

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «04» июня 2024 г. № 1360**

Регистрационный № 76791-19

Лист № 1  
Всего листов 7

## **ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплексы автоматизированные измерительно-управляющие «КИ-ЭБ-ПГУ Тамань-1»**

### **Назначение средства измерений**

Комплексы автоматизированные измерительно-управляющие «КИ-ЭБ-ПГУ Тамань-1» (в дальнейшем комплексы) предназначены для измерений, вычислений, контроля и хранения измеренных параметров оборудования и энергоносителей (воды, перегретого и насыщенного пара, воздуха, газа, тепловой и электрической энергии), потребляемых или получаемых в процессе работы энергоблоков.

### **Описание средства измерений**

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

Комплекс входит в состав автоматизированной системы управления технологическими процессами (далее - АСУТП) энергоблоков №1 и №2 ПГУ Тамань-1 и обеспечивает измерение параметров, их визуализацию и реализацию алгоритмов управления теплотехнического оборудования энергоблоков, принимая измерительную информацию из систем, работающих в составе оборудования энергоблока:

- локальной системы автоматического управления (далее - САУ) газовой турбины (далее - ГТУ);
- систем управления тепломеханическим оборудованием (далее - ТМО) паровой турбины (далее - ПТУ), котлов –утилизаторов и общецлочного оборудования.

Комплекс представляет собой совокупность технических и программных средств, в том числе:

1. Оборудования нижнего уровня локальной САУ ГТУ состоящего из:
  - программно-технических средств на базе модулей аналогового ввода Simatic S7-300 типа SM331 в составе устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET-200M (регистрационный № 15772-11 и № 66213-16), осуществляющих циклический опрос измерительного оборудования, прием и преобразование токовых сигналов от датчиков давления, расхода, уровня, механических и электрических измерений, газового анализа и сигналов с датчиков температуры в выходной код и передачу их в процессоры комплекса по стандартам промышленных протоколов обмена семейства «Industrial Ethernet» и Profibus-DP;
  - дублированного процессора измерительного комплекса серии Simatic S7-400H, тип 410-5H, обеспечивающего выполнение алгоритмов измерений, расчетов, управления и технологических защит при ведении технологического процесса ГТУ в составе энергоблока на основе принятой измерительной информации от измерительных модулей САУ ГТУ;
  - линий связи соединяющих измерительные модули с датчиками;
2. Оборудования нижнего уровня АСУТП ТМО состоящего из:

- программно-технических средств ТПТС-НТ на базе измерительных модулей ТПТС55.1661, ТПТС55.1662 (регистрационный № 56645-14), осуществляющих циклический опрос измерительного оборудования, прием и преобразование токовых сигналов от датчиков давления, расхода, уровня, механических и электрических измерений, газового и жидкостного анализа и сигналов с датчиков температуры в выходной код и передача их в процессоры комплекса по стандартам промышленных протоколов обмена семейства «Industrial Ethernet»;

- нормирующих преобразователей НП-002 и ТМТ82 (регистрационный № 22393-08 и № 50138-12), применяемых в составе некоторых измерительных каналов температуры котлов – утилизаторов энергоблоков;

- Линий связи, соединяющих измерительные модули ТПТС-НТ с датчиками;

3. Оборудования верхнего уровня САУ ГТУ, в качестве которого используется программно - технический комплекс «SPPA-T3000», состоящего из:

- дублированного сервера системы автоматизации САУ ГТУ, предназначенного для хранения полученной измерительной и расчетной информации и обеспечения «клиент-серверной» технологии работы комплекса;

- рабочей станции САУ ГТУ (АРМ САУ ГТУ), реализованной на базе персонального компьютера, которые получают измерительную информацию от сервера локальной САУ ГТУ и обеспечивают визуализацию результатов измерений и функционирования оборудования энергоблока;

- стандартного программного обеспечения - операционной системы Windows Server 2008 R2 Standard и специализированного инженерного программного обеспечения SPPA-T3000, предназначенного для конфигурации серверов и рабочей станции, обеспечения диагностики работы системы управления оборудованием ГТУ в составе энергоблока и передачи измерительной информации на рабочую станцию;

