

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» февраля 2025 г. № 346

Регистрационный № 94691-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс **автоматизированный** **измерительно-управляющий**
КИ-ЭБ1 - Нижневартовская ГРЭС

Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий
КИ-ЭБ1-Нижневартовская ГРЭС (далее - комплекс), предназначен для измерений, вычисления, контроля и хранения измеренных параметров работы оборудования АСУ ТП в составе энергоблока ст.№1 АО «Нижневартовская ГРЭС».

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 АО «Нижневартовская ГРЭС» 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), парового котла (далее ПК), паровой турбины (далее –ПТУ), генераторов и общеплодного оборудования.

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

1. Оборудования и программного обеспечения нижнего уровня, состоящего из:
 - контроллеров программируемых логических «REGUL RX00» на базе модулей аналогового ввода R500 AI.08.031, R500 AI.08.131, R500 AI.08.052 R500 AI 16.011 и R500 DA 03 021 (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:
 - Тринадцати резервированных, двух нерезервированных центральных процессоров «REGUL R500» и одного программируемого логического контроллера «REGUL R400»

получающего измерительную информацию от модулей аналогового ввода и обеспечивающего управление оборудованием энергоблока №1 согласно заданным алгоритмам управления.

3. Оборудование 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, кПа, кгс/см², кгс/м², бар, мм вод. ст., мм рт. ст.

- температуры воздуха, газов, пара, жидкости, масла, жидкого топлива, металла, °С;

- уровня воды, водных растворов, масла, мм, м, м вод. ст;
- электрического тока, напряжения, сопротивления, частоты и мощности, А, кА, В, кВ, МОм, Гц, кВт, МВт, Мвар;

- концентраций O₂, H₂, CO, NO в отходящих газах котла энергоблока, %, ppm;

- концентраций, pH, жесткость воды и электропроводность в жидких и паровых средах котлов-утилизаторов, ppm, ед.pH, мксм/см, мкг/дм³, мг/дм³,

- частоты вращения, об/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.3627. 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 рисунками 2 и 4.



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-Нижневартовская ГРЭС приведена на рисунке 5.

