

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» июля 2023 г. № 1496

Регистрационный № 89561-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий
КИ ЭБ1-Норильская ТЭЦ-2

Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ ЭБ1-Норильская ТЭЦ-2 (далее - комплекс) предназначен для измерений сигналов силы постоянного электрического тока, сигналов от термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления, вычислений, контроля и хранения измеренных параметров оборудования и энергоносителей (воды, пара, воздуха, природного газа), потребляемых или получаемых в процессе работы энергоблока ст.№1 Норильской ТЭЦ-2.

Описание средства измерений

Комплекс входит в состав автоматизированной системы управления технологическими процессами (далее - АСУ ТП) энергоблока ст.№1 Норильской ТЭЦ-2 и является измерительно-управляющей частью этой АСУТП.

Комплекс обеспечивает измерение рабочих параметров оборудования в процессе его эксплуатации, визуализацию измеренных параметров и реализацию алгоритмов управления оборудованием, на основе измерительной информации от первичных измерительных преобразователей, не входящих в состав комплекса и работающих в составе оборудования энергоблока ст.№1 Норильской ТЭЦ-2.

Комплекс обеспечивает измерение сигналов силы постоянного электрического тока, сигналов от термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления, вычисление, индикацию и автоматическое обновление данных измерений и расчетов на экранах операторских терминалов, архивирование и вывод на печать следующих параметров, соответствующих входным аналоговым сигналам, полученным от первичных измерительных преобразователей (не входят в состав комплекса) при ведении технологического процесса энергоблока:

- давлений газа, воздуха, пара, воды, конденсата, масла, различных технических жидкостей, кПа, МПа;
- температуры газа, воздуха, пара, воды, конденсата, масла, металла, °С;
- уровня воды технических растворов, масла, мм;
- расхода газа, воздуха, пара, воды, конденсата, топлива, м³/ч, нм³/ч, т/ч;
- вибраций, линейных перемещений, относительных тепловых расширений, скорости вращения мм/с, мм, об/мин;
- концентраций O₂, CO, Na, SO₂, NO_x, в отходящих газах, паре и жидких средах котла энергоблока, %, % НКПР, ppm, мкг/л;
- электропроводимость жидких сред и пара котельного оборудования и оборудования водоподготовки, мкСм/см;
- водородный показатель жидких сред котельного оборудования и оборудования водоподготовки, pH.

Комплекс представляет собой совокупность технических средств, в том числе:

1) оборудование нижнего уровня, состоящее из:

- модулей аналогового ввода Simatic S7-300 типа SM 331, (регистрационный № 15772-11) в составе устройств распределенного ввода-вывода Simatic ET-200M (регистрационный № 66213-16), осуществляющих циклический опрос, прием и преобразование сигналов от первичных измерительных преобразователей в выходной код и передачу их в процессоры комплекса по стандартам промышленных протоколов обмена семейства «Industrial Ethernet» по цифровой шине полевого уровня Profibus DP;

- линий связи, соединяющих измерительные модули с датчиками;

- трех дублированных процессоров в SIMATIC S7-414-5H (по одному для обеспечения работы котельного, турбинного и общешлюсового оборудования энергоблока), обеспечивающих выполнение алгоритмов управления при ведении технологического процесса энергоблока на основе принятой измерительной информации измерительных модулей комплекса;

- специализированного программного обеспечения STEP 7 версии V5.6+HF3, предназначенного для программирования контроллеров комплекса с целью обработки измерительных сигналов, автоматического регулирования, управления, выполнения функций защит и блокировок и обеспечения диагностики работы АСУТП;

2) Оборудование верхнего уровня, в качестве которого используется инженерный программный комплекс SIMATIC «PCS7» версии V.9.0+SP1 фирмы Siemens, состоящего из:

- дублированного основного сервера (OS Server) системы автоматизации АСУТП, предназначенных для хранения программного проекта и полученной измерительной и расчетной информации и обеспечения «клиент-серверной» технологии работы комплекса;

- сервера долговременного хранения архива;

- рабочих и инженерной станций комплекса, реализованных на базе персональных компьютеров, которые получают измерительную информацию от серверов системы по общешлюсовой сети Ethernet и обеспечивают визуализацию результатов измерений в процессе работы оборудования энергоблока; инженерная станция содержит приложения, представляющие собой комплекс программных средств для конфигурирования и диагностики всех устройств автоматизации;

- стандартного программного обеспечения - операционной системы Windows 10 Professional и специализированного инженерного программного обеспечения, входящего в состав ПТК «SIMATIC PCS7 и SCADA-системы – «SIMATIC WinCC» версии V7.4+SP1, предназначенного для конфигурации серверов, также визуализации процессов работы энергоблока и обеспечения контроля над всем технологическим процессом и передачи измерительной информации на инженерную и рабочие станции комплекса.

