

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом производства анодной массы «УПАМ» АО «РУСАЛ Новокузнецк». Подсистема подогрева шихты в порошковых подогревателях дисковых «ППД»

Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом производства анодной массы «УПАМ» АО «РУСАЛ Новокузнецк». Подсистема подогрева шихты в порошковых подогревателях дисковых «ППД» (ИУС), предназначена для измерения расхода и давления воздуха, температуры шихты и дисков порошковых подогревателей; для автоматического поддержания расчётной температуры подогревателей, а также для отключения нагрева дисков при аварийном режиме.

Описание средства измерений

ИУС является средством измерений единичного производства. Принцип действия ИУС состоит в том, что первичные измерительные преобразователи непрерывно выполняют измерение физических величин и их преобразование в унифицированные электрические сигналы, поступающие на модули аналогового ввода программируемого контроллера. Контроллер циклически опрашивает поступившие сигналы и выполняет их аналого-цифровое преобразование, осуществляет преобразование цифровых кодов в значения технологических параметров. С контроллера, по цифровому каналу, информация поступает на сервера станций визуализации (АРМ), предназначенные для отображения параметров технологических процессов в физических величинах и ведения архива данных.

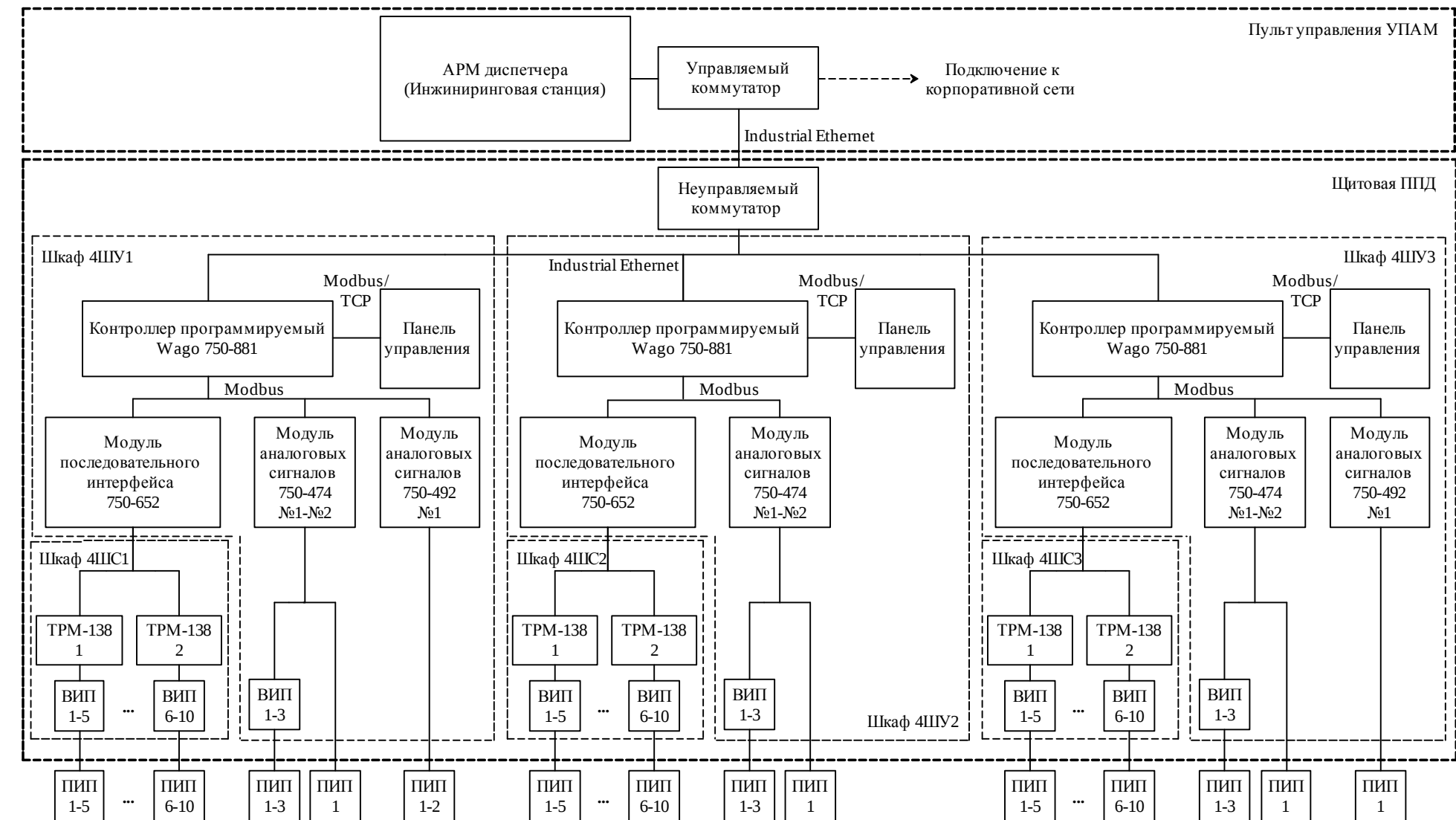
Конструктивно ИУС представляет собой трехуровневую систему, построенную по иерархическому принципу.

