

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКБ «Промышленная робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНИПКРС

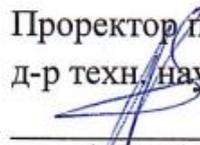

(подпись) Е.М. Димитриади
« 22 » 12 2023 г.

Декан ФЭУ


(подпись) А.С. Гудим
« 22 » 12 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе,
д-р техн. наук, профессор


(подпись) А.В. Космынин
« 22 » 12 2023 г.

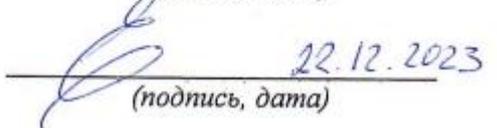
Аппаратно-программный комплекс
«Микроконтроллерная система управления парником для
размножения винограда черенкованием»
Комплект конструкторской документации

Руководитель СКБ


(подпись, дата)

С.И. Сухоруков

Руководитель проекта


(подпись, дата)

В.А. Егоров

Комсомольск-на-Амуре 2023

Карточка проекта

Название	Микроконтроллерная система управления парником для размножения винограда черенкованием	
Тип проекта	Тип проекта: учебная работа	
Исполнители	Студент 	В.А. Григоров – 1Элб-1
	Студент 	В.Е. Ляховский – 1Элб-1
Срок реализации	16.09.2023 – 31.12.2023	

Использованные материалы и компоненты

Наименование	Количество, шт.
Переменные резисторы	
RV1 – 1k	1
RV2 – 10k	1
Резисторы	
R7 – 5,1k	1
R17 – 330 Ом	1
Светодиоды	
D9 – АЛ307	1
Интегральные схемы	
U1 – 7805	1
U2 – МОС3062	1
Модули	
M1 – ARDUINO_NANO	1
Семистры	
ВТА16	1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ЗАДАНИЕ
на разработку

Название проекта: Микроконтроллерная система управления парником для размножения винограда черенкованием

Назначение: получение посевного материала виноградной лозы из черенков

Область использования: сельское хозяйство

Функциональное описание устройства: система обеспечивает температурный режим в теплице, необходимый для формирования корней и побегов из почек черенка

Техническое описание устройства: Блок управления, содержащий: систему управления температурой в парнике; датчик температуры; схему коммутации нагревательного элемента; клавиатуру; цифровой индикатор для отображения текущей температуры в парнике; блок питания с выходным напряжением +5В.

Требования: стабилизация температуры в диапазоне $27 \pm 1^\circ\text{C}$.

План работ:

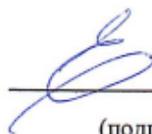
Наименование работ	Срок
Сбор и изучение материалов, необходимых для проектирования	09.2023
Разработка блок-схемы устройства	09.2023
Выбор элементов, разработка принципиальной схемы устройства	10.2023
Разработка программного кода и моделирование системы	10.2023
Изготовление прототипа устройства	11.2023
Тестирование и финальная отладка	12.2023
Оформление отчета	12.2023

Комментарии:

Перечень графического материала:

1. Блок-схема устройства _____
2. Принципиальная схема устройства _____
3. Блок схемы алгоритмов _____
4. Внешний вид устройства _____

Руководитель проекта



12.09.2023

В.А. Егоров

(подпись, дата)

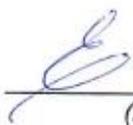
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ПАСПОРТ

Аппаратно-программный комплекс

«Микроконтроллерная система управления парником для размножения
винограда черенкованием»

Руководитель проекта

 22.12.2023
(подпись, дата)

В.А. Егоров

Исполнители проекта

 22.12.23
(подпись, дата)
 22.12.2023
(подпись, дата)

В.А. Григоров

В.Е. Ляховский

Комсомольск-на-Амуре 2023

Содержание

1	Общие положения	7
1.1	Наименование изделия	7
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия.....	7
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке изделия	7
1.4	Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах	8
2	Назначение и принцип действия	9
2.1	Назначение изделия	9
2.2	Области использования изделия	9
2.3	Принцип действия изделия	9
3	Состав изделия и комплектность.....	10
4	Технические характеристики.....	11
4.1	Основные технические характеристики блока	11
5	Устройство и описание работы изделия	12
5.1	Устройство изделия	12
5.2	Описание работы изделия	13
6	Условия эксплуатации	14
6.1	Правила и особенности размещения изделия	14
6.2	Меры безопасности.....	14
6.3	Правила хранения и транспортирования.....	15
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	16
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	23

					СКБФЭУ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		6

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «Микроконтроллерная система управления парником для размножения винограда черенкованием» (далее «изделие»).

