

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «25» августа 2023 г. № 1737

Регистрационный № 89828-23

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ-Пермская ГРЭС-1**

**Назначение средства измерений**

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ-Пермская ГРЭС-1 (далее — комплекс) предназначен для измерений сигналов силы постоянного электрического тока, сигналов от термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления, вычислений, контроля и хранения измеренных параметров оборудования и энергоносителей (воды, пара, воздуха, природного газа), потребляемых или получаемых в процессе работы энергоблока ст.№ 1 Пермской ГРЭС.

**Описание средства измерений**

Комплекс входит в состав автоматизированной системы управления технологическими процессами (далее – АСУ ТП) тепломеханического оборудования (далее - ТМО) энергоблока станционного №1 Пермской ГРЭС и включает в себя измерительно-управляющую часть системы автоматизированного управления оборудованием энергоблока.

Комплекс обеспечивает измерение рабочих параметров оборудования в процессе его эксплуатации, визуализацию измеренных параметров и реализацию алгоритмов управления оборудованием, на основе измерительной информации от первичных измерительных преобразователей, работающих в составе оборудования ТМО энергоблока ст.№1 Пермской ГРЭС, в том числе:

- оборудования котла;
- оборудования паровой турбины (далее – ПТ);
- общецлочного и вспомогательного оборудования энергоблока.

Комплекс представляет собой совокупность технических средств, в том числе:

1. оборудования нижнего уровня, обеспечивающего основные функции системы по сбору информации и выдаче управляющих воздействий на исполнительные механизмы и состоящее из приборных стоек (шкафов автоматизации) ТПТС-НТ, с установленными программно-техническими средствами ТПТС-НТ:

– измерительных модулей ТПТС55.1661, ТПТС55.1662, станциями ввода-вывода (СВВ) с интерфейсными модулями (ИМ) и модулями связи с процессом (МСП), (регистрационный № 56645-14). Измерительные модули осуществляют 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 автоматизации (ПА) комплекса по стандартам промышленных протоколов обмена семейства "Industrial Ethernet";

- линий связи соединяющих измерительные модули ТПТС-НТ с датчиками;

2. Оборудование верхнего уровня представления информации, оперативного контроля и управления, анализа текущей и ретроспективной информации реализован на базе ПО Alpha Platform в составе:

- Трех резервированных Альфа-серверов котла, паровой турбины(ПТ) и электротехнического оборудования (ЭТО), реализованного на серверной аппаратной платформе, на базе программного обеспечения Альфа-платформа, развернутого в операционной системе Linux и предназначенного для контроля и управления оборудованием энергоблока №1, а также обработки и хранения полученной измерительной и расчетной информации;

- Сервера, он же инженерная станция GET-R1, с предустановленным специализированным инженерным ПО GET-R1, необходимым для загрузки кодов прикладной программы в программируемые измерительные модули и настроечных параметров функций МСП, наладки и проверки, а также документирования конфигурации системы

- Автоматизированных рабочих мест (АРМ) оперативного и обслуживающего персонала, реализованных на базе персональных компьютеров, которые получают информацию от резервированных серверов по отказоустойчивой промышленной локальной сети Industrial Ethernet АСУТП энергоблока №1 и обеспечивают контроль, управление и визуализацию результатов измерений и функционирования оборудования энергоблока №1.

Комплекс обеспечивает измерение сигналов силы постоянного электрического тока, сигналов от термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления, 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 газов, воздуха, пара, воды, конденсата м<sup>3</sup>/ч, м<sup>3</sup>/с, кг/с;
- давлений газов, воздуха, пара, воды, конденсата, масла, Па, кПа, МПа;
- температуры воздуха, газов, воды, конденсата, пара, масла, металла, °С;
- уровня жидкости, масла, м, мм;
- силы, напряжения и мощности электрического тока, А; кА, В, кВ, МВт, Мвар;
- скорости вращения, величины вибрации и осевого сдвига ротора, искривления ротора, расширения металла, об/м, мм, мм/с;
- концентрации СН<sub>4</sub>, О<sub>2</sub>, СО, NO<sub>x</sub> в отходящих газах, %, ppm;
- содержания рН и электропроводности в жидких средах котла энергоблока, рН, мСм/см;
- концентраций H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na, NaOH, NaCl, Fe, в жидких средах котла, %, мкг/л, г/л;
- удельное сопротивление дистиллята, МОм·см.

Все электронное оборудование комплекса размещается в специализированных шкафах автоматизации - приборных стойках. Внешний вид шкафов приведен на рисунке 1, внешний вид маркировочной таблички приведен на рисунке 2.

