

таймеры, позволяющие программировать включение – выключение нагрузки в определенное время суток и даже с учетом дня недели.

Но иногда требуется таймер, работающий просто по алгоритму «работа–пауза». Включать его можно просто вручную, а вот время работы и паузы регулировать независимо друг от друга.

На сегодняшний день таймеры имеют большое применение, так как с их помощью можно управлять освещением подъездов жилых домов, работой электроприборов в различное время суток в условиях многотарифного учета электроэнергии.

Таймер представляет собой устройство, которое используется для обратного отсчета времени в секундах от момента запуска. Он, как правило, снабжен шкалой времени, циферблатом или потенциометром, применение которых позволяет выставлять определенное время, через которое подается необходимый сигнал или производится включение или отключение какого-то прибора.

Таймеры сейчас широко применяются как на производстве, так и в быту:

- для включения и отключения уличного освещения и освещения в жилых домах, освещения рекламных объектов, витрин магазинов;
- для включения и отключения подачи воздуха в аквариумах и подачи воды для полива растений, орошения полей;
- для включения звонков в учебных заведениях о начале и конце учебных занятий, на предприятиях – о начале и конце рабочего дня и перерыве на обед;
- для включения и отключения нагревательных приборов;
- для включения и отключения бытовых приборов в отсутствие жильцов в квартире или загородном доме в период их отпуска для введения в заблуждение воров и не чистых на руку людей;
- для управления устройствами «умного» дома;
- для включения и отключения производственных станков в начале рабочей смены и в конце рабочей смены;
- для включения и отключения электроприборов в разное время суток в квартирах с многотарифным учетом электроэнергии.

Таймеры бывают как одноктактные, так и многотактные. Одноктактные таймеры используются для получения импульсов с длительностью от 1 мкс до минут и больше. Многотактные таймеры представляют собой совокупность одноктактного таймера и счетчика, они применяются для получения временных интервалов длительностью в несколько десятков часов.

Целью данной работы явилась разработка таймера для работы с высокой нагрузкой и независимой установкой времени работы и паузы. Разработаны алгоритм работы устройства, схемы электрические структурная и принципиальная. Произведен выбор элементной базы, расчет номинальных значений выбранных элементов. Разработан корпус изделия, выполнен сборочный чертеж. Оценена надежность изделия, проведено технико-экономическое обоснование его производства.

Технические характеристики устройства: максимальная коммутируемая нагрузка – 2 кВт, диапазон задания режима «Работа» от 1 мин до 9 часов, диапазон задания режима «Пауза» от 1 мин до 9 часов, технический ресурс не менее 14000 часов, габаритные размеры – 180×110×100 мм, рабочее значение температуры от 0 до +40 °С.

УДК 531.383

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТОМЕТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ В ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ОРИЕНТАЦИИ

Ассистент, мл. научный сотрудник Каликанов А. В.
Тульский государственный университет, Тула, Россия

В настоящее время наиболее востребованными являются бесплотформенные информационно-измерительные системы ориентации (ИИСО) для различных подвижных объектов (ПО). Такие системы строятся на гироскопических датчиках, принцип которых основан на различных физических свойствах. При этом ИИСО построенные на базе гироскопических датчиков, как правило, измеряют относительное положение в пространстве, а для нахождения абсолютного положения необходимо привлечение показаний акселерометрических датчиков, которые используя показания вектора силы тяжести g относительно земной системы координат. При этом затруднительно использование акселерометрических датчиков на ПО ввиду их чувствительности к динамике объекта. В связи с этим

актуальна задача использования магнитометрических датчиков в ИИСО для ПО в виду отсутствия чувствительности к динамике подвижного объекта.

Магнитометрический датчик представляет собой устройство для измерения интенсивности одной или нескольких составляющих магнитного поля они могут быть реализованы на различных физических принципах измерения магнитного поля, но наиболее востребованными являются магниторезистивные датчики в виде интегральных микросхем. Данные датчики отличаются высокой чувствительностью и позволяют измерять самые малые изменения магнитного поля. Сегодня рынок предоставляет широкий выбор одно-, двух- и трехосевых электронных ММД. Принцип работы которых основан на изменении направления намагниченности M внутренних доменов слоя пермаллоя ($NiFe$) под воздействием внешнего магнитного поля рис. 1 [1].

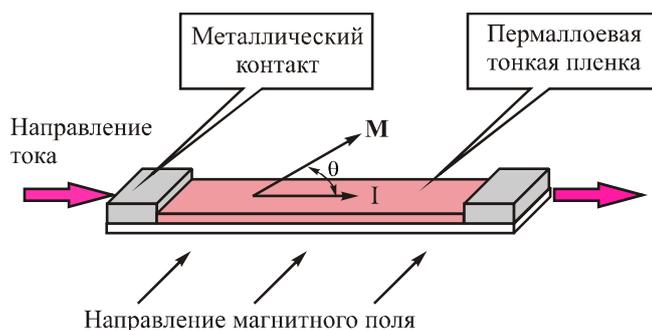


Рис. 1. Принцип построения магниторезистивного магнитометра

В зависимости от угла θ между направлением тока I и вектором намагниченности M изменяется сопротивление пермаллоевой пленки. Под углом 90° оно минимально, угол 0° соответствует максимальному значению сопротивления. Наиболее известными датчиков на основе тонкопленочных магниторезисторов являются такие фирмы, как «*Phillips*» (одно- и двухосевые датчики *KMZ51*, *KMZ52*), «*SpaceElectronics*» (датчик *MMS101*), «*Honeywell*» (датчики серии *HMC*). Однако наибольшее распространение нашли датчики фирмы «*Honeywell*» ввиду своей малой стоимости, высокой надежности, малой массы и габаритов.

Цель данной работы. В данной работе проведено исследование по применению ММД в ИИСО реализованной на базе волнового твердотельного гироскопа для обеспечения процедуры начальной выставки.

Результаты работы. Показано, что использование ММД в ИИСО на базе ВТГ позволяет обеспечить процедуру начальной выставки, но основная проблема использования ММД заключается в необходимости выполнения процедуры калибровки данных датчиков.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания FEWG-2022-0002.

Литература

1. Малютин, Д. М. Системы для определения параметров ориентации подвижного объекта по показаниям магнитных датчиков / Д. М. Малютин, М. Г. Погорелов, А. П. Шведов. – Датчики и системы. – 2009. – № 5. – С. 51–55.

УДК 531.381

МАГНИТОМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОРИЕНТАЦИИ

Ассистент, мл. научный сотрудник Каликанов А. В.
Кандидат техн. наук, заведующий лабораторией Погорелов М. Г.
Тульский государственный университет, Тула, Россия

Современный смартфон, в зависимости от ценовой комплектации модели, может включать самые разнообразные датчики: акселерометрами, гироскопами, магнитометрами, баровысотометром и др.

Магнитометр (Magnetic Field Sensor), как и привычный магнитный компас, отслеживает ориентацию устройства в пространстве относительно магнитного поля Земли (МПЗ). На базе