\gamma_i = \frac{\Delta_i}{X_n} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где  $\Delta_i$  - абсолютная погрешность измерений;

$X_i$  - измеренное значение;

$Y_i$  - действительное значение измеряемой величины;

$\delta_i$  - относительная погрешность измерений;

$\gamma_i$  - приведенная погрешность измерений;

$X_n$  - нормирующее значение.



7.3.2. Для каждого измерительного компонента из состава ИК рассчитывают предел допускаемых значений погрешности в реальных условиях поверки (см. РД 50-453-84) путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов на момент поверки, оцененными в соответствии с п.6.

Предел допускаемых значений погрешности  $\Delta_{cu}$  измерительного компонента в реальных условиях поверки вычисляют по формуле:

$$\Delta_{cu} = \Delta_o + \sum_{i=1}^n \Delta_i, \quad (4)$$

где  $\Delta_o$  - предел допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

$\Delta_i$  - предел допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от  $i$ -го влияющего фактора в реальных условиях поверки при общем числе  $n$  учитываемых влияющих факторов.

7.3.3. Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с доверительной вероятностью равной 0,95 должна находиться его погрешность  $\Delta_{uk}$  в реальных условиях поверки, по допускаемому значению погрешности измерительных компонентов (п. 7.3.2).

Для ИК, номинальная функция преобразования которых линейна, расчет выполняют по формуле:

$$\Delta_{uk} = \pm 1,2 \sqrt{\sum_{j=1}^k (\Delta_{cu_j})^2}, \quad (5)$$

где  $\Delta_{cu_j}$  - предел допускаемых значений погрешности  $j$ -го измерительного компонента в реальных условиях поверки;

$k$  - число измерительных компонентов, входящих в состав ИК.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1. Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие структурных схем ИК проектной документации;
- наличие оттиска поверительных клейм, пломб на средствах измерений ИК;
- правильность и качество выполнения экранирования, монтажа линий связи, компонентов ИК;
- отсутствие механических повреждений и дефектов компонентов, входящих в состав ИК, которые могут повлиять на их работоспособность;
- наличие заземления компонентов, входящих в состав ИК, в соответствии с требованиями инструкций по эксплуатации или технических описаний на конкретный компонент;
- надежность крепления разъемов модулей;
- наличие маркировки линий связи, панелей и компонентов ИК.

8.1.2 Внешний осмотр проводят визуально без снятия напряжения питания с компонентов ИК.

8.1.3 При несоответствии ИК вышеуказанным требованиям экспериментальные исследования не проводятся до устранения выявленных недостатков.

### 8.2. Опробование ИК

8.2.1. Опробование ИК проводят путем вывода значений параметра технологического процесса на средства отображения информации. От ИК отключают первичный измерительный преобразователь и подключают эталон входного сигнала.

8.2.2. На вход ИК от эталона задают сигнал равный 50 % значения диапазона измерений и анализируют выходное значение измеряемого параметра.

8.2.3. Опробование ИК считается успешным если по завершению выполнения операции отсутствуют показания, резко отличающиеся от значения входного сигнала

равного 50 % значения диапазона измерений.

### 8.3. Проверка сопротивления изоляции линий связи ИК

Проверка сопротивления изоляции линий связи ИК проводят в соответствии с требованиями раздела 5.14 ГОСТ Р 52931-2008 (ИУС 3-2009).

### 8.4. Определение метрологических характеристик ИК

#### 8.4.1. При проведении поверки проверяются:

- погрешность первичного измерительного преобразователя (ПИП) в лабораторных условиях после его демонтажа;
- параметры линии связи;
- погрешность вторичной части ИК САУ ДКС – входных модулей МФК3000 на соответствие допускаемым значениям в реальных условиях испытаний.

Значение погрешности ИК в целом определяется расчетным методом.

Схема проведения эксперимента представлена на рисунке 2.

