

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» февраля 2023 г. № 437

Регистрационный № 50711-12

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы автоматизированные измерительно-управляющие "КИ-Ноябрьская ПГЭ"

Назначение средства измерений

Комплексы автоматизированные измерительно-управляющие "КИ-Ноябрьская ПГЭ" (в дальнейшем комплексы) предназначены для измерений, вычислений, контроля и хранения измеренных параметров оборудования и энергоносителей (воды, перегретого и насыщенного пара, воздуха, природного газа, тепловой и электрической энергии), потребляемых или получаемых в процессе работы энергоблока Ноябрьской ПГЭ.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на измерении, обработке и индикации информации, поступающей с первичных преобразователей, согласно заложенным алгоритмам.

К комплексам данного типа относятся комплексы автоматизированные измерительно-управляющие «КИ-Ноябрьская ПГЭ» с заводскими номерами 1,2,3.

Комплекс представляет собой совокупность технических и программных средств и представляет собой многоуровневую функционально распределенную многомашинную систему. Структурно комплекс состоит из программно технических средств нижнего и верхнего уровней, при этом:

- оборудование нижнего уровня, состоит из шкафов – "контроллерных стоек" (далее КС), системы электропитания оборудования нижнего уровня, кроссовых шкафов, шлюзовых серверов, шкафов – "Сетевых стоек объекта управления" (далее СС) и линий связи с первичными измерительными преобразователями и устройствами верхнего уровня.

В "контроллерных стойках", имеющих до шести крейтов, размещаются устройства сопряжения с объектами (УСО) и дублированные контроллеры комплекса, в том числе:

- модули аналогового ввода программно-технического комплекса "Космотроника-Венец" (регистрационный № 24136-08), осуществляющие циклический опрос измерительного оборудования, прием и преобразование токовых сигналов от датчиков газового и жидкостного анализа и давления, расхода, уровня, механических и электрических измерений, сигналов с датчиков температуры в выходной код и передача их в процессоры комплекса

- цифровые шины, соединяющие соединяющие измерительные модули с контроллерами, установленными в КС;

- дублированные управляющие промышленные контроллеры ПрК программно-технического комплекса "Космотроника-венец" (регистрационный №24136-08) обеспечивающие выполнение алгоритмов управления и расчетов при ведении технологического процесса энергоблока на основе принятой измерительной информации от измерительных модулей комплекса.

Конструктивно соединение шкафов КС между собой и сетевыми стойками СС осуществляется через кроссовые шкафы, входящие в состав программно-технического комплекса

"Космотроника-Венец" и обеспечивающие радиальную сетевую структуру линий связи.

"Сетевая стойка объекта управления" (СС ЭБ или СС ОСО) представляет собой сервер-шлюз на основе дублированного компьютера. Измерительная информация и информация о выработанных в процессорах ПрК, на ее основе, управляющих воздействиях на оборудование энергоблока, по сетевым магистралям по стандартам промышленных протоколов обмена семейства "Industrial Ethernet" передается в промышленные контроллеры других КС и, через сетевые стойки объекта управления (СС), в устройства верхнего уровня измерительного комплекса.

Для загрузки программного проекта и конфигурирования контроллеров ПрК и компьютеров сетевых стоек используется специализированное инженерное ПО САПР "Автограф".

– оборудование верхнего уровня, состоит из "Сетевых стоек верхнего уровня" (далее СС ВУ), сервера базы данных (далее сервер АБД), АРМ операторов измерительного комплекса, системы отображения коллективного пользования (далее СОКП), и специализированного ПО в качестве которого также используется оборудование и ПО программно-технического комплекса "Космотроника-Венец":

- сетевая стойка верхнего уровня "СС ВУ" представляет собой сервер-шлюз на основе дублированного компьютера промышленного типа, обеспечивающий прием измерительной и управляющей информации от сетевой стойки объекта СС ЭБ (ОСО), передачи ее в сервер АБД и АРМы операторов измерительного комплекса;

- сервер АБД состоит из дублированного сервера типа HP ProLiant DL 320G5pX3075 и обеспечивает хранение полученной измерительной и расчетной информации; в течение назначенного срока, обеспечения "клиент-серверной" технологии работы комплекса и трансляции полученной информации в АРМы операторов комплекса для отображения полученной информации на дисплеях рабочих станций и на экране "Системы отображения коллективного пользования" –СОКП;

- автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов измерительного комплекса реализованы на базе персональных компьютеров и нескольких дисплеев. АРМ получает измерительную информацию и отображает ее на дисплеях с помощью видеограмм технологического оборудования, при этом оперативная информация поступает от сетевых стоек верхнего уровня СС ВУ, информация прошедшего периода времени осуществляется запросом сервера АБД. Передача информации осуществляется по радиальным дублированным сетям Ethernet и обеспечивают визуализацию результатов измерений и функционирования оборудования энергоблока;

- специализированного инженерного программного обеспечения SKADA "Космотроник-Венец", разработанного на базе САПР "Автограф", предназначенного для конфигурации серверов, инженерных и рабочих станций.

- SKADA "Космотроник-Венец" обеспечивает диагностику работы системы управления оборудованием энергоблока и визуализацию измерительной информации на рабочих и инженерной станциях операторов комплекса.

В зависимости от применения комплекс входит в состав следующих АСУ ТП Ноябрьской парогазовой электростанции с заводскими номерами:

- №1 - энергоблока №1;
- №2 - энергоблока №2;
- №3 - общестанционного оборудования.

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 ПГУ энергоблока:

- давлений газа, воздуха, пара, воды, конденсата, масла, различных технических жидкостей, кПа, МПа;
- температуры газа, воздуха, пара, воды, конденсата, масла, металла, °C;
- уровня воды и конденсата, масла, мм;
- расхода газа, воздуха, пара, воды, конденсата, м³/ч, т/ч;
- вибраций, линейных перемещений, относительных тепловых расширений, частоты вращения мм/с, мм, об/мин;
- электрического тока, напряжения, частоты и мощности генератора, А, В, Гц, МВт;

- концентраций О₂, Na, NO, в отходящих газах, паре и жидких средах котла энергобло-ка, %, % НКПР, ppm, мкг/л;
- электропроводимость жидких сред и пара котельного оборудования и оборудования водоподготовки, мкСм/см;
- водородный показатель жидких сред котельного оборудования и оборудования водо-подготовки, pH.

Все электронное оборудование комплекса размещается в специализированных шкафах-контроллерных стойках (КС). Внешний вид контроллерной стойки приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Пример контроллерной стойки (КС) комплекса

Маркировка комплекса показана на рисунке 2.

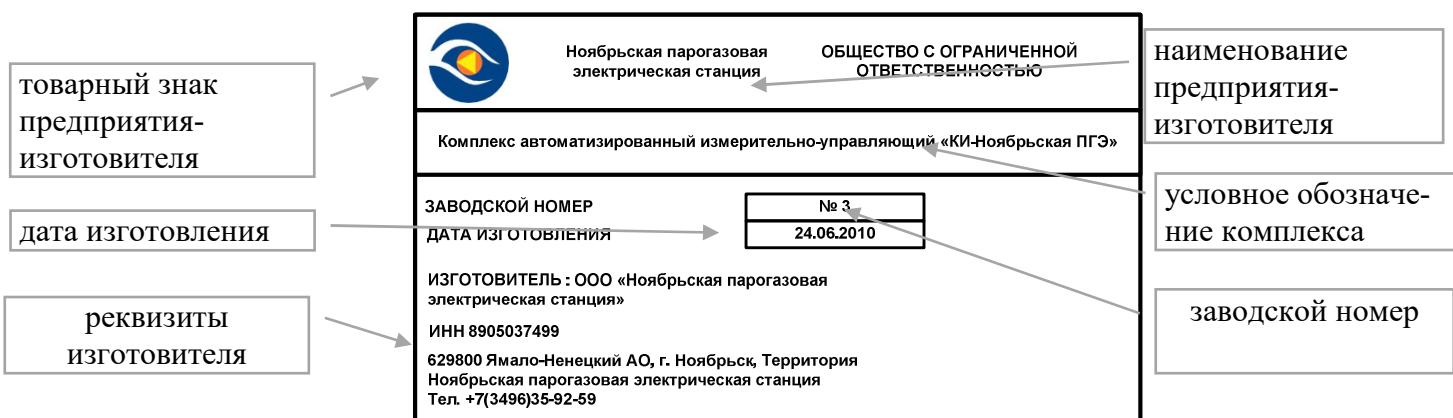


Рисунок 2 – Маркировочная табличка комплекса

Серийный номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским способом на табличку, прикрепленную лицевой панели шкафа инженерной станции измерительного комплекса.