Паспорт входит в комплект поставки изделия. Прежде, чем пользоваться изделием, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с ним. В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном издании.

1.1 Наименование изделия

Полное наименование изделия – аппаратно-программный комплекс «Микроконтроллерная система управления парником для размножения винограда черенкованием» (АПК МСУП).

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия

Проектирование «АПК МСУП» осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия

Заказчиком проекта «АПК МСУП» является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 17.

					СКБФЭУ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		7

Исполнителями проекта «АПК МСУП» являются Конструкторы студенческого конструкторского бюро «Промышленная робототехника» (далее СКБ), студенты группы 1Элб-1, В.А. Григоров, В.Е. Ляховский.

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.610-2006. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

ГОСТ 2.601-2013. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

					СКБФЭУ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		8

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

МСУП – блок управления параником, предназначенным для поддержания заданной температуры

В состав изделия входят: Микроконтролер АТМ328р, датчик температуры DS18B20, сетевой блок питания, жидкокристаллический алфавитно-цифровой дисплей LCD 20x4

2.2 Области использования изделия

Изделие может применяться для управление температурой в теплице для сельскохозяйственного применения

2.3 Принцип действия изделия

Пользователь включает устройство в сеть. Устанавливает нужную температуру на табло устройства, при помощи потенциометра. Устройство включает нагревательный элемент, который нагревает воздух в теплице до заданной температуры.

					СКБФЭУ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		9

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Плата устройства
- Датчик температуры DS18B20
- Сетевой питающий адаптер

Паспорт.

					СКБФЭУ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		10

4 Технические характеристики

4.1 Основные технические характеристики блока

Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики блока

Наименование параметра	Значение
Потребляемый ток, мА	100
Диапазон рабочих температур прибора, С°	-55 ... +125
Диапазон регулируемой температуры, С°	+20 ... +50
Питание, В	5
Габариты, мм	97x120
Масса нетто, кг	0.150

5 Устройство и описание работы изделия

5.1 Устройство изделия

Структурная схема изделия представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структурная схема изделия

В состав изделия входят:

- цифровой термометр DS18B20;
- задатчик температуры;
- микроконтроллерный модуль ARDUINO-NANO (ATM328P);
- нагревательный элемент;
- жидкокристаллический алфавитно-цифровой дисплей LCD 20x4

Цифровой термометр DS18B20 – измеряет температуру и через встроенный интерфейс OneWire передаёт результат измерения в микроконтроллер.

Задатчик температуры – переменный резистор, задающий требуемую температуру уровнем напряжения, подаваемого на вход АЦП микроконтроллера.

Микроконтроллерный модуль ARDUINO-NANO (ATM328P):

- реализует интерфейс OneWire для опроса цифрового термометра DS18B20;
- оцифровывает заданную температуру с потенциометра через встроенный АЦП;
- выполняет динамическую индикацию заданной и текущей температуры теплоносителя на цифровой индикатор;
- реализует цифровой релейный регулятор температуры;
- управляет включением и выключением нагревателя.

Нагревательная лампа – управляется сигналом с релейного регулятора микроконтроллера.

Жидкокристаллический алфавитно-цифровой дисплей LCD 20x4 – отображает заданную и текущую температуру в теплице

5.2 Описание работы изделия

Пользователь включает регулятор температуры в сеть. Выставляет требуемую температуру в теплице задающим потенциометром, контролируя значения температуры на цифровом индикаторе температуры. Если температуры воздуха в теплице меньше требуемой, микроконтроллер включает нагревательную лампу. После достижения требуемой температуры происходит её автоматическое поддержание на заданном уровне с отображением текущей температуры теплоносителя на цифровом индикаторе.

Блок-схемы работы управляющих программ приведены в Приложении А
Листинг управляющей программы приведён в Приложение Б

					СКБФЭУ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		13

6 Условия эксплуатации

Изделие выпускается в климатическом исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для использования в стационарных условиях в закрытых помещениях при соответствующих климатических условиях:

- интервал температур от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- атмосферное давление от 86,6 до 106 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

В помещении, где используется изделие не должно возникать условий для конденсации влаги (выпадения росы). Изделие является электронным прибором, требующим бережного обращения.

