

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерительно-управляющая в составе газотурбинных установок 6В Челябинской ТЭЦ-1

#### Назначение средства измерений

Система измерительно-управляющая в составе газотурбинных установок 6В Челябинской ТЭЦ-1 (далее – система) предназначена для измерений и контроля параметров технологического процесса в реальном масштабе времени путем измерений температуры, влажности, давления и разности давлений, расхода, уровня, вибрации, перемещения, частоты вращения, электрических параметров (напряжения, силы и частоты тока).

#### Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на измерении, обработке и идентификации информации, поступающей с первичных измерительных преобразователей, согласно заложенным алгоритмам, а также выдачи управляющих сигналов на исполнительные механизмы.

Система представляет собой трехуровневую иерархическую измерительно-управляющую систему распределенного типа, состоящую из верхнего, среднего и нижнего уровней и включает в себя:

Нижний уровень – первичные измерительные преобразователи, выполняющие измерение физических величин, их преобразование в унифицированный электрический сигнал и осуществляющие следующие функции:

- автоматизированный и ручной сбор и первичная обработка информации;
- выдача информации в виде световой и/или звуковой сигнализации при превышении предупредительных и/или аварийных установок;
- формирование и передача данных на средний уровень системы.

Средний уровень – комплексы измерительно-вычислительные и управляющие Mark\*Vie (далее – ИВК Mark\*Vie) измеряют аналоговые унифицированные выходные сигналы, полученные от первичных измерительных преобразователей, 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 станцию оператора и обслуживания (ЧМИ).

Также ИВК Mark\*Vie регулируют следующие процессы:

- пуск и останов газовых турбин;
- регулирование температуры, скорости, ускорения и нагрузки;
- охлаждение газовых турбин;
- защита газовых турбин и вспомогательного оборудования;
- последовательность включения вспомогательного оборудования;
- синхронизация газотурбинных генераторов и согласование напряжений;
- измерение вибраций;
- логическое и индивидуальное управление;
- защита и блокировка.

Все функции ИВК Mark\*Vie выполняет при помощи контроллеров, аналоговых и дискретных измерительных модулей ввода/вывода.

Верхний уровень – это станция оператора и обслуживания (ЧМИ).

ЧМИ обеспечивает отображение параметров технологического процесса, архивных данных, журнала сообщений, сигналов сигнализации, информации о состоянии оборудования системы, настройку сигнализации.

Для поддержания единого астрономического системного времени в системе используются сигналы от GPS часов точного времени с использованием протокола NTP Master.

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

На рисунке 1 приведена структурная схема системы.

На рисунке 2 представлен общий вид компонентов системы.