Все электронное оборудование комплекса размещается в специализированных шкафах. Внешний вид контроллерных шкафов приведен на рисунке 1, рабочей станции комплекса на рисунке 2. Заводской номер комплекса № ТЭЦ-2-ЭН-1-ЭБ-1 наносится типографским способом на табличку в соответствии с рисунком 3, прикрепленную к лицевой панели шкафа инженерной станции измерительного комплекса и в формуляре комплекса.

Структурная схема комплекса измерительного «КИЭБ1-Норильская ТЭЦ-2» приведена на рисунке 4.

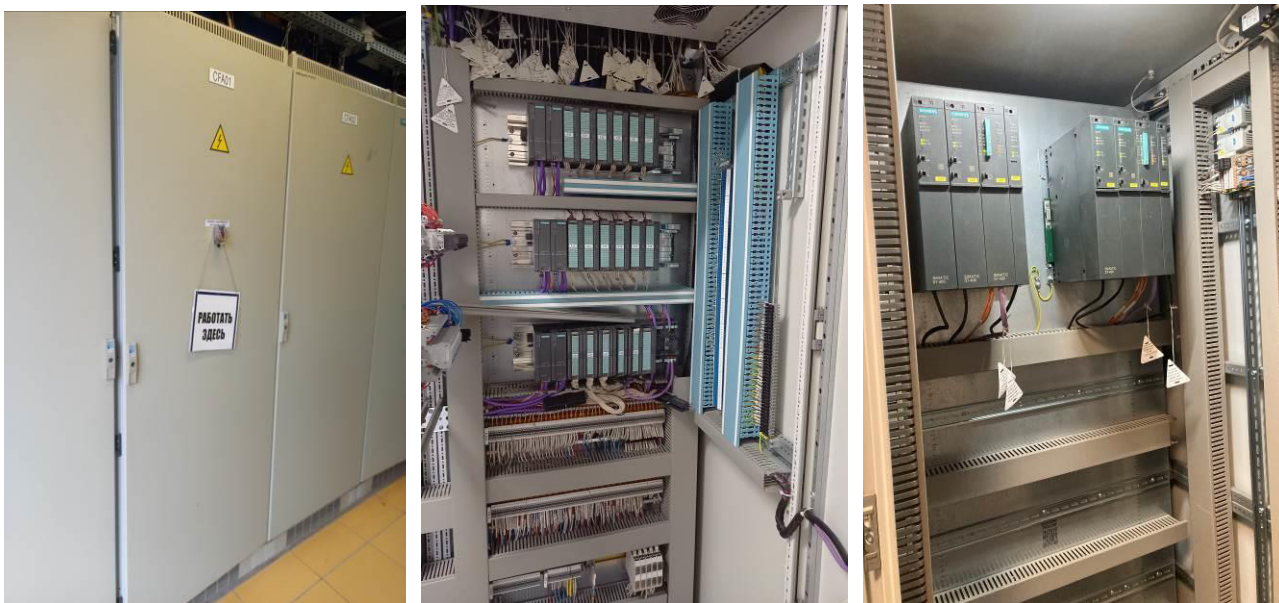


Рисунок 1 – Внешний вид контроллерных шкафов

