

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра ядерной физики**

ГУРКИНОВ
Михаил Сергеевич

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 32-БИТНОГО МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ
ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА ИОНИЗИРУЮЩЕГО
ИЗЛУЧЕНИЯ**

Дипломная работа

Научный руководитель:
кандидат технических наук,
доцент кафедры ядерной
физики И. А. Левко

Допущен к защите

«14» сентября 2020г

Заведующий кафедрой ядерной физики
канд. фаз.-мат. наук, доцент А. И. Тимощенко

Минск, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ	3
РЭФЕРАТ.....	4
ABSTRACT	5
ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. СТРУКТУРА ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО ПРИБОРА.....	7
1.1 Детекторы ионизирующего излучения	7
1.1.1 Сцинтилляционные счётчики.....	7
1.1.2 Газоразрядные счётчики Гейгера.....	12
1.1.3 Полупроводниковые детекторы	14
1.2 Высоковольтные источники питания.....	17
1.2.1 Классификация стабилизирующих источников электропитания высокого напряжения.....	17
1.2.2 Стабилизирующие источники питания.....	20
ГЛАВА 2. РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ДОЗИМЕТРА НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ.....	25
2.1 Структура МК.....	25
2.2 Таймеры.....	26
ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА АППАРАТНОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	28
3.1 Разработка принципиальной схемы	28
3.2 Регистрация числа импульсов	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	37
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	38
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	42

Гуркинов Михаил Сергеевич

РЕФЕРАТ

Дипломная работа 46 с., 31 рис., 4 таблицы, 19 источников

ДОЗИМЕТР, ДЕТЕКТОР, СЧЁТЧИК ГЕЙГЕРА-МЮЛЛЕРА, ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, МИКРОКОНТРОЛЛЕР, STM32, ТАЙМЕР-СЧЁТЧИК, ОСЦИЛЛОГРАФ, ГЕНЕРАТОР, ЧАСТОТОМЕР.

Цель работы – исследование возможностей применения современных 32-битных микроконтроллеров для измерений в ядерной физике.

Объектами исследования является 32-битный микроконтроллер STM32F072B.

Выбор объекта исследования обусловлен доступностью, распространённостью, при этом также необходимыми периферийными элементами, такими как, АЦП, таймеры и т.д.

Результатами работы являются разработка двух электрических схем дозиметра-радиометра, включающие в себя схему высоковольтного электропитания детектора, счётчик Гейгера, схему обработки сигнала с детекторов. Также была проведена проверка таймер-счётчика микроконтроллера, в результате которой наблюдается погрешность в счёте импульсов.

Гуркінаў Міхаіл Сяргеевіч

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца 46 с., 31 мал., 4 табліцы, 19 крыніц
ДАЗІМЕТР, ДЭТЭКТАРЫ, ЛІЧЫЛЬНІКІ ГЕЙГЕРА-МЮЛЕРА,
ВЫСОКАЯ НАПРУГА, МІКРАКАНТРОЛЕРЫ, STM32, ТАЙМЕР-
ЛІЧЫЛЬНІК, АСЦЫЛОГРАФ, ГЕНЕРАТАР, ЧАСТАТАМЕР.

Мэта работы - даследаванне магчымасцяў прымянення сучасных 32-бітных мікракантролераў для вымярэнняў у ядзернай фізіцы.

Аб'ектамі даследавання з'яўляецца 32-бітны мікракантролер STM32F072B.

Выбар аб'екта даследавання абумоўлены даступнасцю, распаўсюджанасцю, пры гэтым таксама неабходнымі перыферычнымі элементамі, такімі як, АЛП, таймеры і г.д.

Вынікамі працы з'яўляюцца распрацоўка двух электрычных схем дазіметра-радыёметра, якія ўключаюць у сябе схему высакавольтнага электрасілкавання дэтэктара, лічылнік Гейгера, схему апрацоўкі сігнала з дэтэктараў. Таксама была праведзена праверка таймер-лічылніка мікракантролера, у выніку якой назіраецца хібнасць у рахунку імпульсаў.

Gurkinov Mikhail Sergeevich

ABSTRACT

Thesis 46 p., 31 fig., 4 tables, 19 references

DOSIMETER, DETECTOR, GEIGER MUELLER COUNTER, HIGH VOLTAGE, MICROCONTROLLER, STM32, TIMER COUNTER, OSCILLOGRAPH, GENERATOR, FREQUENCY METER.

The purpose of the work is to study the possibilities of using modern 32-bit microcontrollers for measurements in nuclear physics.

The objects of study are the 32-bit microcontroller STM32F072B.

The choice of the object of study is due to accessibility, prevalence, while also necessary peripheral elements, such as ADCs, timers, etc.

The results of the work are the development of two electrical circuits for the dosimeter-radiometer, which include the detector's high-voltage power supply circuit, a Geiger counter, and a signal processing circuit from the detectors. A check was also made of the timer-counter of the microcontroller, as a result of which an error in the pulse count was observed.