



Universitatea Tehnică a Moldovei

ELABORAREA DOZIMETRULUI INTELEGENT

Student:

Grosu Victor

Conducător:

conf.univ. dr. Cojocaru Victor

Chișinău – 2018

Ministerul Educației al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de masterat „Microelectronica și Nanotehnologii”

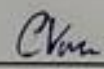
Admis la susținere
Șef Departament MIB:
prof.univ.dr. Șontea Victor

„ 16 ” 01 2018

ELABORAREA DOZIMETRULUI INTELEGENT

Teză de master

Masterand:  (Grosu Victor)

Conducător:  (Cojocaru Victor)

Chișinău – 2018

ADNOTARE

la teza de master cu tema “ELABORAREA DOZIMETRULUI INTELEGENT”,

Teza cuprinde introducerea, trei capitole, concluzii, bibliografia din 18 titluri, 0 anexe, 66 pagini text de baza, inclusiv 44 figuri și 3 tabele.

Cuvinte cheie: dozimetru, microcontroller, masurare de radiatie, nivel de radiatie, aplicatii cu microcontroller, sensori, tub geiger, arduino, SBM-20, PIC16F876A, LCD1602.

Domeniul de cercetare il constituie elaborarea si cercetarea principiilor de masurare a radiatiei, metodelor de conectare si actionare cu diferite interfete si dispozitive. Insierea lucrului cu microcontrollerul si comunicarea cu alte dispozitive digitale.

Scopul lucrării constă in elaborarea unui sistem usor aplicabil pentru monitorizarea nivelului de radiatie. Acesta trebuie sa aiba o interfata simpla si comoda. Cu posibilitatea de a accesa si edita profiluri de masurare, coeficientul si tensiune de masurare pentru diferite tipuri de senzori geiger.

Metodologia cercetării științifice se bazeaza pe studierea parametrilor tehnici si specificatiilor pentru fiecare din componente ale placii de baza, studierea arhitecturii PIC si a modulelor interne a MCU PIC16F876A, si a limbajului si interfeței de programare utilizate – Limbajul C si studioul MicroC respectiv.

Noutatea și originalitatea: acest sistem nu prezinta o noutate pe piata aparatelor de dosimetrie, insa comparativ cu altele aparate are o interfata foarte simpla, cost minimal, si cel mai inportant are o variabilitate de conectare a dispozitivelor adaugatoare pentru a largi domeniul de aplicare acestui dispozitiv.

Semnificația teoretică a lucrării o constituie elaborarea algoritmilor de lucru cu diferite modele de senzori, interconectarea si legatura cu alte dispozitive periferice, ceea ce poate avea un impact statistic pozitiv in determinarea ratei de succes in diferite regimuri de lucru.

Valoarea aplicativă a lucrării consta in elaborarea algoritmilor de lucru al sistemului, si aplicarea acestuia asupra unui dozimetru cu diferite dispozitive periferice conectate (arduino, module releu, ttl-usb, etc.). Sistemul poate fi usor instalat si setat de un “user simplu”, in dependenta domeniului de utilizare a acestuia.

ANNOTATION

To the master thesis "ELABORATION OF THE INTELLIGENT DOSIMETRY"

The thesis consists of introducing, three chapters, conclusions, the bibliography of 18 titles, 0 annexes, 66 basic text pages, including 44 figures and 3 tables.

Keywords: dosimeter, microcontroller, radiation measurement, radiation level, applications with mirocontroller, sensors, tube geiger, arduino, SBM-20, PIC16F876A, LCD1602.

The field of research consists in the elaboration and research of the principles of radiation measurement, methods of connection and operation with different interfaces and devices. Learning to work with the microcontroller and communicating with other digital devices.

The aim of the paper is to develop an easily applicable system for monitoring the level of radiation. It must have a simple and convenient interface. With the ability to access and edit measurement profiles, coefficient and measurement voltage for different types of geiger sensors.

The scientific research methodology is based on the study of the technical parameters and specifications for each component of the motherboard, the study of the PIC architecture and the internal modules of the MCU PIC16F876A, and the programming language and interface used - C language and the MicroC studio.

Novelty and originality: This system does not present a novelty in the dosimetry market, but comparing with other devices it has a very simple interface, minimal cost, and most importantly has a connection variability of add-on devices to broaden the scope of this device .

The theoretical significance of the thesis is the elaboration of working algorithms with different sensor models, interconnection and connection with other peripheral devices, which can have a statistically positive impact in determining the success rate in different working regimes.

The applicative value of the paper consists in the elaboration of system working algorithms and its application on a dosimeter with various connected peripheral devices (arduino, relay modules, ttl-usb, etc.). The system can be easily installed and set by a "simple user", depending on the domain of use.

