

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ-ПГУ 420 ст.№12-Верхнетагильская ГРЭС»

#### Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ-ПГУ 420 ст.№12-Верхнетагильская ГРЭС» (далее - комплекс) предназначен для преобразования сигналов силы постоянного тока, сигналов термосопротивления и термоЭДС, поступающих от первичных измерительных преобразователей, в значения технологических параметров оборудования и энергоносителей (воды, перегретого и насыщенного пара, воздуха, тепловой и электрической энергии), потребляемых или получаемых в процессе работы энергоблока ПГУ 420МВт ст.№12 филиала «Верхнетагильская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация».

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на измерении, обработке и индикации информации, поступающей с первичных преобразователей, согласно заложенным алгоритмам.

Комплекс входит в состав САУ газотурбинной установки (далее ГТУ) и АСУТП тепломеханического оборудования (далее ТМО) энергоблока ПГУ 420МВт ст.№12 Верхнетагильской ГРЭС и включает в себя измерительно-управляющую часть системы автоматизированного управления оборудованием энергоблока.

Комплекс обеспечивает измерение параметров оборудования, их визуализацию и реализацию алгоритмов управления тепломеханического оборудования и ГТУ энергоблока, в том числе:

- системы автоматического управления газовой турбины (далее- САУ ГТУ);
- оборудования паровой турбины (далее - ПТ);
- оборудования котла-утилизатора (далее - КУ)
- общецлочного и вспомогательного оборудования парогазовой установки ПГУ 420 МВт

Комплекс также принимает измерительную информацию из локальных систем, работающих в составе оборудования энергоблока:

- САУ установки ультрафиолетовой очистки;
- САУ автоматической газораспределительной станции (далее АГРС)
- САУ дожимной компрессорной станции и пункта подготовки газа (далее ДКС и ППГ)
- САУ блочной обессоливающей установки

Комплекс представляет собой совокупность технических средств, в том числе:

1 Оборудования нижнего уровня, состоящего из:

- модулей аналогового ввода Simatic S7-300 типа SM331 в составе устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET-200М (Госреестр № 15772-11, № 22734-11), осуществляющих циклический опрос измерительных преобразователей, прием и преобразование токовых сигналов от датчиков расхода, давления, уровня, температуры, электрических измерений и резистивных сигналов от преобразователей температуры в выходной код и передачу их в процессоры комплекса по стандартам промышленных протоколов обмена семейства «Industrial Ethernet»;

- линий связи соединяющих измерительные модули с датчиками;

- дублированных процессоров измерительного комплекса серии Simatic S7-400, тип 417-Н (Госреестр № 15773-11), обеспечивающих выполнение алгоритмов измерений, управления и технологических защит при ведении технологического процесса энергоблока ПГУ 420МВт ст.№12 Верхнетагильской ГРЭС на основе принятой измерительной информации от измерительных модулей комплекса и локальных САУ;

2 Оборудования верхнего уровня, в качестве которого используется программно-технический комплекс «SPPA-T3000» фирмы Siemens, состоящего из:

- дублированных серверов систем автоматизации ТМО и ГТУ, предназначенных для хранения полученной измерительной и расчетной информации и обеспечения «клиент-серверной» технологии работы комплекса;
- рабочих и инженерных станций комплекса, реализованных на базе персональных компьютеров, которые получают измерительную информацию от серверов автоматизации и локальных САУ и обеспечивают визуализацию результатов измерений и функционирования оборудования ПГУ 420;
- стандартного программного обеспечения - операционной системы Windows XP и специализированного инженерного программного обеспечения SPPA-T3000, предназначенного для конфигурации серверов, инженерных и рабочих станций, обеспечения диагностики работы системы управления оборудованием энергоблока и передачи измерительной информации на терминалы операторов и инженерную станцию системы.

Принцип действия комплекса основан на измерении, обработке и индикации информации, поступающей с первичных преобразователей, согласно заложенным алгоритмам.

