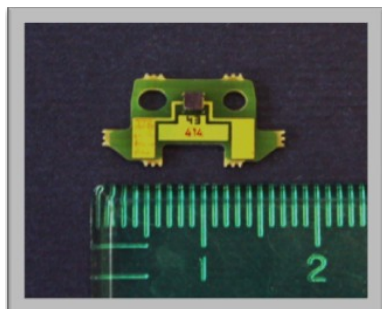




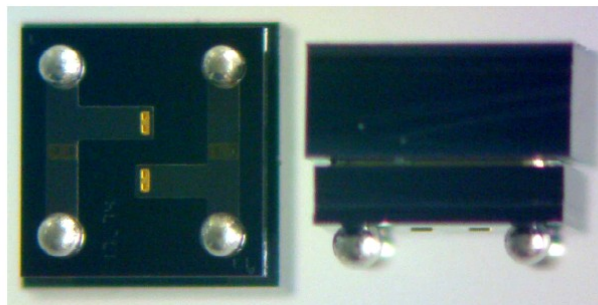
Микромеханический коммутационный элемент управляемый внешним магнитным полем (MEMS – переключатель)

ОАО «Рязанский завод металлокерамических приборов», Россия

Патент США № US6663158B1



MEMS-переключатель на печатной плате

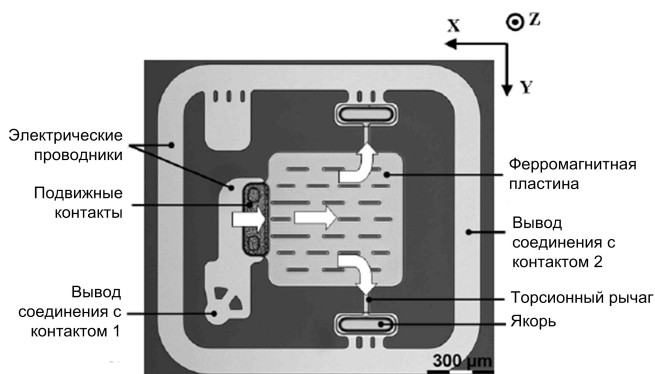


Увеличенное изображение магнитоуправляемого MEMS-переключателя

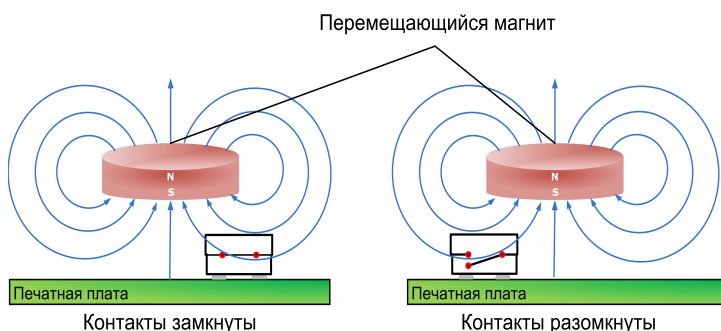
Микропереключатель с магнитным управлением представляет собой устройство на основе кремния, которое изготовлено с помощью стандартной MEMS-технологии (микроэлектромеханические системы).

Конструкция прибора

Микропереключатель состоит из исполнительного механизма и электрических контактов заключенных в герметичный кремниевый корпус. Исполнительный механизм состоит из ферромагнитной пластины из гальванического сплава FeNi толщиной 8 микрон, прикрепленной с помощью гибких торсионных рычагов к кремниевой подложке, предварительно покрытой изолирующим слоем. Подвижная ферромагнитная пластина содержит электрические контакты, покрытые материалом из платиновой группы. На изоляционной подложке также расположены электрические контакты и проводники из золота. В герметичном кремниевом корпусе выполнены сквозные токопроводящие каналы, соединяющиеся с контактными площадками для поверхностного монтажа (SMD).



