

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» июня 2024 г. № 1559

Регистрационный № 92489-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы автоматизированные измерительно-управляющие КИ-ЭБ-ТЭС Ударная

Назначение средства измерений

Комплексы автоматизированные измерительно-управляющие КИ-ЭБ-ТЭС Ударная (далее - комплекс) предназначены для измерений сигналов силы постоянного электрического тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, вычислений, контроля и хранения измеренных параметров оборудования энергоблока и энергоносителей (воды, пара, воздуха, газа, тепловой и электрической энергии), потребляемых или получаемых в процессе работы тепловой электростанции (далее – ТЭС) Ударная.

Описание средства измерений

Принцип действия комплекса основан на измерении, обработке и индикации информации, поступающей с первичных преобразователей (не входят в состав комплекса), согласно заложенным алгоритмам.

Комплекс входит в состав автоматизированной системы управления технологическими процессами (далее - АСУТП) энергоблоков №1 и №2 (далее – ЭБ1 и ЭБ2) ТЭС Ударная и обеспечивает измерение параметров тепломеханического оборудования энергоблоков (далее -ТМО), в хранение полученной измерительной информации, их визуализацию и реализацию алгоритмов управления оборудованием энергоблоков №1 и №2, в том числе, для каждого энергоблока:

- паровой турбины (ПТ);
- электронной части системы регулирования (ЭЧСР) ПТ;
- котла утилизатора;
- локальной САУ газотурбинной установки (ГТУ);
- локальной САУ охладительных аппаратов вспомогательного оборудования (ОАВО), сухая градирня;
- локальной САУ воздушной конденсационной установки (ВКУ).

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.08.131, R500 AI 08.051 и R500 AI 08.052 (регистрационный № 63776-16), осуществляющих циклический опрос измерительного оборудования, прием и преобразование сигналов от датчиков давления, расхода, уровня, химических и электрических измерений, сигналов с датчиков температуры в выходной код и передача их в центральные процессоры комплекса по протоколу цифрового обмена «Regulbus».
 - Модулей аналогового ввода ПТК «MAPCS» типа AI621 и AI622 (регистрационный № 79079-20), осуществляющих циклический опрос измерительного оборудования, прием и преобразование сигналов от датчиков температуры, давления, расхода, уровня, механических и

электрических измерений, в выходной код и передача их в процессорные модули ПТК «МАРС» в составе САУ ГТУ

- модулей аналогового ввода Simatic S7-300 типа SM331 в составе устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET-200M (регистрационный № 15772-11, № 66213-16), осуществляющих циклический опрос измерительных термопреобразователей температуры, прием этих сигналов, преобразование их в выходной код и передачу их в процессор AS 416-5H локальной САУ ГТУ по стандартам цифрового обмена «Profibus DP»

- Линий связи, соединяющих измерительные модули с датчиками;

2. Оборудования и программного обеспечения среднего, контроллерного уровня, состоящего из:

- пяти дублированных центральных процессоров программно-технических средств «REGUL R500» типа R500 CU.00.051 (регистрационный № 63776-16), получающих измерительную информацию от модулей аналогового ввода «REGUL R500», с использованием стандартных промышленных протоколов обмена семейства «Industrial Ethernet» и обеспечивающих управление тепломеханическим оборудованием энергоблока (далее -ТМО) согласно заданным алгоритмам управления;

- Дублированного центрального процессора типа AS 416-5H, получающих измерительную информацию от модулей аналогового ввода ET-200M в составе САУ ГТУ, передающего полученную информацию в ПТК «МАРС» (регистрационный № 79079-2 0), обеспечивающих управление оборудованием ГТУ

- Шести дублированных процессорных модулей типа MPU431 получающих измерительную информацию от модулей аналогового ввода ПТК «МАРС», ET200M и процессора AS 416-5H

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, а также обработки и хранения полученной измерительной и расчетной информации;

- трех операторских рабочих станций(АРМ оператора), АРМ инженеров, 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 Industrial Ethernet АСУТП энергоблоков и обеспечивают контроль, управление и визуализацию результатов измерений и функционирования энергоблоков;

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

- инженерной станции ГТУ, являющейся также сервером САУ ГТУ, с предустановленным специальным программным обеспечением, необходимым для выполнения конфигурирование оборудования и программного обеспечения нижнего, среднего и верхнего уровней 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 ОСО:

- расхода воды, пара, воздуха, газа, технических жидкостей м³/ч, т/ч; кг/с;
- давлений воздуха, газов, пара, воды, конденсата, масла, технических жидкостей, бар, мбар, кПа, МПа;
- температуры воздуха, газов, пара, воды, масла, технических жидкостей,металла, °С;
- уровня воды, технических жидкостей, масла, мм, м;

- электрического тока, напряжения, мощности и частоты, А, кА, В, кВ, Мвт, Мвар Гц;
- концентраций O₂, CO, Na, NO_x, CH₄, %; % НКПР, ppm, мкг/дм³;
- концентрации рН, электропроводность жидких сред, ед.рН, мкСм/см.

Заводские номера комплексов 41N18-01 и 41N18-02 наносятся типографским способом на таблички в соответствии с рисунком 1, прикрепленные к лицевой панели шкафа инженерной станции измерительного комплекса и в формуляре комплекса. Все электронное оборудование комплекса размещается в специализированных шкафах автоматизации - приборных стойках внешний вид шкафов приведен на рисунке 2. Структурная схема комплекса автоматизированного измерительно-управляющего КИ-ОСО-ТЭС Ударная приведена на рисунке 3.



Рисунок 1 – Маркировочная табличка комплекса



Рисунок 2 – Внешний вид контроллерных шкафов

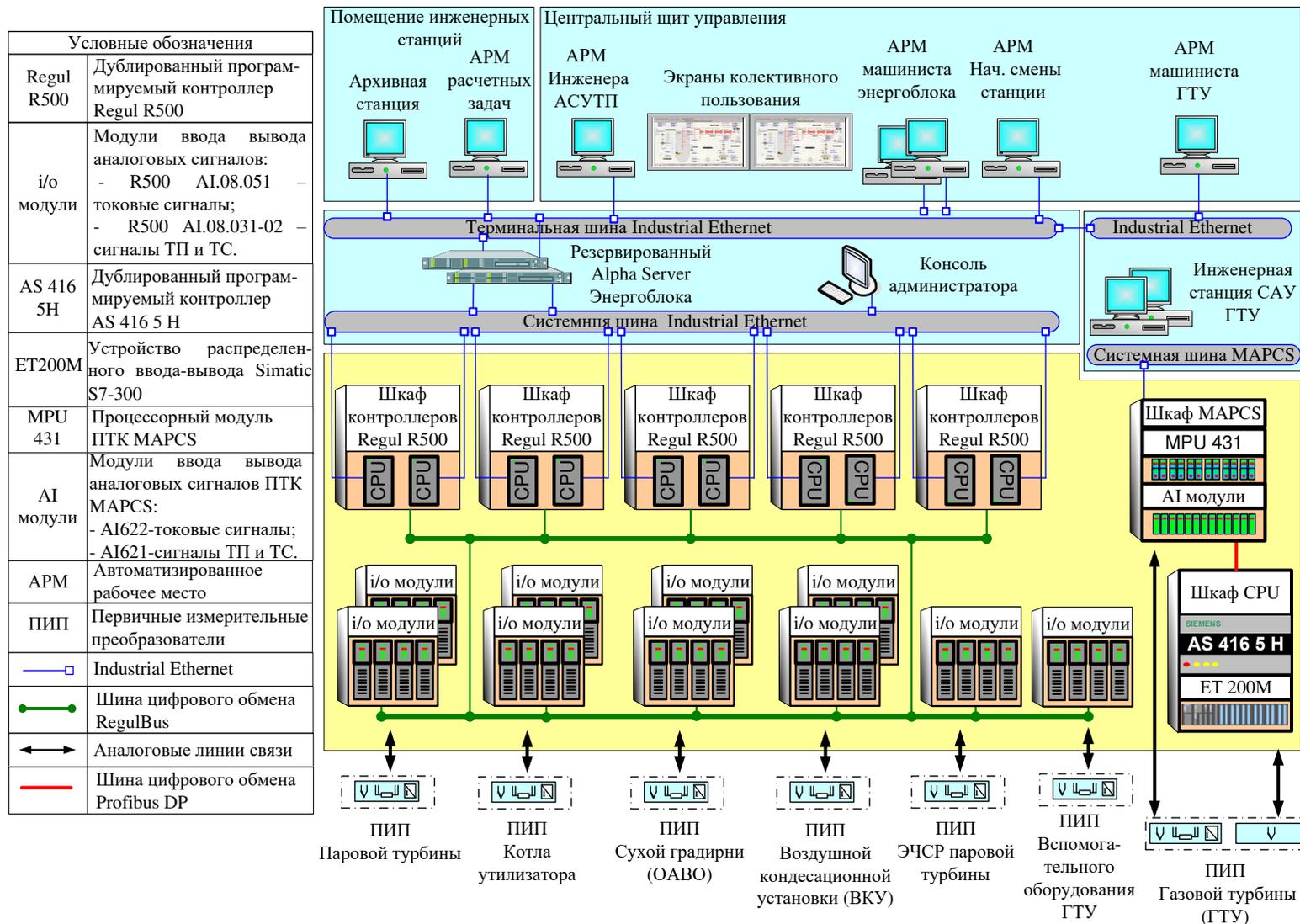


Рисунок 3 - Структурная схема комплексов автоматизированных измерительно-управляющих КИ-ЭБ-ТЭС Ударная

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.

Конфигурация программного проекта АСУТП энергоблоков на базе ПТК «REGUL RX00» и ПТК «MAPCS», выполнена под задачи комплексов автоматизированных измерительно- управляющих КИ-ЭБ-ТЭС Ударная.

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;
- специализированное программное обеспечения «MAPIDE», в составе ПТК «MAPCS», версия 1.6.2001, предназначенного для конфигурирования программно-аппаратных средств «MAPCS» всех уровней САУ ГТУ.

Метрологически значимая часть программного обеспечения находится во встроенном базовом программном обеспечении (далее- БПО) измерительных модулей. ВПО устанавливается 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.

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 комплекса 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	Alpha. HMI
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V1.6.14.0	1.8.x+add19082.b134.r87458	1.6.2001
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, механических и электрических 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 -0,392 до +33,275 (от -10,0 до +800,0)
Диапазон преобразования входных сигналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в значения температуры, Ом (°С): - для термопреобразователей сопротивления НСХ 100П - для термопреобразователей сопротивления НСХ Pt100	от 80,00 до 317,11 (от -50 до +600) от 80,31 до 194,10 (от -50 до +250)
