

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 26 » сентябрь 2025 г. № 2078

Регистрационный № 96507-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная САУ энергоблоком №1 Краснодарской ТЭЦ

Назначение средства измерений

Система измерительная САУ энергоблоком №1 Краснодарской ТЭЦ (далее по тексту – система), предназначена для измерений аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей (сигналы температуры, сигналы давления и перепада давления, уровня, расхода, частоты вращения, электрические сигналы силы постоянного тока, сигналы термопреобразователей сопротивления, сигналы термопар, сигналы частоты, механических, физико-химических величин, с последующим преобразованием результатов измерений в цифровые сигналы.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи устройства распределенного ввода-вывода модулей: R500 AI 08 131-000-AAA (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 63776-16) модуль аналогового ввода, термосопротивление, термопары, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, R500 AI 16 011-000-AAA (регистрационный номер 63776-16) модуль аналогового ввода, 0/4-20 мА, 16 каналов, R500-AI-08-041 (регистрационный номер 63776-16) модуль аналогового ввода, 0/4...20 мА, -10/0...+10 В, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция, R500 DA 03 021-000-AAA (регистрационный номер 63776-16) модуль счета импульсов / измерения частоты, 3 канала 1 Гц...500 кГц.

Измерительная система выделяется на функциональном уровне в составе системы автоматизированного управления энергоблоком №1 Краснодарской ТЭЦ и реализует следующие функции:

- непрерывное измерение параметров технологического процесса энергоблока (температуры, давления, перепада давления, уровня, расхода, частоты вращения, силы переменного тока, активной мощности, виброскорости, осевого сдвига, физико-химических величин);

- передача измеренной информации в виде цифрового кода в контроллер САУ ЭБ №1;
- отображение измеренной информации на автоматизированных рабочих местах (далее АРМ) и локальных панелях управления (далее ЛПУ). Количество штук.

Система имеет многоканальную схему построения. Каждый измерительный канал включает в себя преобразователи (нижний/ «полевой» уровень САУ ЭБ / измерительный компонент ИС) и вторичную часть, состоящую из измерительных модулей ввода из состава программно-технического комплекса (средний уровень САУ ЭБ/ измерительный компонент ИС), а также АРМ операторов (верхний уровень САУ ЭБ/ вспомогательный компонент ИС).

Измерительные преобразователи ИК преобразуют значения физических параметров технологического процесса ЭБ №1 в унифицированные электрические сигналы с последующей

передачей их по линиям связи к измерительным модулям ввода из состава программно-технического комплекса, где происходит аналого-цифровое преобразование и передача в виде цифрового кода в контроллеры ПТК САУ ЭБ №1.

К системе данного типа относится Система измерительная САУ энергоблоком №1 Краснодарской ТЭЦ с заводским номером 194.

В состав системы входят следующие подсистемы:

- СИ САУ паровым котлом Еп-500-13,8-565/560 ГМН.
- СИ САУ ПТУ ПТ-150/160-12,8.

Контроллерный уровень (вычислительный/ комплексный компонент ИС) реализован на базе программно-технического комплекса (далее – ПТК) «AlfaRegul» производства ООО «Прософт-Системы» – программируемых логических контроллерах Regul R500 и лицензионном программном обеспечении верхнего уровня «Альфа-платформа». Контроллеры производят обработку получаемой в виде кода информации, выдают команды управления для автоматизации процессов производства тепловой и электрической энергии, эффективного и безопасного ведения режимов работы теплотехнического оборудования и вспомогательного оборудования энергоблока №1, а также осуществляют обмен информацией с верхним уровнем САУ ЭБ №1.

Система измерительная САУ энергоблоком №1 Краснодарской ТЭЦ реализована на двух контроллерах Regul R500, СИ САУ паровым котлом на 1 контроллере, в составе СИ САУ ПТУ 3 контроллера.

Верхний уровень (вспомогательный компонент ИС) – непосредственно связан с обеспечением человека-машинного интерфейса. Обеспечивает реализацию функций отображения информации (измерительной, технологической, диагностической и т.п.), дистанционного управления, протоколирования и архивирования, настройки и диагностики оборудования системы, передачи информации во внешние системы.

Содержит следующее оборудование:

Автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора и начальника смены, с которых производится контроль и управление технологическим процессом, диагностика состояния системы, просмотр измерительной информации со всех ИК;

Резервированный сервер процесса. Обеспечивает функции сбора и предоставления данных на АРМ оператора, а также выполняет отправку команд управления. Обеспечивает регистрацию, генерацию и сохранение событий, возникающих в ходе технологического процесса;

Архивный сервер, на котором предусмотрено ведение долгосрочного архива значений измерительной информации, технологических параметров и сообщений;

АРМ оператора выполнен на базе системного блока DEPO Race ST518, который отличается высокой производительностью, безопасностью и удобством в обслуживании и использовании.