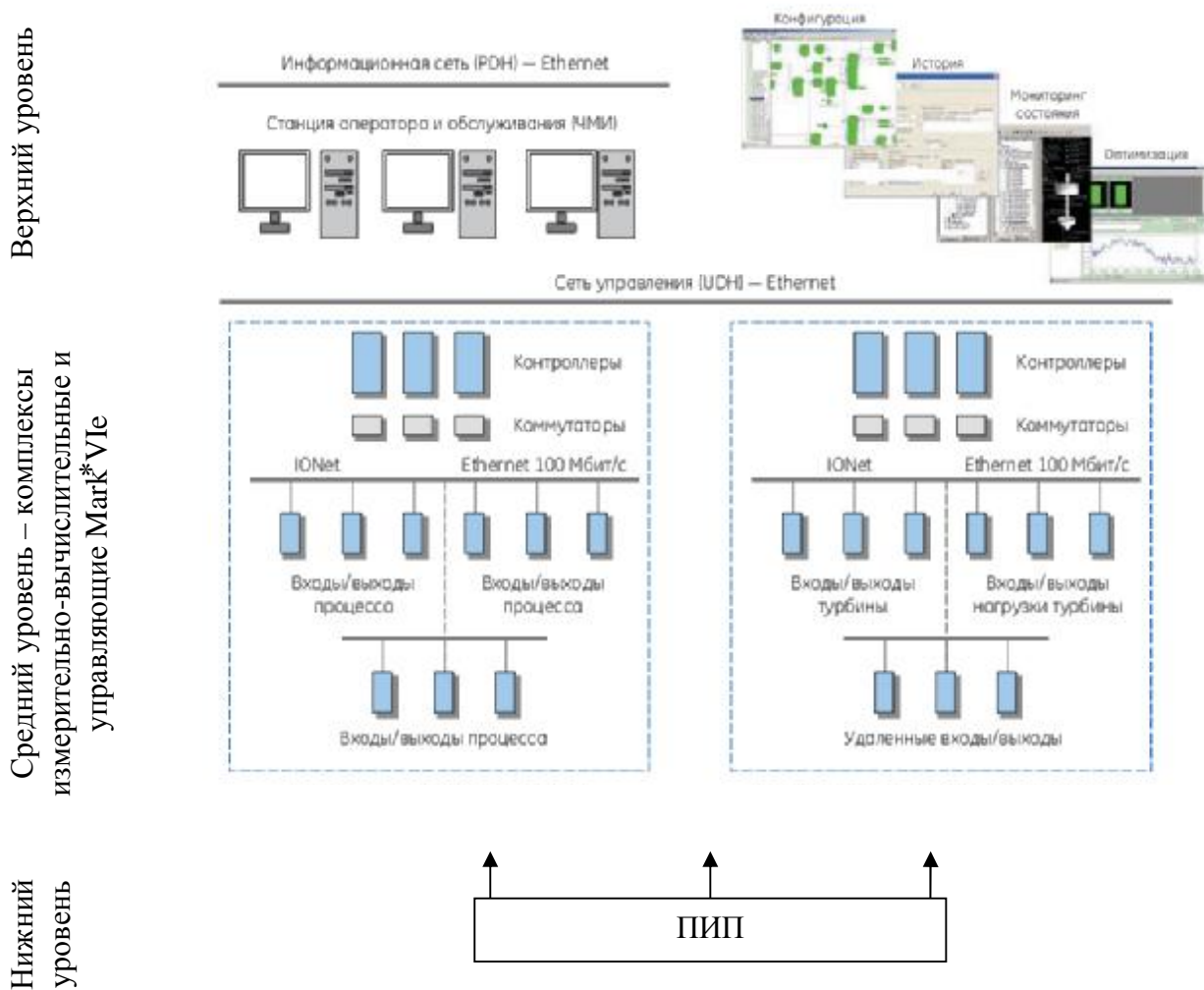


Рисунок 1. Структурная схема системы измерительно-управляющей в составе газотурбинных установок БВ.



Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Mark\*VIe



Измерительные модули ввода-вывода



Станция оператора и обслуживания (ЧМИ)

Рисунок 2. Общий вид компонентов системы измерительно-управляющей в составе газотурбинных установок 6В.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы обеспечивает работу станции оператора и обслуживания (ЧМИ), отвечает за сбор и хранение архивной информации, обеспечивает связь сервера приложений с интерфейсом оператора и инженера, а так же связь со сторонними системами и отвечает за резервное копирование данных.

ПО системы имеет структуру автономного программного обеспечения.

ПО системы относится к метрологически значимой части программного обеспечения.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные (признаки) ПО системы приведены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>(1)</sup>	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
ToolboxST	ToolboxST	V04.06	8898E718395F3A E714307EF82EA0 6CB6	MD5
Mark*VIe	Mark*VIe	V04.06	AB9C9153C510F A9ECE5C76EBD 3272805	MD5

Примечание:

<sup>(1)</sup> - и более поздние версии.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Перечень и состав ИК системы и их метрологические характеристики

№	Первичный измерительный преобразователь				Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Mark*Vie (ГР № 37805-14)			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для вероятности P = 0,95
	Идентификационный номер в системе (TAG / KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
ИК температуры и влажности								
1	BT-GJ1-1A, BT-GJ1-1B, BT-GJ2-1A, BT-GJ2-1B, LT-G1D1-1A, LT-G1D1-1B	Преобразователи термоэлектрические Double TC-K, 55165-13	от 0 до 400°C	класс допуска 1	PTCC	от минус 8 до плюс 45 мВ	$\Delta = \pm 53 \text{ мкВ}$ $\Delta = \pm 0,14^\circ\text{C}$ $\Delta = \pm 1,1^\circ\text{C}^{(2)}$	$\Delta = \pm 2,88^\circ\text{C}$
2	LT-G2D-1A, LT-G2D-1B	Преобразователи термоэлектрические Double TC-K, 55165-13	от 0 до 400°C	класс допуска 1	PCAA	от минус 16 до плюс 63 мВ	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\Delta = \pm 2^\circ\text{C}$
3	DT-GSC-20, DT-GGC-10, DT-GGC-11, DT-GGH-28, DT-GGH-29, DT-GSC-1A, DT-GSC-1B, DT-GSC-2A, DT-GSC-2B, DT-GSC-3A, DT-GSC-3B, DT-GSC-4A, DT-GSC-4B, DT-GSC-5A, DT-GSC-5B, DT-GSC-6A, DT-GSC-6B, DT-GSC-7A, DT-GSC-7B, DT-GSC-8A, DT-GSC-8B, DT-GSC-9A, DT-GSC-9B	Термопреобразователи сопротивления платиновые Double Pt100, 55164-13	от минус 40 до плюс 400°C	класс допуска B	PRTD	от минус 51 до плюс 700°C	$\Delta = \pm 2,2^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 3,84^\circ\text{C}$