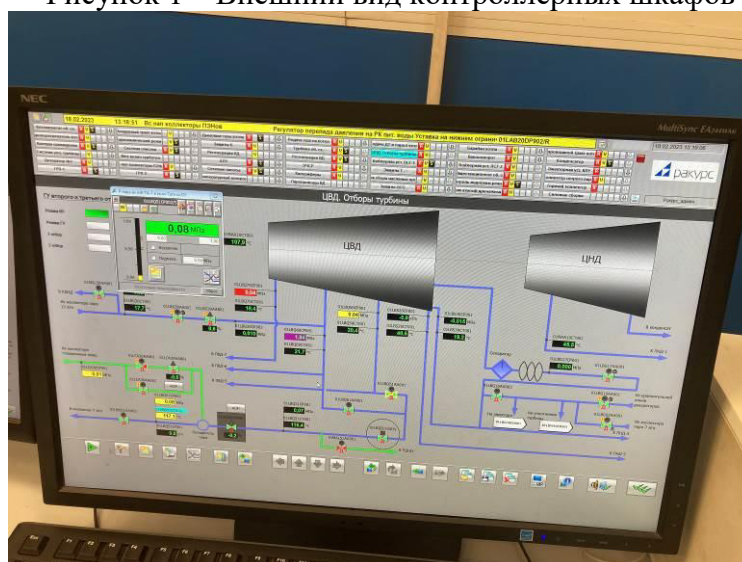


Рисунок 2 - Рабочая станция комплекса

«Норильская ТЭЦ-2»		ОАО «Норильско-Таймырская энергетическая компания»	
Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ ЭБ1-Норильская ТЭЦ-2»			
ЗАВОДСКОЙ НОМЕР		ТЭЦ-2-ЭН-1-ЭБ-1	
ДАТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ		Сентябрь 2022	
ИЗГОТОВИТЕЛЬ : АО «Силовые машины»			
ИНН 7702080289			

реквизиты
изготовителя

заводской
номер

Рисунок 3 – Маркировочная табличка комплекса

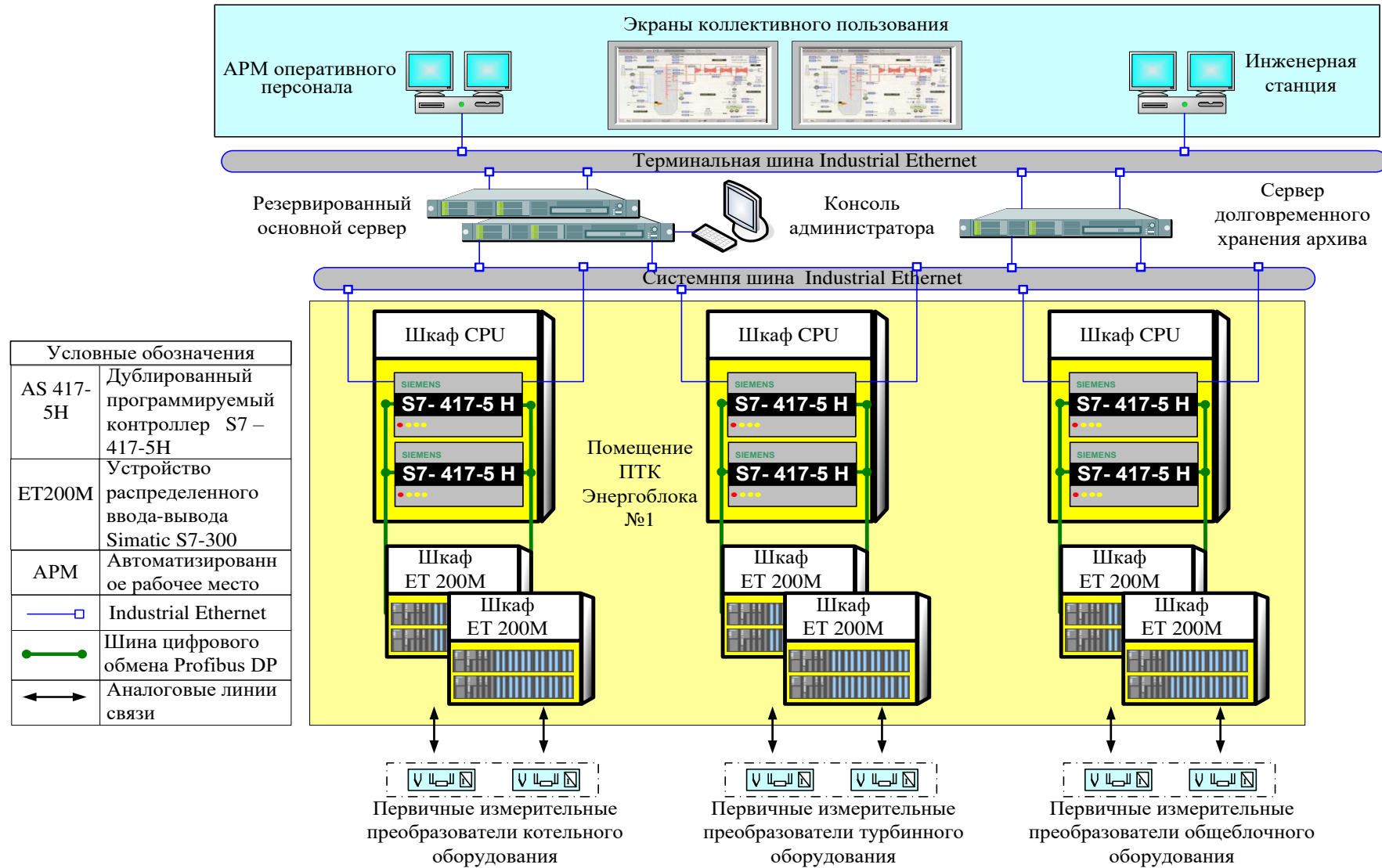


Рисунок 4- Структурная схема комплекса

Пломбирование комплекса не предусмотрено.