Для обеспечения безотказной работы, сохранения точности и его сбережения необходимо соблюдать следующие правила:

- изучить паспорт, прежде чем приступить к работе с изделием;
- предохранять изделие от ударов и повреждений;
- не допускать самостоятельную разборку изделия.

6.1 Правила и особенности размещения изделия

Изделие должно быть расположено на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации изделия запрещается проводить самостоятельно какие-то либо работы по извлечению и установке внутренних компонентов изделия.

6.2 Меры безопасности

Необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- не оставлять изделие включенным без наблюдения;
- после транспортировки в холодное время года изделие необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов;

					СКБФЭУ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		14

- внутренние осмотры и ремонт изделия должны производиться только квалифицированными специалистами;
- не устанавливайте изделие на неустойчивой подставке, стойке или ненадежном кронштейне.

6.3 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование изделия в упакованном виде может производиться железнодорожным, автомобильным (в закрытых транспортных средствах), воздушным, речным и морским видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на транспорт данного вида. Условия транспортирования изделия по части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

После транспортирования изделие должно быть выдержано не менее 2 часов в транспортной таре при температуре 20 ± 5 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Распакованное изделие должно храниться в отапливаемом и вентилируемом чистом помещении при температуре от +5 до +40 °С и относительной влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже 25 °С допускается увеличение относительной влажности до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию металлов, налеты на поверхностях оптических деталей.

					СКБФЭУ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		15

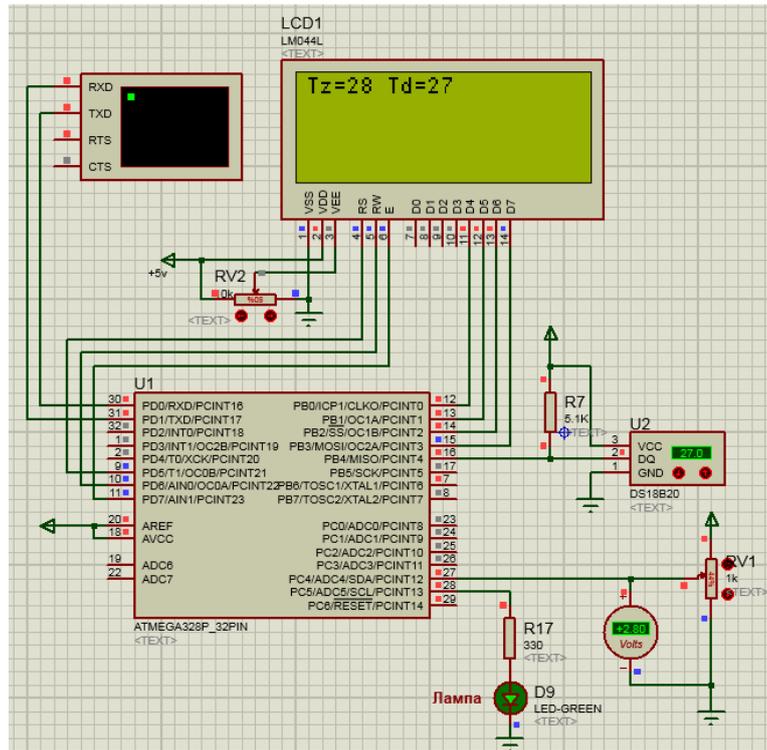


Рисунок А3 – Модель изделия в Isis Proteus (температура задания 28°C , температура с датчика 27°C , нагревательная лампа D9 – включена)