Все средства измерения (первичные измерительные преобразователи, датчики, модули ввода-вывода, контроллеры, устройства приема-передачи данных), используемые в Системе, включены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства средств измерений (далее – ФИФ ОЕИ) Российской Федерации, прошли поверку и допущены к применению на территории РФ. Состав ПИП системы приведен в таблице 1.

Таблица 1 состав ПИП и датчиков системы измерительной САУ энергоблоком №1 Краснодарской ТЭЦ заводской номер 194

Тип ПИП	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ	Количество
1 Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2	63044-16	198
2 Преобразователи термоэлектрические Метран-2000	38549-13	26
3 Преобразователи термоэлектрические ТП	80413-20	12
4 Датчики давления Метран-75	48186-11	41
5 Датчики давления Метран-150	32854-13	100
6 Термопреобразователи сопротивления ТСП-1193	56560-14	8
7 Термопреобразователи сопротивления технические ТСТП	57713-19	16
8 Вибропреобразователи ВКТ	93117-24	16
9 Вибропреобразователи пьезоэлектрические с предусилителями ВК-310	85778-22	48
10 Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС	58808-14	63
11 Термопреобразователи сопротивления ТСМ	50071-12	29
12 Термопреобразователи сопротивления ДТС	28354-14	2
13 Датчики пьезоэлектрические ДПЭ	50585-12	2
14 Преобразователи виброскорости AV02	75727-19	4
15 Термопреобразователи сопротивления ДТС	28354-10	17
16 Датчики температуры ТСПТ	75208-19	20
17 Термопреобразователи сопротивления ТСМ	50071-12	58
18 Преобразователи измерительные Е854В	22144-12	2
19 Преобразователи измерительные переменного тока и напряжения Е854ЭЛ	68159-17	14
20 Преобразователи измерительные многофункциональные MTR-3	55474-13	2
21 Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЩП02	68259-17	3
22 Приборы щитовые цифровые электроизмерительные Щ02	68258-17	1
23 Преобразователи линейных перемещений ПЛП	53393-13	2
24 Датчики вихревоковые ДВТ	50585-12	2
25 Газоанализаторы АКВТ	33444-12	2
26 Расходомеры-счетчики ультразвуковые	58855-20	2
27 Расходомеры 3051SFC	83373-21	1
28 Газоанализатор промывбросов MGA 12	79813-20	3
29 Газоанализатор ГАММА-100	60152-15	1
30 Вибропреобразователи DVA	69044-17	6
31 Анализаторы жидкости промышленные «КВАРЦ-2»	58855-20	1
32 Преобразователи измерительные многофункциональные MTR-4	83373-21	1

Заводской номер системы, состоящий из арабских цифр, и знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку методом лазерной гравировки. Общий вид энергоблока приведен на рисунке 1. Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунке 2.

Конструкция и условия эксплуатации не предусматривают нанесение знака поверки непосредственно на составные части системы.

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается закрыванием шкафа на специализированные встроенные замки. Пломбирование не предусмотрено.

