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

****