Измерительные каналы (ИК) ИУС состоят из следующих компонентов (по ГОСТ Р 8.596-2002):

- 1) измерительные компоненты - первичные и вторичные измерительные преобразователи, имеющие нормированные метрологические характеристики (нижний уровень ИУС);
- 2) комплексный компонент - контроллер программируемый WAGO-I/O-SYSTEM 750 с центральным процессором Wago 750-881 (средний уровень ИУС);
- 3) вычислительные компоненты - автоматизированное рабочее место (АРМ) и панель местного управления Phoenix Contact TP 5150C, предназначенные для отображения параметров технологических процессов, состояния оборудования ИУС, выдачи аварийной сигнализации, ввода технологических параметров (верхний ИУС);
- 4) связующие компоненты - технические устройства и средства связи, используемые для приема и передачи сигналов, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента ИУС к другому;
- 5) вспомогательные компоненты - приборы световой и звуковой сигнализации используемые для отображения состояния отдельных рабочих процессов и работы оборудования, а также для сигнализации неисправностей.

Измерительные каналы ИУС имеют простую структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путем последовательных измерительных преобразований. ИУС имеет в своем составе 45 измерительных каналов. Структурная схема ИУС приведена на рисунке 1.

Все компоненты ИУС размещаются в специализированных запираемых шкафах размещенных в специальных помещениях, имеющих ограничение доступа.



ПИП - первичный измерительный преобразователь
ВИП - вторичный измерительный преобразователь

Рисунок 1 - Структурная схема ИУС

Пломбирование ИУС не предусмотрено.

Программное обеспечение

ИУС работает под управлением программного обеспечения (ПО) состоящего из следующих компонентов:

Iconics Genesis64 и разработанного на его основе программного проекта визуализации «ИНТ 57.11-ППД&ПЛ» (метрологически значимая часть ПО ИУС) для АРМ оператора, выполняет функцию отображения результатов измерений технологических параметров, сообщений, мнемосхем, основных параметров технологического процесса, сигналов сигнализации, а также передачи управляющих воздействий от диспетчера.

CoDeSys v.2.3 и разработанных на его основе программных проектов управляющих контроллеров: «ИНТ 57.11-ППД1» - ППД№1, «ИНТ 57.11-ППД2» - ППД№2, «ИНТ 57.11-ППД3» - ППД№3. ПО контроллеров WAGO-I/O-SYSTEM 750 - метрологически значимая часть ПО ИУС. Осуществляет автоматизированный сбор, передачу, обработку измерительной информации, обеспечивает работу блокировок, предупредительной и аварийной сигнализации.

