

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» февраля 2025 г. № 346

Регистрационный № 94693-25

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий
КИ ЭБ2-Норильская ТЭЦ-2

Назначение средства измерений

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ ЭБ2-Норильская ТЭЦ-2 (далее - комплекс) предназначен для измерений, вычислений, контроля и хранения измеренных параметров оборудования и энергоносителей (воды, пара, воздуха, природного газа), потребляемых или получаемых в процессе работы энергоблока ст.№ 2 Норильской ТЭЦ-2.

Описание средства измерений

Комплекс входит в состав автоматизированной системы управления технологическими процессами (далее - АСУ ТП) энергоблока ст.№2 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, работающих в составе оборудования энергоблока ст.№ Норильской ТЭЦ-2:

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 общецлоного оборудования энергоблока), обеспечивающих выполнение алгоритмов управления при ведении технологического процесса энергоблока на основе принятой измерительной информации измерительных модулей комплекса;

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

Оборудование верхнего уровня, в качестве которого используется инженерный программный комплекс SIMATIC «PCS7» 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 общестанционной 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», 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 шкафов приведен на рисунке 1, рабочей станции комплекса на рисунке 2



Рисунок 1 – Внешний вид шкафов

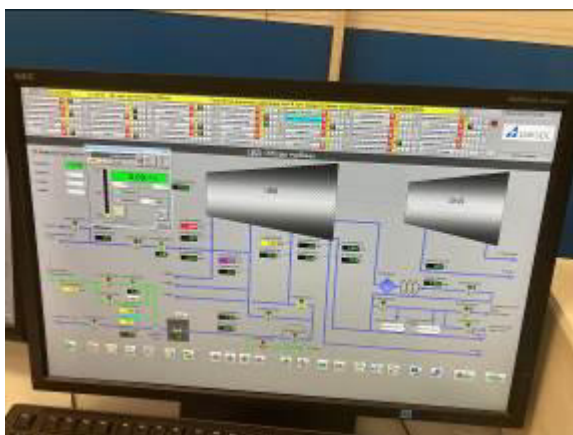


Рисунок 2 – Рабочая станция комплекса

Информационная табличка с заводским номером комплекса показана на рисунке 3.



Рисунок 3 – Информационная табличка с заводским номером комплекса



Рисунок 4 – Место нанесения информационной таблички с заводским номером комплекса

Комплексу присвоен заводской № ТЭЦ-2-ЭН-1-ЭБ2. Заводской номер комплекса, в формате буквенно-числового кода, типографским способом указывается в формуляре и на информационной табличке, прикрепленной к лицевой панели шкафа измерительного комплекса, в соответствии с рисунками 3 и 4.

Структурная схема комплекса измерительного КИ ЭБ2-Норильская ТЭЦ-2 приведена на рисунке 5.

