

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» ноября 2024 г. № 2781

Регистрационный № 93914-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий
КИ-ЭБ1-Калининградская ТЭЦ-2

Назначение средства измерений

Назначение СИ: комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ-ЭБ1-Калининградская ТЭЦ-2, предназначен для измерений, вычисления, контроля и хранения измеренных параметров работы оборудования АСУ ТП в составе энергоблока ст.№1 «филиал Калининградская ТЭЦ-2» - АО «Интер РАО-Электрогенерация».

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на последовательных преобразованиях измеряемых величин в цифровой код, преобразованиях цифрового кода в значения измеряемых параметров комплекса и формирование, на их основе, оператором комплекса управляющих воздействий на технические средства и оборудование комплекса.

Комплекс входит в состав автоматизированной системы управления технологическими процессами (далее - АСУТП) энергоблока №1 филиала «Калининградская ТЭЦ-2» АО «Интер РАО - Электрогенерация» и обеспечивает измерение параметров, их визуализацию и хранение полученной измерительной информации, и реализацию алгоритмов управления теплотехнического оборудования энергоблока, принимая измерительную информацию из систем, работающих в составе оборудования энергоблока, в том числе систем управления тепломеханическим оборудованием (далее - ТМО) двух газовых турбин (далее ГТУ), двух котлов -утилизаторов (далее КУ), паровой турбины (далее – ПТУ), генераторов и общешлюсового 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.08.131, R500 AI 08.042 и R500 AI.08.052 (регистрационный № 63776-16), осуществляющих циклический опрос измерительного оборудования, прием и преобразование токовых сигналов от датчиков давления, расхода, механических и электрических измерений, сигналов с датчиков температуры в выходной код и передача их в центральные процессоры комплекса по протоколу «EtherCAT» 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:
 - одиннадцати дублированных центральных процессоров программно-технических средств "REGUL R500" типа R500 CU.00.051, получающего 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 комплекса «ИНКОНТ», версия 1.0, развернутого в операционной системе Astra Linux SE и предназначенного для контроля и управления оборудованием энергоблока №1, а также обработки и хранения полученной измерительной и расчетной информации;

- операторских рабочих станций (АРМ оператора), АРМ инженеров, использующих кроссплатформенный программный комплекс «ИНКОНТ», способное функционировать в операционной системе Astra Linux SE 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 программный комплекс «ИНКОНТ», версия 1.0, необходимым для выполнения конфигурирование оборудования и программного обеспечения нижнего, среднего и верхнего уровней комплекса, визуализации полученной измерительной информации и формирования сигналов управления на оборудование АСУТП энергоблока №1

ПО включает в себя:

- специализированное инженерное программного обеспечения «Epsilon LD», предназначенного для конфигурирования программно-аппаратных средств REGUL нижнего и среднего уровней комплекса;

- специализированного программного обеспечения «Alpha. HMI», предназначенного для конфигурирования программно-аппаратных средств верхнего уровня комплекса;

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 воды, пара, газа, т/ч, н.м³/ч, кг/с;
- давлений воздуха, газа, пара, воды и водных растворов, масла, жидкого топлива кПа, Мпа, мбар, бар
- температуры воздуха, газов, пара, жидкости, масла, жидкого топлива, металла, °С;
- уровня воды, водных растворов, масла, мм, см;
- влажность воздуха, %;
- электрического тока, напряжения, частоты и мощности, мА, А, В, кВ, Гц, кВт, МВт, Мвар;
- концентраций O₂, CO, CO₂, NO в отходящих газах котла энергоблока, %, %НКПР; ppm;
- концентраций, рН, жесткость воды и электропроводность в жидких и паровых средах котлов-утилизаторов, ppm, рН, мкг/л, мг/м³, мг-экв/л
- вибраций подшипников, осевого сдвига, относительного расширения, искривления, частоты вращения, мм, мм/с, μmres , мкм, 1/мин;

Все электронное оборудование комплекса размещается в специализированных шкафах автоматизации. Внешний вид шкафов приведен на рисунках 1, 2, 3



Рисунок 1 – Общий вид контроллерных Шкафов



Табличка с нанесенным заводским №

Рисунок 2 – Размещение таблички с заводским номером



Рисунок 3 – Оборудование в контроллерных шкафах

Комплексу присвоен заводской номер ИК.3583. Заводской номер комплекса, в формате буквенно-числового кода, типографским способом указывается в формуляре и на информационной табличке, прикрепленной к внутренней панели контроллерного шкафа станции измерительного комплекса, в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 4 – Табличка с заводским номером

Пломбирование комплекса не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на комплекс не предусмотрено.