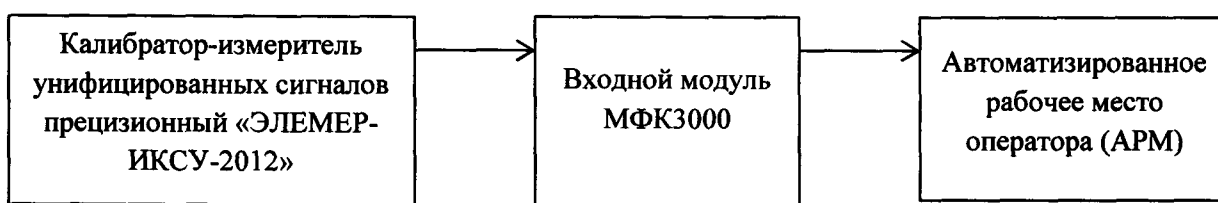


Рисунок 2. Общая схема проведения эксперимента при поверке ИК поэлементным методом.

#### 8.4.2. Поверка первичных измерительных преобразователей (датчиков)

Проверяют наличие свидетельств о поверке первичных преобразователей (датчиков).

При обнаружении просроченных свидетельств о поверке или свидетельств, срок действия которых близок к окончанию, дальнейшие операции по поверке ИК, в который входят вышеперечисленные компоненты, выполняют после их поверки.

*Примечание: Если очередной срок поверки компонента наступает до очередного срока поверки системы, поверяют только этот компонент и поверку системы в целом не проводят. После поверки измерительного компонента и восстановления ИК выполняют проверку ИК в той его части и в том объёме, который необходим для того, чтобы убедиться, что действия, связанные с поверкой измерительного компонента, не нарушили метрологических свойств ИК.*

#### 8.4.3. Поверка вторичной части ИК САУ ДКС

Поверку вторичной части ИК САУ ДКС осуществляют следующим образом:

- отключают ПИП от линии связи;
- подготавливают калибратор (эталон) (из п. 3.2 настоящей методики) к работе согласно руководству по эксплуатации на него;
- выбирают 5 проверяемых точек  $X_i$ ,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , равномерно распределенных по диапазону измеряемого параметра ИК (1-5 %, 25 %, 50 %, 75 % и 95-100 % от диапазона измерений);
- для каждой проверяемой точки  $X_i$  рассчитывают пределы допускаемой погрешности  $D_{i0}$  вторичной части ИК в реальных условиях поверки;
- на вход вторичной части ИК через линию связи подают от калибратора электрический сигнал  $Z_i$ , значение которого соответствует значению  $X_i$ ;
- считывают с экрана АРМ показание  $Y_i$  в единицах измеряемого физического параметра;
- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение погрешности (в зависимости от вида нормируемой погрешности):

$$\Delta_i = Y_i - X_i \quad (8)$$

$$\delta_i = \frac{\Delta_i}{X_i} \cdot 100\%, \quad (9)$$

$$\gamma_i = \frac{\Delta_i}{D_B} \cdot 100\%, \quad (10)$$

где  $\Delta_i$  - абсолютная погрешность;

$\delta_i$  - относительная погрешность;

$\gamma_i$  - приведенная погрешность;

$D_B$  - верхний предел измерений.

Результаты поверки считают положительными, если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство:

$$|\Delta_i| < |D_{i0}|,$$

$$|\delta_i| < |D_{i0}|,$$

$$|\gamma_i| < |D_{i0}|,$$

Результаты поверки заносят в таблицу, составленную по форме таблицы 3.

Таблица 3

i	Проверяемая точка		Y <sub>i</sub> , в ед. изм. физ. параметра	Δ <sub>i</sub> (δ <sub>i</sub> ) (γ <sub>i</sub> )	D <sub>i0</sub>	Заключение X <sub>i</sub> , в ед. изм. физ. параметра
	X <sub>i</sub> , в ед. изм. физ. параметра	Z <sub>i</sub> , в ед. вход. сигнала модуля МФК3000				
1						
2						
3						
4						
5						

### 8.5 Идентификация программного обеспечения

Поверка ИС проводится в форме подтверждения тому ПО, которое было задокументировано (внесено в базу данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

Процедура соответствия сводится к сравнению идентификационных данных ПО ИС с данными, которые внесены в описание типа.