Комплекс обеспечивает вычисление, индикацию и автоматическое обновление данных измерений и расчетов на экранах операторских терминалов, архивирование и вывод на печать следующих параметров при ведении технологического процесса ПГУ 420: расхода газа, воздуха, пара, воды, конденсата, м<sup>3</sup>/ч, т/ч, л/мин; давлений, газов, воздуха, пара, воды, конденсата, масла, кПа, Мпа, бар, мбар; температуры воздуха, газов, воды, пара, масла, металла, °С; уровня жидкости, мм, см, м, %; силы электрического тока, А; содержания O<sub>2</sub>, CO, NOH в отходящих газах, %, мг-экв/дм<sup>3</sup>; концентраций H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, рН, жесткость и удельная электропроводность в жидких средах котла энергоблока, мкг/дм<sup>3</sup>, рН, мСм/см; концентраций паров H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и дизельного топлива, мг-экв/дм<sup>3</sup>, %.

Все компоненты комплекса размещаются в специализированных запираемых шкафах, шкафы размещаются в специальных помещениях, имеющих ограничение доступа. Структурная схема комплекса представлена на рисунке 1. Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

### Программное обеспечение

Комплекс работает под управлением лицензионного программного обеспечения «SPPA-T3000», версия 07.1.11.19. Конфигурация программного проекта ИА.1330.РП-АТХ «VTGRES ТМО» на базе ПТК «SPPA-T3000» выполнена под задачи «Комплекса автоматизированного измерительно-управляющего «КИ-ПГУ 420 ст.12-Верхнетагильская ГРЭС». Программное обеспечение «SPPA-T3000» имеет уровень защиты «высокий», обеспечивающий применение однократно устанавливаемой версии проекта «VTGRES ТМО» на базе лицензионного ПО «SPPA-T3000», установленного на серверы, инженерные и рабочие станции измерительного комплекса. Защита от несанкционированного изменения алгоритмов измерений, преобразования и вычисления параметров обеспечивается системой электронного паролирования доступа к интерфейсу ПО.

Метрологически значимые параметры настроек измерительных каналов и результатов измерений закрыты персональным паролем.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки)           | Значение  |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО             | Программный проект «VTGRES ТМО» на базе инженерного пакета «SPPA-T3000» |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО     | версия 07.1.11.19   |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма) | 76E8690C6C142C27C84A039B6B3BD7CA  |
| Алгоритм проверки контрольной суммы           | MD5   |

ПО имеет уровень защиты «высокий» от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077 - 2014.