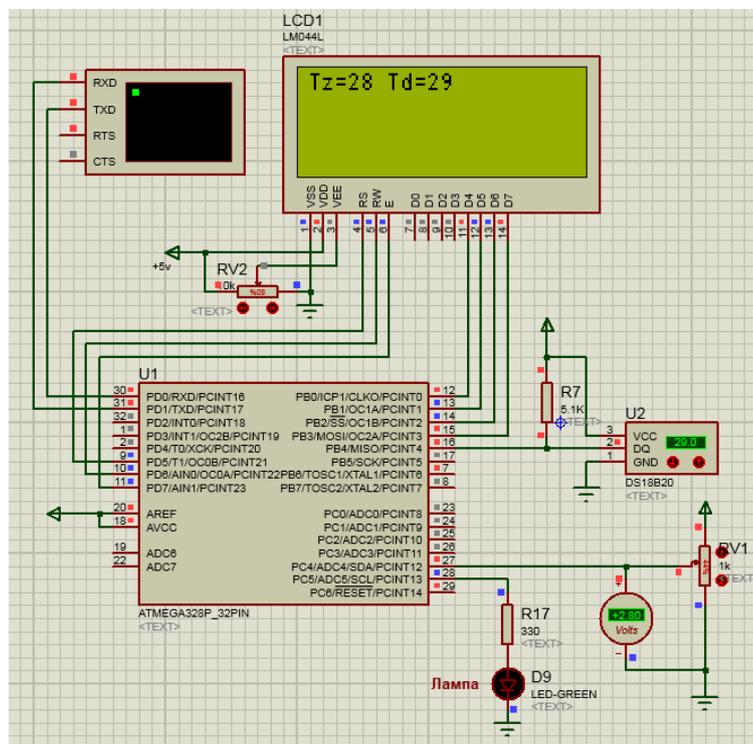


Рисунок А4 – Модель изделия в Isis Proteus (температура с датчика 29°C , заданная температура превышена на величину зоны нечувствительности релейного регулятора 1°C , нагревательная лампа D9 – выключена)

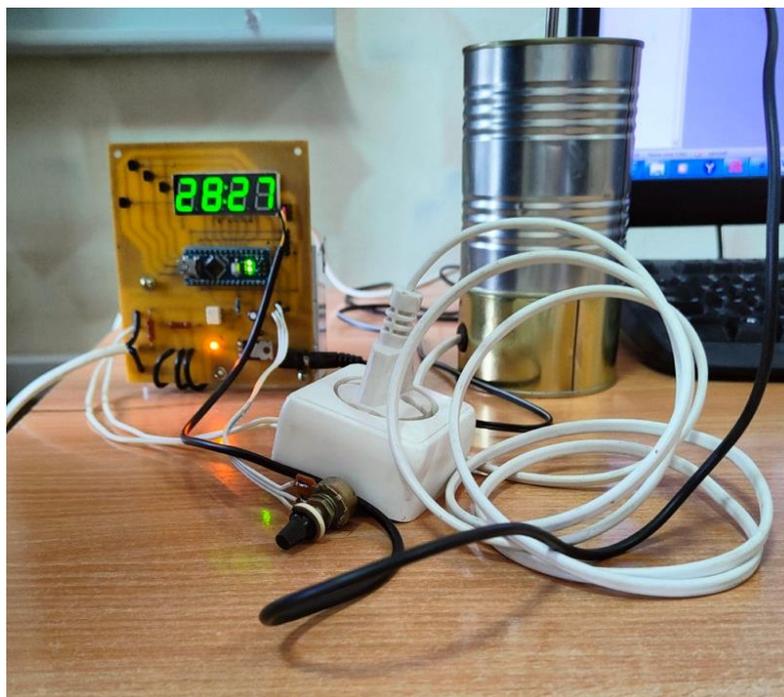


Рисунок А5 – Тестирование изделия (температура с задатчика 28 °С, с датчика 27 °С – нагревательная лампа включена)



Рисунок А6 – Тестирование изделия (температура с задатчика 28 °С, с датчика 29 °С – нагревательная лампа выключена)

