

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

#### Назначение средства измерений

Система измерительно-управляющая САУ ДКС Грозненской ТЭС филиала ПАО «ОГК-2» (далее – система или САУ ДКС) предназначена для измерений и контроля технологических параметров 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.

#### Описание средства измерений

Принцип действия системы заключается в следующем:

- первичные измерительные преобразователи (далее - ПИП) выполняют измерение физических величин и их преобразование в унифицированный электрический сигнал;
- программируемые контроллеры с модулями ввода-вывода измеряют аналоговые унифицированные выходные сигналы ПИП, выполняют их аналого-цифровое преобразование, осуществляют преобразование цифровых кодов в значения технологических параметров, выполняют вычислительные и логические операции, проводят диагностику оборудования, формируют сигналы предупредительной, аварийной сигнализации и передают информацию на автоматизированное рабочее место (далее - АРМ) оператора;
- АРМ оператора обеспечивает отображение параметров технологического процесса, архивных данных, журнала сообщений, сигналов сигнализации, отображение информации о состоянии оборудования системы, настройку сигнализации.

Система состоит из трех локальных подсистем САУ дожимных компрессорных установок (далее - САУ ДКУ). Каждая САУ ДКУ обеспечивает подачу газа с необходимым давлением и расходом для газотурбинной установки (далее - ГТУ).

При нормальной эксплуатации две САУ ДКУ находятся в работе, а одна находится в режиме горячего резерва. САУ ДКУ, находящаяся в резерве, автоматически запускается при аварийном останове ДКУ, находящейся в работе.

Система обеспечивает связь всего оборудования компрессорной установки.

Система обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение технологических параметров и первичную обработку измерительной информации, линейаризацию, масштабирование, усреднение данных;
- регистрацию и архивирование информации и событий с присвоением временной метки;
- формирование сигналов предупредительной и аварийной сигнализации по уставкам, заданным программным путем;
- диагностику оборудования;
- программно-логическое управление исполнительными устройствами объекта;
- регулирование технологических процессов объекта;
- технологические защиты и блокировки;
- вывод и отображение текущих значений параметров на АРМ операторов.

Система представляет собой трехуровневую иерархическую измерительно-управляющую систему распределенного типа и включает в себя следующие уровни: нижний уровень - первичные датчики, исполнительные механизмы; средний уровень – контроллеры; верхний уровень – уровень операторского интерфейса.

1) Нижний уровень включает в себя ПИП, датчики контроля параметров оборудования компрессорной установки, контактные устройства, обеспечивающие формирование дискретной информации о состоянии (положении) различных элементов оборудования или элементов управления этим оборудованием; датчики положения исполнительных механизмов, формирующие информацию о положении исполнительного механизма в виде аналогового сигнала.

2) Средний уровень представляет собой контроллеры программируемые многофункциональные МФК3000 с модулями аналогового ввода-вывода (Госреестр № 63017-16) из состава программно-технического комплекса «ТЕКОН» (далее – ПТК). Конструктивно ПТК представляют собой приборные шкафы, в которых размещено контрольное измерительное и управляющее оборудование. На среднем уровне выполняются сбор, накопление, вычисление, обработка, контроль, хранение измерительной информации, поступающей от первичных датчиков на основе оперативно получаемой измерительной информации от ПИП.

3) Верхний уровень состоит из оперативного АРМ, АРМ обслуживающего персонала, экранов коллективного пользования и станции анализа архивной информации. Контроль за технологическим процессом и дистанционное управление оборудованием осуществляется с АРМ.

Интеграция и обмен информацией между подсистемами, входящими в состав САУ ДКС, осуществляется посредством применения сетей цифровой передачи данных с использованием физического кабеля, а со станционной АСУ ТП ТМО по волоконно-оптическим кабелям, посредством протоколов передачи данных МЭК 60870-5-104, OPC, IEC60870-104, ModbusRTU и MultiUnit.