Visu+ и разработанных на его основе программных проектов визуализации панелей местного управления: «ИНТ 57.11-ППД1» - ППД№1, «ИНТ 57.11-ППД2» - ППД№2, «ИНТ 57.11-ППД3» - ППД№3. ПО панелей местного управления TP 5150C - метрологически значимая часть ПО ИУС, служит для сбора, обработки, хранения технологической и учетной информации и ее отображения, а также передачи управляющих воздействий от оператора.

Защита от несанкционированного изменения параметров настроек измерительных каналов, алгоритмов измерений, преобразования и вычисления параметров метрологически значимой части ПО обеспечивается системой паролирования доступа к интерфейсу ПО. Идентификационные данные ПО ИУС приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	Проект контроллера PLC ППД№1: «ИНТ 57.11-ППД1» Проект контроллера PLC ППД№2: «ИНТ 57.11-ППД2» Проект контроллера PLC ППД№3: «ИНТ 57.11-ППД3» Проект панели TP 5150C ППД№1: «ИНТ 57.11-ППД1» Проект панели TP 5150C ППД№2: «ИНТ 57.11-ППД2» Проект панели TP 5150C ППД№3: «ИНТ 57.11-ППД3» Проект АРМ оператора: «ИНТ 57.11-ППД&ПЛ»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	-
Цифровой идентификатор ПО	Для файла конфигурации проекта PLC «ИНТ 57.11-ППД1»: \\PLC\ИНТ 57.11-ППД1\ИНТ 57.11-ППД1.pro 0f1bc9e1b38c67fe038973ada0bdbb23 Для файла конфигурации проекта PLC «ИНТ 57.11-ППД2»: \\PLC\ИНТ 57.11-ППД2\ИНТ 57.11-ППД2.pro b7c668599e0078e5b6750483fc8ed209 Для файла конфигурации проекта PLC «ИНТ 57.11-ППД3»: \\PLC\ИНТ 57.11-ППД3\ИНТ 57.11-ППД3.pro 0c735d3fa6bfdcbf587ba3e9d48e699b Для файла конфигурации проекта TP 5150C «ИНТ 57.11-ППД1»: \\LPU\ИНТ 57.11-ППД1\ИНТ 57.11-ППД1.visprj 64c051a59250e341efa15fdb8a66d549 Для файла конфигурации проекта TP 5150C «ИНТ 57.11-ППД2»: \\LPU\ИНТ 57.11-ППД2\ИНТ 57.11-ППД2.visprj 5500e978373e68dfb9ee6d05924dbfcd

Продолжение таблицы 1

1	2
	Для файла конфигурации проекта ТР 5150С «ИНТ 57.11-ППДЗ»: \ЛПУ\ИНТ 57.11-ППДЗ\ИНТ 57.11-ППДЗ.visprj 12ec24597d0acd9a7402594672d5dfbe Для файла конфигурации проекта АРМ «ИНТ 57.11-ППД&ПЛ»: 027400d53281315542aca80a54c92bde
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО контроллера. Уровень защиты ПО контроллера и ПО АРМ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "высокий" по классификации Р 50.2.077-2014.

ПО ИУС поддерживает синхронизацию с сервером точного времени, обеспечивая привязку времени полученных данных к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC (SU) с погрешностью в пределах ± 5 с.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные технические характеристики

Наименования характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	220$\pm$22 50/60 24$\pm$2,4
Параметры выходных сигналов с первичных измерительных преобразователей: - электрический ток (по ГОСТ 26.011-80), мА - сигналы с термопреобразователей сопротивления, Ом - сигналы с термопар, мВ	от 4 до 20 по ГОСТ 6651-2009 по ГОСТ Р 8.585-2001
Параметры выходных сигналов с вторичных измерительных преобразователей: - электрический ток (по ГОСТ 26.011-80), мА	от 4 до 20
Параметры входных сигналов модулей ввода аналоговых сигналов контроллера: - модуль 750-474, мА - модуль 750-492, мА	от 4 до 20 от 4 до 20
Климатические условия эксплуатации	определены документацией компонентов ИУС
Средний срок службы, лет, не менее	8