4. Оборудования верхнего уровня АСУТП ТМО энергоблока, в качестве которого используется программно - технический комплекс (далее - ПТК) «ТПТС-НТ» и специализированного программного обеспечения состоящего из:

- дублированных процессоров ПТК «ТПТС-НТ» комплекса серии 55.1211, обеспечивающих прием измерительной информации от измерительных модулей, выполнение алгоритмов управления ТМО энергоблока;

- дублированного сервера ПТК «ТПТС-НТ», предназначенного для хранения полученной измерительной и расчетной информации и обеспечения «клиент-серверной» технологии работы комплекса;

- рабочих станций (АРМ оператора комплекса), которые получают информацию от сервера по общестанционной сети Ethernet и обеспечивают визуализацию результатов измерений и функционирования оборудования энергоблока;

- инженерных станций с предустановленным специальным программным обеспечением, необходимым для выполнения конфигурирование оборудования и программного обеспечения нижнего, среднего и верхнего уровней комплекса;

- специализированного программного обеспечения – программного проекта, разработанного с использованием САПР «GET-R1», предназначенного для конфигурации измерительных модулей и контроллеров ПТК «ТПТС-НТ», обработки измерительных сигналов, автоматического регулирования, управления, выполнения функций защит и блокировок;

- специализированного программного обеспечения – ПО ПТК Инконт, разработанного для использования в области автоматизации технологического процесса, для оперативного контроля и управления, а также для сбора, обработки, отображения и архивирования данных, поступающих от устройств контроллерного уровня;

Комплекс обеспечивает измерение, вычисление, индикацию и автоматическое обновление данных измерений и расчетов на экранах рабочих станций, архивирование и вывод на печать следующих параметров при ведении технологического процесса энергоблока:

- расхода газа, воды, этиленгликоля, пара, дизтоплива, м<sup>3</sup>/ч, т/ч;

- давлений воздуха, пара, воды, этиленгликоля, масла, кПа, МПа; бар, мбар;
- температуры газов, пара, воды, этиленгликоля, дизтоплива, масла, металла, °С;
- уровня воды, этиленгликоля, масла, мм, м; %;
- вибраций, смещений, расширений, искривлений, скорости вращения, мм, мкм, мм/с, об/мин,  $\mu\text{m pk-pk}$ , Гц;
- электрического тока, напряжения, частоты и мощности, А, В, кВ, МВт, Гц;
- концентраций  $\text{CH}_4$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ , в отходящих газах котла энергоблока, %; ppm, % НКПР;
- концентраций pH, электропроводность в жидких и паровых средах котла энергоблока,  $\text{мг/м}^3$ , pH, мксм/см.

Нанесение заводских номеров на конструкцию комплексов не предусмотрено. Заводские номера комплексов 30N14/01, 30N14/02 указываются в формулярах на комплексы типографским способом.

Структурная схема комплекса приведена на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на комплексы не предусмотрено.

Пломбирование комплексов не предусмотрено.

