

УДК 621.3.014.8

ДЕТЕКТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА ТАЙМЕРЕ 555

Тишкевич Я.Д.

*“Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники”
филиал “Минский радиотехнический колледж”,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Молчан Л. В. – преподаватель высшей категории

Аннотация. Электрические приборы, созданные для облегчения жизни человека и эффективного решения различных задач, а также электрическая проводка, располагающаяся в стенах жилых квартир и офисов, генерируют электромагнитные поля. Как особый вид материи магнитное поле обладает рядом качественных и количественных характеристик, является носителем электромагнитной энергии и характеризуется силовым воздействием на неподвижные и движущиеся заряды. Одним из свойств магнитного поля является его способность распространяться сквозь практически любые преграды.

Ключевые слова: электромагнитное поле, излучение, микросхема, резистор, конденсатор, напряжение, таймер

Для эффективной работы электротехнических устройств важной составляющей является обеспечение таких условий окружающей среды, которые не будут создавать помехи или своим воздействием искажать параметры работы устройства. Определенное воздействие и, зачастую значительное, оказывают на работоспособность устройств такие явления как ионизирующее, электромагнитное, лазерное и другие излучения. Не всегда источник таких излучений очевиден. Поэтому важно иметь представление, где он расположен, с какой интенсивностью работает.

Существуют устройства, позволяющие сканировать окружающее пространство и определять источник постороннего воздействия. Чаще всего таким источником выступает скрытая электрическая проводка. Полезно знать, где она проходит, если возле стены надо установить какое либо оборудование или необходимо провести ремонтные работы, или осуществить монтаж навесных элементов. По принципу работы детекторы скрытой проводки подразделяются на: электростатические, электромагнитные, металлодетекторные и комбинированные (универсальные). Каждый тип детектор основан на определенном способе поиска источника излучения.

Для проверки принципов работы детектора электрической проводки решено собрать схему простого устройства, способного достаточно точно определить расположение проводников тока и выполненного на базе недорогих и доступных элементов. Схема проверена на работоспособность и ее можно считать вполне рабочей, а не демонстрационной. Причем в данном устройстве предусмотрена возможность регулировать чувствительность восприятия электромагнитного излучения, что дает возможность сначала определять источник поля на более удаленном расстоянии, а затем, после снижения чувствительности, найти уже конкретную точку на расстоянии всего нескольких сантиметров.

Схема собрана на базе микросхемы серии 555 (рисунок 1). Это таймер, который создает на своем выходе прямоугольные импульсы. Частоту, длительность, скважность, амплитуду этих импульсов можно изменять путем подбора нужных времязадающих элементов – переменный резистор R1 и конденсатор C1. Помимо этого на частоту также можно влиять и изменением величины напряжения, что подается на вывод №5 микросхемы D1. Микросхема может питаться от напряжения от 4,5 В до 16 В. Максимальный ток на выходе микросхемы может быть до 200 мА.

Работа данного детектора электрического поля (искателя скрытой электропроводки) заключается в следующем. Итак, у нас имеется генератор звуковой частоты, собранный на таймере 555. При подаче на схему питающего напряжения на его выходе №3 образуются

прямоугольные импульсы звуковой частоты. Параллельно питанию ставится простой делитель напряжения, состоящий из резистора R2 и транзисторного перехода сток-исток. Полевой транзистор серии КП103 может изменять свою проводимость в зависимости от наличия около него, а точнее его затворе, электрического поля. И чем больше напряженность этого поля, тем больше будет меняться проводимость перехода сток-исток. Естественно, при изменении проводимости будет меняться и величина напряжения на нем.