					СКБФЭУ.1.ИП.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		19

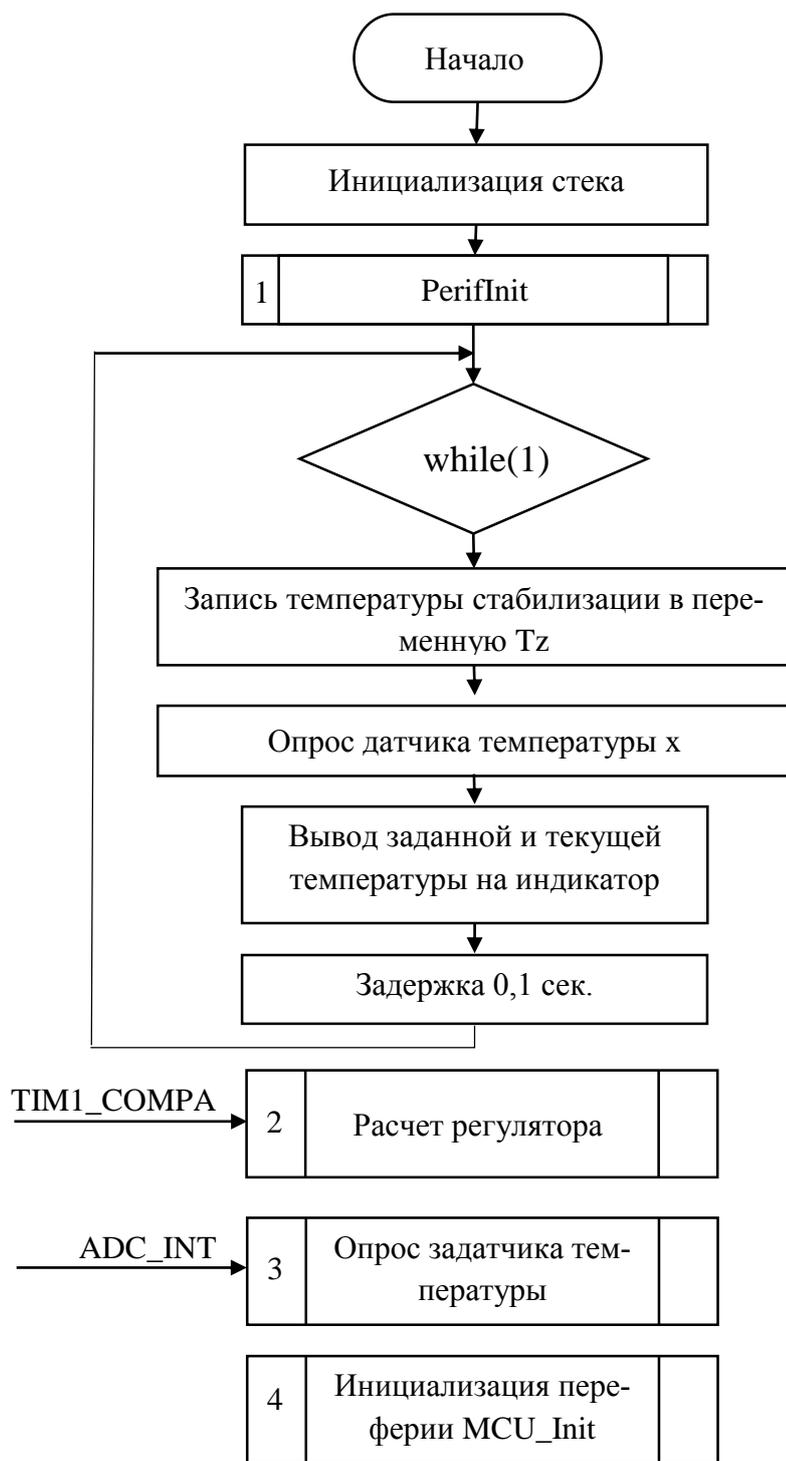


Рисунок А7 – Блок схема основной программы работы изделия

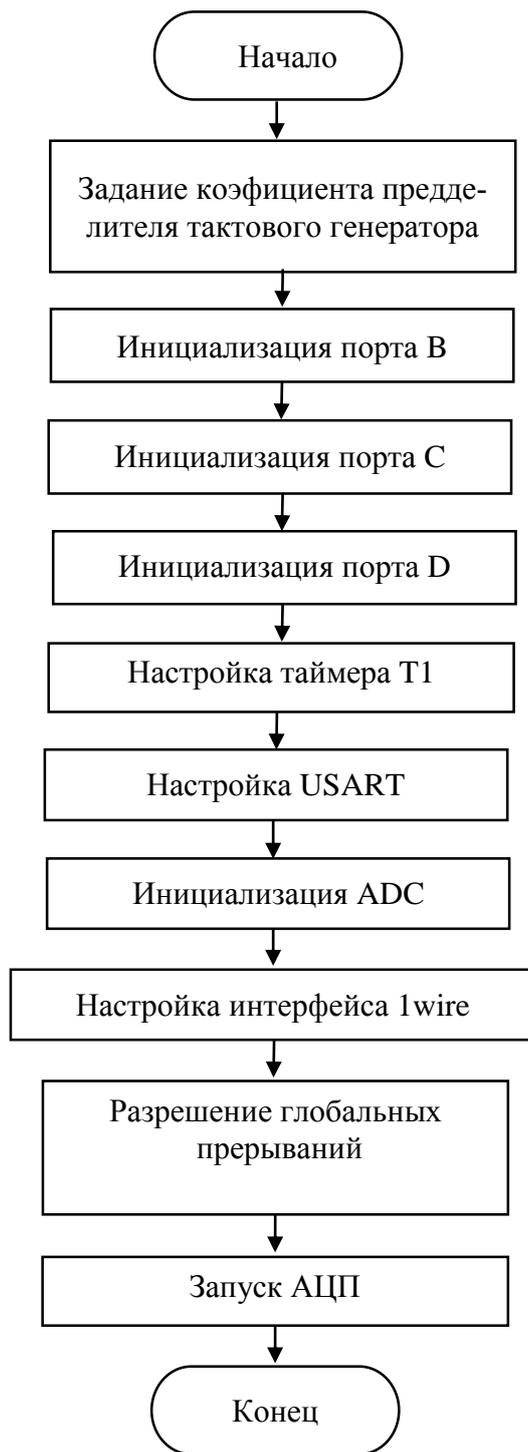