Структурная схема комплекса автоматизированного измерительно-управляющего КИ-Э1-Калининградская ТЭЦ-2 приведена на рисунке 5.

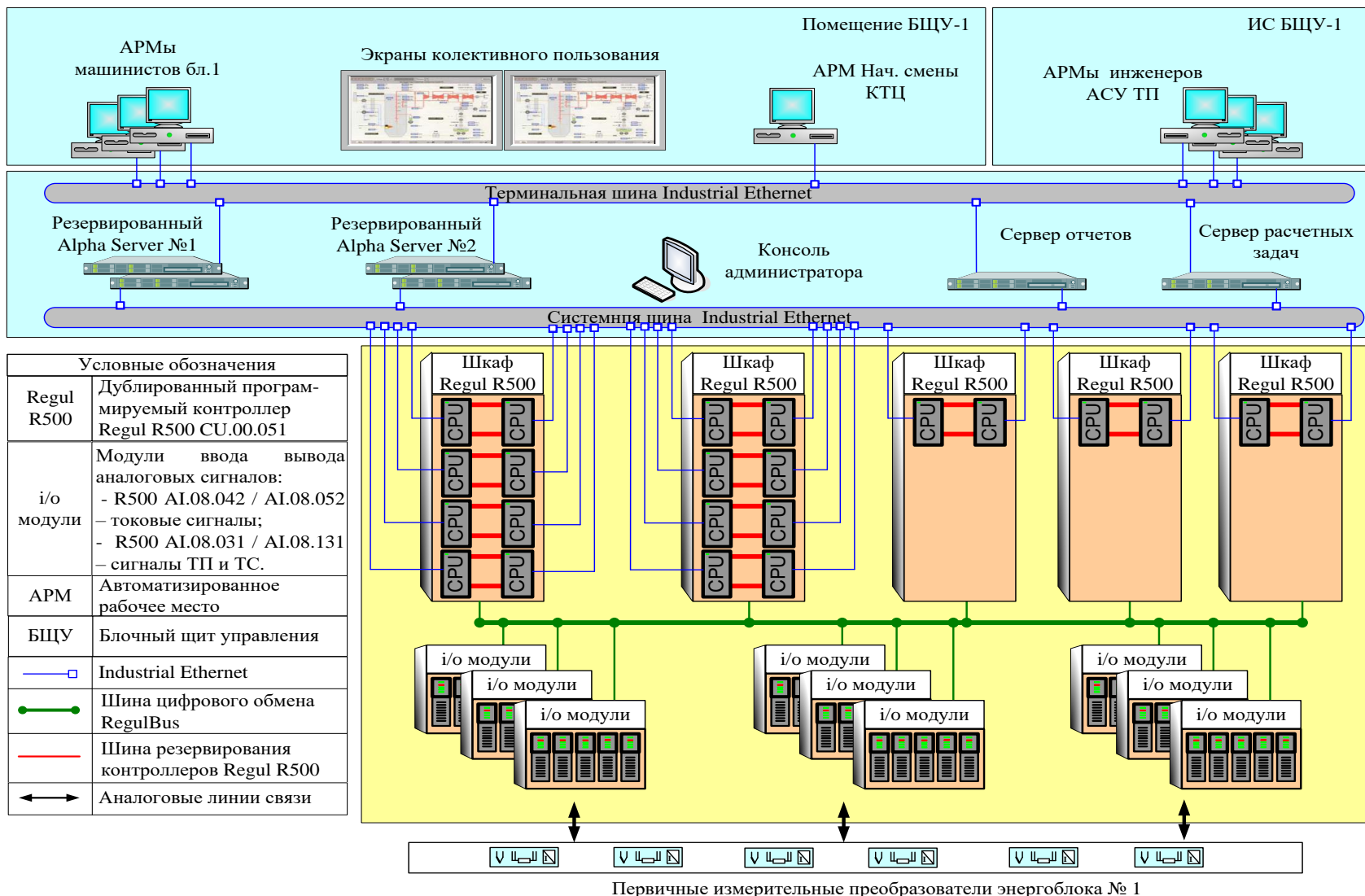


Рисунок 5 – Структурная схема комплекса автоматизированного измерительно-управляющего КИ-ЭБ1-Калининградская ТЭЦ-2

