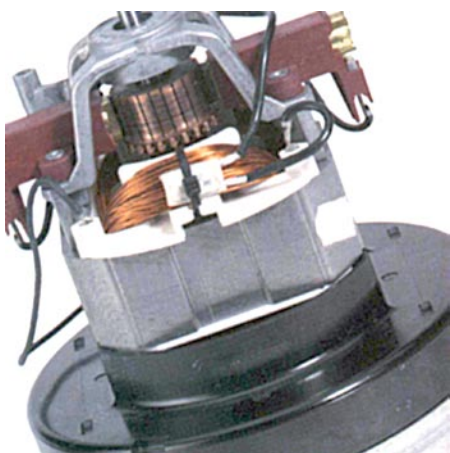




Евгений Иванов

МОТОПРОТЕКТОРЫ SENSATA – ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

*Моторпротекторы представляют собой электромеханические термовыключатели с фиксированной температурой срабатывания. Они применяются для защиты от перегрева и от перегрузки по току обмоток одно- и трехфазных электродвигателей переменного, а также постоянного тока. Одним из ведущих мировых производителей этой продукции является компания **Sensata Technologies**, бывшее подразделение по выпуску датчиков компании **Texas Instruments**.*



Klixon™ – это торговая марка, которая еще совсем недавно принадлежала крупнейшей компании **Texas Instruments (TI)** и включала все датчики этой компании. В 2006 году **TI** продала эту группу товаров. Торговая марка **Klixon**, продукция которой пользуется большой известностью и популярностью, является теперь собственностью компании **Sensata Technologies**. Смена фактического владельца никак не отразилась на качестве продукции – все производственные мощности, коллективы конструкторов и разработчиков остались прежними. Продукция под торговой маркой **Klixon™** производится уже свыше 37 лет, производитель имеет

богатый опыт разработки и производства термостатов и элементов защиты электродвигателей на основе биметалла. Моторпротекторы **Klixon™** можно обнаружить в электродвигателях привода стекол, стеклоочистителей, в электроприводах подстройки положения сидений в автомобилях немецких концернов. Объемы производства биметаллических моторпротекторов **Klixon™** очень высоки. Так, серия **7AM** выпускается в количестве порядка 1 миллиона штук в день. Заводы расположены в различных странах – Голландии, Корее, Венгрии, Мексике и др.

В данной статье мы рассмотрим моторпротекторы, применяемые для защиты электродвигателей, катушек, соленоидов, трансформаторов.

Моторпротекторы представляют собой электромеханические термовыключатели с фиксированной температурой срабатывания. Они применяются для защиты от перегрева и от перегрузки по току обмоток одно- и трехфазных электродвигателей переменного, а также постоянного тока. Основные области применения – бытовая и промышленная техника и автомобилестроение. Это – электродвигатели для стиральных машин,



Sensata приобрела подразделение Cypress

Компания **Sensata Technologies** объявила о приобретении подразделения компании **Cypress Semiconductor Corp.** по разработке и производству автомобильных видеокамер, **SMAI Camera Technologies, Inc.** Компания, расположенная в Кембридже, штат Массачусетс, разрабатывает и изготавливает камеры для интеллектуальных систем водительского контроля, применяемых ведущими производителями автомобилей.

центрифуг, пылесосов, холодильных компрессоров, насосов, соковыжималок, миксеров, кухонных комбайнов, фенов, посудомоечных машин, сушилок, газонокосилок, электропил и электроинструмента, тепловентиляторов, автомобильные двигатели приводов стеклоочистителей, воздушной заслонки, стеклоподъемников и дверных замков, различного рода насосов. Также к области применения относятся балласты люминесцентных ламп и ламп высокого давления (**HID**), а также силовые трансформаторы, соленоиды, зарядные устройства, нуждающиеся в защите от перегрузки и перегрева.

Принцип действия моторпротектора состоит в следующем. Через проводящую биметаллическую пластину протекает рабочий ток (в отличие от термостатов, в которых ток не протекает через биметалл), который при превышении номинального значения в результате перегрузки двигателя вызывает разогрев этой пластины. Биметаллическая пластина, в силу присущих ей свойств, при превышении определенной температуры резко изгибается, размыкая при этом электрические контакты. При остывании контакты приходят в первоначальное по-

