

Выбираем электромагнитное реле

Виталий Захаров, ведущий специалист ООО «Гамма»

E-mail: micro@microchip.ua

В данной статье мы подробно рассмотрим параметры контактов и характерные свойства реле на примере HF33F — субминиатюрного силового реле высокой мощности от фирмы HONGFA.

ПАРАМЕТРЫ КОНТАКТОВ

Конфигурация контактов (Contact arrangement) — это один из основных параметров электромеханического реле, который показывает, какой механизм применяется в данном реле. Наиболее часто используются реле с контактами на замыкание, размыкание и переключение (существуют и другие виды конфигурации контактов, но в данной статье мы их не рассматриваем). Система обозначения конфигурации контактов приведена в таблице 1. Обычно реле содержит одну или две группы контактов, в наиболее сложных реле количество контактных групп может быть и больше.

Сопrotивление замкнутых контактов (Contact resistance) — это общее сопротивление между контактами, как правило измеряется в мОм. Измеряется для реле с коммутируемым током до 2 А при нагрузке с потребляемым током 0.1 А и действующем напряжении 6 В, а для реле с коммутируемым током более 2 А — при нагрузке 1 А и действующем напряжении 6 В.

Падение напряжения на контактах (Contact voltage drop) — это падение напряжения на контактах реле при замкнутых контактах. Как правило, указыва-

ется значение в условиях регулируемого тока, например 50 мВ при токе 10 А.

Материал, из которого изготовлены контакты (Contact material). Как правило, указывается химический состав сплава, например, Ag + Ni — сплав (серебро + никель). Виды наиболее часто применяемых материалов, их особенности и типовое применение представлены в таблице 2.

Контакты, покрытые золотом показывают хорошие результаты только на малых нагрузках. Однако при больших нагрузках они показывают хорошие результаты только в первоначальный момент и плохие — в процессе эксплуатации.

Номинальная нагрузка реле (Contact rating). Как правило, указываются значения, при которых контакты реле надежно переключаются при определенных контролируемых условиях (обычно для резистивной (активной) нагрузки, если не указано иное).

Максимальное коммутируемое напряжение (Max. switching voltage) — это максимальное значение напряжения, которое реле может коммутировать. Его нельзя превышать, так как надежность реле может значительно уменьшиться.

Максимально коммутируемый ток (Max. switching current) — это макси-

мальное значение тока, которое реле может коммутировать. Его также нельзя превышать, так как надежность реле может значительно уменьшиться.

Максимально коммутируемая мощность (Max. switching power) — это мощность которую реле способно надежно коммутировать. Как правило, для переменного тока она указывается в вольт-амперах, а для постоянного — в ваттах.

Механическая износостойкость (Mechanical endurance) — этот параметр характеризует работу реле без нагрузки или с нагрузкой при номинальном коммутируемом токе. Как правило, указывается количество циклов переключения.

Электрическая износостойкость (Electrical endurance) — этот параметр характеризует работу реле с номинальной нагрузкой при номинальном коммутируемом токе и номинальном напряжении на катушке реле. Как правило, указывается количество циклов переключения.

Импульсный ток (Surge current) — это максимальное значение переходного тока, которое может выдержать реле при заданной нагрузке.

Минимально допустимая нагрузка (Min. applicable load) — это минимально допустимое значение нагрузки, при котором реле может надежно переключаться. Зависит от количества переключений, состояния окружающей среды, сопротивления контактов и надежности. В различных условиях применения имеет различные значения.

Пример описания параметров контактов реле HF33F фирмы «HONGFA» приведен в таблице 3, характеристики — в таблице 4, а спецификации и внешний вид — на рисунке 1.

Свойства реле HF33F:

- коммутируемый ток 15 А;
- 1 группа контактов 1 А или 1 группа контактов 1С;
- субминиатюрное реле для монтажа на плату;
- пластиковый влагозащищенный корпус;

Наименование контакта	Графическое отображение	Обозначение (символ алфавита)	
		Китайский производитель	Другие производители
Нормально разомкнутый контакт		H	A (или NO)
Нормально замкнутый контакт		D	B (или NC)
Переключающий контакт		Z	C (или CO)

