

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Волжский политехнический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»
(ВПИ (филиал) ВолгГТУ)**

«Разработка автоматизированной системы

управления технологическим процессом получения горячей сетевой воды»

Работу выполнил:
Щеглов Д.И.
Руководитель:
ст.преподаватель
Ефремкин С.И.

Волжский 2023

Цель:

Повышение эффективности управления технологическим процессом получения горячей сетевой воды

Задачи:

- Анализ научно-технической литературы по теме: автоматизация технологического процесса получения горячей сетевой воды;
- Разработка математической модели системы регулирования температуры в бойлере;
- Проектирование АСУТП получения горячей сетевой воды.

Перечень регулируемых параметров

- Давление в подогревателе №1, 2, 3
- Уровень в бойлере №4
- Давление в трубопроводе горячей воды
- Температура питательной воды
- Уровень в подогревателе №1, 2, 3
- Давление в бойлере №4

Перечень контролируемых параметров

- Температура пара, подаваемого в подогреватель №1, 2, 3 и бойлер № 4
- Давление в трубопроводе горячей воды
- Расход пара
- Расход питательной воды

Панельный контроллер NLCon-CED21

Технические характеристики



Наименование	RealLab NLCon-CED21
Поддерживаемые интерфейсы	1 × Modbus RTU (Master/Slave), Modbus TCP 1 × RS-485 1 × Ethernet 10/100 Base-T с гальванической развязкой 3 × USB (RNDIS)
Среда программирования	CoDeSys 3.5 (шесть языков МЭК 61131-3), а также на C++, Visual Basic, C#
Экран	Сенсорный 21 дюйм
Потребляемая мощность	30 Вт

Модуль аналогового ввода NLS-8AI



Технические характеристики

Наименование	RealLab NLS-8AI
Количество входов	8 AI
Тип входа	4 – 20 мА
Интерфейс подключения	RS-485
Поддерживаемые протоколы	MODBUS RTU

Модуль аналогового вывода NLS-4AO



Технические характеристики

Наименование	RealLab NLS-4AO
Количество выходов	4 AO
Тип выхода	4 – 20 мА
Интерфейс подключения	RS-485
Поддерживаемые протоколы	MODBUS RTU

Модуль дискретного ввода NLS-DI16



Технические характеристики

Наименование	RealLab NLS-16DI
Количество входов	16 DI
Тип входа	3 ... 30 В
Интерфейс подключения	RS - 485
Поддерживаемые протоколы	MODBUS

Модуль дискретного ввода NLS-DI16



Технические характеристики

Наименование	RealLab NLS-16DI
Количество входов	16 DI
Тип входа	3 ... 30 В
Интерфейс подключения	RS - 485
Поддерживаемые протоколы	MODBUS

Датчик расхода ЭЛЕМЕР

РВ-Т350-10-250-Ж-05-БПР-02-t4070-24

Технические характеристики

Наименование	ЭЛЕМЕР РВ-Т350-10-250-Ж-05-БПР-02-t4070-24
Принцип действия	Вихревой
Измеряемая среда	Пар
Диапазон измеряемой величины	440 ... 13250 м ³ /ч
Диаметр трубопровода	250 мм
Погрешность измерения	0.5 %;
Температура рабочей среды	- 40 ... +350 °С
Температура окружающей среды	- 60 ... +70 °С
Выходной сигнал	4 – 20мА
Напряжение питания	24 В
Степень защиты от пыли и влаги	IP68
Исполнение	Общепромышленное



Датчик расхода ЭЛЕМЕР

РВ-Т350-10-50-Ж-05-БПР-02-t4070-24

Технические характеристики

Наименование	ЭЛЕМЕР РВ-Т350-10-50-Ж-05-БПР-02-t4070-24
Принцип действия	Вихревой
Измеряемая среда	Вода
Диапазон измеряемой величины	2.2 ... 67 м3/ч
Диаметр трубопровода	50 мм
Погрешность измерения	0.5 %;
Температура рабочей среды	- 40 ... +350 °С
Температура окружающей среды	- 60 ... +70 °С
Выходной сигнал	4 – 20мА
Напряжение питания	24 В
Степень защиты от пыли и влаги	IP68
Исполнение	Общепромышленное