Таблица 3 - Метрологические характеристики

№ ИК	Наименование ИК	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	СИ, входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК	Границы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	Госреестр №	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	Пределы допускаемой дополнительной погрешности компонента ИК		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Температура диска № 1 ППД № 1	от 0 до +350 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный ТХК-К, мод. ТХК-К.306 (далее - ТХК-К.306)	23411-12	$\Delta = \pm 2,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta = \pm 5,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 10,81 \text{ }^{\circ}\text{C}$
			Преобразователь аналоговых сигналов измерительный НПТ, мод. НПТ-1 (далее - НПТ-1)	44045-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
			Измеритель-регулятор универсальный восьмиканальный ТРМ138 (далее - ТРМ138)	40036-08	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,05 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
2	Температура диска № 2 ППД № 1	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta = \pm 2,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta = \pm 5,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 10,81 \text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,05 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
3	Температура диска № 3 ППД № 1	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta = \pm 2,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta = \pm 5,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 10,81 \text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,05 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
4	Температура диска № 4 ППД № 1	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta = \pm 2,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta = \pm 5,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 10,81 \text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,05 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
5	Температура диска № 5 ППД № 1	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta = \pm 2,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta = \pm 5,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 10,81 \text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,05 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
6	Температура диска № 6 ППД № 1	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta = \pm 2,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta = \pm 5,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 10,81 \text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,05 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
7	Температура диска № 7 ППД № 1	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta = \pm 2,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta = \pm 5,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 10,81 \text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,05 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
8	Температура диска № 8 ППД № 1	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta = \pm 2,50 \text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta = \pm 5,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 10,81 \text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,05 \%/10 \text{ }^{\circ}\text{C}$		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Температура диска № 9 ППД № 1	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
10	Температура диска № 10 ППД № 1	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
11	Температура шихты на входе ППД № 1	от 0 до +350 °С	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом УТС, мод. УТС 106 (далее - УТС 106)	47757-11	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,125\text{ }\%$	$\Delta=\pm 1,23\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 5,12\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Преобразователь измерительный программируемый WAGO I/O-SYSTEM серии 750 модуль 750-474 (далее - модуль 750-474)	41134-09	$\gamma=\pm 0,1\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,01\text{ }\%$		
12	Температура шихты на выходе ППД № 1	от 0 до +190 °С	Термопреобразователь термоэлектрический кабельный КТХК, мод. КТХК 01.04	36765-09	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 3,64\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 7,06\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			модуль 750-474	41134-09	$\gamma=\pm 0,1\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,01\text{ }\%$		
13	Температура диска № 1 ППД № 2	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
14	Температура диска № 2 ППД № 2	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
15	Температура диска № 3 ППД № 2	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
16	Температура диска № 4 ППД № 2	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
17	Температура диска № 5 ППД № 2	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	Температура диска № 6 ППД № 2	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
19	Температура диска № 7 ППД № 2	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
20	Температура диска № 8 ППД № 2	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
21	Температура диска № 9 ППД № 2	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
22	Температура диска № 10 ППД № 2	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
23	Температура шихты на входе ППД № 2	от 0 до +350 °С	УТС 106	47757-11	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,125\text{ }\%$	$\Delta=\pm 1,23\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 5,12\text{ }^{\circ}\text{C}$
			модуль 750-474	41134-09	$\gamma=\pm 0,1\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,01\text{ }\%$		
24	Температура шихты на выходе ППД № 2	от 0 до +190 °С	Термопреобразователь термоэлектрический кабельный ТХК-К, мод. ТХК-К 103	65177-16	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 3,64\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 7,06\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			модуль 750-474	41134-09	$\gamma=\pm 0,1\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,01\text{ }\%$		
