

Экзаменационное задание
WSR2018_НТ_66_16_HWD_V1.0



Разработка аппаратного обеспечения Часть 3 Электроника



1. ОПИСАНИЕ И ЗАДАЧА ПРОЕКТА

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

Для выполнения задания Вам необходимо сделать следующее:

- выполните сборку заранее изготовленной печатной платы. Подключите собранное устройство к источнику питания и добейтесь его работоспособности согласно описанию функциональности, представленному в разделе 2. Выполните монтаж радиоэлементов на печатную плату согласно заданию, используя необходимые инструменты, оборудование и документацию. Монтаж производится согласно стандарту IPC A-610F и IPC A-7711.

Проведите проверку работоспособности всех блоков и необходимую настройку для выполнения функций схемы пожарного извещателя.

На сборку прототипа пожарного извещателя отводится 3 часа. После завершения отведенного на сборку времени, продемонстрируйте экспертам функциональность устройства. Оценивается функциональность и качество монтажа.

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.

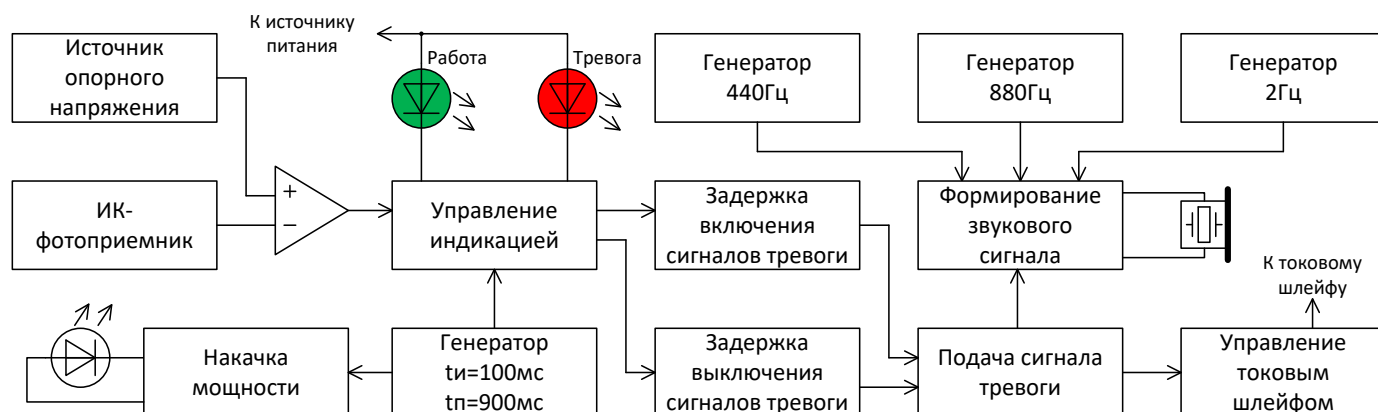


Рисунок 1 – Структурная схема пожарного извещателя

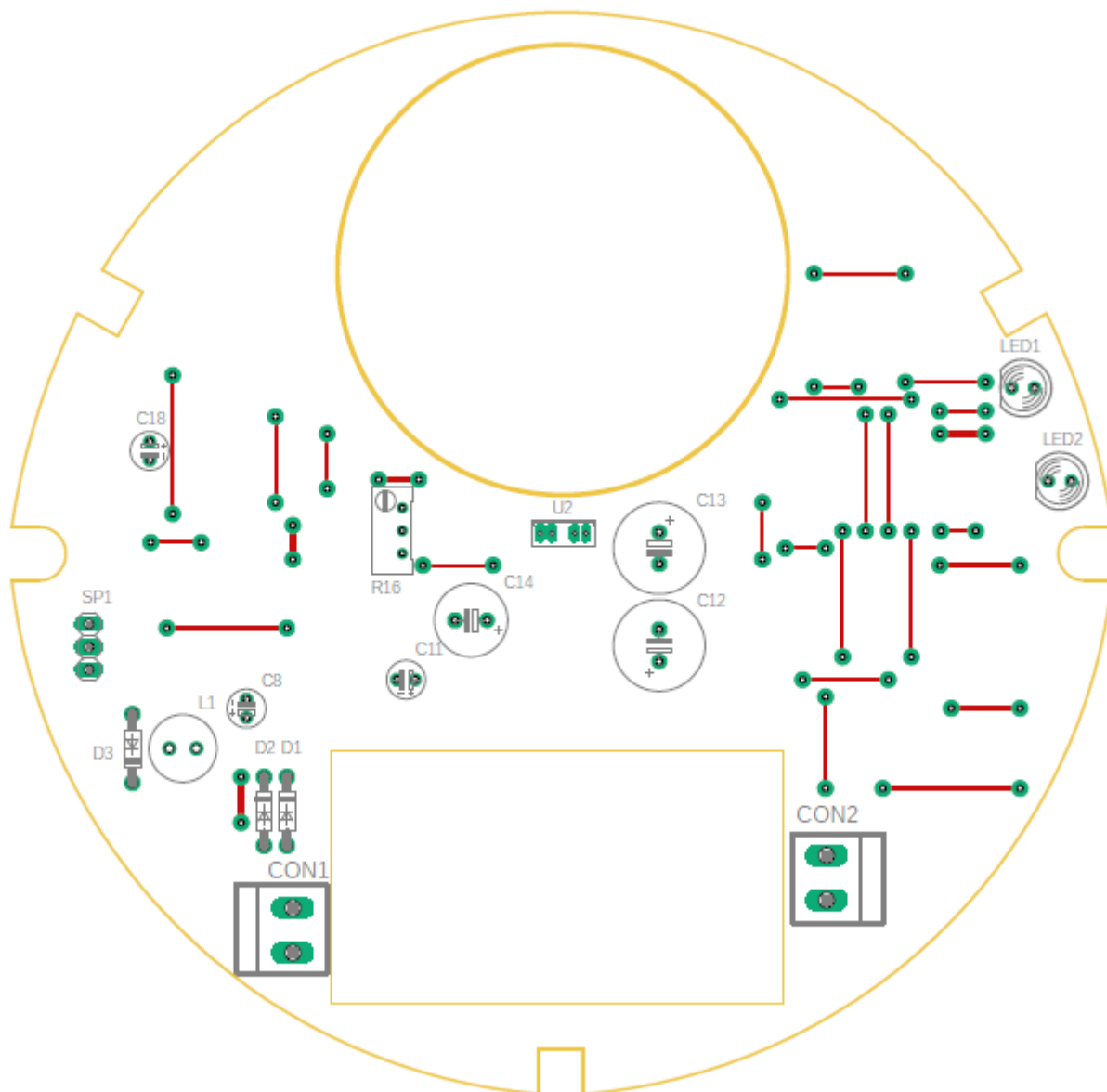


Рисунок 2 – Расположение компонентов с верхней стороны печатной платы

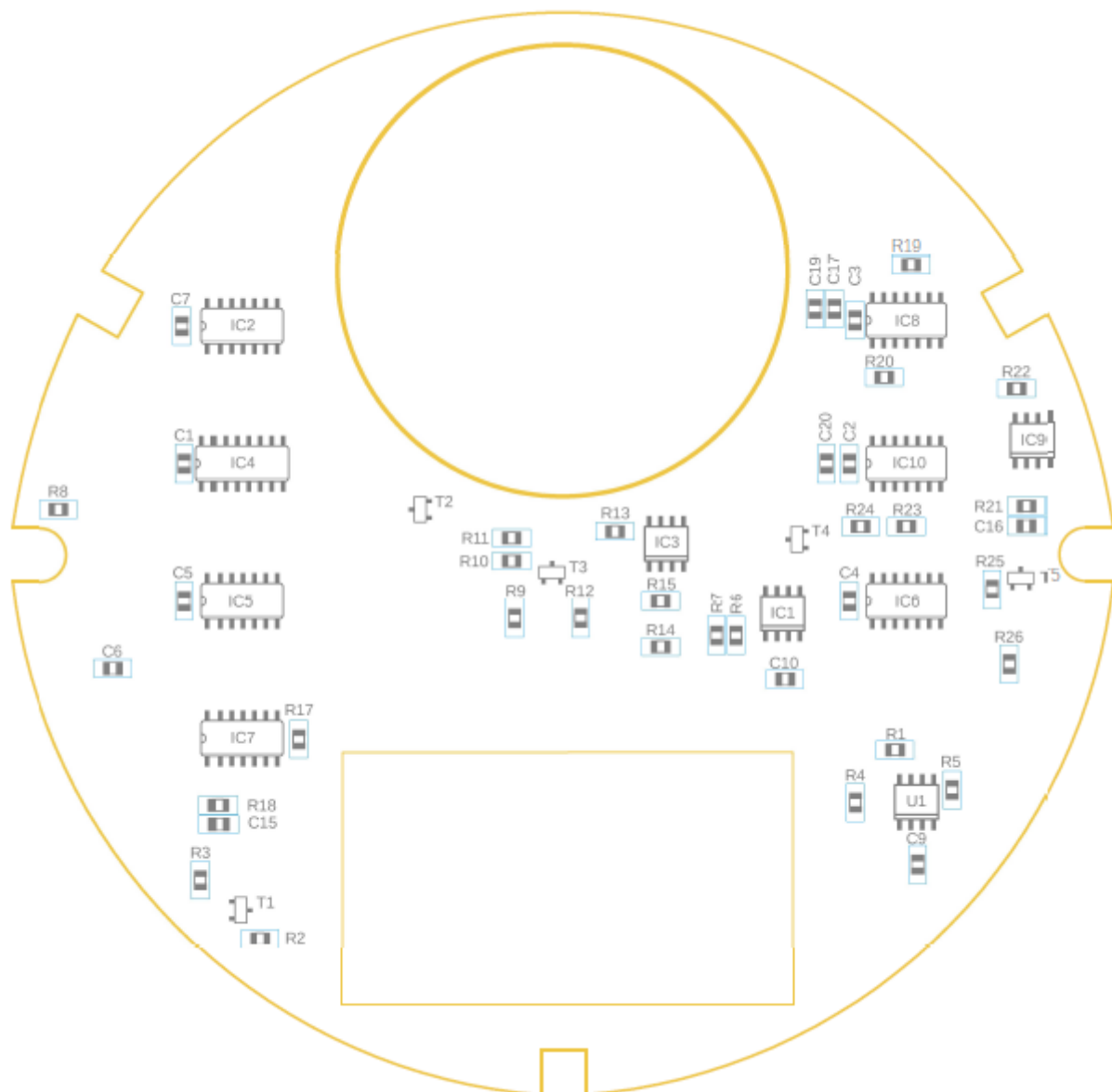


Рисунок 3 – Расположение компонентов на нижней стороне печатной платы