

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «05» апреля 2024 г. № 896

Регистрационный № 91800-24

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ-ЭБ1-Северо-Западная ТЭЦ**

**Назначение средства измерений**

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ-ЭБ1-Северо-Западная ТЭЦ (далее - комплекс) предназначен для измерений сигналов силы постоянного электрического тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, 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 энергоблока.

**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) энергоблока №1 филиала «Северо-Западная ТЭЦ» АО «Интер РАО - Электрогенерация» и обеспечивает измерение параметров, их визуализацию и хранение полученной измерительной информации, и реализацию алгоритмов управления теплотехнического оборудования энергоблоков, принимая измерительную информацию из систем, работающих в составе оборудования энергоблока, в том числе 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 и программного обеспечения нижнего уровня, состоящего из:
  - программно-технических средств "REGUL RX00" на базе модулей аналогового ввода R500 AI.08.031, R500 AI.08.041 и R500 AI.XX.052 (регистрационный № 63776-16), осуществляющих циклический опрос измерительного оборудования, прием и преобразование аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей (не входят в состав комплекса) в выходной код и передача их в центральные процессоры комплекса по протоколу «Ethernet» реализованного с использованием стека стандартных промышленных протоколов обмена семейства "Industrial Ethernet";
  - Линий связи, соединяющих измерительные модули с датчиками;
2. Оборудования и программного обеспечения среднего, контроллерного уровня, состоящего из:
  - Десяти дублированных центральных процессоров программно-технических средств "REGUL R500" типа R500 CU.00.051, получающих измерительную информацию от модулей аналогового ввода и обеспечивающего управление оборудованием энергоблока №1 согласно заданным алгоритмам управления;

3. Оборудования и программного обеспечения верхнего уровня, состоящего из:

- резервированного сервера, 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;

- двух операторских рабочих (АРМ оператора), использующих кроссплатформенное программное обеспечение Альфа-платформа способное функционировать в операционных системах Linux и реализованных на базе персональных компьютеров, которые получают информацию от резервированного сервера по отказоустойчивой промышленной локальной сети ПТК АСУТП энергоблока №1 Industrial Ethernet и обеспечивают контроль, управление и визуализацию результатов измерений и функционирования оборудования энергоблока №1;

- инженерной станции с предустановленным специальным программным обеспечением, необходимым для выполнения конфигурирование оборудования и программного обеспечения нижнего, среднего и верхнего уровней комплекса.

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 операторских терминалов, архивирование и вывод на печать следующих параметров, соответствующих входным аналоговым сигналам, полученным от первичных измерительных преобразователей (не входят в состав комплекса) при ведении технологического процесса энергоблока:

- расхода, пара, воды, кг/с;
- давлений воздуха, газов, пара, воды, масла, жидкого топлива, Па, кПа, МПа;
- температуры газов, пара, воды, масла, металла, °С;
- уровня воды, масла, мм;
- вибраций подшипников, осевого сдвига, относительного расширения, частоты вращения, мм, мм/с, об/мин;
- электрического тока, напряжения, сопротивления, частоты и мощности, А, кА, В, кВ, МВт, Мвар, Гц;
- концентраций O<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, в отходящих газах котла энергоблока, %; ррм, %НКПР;
- концентраций, рН и электропроводность в жидких и паровых средах котла энергоблока, мкг/дм<sup>2</sup>, мг/л, ед.рН, мкСм/см.

Все электронное оборудование комплекса размещается в специализированных шкафах автоматизации - приборных стойках. Внешний вид шкафов приведен на рисунке 1. Заводской номер комплекса № ИК.3545.000.10 наносится типографским способом на табличку в соответствии с рисунком 2, прикрепленную к лицевой панели шкафа инженерной станции измерительного комплекса и в формуляре комплекса. Структурная схема комплекса автоматизированного измерительно-управляющего КИ-ЭБ1- Северо-Западная ТЭЦ приведена на рисунке 3.

