ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная установки гомогенизации «Hertwich» ОАО «РУСАЛ Новокузнецк»

Назначение средства измерений

Система измерительная установки гомогенизации «Hertwich» ОАО «РУСАЛ Новокузнецк» (далее – ИС) предназначена для измерений и автоматического непрерывного контроля температуры воздуха в нагревательной печи в составе установки гомогенизации, визуализации технологических параметров, их регистрации и хранения, диагностики состояния технологического оборудования ИС, формирования сигналов предупредительной и аварийной сигнализации и блокировки оборудования.

Описание средства измерений

ИС является средством измерений единичного производства. Конструктивно ИС представляет собой трёхуровневую распределённую систему. Измерительные каналы ИС состоят из следующих компонентов (по ГОСТ Р 8.596):

1) измерительные компоненты – преобразователи термоэлектрические серии 90 модель 1102 (нижний уровень ИС);

2) комплексный компонент – контроллер программируемый SIMATIC S7-300 (далее – ПЛК) (средний уровень ИС);

3) вычислительный компонент – автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора (верхний уровень ИС).

Связующие компоненты – технические устройства и средства связи, используемые для приёма и передачи сигналов, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента ИС к другому.

Измерительные каналы ИС имеют простую структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путём последовательных измерительных преобразований. ИС имеет в своём составе 6 измерительных каналов (далее – ИК). Структурная схема ИС приведена на рисунке 1.

Принцип действия ИС заключается в следующем. ИС функционирует в автоматическом режиме. Первичные измерительные преобразователи (ПИП) выполняют измерение физических величин и их преобразование в термоЭДС. Программируемый логический контроллер (далее – ПЛК) измеряет выходные аналоговые сигналы в виде термоЭДС, выполняет их аналого-цифровое преобразование и на основе полученных данных формирует сигналы автоматизированного контроля и управления технологическим процессом в реальном масштабе времени. ПЛК по цифровому каналу передает информацию на АРМ оператора. АРМ оператора обеспечивает отображение параметров технологического процесса и визуализацию состояния оборудования ИС.

ИС обеспечивает выполнение следующих основных функций:

1) измерение и отображение значений температуры воздуха для зон нагрева и зон выдержки в печи гомогенизации;

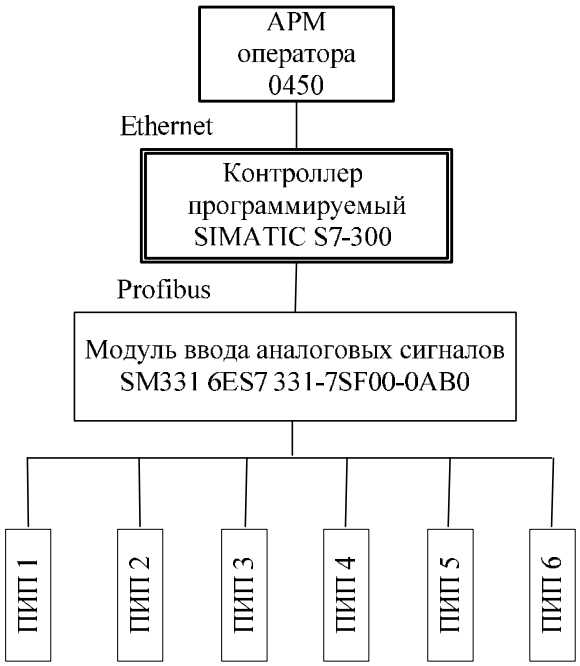
2) хранение архивов значений параметров технологического процесса;

3) автоматическая диагностика состояния технологического оборудования и контроль протекания технологического процесса;

4) отображение сигналов предупредительной и аварийной световой и звуковой сигнализации;

5) формирование журналов событий и тревог;

6) защита оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне.



ПИП – первичный измерительный преобразователь

Рисунок 1 – Структурная схема ИС

Программное обеспечение

Структура и функции программного обеспечения (ПО) ИС:

ПО АРМ оператора функционирует в SCADA системе HE Desktop и выполняет функцию отображения результатов измерений, хранение архивов значений температуры в зонах нагрева и выдержки, отображение сигналов предупредительной и аварийной сигнализации, формирование журналов событий и тревог.

Встроенное ПО ПЛК (метрологически значимая часть ПО ИС) разработано в системе программирования SIMATIC Step 7 и осуществляет автоматизированный сбор, обработку и передачу измерительной информации на АРМ оператора, диагностику оборудования, обеспечение работы аварийной сигнализации.

Идентификация метрологически значимой части ПО ИС (ПО ПЛК) выполняется по команде оператора, доступ защищён паролем. Идентификационные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Проект в системе программирования SIMATIC Step 7	Проект: 298NKazHo	–	Для файла конфигурации проекта 298NKazHo: subblk.dbt 72573886F834717CFF6727E1E36DF885	MD5

Метрологические характеристики ИС нормированы с учётом ПО ПЛК.