В качестве средства организации интерфейса «человек-машина» используются взаимозаменяемые и равнозначные по возможностям АРМ оператора. АРМ машинистов обеспечивают также контроль и управление оборудованием вспомогательных систем, снабженных САУ на базе ПТК «ТЕКОН». Полный операторский интерфейс для каждой вспомогательной системой реализуется на АРМ вспомогательных систем, являющихся клиентом ПТК «ТЕКОН». Контроль за технологическим процессом организуется с помощью отображения на экранах динамических данных. Дистанционное управление исполнительными механизмами, запорно-регулирующей арматурой, функциональными алгоритмами и т.д. выполняются с помощью типовых манипуляторов типа «мышь».

Перечень и состав измерительных каналов (далее - ИК) системы приведены в таблице 2.

На рисунках 1 - 3 представлен общий вид компонентов системы.

На рисунке 4 приведена структурная схема системы.

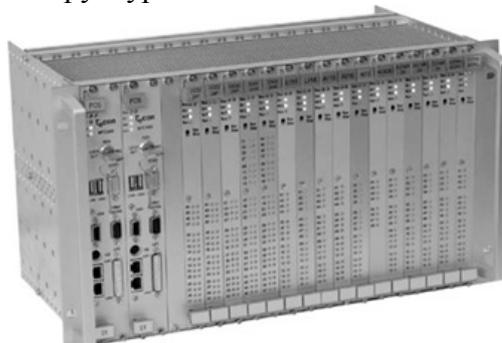


Рисунок 1 - Общий вид модулей ввода-вывода многофункционального контроллера МФК3000

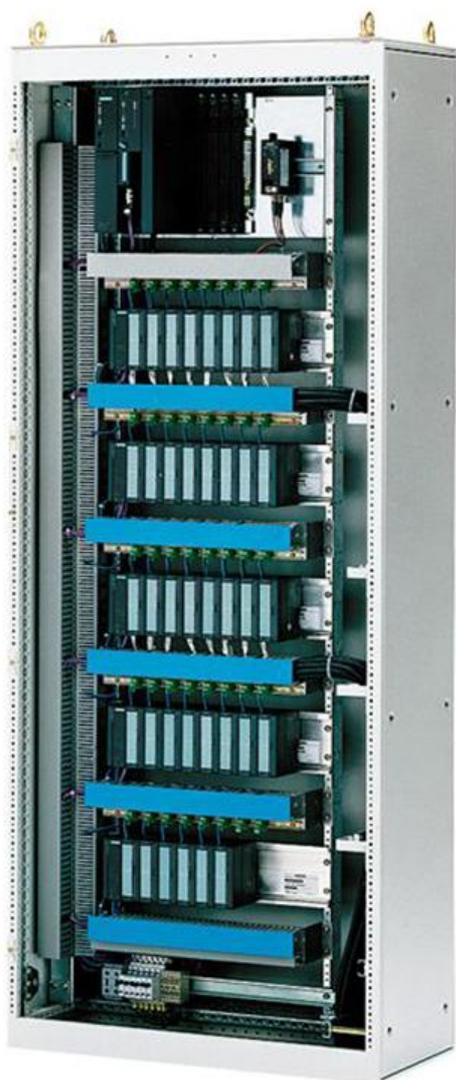


Рисунок 2 - Общий вид шкафа ПТК компонентов системы.  
Аппаратура и оборудование среднего уровня



Рисунок 3 - Общий вид аппаратуры и оборудования верхнего уровня АРМ  
Пломбирование САУ ДКС не предусмотрено.