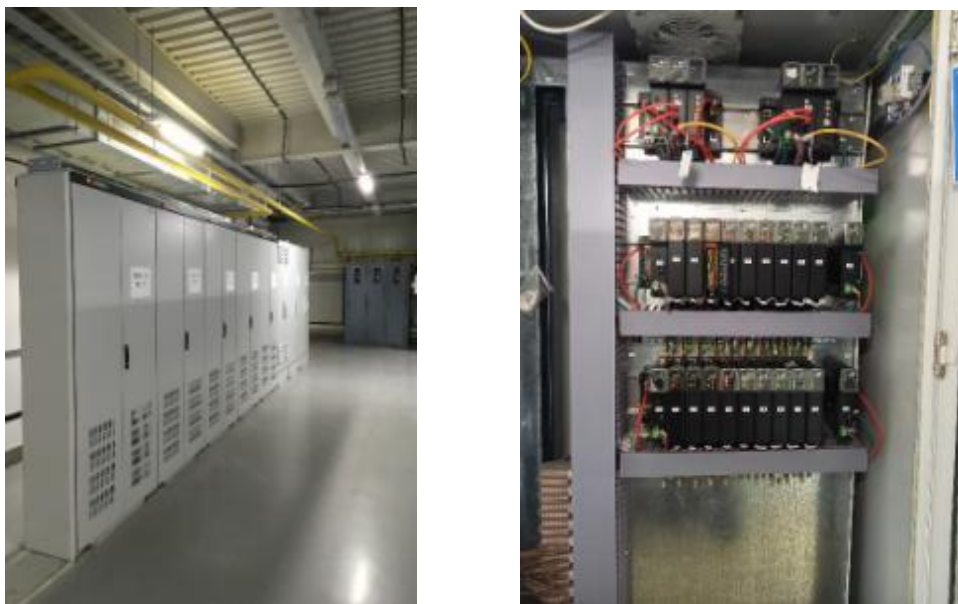


Рисунок 1 – Внешний вид контроллерных шкафов

Наименование изготовителя	"Северо-Западная ТЭЦ"-флшлп АО "Интер РАО-Электрогенерация".		Условное обозначение комплекса
Реквизиты изготовителя	Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ-ЭБ1-Северо-Западная ТЭЦ»		Заводской номер комплекса
	ЗАВОДСКОЙ НОМЕР	ИК.3545.000.10	
	ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ	Август 2023	
	ИЗГОТОВИТЕЛЬ : ООО «ИНКОНТРОЛ» ИНН 7725401700		