Структурная схема комплекса автоматизированного измерительно-управляющего "КИ-Ноябрьская ПГЭ" приведена на рисунке 3.

Программное обеспечение

Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий "КИ-Ноябрьская ПГЭ" работает под управлением программного проекта "Noyabrsk", сконфигурированного под задачи "Комплекса автоматизированного измерительно-управляющего "КИ-Ноябрьская ПГЭ". Проект разработан на базе лицензионного инженерного пакета САПР "Автограф" версии "7.0.1.871"

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.

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)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программный проект "Noyabrsk" на базе САПР "Автограф"
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.0.1.871
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты программного обеспечения "высокий" в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Всего листов 8

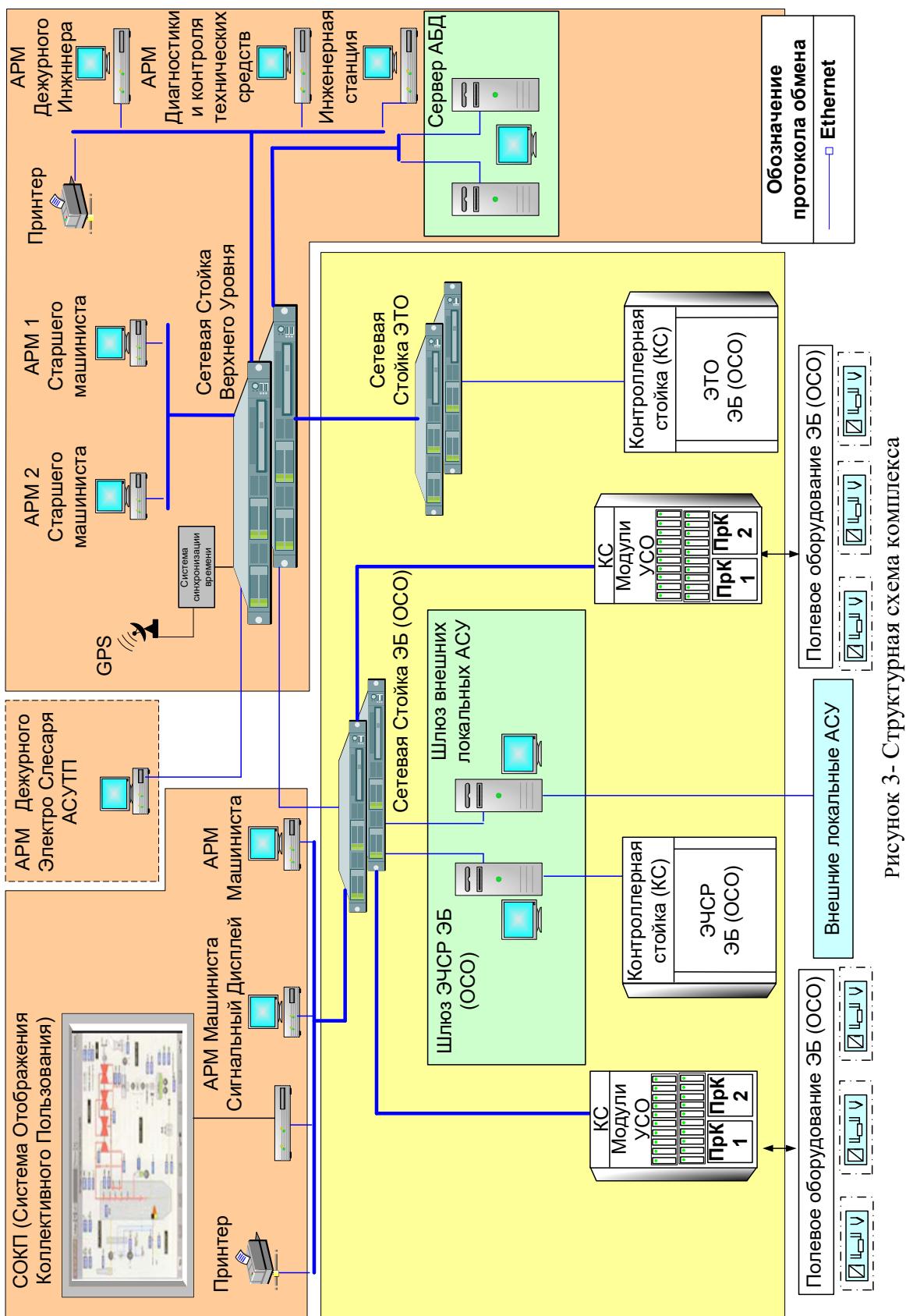


Рисунок 3- Структурная схема комплекса

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, электрических 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 в значения температуры, мВ (°C) для термопар типа ХА(К)	от 0,00 до 33,275 (от 0 до +800)
Диапазон преобразования входных сигналов измерительных каналов сопротивления, поступающих от термопреобразователей сопротивления, в значения температуры, Ом (°C): <ul style="list-style-type: none"> - для термопреобразователей сопротивления НСХ 100П - для термопреобразователей сопротивления НСХ 50М - для термопреобразователей сопротивления НСХ 100М 	от 80,00 до 213,81 (от -50 до +300) от 39,23 до 92,825 (от -50 до +200) от 78,46 до 185,10 (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, электрических 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: 	±0,5 ±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	±2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов преобразования сигналов термометров сопротивления ТСП с НСХ 100П, $W_{100}=1,391$ и ТСМ с НСХ 100М и 50М, $W_{100}=1,428$ 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	
Заводской номер комплекса	1, 2	3