Принцип работы



Под влиянием внешнего магнитного поля ферромагнитная пластина переориентируется вдоль линий магнитного поля, замыкая или размыкая контакты. Таким образом, состояние переключателя определяется только линией ориентации магнитного поля. Поэтому переключатель должен всегда находиться под влиянием маг-

нита. Момент коммутации происходит в точке пересечения медианой магнита магнитного центра переключателя.

Технические характеристики прибора

Электрические характеристики

Диапазон коммутируемого напряжения, В	от 0 до 5
Пропускаемый ток (резистивная нагрузка), мА	от 0 до 1
Коммутационное сопротивление, Ом, не более	2
Износостойкость (кол-во циклов) 10 мА, 3 В, R < 100 кОм, не менее	10 ⁸
Износостойкость (кол-во циклов) 1 мА, 5 В, R < 500 Ом, не менее	10 ⁶
Сопротивление изоляции между разомкнутыми контактами, МОм	100 при 100 В

Механические характеристики

Габаритные размеры, мм	1.60 x 1.65 x 1.15
Механическая износостойкость (кол-во срабатываний)	2·10 ⁸
Время задержки переключения (включаядребезг), мкс, не более	50
Частота коммутации, кГц	1
Синусоидальная вибрация	10-500 Гц, (5g)
Механический удар одиночного действия	30g (11 мс)

Достоинства прибора

- Не требует питания
- Высокий уровень интеграции
- Высокая точность коммутации
- Низкий гистерезис
- Бесконтактный
- Герметичный
- Поверхностно монтируемый
- широкий диапазон рабочих температур (-40 до 150°C)
- не содержит свинец и отвечает требованиям RoHS

Области применения прибора

Датчики положения для авиастроения, автомобилестроения, робототехники, систем автоматики, медицинской техники, бытовой техники, мобильных телефонов.

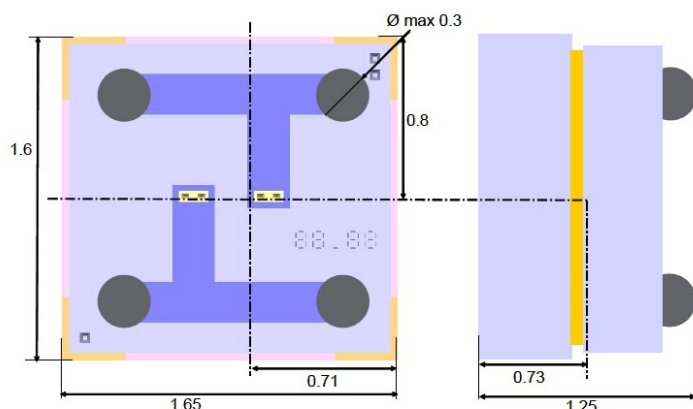
Нажимные кнопки и клавиатуры.

Рекомендации по использованию магнитоуправляемого MEMS-переключателя

Описание

- Микропереключатель с магнитным управлением представляет собой устройство на основе кремния, которое изготовлено с помощью стандартной MEMS-технологии (микроэлектромеханические системы).
- Технология и конструкция позволяет устройству в сверхмалом корпусе иметь высокую точность определения местоположения
- Датчик положения не требует источника энергии
- Устройство может использоваться либо в нормально замкнутом, либо нормально разомкнутом состояниях
- Компонент не содержит свинец, и совместим с технологией поверхностного монтажа