Материал	Особенности	Типовое применение
Сплав AgNi + Au (серебро + никель + покрытие золотом)	<ul style="list-style-type: none"> Покрытие золотом способствует хорошей устойчивости к коррозии на открытом воздухе В отличие от других материалов с низким электрическим сопротивлением хорошо показывает себя при небольшой нагрузке Высокая электропроводность и теплопроводность 	<ul style="list-style-type: none"> Малая нагрузка — контакты с золотым покрытием почти не выгорают при мощности нагрузки от 10 мВт (5 В / 2 мА) до 1.5 Вт (24 В / 62.5 мА) (резистивная нагрузка)¹ Средняя нагрузка — после некоторого времени эксплуатации покрытие золотом подвергается разрушению и продолжает работать в основном сплав AgNi при нагрузках от 2.4 Вт (24 В / 100 мА) до 60 Вт (30 В / 2 А) (резистивная нагрузка)
Сплав Ag + Pd (серебро + палладий)	<ul style="list-style-type: none"> При комнатной температуре хорошо противостоит воздействию серы Низкое сопротивление контакта Дотаточно дорогой 	Такое же, как и в предыдущем случае (см. ячейку выше)
Сплав Ag + Ni (серебро + никель)	<ul style="list-style-type: none"> Наиболее часто применяемый для изготовления контактов реле Высокая электропроводность и теплопроводность Высокая устойчивость к подгоранию Средняя устойчивость к привариванию Легко подвержен воздействию соединений серы, находящихся в атмосфере 	<ul style="list-style-type: none"> Активная нагрузка и низкоиндуктивная нагрузки Номинальный ток ниже 12 А Импульсный ток ниже 25 А
Сплав Ag + CdO (серебро + оксид кадмия)	<ul style="list-style-type: none"> Выдерживает высокую нагрузку переменного тока Высокая электропроводность и теплопроводность Хорошая устойчивость к выгоранию Большая устойчивость к привариванию Легко вступает в соединение с серой, находящейся в атмосфере 	<ul style="list-style-type: none"> Активная нагрузка, двигатели и индуктивная нагрузки Номинальный ток ниже 30 А Импульсный ток ниже 30 А
Сплав Ag + SnO ₂ (серебро + диоксид кадмия)	<ul style="list-style-type: none"> Очень хорошо противостоит свариванию контактов Этот материал меньше подвержен выгоранию, чем сплав Ag + CdO Легко подвержен воздействию соединений серы, находящихся в атмосфере 	<ul style="list-style-type: none"> Резистивные, индуктивные и емкостные нагрузки Черезмерно большие импульсные токи (до 120 А)²
Сплав Ag + SnO ₂ с добавками оксидов других металлов	Такие же, как и в предыдущем случае (см. ячейку выше)	<ul style="list-style-type: none"> Резистивные, индуктивные и емкостные нагрузки Черезмерно большие импульсные токи (до 120 А)² В некоторых случаях применяется с определенными добавками оксидов

Наименование	Значение	
Конфигурация контактов (Contact arrangement)	1A	1C
Сопротивление контактов (Contact resistance)	100 мОм	
Материал контактов реле (Contact material)	Ag+SnO ₂ , Ag+CdO	
Номинальная нагрузка реле (Contact rating)	10 А, 277 VAC / 28 VDC	
Максимальное коммутуруемое напряжение (Max. switching voltage)	277 VAC / 30 VDC	
Максимально коммутуруемый ток (Max. switching current)	15 А	10 А
Максимально коммутуруемая мощность (Max. switching power)	277 Вт / 210 Вт	
Механическая износостойкость (Mechanical endurance)	1 × 10 ⁷ циклов	
Электрическая износостойкость (Electrical endurance)	1 × 10 ⁵ циклов (NO при 7 А/250 VAC)	
	1 × 10 ⁴ циклов (NO при 10 А/250 VAC)	

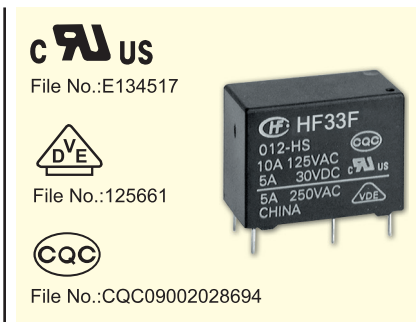


Рис. 1. Спецификации и внешний вид субминиатюрного силового реле высокой мощности HF33F

• габаритные размеры составляют (19.0 × 15.2 × 15.5) мм.

ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЛЕ

Сопротивление изоляции (Insulation resistance) — это сопротивление между изолированными контактами реле, и как правило, измеряется в МОм (обычно при приложенном напряжении с действующим значением 500 В или 250 В).

Электрическая прочность (Dielectric strength) — это значения напряжений между изолированными контактами, когда значение тока утечки меньше 1 мА. Измеряется между разомкнутыми контактами и между контактами и катушкой реле.

Время срабатывания (Operation time) — это время от момента воздей-

ствия напряжения на катушку до момента переключения контактов, измеряется в миллисекундах. Не включает в себя время дребезга контактов (см. рис. 2).

Время разъединения (Release time) — это время с момента снятия напряжения с катушки реле до полного возврата контактов в исходное положение, измеряется в миллисекундах. Не включает в себя время дребезга контактов (см. рис. 2).