25	Температура диска № 1 ППД № 3	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
26	Температура диска № 2 ППД № 3	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
27	Температура диска № 3 ППД № 3	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
28	Температура диска № 4 ППД № 3	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
29	Температура диска № 5 ППД № 3	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	Температура диска № 6 ППД № 3	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
31	Температура диска № 7 ППД № 3	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
32	Температура диска № 8 ППД № 3	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
33	Температура диска № 9 ППД № 3	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
34	Температура диска № 10 ППД № 3	от 0 до +350 °С	ТХК-К.306	23411-12	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 5,13\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 10,81\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			ТРМ138	40036-08	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
35	Температура шихты на входе ППД № 3	от 0 до +100 °С	УТС 106	47757-11	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,125\text{ }\%$	$\Delta=\pm 0,35\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 1,46\text{ }^{\circ}\text{C}$
			модуль 750-474	41134-09	$\gamma=\pm 0,1\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,01\text{ }\%$		
36	Температура шихты на выходе ППД № 3	от 0 до +190 °С	Термопреобразователь термоэлектрический кабельный КТХК, мод. КТХК 01.04	36765-09	$\Delta=\pm 2,50\text{ }^{\circ}\text{C}$	–	$\Delta=\pm 3,64\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 7,06\text{ }^{\circ}\text{C}$
			НПТ-1	44045-10	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,25\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			модуль 750-474	41134-09	$\gamma=\pm 0,1\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,01\text{ }\%$		
37	Расход воздуха на ППД № 1	от 0 до 40 м³/ч	Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFO DY	17675-09	$\delta=\pm 0,1\text{ }\%$	-	$\gamma=\pm 1,15\text{ }\%$	$\gamma=\pm 1,18\text{ }\%$
			Преобразователь измерительный программируемый WAGO I/O-SYSTEM серии 750 модуль 750-492	41134-09	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,01\text{ }\%$		
38	Расход воздуха на ППД № 3	от 0 до 40 м³/ч	Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFO DY	17675-09	$\delta=\pm 0,1\text{ }\%$	-	$\gamma=\pm 1,15\text{ }\%$	$\gamma=\pm 1,18\text{ }\%$
			Преобразователь измерительный программируемый WAGO I/O-SYSTEM серии 750 модуль 750-492	41134-09	$\gamma=\pm 0,05\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,01\text{ }\%$		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	Давление воздуха общее на ППД	от 0 до 6 бар	Преобразователь давления измерительный S-10	38288-13	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10\text{ K}$	$\gamma=\pm 0,7\%$	$\gamma=\pm 1,6\%$
			Преобразователь измерительный программируемый WAGO I/O-SYSTEM серии 750 модуль 750-492	41134-09	$\gamma=\pm 0,05\%$	$\gamma=\pm 0,01\%$		
40	Температура в шкафу управления ППД № 1	от -30 до +50 °C	Термопреобразователь сопротивления TR, мод. TR60 (далее -TR60)	64818-16	$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$	-	$\Delta=\pm(0,78+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm(2,16+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Преобразователь вторичный Т, мод. Т19 (далее - Т19)	54571-13	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\Delta=\pm 0,2/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			модуль 750-474	41134-09	$\gamma=\pm 0,1\%$	$\gamma=\pm 0,01\%$		
41	Температура в силовом шкафу ППД № 1	от -30 до +50 °C	TR60	64818-16	$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$	-	$\Delta=\pm(0,78+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm(2,16+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Т19	54571-13	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\Delta=\pm 0,2/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			модуль 750-474	41134-09	$\gamma=\pm 0,1\%$	$\gamma=\pm 0,01\%$		
42	Температура в шкафу управления ППД № 2	от -30 до +50 °C	TR60	64818-16	$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$	-	$\Delta=\pm(0,78+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm(2,16+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Т19	54571-13	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\Delta=\pm 0,2/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			модуль 750-474	41134-09	$\gamma=\pm 0,1\%$	$\gamma=\pm 0,01\%$		
43	Температура в силовом шкафу ППД № 2	от -30 до +50 °C	TR60	64818-16	$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$	-	$\Delta=\pm(0,78+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm(2,16+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Т19	54571-13	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\Delta=\pm 0,2/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			модуль 750-474	41134-09	$\gamma=\pm 0,1\%$	$\gamma=\pm 0,01\%$		
44	Температура в шкафу управления ППД № 3	от -30 до +50 °C	TR60	64818-16	$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$	-	$\Delta=\pm(0,78+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm(2,16+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Т19	54571-13	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\Delta=\pm 0,2/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			модуль 750-474	41134-09	$\gamma=\pm 0,1\%$	$\gamma=\pm 0,01\%$		
45	Температура в силовом шкафу ППД № 3	от -30 до +50 °C	TR60	64818-16	$\Delta=\pm(0,3+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$	-	$\Delta=\pm(0,78+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm(2,16+0,005\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Т19	54571-13	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\Delta=\pm 0,2/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
			модуль 750-474	41134-09	$\gamma=\pm 0,1\%$	$\gamma=\pm 0,01\%$		