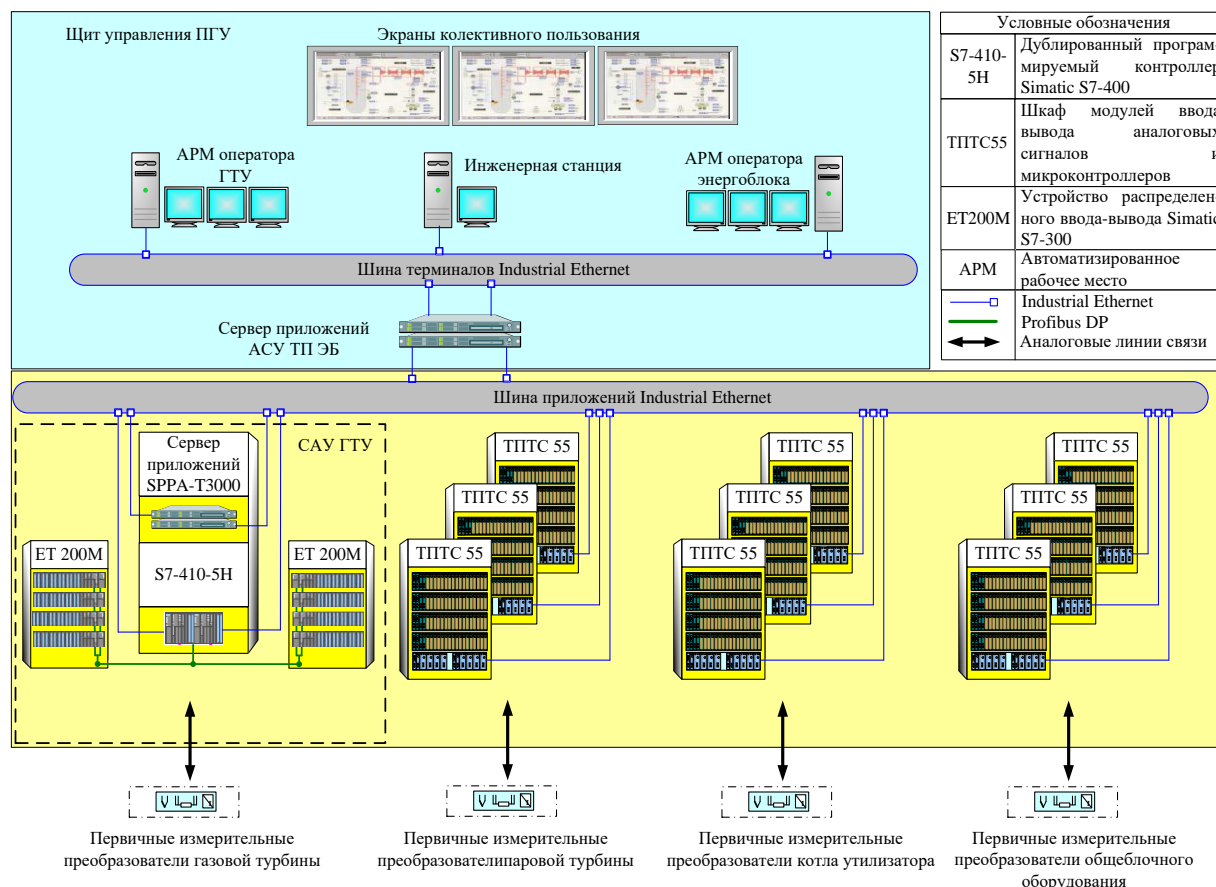


Рисунок 1 – Структурная схема комплексов автоматизированных измерительно-управляющих «КИ-ЭБ- ПГУ Тамань-1»

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплексов состоит из: встроенного программного обеспечения (ВПО) и внешнего, устанавливаемого на персональный компьютер.

Метрологически значимая часть программного обеспечения находится в ВПО измерительных модулей ПТК ТПТС-НТ, устанавливаемое в энергонезависимую память модулей в производственном цикле на заводе- изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Возможности, средства и интерфейсы для изменения ВПО отсутствуют.

Уровень защиты ВПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - «высокий».

Внешнее программное обеспечение состоит из:

- ПО GET-R1 для работы с модулями и контроллерами ПТК ТПТС-НТ;
- ПО SPPA-T3000 для САУ ГТУ энергоблока;
- ПО верхнего уровня ПТК Инконт для использования в области автоматизации технологического процесса, для оперативного контроля и управления, а также для сбора, обработки, отображения и архивирования данных, поступающих от устройств контроллерного уровня ПТК. ПО ПТК Инконт сделано на средствах программного комплекса Альфа платформа (Alpha Developer Studio (среда разработки системы верхнего уровня)). В состав Альфа платформы входят различные компоненты, используемые для разработки, исполнения и сопровождения проектов автоматизации технологических и производственных процессов.

Уровень защиты внешнего ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077–2014 «средний».