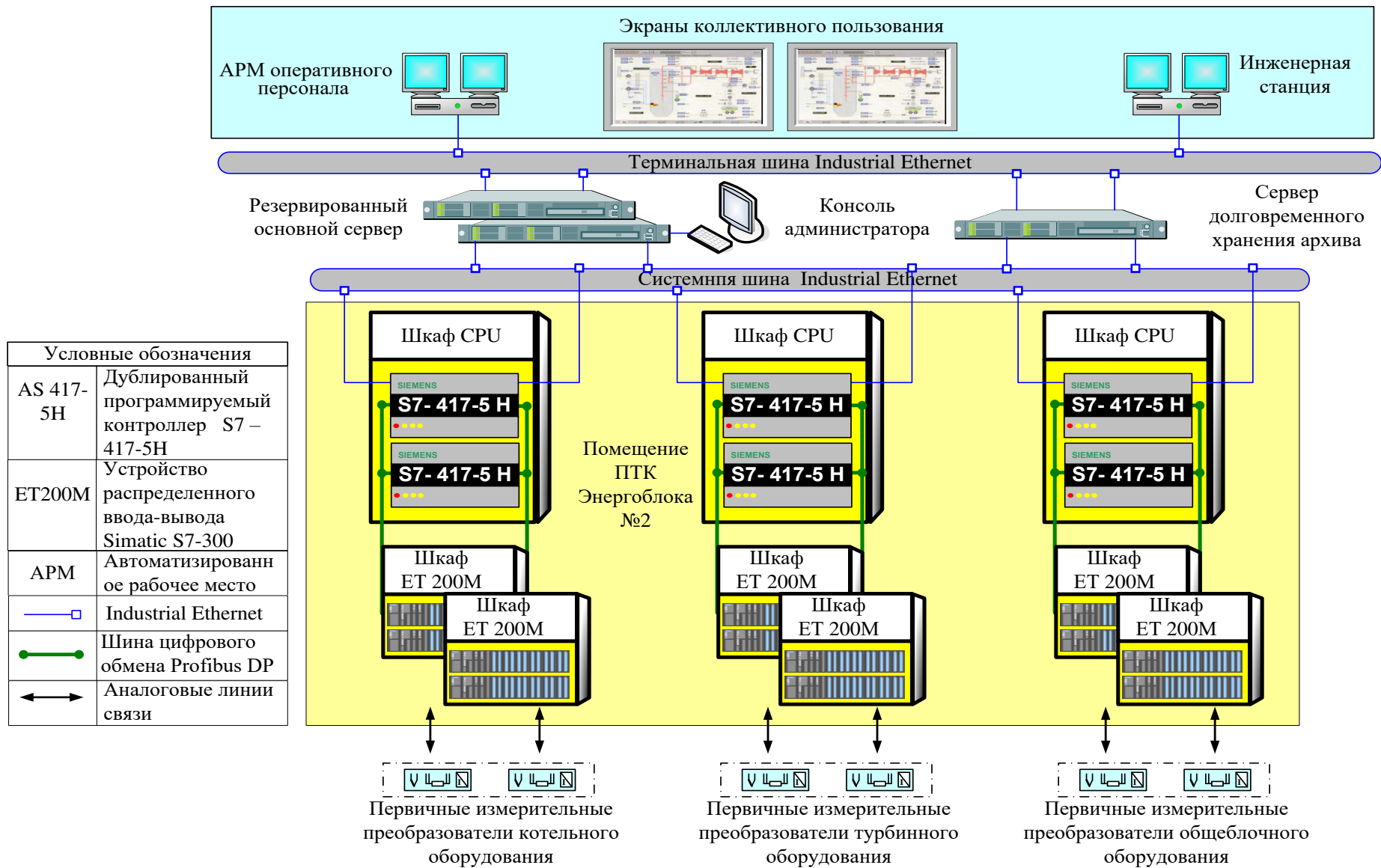


Рисунок 5 – Структурная схема комплекса

Комплекс обеспечивает измерение, вычисление, индикацию и автоматическое обновление данных измерений и расчетов на экранах операторских терминалов, архивирование и вывод на печать следующих параметров 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, мкм, мм, об/мин;
- концентраций O₂, CO, Na, SO₂, NO_x, в отходящих газах, паре и жидких средах котла энергоблока, %, % НКПР, ppm, мкг/дм³;
- электропроводимость жидких сред и пара котельного оборудования и оборудования водоподготовки, мкСм/см;
- водородный показатель жидких сред котельного оборудования и оборудования водоподготовки, pH;
- электрическая мощность, МВт.

Программное обеспечение

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий КИ-ЭБ2-Норильская ТЭЦ-2 работает под управлением программного проекта «ТЭЦ-2-ЭН-2», сконфигурированного под задачи комплекса автоматизированного измерительно-управляющего КИ ЭБ2-Норильская ТЭЦ-2. Проект разработан на базе лицензионного инженерного пакета ПТК «Simatic PCS7» V 9.0.

Программное обеспечение (далее - ПО) комплекса состоит из встроенного программного обеспечения (далее - ВПО) и внешнего, устанавливаемого на персональный компьютер-автоматизированное рабочее место (АРМ)

Метрологически значимая часть программного обеспечения находится в 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.

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 (признаки)	Значения		
	ПО «STEP 7»	ПО «SIMATIC WinCC»	ПО «SIMATIC PCS7
Идентификационное наименование ПО	ПО «STEP 7»	ПО «SIMATIC WinCC»	ПО «SIMATIC PCS7
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже V5.6+SP2+HF3	Не ниже V7.4+SP1+Upd18	Не ниже V 9.0
Цифровой идентификатор ПО	-		

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с P50.2.077-2014.

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 37,326 (от 0 до +900)
Диапазон преобразования входных сигналов измерительных каналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в значения температуры, Ом (°С): - для термопреобразователей сопротивления НСХ 100П - для термопреобразователей сопротивления НСХ Pt100 - для термопреобразователей сопротивления НСХ 50М	от 59,639 до 195,574 (от -100 до 250) от 76,329 до 175,856 (от -60 до +200) от 37,0516 до 92,80 (от -60 до +200)
Пределы допускаемой погрешности, приведенной к верхнему значению диапазона преобразования входных сигналов силы постоянного тока в значения технологических параметров, %: - 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: - 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	±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов преобразования сигналов термометров сопротивления в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °С	±1,0
Примечание: Пределы допускаемой погрешности преобразования сигналов термоЭДС, поступающих от преобразователей термоэлектрических, даны с учетом погрешности компенсации температуры холодного спая	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных модулей УСО в составе комплекса, шт.	
– типа 6ES7 331-7NF10	54
– типа 6ES7 331-7TF01	54
– типа 6ES7 331-7PF01	48
– типа 6ES7 331-7PF11	31
Количество измерительных преобразователей подключаемых на вход одного модуля, шт:	8
Количество измерительных преобразователей со стандартным токовым выходом на входе ПТК, шт.	493
Количество измерительных преобразователей температуры, на входе ПТК, шт.	516
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	24
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от 0 до +40 от 30 до 80 от 80 до 108

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий	КИ ЭБ2-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-02	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Описание методик (методов) измерений» формуляра 492.ФО.01-А-02.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

РД 34.11.321-96 «Нормы погрешности измерений технологических параметров тепловых электростанций и подстанций»ю

Правообладатель

Публичное акционерное общество «ГМК Норильский никель»
(ПАО «ГМК Норникель»)
ИНН 8401005730
Юридический адрес: 123112, г. Москва, 1-й Красногвардейский пр-д, д. 15
Телефон: (495) 787-76-67
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.