Рисунок А8 – Блок схема подпрограммы инициализации периферии

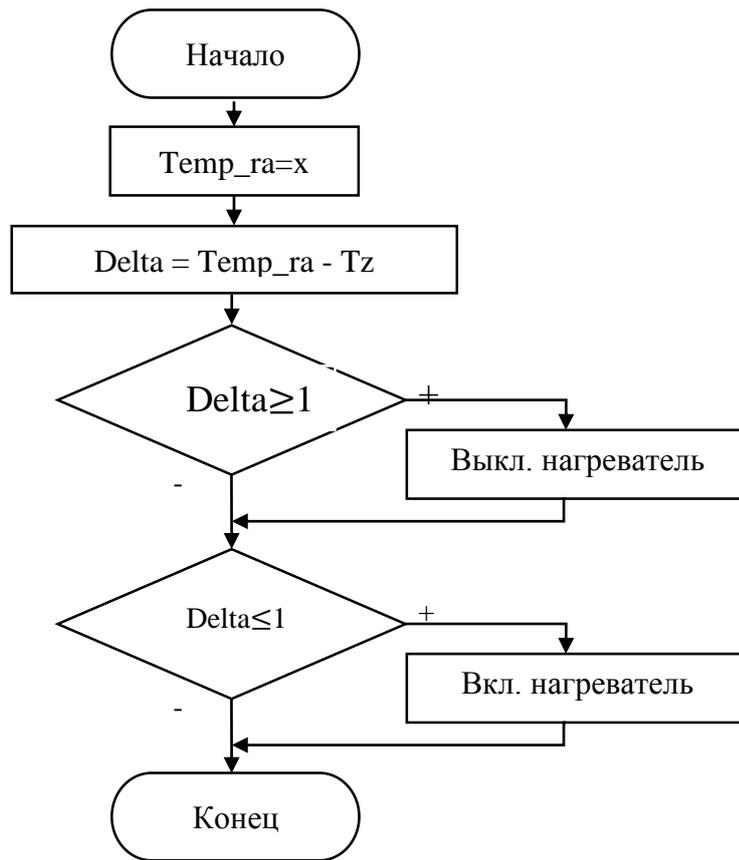


Рисунок А9 – Блок схема алгоритма релейного регулятора (в прерывании TIM1_COMPA)

