МБОУ «Лицей № 56»

Всероссийский проект «Школьная лига РОСНАНО»

Секция «Инженерия и проектирование»

**Тема: «Интеллектуальная система предотвращения взрыва бытового газа в жилых и административных помещениях»**

Выполнил:

 ученик 9 «Б» класса Новиков О. С.

Руководитель:

преподаватель технологии Кошарный В. А.

г. Ростов – на – Дону

2019 г.

 Оглавление

Стр.

 Введение . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 3

 Принцип работы. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4

Заключение. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .9

 Список литературы. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .10

 Приложение 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .11

 Приложение 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .19

**Введение**

В настоящее время в нашей стране газифицирована значительная часть жилых и административных зданий. Это создает комфортную среду обитания человека за счет предоставления ему возможностей как приготовления пищи, так и построения всевозможных систем автономного отопления и горячего водоснабжения. Вместе с тем, в связи со сложной экономической ситуацией в стране значительная часть газового оборудования выработала свой ресурс, своевременная его замена не проведена, и это создает серьезные предпосылки для возникновения нештатных и даже аварийных ситуаций, создающих непосредственную угрозу жизни и здоровью людей.

 Так, трагедия в Магнитогорске 31 декабря 2018 года стала крупнейшей по количеству погибших от взрыва бытового газа – погибли 39 человек. 14 января 2019 г. в городе Шахты Ростовской области произошел взрыв бытового газа в 9-этажном доме. В результате взрыва повреждены четыре квартиры. Из дома эвакуировали 140 человек. И этот список, к сожалению, можно продолжить.

 В связи с этим в настоящее время вопросы, связанные с повышением уровня безопасности в этой сфере, приобретают особую важность, значимость и актуальность.

 В данной работе предлагается возможный подход к решению этой непростой задачи, который способен, в случае его внедрения, значительно нивелировать уровень потенциальных угроз жизни и здоровью людей.

 **Принцип работы**

Работает система следующим образом. В качестве источника газа выступает малогабаритный пропановый баллон с рабочим давлением 1,6 МПа. Выход баллона через редуктор, который понижает рабочее давление до 3 КПа, подсоединен к газовому клапану, который в исходном состоянии беспрепятственно пропускает газ на горелку для последующего сгорания. Окно закрыто, вентилятор не вращается. После включения питания спустя 5-7 секунд датчик загазованности приходит в рабочее состояние (ему необходимо время, чтобы выйти на определенный температурный режим).

 После этого контроллер периодически измеряет напряжение на его выходе. В случае, когда на датчик направляется струя газа от бытовой зажигалки (моделирование загазованности), уровень напряжения на нем превышает порог срабатывания и система воспринимает данную ситуацию как аварийную, после чего выполняет следующую последовательность действий:

1. Отключает газовый клапан путем кратковременной подачи импульса напряжения, амплитудой 12 В, на исполнительный соленоид датчика.
2. Открывает посредством электромеханического привода макет окна и включает вентилятор на вытяжку загазованного воздуха за пределы помещения.
3. Включает свето - звуковую сигнализацию аварийной ситуации для принятия персоналом соответствующих мер.

На рис.1 представлена схема установки, позволяющей продемонстрировать основную идею предлагаемого подхода. На ней обозначено:

1. Пропановый газовый баллон.
2. Редуктор.
3. Соединительные шланги.
4. Газовый клапан.
5. Газовая горелка.
6. Привод открывания окна.
7. Вентилятор.
8. Блок управления ( контроллер ).
9. Датчик загазованности.



Рис. 1

 Такой алгоритм работы системы позволяет обеспечить надежную защиту от взрыва газа даже при отсутствии людей в охраняемом помещении. Интеллектуальной основой данной установки является контроллер, выполненный на современной элементной базе с использованием встроенного микропроцессора PIC16F676.

Принципиальная схема контроллера приведена на рис. 2.

Схема монтажная контроллера приведена на рис. 3.

Программа работы микропроцессора на языке ассемблер приведена в приложении 1.