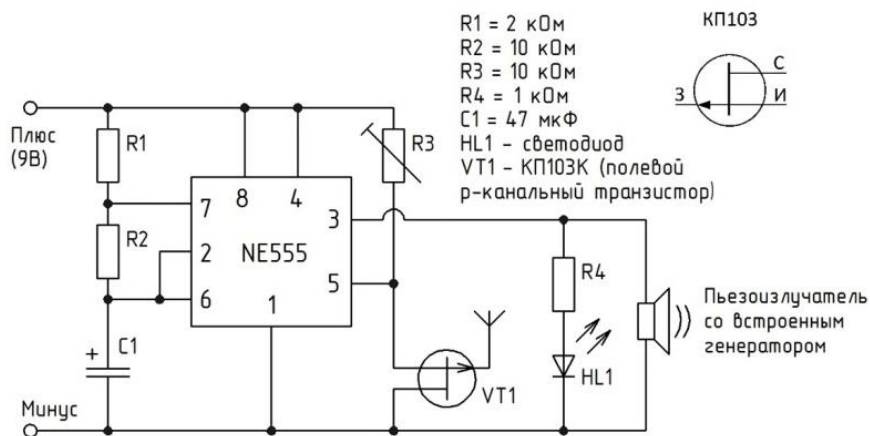


Рисунок 1 – Схема детектора электрического поля на таймере 555

На частоту генерации микросхемы таймера 555 можно влиять и изменением напряжения на его выводе №5. Вот и получается, что когда если приблизит детектор электрического поля к месту, где имеется электрическая напряженность, то затвор транзистора ее улавливает (через антенну), и уже меняет рабочую частоту таймера. Чем ближе к полю, тем выше будет частота на таймере, ну, а чем дальше от электрического поля, тем частота будет меньше, вплоть до полного отсутствия импульсов.

К выходу таймера на вывод №3 подключается обычный светодиод через токоограничивающий резистор R3 и/или звуковой сигнализатор в виде звукового кварца, пищалки, динамика, через разделяющий конденсатор C2. В итоге при обнаружении поля светодиод начнет мерцать, а динамик издавать звук. И чем ближе к полю, тем быстрее будет мигать светодиод, а динамик будет издавать звук с более высокой частотой. Для улучшения схемы, а именно чтобы была возможность регулировать чувствительность и частоту детектора, были поставлены переменные резисторы R1 и R2. Именно ими можно добиться того, что индикатор скрытой проводки будет работать очень точно и хорошо.

Есть пару моментов, с которыми связана сборка эффективно работающего устройства. Первый касается антенны данного детектора электрического поля. Вначале был использован обычный провод длиной около 10 см, как было указано в изначальной схеме. Но этого оказалось много. Когда этот провод был уменьшен до 4 см, то схема начала работать лучше. В качестве эксперимента, можно попробовать припаять не просто кусок провода, а, скажем, придать этому проводу некоторую форму – квадрата или круга, или же намотать катушку из нескольких витков этого же провода. По идее должна измениться направленность такой антенны.

Другим моментом будет экранировка данной схемы. Дело в том, что четкую направленность можно задать, а также в значительной степени снизить различные помехи, при экранировке платы устройства от самого человека. Ведь тело человека также является источником поля, отражающего внешние электрические поля. Так что после сборки детектора поля, корпус нужно покрыть хотя бы фольгой, которую электрически соединить с минусом схемы. Также можно поместить плату в металлический корпус подходящих размеров из которого будет выходить только антенна нужной длины и формы.

Заключение. Таким образом, в данной статье был описан принцип действия детектора электрического поля. В ходе проектирования данного устройства, получился компактный, эффективный прибор, который легко собрать из доступных и недорогих элементов.

Список литературы

1. <https://electrohobby.ru/shem-detekt-el-pol-555-byv.html>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=cQTKcJShBE>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=Xf3NFbGK8H0>

UDK 621.3.014.8

ELECTRIC FIELD DETECTOR ON TIMER 555

Tishkevich Ya.D.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch "Minsk RadioEngineering College",
Minsk, Republic of Belarus*

Molchan L.V. – teacher of the highest category

Annotation. Electrical appliances designed to make life easier for a person and effectively solve various problems, as well as electrical wiring located in the walls of residential apartments and offices, generate electromagnetic fields. As a special kind of matter, the magnetic field has a number of qualitative and quantitative characteristics, is a carrier of electromagnetic energy and is characterized by a force effect on stationary and moving charges. One of the properties of a magnetic field is its ability to propagate through almost any obstacle.

Keywords: electromagnetic field, radiation, microcircuit, resistor, capacitor, voltage, timer