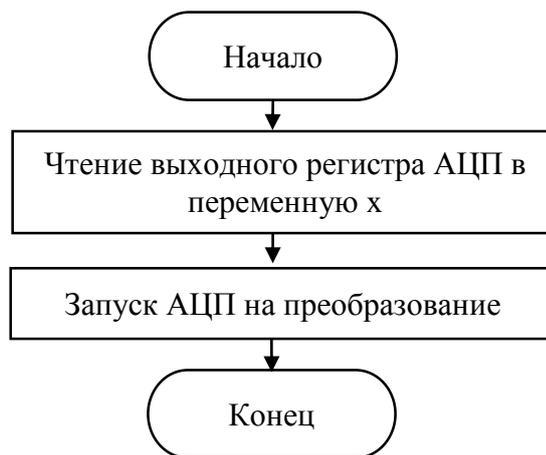


Рисунок А10 – Блок схема алгоритма опроса АЦП в прерывании ADC_INT


```

    sprintf(lcd_data0,"Tz=%2d Td=%2d",Tz, x); //Запись в буфер значения секунд
    lcd_gotoxy(0,0);
    lcd_puts(lcd_data0); // Вывод на экран текущее количество минут

    printf("%3d\n\r",x);
    printf("%3d\n\r",Tz);
    delay_ms(250);
}
}

// Timer1 output compare A interrupt service routine
interrupt [TIM1_COMPA] void timer1_compa_isr(void)
{
    Temp_ra = (byte)x;
    //Релейный регулятор с зоной нечувствительности
    Delta = Temp_ra - Tz;
    if (Delta >= 1){PORTC.5=0;} //Выключенне нагревателя
    if (Delta <=-1){PORTC.5=1;} //Включение нагревателя
}

// ADC interrupt service routine
interrupt [ADC_INT] void adc_isr(void)
{
    adc_data=ADCH;
    StartConvADC();
}

void MCU_Init(void)
{
    // Crystal Oscillator division factor: 1
    #pragma optsize-
    CLKPR=(1<<CLKPCE);
    CLKPR=(0<<CLKPCE) | (0<<CLKPS3) | (0<<CLKPS2) | (0<<CLKPS1) |
(0<<CLKPS0);
    #ifdef _OPTIMIZE_SIZE_
    #pragma optsize+
    #endif

    // Input/Output Ports initialization
    // Port B initialization
    // Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=Out Bit2=Out Bit1=Out Bit0=Out
    DDRB=(0<<DDB7) | (0<<DDB6) | (0<<DDB5) | (0<<DDB4) | (1<<DDB3) |
(1<<DDB2) | (1<<DDB1) | (1<<DDB0);
    // State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=0 Bit2=0 Bit1=0 Bit0=0
    PORTB=(0<<PORTB7) | (0<<PORTB6) | (0<<PORTB5) | (0<<PORTB4) |
(0<<PORTB3) | (0<<PORTB2) | (0<<PORTB1) | (0<<PORTB0);

    // Port C initialization
    // Function: Bit6=In Bit5=Out Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In
    DDRC=(0<<DDC6) | (1<<DDC5) | (0<<DDC4) | (0<<DDC3) | (0<<DDC2) |
(0<<DDC1) | (0<<DDC0);

```

						СКБФЭУ.1.ИП.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.			24

```
// State: Bit6=T Bit5=0 Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T
PORTC=(0<<PORTC6) | (0<<PORTC5) | (0<<PORTC4) | (0<<PORTC3) |
(0<<PORTC2) | (0<<PORTC1) | (0<<PORTC0);
```

```
// Port D initialization
// Function: Bit7=Out Bit6=Out Bit5=Out Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In
DDRD=(1<<DDD7) | (1<<DDD6) | (1<<DDD5) | (0<<DDD4) | (0<<DDD3) |
(0<<DDD2) | (0<<DDD1) | (0<<DDD0);
// State: Bit7=0 Bit6=0 Bit5=0 Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T
PORTD=(0<<PORTD7) | (0<<PORTD6) | (0<<PORTD5) | (0<<PORTD4) |
(0<<PORTD3) | (0<<PORTD2) | (0<<PORTD1) | (0<<PORTD0);
```

```
// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: 250,000 kHz
// Mode: CTC top=OCR1A
// OC1A output: Disconnected
// OC1B output: Disconnected
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer Period: 0,1 s
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: On
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=(0<<COM1A1) | (0<<COM1A0) | (0<<COM1B1) | (0<<COM1B0) |
(0<<WGM11) | (0<<WGM10);
TCCR1B=(0<<ICNC1) | (0<<ICES1) | (0<<WGM13) | (1<<WGM12) | (0<<CS12) |
(1<<CS11) | (1<<CS10);
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x61;
OCR1AL=0xA8;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;
```

```
// Timer/Counter 0 Interrupt(s) initialization
TIMSK0=(0<<OCIE0B) | (0<<OCIE0A) | (0<<TOIE0);
```

```
// Timer/Counter 1 Interrupt(s) initialization
TIMSK1=(0<<ICIE1) | (0<<OCIE1B) | (1<<OCIE1A) | (0<<TOIE1);
```

```
// Timer/Counter 2 Interrupt(s) initialization
TIMSK2=(0<<OCIE2B) | (0<<OCIE2A) | (0<<TOIE2);
```

```
// USART initialization
// Communication Parameters: 8 Data, 1 Stop, No Parity
// USART Receiver: Off
// USART Transmitter: On
```