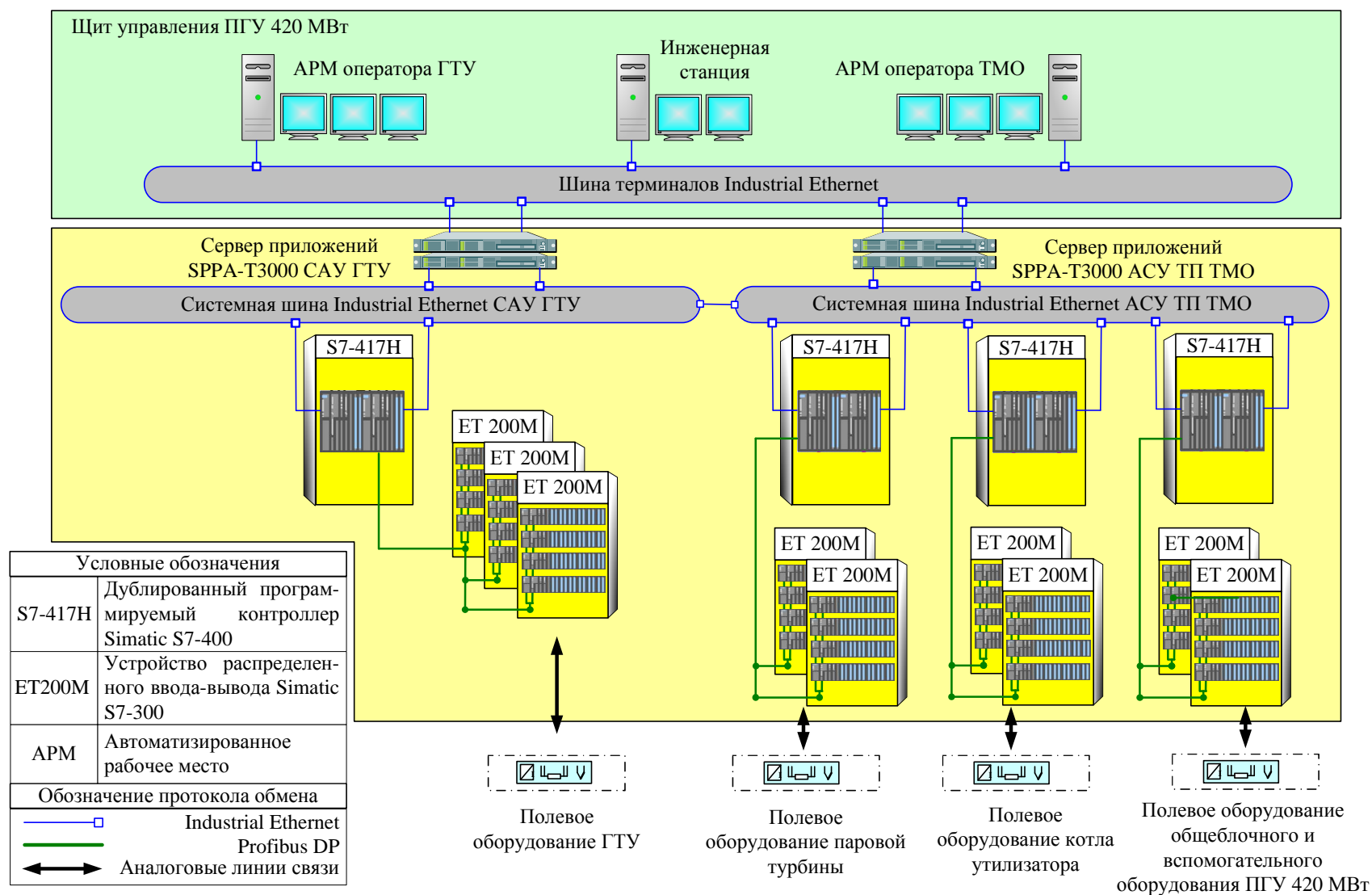


Рисунок 1 - Структурная схема комплекса автоматизированного измерительно-управляющего «КИ-ПГУ 420 ст.12-Верхнетагильская ГРЭС»

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

| Наименование измерительных каналов   | Диапазон преобразования входного сигнала   | Пределы допускаемой погрешности преобразования  |
|--|--|---|
| Каналы преобразования сигналов силы постоянного электрического тока, поступающих от датчиков со стандартным токовым выходом, в значения технологических параметров (расхода прямого измерения, давления, уровня, химического и газового анализа, электрических и механических величин), без учета погрешности первичных измерительных преобразователей | от 4 до 20 мА  | $\gamma = \pm 0,25 \%$  |
| Каналы преобразования сигналов силы постоянного электрического тока, поступающих от расходомеров со стандартными сужающими устройствами (СУ), в значения расхода энергоносителей, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей   | от 4 до 20 мА  | $\gamma = \pm 0,5 \%$<br>(для расхода жидкостей)<br><br>$\gamma = \pm 1,5 \%$<br>(для расхода пара)<br><br>$\gamma = \pm 1,0 \%$<br>(для расхода газов) |
| Каналы преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от термопар с ХА (К) и NiCr-Ni (N), в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей  | от 0 до 33,275 мВ<br>(от 0 до +800 °С) для термопар типа ХА(К);<br>от 0 до 36,256 мВ<br>(от 0 до +1000 °С) для термопар типа NiCr-Ni (N)   | $\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$  |
| Каналы преобразования сигналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей   | от 80,00 до 249,41 Ом<br>(от -50 до +400 °С) для термопреобразователей сопротивления НСХ 100П;<br>от 76,33 до 313,71 Ом<br>(от -60 до +600 °С) для термопреобразователей сопротивления НСХ Pt100;<br>от 50,00 до 75,68 Ом<br>(от 0 до +120 °С) для термопреобразователей сопротивления НСХ 50М | $\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$  |