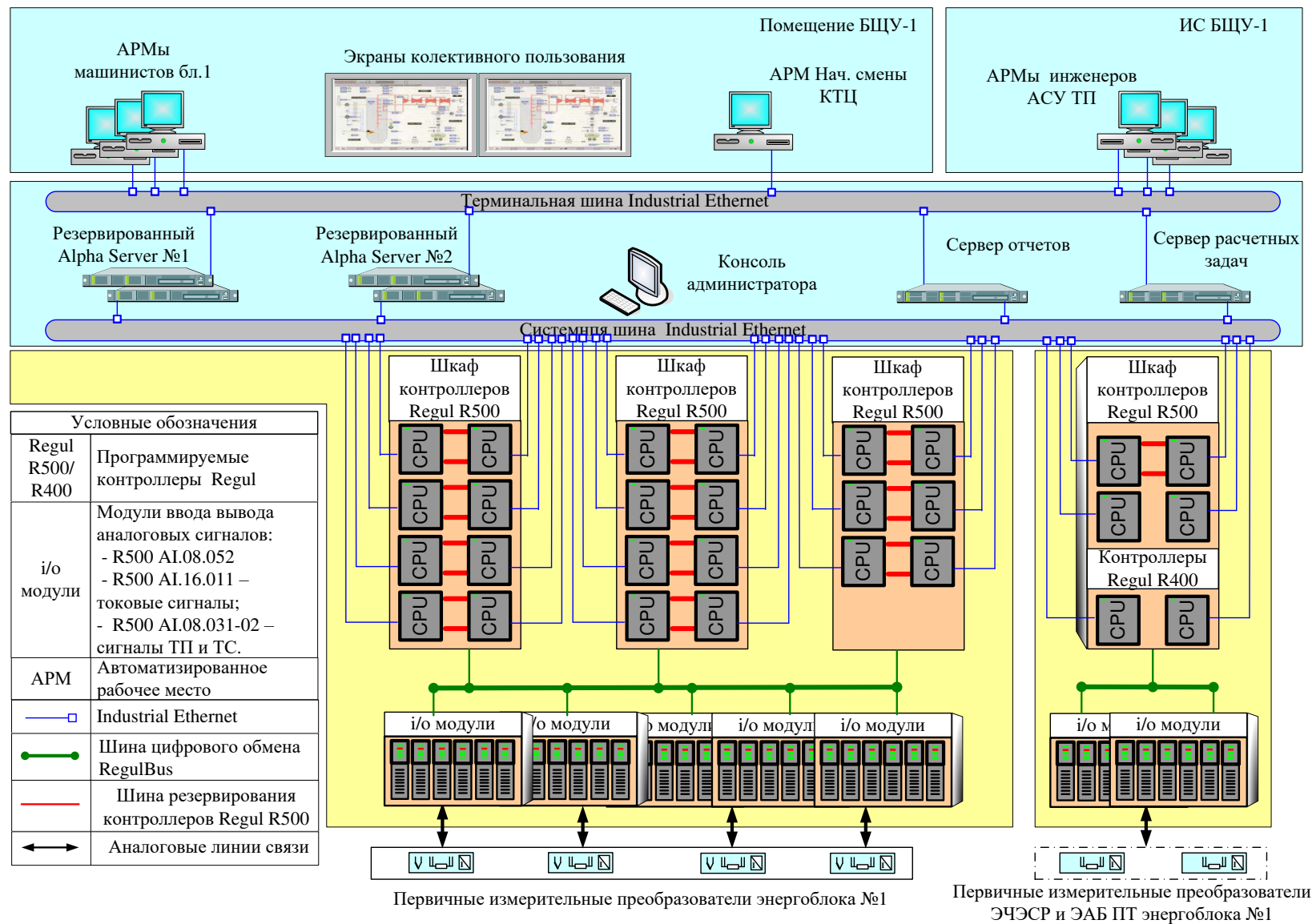


Рисунок 5 – Структурная схема комплекса автоматизированного измерительно-управляющего КИ-ЭБ1-Нижневартовская ГРЭС

Программное обеспечение

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

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

Метрологически значимая часть программного обеспечения находится в 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	Alpha. HMI
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 в значения температуры, мВ (°C): <ul style="list-style-type: none"> – для термопар типа ТХА(К), – для термопар типа ТХК(Л) 	от 0 до 33,2754 (от 0 до +800) от 0 до 49,1082 (от 0 до +600)

Наименование	Значение
<p>Диапазон преобразования входных сигналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в значения температуры, Ом (°C):</p> <ul style="list-style-type: none"> – для термопреобразователей сопротивления НСХ Pt100 – для термопреобразователей сопротивления НСХ 50П – для термопреобразователей сопротивления НСХ 50М 	<p>от 80,3063 до 175,856 (от -50 до +200)</p> <p>от 80,0009 до 106,9066 (от -50 до +300)</p> <p>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</p> <p>±0,5</p> <p>±0,8</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от термопар, в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для термопар типа ХА(К) – для термопар типа ХК(Л) 	<p>±2,5</p> <p>±2,0</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °C:</p>	<p>±1,0</p>
<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
<p>Количество процессоров в составе комплекса, шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – резервированных REGUL R500 – нерезервированных REGUL R500 – REGUL R400 	<p>13</p> <p>2</p> <p>1</p>
<p>Количество измерительных модулей в составе комплекса, шт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – R500 AI.16.011 – R500 AI.08.031, – R500 AI.08.131, – R500 AI 08.052 – R500 DA.03.021 	<p>10</p> <p>2</p> <p>176</p> <p>217</p> <p>15</p>

Наименование	Значение
Количество измерительных преобразователей, подключаемых на вход одного модуля, шт:	
– R500 AI.16.011	16
– R500 AI.08.031,	8
– R500 AI.08.131,	8
– R500 AI 08.052	8
– R500 DA.03.021	5
Количество измерительных каналов в составе комплекса, шт	2295
В том числе:	
– Количество измерительных каналов от датчиков со стандартным токовым выходом, шт	1034
– Количество измерительных каналов от датчиков -преобразователей температуры, шт	1261
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:	от 0 до +40
– - относительная влажность при температуре плюс 25 °С, %	от 30 до 80
– - атмосферное давление, кПа	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-Нижневартовская ГРЭС	1
Руководство по эксплуатации. Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ-ЭБ1-Нижневартовская ГРЭС, часть 1. «Инструкция по эксплуатации АРМ оператора»	ИК.3627-АТХ1.РЭ 01	1
Руководство по эксплуатации. Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ-ЭБ1-Нижневартовская ГРЭС, часть 2. Техническое описание ПТК REGUL RX00	ИК.3627-АТХ1.РЭ 02	1
Формуляр	ИК.3627-АТХ1.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 8 Описание методик (методов) измерений формуляра ИК.3627-АТХ1.ФО.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Акционерное общество «Нижневартовская ГРЭС» (АО «Нижневартовская ГРЭС»)
ИНН 8620018330, КПП 785180001
Юридический адрес: 628634, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра,
Нижневартовский р-н, пгт. Излучинск, ул. Владимира Белого, д. 1
Тел. +7(3466)28-53-59

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.