Защита ПО ПЛК соответствует уровню «А» по классификации МИ 3286-2010.

Для защиты ПО АРМ оператора от непреднамеренных и преднамеренных изменений реализован алгоритм авторизации пользователей. Защита ПО АРМ оператора соответствует уровню «С» по классификации МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

1 Метрологические характеристики измерительных каналов ИС приведены в таблице 2.

2 Параметры электрической сети питания:

- напряжение питания переменного тока, В — от 198 до 242;
- частота, Гц — от 49,6 до 50,4.

3 Параметры выходных сигналов с термопар с номинальными статическими характеристиками преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001.

4 Параметры входного сигнала модуля ввода аналоговых сигналов ПЛК SM331 6ES7 331-7SF00-0AB0 - сигнал с термопар с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001.

5 Коммуникационные каналы и интерфейсы

5.1 Передача сигнала от измерительных к комплексному компоненту ИС осуществляется по проводам термоэлектродным (компенсационным).

5.2 Информационный обмен между модулем ввода аналоговых сигналов и центральным управляющим устройством контроллера осуществляется посредством промышленной сети Profibus. Связь контроллера с АРМ оператора осуществляется по промышленной сети Industrial Ethernet .

6 Условия эксплуатации по группам С2, Р1 ГОСТ Р 52931 со следующими уточнениями:

6.1 Для измерительных и связующих компонентов ИС:

- температура окружающего воздуха, °С:
- датчики температуры:
  - погружаемая часть — при измеряемой температуре;
  - контактные головки — от минус 40 до 40;
- относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С, % — от 40 до 80;
- атмосферное давление, кПа — от 84 до 106,7.

6.2 Для комплексных и вычислительных компонентов:

- температура окружающего воздуха, °С — от 10 до 35;
- относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С, %от 40 до 80;
- атмосферное давление, кПа — от 84 до 106,7.

7 Сведения о надёжности

Средний срок службы ИС, лет, не менее — 10.

Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на титульный лист документа «Система измерительная установки гомогенизации «Hertwich» ОАО «РУСАЛ Новокузнецк». Паспорт».

Комплектность средства измерений

В комплект ИС входят технические и специализированные программные средства, а также документация, представленные в таблицах 2–4, соответственно.

Технические средства (измерительные и комплексные компоненты) представлены в таблице 2, программное обеспечение – в таблице 3, техническая документация – в таблице 4.

Таблица 2

№ ИК	Наименование ИК ИС	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	Средства измерений, входящие в состав ИК ИС				Границы основной допускаемой погрешности ИК	Границы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях
			Наименование, тип средства измерений	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
1	Температура воздуха зона нагрева 1	от 100 до 600 ºС	Преобразователь термоэлектрический серии 90 модель 1102 тип K	14709-03	Δ=±2,5 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±0,0075·t (св. 333 °С до 600 °С)	-	Δ=±2,6 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±(0,0075·t+ +0,09) °С (св. 333 °С до 600 °С)	Δ=±3,1 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±(0,0075·t+ +0,6) °С (св. 333° С до 600 °С)
			Модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 331 7SF00 0AB0 контроллера программируемого Simatic S7-300 (далее – Модуль 6ES7 331 7SF00 0AB0)	15772-06	γ=±0,018 %	γ=±0,09 %		
2	Температура воздуха зона нагрева 2	от 100 до 600 ºС	Преобразователь термоэлектрический серии 90 модель 1102 тип K	14709-03	Δ=±2,5 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±0,0075·t (св. 333 °С до 600 °С)	-	Δ=±2,6 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±(0,0075·t+ +0,09) °С (св. 333 °С до 600 °С)	Δ=±3,1 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±(0,0075·t+ +0,6) °С (св. 333° С до 600 °С)
			Модуль 6ES7 331 7SF00 0AB0	15772-06	γ=±0,018 %	γ=±0,09 %		
3	Температура воздуха зона нагрева 3	от 100 до 600 ºС	Преобразователь термоэлектрический серии 90 модель 1102 тип K	14709-03	Δ=±2,5 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±0,0075·t (св. 333 °С до 600 °С)	-	Δ=±2,6 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±(0,0075·t+ +0,09) °С (св. 333 °С до 600 °С)	Δ=±3,1 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±(0,0075·t+ +0,6) °С (св. 333° С до 600 °С)
			Модуль 6ES7 331 7SF00 0AB0	15772-06	γ=±0,018 %	γ=±0,09 %		

