

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс измерительный «ИИС-АСУ ТП ГТУ ст.№2 Тюменской ТЭЦ-1»

### Назначение средства измерений

Комплекс измерительный "ИИС-АСУ ТП ГТУ ст.№2 Тюменской ТЭЦ-1" № 01 (в дальнейшем - комплекс) предназначен для измерений сигналов силы постоянного тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления, частоты импульсов, поступающих от датчиков оборудования газотурбинной установки (в дальнейшем ГТУ) ст №2 в составе энергоблока ст №2 Тюменской ТЭЦ-1 Филиал ОАО «Фортум» «Энергосистема «Западная Сибирь», а также обработки и регистрации получаемой 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 выходов первичных измерительных преобразователей, установленных в точках технологического контроля режимов работы газотурбинной генераторной установки модели V64.3A фирмы Ansaldo Energia, заводской номер 0400TG, в том числе от датчиков параметров воздушной среды, природного газа, масла в компрессоре и газовой турбине, технического состояния конструктивных элементов ГТУ, что обеспечивает безопасную работу ГТУ. Система управления ГТУ состоит из комплекса и первичных измерительных преобразователей (датчиков).

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

Нижний уровень выполнен на базе комплекса автоматизированного измерения, управления и защиты Symphony Harmony производства фирмы ABB Energy Automation SpA, Италия, госреестр № 18581-04 (далее комплекса Symphony Harmony), обеспечивающего преобразование входных унифицированных электрических сигналов постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, частоты импульсных сигналов амплитудой 5-24 В или сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления к цифровому виду и их обработку.

На верхнем уровне комплекса информация, полученная от комплекса Symphony Harmony, с помощью управляющей шины С-NET по протоколам RS485 или RS232 передается на станцию сбора данных и на автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора ГТУ, выполняющие следующие функции:

- отображение на АРМ оператора измеренных значений выходных сигналов от 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, защиту газовой турбины;
- программно-логическое управление исполнительными устройствами и регулирование технологического процесса ГТУ, в том числе запуск, эксплуатацию и отключение в автоматическом режиме.

Функции приема и обработки сигналов комплекса Symphony Harmony выполняют блоки управления Harmony (HCU), смонтированные в виде стоек ввода / вывода в электротехнических шкафах.

Все блоки управления Harmony связаны между собой резервной магистральной шиной данных системы правления, мониторинга и защиты газовой турбины C-NET. В блоках управления Harmony реализован модульный принцип, в состав каждого модуля входят:

- две резервные микропроцессорные платы обработки (BRC400), в конфигурации «горячее резервирование»;
- платы интерфейсов полевых сигналов ввода / вывода (вспомогательных устройств) и соответствующие выводы;
- собственный резервный источник питания, способный обеспечить питанием внутренние электронные компоненты и соответствующие внешние полевые контакты. Входное напряжение источника питания 220 В переменного тока частотой 50 Гц.

Внутри блока управления Harmony резервные микропроцессорные платы обработки (BRC) связаны с управляющей шиной.

Для повышения надежности функционирования комплекса Symphony Harmony посредством ПО SYMPHONY обеспечено резервирование питания, процессоров обработки данных, а также интерфейса передачи данных.

Управление всеми необходимыми операциями для управления и надзора за работой ГТУ осуществляется с помощью блока интерфейса для оператора, который обеспечивает управления графикой выводимых на окна экрана ПК рабочей станции оператора результатов визуализации рабочего процесса ГТУ, регистрирующих устройств аварийных состояний, при этом обеспечивается возможность запуска или останова любого функционального блока независимо от других блоков, а также сформировать и распечатать отчеты, выполнить восстановление данных за короткий или длительный период.

Рабочие станции связаны с блоками управления HARMONY с помощью управляющей шины C-NET через последовательный интерфейс по протокол RS485 при расстоянии > 15 м (для дистанционно удаленных станций) и по протоколу RS232 на расстояниях до 15 м (для местных станций).

Обе дистанционно удаленные рабочие станции являются серверами для процессов управления и внедрением объектов (ОПС). Они обеспечивают обмен информацией с распределенной системой управления через TCP/IP Mod OPC для выдачи сигналов и аварийных сообщений, для передачи блоков команд и информации о состоянии.

Каждая рабочая станция состоит из персонального компьютера с жестким диском емкостью не менее 20 ГБ, памятью с произвольной выборкой емкостью 128 МБ, монитора диагональю 19", стандартной клавиатуры типа QWERTY, коммуникационного порта (ICI) для связи с резервной управляющей шиной.

Оборудование комплекса смонтировано в 15 специализированных электротехнических шкафах, фото которых приведено на рисунке 1.

Комплекс обеспечивает измерение, вычисление, индикацию и автоматическое обновление данных измерений расхода сред, избыточного давления и разности давлений газа, воздуха, масла; уровня масла, температуры газа, воздуха, масла, металла; параметров вибрации, числа оборотов на экране рабочей станции комплекса, архивирование и хранение параметров при ведении технологического процесса ГТУ.



Рисунок 1. Фото общего вида шкафов комплекса

### **Программное обеспечение**

Комплекс работает под управлением лицензионного инженерного программного обеспечения (ПО) комплекса Symphony Harmony – ПО «Composer», содержащего библиотеку функциональных блоков и программные средства для конфигурирования, диагностики и записи данных.

ПО верхнего уровня – «Power Generation Portal» служит для отображения и архивирования полученной информации от комплекса Symphony Harmony и перевода единиц физических единиц в систему СИ.

