

# СИСТЕМА УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ОХРАННОЙ И ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИЕЙ

*А.С. Гирёв, А.П. Борисов*

Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

Согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 26342-84 охранно-пожарные сигнализации служат для получения, обработки, передачи и преставлении информации о проникновении на охраняемые объекты и пожаре на них. Охранно-противопожарные системы устанавливаются на крупных предприятиях, в местах скопления людей и служат для своевременной эвакуации людей и имущества в безопасную зону, принятие мер по снижению динамики опасного воздействия пожара и по его эффективному тушению. На рынке представлено множество кампаний, предоставляющие услуги проектирования и установки систем охранной и пожарной сигнализации. Все они предлагают достаточно дорогостоящие решения, поэтому они не оптимальны для изучения студентами принципа их работы и получения практических навыков работы с ними. Поэтому предлагается разработать собственную систему охранной и пожарной сигнализации, которую можно собрать из общедоступных модулей, представленных на рынке.

Общий вид охранно-пожарной сигнализации представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Схема охранно-пожарной сигнализации.

Пожарная сигнализация содержит датчики  $\text{CO}_2$ , анализирующие концентрацию газа в воздухе, которая может резко увеличиться в случае возгорания. В системе используется модель МН-Z19. Устройство выдает данные в ppm (parts per million, частей

на миллион). При 1000 ppm = 0,1 % содержания CO<sub>2</sub> в воздухе. Рабочий диапазон измерения датчика составляет 0-5000 ppm. Точность измерения  $\pm(50 \text{ ppm} + 5\%)$ . Данных характеристик датчика хватит для изучения пожарных систем. Датчик работает под управлением платы WeMos D1 Mini. Плата базируется на 32-разрядном микроконтроллере ESP8266 и имеет модуль Wi-Fi. Это позволяет по беспроводному каналу W-Fi передавать данные с датчика CO<sub>2</sub> на базу для обработки получаемых данных. Для увеличения вариативности количество датчиков и плат передачи информации может быть увеличено в любом объеме, необходимом для комплексного изучения студентами систем пожарной охраны.

Для анализа данных используются часы реального времени – электронная схема, предназначенная для учета хронометрических данных, представляющую собой схему из автономного источника питания и считывающего устройства. В качестве часов реального времени используется модуль DS3231.

Для охранной системы используется датчик движения HC-SR501. При вхождении человека в контролируемую зону датчик фиксирует присутствие. Датчик HC-SR501 регистрирует инфракрасное излучение от подвижного объекта. Чувствительным элементом является пироэлектрический датчик 500BP, состоящий из двух элементов. Чувствительный элемент закрыт белым куполом – линзой Френеля. Инфракрасное излучение от подвижного объекта попадает сначала на один элемент датчика 500BP, потом на другой. Модуль регистрирует поочередное поступление сигналов от двух элементов из состава 500BP и при фиксации движения выходная цепь модуля формирует логический сигнал. Датчик питается от 4,5-20 В. В режиме ожидания питает менее 50 мкА, а наибольший потребляемый ток во время работы составляет 65 мА. Расстояние обнаружения составляет 3-7 метров, максимальный угол обнаружения 110°, на расстоянии 7 м – 120°. Время игнорирования событий после фиксации 0,2 с. Работой датчика управляет микросхема BISS0001. Модуль работает в двух режимах L и H. В углу платы модуля есть контакты для выбора режима. Переключатель, установленная на контактах, расположенных ближе к углу задает режим L, установка дальше от угла – режим H. Подстроечный резистор P2, находящийся в центре платы устанавливает чувствительность датчик. Им можно управлять предельным расстоянием фиксации объекта. Ближе к углу платы установлен подстроечный резистор P1, позволяющий изменять задержку после первого срабатывания. В центре одной из сторон платы находится

соединитель из трех штырей. В режиме L выход переключается в высокое состояние при первой регистрации ИК-излучения от перемещающегося объекта. Высокое состояние выхода остается во время работы таймера, которое установлено резистором P1. В это время датчик не реагирует на другие события. Если во время работы таймера мимо датчика перемещается много людей или всего один, то сигнал на выходе будет снят по истечению временной задержки, формируемой таймером после регистрации первого объекта. Этот режим удобен для подачи сигнала тревоги на сирену.

В режиме H каждый перемещающийся объект перезапускает таймер. Это означает, что при первом зафиксированном объекте на выходе датчика присутствия HC-SR501 формируется высокий уровень и поддерживается, пока регистрируется наличие людей в зоне обнаружения. Режим H удобен для включения освещения. Прибор готов к работе через минуту после подачи питания. За это время происходит автоматическая калибровка. При выборе места установки следует избегать ориентации датчика на открытые источники света. Устанавливать датчик присутствия HC-SR501 следует так, чтобы перемещение подвижного объекта происходило вдоль плоскости платы модуля. Это позволяет студентам изучить принципы работы датчиков движения в очень широком диапазоне, что также увеличивает вариативность заданий.

Также в системе используется модуль RFID-RC522, позволяющий создать основу небольшой системы радиочастотной идентификации. В комплект вошли: пластиковая карточка и брелок, содержащие RFID радиометки, модуль RFID RC522 считывания-записи радиометки и штыревые контакты для монтажа в плате модуля. Считыватель RFID RC522 – периферийное устройство более сложного прибора. Радиоидентификация RFID (Radio Frequency IDentification) происходит при обмене данными по протоколу Mifare 1K. Использовать термин Mifare может только компания NXP Semiconductors, а также компании, имеющие лицензию от NXP на производство чипов (сейчас компания Infineon). Эта технология позволяет автоматически опознавать объекты, содержащие RFID метки – так называемые транспондеры. Из меток данные могут не только читаться, но и записываться. Данный модуль позволит контролировать доступ к помещению, ограничивая его по принципу пропускной системы. Общий вид разработанного устройства представлен на рис. 2.



Рис. 2. Вид разработанного устройства. 1 – WeMos D1 Mini, 2 – MH-Z19, 3 – DS3231, 4 – RFID-RC522, 5 – HC-SR501.

Таким образом, разработанное устройство позволяет изучить принципы работы охранно-пожарных систем, в широком диапазоне регулируя измеряемые значения, что позволяет исследовать множество вариантов проведения лабораторных работ, а беспроводная передача данных позволяет получать значения на любых устройствах, подключенных к сети Internet.

#### Библиографический список

1. Нестерович А.П., Борисов А.П. Использование датчиков технических средств защиты информации при обучении студентов // Инновационные технологии научного развития: сборник статей Международной научно - практической конференции (20 мая 2017 г., г. Казань). В 5 ч. Ч.4 / - Уфа: АЭТЕРНА, 2017. – с. 133-136
2. Нестерович А.П., Борисов А.П. Повышение качества проведения лабораторных работ при помощи стенда по техническим средствам защиты информации // Новая наука: от идеи к результату: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно – практической конференции (Сургут, 22 марта 2017). / - Стерлитамак: АМИ, 2017. – №3 - 2. – с.197-200