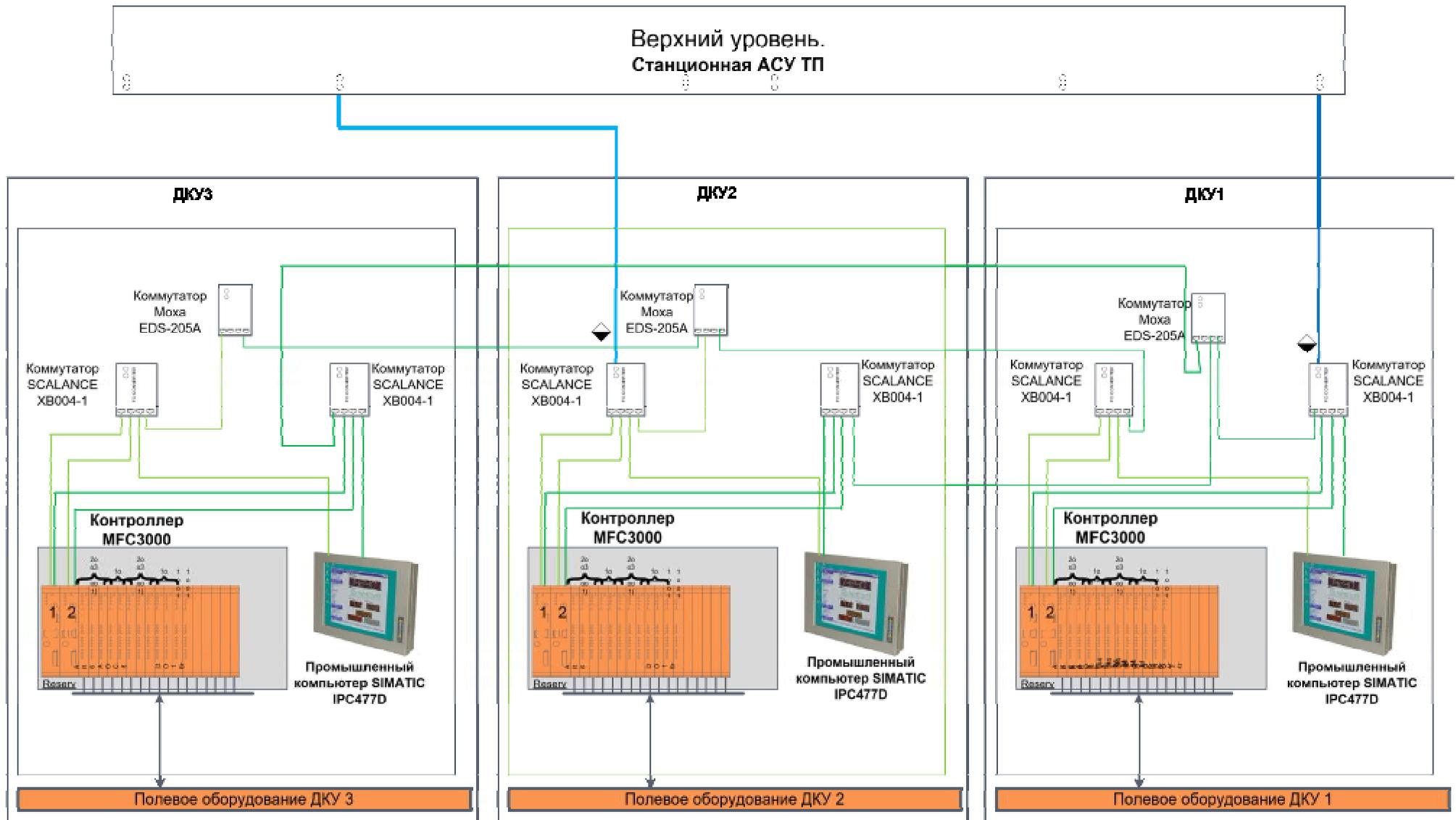


Рисунок 4 - Структурная схема системы измерительно-управляющей САУ ДКС Грозненской ТЭС филиала ПАО «ОГК-2»

### Программное обеспечение

Программное обеспечение системы обеспечивает работу операторской и инженерной станции, отвечает за сбор и хранение архивной информации, обеспечивает связь сервера приложений с интерфейсом оператора и инженера, обеспечивает связь со сторонними системами и отвечает за резервное копирование данных.

Программное обеспечение системы имеет структуру автономного программного обеспечения.

Программное обеспечение системы является метрологически значимым.

