

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ОХРАННОЕ УСТРОЙСТВО

А. КОЙНОВ, г. Находка Приморского края

В охранных системах для помещений применяют различные датчики. Особенность ультразвуковых — простота установки. При их использовании в помещении отпадает необходимость в прокладке охранного шлейфа.

Устройство состоит из датчика перемещения, звукового сигнала и автономного блока питания, объединенных в одном корпусе. Оно может охранять комнату площадью до 20 квадратных метров. Размещают его на стене внутри охраняемого объекта.

Срабатывание звукового сигнала происходит при перемещении какого-нибудь предмета, при этом вначале подается короткий предупреждающий звуковой сигнал. Если в помещение зашел хозяин, этот сигнал предупредит его, что устройство сработало и его нужно выключить. Если же этого не сделать, то через минуту устройство подаст громкий звуковой сигнал, звучащий в течение нескольких минут, а затем снова перейдет в режим охраны.

В состав датчика перемещения входят акустический излучатель и приемник. Излучатель вырабатывает сигнал в ультразвуковом диапазоне стабильной амплитуды и частоты. Частоту желательно выбирать в пределах 25...35 кГц. Звуковые волны распространяются во все стороны от излучателя и попадают в приемный датчик разными путями. Прямой сигнал идет непосредственно от излучателя к приемнику. Кроме этого, на вход приемного датчика поступают сигналы, отражен-

ные от окружающих предметов. Амплитуда и сдвиг фазы отраженного сигнала относительно прямого имеют случайную, но постоянную величину и зависят от размеров помещения, места расположения датчика и находящихся в помещении предметов.

В приемном датчике прямой и отраженный сигналы смешиваются, образуя суммарный принятый сигнал определенной амплитуды. При перемещении хотя бы одного предмета, на который попадает звуковая волна, фаза и амплитуда отраженного сигнала изменяются. Перемещение отражающей поверхности приблизительно на 1 см приведет к изменению фазы отраженного сигнала на 180°, поэтому длительное перемещение отражающей поверхности вызовет пульсацию суммарного принятого сигнала с частотой от 1 до 100 Гц в зависимости от скорости и направления перемещения. При появлении в принятом сигнале такого рода пульсаций срабатывает сигнальное устройство и подается звуковой сигнал.

Схема устройства показана на рисунке. Генератор излучателя построен по схеме емкостной трехточки. Излучатель ВQ1 включен в цепь обратной связи транзистора VT1. Частота коле-

баний генератора зависит от резонансной частоты излучателя ВQ1 и параметров контура L1C1. Мощность излучения регулируют подбором резистора R3, а подстройку частоты производят подбором конденсатора C1.

Приемник состоит из ультразвукового микрофона ВМ1, усилителя принимаемого сигнала на ОУ DA1.1, детектора на элементах R11, VD2, C8, R13, усилителя протектированного сигнала на ОУ DA1.2 и транзисторного ключа VT2VT3. Параметры детектора подобраны таким образом, чтобы давление несущей частоты в диапазоне 25...35 кГц было максимальным, а ослабление низкочастотных пульсаций 1...100 Гц — минимальным. Цепь C7R12C9R14 задает коэффициент усиления и полосу пропускания ОУ DA1.2. При появлении переменного напряжения на его выходе положительная полуволна через конденсатор C10 открывает транзисторный ключ VT2VT3, а отрицательная полуволна через диод VD3 перезаряжает конденсатор C10.

Сигнальное устройство включает в себя триггер Шмитта на элементах DD1.1, DD1.2, узел управления на элементах DD1.3, DD1.4, усилитель тока на транзисторах VT5, VT6, тиристор VS1 и излучатель звукового сигнала BF1. При включении питания заряжается конденсатор C12. Примерно через 1...1,5 мин на выводе 2 элемента DD1.1 возникает высокий уровень. Теперь, если сработает детектор перемещения, транзисторы VT2, VT3 и VT4 откроются, высокий уровень на выводе 1 элемента DD1.1 переключит триггер. На выводе DD1.1 возникнет низкий уровень, а на выходе триггера (вывод 4 DD1.2) — высокий. Цепь C13R23 задает длительность короткого звукового сигнала — 0,1 с, а цепь