Идентификационные данные внешнего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	SPPA-T3000	GET-R1	Alpha.licensing-agent
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 07.2.11.10	не ниже 2.7.8.7872	не ниже 1.8.0+b1.r83863
Цифровой идентификатор ПО	-		

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование	Значение
Диапазон преобразования входных сигналов силы постоянного тока в значения технологических параметров (давления, уровня, расхода, температуры, химического анализа, электрических и механических величин), работающих от датчиков со стандартным токовым выходом, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, мА	от 4 до 20
Диапазон преобразования входных сигналов напряжения постоянного тока, поступающих от термопар типа ХА(К) в значения температуры, мВ (°С)	от -1,527 до 35,313 (от -40 до +850)

Продолжение таблица 2

Наименование	Значение
<p>Диапазон преобразования входных сигналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в значения температуры, Ом (°C):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ 100П</li> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ Pt100</li> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ 50М</li> </ul>	<p>от 80,00 до 249,41 (от -50 до +400) от 76,33 до 247,09 (от -60 до +400) от 39,23 до 82,10 (от -50 до +150)</p>
<p>Пределы допускаемой погрешности приведенной к верхнему значению диапазона преобразования входных сигналов силы постоянного тока в значения технологических параметров, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расхода прямого измерения, давления, уровня, температуры, химического анализа, электрических и механических величин, работающих от датчиков со стандартным токовым выходом, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей;</li> <li>- расхода энергоносителей с помощью стандартных СУ, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей:</li> <li>- жидкости</li> <li>- пара</li> </ul>	<p>±0,4</p> <p>±0,5</p> <p>±1,0</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от термопар типа ХА(К), в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для измерительных каналов не имеющих в своем составе нормирующих преобразователей;</li> <li>- для измерительных каналов имеющих в своем составе нормирующие преобразователи</li> </ul>	<p>±1,0</p> <p>±1,5</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для измерительных каналов не имеющих в своем составе нормирующих преобразователей;</li> <li>- для измерительных каналов имеющих в своем составе нормирующие преобразователи</li> </ul>	<p>±0,5</p> <p>±1,0</p>
<p>Примечания:</p> <p>1. Пределы допускаемой погрешности преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от преобразователей термоэлектрических, даны с учетом погрешности компенсации температуры холодного спая</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование	Значение	
Заводской № измерительного комплекса	30N14/01	30N14/02
Количество измерительных модулей УСО в составе комплекса, шт:		
- ТПТС55.1661	53	58
- ТПТС55.1662	57	63
- SM331	27	27
Количество измерительных преобразователей подключаемых на вход одного модуля, шт:		
- ТПТС55.1661	14	
- ТПТС55.1662	16	
- SM331	8	
Количество измерительных преобразователей со стандартным токовым выходом на входе ПТК, шт.	485	
Количество измерительных преобразователей температуры, на входе ПТК, шт.	540	
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 24 до 30	
Режим работы	непрерывный, в условиях помещения	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С: - измерительные преобразователи - электронная аппаратура и вычислительная техника - относительная влажность при температуре +25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от -25 до +50 от +20 до +40 от 30 до 80 от 80 до 108	
Средний срок службы, лет	15	

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкций по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средств измерений

Таблица 4 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Комплексы автоматизированные измерительно-управляющие	«КИ-ЭБ-ПГУ Тамань-1»	2шт. Зав. № 30N14/01 Зав. № 30N14/02
Инструкция по эксплуатации средств разработки верхнего уровня ПТК «Инконт»	ИС.3588-АТХ5.ИС002	1 экз.
Инструкция по эксплуатации АРМ оператора ПТК «Инконт»	ИС.3588-АТХ5.ИС001	1 экз.
Инструкция по эксплуатации средств разработки ТПТС	ИС.3588-АТХ5.ИС003	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
Формуляр	30N14-00-ФО.01 30N14-00-ФО.02	1 экз. 1 экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделах 8 Описание методик (методов) измерений формуляров 30N14-00-ФО.01, 30N14-00-ФО.02.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ВО «Технопромэкспорт»  
(ООО «ВО «Технопромэкспорт»)

ИНН 7704863782

Адрес: 119019, г. Москва, ул. Новый Арбат, д. 15/2

Тел. /факс: (495) 989-97-29

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, 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)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.