Примечания - Δ - абсолютная погрешность, γ - приведенная погрешность к верхнему значению диапазона измерения, δ - относительная погрешность; допускается применение измерительных преобразователей, внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений РФ с такими же техническими и метрологическими характеристиками

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

В состав ИУС входят:

технические средства (измерительные и комплексные компоненты) представлены в таблице 3;

вычислительные, вспомогательные компоненты и техническая документация в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
АРМ диспетчера для участка подогрева ППД	1 шт.
Контроллер программируемый Wago 750-881	3 шт.
Панель управления Phoenix Contact TP 5150C	3 шт.
Автоматизированное рабочее место диспетчера для участка подогрева ППД -10 (Инструкция для оператора АРМ)	1 экз.
Инструкция по АСУ нагрева ППД для оперативно-ремонтного персонала ЦАМ-2	1 экз.
Описание программного обеспечения	1 экз.
Описание информационного обеспечения	1 экз.
Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом производства анодной массы «УПАМ» АО «РУСАЛ Новокузнецк». Подсистема подогрева шихты в порошковых подогревателях дисковых «ППД». Паспорт	1 экз.
МП 174/1-16 Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом производства анодной массы «УПАМ» АО «РУСАЛ Новокузнецк». Подсистема подогрева шихты в порошковых подогревателях дисковых «ППД». Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 174/1-16 «Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом производства анодной массы «УПАМ» АО «РУСАЛ Новокузнецк». Подсистема подогрева шихты в порошковых подогревателях дисковых «ППД». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Кемеровский ЦСМ» 17.10.2016 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений и эталоны в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных измерительных преобразователей и ПЛК;
- мегаомметр ЭСО210/3-Г, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 21320-01;
- измеритель параметров заземляющих устройств MRU-200, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 41925-09;
- радиочасы МИР РЧ-02, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 46656-11.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИУС в виде оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе Автоматизированное рабочее место диспетчера для участка подогрева ППД-10. Инструкция для оператора АРМ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной автоматизированной системы управления технологическим процессом производства анодной массы «УПАМ» АО «РУСАЛ Новокузнецк». Подсистема подогрева шихты в порошковых подогревателях дисковых «ППД»

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

ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «ТехноСистемы»

ИНН 5406288614

Адрес: 630054, г. Новосибирск, ул. Челюскинцев, д. 44/1, 5 этаж

Юридический адрес: 630054, г. Новосибирск, ул. Римского-Корсакова, д. 46

Телефон: (383) 243-58-88

E-mail: inbox@tehnosystems.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области» (ФБУ «Кемеровский ЦСМ»)

Адрес: 654032, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, ул. Народная, д. 49

Юридический адрес: 650991, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2

Телефон: (3843) 36-41-41

Факс: (3843) 36-02-62

Web-сайт: <http://www.csmnvkz.ru>

E-mail: info@csmnvkz.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Кемеровский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30063-12 от 13.11.2012 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.