№	Первичный измерительный преобразователь				Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Mark*VIe (ГР № 37805-14)			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для вероятности P = 0,95
	Идентификационный номер в системе (TAG / KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
4	LT-B2D-1, TT-XD-1, TT-XD-10, TT-XD-11, TT-XD-12, TT-XD-13, TT-XD-14, TT-XD-15, TT-XD-16, TT-XD-17, TT-XD-18, TT-XD-2, TT-XD-3, TT-XD-4, TT-XD-5, TT-XD-6, TT-XD-7, TT-XD-8, TT-XD-9, TT-WS1AO-1, TT-WS1AO-2, TT-WS1FI-1, TT-WS1FI-2, TT-WS2AO-1, TT-WS2AO-2, TT-WS2FO-1, TT-WS2FO-2, TT-WS3FO-1, TT-WS3FO-2, BT-TA-1A, BT-TA-1B, BT-TA-2A, BT-TA-2B, BT-TI-1A, BT-TI-1B, BT-TI-2A, BT-TI-2B, BT-J2-1A, BT-J2-1B, BT-J2-2A, BT-J2-2B	Преобразователи термоэлектрические исполнения ТНС, 55166-13	от минус 40 до плюс 600°С	класс допуска 2	РСАА	от минус 16 до плюс 63 мВ	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\Delta = \pm 5,45^{\circ}\text{C}$
5	SAE10 CT010	Преобразователь термоэлектрический модели RG06451S, 55163-13	от 0 до плюс 350°С	класс допуска 1	РТСС	от минус 8 до плюс 45 мВ	$\Delta = \pm 53 \text{ мкВ}$ $\Delta = \pm 0,14^{\circ}\text{C}$ $\Delta = \pm 1,1^{\circ}\text{C}^{(2)}$	$\Delta = \pm 2,8^{\circ}\text{C}$

№	Первичный измерительный преобразователь				Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Mark*VIe (ГР № 37805-14)			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для вероятности P = 0,95
	Идентификационный номер в системе (TAG / KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
6	BT-RGB1-1A, BT-RGB1-1B, BT-RGB1-2A, BT-RGB1-2B, BT-RGB2-1A, BT-RGB2-1B, BT-RGB2-2A, BT-RGB2-2B, BT-RGP1-1A, BT-RGP1-1B, BT-RGP1-2A, BT-RGP1-2B, BT-RGP2-1A, BT-RGP2-1B, BT-RGP2-2A, BT-RGP2-2B, LT-RGCD-1A, LT-RGCD-1B, LT-B1D-1A, LT-B1D-1B, LT-BT1D-1A, LT-BT1D-1B, LT-TH-1, LT-TH-2, LT-TH-3, CT-IF-1, CT-IF-2	Преобразователи термоэлектрические РТ с термопарами К, 46013-10	от минус 40 до плюс 1000°С	класс допуска 1	РСАА	от минус 16 до плюс 63 мВ	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\Delta = \pm 3,25^{\circ}\text{C}$
7	CT-IF-3/R, WT-TL-1, WT-TL-2, LT-OT-1, LT-OT-2, AT-TC-1	Термометры сопротивления PS, 45038-10	от минус 50 до плюс 260°С	класс допуска В	PRTD	от минус 51 до плюс 700°С	$\Delta = \pm 2,2^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 3,28^{\circ}\text{C}$
8	96HW-1	Преобразователь термоэлектрический серии 185, 22259-08	от минус 40 до плюс 150°С	класс допуска 1	РАИС	от 0 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\Delta = \pm 1,8^{\circ}\text{C}$
9	FTG-1, FTG-2, FTG-3	Преобразователи термоэлектрические серии 185, 22259-08	от плюс 200 до плюс 350°С	класс допуска 1	РСАА	от минус 16 до плюс 63 мВ	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\Delta = \pm 1,81^{\circ}\text{C}$

