

УДК 621.317.441

В.А. ТИХИЙ, студент гр. ЭМт-221 (КузГТУ)
Научный руководитель Р.В. КОТЛЯРОВ, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

КОНСТРУКЦИЯ МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЯ

Металлоискатель (или металлодетектор) представляет собой устройство, которое используется для обнаружения металлов в земле, воде или других местах.

Металлоискатели классифицируют следующим образом [4]:

а) грунтовые, которые используются для обнаружения металла в земле;

б) подводные, которые позволяют осуществить поиск металлических предметов под водой. Простые металлоискатели используются для поисковых работ на глубине не более 5 метров. Такие приборы способны функционировать в любой воде, в том числе минерализованной воде, благодаря наличию водонепроницаемого корпуса. Подводные металлоискатели оснащены наушниками для приема сигнала, которые более эффективны, чем экран;

в) глубинные, которые предназначены для поиска крупных металлических предметов на большой глубине;

г) промышленные, которые используются для обнаружения металлических включений в перерабатываемом сырье для предотвращения поломки технологического оборудования, а также для контроля состава и качества готовой продукции;

д) аэрономные, которые предназначены для поиска металлических предметов в одежде человека или в багаже.

Из вышеперечисленных видов металлодетекторов особый интерес представляет грунтовый металлоискатель (рисунок 1), который состоит из четырех частей [2, 3].

Основным элементом металлоискателя является катушка, которая предназначена для передачи сигналов и приема волн, отраженных от найденного металлического предмета. Катушка представляет собой замкнутую полость, внутри которой расположены витки многожильного изолированного экранированного провода. Катушки выпускают в герметичном корпусе, который защищает катушку от попадания влаги. Принцип работы катушки строится на том, что она в своей конструкции имеет передающую и принимающую части. Передающая часть катушки создает электромагнитное поле, а принимающая часть улавливает сигнал, отраженный от металлического объекта [1].



Рис. 1. Грунтовый металлоискатель

Блок управления предназначен для обработки получаемого с катушки электрического сигнала. Блок управления формирует звуковой и цифровой сигналов, величина которых зависит от присутствия металлического предмета и расстояния между ним и металлодетектором. С помощью блока можно настроить режим работы прибора. Схема блока управления металлоискателя представлена на рисунке 2.

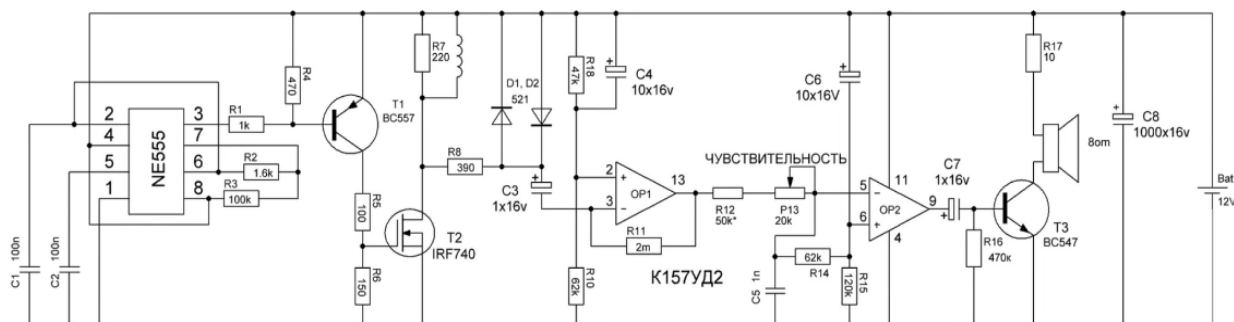


Рис. 2. Схема блока управления металлоискателя

Схему можно разделить на передающую и принимающую части.

Основным элементом передающей части схемы является генератор, собранный на микросхеме NE555. Выходной сигнал генератора в виде прямоугольных импульсов поступает на транзистор BC557, где инвертируется и далее поступает на полевой транзистор IRF740 и на катушку. В катушке формируется ЭДС самоиндукции, вследствие чего напряжение возрастает, поэтому в схеме встречно параллельно установлены защитные диоды D1 и D2, которые защищают вход операционного усилителя K157UD2.

Далее сигнал поступает в принимающую часть схемы на операционный усилитель K157UD2. Усиленный сигнал поступает на вход компаратора, где выполняется сравнение сигнала с установленным значением напряжения. Порог срабатывания устанавливается переменным резистором P13. После компаратора сигнал поступает на транзистор BC547, уси-

ливается и передается на динамик, который формирует звуковой сигнал при обнаружении металлического объекта.

Список литературы:

1. Белош, В. В. Металлоискатель на основе микросхемы К157УД2 / В. В. Белош, И. В. Нурутдинов // Вестник научных конференций. – 2015. – № 2-6(2). – С. 19-20.
2. Исследование принципов работы металлоискателя / Н. В. Горячев, И. И. Кочегаров, А. К. Гришко [и др.] // Современные информационные технологии. – 2019. – № 30. – С. 149-155.
3. Лисовский, М. П. Металлоискатель своими руками / М. П. Лисовский, Г. В. Михальцевич // Юный ученый. – 2019. – № 8(28). – С. 65-68.
4. Патраков, Е. И. Металлодетекторы: основные характеристики, область применения / Е. И. Патраков // Теория и практика современной науки. – 2016. – № 8(14). – С. 305-307.

Информация об авторах:

Тихий Владислав Алексеевич, студент гр. ЭМТ-221, КузГТУ, г. Кемерово, 650000, ул. Весенняя, д. 28, delrabottok29@gmail.com

Котляров Роман Витальевич, к.т.н., КузГТУ, г. Кемерово, 650000, ул. Весенняя, д. 28, kotlyarovrv@kuzstu.ru