Идентификационные признаки программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SCADA «ТЕКОН»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	v 2.1.3
Цифровой идентификатор ПО	-

Для обеспечения защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в системе предусмотрено:

- разделение уровней доступа для различных категорий пользователей;
- защита с помощью паролей, карт-ключей и др. специализированных средств;
- регистрация событий в системном журнале;
- формирование архива всех действий пользователей;
- наличие антивирусного программного обеспечения;
- использование межсетевых экранов (фаерволов).

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий.

**Метрологические характеристики**

Таблица 2- 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	
<b>ИК температуры</b>								
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	$\Delta = \pm 1,54 \text{ } ^\circ\text{C}$	АП6	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\Delta = \pm 4,2 \text{ } ^\circ\text{C}$

Продолжение таблицы 2

№ 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	<p>ДКУ №1: 00ЕКН31СТ013; 00ЕКН31СТ014</p> <p>ДКУ №2: 00ЕКН32СТ013; 00ЕКН32СТ014</p> <p>ДКУ №3: 00ЕКН33СТ013; 00ЕКН33СТ014</p>	<p>Преобразователь термоэлектрический SensyTemp серия TSP 321; № 69118-17</p>	от -60 до +80 °С	$\Delta = \pm 1,54 \text{ }^\circ\text{C}$	АИ16	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\Delta = \pm 4,0 \text{ }^\circ\text{C}$
3	<p>ДКУ №1: 00ЕКН31СТ002; 00ЕКН31СТ003; 00ЕКН31СТ004; 00ЕКН31СТ005</p> <p>ДКУ №2: 00ЕКН32СТ002; 00ЕКН32СТ003; 00ЕКН32СТ004; 00ЕКН32СТ005</p> <p>ДКУ №3: 00ЕКН33СТ002; 00ЕКН33СТ003; 00ЕКН33СТ004; 00ЕКН33СТ005</p>	<p>Преобразователь термоэлектрический серия ТС, модель ТС10-D; № 66083-16</p> <p>Преобразователь вторичный Т32.1S.0IS-Z; ГР № 68058-17</p>	от 0 до +140 °С	<p><math>\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}</math></p> <p><math>\Delta = \pm(0,4 \text{ }^\circ\text{C} + 0,0004 \cdot  T )</math></p>	АИ16	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\Delta = \pm 4,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Продолжение таблицы 2

№ 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 давления								
4	ДКУ№1: 00EKN31CP301; 00EKN31CP302; 00EKN31CP303; 00EKN31CP304; 00EKN31CP305; 00EKN31CP306; 00EKN31CP006; 00EKN31CP007 ДКУ№2: 00EKN32CP301; 00EKN32CP302; 00EKN32CP303; 00EKN32CP304; 00EKN32CP305; 00EKN32CP306; 00EKN32CP006; 00EKN32CP007 ДКУ№3: 00EKN33CP301; 00EKN33CP302; 00EKN33CP303; 00EKN33CP304; 00EKN33CP305; 00EKN33CP306; 00EKN33CP006; 00EKN33CP007	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	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma = \pm 2,0 \%$

Продолжение таблицы 2

№ 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	
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)	$\gamma = \pm 0,04 \%$	АП16	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma = \pm 2,0 \%$

Продолжение таблицы 2

№ 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	
6	ДКУ №1: 00ЕКН31СР001; 00ЕКН31СР002; 00ЕКН31СР003; 00ЕКН31СР004; 00ЕКН31СР005; 00ЕКН31СР009; 00ЕКН31СР008 ДКУ №2: 00ЕКН32СР001; 00ЕКН32СР002; 00ЕКН32СР003; 00ЕКН32СР004; 00ЕКН32СР005; 00ЕКН32СР009; 00ЕКН32СР008 ДКУ №3: 00ЕКН33СР001; 00ЕКН33СР002; 00ЕКН33СР003; 00ЕКН33СР004; 00ЕКН33СР005; 00ЕКН33СР009; 00ЕКН33СР008	Преобразователь давления измерительный 2600Т, модель 266 MST; № 69141-17	от 0 до 0,10 МПа (от 0 до 1000 мбар)	$\gamma = \pm 0,04 \%$	АП6	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma = \pm 2,0 \%$