					СКБФЭУ.1.ИП.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		25

```

// USART0 Mode: Asynchronous
// USART Baud Rate: 9600
UCSR0A=(0<<RXC0) | (0<<TXC0) | (0<<UDRE0) | (0<<FE0) | (0<<DOR0) |
(0<<UPE0) | (0<<U2X0) | (0<<MPCM0);
UCSR0B=(0<<RXCIE0) | (0<<TXCIE0) | (0<<UDRIE0) | (0<<RXEN0) | (1<<TXEN0) |
(0<<UCSZ02) | (0<<RXB80) | (0<<TXB80);
UCSR0C=(0<<UMSEL01) | (0<<UMSEL00) | (0<<UPM01) | (0<<UPM00) |
(0<<USBS0) | (1<<UCSZ01) | (1<<UCSZ00) | (0<<UCPOL0);
UBRR0H=0x00;
UBRR0L=0x67;

// ADC initialization
// ADC Clock frequency: 125,000 kHz
// ADC Voltage Reference: AREF pin
// ADC Auto Trigger Source: ADC Stopped
// Only the 8 most significant bits of
// the AD conversion result are used
// Digital input buffers on ADC0: On, ADC1: On, ADC2: On, ADC3: On
// ADC4: Off, ADC5: On
DIDR0=(0<<ADC5D) | (1<<ADC4D) | (0<<ADC3D) | (0<<ADC2D) | (0<<ADC1D) |
(0<<ADC0D);
ADMUX=ADC_VREF_TYPE;
ADCSRA=(1<<ADEN) | (0<<ADSC) | (0<<ADATE) | (0<<ADIF) | (1<<ADIE) |
(1<<ADPS2) | (1<<ADPS1) | (1<<ADPS0);
ADCSRB=(0<<ADTS2) | (0<<ADTS1) | (0<<ADTS0);

// 1 Wire Bus initialization
// 1 Wire Data port: PORTB
// 1 Wire Data bit: 4
// Note: 1 Wire port settings are specified in the
// Project|Configure|C Compiler|Libraries|1 Wire menu.
w1_init();

// Alphanumeric LCD initialization
// Connections are specified in the
// Project|Configure|C Compiler|Libraries|Alphanumeric LCD menu:
// RS - PORTD Bit 5
// RD - PORTD Bit 6
// EN - PORTD Bit 7
// D4 - PORTB Bit 0
// D5 - PORTB Bit 1
// D6 - PORTB Bit 2
// D7 - PORTB Bit 3
// Characters/line: 20
lcd_init(20);

// Global enable interrupts
#asm("sei")
StartConvADC();
}

```

						<i>Лист</i>
						26
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>	СКБФЭУ.1.ИП.01000000	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

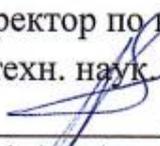
СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС


(подпись) Е.М. Димитриади
« 22 » 12 20 23 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе,
д-р техн. наук, профессор


(подпись) А.В. Космынин
« 22 » 12 20 23 г.

Декан ФЭУ


(подпись) А.С. Гудим
« 22 » 12 20 23 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию проекта
«Микроконтроллерная система управления парником для размножения
винограда черенкованием»

г. Комсомольск-на-Амуре

« » _____ 20__ г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- С.И. Сухоруков – руководитель СКБ,
- А.С. Гудим – декан ФЭУ

со стороны исполнителя

- В.А. Егоров – руководителя проекта,
- В.А. Григоров – 1ЭЛб-1,
- В.Е. Ляховский – 1ЭЛб-1,

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает проект аппаратно-программный комплекс «Микроконтроллерная система управления парником для размножения винограда черенкованием», в составе:

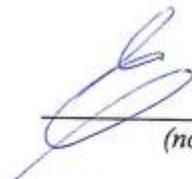
Оборудование:

- 1.Блок управления теплонагревателем;
- 2.Сетевой адаптер;
- 3.Эммулятор объекта управления.

Программное обеспечение, в том числе:

- 1.Программу управления изделием.
- Эксплуатационная документация
- 1.Паспорт изделия

Руководитель проекта


22.12.2023

(подпись, дата)

В.А. Егоров

Исполнители проекта

 22.12.2023

(подпись, дата)
 22.12.2023

(подпись, дата)

В.А. Григоров

В.Е. Ляховский