Рисунок 2 – Маркировочная табличка комплекса

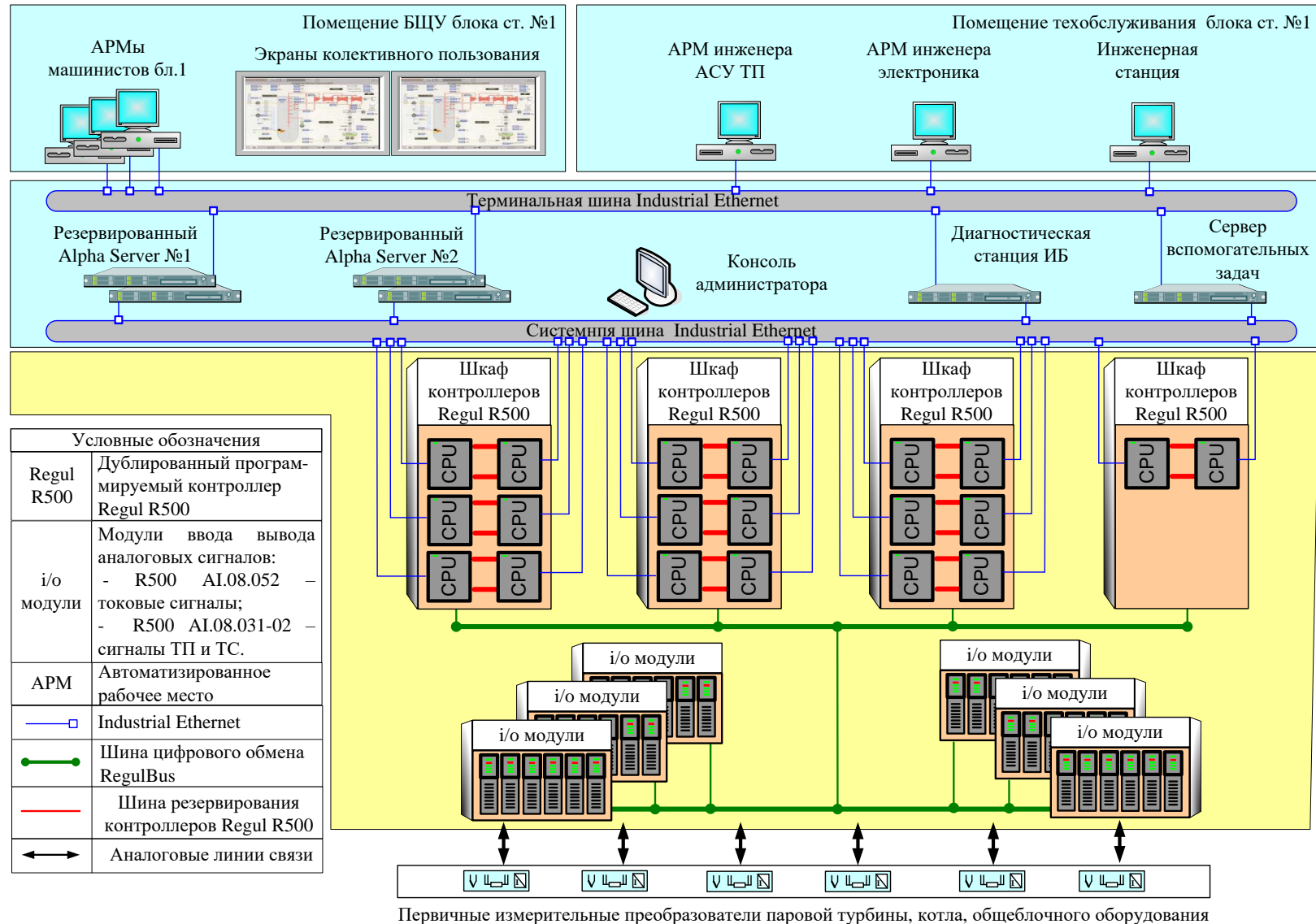


Рисунок 3 - Структурная схема комплекса автоматизированного измерительно-управляющего КИ-ЭБ1- Северо-Западная ТЭЦ

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплекса функционально разделено на две группы: базовое программное обеспечение (БПО) измерительных модулей ПТК и специализированное ПО (СПО).

Метрологически значимая часть программного обеспечения находится во встроенном базовом программном обеспечении (далее- БПО) измерительных модулей ПТК, устанавливаемое в энергонезависимую память модулей в производственном цикле на заводе- изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Возможности, средства и интерфейсы для изменения БПО отсутствуют.

СПО включает в себя:

- специализированное инженерное программного обеспечения «Epsilon LD», предназначенное для конфигурирования программно-аппаратных средств REGUL нижнего и среднего уровней комплекса;
- специализированное программное обеспечение – «Alpha. HMI», предназначенное для конфигурирования программно-аппаратных средств Альфа-платформа верхнего уровня комплекса.

Конфигурация программного проекта АСУТП энергоблока №1 на базе ПТК "REGUL RX00", выполнена под задачи комплекса автоматизированного измерительно- управляющего КИ-ЭБ1-Северо-Западная ТЭЦ.

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.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Идентификационное наименование ПО	Epsilon LD
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.6.14.0	1.8.x+add19082.b134.r87458
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-	

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование	Значение
1	2
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 в значения температуры, мВ (°C): - для термопар типа ТХА(К) - для термопар типа ТХК(L)	от 0 до 33,275 (от 0 до +800) от 0 до 66,466 (от 0 до +800)

Продолжение таблицы 2

1	2
<p>Диапазон преобразования входных сигналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в значения температуры, Ом (°С):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ 50П</li> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ 100П</li> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ Pt100</li> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ 50М</li> <li>- для термопреобразователей сопротивления НСХ 100М</li> </ul>	<p>от 40,00 до 88,52 (от -50 до +200) от 80 до 213,81 (от -50 до +300) от 100 до 313,71 (от 0 до +600) от 39,23 до 92,80 (от -50 до +200) От 78,46 до 164,20 (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>±0,25  ±0,5 ±1,0</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от термопар, в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для термопар типа ТХА(К)</li> <li>- для термопар типа ТХК(L)</li> </ul>	<p>±2,0 ±2,5</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления типа, в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °С:</p>	<p>±0,7</p>
<p>Примечания: Пределы допускаемой погрешности преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от термопар, даны с учетом погрешности компенсации температуры холодного спая</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование	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 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий	КИ-ЭБ1-Северо-Западная ТЭЦ	1
Руководство по эксплуатации. "Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ-ЭБ1-Северозападная ТЭЦ, часть 1."Инструкция по эксплуатации АРМ оператора"	ИК.3545-АТХ1.РЭ 01	1
Руководство по эксплуатации. "Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий "КИ-ЭБ1-Северозападная ТЭЦ", часть 2. "Техническое описание ПТК "Regul R500"	ИК.3545-АТХ1.РЭ 02	1
Формуляр	ИК.3545-АТХ1.ФО	1

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте «Интерфейс пользователя» руководства по эксплуатации ИК.3545-АТХ1.РЭ 01.

### Нормативные 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»;

Приказ Росстандарта 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 Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта 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  
Адрес юридического лица: 115280, г. Москва, ул. Ленинская Слобода, д. 23,  
стр. 2, оф. 5-7  
Телефон: (495)481-33-10  
E-mail: office@inctrl.ru

**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  
E-mail: office@inctrl.ru

**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.