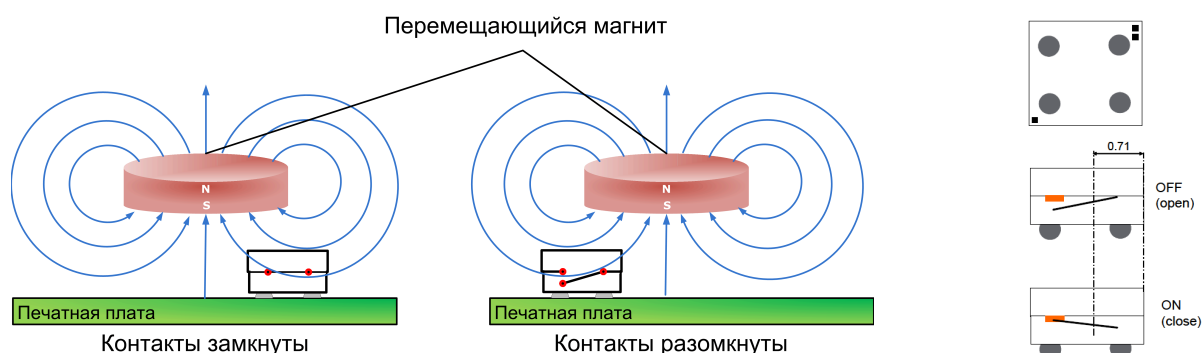
Размеры микропереключателя



Все размеры указаны в миллиметрах, пересечением штрихпунктирных линий изображен магнитный центр переключателя

Описание принципа работы

Под влиянием внешнего магнитного поля контактная ферромагнитная пластина внутри датчика переориентируется вдоль линий магнитного поля, замыкая или размыкая цепь. Таким образом, состояние переключателя определяется только линией ориентации магнитного поля. Поэтому переключатель должен всегда находиться под влиянием магнита. Момент коммутации происходит в точке пересечения медианой магнита магнитного центра переключателя.

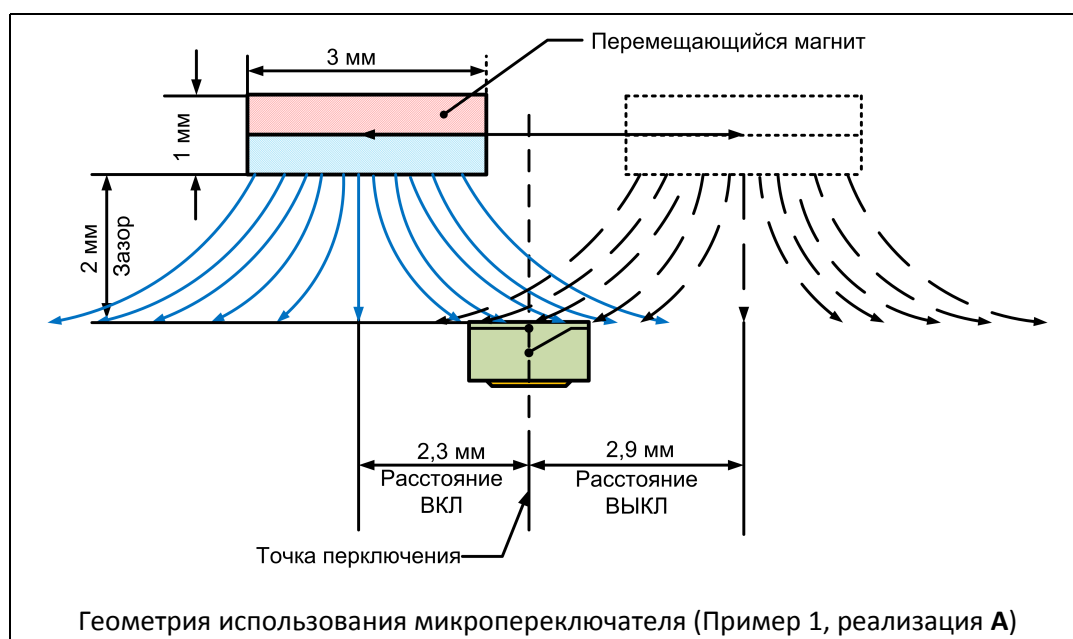


Как компонент, пригодный для поверхностного монтажа (SMD), микропереключатель может припаиваться на печатную плату. Паяльные столбики сделаны из SnAgCu, могут применяться стандартные циклы оплавления (при 260°C).