Программное обеспечение

Конфигурация программного проекта АСУТП энергоблока №1, на базе программного комплекса «ИНКОНТ», выполнена под задачи комплекса автоматизированного измерительно-управляющего КИ-ЭБ1-Калининградская ТЭЦ-2.

Программное обеспечение (ПО) комплекса состоит из встроенного программного обеспечения (ВПО) и внешнего, устанавливаемого на персональный компьютер-автоматизированное рабочее место (АРМ)

Метрологически значимая часть программного обеспечения находится во встроенном базовом программном обеспечении (далее ВПО) измерительных модулей программно-технических средств «REGUL RX00», 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.

Внешнее ПО, установленное на инженерную и рабочие станции (АРМ), обеспечивает визуализацию результатов измерения параметров оборудования и исполнение алгоритмов управления оборудованием энергоблока.

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.

ПО имеет уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077 – 2014 «средний»

Идентификационные данные внешнего ПО приведены в таблице 1

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Идентификационное наименование ПО	Epsilon LD
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже V1.6.14.0	Не ниже 2.0.15+b1.r108967
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-	

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 ТХА(К) в значения температуры, мВ (°С):	от -1,1497 до 29,129 (от -30 до +700)

Продолжение таблица 2

Наименование	Значение
<p>Диапазон преобразования входных сигналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в значения температуры, Ом (°С):</p> <ul style="list-style-type: none"> - для термопреобразователей сопротивления НСХ Pt100 - для термопреобразователей сопротивления НСХ 100П - для термопреобразователей сопротивления НСХ 50М 	<p>от 100,00 до 138,506 (от 0 до +100) от 80,0009 до 300,626 (от -50 до +550) от 39,228 до 92,80 (от -50 до +200)</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"> - расхода прямого измерения, давления, уровня, температуры, химического анализа и электрических величин, работающих от датчиков со стандартным токовым выходом, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей - расхода энергоносителей с помощью стандартных СУ, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей: - жидкости: - пара и газа: 	<p>±0,25 ±0,5 ±0,8</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от термопар типа ХА(К), в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °С:</p>	±2,5
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °С:</p>	±0,5
<p>Примечания: 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
Количество процессоров R500 CU.00.051 в составе комплекса, шт.	11
Количество измерительных модулей в составе комплекса, шт:	
R500 AI.08.031,	298
R500 AI.08.131,	104
R500 AI 08.042	16
R500 AI.08.052	344
Количество измерительных преобразователей, подключаемых на вход одного модуля, шт:	8

Продолжение таблица 3

Наименование	Значение
Количество измерительных каналов в составе комплекса, шт В том числе:	1373
Количество измерительных каналов от датчиков со стандартным токовым выходом, шт	706
Количество измерительных каналов от датчиков -преобразователей температуры, шт	667
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 24 до 30
Режим работы	непрерывный, в условиях помещения
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, электронная аппаратура и вычислительная техника, °С: - относительная влажность при температуре +25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от 0 до +40 от 30 до 80 от 80 до 108

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество шт/экз
Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий	«КИ-ЭБ1-Калининградская ТЭЦ-2»	1
Руководство по эксплуатации. Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ-ЭБ1-Калининградская ТЭЦ-2», часть 1. «Инструкция по эксплуатации АРМ оператора»	ИК.3583-АТХ1.РЭ 01	1
Руководство по эксплуатации. "Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ-ЭБ1-Калининградская ТЭЦ-2», часть 2. «Техническое описание ПТК Regul R500»	ИК.3583-АТХ1.РЭ 02	1
Формуляр	ИК.3583-АТХ1.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 Описание методик (методов) измерений формуляра ИК.3583-АТХ1.ФО.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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
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.