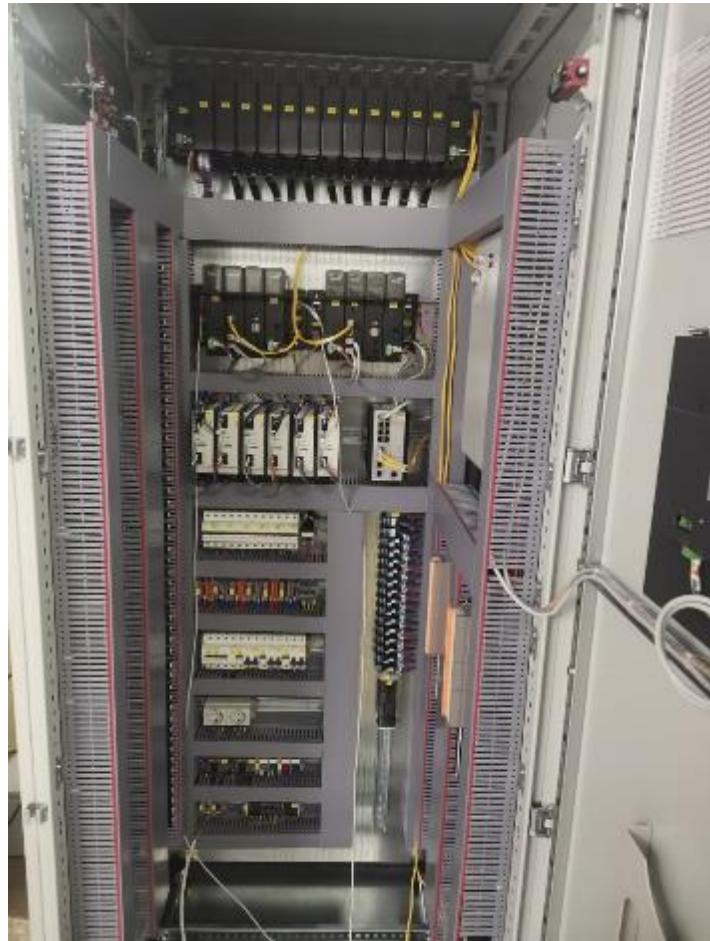


Рисунок 1 – Внешний вид шкафа системы

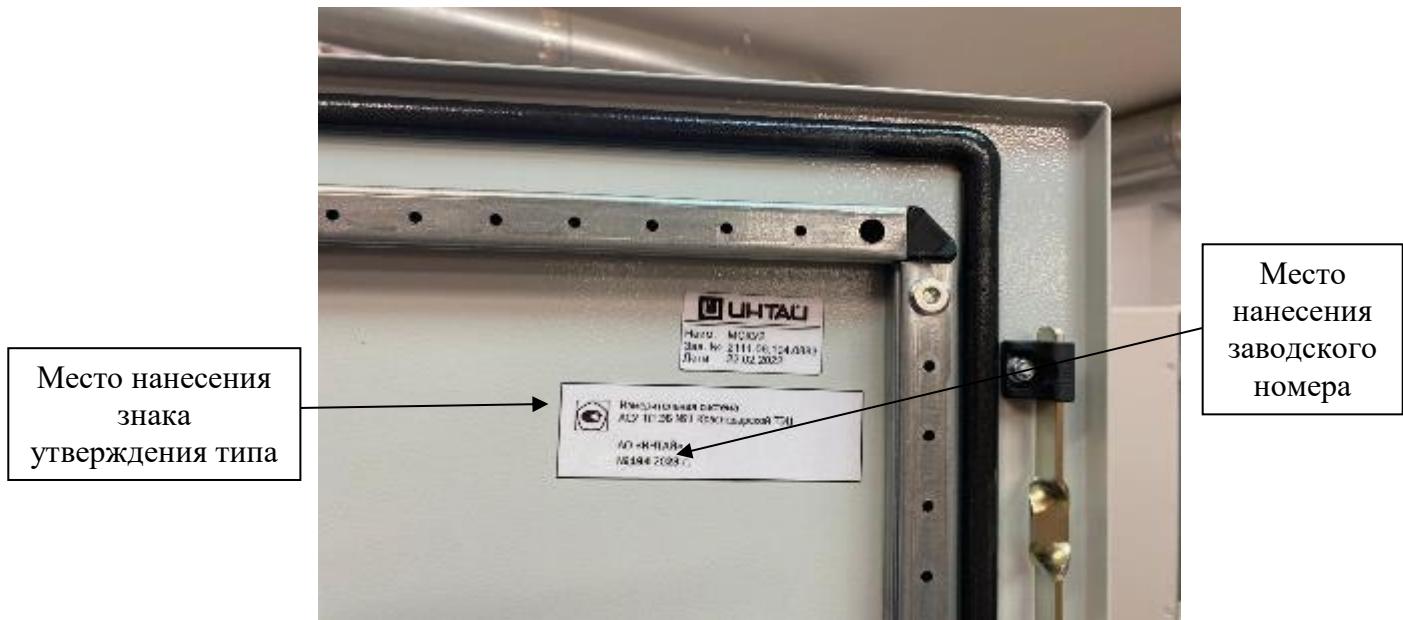


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Метрологически значимым для системы является программное обеспечение, загружаемое в производственном цикле на заводе-изготовителе в постоянную (энергонезависимую) память средств измерений утвержденных типов (встроенное ПО), являющихся компонентами измерительных каналов, в процессе эксплуатации изменению не подлежит и защищено от несанкционированного доступа. Конфигурация (настройка) измерительных модулей аналогового ввода на источник сигнала (ПИП) для каждого ИК производится с помощью инженерной станции с установленным специализированным ПО Epsilon LD версии не ниже 1.6.14.0 и предусматривает запрет несанкционированного изменения настроек в процессе эксплуатации.

Метрологические характеристики ИК ИС, указанные в таблице 2, нормированы с учетом встроенного ПО компонентов ИК.

Остальной комплект ПО, используемый в системе, служит для обеспечения общего функционирования, конфигурирования системы, настроек отображения результатов выполненных измерений на мониторах АРМ и ЛПУ в графическом и цифровом виде, архивирования и просмотра результатов ранее выполненных измерений, сравнения измеренных показателей с заданными технологическими уставками, реализации алгоритмов программно-логического управления технологическим оборудованием ЭБ №1 и не оказывает влияния на метрологические характеристики системы.

