

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «27» ноября 2024 г. № 2776

Регистрационный № 93925-24

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплекс измерительный ЭЧСР и 3 ПТ №7 Среднеуральской ГРЭС**

**Назначение средства измерений**

Комплекс измерительный ЭЧСР и 3 ПТ №7 Среднеуральской ГРЭС (далее - комплекс) предназначен для измерений сигналов силы постоянного тока, сигналов от термопреобразователей сопротивления, вычисления, контроля и хранения измеренных параметров оборудования электрической части системы регулирования и защиты (далее - ЭЧСР и 3) паровой турбины №7 Среднеуральской 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 ЭЧСР и 3.

Комплекс входит в состав автоматизированной системы управления технологическими процессами (далее - АСУТП) паровой турбины №7 филиала «Среднеуральская ГРЭС» ПАО «ЭЛ5-Энерго» и обеспечивает измерение параметров, их визуализацию и хранение полученной измерительной информации, и реализацию алгоритмов управления оборудованием паровой турбины, принимая измерительную информацию от первичных измерительных преобразователей системы ЭЧСР и 3.

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

1. Оборудования и программного обеспечения нижнего уровня, состоящего из:

- программно-технического комплекса (ПТК) «REGUL R500» на базе модулей аналогового ввода AI 16 011, модулей счета импульсов DA 03 021 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее - регистрационный №) 63776-16) и модулей измерения частоты FMD2 из состава комплекса сбора данных многофункциональных МКСД(регистрационный № 58334-14) осуществляющих циклический опрос измерительного оборудования, прием и преобразование токовых сигналов от датчиков давления, частотных сигналов от датчиков частоты вращения, сигналов с датчиков температуры в выходной код и передача их в центральные процессоры комплекса по стандартам промышленных протоколов обмена семейства "Industrial Ethernet";

- барьеров искробезопасности типа НБИ-20П (регистрационный № 59512-14), установленных на входе во все токовые измерительные каналы модулей аналогового ввода в качестве гальванической развязки электрических измерительных цепей

- преобразователей температуры - барьеров искробезопасности типа ЛПА-151 (регистрационный № 61348-15), предназначенных для преобразования резистивных сигналов термометров сопротивления в токовые сигналы и гальванической развязки электрических измерительных цепей измерения температуры.

- линий связи, соединяющих измерительные модули с датчиками;

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

- Двух центральных процессоров программно-технических средств «REGUL RX 500» типа Regul R500 CU 061 (регистрационный № 63776-16) получающего измерительную информацию от модулей аналогового ввода и измерения частоты, обеспечивающего управление оборудованием ЭЧСР и 3 паровой турбины, согласно заданным алгоритмам управления;

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

- операторской рабочей станции (АРМ оператора), одновременно являющейся сервером, использующей программное обеспечение Альфа-платформа, реализованное на базе персонального компьютера, которая получает информацию от резервированного сервера по отказоустойчивой промышленной локальной сети Industrial Ethernet АСУТП паровой турбины и обеспечивают контроль, управление и визуализацию результатов измерений и функционирования оборудования ЭЧСР и 3;

Инженерная станция, реализованное на базе персонального компьютера, 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 на экране рабочей станций и архивирование следующих параметров при ведении технологического процесса ЭЧСР и 3:

- давлений пара, масла, кгс/см<sup>2</sup>;
- температуры воздуха, воды, °С;
- электрического напряжения (В), частоты (Гц) и мощности (МВт);
- частоты вращения, об/мин;

Все электронное оборудование комплекса размещается в специализированном шкафу управления. Внешний вид шкафа приведен на рисунке 1.

Заводской номер комплекса №11011-20-31208, в формате числового кода, наносится типографским способом в формуляр и на информационную табличку, расположенную на внутренней панели шкафа измерительного комплекса, в соответствии с рисунком 1.

Внешний вид рабочей станции комплекса показан на рисунке 2.