СОДЕРЖАНИЕ

ДЕКЛАРАЦИЯ	2
АННОТИРОВАНИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	5
1. ИЗУЧЕНИЕ ГЛАВНЫХ ПРОЦЕССОВ И ПОНЯТИЙ	7
1.1. Основные цели и задачи радиационной безопасности.....	7
1.2. Основные свойства и виды радиоактивных излучений.....	8
1.3. Основные характеристики источников излучения	15
1.4. Методы обнаружения и измерения	19
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	28
2.1. Разработка блок - схемы устройства.....	28
2.2. Принципиальная схема устройства.....	39
3. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	46
3.1. Создание печатной платы	46
3.2. Сборка и тестирование прибора.....	47
ВЫВОДЫ	65
БИБЛИОГРАФИЯ	67

INTRODUCERE

In aceasta lucrare vom vorbi despre elaborarea unui dosimetru intelegent de radiatie, cu posibilitatea de conecta mai multe senzori de radiatie, dispozitivul avind o interfata simpla si comoda pentru utilizator, poate fi folosit de un utilizator simplu, care nu are cunostinte complexe in electronica si dosimetrie. La fel costul dispozitivului este redus la minim, care constituie pina la 70 \$, in mare parte constituie din pretul a sensorului. Acest pret este minimal pe piata pentru un dosimetru.

In primul capitol vor fi expuse notiuni generale despre procesul de masurare a radiatiei, tipuri de senzori, si dispozitivelor similare.

Capitolul doi va contine date mai mult de domeniu tehnic cu cercetare de materiale si componente necesare pentru construirea unui astfel dosimetru. Acesta va fi separat in doua subcapitole, primul va contine date despre bloc-schema a dispozitivului, unde vor fi expuse toate componentele a acesteia. Subcapitolul doi va contine date despre circuitul analogic, componentele folosite in placa de baza.

Capitolul trei va contine mai mult informatie practica decit teoretica. Aici veti gasi date concrete despre procesul de creare a placii de baza, completarea acestei cu componente si programarea procesorului. La fel in capitolul dat va fi expus algoritmul de functionare a dispozitivului si interfata pentru utilizator.

Dispozitivul va fi compus dintr-un circuit de baza cu posibilitatea de a conecta diferite tipuri de senzori si dispozitive periferice. Circuitul de control va fi asamblat in baza unui microcontroller din familia PIC si anume PIC16F876A in carcasa DIP. Acesta asigura dispozitivul cu tot functionalul necesar. Ca circuit adiacent a fost folosite timerele CMOS555, care asigura o tensiune innalta pentru alimentarea sensorului si timerul pentru prelucrarea semnalului. De asemenea, ca sursa de alimentare va fi utilizata o sursa de curent continuu care asigura o tensiune de 5V si un controller de incarcare a bateriei suplimentare a dispozitivului. Bateria asigura un regim de lucru stabil cu un timp mare, pentru ca circuitul are un consum circa 30mA, si se deosebeste doar in capacitatea in raport cu dimensiunile.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Дозиметрия>, посещенный 20.10.2017
2. Машкович В.П.; Кудрявцева А.В. Защита от ионизирующих излучений. М.: Энергоатомиздат, 1995. 495с.
3. Методические указания. Внедрение и применение ГОСТ 8.417-81 “ГСИ. Единицы физических величин в области ионизирующих излучений.” РД 50-454-84 - М.: Изд-во стандартов, 1984, 1990 (с изменениями). 98с.
4. В.В. Boltwood; Е. Rutherford, Production of helium by radium, Phil.Mag., vol. 22, pp. 586-604 (1911). 110с.
5. Гусев Н.Г.; Климанов В.А.; Машкович В.П., Суворов А.П. Защита от ионизирующих излучений. Т.1. Физические основы защиты. М.: Энергоатомиздат, 1989. 370с.
6. Гусев Н.Г.; Климанов В.А.; Машкович В.П.; Суворов А.П. Защита от ионизирующих установок Т.2., 1989. 380с.
7. Лощаков И.И. Введение в дозиметрию и защита от ионизирующих излучений. Учебное пособие, Санкт-Петербургский Государственный политехнический университет, 2008. 145 с.
8. Машкович В.П.; Кудрявцева А.В. Защита от ионизирующих излучений. Справочник. 4-е издание, переработанной и дополненное, М.: Энергоатомиздат, 1995, 496 с.
9. Приборы радиационной и химической разведки
http://www.bti.secna.ru/bgd/book/p_12.html, посещенный 22.11.2017
10. Голубев Б.П. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений. Учебник для ВУЗов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1986. 464 с.
11. Технические характеристики микроконтроллеров семейства PIC
<http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/39582b.pdf>, посещенный 22.11.2017
12. Технические характеристики Жидкокристаллических дисплеев HD44780
<https://www.openhacks.com/uploads/products/eone-1602a1.pdf>, посещенный 22.11.2017
13. К.Б. Заборенко; З. Иофа; В.Б. Лукьянов; И.О. Богатырев. Метод радиоактивных индикаторов в химии, Высшая школа, М., 1964. 279с.
14. К.К. Аглинцев. Дозиметрия ионизирующих излучений (радиометрия и рентгенометрия), изд-во Техничко-теоретической литературы, М.-Л., 1950, 340с.
15. А.А. Моисеев; В.И. Иванов. Краткий справочник по радиационной защите и дозиметрии, Атомиздат, 1964. 70с.
16. А.Д. Туркин. Дозиметрия радиоактивных газов, Атомиздат, 1973. 434с.
17. Н.Г. Гусев. Справочник по радиоактивным излучениям и защите, Медгиз, М. 1956. 280с.
18. Технические характеристики CMOS555
<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lmc555.pdf>, посещенный 22.11.2017

ДЕКЛАРАЦИЯ