

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 29 » апреля 2026 г. № 822

Регистрационный № 98386-26

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Комплекс программно-технический АСУТП энергоблока № 3 филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация»

**Назначение средства измерений**

Комплекс программно-технический АСУТП энергоблока № 3 филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация» (далее – комплекс) предназначен для измерений сигналов силы постоянного тока, частоты, сигналов от термоэлектрических преобразователей (термопар) и термопреобразователей сопротивления.

**Описание средства измерений**

Принцип действия комплекса основан на непрерывном измерении и обработке при помощи комплекса программно-технического ПЛК-ИНКОНТ (рег. № 95755-25) (далее – ПТК ПЛК-ИНКОНТ) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных измерительных преобразователей, технологического оборудования, термопреобразователей сопротивления и термопар, преобразовании цифрового кода в значения измеряемых физических величин, отображаемых и архивируемых на компьютере рабочей станции оператора.

Комплекс входит в состав автоматизированной системы управления технологическими процессами энергоблока № 3 филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация» и обеспечивает измерение параметров, визуализацию и хранение полученной измерительной информации, выполнение вычислений и реализацию алгоритмов управления, контроль 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.

В состав комплекса входят:

- шкафы, укомплектованные техническими средствами автоматизации (резервируемые модули процессорные СУ01; преобразователи и модули ввода/вывода аналоговых сигналов в соответствии с реализованной структурой ИК, приведенной в таблице 1; модули коммутатора СР02, модули блока питания PS02, адаптеры и блоки промежуточных клемм);

- линии связи, соединяющие модули ввода/вывода аналоговых сигналов с первичными измерительными преобразователями, технологическим оборудованием, термопреобразователями сопротивления и термопарами;

- шкаф серверов и сетевых компонентов;
- шкаф информационной безопасности;
- шкаф электрической части системы регулирования;
- рабочие станции оператора.

Перечень и структура ИК, входящих в состав комплекса, приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень и структура ИК, входящих в состав комплекса

Тип ИК	Промежуточные (нормирующие) преобразователи	Модули ввода/вывода аналоговых сигналов
ИК сигналов силы постоянного тока	–	Модули ввода аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока AI8G-XX ПТК ПЛК-ИНКОНТ (далее – AI8G-XX)
	Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN (рег. № 72891-18) исполнения НПСИ-230-УНТ-0С-24-МО (далее – НПСИ-230-УНТ-0С-24-МО)	
ИК сигналов частоты	–	Модули измерения частоты FI4-01 ПТК ПЛК-ИНКОНТ (далее – FI4-01)
ИК сигналов термопреобразователей сопротивления	–	Модули ввода аналоговых сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления AI8T-XX ПТК ПЛК-ИНКОНТ (далее – AI8T-XX)
ИК сигналов термопар	–	AI8T-XX
Примечание – Символы XX в обозначении модулей ввода/вывода аналоговых сигналов означают вариант конструктивного исполнения, не влияющего на метрологические характеристики, и могут принимать значения от 0 до 9.		

Комплекс осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

- аналоговые сигналы силы постоянного тока от первичных измерительных преобразователей и технологического оборудования поступают по линиям связи на входы модулей AI8G-XX (часть сигналов поступает через НПСИ-230-УНТ-0С-24-МО);
- сигналы частоты от первичных измерительных преобразователей поступают по линиям связи на входы модулей FI4-01;
- сигналы от термопреобразователей сопротивления и термопар поступают по линиям связи на входы модулей AI8T-XX;
- цифровые коды, преобразованные в значения измеряемых физических величин посредством процессорных модулей под управлением прикладного программного обеспечения комплекса, и данные с интерфейсных входов отображаются на мнемосхемах мониторов рабочих станций операторов в виде числовых значений, графиков и трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируются в базу данных комплекса.

К данному типу средства измерений относится комплекс с заводским номером 3840.

Заводской номер комплекса в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, расположенную на двери шкафа управления. Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа на маркировочной табличке приведены на рисунке 1.