Программное обеспечение

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ ЭБ1-Норильская ТЭЦ-2 работает под управлением программного проекта "ТЭЦ-2-ЭН-1", сконфигурированного под задачи комплекса. Проект разработан на базе лицензионного инженерного пакета ПТК «Simatic PCS7».

Метрологически значимая часть программного обеспечения находится во встроенном программном обеспечении (далее- ВПО) 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 ВПО отсутствуют.

Уровень защиты ВПО "высокий" в соответствии с Р50.2.077-2014.

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.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
Идентификационное наименование ПО	ПО «STEP 7»	ПО «SIMATIC WinCC»	ПО «SIMATIC PCS7
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V5.6+HF3	V7.4+SP1	V 9.0+SP1
Цифровой идентификатор ПО	-		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2-Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон преобразования входных сигналов измерительных каналов силы постоянного тока в значения технологических параметров (давления, уровня, расхода прямого измерения, температуры, химического анализа и механических величин), работающих от датчиков со стандартным токовым выходом, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, мА	от 4 до 20
Диапазон преобразования входных сигналов измерительных каналов напряжения постоянного тока, поступающих от термопар типа ХА(К) в значения температуры, мВ (°С):	от 0,00 до 41,275 (от 0 до +1000)
Диапазон преобразования входных сигналов измерительных каналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в значения температуры, Ом (°С): <ul style="list-style-type: none"> - для термопреобразователей сопротивления НСХ 100П - для термопреобразователей сопротивления НСХ Pt100 - для термопреобразователей сопротивления НСХ 50М 	от 59,64 до 177,04 (от -100 до 200) от 80,31 до 161,05 (от -50 до +160) от 39,23 до 92,80 (от -50 до +200)
Пределы допускаемой погрешности, приведенной к верхнему значению диапазона преобразования входных сигналов силы постоянного тока в значения технологических параметров, %: <ul style="list-style-type: none"> - измерительных каналов давления, уровня, температуры, расхода прямого измерения, химического анализа и механических величин, работающих от датчиков со стандартным токовым выходом, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей - измерительных каналов расхода энергоносителей, при использовании расходомеров со стандартными СУ, в расчетных условиях, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей: <ul style="list-style-type: none"> - жидкости - пара - газов 	±0,4 ±0,5 ± 1,0 ±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от термопар типа ХА(К), в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °С:	±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °С	±0,75

Продолжение таблицы 2

<p>Примечание: Пределы допускаемой погрешности преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от преобразователей термоэлектрических, даны с учетом погрешности компенсации температуры холодного спая</p>

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +25 °С, % - атмосферное давление, кПа</p>	<p>от 0 до +40 от 30 до 80 от 80 до 108</p>

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплект поставки средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий	КИ ЭБ1-Норильская ТЭЦ-2	1 шт.
Руководство по эксплуатации. "Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий "КИ ЭБ1-Норильская ТЭЦ-2", часть 1. "Руководство пользователя (программиста)"	492-ИЭ-00-1-А-02	1 экз.
Руководство по эксплуатации. "Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий "КИ ЭБ1-Норильская ТЭЦ-2", часть 2. "Техническое описание"	492-ИЭ-01-1-А-13	1 экз.
Формуляр	492-ФО-01-А-01	1 экз.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в разделе «Работа с системой» документа 492-ИЭ-01-1-А-13 «РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ. Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий «КИ ЭБ1-Норильская ТЭЦ-2» Часть 2».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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;

ГОСТ Р 8.585–2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

РД 34.11.321-96 Нормы погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций;

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 30 декабря 2019 г. № 3457 «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

Публичное Акционерное Общество «Горно-металлургическая компания «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ» (ПАО «ГМК «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ»)

ИНН 8401005730

Юридический адрес: 647000, Красноярский край, р-н Таймырский Доглано-Ненецкий, г. Дудинка, ул. Морозова, д. 1

E-mail: gmk@nornik.ru

Изготовитель

Акционерное общество «СИЛОВЫЕ МАШИНЫ - ЗТЛ, ЛМЗ, ЭЛЕКТРОСИЛА, ЭНЕРГОМАШЭКСПОРТ» (АО «Силовые машины»)

ИНН 7702080289

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Ватутина, д.3, лит. А

E-mail: mail@power-m.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.