Фотография макета системы в сборе приведена в приложении 2.



**Рис. 2**



**Рис. 3**

**Заключение**

В данной работе показана принципиальная возможность непрерывного мониторинга уровня загазованности окружающего воздуха в целях обеспечения безопасности людей при возникновении аварийной ситуации в системе газоснабжения. Это дает возможность строить гибкие автономные интеллектуальные системы безопасности, направленные на предотвращение взрыва бытового газа и не требующие обслуживания в течение длительного интервала времени.

Предложенное техническое решение позволило достичь поставленной цели – показать принципиальную возможность создания интеллектуальных систем, осуществляющих непрерывный мониторинг загазованности жилых и административных помещений. Таким образом открываются многообещающие перспективы повышения уровня безопасности газифицированных зданий и сооружений в недалеком будущем.

Список использованной литературы

1. Цифровые интегральные микросхемы. Справочник. П. П. Мальцев,

Н.С. Долидзе, М. И. Критенко и др.- М. : Радио и связь, 1994 -240 с.

1. Программирование на ассемблере для PIC – контроллеров.

 Техническое описание MICROCHIP Technology Inc. – www/microchip.com

Приложение 1

include <C:\Users\User\MPLABXProjects\PICMATH\p16f676.inc>

include <C:\Users\User\MPLABXProjects\PICMATH\my\_macro\_452.inc>

;include <C:\Users\User\MPLABXProjects\PICMATH\DELAY\DELAY.asmc>

 \_\_CONFIG \_BODEN\_OFF &\_CP\_OFF &\_PWRTE\_ON &\_WDT\_OFF &\_INTRC\_OSC\_NOCLKOUT &\_MCLRE\_OFF&\_CPD\_OFF

#define opto\_open porta,0

#define opto\_close porta,1

#define key\_open porta,2

#define gas\_klapan porta,4

#define ruchn\_reg porta,5

#define key\_close portc,0

#define rele portc,1

#define motor portc,2

#define gas portc,3

#define vent portc,4

#define zummer portc,5

gaz\_alarm equ .200

 cblock 0x22

 count\_del1,count\_del0,count

 endc

 org 0

 goto BEGIN\_WORK

 org 4

INT:

EI:

BEGIN\_WORK:

;================================================================

 bank\_1

call 3ffh

movwf osccal

mvi trisa,0x3f ; УСТАНОВКА КОНФИГУРАЦИИ

mvi trisc,9

mvi option\_reg,0x80 ;0x8f ; КОНТРОЛЛЕРА

mvi adcon1,0x10 ; Fosc/8

mvi ansel,0x80 ; RC3

 mvi eeaddr,0xff

 bank\_0

 mvi adcon0,0x1d

 mvi cmcon,7

;=========================================================

 bcf zummer

 call DELAY\_1s ; оставить обязательно!

 call CLOSE\_WINDOW

TG:

 call DELAY\_1s

 call TEST\_GAS

 test8 adresh,gaz\_alarm

 bnc TG

 call CLOSE\_KLAPAN

 call OPEN\_WINDOW

 bsf vent

 goto ZUM

;-----------------------------

OPEN\_WINDOW:

 bcf rele

 call DELAY\_100ms

 bsf motor

WOW:

 btfss opto\_open

 goto WOW

 call SOFT\_STOP

 bcf motor

 return

;-----------------------------

CLOSE\_WINDOW:

PARKING:

 bsf rele

 call DELAY\_100ms

 bsf motor

WOC:

 btfss opto\_close

 goto WOC

 ;call DELAY\_100ms

 ;bcf motor

 call SOFT\_STOP

 bcf rele

 call DELAY\_1s

 return

;========================================

SOFT\_STOP:

 mvi count,.5

SO1:

 bcf motor

 call DELAY\_1ms

 bsf motor

 call DELAY\_1ms

 decfsz count,1

 goto SO1

 mvi count,.5

SO2:

 bcf motor

 call DELAY\_1ms

 call DELAY\_1ms

 bsf motor

 call DELAY\_1ms

 decfsz count,1

 goto SO2

 mvi count,.5

SO3:

 bcf motor

 call DELAY\_1ms

 call DELAY\_1ms

 call DELAY\_1ms

 call DELAY\_1ms

 bsf motor

 call DELAY\_1ms

 decfsz count,1

 goto SO3

 bcf motor

 return

;=======================================

;-----------------------------

TEST\_GAS:

 bsf go\_done

 btfsc go\_done

 goto $-1

 return

;=====================================

CLOSE\_KLAPAN:

 bcf gas\_klapan

 bank\_1

 bcf trisa,4

 bank\_0

 call DELAY\_100ms

 call DELAY\_100ms

 call DELAY\_100ms

 bsf gas\_klapan

 bank\_1

 bsf trisa,4

 bank\_0

 return

;=====================================

ZUM:

 bsf zummer

 call DELAY\_100ms

 call DELAY\_100ms

 call DELAY\_100ms

 bcf zummer

 call DELAY\_1s

 goto ZUM

;=====================================

WR\_EEDATA:

 movf adresh,0

 bank\_1

 movwf eedata

 incf eeaddr

 bank\_0

 call WRITE\_EEDATA\_676

 goto $ ;return

;=======================================

DELAY\_100mks:

 movlw .31

 movwf count\_del0

DELAY\_100mks\_0:

 decfsz count\_del0,1

 goto DELAY\_100mks\_0

 nop

 nop

 return

;=========================================

DELAY\_1ms:

 clrwdt

 clrf count\_del0

DELAY\_1ms\_0:

 decfsz count\_del0,1

 goto DELAY\_1ms\_0

 movlw .74

 movwf count\_del0

DELAY\_1ms\_1:

 decfsz count\_del0,1

 goto DELAY\_1ms\_1

 nop

 nop

 return

;=====================================================

DELAY\_10ms:

 clrwdt ; nop

 movlw .12

 movwf count\_del1

DELAY\_10ms\_0:

 clrf count\_del0

DELAY\_10ms\_1:

 decfsz count\_del0,1

 goto DELAY\_10ms\_1

 decfsz count\_del1,1

 goto DELAY\_10ms\_0

 movlw .242

 movwf count\_del0

DELAY\_10ms\_2:

 decfsz count\_del0,1

 goto DELAY\_10ms\_2

 nop

 return

;=================================================

DELAY\_1s:

 call DELAY\_100ms

 call DELAY\_100ms

 call DELAY\_100ms

 call DELAY\_100ms

 call DELAY\_100ms

 call DELAY\_100ms

 call DELAY\_100ms

 call DELAY\_100ms

 call DELAY\_100ms

 call DELAY\_100ms

 return

;=================================================

DELAY\_100ms:

 movlw .129

 movwf count\_del1

 clrwdt

 clrf count\_del0

 decfsz count\_del0,1

 goto $-1

 decfsz count\_del1,1

 goto $-5

 mvi count\_del0,.178

 decfsz count\_del0,1

 goto $-1

 nop

 return

;================================================

WRITE\_EEDATA:

WRITE\_EEDATA\_676:

;\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

; адрес ячейки - в eeaddr ( банк 1 )

; данное - в eedata ( банк 1 )

;\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

 clrwdt

 bank\_1

 bsf eecon1,2 ; wren=1 - разрешение записи

 movlw 0x55

 movwf eecon2

 movlw 0xaa

 movwf eecon2

 bsf eecon1,1 ; команда на запись

 btfsc eecon1,1 ; проверка окончания записи

 goto $-1

 bcf eecon1,2

 bank\_0

 return

;==================================================

READ\_EEDATA:

READ\_EEDATA\_676:

;\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

; адрес ячейки - в eeaddr ( банк 1 )

; данное - в W & eedata ( банк 1 )

;\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

 bank\_1

 bsf eecon1,0

 movf eedata,0

 bank\_0

 return

 end

Приложение 2

****