№	Первичный измерительный преобразователь				Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Mark*VIe (ГР № 37805-14)			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для вероятности P = 0,95
	Идентификационный номер в системе (TAG / KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
10	96RH	Термогигрометр НМТ330, 30962-12	от минус 40 до плюс 60°C	$\Delta = \pm (0,2 + 0,0034 \cdot (20-t))^\circ\text{C}$ , $\Delta = \pm (0,2 + 0,0025 \cdot (t-20))^\circ\text{C}$	PCAA	от минус 10 до плюс 10 В	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\Delta = \pm 0,77^\circ\text{C}$
			от 0 до 100 % RH	$\Delta = \pm 1,7 \%$				$\Delta = \pm 2,13 \%$
11	AT-ID-1, AT-ID-2, AT-ID-3, AT-ID-4, AT-ID-5, AT-ID-6	Термометры сопротивления серии 90 (модели 2003), 38488-08	от минус 50 до плюс 400 °C	класс допуска В	PRTD	от минус 51 до плюс 700 °C	$\Delta = \pm 2,2^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 3,84^\circ\text{C}$
12	AT-AC-1, AT-LC-1, AT-TC-2, AT-TC-3, AT-AC-11, CT-DA-1, CT-DA-2, TT-WS3AO-1, TT-WS3AO-2, BT-J1-1A, BT-J1-1B, BT-J1-2A, BT-J1-2B	Преобразователи термоэлектрические серии Т, 50139-12	от минус 40 до плюс 1000°C	класс допуска 1	PCAA	от минус 16 до плюс 63 мВ	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\Delta = \pm 5^\circ\text{C}$
13	AT-JB104	Термопреобразователь сопротивления платиновый SF 50, 55866-13	от минус 50 до плюс 400°C	класс допуска А	PRTD	от минус 51 до плюс 700°C	$\Delta = \pm 2,2^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 2,9^\circ\text{C}$
ИК давления								
14	96TF-3	Датчик давления Magnehelic 605, 55086-13	от 0 до 500 Па	$\gamma = \pm 0,5 \%$	PAIC	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 1,02 \%$
15	96TF-4	Датчик давления Magnehelic 605, 55086-13	от 0 до 1,5 кПа	$\gamma = \pm 0,5 \%$	PAIC	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 1,02 \%$



№	Первичный измерительный преобразователь				Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Mark*VIe (ГР № 37805-14)			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для вероятности P = 0,95
	Идентификационный номер в системе (TAG / KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
16	96CD-1B, 96CD-1C, 96CD-1A	Преобразователи давления измерительные 2088, 16825-08	от 0 до 2068 кПа	$\gamma = \pm 0,1 \%$	PCAA	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,64 \%$
17	96QA-2	Преобразователь давления измерительный 2088, 16825-08	от 0 до 700 кПа	$\gamma = \pm 0,1 \%$	PCAA	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,64 \%$
18	96FG-1	Преобразователь давления измерительный 3051TG, 14061-10	от 0 до 3,45 МПа	$\gamma = \pm 0,065 \%$	PCAA	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 2,83 \%$
19	96FG-4, 96FG-5	Преобразователи давления измерительные 3051TG, 14061-10	от 0 до 3,45 МПа	$\gamma = \pm 0,065 \%$	PAIC	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 2,76 \%$
20	96HW-3	Преобразователь давления измерительный 3051CD, 14061-10	от 0 до 0,2 МПа	$\gamma = \pm 0,04 \%$	PAIC	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 1,21 \%$
21	96QV-1	Преобразователь давления измерительный 3051CD, 14061-10	от 0 до 2,5 МПа	$\gamma = \pm 0,04 \%$	PCAA	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 1,34 \%$

№	Первичный измерительный преобразователь				Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Mark*VIe (ГР № 37805-14)			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для вероятности P = 0,95
	Идентификационный номер в системе (TAG / KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
22	MBR50 CP010	Преобразователь давления измерительный 3051S, 24116-08	от 0 до 7,472 кПа	$\gamma = \pm 0,065 \%$	РАИС	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\gamma = \pm 0,16 \%$
23	96BH-1	Преобразователь давления измерительный 3051S, 24116-08	от 0 до 1,3 МПа	$\gamma = \pm 0,065 \%$	РСАА	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,61 \%$
24	96BH-2	Преобразователь давления измерительный 3051S, 24116-08	от 0 до 0,5 МПа	$\gamma = \pm 0,065 \%$	РСАА	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,63 \%$
25	96FG-2A, 96FG-2B, 96FG-2C	Преобразователи давления измерительные серии P, 40255-08	от 0 до 3,45 МПа	$\gamma = \pm 0,25 \%$	РСАА	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 3,7 \%$
26	96TF-1	Преобразователь давления измерительный 607-8, 55087-13	от 0 до 2,5 кПа	$\gamma = \pm 0,5 \%$	РСАА	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,9 \%$
ИК уровня и расхода								
27	96VM-1	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion (модификации CMF), 45115-10	от 1 до 5 кг/с	$\delta = \pm 0,5 \%$	РАИС	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1 \%$	$\delta = \pm 0,61 \%$

