

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 цифровойшине 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 общеблочного 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

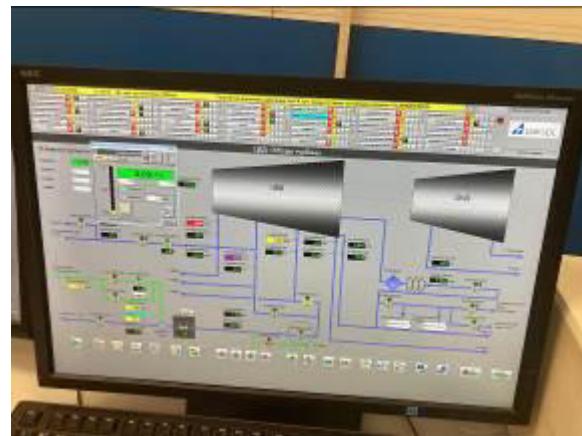


Рисунок 2 – Рабочая станция комплекса

Информационная табличка с заводским номером комплекса показана на рисунке 3.



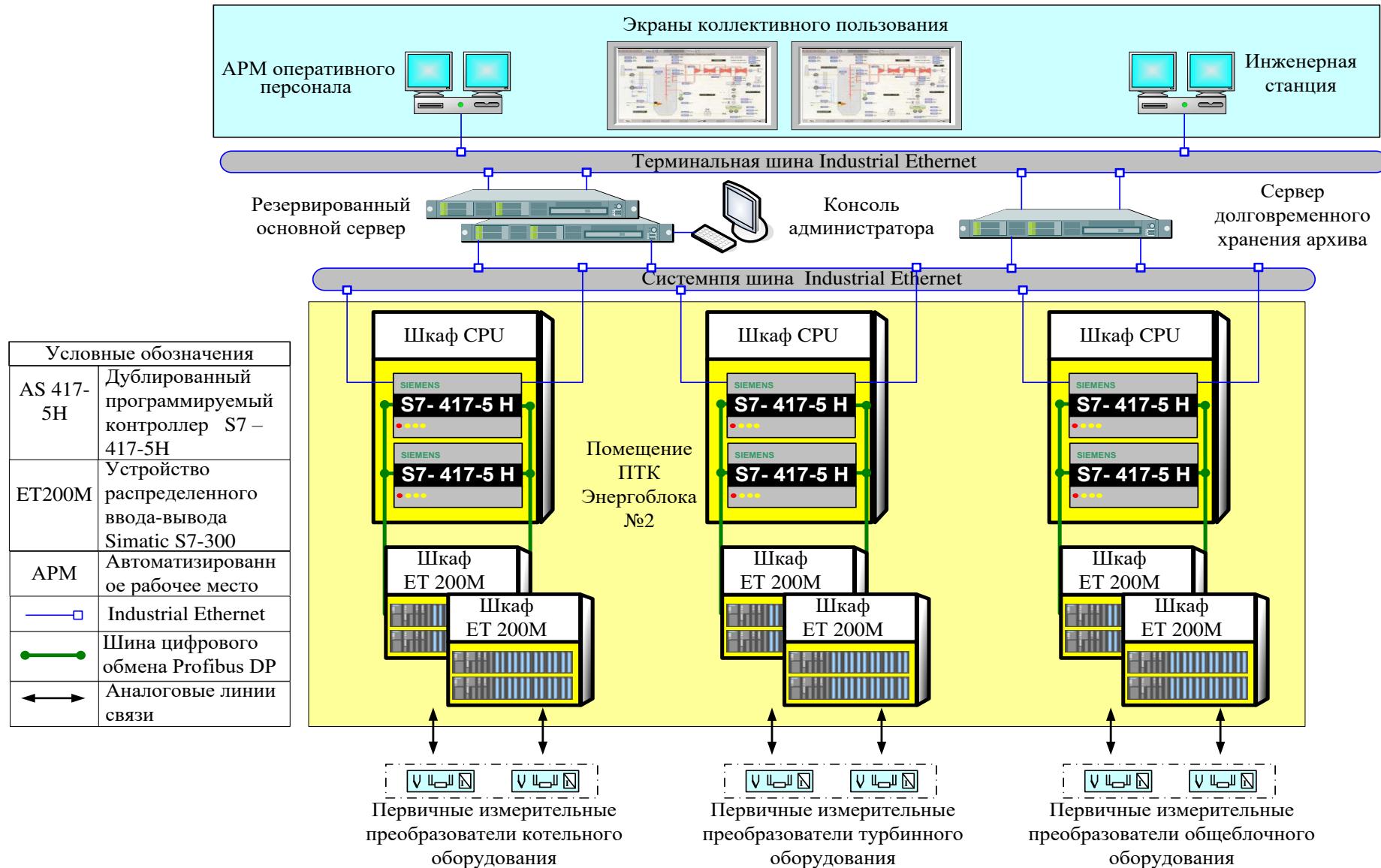
Рисунок 3 – Информационная табличка с заводским номером комплекса



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.



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 О₂, СО, 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		
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 Р50.2.077-2014.

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 (°C)	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 (°C): - 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, °C	±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов преобразования сигналов термометров сопротивления в значения температуры, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей, °C	±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 выходе ПТК, шт.	493
Количество измерительных преобразователей температуры, на выходе ПТК, шт.	516
Параметры электрического питания:	
- напряжение постоянного тока, В	24
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °C	от 0 до +40
- относительная влажность при температуре 25 °C, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	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» формулляра 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»)
ИИН 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»)

ИИН 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.