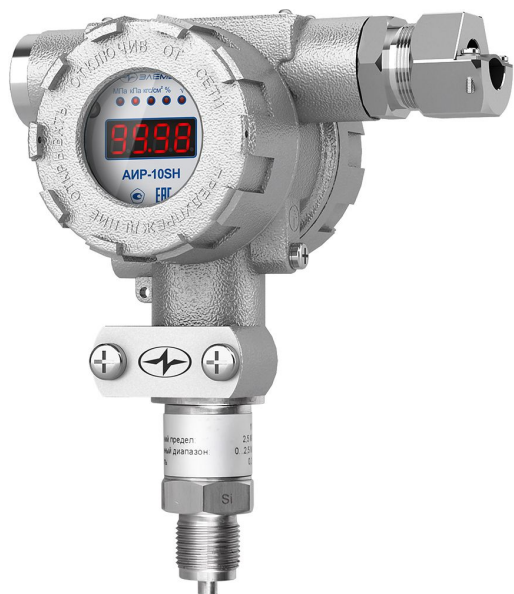
Датчик температуры ТПУ 0304/М2-Н.2. И1.t5570/Д1.-50...600.А.ТХК(Л)

Технические характеристики

Наименование	Элемер ТПУ 0304/М2-Н.2. И1.t5570/Д1.-50...600.А.ТХК(Л)
Принцип действия	Термоэлектрический
Измеряемая величина	Температура
Диапазон измеряемой величины	- 40 ... + 600 °С
Погрешность измерения	± 0.2 %
НСХ	ТХК
Температура окружающей среды	- 55 ... + 70 °С
Выходной сигнал	4 – 20мА
Напряжение питания	24 В
Степень защиты от пыли и влаги	IP65
Исполнение	Общепромышленное



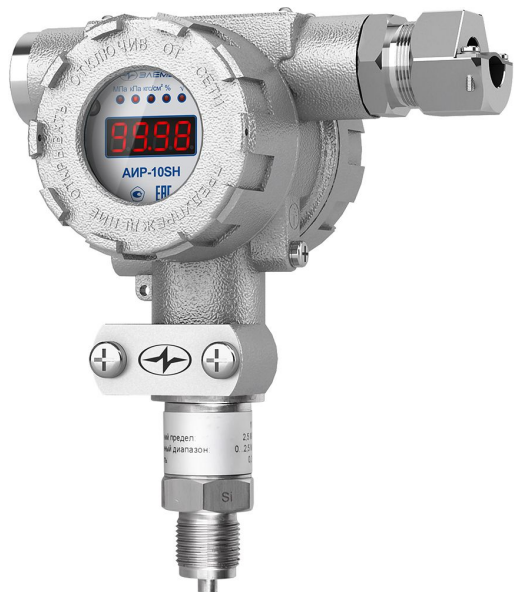
Преобразователь давления АИР-10SH- ДИ-1170-0...2,5МПа-А01-t1070-42



Технические характеристики

Наименование	Элемер АИР-10SH- ДИ-1170-0...2,5МПа-А01-t1070-42
Принцип действия	Тензометрический
Измеряемая величина	Давление
Диапазон измеряемой величины	0 ... 2,5 МПа
Погрешность измерения	± 0,1 %
Рабочая температура	– 25 ... + 120 °С
Температура окружающей среды	– 10 ... + 70 °С
Выходной сигнал	4 – 20 мА
Напряжение питания	24 В
Степень защиты от пыли и влаги	IP65
Изготовление	Общепромышленное