Общий вид шкафов комплекса и порядка размещения технических средств автоматизации в шкафу представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа на маркировочной табличке



Рисунок 2 – Общий вид шкафов комплекса и порядка размещения технических средств автоматизации в шкафу

Конструкция комплекса и условия эксплуатации комплекса не предусматривают нанесение знака поверки.

Защита комплекса от несанкционированного доступа обеспечивается путем запираания шкафов на специализированные встроенные замки. Пломбирование комплекса не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) комплекса обеспечивает выполнение логических и вычислительных операций по сбору, обработке, хранению, управлению, передачи и предоставления данных. ПО комплекса реализовано на базе ПО ПТК ПЛК-ИНКОНТ (ПО модулей ввода/вывода аналоговых сигналов, общесистемное ПО, среда исполнения и прикладное ПО).

Метрологически значимая часть ПО комплекса находится во встроенном ПО модулей ввода/вывода аналоговых сигналов. Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память модулей в производственном цикле на заводе изготовителе и является недоступным для изменения конечным пользователем в процессе эксплуатации. Возможности, средства и интерфейсы для изменения встроенного ПО модулей для конечного пользователя отсутствуют.

Общесистемное ПО реализовано на базе лицензированной операционной системы специального назначения Astra Linux SE. Операционная система специального назначения Astra Linux SE вместе с программным комплексом ПК «ИНКОНТ» обеспечивают взаимодействие прикладного ПО с модулями ввода/вывода аналоговых сигналов и операционной системой. Прикладное ПО разрабатывается пользователем и загружается в среду исполнения. Общесистемное ПО не влияет на метрологически значимую часть ПО комплекса.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «ИНКОНТ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	–

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

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК комплекса

Тип ИК	Диапазон измерений	Тип промежуточного (нормирующего) преобразователя	Тип модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой погрешности
ИК сигналов силы постоянного тока	от -5 до +5 мА	НПСИ-230-УНТ-0С-24-МО	AI8G-XX	$\gamma: \pm 0,51 \%$
	от 0 до 5 мА	–	AI8G-XX	$\gamma: \pm 1 \%$
	от 4 до 20 мА	–	AI8G-XX	$\gamma: \pm 0,25 \%$
ИК сигналов частоты	от 2 до 4000 Гц	–	FI4-01	$\Delta: \pm 0,65 \text{ Гц}$
ИК сигналов термопреобразователей сопротивления	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с НСХ 46П <sup>1)</sup> ( $\alpha=0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) в диапазонах измерений: от 0 °С до +200 °С, от 0 °С до +300 °С, от 0 °С до +400 °С, от -50 °С до +650 °С <sup>2)</sup>	–	AI8T-XX	$\Delta: \pm 0,7 \text{ }^\circ\text{C}^{3)}$ $\Delta: \pm 0,7 \text{ }^\circ\text{C}^{4)}$
	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с НСХ 50П <sup>5)</sup> ( $\alpha=0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) в диапазонах измерений: от 0 °С до +100 °С, от 0 °С до +200 °С, от 0 °С до +300 °С, от 0 °С до +400 °С, от -50 °С до +100 °С, от -50 °С до +850 °С <sup>2)</sup>			$\Delta: \pm 0,7 \text{ }^\circ\text{C}^{3)}$ $\Delta: \pm 0,95 \text{ }^\circ\text{C}^{4)}$
	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с НСХ 50М <sup>5)</sup> ( $\alpha=0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) в диапазонах измерений: от 0 °С до +100 °С, от 0 °С до +150 °С, от 0 °С до +200 °С, от -50 °С до +50 °С, от -50 °С до +200 °С <sup>2)</sup>			$\Delta: \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}^{3)}$ $\Delta: \pm 0,65 \text{ }^\circ\text{C}^{4)}$
	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с НСХ 53М <sup>6)</sup> ( $\alpha=0,00426 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) в диапазонах измерений: от 0 °С до +100 °С, от -50 °С до +100 °С, от -50 °С до +180 °С <sup>2)</sup>			$\Delta: \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}^{3)}$ $\Delta: \pm 0,65 \text{ }^\circ\text{C}^{4)}$