ИС считается поверенной, если идентификационные данные ИС совпадают с данными, указанными в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения системы

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SCADA «ТЕКОН»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v 2.1.3
Цифровой идентификатор ПО	
Другие идентификационные данные (если имеются)	

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений,

требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и ИК допускают к эксплуатации.

9.2 При отрицательных результатах поверки свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

Таблица А.1 - Перечень ИК системы и их метрологические характеристики

№ п/ п	Первичный измерительный преобразователь				ПТК «ТЕКОН», МФК3000			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации
	Обозначение в KKS-коде	Наименование ПИП, № в Федеральном информационном фонде	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации	
ИК температуры								
1	ДКУ №1: 00ЕКН31СТ001; 00ЕКН31СТ011; 00ЕКН31СТ012; 00ЕКН31СТ301; 00ЕКН31СТ302; 00ЕКН31СТ303 ДКУ №2: 00ЕКН32СТ001; 00ЕКН32СТ011; 00ЕКН32СТ012; 00ЕКН32СТ301; 00ЕКН32СТ302; 00ЕКН32СТ303 ДКУ №3: 00ЕКН33СТ001; 00ЕКН33СТ011; 00ЕКН33СТ012; 00ЕКН33СТ301; 00ЕКН33СТ302; 00ЕКН33СТ303	Преобразователь термоэлектрический SensyTemp серия TSP 321 № 69118-17	от 0 до +150 °С	$\Delta = \pm 1,54 \text{ }^\circ\text{C}$	АИ6	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\Delta = \pm 4,2 \text{ }^\circ\text{C}$

№ п/ п	Первичный измерительный преобразователь				ПТК «ТЕКОН», МФК3000			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации
	Обозначение в KKS-коде	Наименование ПИП, № в Федеральном информационном фонде	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации	
2	ДКУ №1: 00ЕКН31СТ013; 00ЕКН31СТ014 ДКУ №2: 00ЕКН32СТ013; 00ЕКН32СТ014 ДКУ №3: 00ЕКН33СТ013; 00ЕКН33СТ014	Преобразователь термоэлектрический SensyTemp серия TSP 321; № 69118-17	от -60 до +80 °С	$\Delta = \pm 1,54 \text{ }^\circ\text{C}$	AI16	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\Delta = \pm 4,0 \text{ }^\circ\text{C}$
3	ДКУ №1: 00ЕКН31СТ002; 00ЕКН31СТ003; 00ЕКН31СТ004; 00ЕКН31СТ005 ДКУ №2: 00ЕКН32СТ002; 00ЕКН32СТ003; 00ЕКН32СТ004; 00ЕКН32СТ005 ДКУ №3: 00ЕКН33СТ002; 00ЕКН33СТ003; 00ЕКН33СТ004; 00ЕКН33СТ005	Преобразователь термоэлектрический серия ТС, модель ТС10-D; № 66083-16  Преобразователь вторичный T32.1S.0IS-Z; ГР № 68058-17	от 0 до +140 °С	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$  $\Delta = \pm (0,4 \text{ }^\circ\text{C} + 0,0004 \cdot  T )$	AI16	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\Delta = \pm 4,0 \text{ }^\circ\text{C}$

