

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ-ГТУ-Вологодская ТЭЦ»

### Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий "КИ-ГТУ-Вологодская ТЭЦ" (в дальнейшем комплекс) предназначен для измерения выходных сигналов от датчиков оборудования газотурбинной установки (в дальнейшем ГТУ) в составе парогазовой установки (ПГУ) энергоблока Вологодской ТЭЦ в виде силы постоянного тока, сигналов термомпар и термопреобразователей сопротивления, обработки и регистрации полученной измерительной информации, выдачи сообщений о работе установки, реализации алгоритмов управления, передачи данных как в пределах контролируемого объекта, так и в системы более высокого уровня.

### Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на измерении, обработке и индикации информации, поступающей с выхода первичных преобразователей, установленных в точках технологического контроля режимов работы газовой турбины типа PG6111FA, заводской номер 875051, включая параметры воздушной среды, природного газа, воды, масла в компрессоре и газовой турбине, технического состояния конструктивных элементов ГТУ, что обеспечивает ее безопасную работу.

Комплекс представляет собой совокупность технических и программных средств и имеет два уровня сбора, обработки и представления измерительной информации.

На нижнем уровне измерительная информация в виде унифицированных электрических сигналов постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА или в виде сигналов от термомпар и термопреобразователей сопротивления поступает на входы комплекса измерительно-вычислительного и управляющего MARK VIe (GE Energy, США, госреестр № 37805-08), обеспечивающего преобразование сигналов к цифровому виду и их обработку; комплекс MARK VIe обеспечивает двойное и тройное резервирование процессоров, модулей ввода аналоговых сигналов для критических параметров контроля и защиты.

На верхнем уровне комплекса информация, полученная от комплекса MARK VIe, по цифровым каналам связи стандарта Modbus RTU передается на станцию сбора данных и на автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора ГТУ, выполняющие следующие функции:

- отображение на АРМ оператора измеренных значений выходных сигналов датчиков технологических параметров ГТУ, приведенных к диапазону измерений датчика, и автоматический контроль их состояния;
- протоколирование и архивирование полученных данных;
- автоматический контроль состояния технологического процесса, формирование сигналов предупредительной и аварийной сигнализации в случае выхода измеренных параметров за пределы уставок, заданных программным путем, обеспечение технологических защит и блокировок;
- программно-логическое управление исполнительными устройствами и регулирование технологического процесса ГТУ.

Оборудование нижнего уровня комплекса смонтировано в напольных электротехнических шкафах, фото которых приведено на рисунке 1.



Рисунок 1. Фото общего вида шкафов комплекса

Комплекс обеспечивает индикацию и автоматическое обновление данных по расходу топливного газа, избыточного давления и разности давлений газа, воздуха, воды, масла; температуры топливного газа и выхлопных газов, воздуха, масла, металла; параметров вибрации на экране рабочей станции комплекса, архивирование и хранение параметров при ведении технологического процесса ГТУ.

В составе комплекса также имеются технологические каналы мониторинга состояния ГТУ, в том числе контроля наличия пламени, скорости потока воздуха, положения клапанов регулирования.

### **Программное обеспечение**

Комплекс работает под управлением лицензионного программного обеспечения (ПО) комплекса MARK Vie – ПО Toolbox ST, содержащего библиотеку функциональных блоков и программные средства для конфигурирования, диагностики и записи данных.

ПО верхнего уровня – SIMPLICITY – служит для отображения и архивирования полученной информации от контроллеров и перевода единиц физических единиц в систему СИ.

Все метрологические значимые вычисления выполняются в ПО комплекса MARK Vie, метрологические характеристики которого нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Доступ к программному обеспечению комплекса осуществляется с АРМ оператора ГТУ. Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров ИК от несанкционированного доступа в комплексе предусмотрен многоступенчатый физический контроль доступа (запираемые шкафы, доступ к которым требует авторизации) и

программный контроль доступа (шифрование данных и доступ по паролю с регистрацией успеха и отказа в доступе).

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1

Таблица 1 Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
Идентификационное наименование ПО	ПО контроллеров MARK VIe Toolbox ST	ПО для интерфейса оператора SIMPLICITY HMI PE (GE Fanuc Automation)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.6	6.1. SP6
Цифровой идентификатор ПО	номер версии	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	не используется	

Класс защиты ПО от изменений – высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики измерительных каналов комплекса приведены в таблице 2.