Продолжение таблицы 3

Тип ИК	Диапазон измерений	Тип промежуточного (нормирующего) преобразователя	Тип модуля ввода/вывода аналоговых сигналов	Пределы допускаемой погрешности
ИК сигналов термопреобразователей сопротивления	Сигналы (Ом) термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt100 <sup>5)</sup> ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) в диапазонах измерений: от 0 °С до +100 °С, от 0 °С до +150 °С, от -50 °С до +850 °С <sup>2)</sup>	–	AI8T-XX	$\Delta: \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}^3)$ $\Delta: \pm 0,7 \text{ } ^\circ\text{C}^4)$
ИК сигналов термопар	Сигналы (мВ) термопар типа ТХА(К) <sup>7)</sup> в диапазонах измерений: от 0 °С до +300 °С, от 0 °С до +400 °С, от 0 °С до +600 °С, от 0 °С до +800 °С, от 0 °С до +1200 °С, от 0 °С до +1300 °С <sup>2)</sup>	–	AI8T-XX	$\Delta: \pm 0,95 \text{ } ^\circ\text{C}^8)$
	Сигналы (мВ) термопар типа ТХК(L) <sup>7)</sup> в диапазонах измерений: от 0 °С до +300 °С, от 0 °С до +400 °С, от 0 °С до +600 °С, от 0 °С до +800 °С <sup>2)</sup>			$\Delta: \pm 0,95 \text{ } ^\circ\text{C}^8)$

<sup>1)</sup> НСХ для платиновых термопреобразователей сопротивления градуировки 21 ( $R_0=46 \text{ Ом}$ ).

<sup>2)</sup> Указаны максимальные диапазоны измерений для ИК сигналов термопреобразователей сопротивления и термопар (диапазон измерений ИК зависит от диапазона измерений используемого термопреобразователя сопротивления или термопары и настроек ИК).

<sup>3)</sup> При 4-х проводной схеме подключения термопреобразователей сопротивления.

<sup>4)</sup> При 3-х проводной схеме подключения термопреобразователей сопротивления.

<sup>5)</sup> НСХ в соответствии с ГОСТ 6651–2009.

<sup>6)</sup> НСХ для медных термопреобразователей сопротивления градуировки 23 ( $R_0=53 \text{ Ом}$ ).

<sup>7)</sup> НСХ в соответствии с ГОСТ Р 8.585–2001.

<sup>8)</sup> Пределы допускаемой погрешности измерений ИК сигналов термопар указаны без учета погрешности компенсации температуры свободных (холодных) концов термопар.

Примечание – Приняты следующие обозначения и сокращения:

$\alpha$  – температурный коэффициент термопреобразователей сопротивления,  $^\circ\text{C}^{-1}$ ;

$\gamma$  – пределы допускаемой приведенной погрешности, % (нормирующим значением принята разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений);

$\Delta$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измерений физической величины;

$R_0$  – номинальное сопротивление термопреобразователей сопротивления, Ом, при температуре 0 °С;

НСХ – номинальная статическая характеристика преобразования.

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК, не более	1313
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - напряжение постоянного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 176 до 253 от 19,2 до 28,8 от 40 до 60
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха в месте установки технических средств внутри шкафов комплекса, °С - относительная влажность воздуха в месте установки технических средств внутри шкафов комплекса, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +20 до +30  80 от 84 до 106

### Знак утверждения типа

наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, расположенную на двери шкафа комплекса (в соответствии с рисунком 1).

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Комплекс программно-технический АСУТП энергоблока № 3 филиала «Костромская ГРЭС» АО «Интер РАО-Электрогенерация»	–	1
Формуляр	ИК.3840-АТХ5.ФО	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 3.3 «Описание системы» формуляра.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 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 30 декабря 2019 года № 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 года № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

### 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, офис 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 шоссе, д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

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