Все метрологические значимые вычисления выполняются в ПО комплекса, 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. Класс защиты ПО от изменений – высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
Идентификационное наименование ПО	Инженерное ПО комплекса Symphony Harmony «Composer»	ПО для интерфейса оператора «Power Generation Portal»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.02.2203	4.1. SP1
Цифровой идентификатор ПО	номер версии	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	не используется	

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) комплекса приведены в таблице 2.

Таблица 2 Основные характеристики ИК комплекса

Наименование ИК	Кол-во ИК	Диапазон измерений	Вид входного сигнала	Модуль комплекса Symphony Harmony	Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях
ИК расхода	1	0 - 23800 м <sup>3</sup> /ч	4-20 мА	Модуль аналогового ввода IMCIS22	± 0,5% диапазона
ИК уровня	1	0 - 1290 мм	4-20 мА	Модуль аналогового ввода IMASI23	± 0,5% диапазона
ИК давления (абсолютного, избыточного)	15	0 - 1030 Па 0 - 250 кПа 0 - 400 кПа 0 - 500 кПа 0 - 2,5 МПа 0 - 4 МПа 0 - 20 МПа 0 - 25 МПа	4-20 мА	Модули аналогового ввода IMASI23, IMFAI01/02	± 0,5% диапазона
ИК разности давлений	10	0 - 1000 Па 0 - 2000 Па 0 - 5000 Па 0 - 25 кПа 70 - 110 кПа (абс)  0 - 250 кПа	4-20 мА	Модули аналогового ввода IMASI23, IMFAI01/02	± 0,5% диапазона

Окончание таблицы 2

Наименование ИК	Кол-во ИК	Диапазон измерений	Вид входного сигнала	Модуль комплекса Symphony Harmony	Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях
ИК температуры	93	0 - 150°C 0 - 450°C 0 - 700°C	сигналы от термопар с НСХ типа К по ГОСТ Р 8.585-2001	Модули аналогового ввода IMASI23, IMFAI01/02	± 1°C
ИК температуры	68	от - 20 до 40°C 0 - 100°C 0 - 150°C 0 - 450°C	Сигналы от термопреобразователей сопротивления типа Pt100	Модули аналогового ввода IMASI23, IMFAI01/02	± 0,7°C
ИК электрических величин	20	0 - 500 В от -500 до 500 В 0 - 8 кВ 0 - 15 кВ 0 - 75 А 0 - 100 А 0 - 2250 А 0 - 5000 А от -60 до 100 МВт от -100 до 140 Мвар 45 - 55 Гц	4-20 мА	Модули аналогового ввода IMASI23, IMFAI01/02	± 0,5% диапазона
ИК вибрации: виброперемещение виброскорость	18	0 - 25 мм/с 0 - 100 мкм (пик-пик) 0 - 180 мкм (пик-пик)	4-20 мА	Модули аналогового ввода IMASI23, IMFAI01/02	± 0,25% диапазона
ИК частоты вращения	6	0 - 6000 об/мин	импульсы ампл. 5-24 В частотой 0-2000 Гц	Модуль ввода IMTSA-01 совместно с NTDI 101	± 0,15% диапазона

Примечание – пределы допускаемой погрешности ИК комплекса приведены без учета погрешностей первичных измерительных преобразователей (датчиков).

Рабочие условия применения компонентов комплекса измерительного "ИИС-АСУ ТП ГТУ ст.№2 Тюменской ТЭЦ-1":

- для комплекса Symphony Harmony:  
температура окружающего воздуха внутри шкафа: от 0 до 70°C  
относительная влажность от 5 до 95% при температуре до 55°C

атмосферное давление	от 84 до 108 кПа
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°С
относительная влажность	от 30 до 80% при +25°С
атмосферное давление	от 84,0 до 108 кПа
питание	240 <sup>+24</sup> <sub>-33</sub> В переменного тока частотой 50/60 Гц

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит:

- комплекс измерительный "ИИС - АСУ ТП ГТУ ст.№2 Тюменской ТЭЦ-1" № 01 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 и шкафы комплекса.

### Поверка

осуществляется в соответствии с методикой МП 59456-14 "ГСИ. Комплекс измерительный "ИИС - АСУ ТП ГТУ ст.№2 Тюменской ТЭЦ-1". Методика поверки", утвержденной ФГУП "ВНИИМС" в ноябре 2014 г.

Основное поверочное оборудование:

- калибратор многофункциональный МС-2R,  
пределы допускаемой основной погрешности  
±(0,02% показания+1,5 мкА) в режиме воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА,  
±(0,02 % показания+ 4 мкВ) в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 25 до плюс 150 мВ,  
±0,04% показания в режиме воспроизведения сигналов сопротивления в диапазоне от 0 до 4000 Ом,  
воспроизведение импульсов амплитудой до 12 В частотой 0,0005- 10000 Гц, пределы допускаемой основной погрешности ±0,01% показания.

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе "Комплекс измерительный "ИИС - АСУ ТП ГТУ ст.№2 Тюменской ТЭЦ-1". Руководство по эксплуатации"

### Нормативные устанавливающие требования к комплексу измерительному "ИИС - АСУ ТП ГТУ ст.№2 Тюменской ТЭЦ-1"

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

**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**

Фирма Ansaldo Energia, Италия  
Via N. Lorenzi, 8 16152 Genova - Italy  
Тел.: + 39010 655 7749  
Факс: + 39 010 655 7803  
E-Mail: [ServiceLine@aen.ansaldo.it](mailto:ServiceLine@aen.ansaldo.it)

**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.