Время дребезга (Bounce time) — это время от первоначального срабатывания контактов до уверенного срабатывания и измеряется в миллисекундах (см. рис. 2).

Частота переключения (Switching frequency) — включает в себя полный цикл — время срабатывания и время отпускания.

Температура окружающей среды (Ambient temperature) — это температура,

при которой реле может использоваться. Обычно указывается ее диапазон.

Максимальная температура катушки реле (Coil temperature rise) — это максимальная температура катушки реле. Обычно указывается для максимальной температуры окружающей среды.

Ударопрочность (Shock resistance) — экстремальные механические воздействия на реле. Величина воздействия измеряется в м/с², время воздействия — в миллисекундах. Ударопрочность делится на два вида:

- **функциональная** (functional) — это воздействие на реле, которое может привести к изменению времени срабатывания и отпускания реле.
- **разрушительная** (destructive) — это механическое ударное воздействие

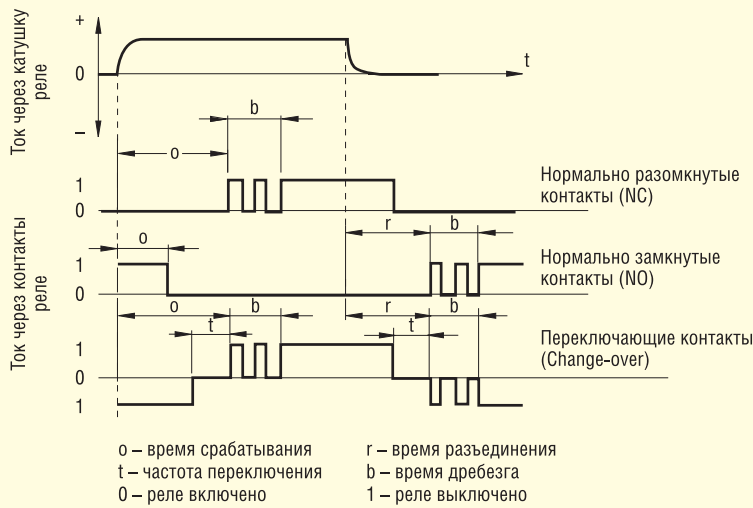


Рис. 2. Диаграмма работы реле

Наименование		Значение
Сопротивление изоляции (Insulation resistance)		1000 МОм (при 500 VDC)
Электрическая прочность (Dielectric strength)	Между катушкой и контактами	1500 VAC в течении 1 мин
	Между разомкнутыми контактами	750 VAC в течении 1 мин
Время срабатывания (Operation time)		10 мс макс.
Время разъединения (Release time)		5 мс макс.
Ударопрочность (Shock resistance)	функциональная (functional)	98 м/с ²
	разрушительная (destructive)	980 м/с ²
Устойчивость к вибрации (Vibration resistance)		10–55 Гц/1.5 мм
Влажность (Humidity)		35– 85%
Температура окружающей среды (Ambient temperature)		от –40 до +70 °С
Способ монтажа (Model Of The Terminals)		Монтаж на печатную плату (PCB)
Вес (Weight)		10 г
Тип корпуса (Enclosure type или Construction)		Пластиковый влагозащищенный

на реле, при котором реле может быть разрушено.

Устойчивость к вибрации (Vibration resistance) — это устойчивость к механическим воздействиям без повреждения реле, при котором контакты могут сомкнуться или разомкнуться. Это значение измеряется в сочетании расстояния (мм) и частоты колебаний (Гц).

Влажность (Humidity) — этот параметр показывает относительную влажность, при которой реле может работать надежно. Обычно указывается в %.

Способ монтажа (Model Of The Terminals) указывает на конструктивные параметры контактов, например: монтаж на печатную плату, монтаж на поверхность и т. д.

Вес (Weight) — вес реле, обычно указывается в граммах.

Тип корпуса (Enclosure type или Construction). Этот параметр включает в себя описание материала, из которого изготовлен корпус реле, а также его защищенность от внешних воздействий, таких как влага, пыль т. д.

Техническую поддержку и консультации по вопросам выбора электромагнитных реле вы можете получить у наших консультантов. На сайте фирмы Гамма (<http://www.microchip.ua/>) вы найдете полный каталог электромагнитных реле HONGFA, которые мы можем предложить пользователю. Он содержит описание и внешний вид электромагнитных реле, а также ссылку на документацию.

В следующей статье мы подробно рассмотрим параметры катушки реле, виды корпусов, а также методы монтажа реле.

Более детальную информацию можно получить у специалистов ООО «Гамма»:

тел.: (056) 745-46-65,
(066) 173-26-79, (096) 480-38-65,
(0562) 36-09-41, (0562) 36-07-92,
<http://www.microchip.ua> **CNY**

* Продолжение. Начало см. «CHIP NEWS Украина», № 3, 2013 г.