№	Первичный измерительный преобразователь				Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий Mark*Vie (ГР № 37805-14)			Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях применения компонентов для вероятности P = 0,95
	Идентификационный номер в системе (TAG / KKS)	Наименование, № ГР	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Модуль	Диапазон входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	
28	96QL-1	Преобразователь уровня измерительный AF-ADF, 55867-13	от 318 до 528 мм	$\Delta = \pm 5$ мм	РАИС	от 4 до 20 мА	$\gamma = \pm 0,1$ %	$\Delta = \pm 6,01$ мм
ИК перемещения, вибрации и частоты вращения								
29	39VS9-2, 39VS9-1, 39VS10-2, 39VS10-1, 39VS-51, 39VS-52, 39VS-61, 39VS-62, 39VS-71, 39VS-72, 39VS-81, 39VS-82, 77RP-101, 96VC-61, 39VS-11, 39VS-12, 77RP-1, 96VC-11, 96VC-12, 39VS-21, 39VS-22	Преобразователи перемещения токовихревые BN-ППТ, 15538-08	от 0,25 до 2,3 мм	$\delta = \pm 3$ %	PVIB	от минус 20 до минус 0,5 В	$\Delta = \pm 0,2$ В	$\delta = \pm 4$ %
30	39V-4A, 39V-4B, 39V-5A, 39V-5B, 39V-4D, 39V-4E, 39V-4F, 39V-1A, 39V-1B, 39V-2A, 39V-2B	Вибропреобразователи серии 5485C, 44233-10	от 0 до 25,4 мм/с	$\delta = \pm 5$ %	PCAA	от минус 1,5 до плюс 1,5 В пик	$\delta = \pm 2$ %	$\delta = \pm 6,5$ %
31	77HT-1, 77HT-2, 77HT-3	Датчики частоты вращения 70085-1010-422, 2014	от 0 до 8000 об/мин	$\delta = \pm 1$ %	PPRO	от 2 Гц до 20 кГц	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\delta = \pm 1,2$ %
32	77NH-1, 77NH-2, 77NH-3	Датчики частоты вращения 70085-1010-422, 2014	от 0 до 8000 об/мин	$\delta = \pm 1$ %	PTUR	от 2 Гц до 20 кГц	$\delta = \pm 0,05$ %	$\delta = \pm 1,2$ %

Примечание:

<sup>(2)</sup> - погрешность температуры холодного спая.

Таблица 3 – Технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение характеристики
Мощность газотурбинной установки, кВт	43 785
Параметры электропитания:	
- напряжение переменного тока, В	220 ± 10 %
- частота, Гц	50 ± 1
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 15 до 35
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

Примечание: Рабочие условия эксплуатации первичных измерительных преобразователей, входящих в состав системы (нижний уровень), в соответствии с технической документацией на них.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра системы типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во
Система измерительно-управляющая в составе газотурбинных установок 6В Челябинской ТЭЦ-1, зав. № 001	1 шт.
Формуляр	1 экз.
Программное обеспечение на диске	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 56923-14 «Система измерительно-управляющая в составе газотурбинных установок 6В Челябинской ТЭЦ-1. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 24.05.2013 г.

Основные средства поверки:

- калибратор процессов многофункциональный Fluke 726 (ГР № 52221-12): диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 20 до 20 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± (0,0001U + 0,002 В); диапазон воспроизведения силы постоянного тока от минус 24 до 24 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± (0,0002I + 0,002 А); диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 5 до 400 Ом, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± (0,00015R + 0,1 Ом); диапазон воспроизведения частоты переменного тока от 1 до 1000 Гц, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,0005F;

- калибратор температуры JOFRA модели RTC-157B (ГР № 46576-11): диапазон воспроизводимых температур от минус 57 до плюс 155 °С (при окружающей температуре 0 °С), от минус 45 до плюс 155 °С (при окружающей температуре 23 °С), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внутреннему термометру (READ) ±0,10 °С, пределы допускаемой основной абсолютной