Структурная схема комплекса измерительного ЭЧСР и 3 ПТ №7 Среднеуральской ГРЭС приведена на рисунке 3.



Место нанесения заводского номера

Рисунок 1 – Общий вид и оборудование шкафа управления комплекса с указанием места нанесения заводского номера

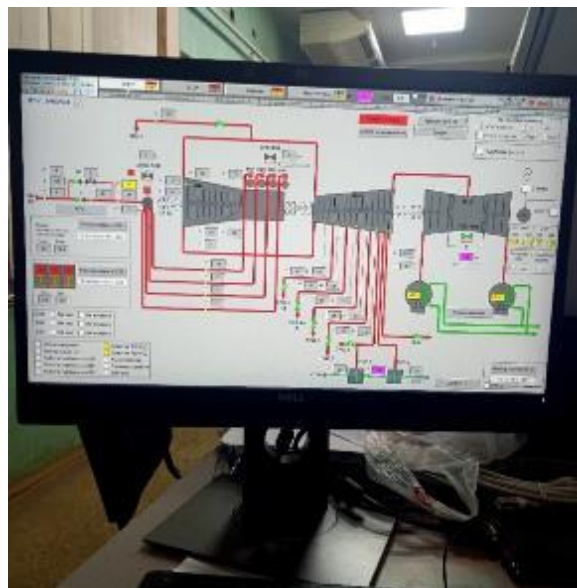





Рисунок 2 – Внешний вид рабочей станции комплекса

Условные обозначения	
Regul R500	Дублированный програм-мируемый контроллер Regul R500 CU 061
Модули ввода / вывода	Модули ввода/вывода: - AI.16.011 – аналоговых сигналов - DA 03 021– счета импульсов - Midas FMD2 – измерения частоты
АРМ	Автоматизированное рабочее место
НБИ-20П	Барьер искробезопасности
ЛПА-151	Преобразователь температуры - барьер искробезопасности
	Industrial Ethernet
	Шина резервирования контроллеров Regul R500
	Аналоговые линии связи

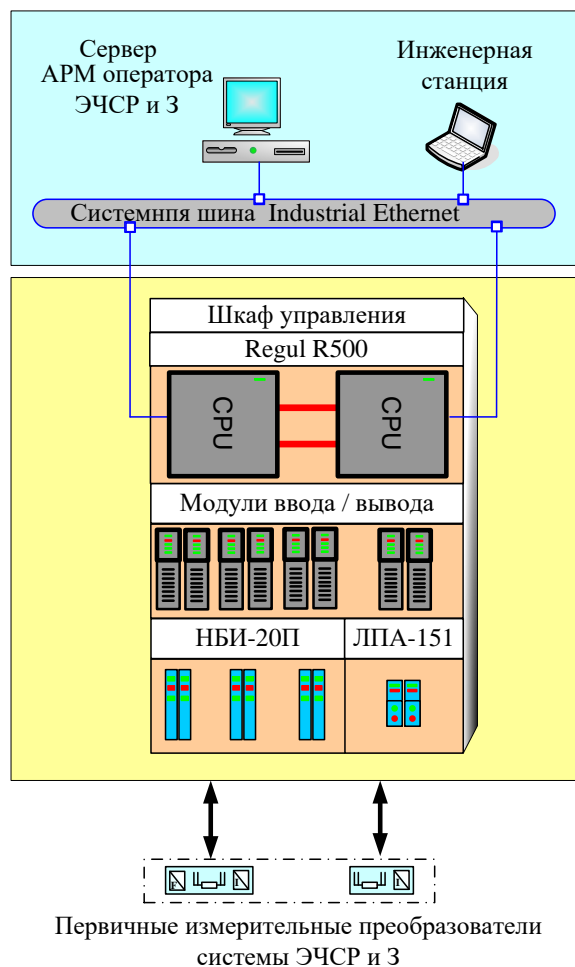


Рисунок 3 – Структурная схема комплекса измерительного ЭЧСР и 3 ПТ №7 Среднеуральской ГРЭС

Пломбирование комплекса не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на комплекс не предусмотрено.