Примеры применения:

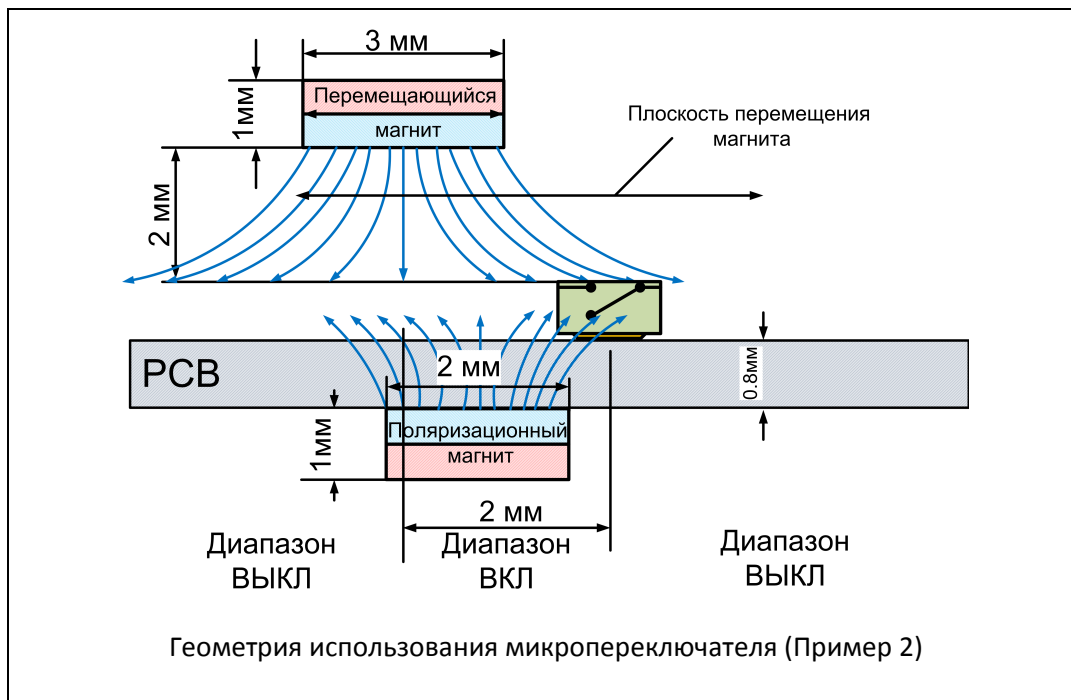
Пример 1: Движущийся магнит с намагниченностью, перпендикулярной переключателю, контактная колодка находится всегда под воздействием магнита.

Ниже представлены возможные реализации данной геометрии использования микропереключателя (изменяются размеры магнита, зазор и расстояния коммутации).



Реализация А : Магнит NdFeB Габариты 3х3х1 мм Зазор 2 мм Расстояние вкл. 2,3 мм Расстояние выкл. 2,9 мм	Реализация В : Магнит NdFeB Габариты 5х5х2 мм Зазор 2 мм Расстояние вкл. 3,3 мм Расстояние выкл. 3,5 мм	Реализация С : Магнит NdFeB Габариты 5х5х2 мм Зазор 3 мм Расстояние вкл. 3,9 мм Расстояние выкл. 4,5 мм
---	---	---

Пример 2: За счет ограничений по применению контактная колодка не всегда может оставаться под влиянием движущегося магнита. В этом случае используется поляризационный магнит.



Движущийся магнит NdFeB

Габариты 3x1x1 мм

Зазор 2 мм

Поляризационный магнит NdFeB

Габариты 2x2x1 мм

Зазор 0,8 мм (толщина печатной платы)

Расстояние вкл. 2 мм

Расстояние выкл. не ограничено

Пример 3: Магнитное колесо (принципиальная схема).