Окончание таблицы 2

№ 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 уровня								
7	ДКУ №1: 00ЕКН31СL001 ДКУ №2: 00ЕКН32СL001 ДКУ №3: 00ЕКН33СL001	Преобразователь давления измерительный 2600Т, модель 266 MRT; № 69141-17	от 0 до 0,01 МПа (от 0 до 100 см)	$\gamma = \pm 0,04 \%$	АП16	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma = \pm 2,0 \%$
ИК виброскорости								
8	ДКУ №1: 00ЕКН31СY001; 00ЕКН31СY002; 00ЕКН31СY003 ДКУ №2: 00ЕКН32СY001; 00ЕКН32СY002; 00ЕКН32СY003 ДКУ №3: 00ЕКН33СY001; 00ЕКН33СY002; 00ЕКН33СY003	Датчик вибрации TR-26; № 62930-15	от 0 до 25,4 мм/с	$\delta = \pm 5 \%$	АП16	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\delta = \pm 10,0 \%$
<p>Примечания:</p> <p>1 - <math>\gamma</math> - погрешность приведенная к диапазону измерений, %;</p> <p>2 - <math>\delta</math> – относительная погрешность, %;</p> <p>3 - <math>\Delta</math> – абсолютная погрешность;</p> <p>4 - T – измеренное значение температуры, °С.</p>								

Таблица 3 – Технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение характеристики
<b>Параметры электропитания:</b>	
- напряжение постоянного тока, В	220 ± 10 %
- напряжение переменного тока, В	380 ± 10 %
- частота, Гц	50 ± 1
<b>Рабочие условия эксплуатации ПИП нижнего уровня системы:</b>	
- температура окружающей среды, °С	от -40 до +80
для ПИП ИК температуры	от -20 до +70
для ПИП ИК давления	от -55 до +85
для ПИП ИК уровня	от -55 до +85
для ПИП ИК виброскорости	90
- относительная влажность воздуха, %, не более	(без конденсации)
- атмосферное давление, кПа	от 84,6 до 106,7
<b>Рабочие условия эксплуатации аппаратуры и оборудования среднего уровня системы:</b>	
- температура окружающей среды, °С	от +17 до +23
- относительная влажность воздуха, %	от 50 до 60
- атмосферное давление, кПа	(без конденсации) от 84,6 до 106,7
<b>Рабочие условия эксплуатации оборудования верхнего уровня системы:</b>	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более	от 30 до 75
- атмосферное давление, кПа	(без конденсации) от 84,6 до 106,7
Срок службы, лет, не менее	10

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность САУ ДКС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительно-управляющая САУ ДКС Грозненской ТЭС филиала ПАО «ОГК-2», заводской № 378	-	1 шт.
Программное обеспечение на CD-диске	-	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-069-19	1 экз.
Формуляр	-	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-069-19 «Система измерительно-управляющая САУ ДКС Грозненской ТЭС филиала ПАО «ОГК-2». Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 05.04.2019 г.

Основное средство поверки:

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56318-14).

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
отсутствуют.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительно-управляющей САУ ДКС Грозненской ТЭС филиала ПАО «ОГК-2»**

ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Техническая документация изготовителя

**Изготовитель**

Фирма «Enerproject SA», Швейцария

Адрес: Via Cantonale 53, CH-6805 Mezzovico

Телефон: +41 (0) 91 857 56 88, факс: +41 (0) 91 857 76 39

Web-сайт: [www.enerproject.com](http://www.enerproject.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Сфера» (ООО «Сфера»)

ИНН 7107091934

Адрес: 300 041, г. Тула, ул. Менделеевская / Тургеневская, д. 13/2, Лит. Б

Телефон: +7 (4872) 25-99-30, факс: +7 (4872) 70-19-26

E-mail: [info@sfera-tula.ru](mailto:info@sfera-tula.ru)

Web-сайт: [www.sfera-tula.ru](http://www.sfera-tula.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto:info@ic-rm.ru)

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.