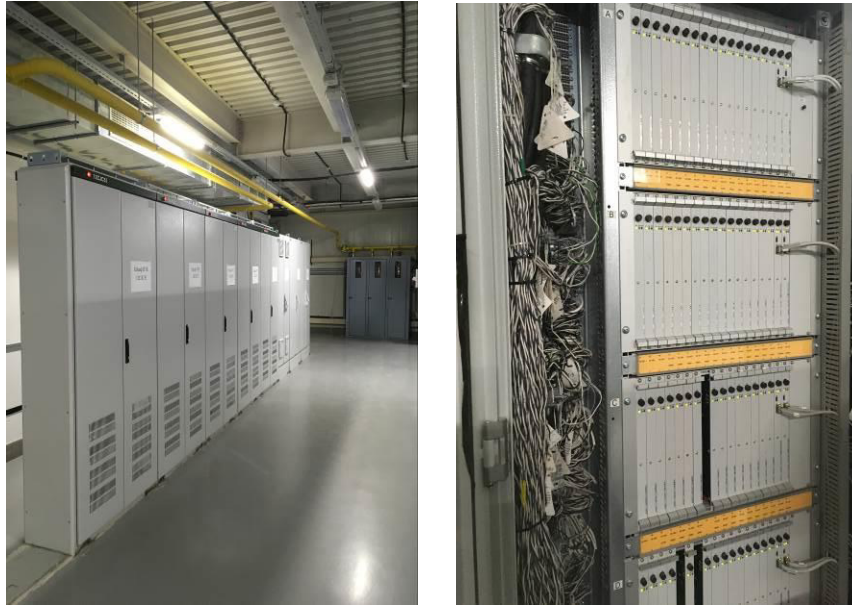


Рисунок 1 – Внешний вид приборных стоек



Рисунок 2 – Маркировочная табличка комплекса

Серийный номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на табличку, прикрепленную лицевой панели шкафа инженерной станции измерительного комплекса и в формуляре комплекса.

Структурная схема комплекса измерительного КИ-Пермская ГРЭС-1 приведена на рисунке 3.

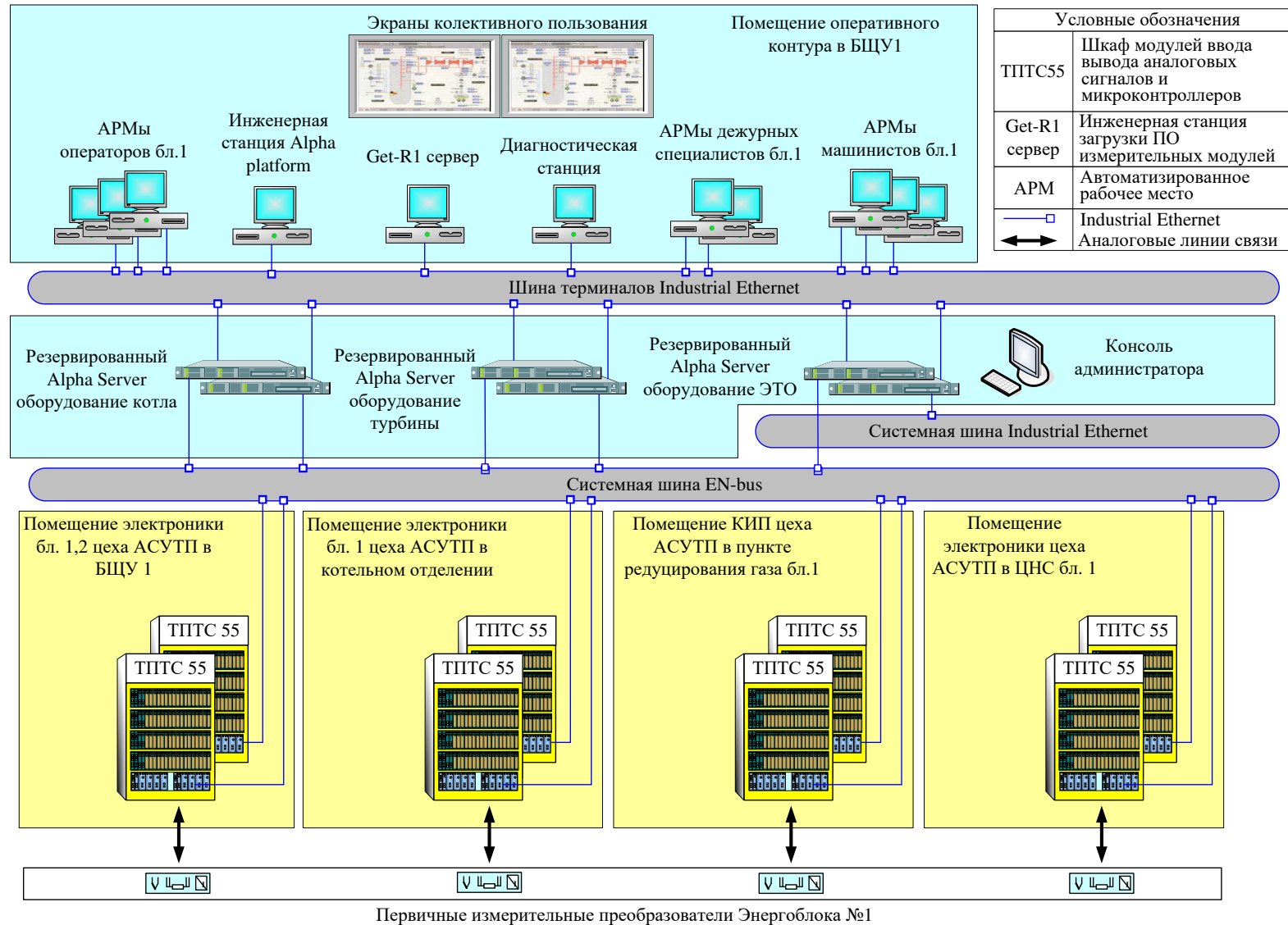


Рисунок 2- Структурная схема комплекса автоматизированного измерительно-управляющего КИ -Пермская ГРЭС-1  
Пломбирование не предусмотрено.