Защита ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Методы, используемые для защиты ПО системы:

- механические (закрытие дверей шкафов с оборудованием на ключ, контроль состояния дверей с сигнализацией о несанкционированном доступе к оборудованию);

- конструктивные (размещение ПО в энергонезависимой памяти, необходимость применения специальных технических и программных средств для любой переконфигурации, модификации и внесения изменений);

- программные (введение логина и пароля для получения различных уровней доступа к установленным параметрам и программным компонентам, контроль идентификационных данных ПО, ведения доступного только для чтения журнала событий).

Идентификационные данные внешнего ПО системы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего ПО системы

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Alpha.Server
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.0.22
Цифровой идентификатор ПО	–

Уровень защиты ПО системы «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС

Тип модуля ввода	Тип входного сигнала	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности	Количество ИК
R500 AI 08 131-000-AAA Модуль аналогового ввода, термосопротивление, термопары, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция	RTD (PT100)	от -50 до 200 °C	±0,2%	11
	RTD (PT100)	от -30 до 200 °C	±0,21%	24
	RTD (PT100)	от 0 до 100 °C	±0,5%	2
	RTD (PT100)	от 0 до 120 °C	±0,416%	6
	RTD (PT100)	от 0 до 150 °C	±0,33%	10
	RTD (PT100)	от 0 до 200 °C	±0,25%	16
	RTD (100П)	от -50 до 200 °C	±0,2%	2
	RTD (100П)	от 0 до 100 °C	±0,5%	3
	RTD (100П)	от 0 до 120 °C	±0,416%	6
	RTD (100П)	от 0 до 150 °C	±0,33%	1
	RTD (100П)	от 0 до 200 °C	±0,25%	1
	RTD (100П)	от 0 до 500 °C	±0,1%	3
	RTD (50M)	от 0 до 100 °C	±0,5%	6
	RTD (50M)	от 0 до 120 °C	±0,416%	10
	RTD (50M) 3п	от 0 до 120 °C	±0,58%	48
	RTD (50M)	от -50 до 150 °C	±0,2%	8
	RTD (50M)	от 0 до 150 °C	±0,33%	11
	RTD (50M)	от 0 до 200 °C	±0,25%	12
	RTD (50M)	от -50 до 200 °C	±0,2%	14
	RTD (50M)	от -60 до 200 °C	±0,192%	8
	RTD (CU50)	от 0 до 100 °C	±0,5%	2
	RTD (CU50)	от 0 до 120 °C	±0,416%	10
	RTD (CU50)	от 0 до 200 °C	±0,25%	16
	TXA (K)	от 0 до 650 °C	±0,3846%	9
	TXA (K)	от 0 до 700 °C	±0,357%	12
R500 AI 16 011-000-AAA Модуль аналогового ввода, 0/4-20 мА, 16 каналов	(4-20) мА		±0,1 %	442
R500-AI-08-041 Модуль аналогового ввода, 0/4...20 мА, -10/0...+10 В, 8 каналов, поканальная гальваническая изоляция	(4-20) мА		±0,025 %	10

Продолжение таблицы 3

Тип модуля ввода	Тип входного сигнала	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности	Количество ИК
R500 DA 03 021-000-AAA Модуль счета импульсов / измерения частоты, 3 канала 1 Гц...500 кГц	Имп.	от 0 до 3500 об/мин	±1,4 %	6

Таблица 4 – Технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК (включая резервные)	850
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	220±22
– частота переменного тока, Гц	50±1
Условия эксплуатации:	
а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки вторичной части ИК – в местах установки первичных ИП ИК	от +15 до +25 от - 30 до +50
б) относительная влажность, %:	до 90
в) атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование параметра	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность системы представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Система измерительная САУ энергоблоком №1 Краснодарской ТЭЦ	–	1
Формуляр	ТЕВН-21-06-194.ФО	1
Инструкция по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту	ТЕВН-21-06-194.ИЭ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.2 «Состав системы» в инструкции по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ТЕВН-21-06-194.ИЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 электродвигущей 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»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

Правообладатель

Акционерное общество «ИНТАЙ»
(АО «ИНТАЙ»)

Юридический адрес: г. Санкт-Петербург, пр. Шаумяна, д. 8, к. 1, лит. Ю, офис 315
(БЦ ИСТЕН)

ИНН: 7806419343

E-mail: info@intay.ru

Web-сайт: <https://intay.ru/>

Изготовитель

Акционерное общество «ИНТАЙ»
(АО «ИНТАЙ»)

Адрес: г. Санкт-Петербург, пр. Шаумяна, д. 8, к. 1, лит. Ю, офис 315 (БЦ ИСТЕН)

ИНН: 7806419343

E-mail: info@intay.ru

Web-сайт: <https://intay.ru/>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес: 142300, Россия, Московская область, г. Чехов, Симферопольское шоссе, д. 2
Тел.: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164