№ п/ п	Первичный измерительный преобразователь				ПТК «ТЕКОН», МФК3000			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации
	Обозначение в KKS-коде	Наименование ПИП, № в Федеральном информационном фонде	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации	
<b>ИК давления</b>								
4	ДКУ№1: 00ЕКН31СР301; 00ЕКН31СР302; 00ЕКН31СР303; 00ЕКН31СР304; 00ЕКН31СР305; 00ЕКН31СР306; 00ЕКН31СР006; 00ЕКН31СР007 ДКУ№2: 00ЕКН32СР301; 00ЕКН32СР302; 00ЕКН32СР303; 00ЕКН32СР304; 00ЕКН32СР305; 00ЕКН32СР306; 00ЕКН32СР006; 00ЕКН32СР007 ДКУ№3: 00ЕКН33СР301; 00ЕКН33СР302; 00ЕКН33СР303; 00ЕКН33СР304; 00ЕКН33СР305; 00ЕКН33СР306;	Преобразователь давления измерительный 2600Т, модель 266 MST; № 69141-17	от 0 до 4 Мпа (от 0 до 40 бар)	$\gamma = \pm 0,04 \%$	AI16	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma = \pm 2,0 \%$

№ п/ п	Первичный измерительный преобразователь				ПТК «ТЕКОН», МФК3000			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации
	Обозначение в KKS-коде	Наименование ПИП, № в Федеральном информационном фонде	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации	
	00ЕКН33СР006; 00ЕКН33СР007							
5	ДКУ №1: 00ЕКН31СР010; ДКУ №2: 00ЕКН32СР010; ДКУ №3: 00ЕКН33СР010	Преобразователь давления измерительный 2600Т, модель 266 GST; № 69118-17	от 0 до 4 МПа (от 0 до 40 бар)	$\gamma = \pm 0,04 \%$	AI16	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma = \pm 2,0 \%$
6	ДКУ №1: 00ЕКН31СР001; 00ЕКН31СР002; 00ЕКН31СР003; 00ЕКН31СР004; 00ЕКН31СР005; 00ЕКН31СР009; 00ЕКН31СР008 ДКУ №2: 00ЕКН32СР001; 00ЕКН32СР002; 00ЕКН32СР003; 00ЕКН32СР004; 00ЕКН32СР005; 00ЕКН32СР009; 00ЕКН32СР008 ДКУ №3: 00ЕКН33СР001;	Преобразователь давления измерительный 2600Т, модель 266 MST; № 69141-17	от 0 до 0,10 МПа (от 0 до 1000 мбар)	$\gamma = \pm 0,04 \%$	AI16	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma = \pm 2,0 \%$



№ п/ п	Первичный измерительный преобразователь				ПТК «ТЕКОН», МФК3000			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации
	Обозначение в KKS-коде	Наименование ПИП, № в Федеральном информационном фонде	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях эксплуатации	
	00ЕКН33СР002; 00ЕКН33СР003; 00ЕКН33СР004; 00ЕКН33СР005; 00ЕКН33СР009; 00ЕКН33СР008							
ИК уровня								
7	ДКУ №1: 00ЕКН31СL001 ДКУ №2: 00ЕКН32СL001 ДКУ №3: 00ЕКН33СL001	Преобразователь давления измерительный 2600Т, модель 266 МРТ; № 69141-17	от 0 до 0,01 МПа (от 0 до 100 см)	$\gamma = \pm 0,04 \%$	AI16	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma = \pm 2,0 \%$
ИК виброскорости								
8	ДКУ №1: 00ЕКН31СУ001; 00ЕКН31СУ002; 00ЕКН31СУ003 ДКУ №2: 00ЕКН32СУ001; 00ЕКН32СУ002; 00ЕКН32СУ003 ДКУ №3: 00ЕКН33СУ001; 00ЕКН33СУ002; 00ЕКН33СУ003	Датчик вибрации TR-26; № 62930-15	от 0 до 25,4 мм/с	$\delta = \pm 5 \%$	AI16	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\delta = \pm 10,0 \%$

Продолжение таблицы А.1

Примечания:

- 1 -  $y$  - погрешность приведенная к диапазону измерений, %;
- 2 -  $\delta$  – относительная погрешность, %;
- 3 -  $\Delta$  – абсолютная погрешность;
- 4 -  $T$  – измеренное значение температуры, °С.

