

АППАРАТНО-ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ РАДИАЦИОННОГО ФОНА

Бризинский А.В.

*Институт информационных технологий Белорусского государственного университета
информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Савенко А.Г. – старший преподаватель, м.т.н.

Аннотация. В работе описывается разрабатываемое в рамках дипломного проектирования аппаратно-программное средство для детектирования радиационного фона, предназначенное для обнаружения опасного для человека уровня радиации, предупреждения о чрезвычайной ситуации и принятия действий по ее устранению или защите. Данное устройство может быть использовано на предприятиях атомной энергетики, радиохимического производства, в промышленности при использовании источников ионизирующего излучения, пунктах специального и таможенного контроля, а также в экологических службах и санитарно-эпидемиологических станциях.

В настоящее время приборы для экологического контроля – товар не для массового потребителя. Нет сформированного спроса, приборы не очень удобные. До чернобыльской аварии люди не задумывались о каких-либо средствах защиты или хотя бы средствах оповещения об опасности. После чернобыльской аварии, которая оставила свой след на долгие века, уровень радиационного фона на территории Беларуси и других близлежащих и дальних стран повысился. В результате аварии радиоактивные осадки загрязнили более 200 тысяч кв. км. Европы. Поэтому необходимость в этом приборе значительно возросла, как и возрос спрос на него.

Аппаратно-программное средство для детектирования радиационного фона разрабатывается с целью создания современного, качественного, не очень дорого прибора, по сравнению со своими прототипами, а также с дополненными функциями и режимами.

Описываемый прибор будет иметь следующий функционал:

- измерение радиационного фона на данный момент времени;
- измерение усредненного значения радиационного фона за час;
- оповещение о превышении порогового уровня радиации звуковой и световой индикацией, которая осуществляется ЖКИ-дисплеем и светодиодными индикаторами.

Программно-аппаратное средство будет спроектировано на базе микроконтроллера, который выполняет следующие функции:

- измерение и вычисление суммарной дозы облучения;
- обеспечивает соблюдение условий измерения максимальной для используемого в конструкции счётчика Гейгера СБМ – 20 интенсивности радиации 144 Мр/ч;
- выводит результаты измерения на экран ЖКИ.

Схема электрическая структурная аппаратно-программного средства для детектирования радиационного фона представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема электрическая структурная

Прибор будет обладать повышенной надёжностью; габариты устройства составляют 160x50 мм, что позволяет сделать его переносным устройством. Элементная база данного устройства подобрана из современных, доступных и недорогих элементов, что делает его доступным для внедрения в производство.

Программная часть (управляющая программа) для устройства реализована на языке программирования низкого уровня – ассемблере.

Временной интервал счета импульсов формирует таймер микроконтроллера. Результаты измерения прибор запоминает в памяти микроконтроллера. Микроконтроллер запрограммирован так, что при превышении первого порога опасного радиоактивного облучения включается мигающий светодиод, при превышении второго порога – звуковой и световой сигнализаторы поступающих импульсов от счётчика Гейгера. В конце измерения подается сигнал тревоги из пяти светозвуковых импульсов.

В качестве световой индикации в проектируемом устройстве будут применены светодиоды и ЖКИ, а в качестве звуковой – пьезоизлучатель.

Блок питания включает в себя: источник питания, солнечную батарею и плату управления зарядкой. Источник питания – литий-ионный аккумулятор. Солнечная батарея применена для зарядки аккумулятора, а также должна обеспечивать напряжение до 4,2 В (напряжение полностью заряженного аккумулятора).

Стабилизатор напряжения необходим для выдачи стабильного напряжения. В связи с низковольтным питанием ЖКИ невозможно получить необходимое напряжение на его выводе 3 с помощью резистивного делителя, поскольку при таком значении напряжения питания оно должно быть отрицательным, для получения отрицательного напряжения применена микросхема преобразования полярности.

Нажатие на кнопки происходит по прерываниям. Управление питанием прибора осуществляется нажатием кнопки. С помощью кнопок осуществляется изменение режимов индикации показаний, сброс показаний прибора, выключение звуковой и световой индикации при превышенном пороге облучения, и включение подсветки экрана.

Выпрямитель – умножитель необходим для формирования высокого напряжения для счётчика Гейгера 400В.

Разрабатываемое аппаратно-программное средство для детектирования радиационного фона будет иметь следующие преимущества перед прототипами:

- простота схемы (минимальное количество компонентов);
- функциональная насыщенность, многообразие регулируемых параметров;
- устойчивость к броскам сетевого напряжения, долговечность;
- отсутствие либо минимальный нагрев компонентов;
- низкое энергопотребление;
- низкая стоимость устройства в сравнении с аналогами.