

**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом Федерального агентства**  
**по техническому регулированию**  
**и метрологии**  
**от «26» мая 2025 г. № 1014**

Регистрационный № 95558-25

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплекс программно-технический АСУТП энергоблока ПГУ-420 ст.№ 2  
Южноуральской ГРЭС**

**Назначение средства измерений**

Комплекс программно-технический АСУТП энергоблока ПГУ-420 ст.№ 2 Южноуральской ГРЭС (далее – комплекс) предназначен для измерений сигналов силы постоянного тока, сигналов напряжения постоянного тока, сигналов от термоэлектрических преобразователей (термопар) и термопреобразователей сопротивления, частоты и количества импульсов, вычислений, и воспроизведения сигналов силы постоянного тока, сигналов напряжения постоянного тока, контроля и хранения значений технологических параметров оборудования и энергоносителей (воды, перегретого и насыщенного пара, воздуха, газа, тепловой и электрической энергии), потребляемых или получаемых в процессе работы энергоблока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия комплекса основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи контроллера программируемого логического REGUL RX00 исполнения REGUL R500 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 63776-16) входных сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей (далее – ИП) в значения измеряемых физических величин, отображаемых и архивируемых на компьютере рабочей станции оператора, а также для формирования и выдачи аналоговых управляющих выходных сигналов.

Комплекс является проектно-компонованной системой, состав которого базируется на шкафах, укомплектованных техническими средствами автоматизации. Комплекс предназначен для эксплуатации вне взрывоопасных зон (кроме оборудования нижнего уровня).

К данному типу средства измерений относится комплекс с заводским номером 3753.

Состав комплекса приведен в таблице 1

Таблица 1 – Состав комплекса

Тип сигналов	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Сигналы силы постоянного тока (аналоговый вход)	Модуль аналогового ввода R500 AI 08 052
	Модуль аналогового ввода R500 AI 08 042
Сигналы напряжения постоянного тока (аналоговый вход)	Модуль аналогового ввода R500 AI 08 042

Тип сигналов	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных
Сигналы термопреобразователей сопротивления (аналоговый вход)	Модуль аналогового ввода R500 AI 08 031
Сигналы термопар (аналоговый вход)	Модуль аналогового ввода R500 AI 08 031
Частотные сигналы (аналоговый вход)	Модуль счета импульсов R500 DA 03 011 Модуль счета импульсов R500 DA 03 021
Импульсные сигналы (аналоговый вход)	Модуль счета импульсов R500 DA 03 011 Модуль счета импульсов R500 DA 03 021
Сигналы силы постоянного тока (аналоговый выход)	Модуль аналогового вывода R500 AO 08 031
Сигналы напряжения постоянного тока (аналоговый вход)	Модуль аналогового вывода R500 AO 08 031

Комплекс осуществляет измерение параметров технологических параметров оборудования и энергоносителей, и формирование сигналов управления и регулирования следующим образом:

- аналоговые сигналы силы постоянного тока от первичных ИП поступают на входы модулей аналогового ввода R500 AI 08 052 или R500 AI 08 042;
- аналоговые сигналы напряжения постоянного тока от первичных ИП поступают на входы модулей аналогового ввода R500 AI 08 042;
- сигналы с термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 и термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 поступают на входы модулей аналогового ввода R500 AI 08 031;
- частотные или импульсные сигналы с первичных ИП поступают на входы модулей счета импульсов R500 DA 03 011 или R500 DA 03 021;
- цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов (или модулей счета импульсов) в значения физических параметров технологического процесса, и данные с интерфейсных входов отображаются на мнемосхемах мониторов рабочих станций операторов в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируются в базу данных комплекса;
- сигналы управления и регулирования (сигналы силы постоянного тока и сигналы напряжения постоянного тока) формируются комплексом с помощью модулей вывода аналоговых сигналов R500 AO 08 031 и поступают на входы исполнительных устройств.

Заводской номер 3753 комплекса, состоящий из арабских цифр, и знак утверждения типа нанесены методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, расположенную на двери шкафа управления комплекса. Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа приведены на рисунке 1. Общий вид комплекса представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается путем запираания шкафа на специализированные встроенные замки.

Конструкция комплекса и условия его эксплуатации не предусматривают нанесение знака поверки непосредственно на комплексы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.



Рисунок 2 – Общий вид комплекса

Пломбирование комплекса не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) выполняет логические и вычислительные операции по сбору, обработке, хранению, управлению, передаче и представлению данных и включает: ПО модулей ввода/вывода и ПО модулей центрального процессора.

ПО модулей ввода/вывода недоступно для коррекции конечным пользователем. Уровень защиты ПО модулей ввода/вывода «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Системное ПО включает в себя среду исполнения, которая обеспечивает взаимодействие прикладного ПО с ПО модулей ввода/вывода. Уровень защиты ПО среды исполнения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2. Метрологические характеристики комплекса нормированы с учетом ПО.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	RegulRTS
Номер версии (идентификационный номер) ПО среды исполнения	не ниже 3.5.6.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО модулей ввода/вывода	не ниже 1.0.3.4

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерительных каналов комплекса