Таблица 2 Основные характеристики ИК комплекса

Наименование ИК	Диапазон измерений	Вид входного сигнала	Модуль комплекса Mark VIe	Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях
ИК расхода	0-6,5 кг/с	4-20 мА	Модуль аналогового ввода РАИС	± 0,1% диапазона
ИК давления (абсолютного, избыточного)	150-260 кПа 0-35 кПа 0-22 кПа 0-1040 кПа 0-1150 кПа 0-1750 кПа 0-2100 кПа 0-3500 кПа 0-10 МПа 0-200 кПа	4-20 мА	Модуль аналогового ввода РАИС	± 0,1% диапазона
ИК разности давлений	0-750 Па 0-1500 Па 0-2500 Па от 0 до -4001 Па	4-20 мА	Модуль аналогового ввода РАИС	± 0,1% диапазона

Окончание таблицы 2

Наименование ИК	Диапазон измерений	Вид входного сигнала	Модуль комплекса Mark VIe	Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях
ИК температуры	0-100°C 0-110°C 0-130°C 0-150°C 0-600°C 0-770°C	сигналы от термопар с НСХ типа К по ГОСТ Р 8.585-2001	Модуль аналогового ввода РТСС	± 2°C
ИК температуры	0-100°C 0-150°C	Сигналы от термопреобразователей сопротивления типа Pt100	Модуль PRTD ввода сигналов термопреобразователей сопротивления	± 1,1°C
ИК температуры	0-150°C	4-20 мА	Модуль аналогового ввода РАИС	± 0,1% диапазона
ИК вибрации: виброперемещение виброскорость	от -0,5 до +0,5 мм 0-55 мм/с	4-20 мА	Модуль аналогового ввода РАИС	± 0,1% диапазона

Рабочие условия применения компонентов комплекса автоматизированного измерительно-управляющего "КИ-ГТУ- Вологодская ТЭЦ":

- для оборудования комплекса «Mark VIe:  
температура окружающего воздуха: от 20 до 40°C  
относительная влажность от 5 до 95% без конденсации влаги  
питание 125<sup>+19</sup><sub>-25</sub>В постоянного тока  
240<sup>+24</sup><sub>-40</sub>В переменного тока

- для АРМ оператора:  
температура окружающего воздуха: от 10 до 35°C  
относительная влажность от 30 до 80% при +25°C  
атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа  
питание 240<sup>+24</sup><sub>-33</sub> В переменного тока частотой 50/60 Гц

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит:

- Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий "КИ-ГТУ- Вологодская ТЭЦ" № 875051 в соответствии с проектом 1 шт.;
- Техническая и эксплуатационная документация на комплекс 1 комплект;
- Программное обеспечение 1 комплект;
- Методика поверки 1 экз.

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

## **Поверка**

осуществляется в соответствии с методикой МП 58424-14 "ГСИ. Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий "КИ-ГТУ-Вологодская ТЭЦ". Методика поверки", утвержденной ФГУП "ВНИИМС" в июле 2014 г.

Основное поверочное оборудование:

- калибратор-измеритель ИКСУ-2000: воспроизведение сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm(10^{-4} \cdot I_{\text{воспр/изм}} + 1 \text{ мкА})$ ; воспроизведение сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 до плюс 100 мВ, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm(7 \cdot 10^{-5} \cdot |U_{\text{воспр}}| + 3 \text{ мкВ})$ ; воспроизведение сигналов сопротивления в диапазоне от 0 до 180 Ом, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm 0,015 \text{ Ом}$ .

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

изложены в документе "Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий "КИ-ГТУ-Вологодская ТЭЦ". Руководство по эксплуатации"

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу автоматизированному измерительно-управляющему "КИ- ГТУ -Вологодская ТЭЦ"**

ГОСТ 26.203-81 «Комплексы измерительно-вычислительные. Признаки классификации. Общие требования».

Техническое задание СНГ-ИА.648.РП – АТХ.ТЗ "Вологодская ПГУ-110. Автоматизированная система управления технологическими процессами".

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

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

**Изготовитель** GE Energy Products France SNC, Франция  
20 Avenue du Marechal Juin,  
90007, Belfort, France

**Заявитель** ООО "Инженерный центр автоматизации и метрологии"  
614000, г. Пермь, ул. Газеты Звезда, 24а  
Тел. /факс: (342) 201-09-51, 201-09-52

**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), [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.