### Примечания

1  $\Delta$  - пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования в условиях эксплуатации,  $\gamma$  - пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования в условиях эксплуатации (приведенной к верхнему значению диапазона преобразования).

2 Пределы допускаемой погрешности преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от преобразователей термоэлектрических, даны с учетом погрешности компенсации температуры холодного спая.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение                                   |
|---|--|
| Количество измерительных модулей типа SM331 в составе комплекса, шт.  | 215  |
| Количество измерительных преобразователей подключаемых на вход одного модуля типа SM331, шт.  | 8  |
| Количество измерительных преобразователей со стандартным токовым выходом, подключаемых на вход комплекса, шт.                                     | 790  |
| Количество измерительных преобразователей температуры, подключаемых на вход комплекса, шт.  | 625  |
| Параметры электрического питания модулей типа SM331:<br>- напряжение постоянного тока, В  | 24   |
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность при температуре +25 °С, %<br>- атмосферное давление, кПа | от 0 до +40<br>от 30 до 80<br>от 80 до 108 |
| Средний срок службы, лет, не менее  | 15   |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

| Наименование  | Обозначение       | Количество |
|---|-------------------|------------|
| Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ-ПГУ 420 ст.№12-Верхнетагильская ГРЭС»    | ИА.1330-АТХ       | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации. Часть 1 «Программное обеспечение, описание операторского интерфейса» | ИА.1330-АТХ-РЭ.01 | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации. Часть 2 «Техническое описание»                                       | ИА.1330-АТХ-РЭ.02 | 1 шт.      |
| Методика поверки  | ИА.1330-АТХ-МП    | 1 шт.      |
| Формуляр  | ИА.1330-АТХ-ФО    | 1 шт.      |

### Поверка

осуществляется по документу ИА.1330-АТХ-МП «Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ-ПГУ 420 ст.№12-Верхнетагильская ГРЭС». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 14 июля 2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный MC2-R-IS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 22237-08).

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

Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке, в паспорт наносят клеймо о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу автоматизированному измерительно-управляющему «КИ-ПГУ 420 ст.№12-Верхнетагильская ГРЭС»**

ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений  
ИА.1330.РП-АТХ.ТЗ.01 Техническое задание. Разработка и внедрение ПТК АСУ ТП энергоблока ПГУ-420 ст. №12 филиала АО «Интер РАО - Электрогенерация» Верхнетагильская ГРЭС

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Интеравтоматика» (ЗАО «Интеравтоматика»)  
ИНН 7725056162  
115280, Москва, ул. Автозаводская, 14  
Телефон: (495) 545-32-00  
Факс: (495) 675-38-17  
Web-сайт: [www.ia.ru](http://www.ia.ru)  
E-mail: [ia.office@ia.ru](mailto:ia.office@ia.ru)

**Заявитель**

ООО «Инженерный центр автоматизации и метрологии» (ООО «ИЦАМ»)  
Адрес: 614990, г.Пермь, ул.1-я Ипподромная д.5, оф.1  
Юридический адрес: 614000, г Пермь, ул. Газеты Звезда, 24А  
Телефон (факс): (342) 201-09-52

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул.Озерная, д.46  
Телефон: (495) 437-55-77  
Факс: (495) 437-56-66  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@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

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.