Таблица 2

№ ИК	Наименование ИК ИС	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	Средства измерений, входящие в состав ИК ИС				Границы основной допускаемой погрешности ИК	Границы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях
			Наименование, тип средства измерений	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
4	Температура воздуха зона выдержки 1	от 100 до 600 ºС	Преобразователь термоэлектрический серии 90 модель 1102 тип K	14709-03	Δ=±2,5 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±0,0075·t (св. 333 °С до 600 °С)	-	Δ=±2,6 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±(0,0075·t+ +0,09) °С (св. 333 °С до 600 °С)	Δ=±3,1 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±(0,0075·t+ +0,6) °С (св. 333° С до 600 °С)
			Модуль 6ES7 331 7SF00 0AB0	15772-06	γ=±0,018 %	γ=±0,09 %		
5	Температура воздуха зона выдержки 2	от 100 до 600 ºС	Преобразователь термоэлектрический серии 90 модель 1102 тип K	14709-03	Δ=±2,5 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±0,0075·t (св. 333 °С до 600 °С)	-	Δ=±2,6 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±(0,0075·t+ +0,09) °С (св. 333 °С до 600 °С)	Δ=±3,1 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±(0,0075·t+ +0,6) °С (св. 333° С до 600 °С)
			Модуль 6ES7 331 7SF00 0AB0	15772-06	γ=±0,018 %	γ=±0,09 %		
6	Температура воздуха зона выдержки 3	от 100 до 600 ºС	Преобразователь термоэлектрический серии 90 модель 1102 тип K	14709-03	Δ=±2,5 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±0,0075·t (св. 333 °С до 600 °С)	-	Δ=±2,6 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±(0,0075·t+ +0,09) °С (св. 333 °С до 600 °С)	Δ=±3,1 °С (от 100 °С до 333 °С) Δ=±(0,0075·t+ +0,6) °С (св. 333° С до 600 °С)
			Модуль 6ES7 331 7SF00 0AB0	15772-06	γ=±0,018 %	γ=±0,09 %		

Примечания
1) В таблице приняты следующие обозначения: Δ – абсолютная погрешность; γ – приведённая погрешность; t – измеренное значение температуры.
2) Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытания в целях утверждения типа с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками

Таблица 3

№	Наименование	ПО	Количество
1	В состав АРМ оператора входят: – компьютер, минимальные требования: процессор Pentium M; 1,4 ГГц; 1024 Мбайт ОЗУ; 30,0 Гбайт HDD; флеш накопитель CF 2Гб; Ethernet; сенсорный монитор, клавиатура	Операционная система: Windows XP Embedded sp2 Среда программирования: Microsoft Visual Studio 2008 Прикладное ПО: SCADA система – HEDesktop	1
2	Контроллер программируемый SIMATIC S7-300	Система программирования Step 7; проект: 298NkazHo	1

Таблица 4

№	Наименование	Количество
1	ПУ 451.02.07.01. Литейное производство. Производство цилиндрических слитков и их последующая гомогенизация. План управления.	1
2	Установка непрерывной гомогенизации. Руководство по эксплуатации	1
3	Система измерительная установки гомогенизации «Hertwich» ОАО «РУСАЛ Новокузнецк». Паспорт	1
4	МП 173-12 ГСИ. Система измерительная установки гомогенизации «Hertwich» ОАО «РУСАЛ Новокузнецк». Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 173-12 «ГСИ. Система измерительная установки гомогенизации «Hertwich» ОАО «РУСАЛ Новокузнецк». Методика поверки», утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Томский ЦСМ» 31.10.2012 г.

Основные средства поверки:

1) средства поверки в соответствии с ГОСТ 8.338-2002;

2) калибратор многофункциональный МС5-R. Основные метрологические характеристики калибратора:

– воспроизведение сигналов термопар тип ХА(К) по ГОСТ Р 8.585-2001 в диапазоне температуры от 100 до 600 ºС, $\Delta = \pm(0{,}1 + 0{,}2 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.})$ °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в документе «Установка непрерывной гомогенизации. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной установки гомогенизации «Hertwich» ОАО «РУСАЛ Новокузнецк»

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

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

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

4 Техническое задание линии непрерывной гомогенизации, резки, маркировки, упаковки и взвешивания цилиндрических слитков из сплавов серии 6ххх

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «РУСАЛ Новокузнецкий Алюминиевый Завод» (ОАО «РУСАЛ Новокузнецк»), г. Новокузнецк.

Юридический адрес: 654000, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, Ферросплавный проезд, 7

Почтовый адрес: Россия, 654000, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, Ферросплавный проезд, 7

Тел. (3843) 397-322, факс (3843) 374-829.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Томский ЦСМ»). Регистрационный номер № 30113-08.

Юридический адрес: 634012, Томская обл., г. Томск, ул. Косарева, д.17-а

Тел. (3822) 55-44-86, факс (3822) 56-19-61, 55-36-76

E-mail: tomsk@tcsms.tomsk.ru

Сайт: http://tomskcsm.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2013 г.