Пределы допускаемой погрешности, приведенной к верхнему значению диапазона преобразования входных сигналов силы постоянного тока в значения технологических параметров, %: - расхода прямого измерения, давления, уровня, температуры, химического анализа и электрических, работающих от датчиков со стандартным токовым выходом, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей - расхода воды с помощью стандартных СУ, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей: - расхода пара с помощью стандартных СУ, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей:	±0,25 ±0,6 ±1,0
Предел допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от термопар типа ТХА(К), в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °С	±2,5
Предел допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления типа ТСП НСХ Pt100 и НСХ 100П, в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °С	±0,7
Примечание: Пределы допускаемой погрешности преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от преобразователей термоэлектрических, даны с учетом погрешности компенсации температуры холодного спая	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре плюс 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 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.	
		Зав. № 41N18-01	Зав. № 41N18-02
Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий	КИ-ОСО-ТЭС Ударная	1	1
Руководство по эксплуатации. Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ-ЭБ-ТЭС «Ударная», часть 1. «Инструкция по эксплуатации АРМ оператора»	ИК.2929-АТХ5.РЭ 01	1	1
Руководство по эксплуатации. «Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ-ЭБ-ТЭС «Ударная», часть 2.»Техническое описание ПТК «Regul R500»	ИК.2929-АТХ5.РЭ 02	1	1
Формуляр	ИК.2929-АТХ5.ФО2	1	-
	ИК.2929-АТХ5.ФО3	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте «Интерфейс пользователя» руководства по эксплуатации ИК.2929-АТХ5-РЭ 01.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам автоматизированным измерительно-управляющим КИ-ЭБ-ТЭС Ударная

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»;

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 28 июля 2023 г. № 1520 «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 «Внешнеэкономическое объединение «Технопромэкспорт» (ООО «ВО «Технопромэкспорт»)
ИНН 7704863782
Адрес юридического лица: 119019, Москва, ул. Новый Арбат, д. 15, стр. 2
Тел. /факс: (495) 989-97-29

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.