Количество измерительных преобразователей со стандартным токовым выходом, подключаемых на вход модуля МАВ23 шт.	30	■
Количество измерительных модулей УСО типа МАВ 23-Н1Н1 для ПИП со стандартным токовым выходом в составе комплекса, шт.	15	13
Количество измерительных преобразователей со стандартным токовым выходом на выходе ПТК, шт.	266	125
Количество измерительных модулей УСО типа МАВ23-П1П1 для термопар ТХА и ТХК в составе комплекса, шт.	7	-
Количество измерительных преобразователей температуры термопара с НСХ ХА, на входе ПТК, шт.	77	-
Количество измерительных модулей УСО типа МАВ23-С3С3 для термометров ТСП и ТСМ в составе комплекса, шт.	5	5
Количество измерительных преобразователей температуры типа ТСП с НСХ 100П и ТСМ с НСХ 100М и 50М, на входе ПТК, шт.	123	108
Электропитание: напряжение постоянного тока, В	24	
Температура окружающей среды, °С	от 0 до +50	
Относительная влажность, при температуре 35 °С, %	до 98	
Атмосферное давление, мм рт.ст.	от 630 до 800	
Средний срок службы, лет	12	

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс автоматизированный измерительно-управляющий	"КИ-Ноябрьская ПГЭ"	1шт.
Руководство по эксплуатации. "Комплекс автоматизированный измерительно- управляющий "КИ-Ноябрьская ПГЭ", часть 1. "Инструкция по эксплуатации рабочего места энергоблока Ноябрьская ПГЭ"	НПГЭ.421417.001.РЭ.01	1 экз.
Руководство по эксплуатации. "Комплекс автоматизированный измерительно- управляющий "КИ-Ноябрьская ПГЭ", часть 2. "Техническое описание"	НПГЭ.421417.001.РЭ.02	1 экз.
Формуляр	НПГЭ.421417.001.ФО	1 экз.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе «Руководство по эксплуатации» на «Комплекс автоматизированный измерительный «КИ-Ноябрьская ПГЭ» НПГЭ.421417.001.РЭ.02 ч.2. Техническое описание».

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».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НОЯБРЬСКАЯ ПАРОГАЗОВАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ» (ООО «НОЯБРЬСКАЯ ПГЭ»)
ИНН 8905037499

Адрес: 629800, Ямало-Ненецкий АО, г. Ноябрьск, территория «Ноябрьская парогазовая электрическая станция»

Тел. /факс: (3496) 35-92-59

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.