Преобразователь давления АИР-10SH- ДИ-1170-0...4МПа-А01-t1070-42



Технические характеристики

Наименование	Элемер АИР-10SH- ДИ-1170-0...4МПа-А01-t1070-42
Принцип действия	Тензометрический
Измеряемая величина	Давление
Диапазон измеряемой величины	0 ... 4 МПа
Погрешность измерения	$\pm 0,1 \%$
Рабочая температура	$- 25 \dots + 120 \text{ }^\circ\text{C}$
Температура окружающей среды	$- 10 \dots + 70 \text{ }^\circ\text{C}$
Выходной сигнал	4 – 20 мА
Напряжение питания	24 В
Степень защиты от пыли и влаги	IP65
Исполнение	Общепромышленное

Датчик уровня УЛМ-31-НФ

Технические характеристики



Наименование	УЛМ-31-НФ
Принцип действия	Радарный
Измеряемая величина	Уровень
Диапазон измеряемой величины	0 ... 8 м
Погрешность измерения	± 1 мм
Выходной сигнал	4 – 20 мА
Напряжение питания	24 В
Степень защиты от пыли и влаги	IP68
Рабочая температура	Не ограничена
Исполнение	Общепромышленное
Температура окружающей среды	– 40 ... + 50 °С

Исполнительный механизм AR21E020 с задвижкой ARUSH103-250

Технические характеристики AR21E020

Наименование	АРХИМЕД AR21E020
Принцип действия	Плавное регулирование
Максимальная нагрузочная сила	300 Н
Потребляемая мощность	1100 Вт
Рабочая температура	- 30 ... + 70 °С
Входной сигнал	4 – 20 мА
Напряжение питания	380 В
Степень защиты от пыли и влаги	IP68



Исполнение	Общепромышленное
Технические характеристики задвижки ARUSH103-250	
Наименование	АРХИМЕД ARUSH103-250
Рабочая температура	- 10 ... + 120 °С
Диаметр	250 мм
Пропускная способность	2000 м ³ /ч

Исполнительный механизм AR21E007 с задвижкой ARUSH103-050

Технические характеристики AR21E007

Наименование	АРХИМЕД AR21E007
Принцип действия	Плавное регулирование
Максимальная нагрузочная сила	70 Н
Потребляемая мощность	400 Вт
Рабочая температура	- 30 ... + 70 °С
Входной сигнал	4 – 20 мА
Напряжение питания	380 В
Степень защиты от пыли и влаги	IP68



Исполнение	Общепромышленное
Технические характеристики задвижки ARUSH103-050	
Наименование	АРХИМЕД ARUSH103-050
Рабочая температура	- 10 ... + 120 °С
Диаметр	50 мм
Пропускная способность	40 м ³ /ч

Запорный клапан LV615225250



Технические характеристики

Наименование	Armatura LV615225250
Назначение	Перекрытие подачи пара
Среда использования	Пар
Номинальная потребляемая мощность	100 Вт
Температура окружающей среды	- 20 ... + 120 °С
Рабочее давление	1.6 МПа
Напряжение питания	220 В
Степень защиты от пыли и влаги	IP65

Преобразователь частоты N5000 -0835H

Технические характеристики

Наименование	HYUNDAI N5000 -0835H
Мощность	1000 кВт
Номинальный ток	88 А
Входной сигнал	4 – 20 мА
Входное напряжение	6600 В



Преобразователь частоты 500-7T6300G



Технические характеристики

Наименование	ESQ- 500-7T6300G
Мощность	630 кВт
Номинальный ток	680 А
Входной сигнал	4 – 20 мА
Входное напряжение	690 В

Блок питания PS-6024



Технические характеристики

Наименование	RealLab PS-6024
Мощность	60 Вт
Выходное напряжение	24 В
Количество каналов	6 шт

Заключение

- Выполнен поиск и анализ научно-технической литературы на тему получения горячей сетевой воды;
- Разработана математическая модель температуры в бойлере;
- Спроектирована АСУТП получения горячей сетевой воды.

По результатам работы была опубликована статья