## Программное обеспечение

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ -Пермская ГРЭС-1 работает под управлением программного проекта "PGRES", сконфигурированного под задачи "Комплекса автоматизированного измерительно-управляющего КИ-Пермская ГРЭС-1. Проект разработан на базе инженерного ПО «Alpha Platform» и «GET-R1».

Для проектирования видеокадров, подсистемы архивирования и документирования проекта верхнего уровня используется инженерная станция с установленными пакетами ПО «Alpha.HMI» в составе ПО «Alpha Platform» (среда разработки и исполнения визуальной части проекта автоматизации)

Метрологически значимая часть программного обеспечения находится во встроенном программном обеспечении (далее- ВПО) измерительных модулей ТПТС-55, 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.

Защита от несанкционированного изменения алгоритмов измерений, преобразования и вычисления параметров обеспечивается системой электронного паролирования доступа к интерфейсу ПО, параметры настроек измерительных каналов и результатов измерений закрыты персональным паролем.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Идентификационное наименование ПО	ПО «GET-R1»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	версия 2.7.8.7878	версия 5.4
Цифровой идентификатор ПО		

Уровень защиты программного обеспечения "высокий" в соответствии с Р50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2-Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон преобразования входных сигналов измерительных каналов силы постоянного тока в значения технологических параметров (давления, уровня, расхода прямого измерения, температуры, химического анализа 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 измерительных каналов напряжения постоянного тока, поступающих от термопар типа ХА(К) в значения температуры, мВ (°С):	от 0,00 до 24,905 (от 0 до +600)

Продолжение таблицы 2

1	2
<p>Диапазон преобразования входных сигналов измерительных каналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в значения температуры, Ом (°С):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ 100П</li> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ 50П</li> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ Pt100</li> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ 100М</li> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ 50М</li> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ 23М</li> </ul>	<p>от 100,00 до 249,44 (от 0 до +400) от 50,00 до 124,72 (от 0 до +400) от 60,25 до 247,09 (от -100 до +400) от 100,00 до 185,60 (от 0 до +200) от 39,23 до 92,8 (от -50 до +200) от 53,00 до 86,87 (от 0 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>- измерительных каналов давления, уровня, температуры, расхода прямого измерения, химического анализа, электрических и механических величин, работающих от датчиков со стандартным токовым выходом, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей</li> <li>- измерительных каналов расхода энергоносителей, при использовании расходомеров со стандартными СУ, в расчетных условиях, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей: <ul style="list-style-type: none"> <li>- жидкости</li> <li>- пара</li> <li>- газов</li> </ul> </li> </ul>	<p>±0,25      ±0,5 ±0,8 ±0,8</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от термопар типа ХА(К), в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °С</p>	<p>±1,0</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов преобразования сигналов термометров сопротивления в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °С</p>	<p>±1,0</p>
<p>Примечание: Пределы допускаемой погрешности преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от термопар, даны с учетом погрешности компенсации температуры холодного спая.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды, °С</li> <li>- относительная влажность при температуре +25 °С, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> </ul>	<p>от 0 до +40 от 30 до 80 от 80 до 108</p>

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплект средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ-Пермская ГРЭС-1	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации. «Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ-Пермская ГРЭС-1». Часть 1. Инструкция по эксплуатации АРМ оператора измерительного комплекса»	ИК.3294-АТХ1.РЭ 01	1 экз.
Руководство по эксплуатации. «Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ-Пермская ГРЭС-1». Часть 2. Инструкция по эксплуатации средств разработки ТПТС»	ИК.3294-АТХ1-РЭ.02	1 экз.
Формуляр	ИК.3294-АТХ1-ФО	1 экз.

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в разделе «Интерфейс пользователя» документа ИК.3294-АТХ1.РЭ 01 и в разделе «Описание пользовательского интерфейса» документа ИК.3294-АТХ1-РЭ.02.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 6651–2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»;

ГОСТ Р 8.585–2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования»;

РД 34.11.321-96 «Нормы погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНКОНТРОЛ» (ООО «ИНКОНТРОЛ»)  
ИНН 7725401700

Юридический адрес: 115280, г. Москва, ул. Ленинская Слобода, д. 23, стр. 2, оф. 5-7  
Телефон: (495)481-33-10

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ИНКОНТРОЛ» (ООО «ИНКОНТРОЛ»)  
ИНН 7725401700  
Адрес: 115280, г. Москва, ул. Ленинская Слобода, д. 23, стр. 2, оф. 5-7  
Телефон: (495)481-33-10

**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  
E-mail: office@vniims.ru  
Web-сайт: www.vniims.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