Тип измерительного канала	Диапазон измерений	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой погрешности
Измерительный канал (далее – ИК) входных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	R500 AI 08 052	$\gamma$ : $\pm 0,13$ %
ИК входных сигналов напряжения постоянного тока	от 4 до 20 мА	R500 AI 08 042	$\gamma$ : $\pm 0,055$ %
	от -10 до +10 В	R500 AI 08 042	$\gamma$ : $\pm 0,055$ %
ИК входных сигналов термопреобразователей сопротивления	<p>Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с HSCX Pt100<sup>4)</sup> (<math>\alpha=0,00385</math> °C<sup>-1</sup>) в диапазонах измерений:</p> <p>от 0 до +100 °C, от 0 до +150 °C, от 0 до +200 °C, от 0 до +250 °C, от -10 до +150 °C, от -30 до +100 °C, от -50 до +60 °C, от -50 до +150 °C, от -200 до +850 °C<sup>1)</sup></p>	R500 AI 08 031	<p><math>\Delta</math>: <math>\pm 0,5</math> °C (четырёхпроводная схема подключения);</p> <p><math>\Delta</math>: <math>\pm 0,7</math> °C (трёхпроводная схема подключения)</p>

Тип измерительного канала	Диапазон измерений	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой погрешности
ИК входных сигналов термопреобразователей сопротивления	<p>НСХ 50М<sup>(4)</sup> (<math>\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}</math>) в диапазонах измерений: от 0 до +100 °С от -50 до +200 °С<sup>(1)</sup></p> <p>НСХ 50М<sup>(4)</sup> (<math>\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}</math>) в диапазонах измерений: от 0 до +100 °С от -180 до +200 °С<sup>(1)</sup></p> <p>НСХ 100П<sup>(4)</sup> (<math>\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}</math>) в диапазонах измерений: от 0 до +100 °С от -200 до +850 °С<sup>(1)</sup></p>	R500 AI 08 031	<p><math>\Delta: \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (четырёхпроводная схема подключения);</p> <p><math>\Delta: \pm 0,7\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (трёхпроводная схема подключения)</p>
	<p>Сигналы (мВ) термопар с НСХ ТХА (К)<sup>(5)</sup> в диапазонах измерений: от 0 до +150 °С, от 0 до +550 °С, от 0 до +700 °С, от 0 до +1100 °С, от -200 до +1370 °С<sup>(2)</sup></p> <p>ТХК (L)<sup>(5)</sup> в диапазонах измерений: от 0 до +150 °С, от 0 до +250 °С, от 0 до +400 °С, от 0 до +600 °С, от -200 до +800 °С<sup>(2)</sup></p>	R500 AI 08 031	$\Delta: \pm 2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
ИК входных частотных сигналов	от 1 до 6000 Гц <sup>(3)</sup>	<p>R500 DA 03 011</p> <p>R500 DA 03 021</p>	$\delta: \pm 0,01\text{ } \%$

Тип измерительного канала	Диапазон измерений	Тип модулей ввода/вывода аналоговых сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой погрешности
ИК входных частотных сигналов	Счет импульсов от 1 до 15000	R500 DA 03 011	$\Delta$ : $\pm 1$ имп.
		R500 DA 03 021	
ИК выходных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	R500 AO 08 031	$\gamma$ : $\pm 0,1375$ %
ИК выходных сигналов напряжения постоянного тока	от -10 до +10 В	R500 AO 08 031	$\gamma$ : $\pm 0,1375$ %
<p><sup>1)</sup> Указан максимальный диапазон измерений сигналов термопреобразователей сопротивления (зависит от типа подключаемого датчика и настроек ИК).</p> <p><sup>2)</sup> Указан максимальный диапазон измерений сигналов термопар (зависит от типа подключаемого датчика и настроек ИК).</p> <p><sup>3)</sup> Диапазон измерений частотного сигнала зависит от типа подключаемого датчика и настроек измерительного канала;</p> <p><sup>4)</sup> В соответствии с ГОСТ 6651–2009;</p> <p><sup>5)</sup> В соответствии с ГОСТ Р 8.585–2001.</p> <p>Приняты следующие обозначения:</p> <p><math>\gamma</math> – приведенная к диапазону измерений погрешность;</p> <p><math>\Delta</math> – абсолютная погрешность;</p> <p><math>\delta</math> – относительная погрешность;</p> <p><math>\alpha</math> – температурный коэффициент термопреобразователей сопротивления.</p> <p>Приняты следующие сокращения: НСХ – номинальная статическая характеристика.</p>			

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	1200
Параметры электрического питания: - напряжение питания переменного тока, В - напряжение питания постоянного тока, В - напряжение питания постоянного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 (от 195,5 до 253) 220 (от 187 до 242) 24 (от 18 до 30) от 49 до 51
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +40 80 от 84,0 до 108,0

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, ч, не менее	150000
Срок службы, лет, не менее	15

### Знак утверждения типа

нанесен методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, расположенную на корпусе шкафа управления комплекса

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Комплекс программно-технический АСУТП энергоблока ПГУ-420 ст.№ 2 Южноуральской ГРЭС, заводской номер 3753	–	1
Руководство по эксплуатации	ИК.3753-АТХ5.РЭ	1
Формуляр	ИК.3753-ЭД.ФО	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Порядок работы» руководства по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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 «Интер РАО-Электрогенерация»  
(АО «Интер РАО-Электрогенерация»)  
ИНН 7704784450  
Юридический адрес: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д. 27, стр. 1

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ИНКОНТРОЛ» (ООО «ИНКОНТРОЛ»)  
ИНН 7725401700  
Адрес: 115280, г. Москва, ул. Ленинская слобода, д. 23, стр. 2, оф. 5-7

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)  
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263  
Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,  
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2  
Телефон: +7 (495) 108-69-50  
E-mail: [info@metrologiya.prommashtest.ru](mailto:info@metrologiya.prommashtest.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

