

Экзаменационное задание
WSR2018_НТ_66_16_HWD_V1.0



Разработка аппаратного обеспечения

Часть 4

Электроника



1. ОПИСАНИЕ И ЗАДАЧА ПРОЕКТА

Этот проект представляет собой точечный оптико-электронный дымовой пожарный извещатель.

Для выполнения задания Вам необходимо сделать следующее:

- выполните измерения в пяти контрольных точках, составьте электронный отчет по результатам измерений.

На выполнение измерений отводится 1 час. После завершения отведенного времени, сдайте экспертам электронный отчет в формате PDF.

2. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА

Необходимо разработать точечный оптико-электронный дымовой пожарный извещатель. Устройство представляет собой техническое средство, которое устанавливается непосредственно на защищаемом объекте для передачи тревожного извещения о пожаре на пожарный приёмно-контрольный прибор и оповещения об обнаружении возгораний с помощью звуковой и световой сигнализации. Извещатель реагирует на аэрозольные продукты горения в воздухе.

Для обнаружения возгорания извещатель снабжен газовой камерой, в которой размещены светодиод и фототранзистор ИК-диапазона. С помощью этого фотодатчика производится контроль оптической плотности среды. При попадании в камеру частичек дыма, возникающего в результате пожара, оптическое излучение ИК-светодиода рассеивается и попадает на фототранзистор. Электрическая схема датчика контролирует уровень засвечивания фоточувствительного элемента. Если концентрация дыма приводит к тому, что уровень сигнала на выходе фотоэлемента превышает установленный порог, то включается сигнализация.

Пожарный извещатель может работать как автономно, так и в составе токового шлейфа охранно-пожарной системы безопасности. В автономном режиме питание датчика осуществляется от батареи типа 7HR22.

Датчик обладает световой и звуковой сигнализацией, для этого на плате датчика размещены светодиоды зеленого и красного цвета, а также звуковой излучатель. В дежурном режиме один раз в секунду на время в 100мс вспыхивает зеленый светодиод. При пожаре с интервалом один раз в секунду на 100мс вспыхивает красный светодиод и раздается звуковой сигнал со сменой тона. Частота звукового сигнала ступенчато изменяется от 440Гц до 880Гц два раза за секунду. Для оповещения токового шлейфа, потребление датчика увеличивается на 150мА.

Сигналы звукового оповещения и срабатывания токового шлейфа при возникновении пожара включаются, если уровень задымления превышен дольше 5с. Отключение сигналов тревоги происходит, если уровень задымления установился ниже порога срабатывания на время более 8с. Световая сигнализация переключается без задержек.

Для снижения пиковой мощности, потребляемой схемой, ИК-светодиод включается импульсами по 100мс один раз в секунду. Питание светодиода осуществляется специальной схемой накачки мощности на конденсаторе. Т.е. конденсатор накапливает заряд в течении 900мс малым током, а затем разряжается на светодиод его рабочим током за короткое время. Следовательно, измерение задымленности датчиком не происходит непрерывно, а только в момент включения светодиода.

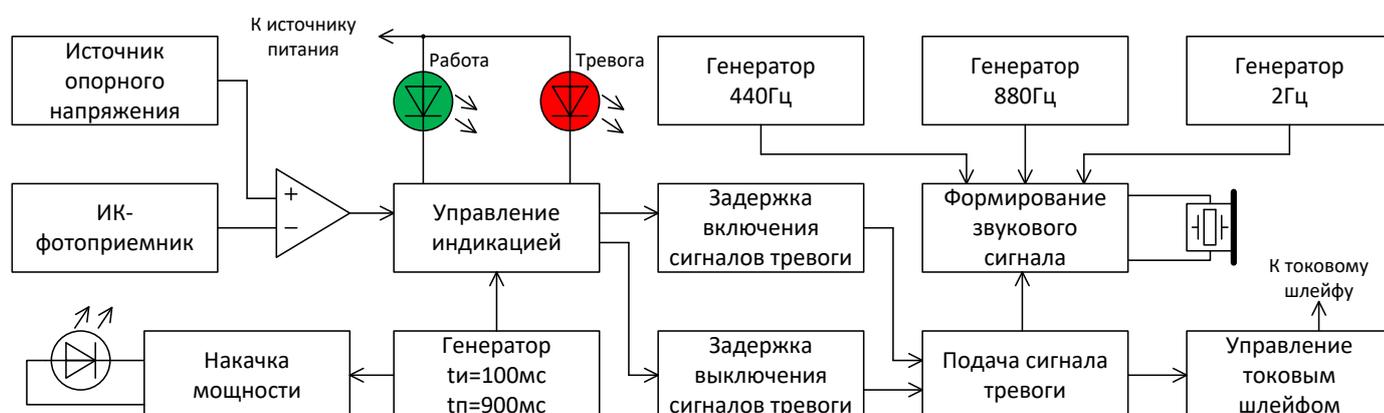


Рисунок 1 – Структурная схема пожарного извещателя

3. ЗАДАНИЕ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ

Выполните следующие измерения:

1. Определите ток базы транзистора VT13 в открытом состоянии, когда метроном включен. Результат измерения подтвердите осциллограммой напряжения на базе транзистора.

2. Измерьте частоту выходного сигнала генератора (микросхема DD1, вывод 3). Результат измерения подтвердите осциллограммой.

3. Измерьте постоянную времени цепи C19, R65. Результат измерения подтвердите осциллограммой.

4. Определите скважность сигнала на аноде светодиода HL1. Результат измерения подтвердите осциллограммой.

5. Определить длительность задержки между моментом поступления на вход CLK микросхемы DD9 (вывод 15) переднего фронта тактового импульса и моментом изменения состояния выхода QA микросхемы DD9 (вывод 6). Результат измерения подтвердите осциллограммой.

Сформируйте электронный отчет в формате PDF по результатам измерений. Отчет должен содержать Ваши ФИО, наименование измерений, необходимые осциллограммы измерений и пояснения к ним. На цифровых осциллограммах должны отображаться основные параметры измерений. Пояснения к измерениям допускается выполнять в текстовом виде с использованием таблиц.