погрешности установления заданной температуры по внешнему штатному платиновому ТС углового типа (TRUE)  $\pm 0,04$  °С;

- калибратор температуры JOFRA модели RTC-700B (ГР № 46576-11): диапазон воспроизводимых температур от 10 до 700 °С (при окружающей температуре 0 °С), от 33 до 700 °С (при окружающей температуре 23°С), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внутреннему термометру (READ)  $\pm 0,29$  °С (в диапазоне от 33 до 660 °С),  $\pm 1,69$  °С (в диапазоне св. 660 до 700 °С), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внешнему штатному платиновому ТС углового типа (TRUE)  $\pm 0,11$  °С (в диапазоне от 33 до 660 °С);

- калибратор температуры модели CTC-1200A (ГР № 18844-03): диапазон воспроизводимых температур от 300 до 1205 °С; пределы допускаемой погрешности установления заданной температуры  $\pm 2,0$  °С;

- генератор влажного воздуха HygroGen 2 (ГР № 32405-11): диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности по относительной влажности  $\pm 0,5$  %, диапазон воспроизведения температуры от 0 до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности по температуре  $\pm 0,1$  °С;

- манометр цифровой МТ220 (ГР № 18413-02) в комплекте с помпой пневматической: диапазон измерений избыточного давления от минус 80 до плюс 3000 кПа, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm(0,01$  % от тек. знач. + 0,01 % от в.п.и.); диапазон измерений абсолютного давления от 0 до 130 кПа, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm(0,01$  % от тек. знач. + 0,01 % от в.п.и.).

- рулетка измерительная металлическая с грузом РНГ (ГР № 43611-10), номинальная длина шкалы 5000 мм, класс точности 3;

- виброустановка калибровочная портативная 9100D (ГР № 50247-12): максимальные значения воспроизводимых параметров вибрации на частоте 100 Гц (без полезной нагрузки): виброускорение (пик)  $196 \text{ м/с}^2$ , виброскорость (пик) 380 мм/с, виброперемещение (размах), 1,27 мм, расширенная неопределенность измерения виброускорения, виброскорости виброперемещения при калибровке на опорной частоте 100 Гц при полезной нагрузке 100 г с коэффициентом охвата  $k=2$  при доверительной вероятности 95 %:  $\pm 1$  %; расширенная неопределенность измерения виброускорения, виброскорости и виброперемещения при калибровке на опорной частоте 100 Гц при полезной нагрузке 100 г с коэффициентом охвата  $k=2$  при доверительной вероятности 95 %  $\pm 1$  %; расширенная неопределенность измерения виброускорения с коэффициентом охвата  $k=2$  при доверительной вероятности 95 % в диапазонах частот  $30 \div 2\ 000$  Гц:  $\pm 3$ %;  $7 \div 10\ 000$  Гц:  $\pm 15$  % ( $\pm 1$  дБ); расширенная неопределенность измерения виброскорости в диапазоне частот  $30 \div 500$  Гц с коэффициентом охвата  $k=2$  при доверительной вероятности 95 %:  $\pm 3$  %, расширенная неопределенность измерения виброперемещения в диапазоне частот  $30 \div 150$  Гц с коэффициентом охвата  $k=2$  при доверительной вероятности 95 %:  $\pm 3$  %;

- устройство для калибровки преобразователей перемещения токовихревое ТКЗ (ГР № 15542-08): диапазон установки осевого перемещения от 5 до 25400 мкм, диапазон установки радиального виброперемещения от 2 до 254 мкм, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки перемещений  $\pm 5$ %, частота вращения диска  $5000 \pm 1000$  об/мин.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методах измерений системы приведены в формуляре на систему измерительно-управляющую в составе газотурбинных установок 6В Челябинской ТЭЦ-1.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительно-управляющей в составе газотурбинных установок 6В Челябинской ТЭЦ-1:**

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

Техническая документация «GE Energy Product France SNC», Франция.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

«GE Energy Product France SNC», Франция  
20 avenue du Marechal Juin, BP 379 90007 Belfort Cedex, France  
Tel./Fax.: +33 3 84 59 10 00/ + 33 384 592 072

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ДжиИ Рус» (ООО «ДжиИ Рус»), г. Москва  
Адрес: 123317, г. Москва, ул. Пресненская наб., д.10  
Тел./факс: (495) 739-68-11 / (495) 739-68-01

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.