### 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 ПО находится во встроенном 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 программное 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 «ЭЧСР и 3» на базе ПТК «REGUL RX00», выполнена под задачи комплекса измерительного ЭЧСР и 3 ПТ №7 Среднеуральской ГРЭС.

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 – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО комплекса приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО комплекса

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
Идентификационное наименование ПО	Epsilon LD	Alpha. HMI
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.6.14.0	2.0.11+b4.r1105001
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, влажности, температуры 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 сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления НСХ 100П по ГОСТ 6651-2009, в значения температуры, Ом (°С)	84,0267 до 175,856 (от -40 до +200)
Диапазон преобразования входных сигналов частоты переменного тока, поступающих от датчиков частоты вращения, в значения частоты вращения, Гц	от 1 до 4000
Пределы допускаемой погрешности, приведенной к верхнему значению диапазона преобразования входных сигналов электрического сопротивления и силы постоянного тока в значения технологических параметров (давления, температуры, электрических измерений) работающих от датчиков со стандартным токовым выходом, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования сигналов частоты напряжения переменного тока, поступающих от датчиков частоты вращения, в значения частоты вращения, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, %:	±0,02

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование	Значение
Количество процессоров R500 CU 061 в составе комплекса, шт.	2
Количество измерительных модулей в составе комплекса, шт:	
R500 AI 16 011	4
R500 DA 03 021	3
Midas FMD2	3
Количество измерительных преобразователей, подключаемых на вход одного модуля, шт:	
R500 AI 16 011	16
R500 DA 03 021	3
Midas FMD2	3
Количество измерительных каналов в составе комплекса, шт	56
В том числе:	
измерительных каналов от датчиков со стандартным токовым выходом	42
измерительных каналов от датчиков -преобразователей температуры	5
измерительных каналов от датчиков -преобразователей влажности	3
измерительных каналов от датчиков частоты вращения	6
Параметры электрического питания:	
- напряжение постоянного тока, В	от 24 до 30
Режим работы	непрерывный, в условиях помещения
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 0 до +40
- относительная влажность, при температуре +25 °С, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 80 до 108
Средний срок службы, лет	15

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт/экз
Комплекс измерительный ЭЧСР и 3 ПТ №7 Среднеуральской ГРЭС	-	1
Руководство по эксплуатации. «Комплекс измерительный ЭЧСР и 3 ПТ №7 Среднеуральской ГРЭС» часть 1. «Техническое описание ПТК «Regul R500»	СУГРЭС.ПТ7.ЭЧСР и 3.-РД. ИО-РЭ 01	1
Руководство по эксплуатации. «Комплекс измерительный ЭЧСР и 3 ПТ №7 Среднеуральской ГРЭС», часть 2. «Инструкция по эксплуатации АРМ оператора комплекса»	СУГРЭС.ПТ7.ЭЧСР и 3.-РД. ИО-РЭ 02	1
Формуляр	СУГРЭС.ПТ7.ЭЧСР и 3.-РД ИО-ФО	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе «Описание методик (методов) измерений» формуляра СУГРЭС.ПТ7. ЭЧСР и 3.-РД. ИО-ФО.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

**Правообладатель**

Публичное акционерное общество «ЭЛ5-ЭНЕРГО» (ПАО «ЭЛ5-ЭНЕРГО»)

ИНН 6671156423

Юридический адрес: 620014, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Хохрякова, д. 10

**Изготовитель**

Акционерное общество «Уральский турбинный завод» (АО «УТЗ»)

ИНН 6673100680

Адрес: 620091, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Фронтových бригад, стр. 18

Телефон: (343) 300-21-09

E-mail: mail@utz.ru

Web-сайт: www.utz.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.