Таблица 1. Характеристики и применение различных серий моторпротекторов

Серия	Температура срабатывания, °С	Характеристика контактов (U=250 В)	Допуск температуры срабатывания, °С	Внешний вид	Применение
2MM	70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160	4,0А/1,5А/3,000 циклов* постоянный и переменный ток	±10		Электродвигатели малой мощности, катушки, соленоиды, трансформаторы
8MM	70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160	L-тип: 4,5А/1,6А/10,000 циклов* Н-тип: 7,0А/3,0А/3,000 циклов* постоянный и переменный ток	±5		Электродвигатели малой мощности, катушки, соленоиды, трансформаторы
7AM	65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 170, 175	277В/8А/10,000 циклов; 600В/4А/10,000 циклов переменный ток	±5		Двигатели с конденсатором, двигатели с расщепленными полюсами, балласты ламп дневного света и ламп высокого давления, пылесосы
15AM	65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 170	20,0А/3,000 циклов; переменный ток	±5		Двигатели для насосов, стиральных и посудомоечных машин, сушилок, пылесосов; фены, зарядные устройства, трансформаторы и СВЧ-печи
6AP	100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 170	15В/30,0А/3000 циклов постоянный ток	±5 с внутренним нагревателем (быстрое срабатывание, очень высокая чувствительность)		Электродвигатели постоянного тока для стеклоподъемников, стеклоочистителей, дверных замков, приводы воздушной заслонки. Допускается расположение за пределами обмотки
3MP	80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 170	27,5А(cos1)/500 циклов 18,0А(cos0,6)/1000 циклов переменный ток	±5 с внутренним нагревателем (быстрое срабатывание, очень высокая чувствительность)		Расположение за пределами обмотки. Двигатели для стиральных и посудомоечных машин, сушилок, насосов, пылесосов и для промышленных применений
3MPSH (Self-holder)	80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140	18,0А(cos0,6)/300 циклов переменный ток	±8 с внутренним нагревателем	 Самоблокирующийся. Сброс в рабочее положение при отключении питания	Бытовые и промышленные двигатели для моечных машин, электропил, газонокосилок, насосов. Монтаж за пределами обмотки
TH10	60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150	13,0А/2,0А/10,000 циклов (типы А и В)*; 13,0А/2,0А/30,000 циклов (тип С)*	±5		Конвекционные нагреватели, фены, сушилки, тепловые пушки, тепловентиляторы.
TH11	60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150	13,0А/2,0А/10,000 циклов*	±5		Конвекционные нагреватели, фены

* В таблице указаны значения тока, соответственно, для резистивной и реактивной нагрузки.

ложение. Таким образом, данная конструкция учитывает и тепло, выделенное пластиной при проте-

кании по ней тока, и температуру окружающей среды, что делает моторпротектор простым и надеж-

ным устройством защиты. Моторпротектор включается непосредственно в разрыв силовой части и

может быть установлен как на поверхности обмотки статора, так и внутри обмотки. Малый размер обеспечивает простоту монтажа в ограниченном пространстве. Возможны три варианта монтажа: in-winding (внутри обмотки), on-winding (на поверхности обмотки) и off-winding (в специальном кармане за пределами обмотки). Эти варианты позволяют применять данную продукцию не только производителям электродвигателей, но и разработчикам, которые проектируют устройства на базе электродвигателей, например, различного рода насосы. Моторпротекторы также очень активно используются для защиты электродвигателей постоянного тока, используемых в автомобилях. Это — приводы стеклоочистителей, стеклоподъемников и т.п.

Серия 2ММ разработана для применения в довольно крупном сегменте электродвигателей малой мощности постоянного и переменного тока, маломощных трансформаторов, соленоидов и катушек. Это компактное изделие является лучшим решением для защиты двигателей широкой номенклатуры в ситуациях, связанных с перегрузкой и блокировкой ротора.

Моторпротектор 2ММ выполнен в металлическом корпусе, который защищает внутренние элементы от внешних воздействий и механических деформаций. Внутри располагается калиброванная биметаллическая пластина с серебряным контактом. Неподвижный контакт, электрически изолированный от подвижного, расположен на противоположной стороне корпуса. Серия 2ММ является самой дешевой среди рассмотренных моторпротекторов.

Серия 8ММ представляет собой компактный моторпротектор, обеспечивающий защиту двигателя при перегрузке и блокировке ротора. Температуру срабатывания можно при заказе выбрать из диапазона от 70 до 160 С, способ монтажа возможен двух типов: on-winding либо in-winding (на обмотке/внутри обмотки). Серии 2ММ и 8ММ предназначены для работы как с постоянным, так и с переменным током.

Серии 7АМ и 15АМ предназначены для работы с переменным током. Возможно применение для защиты одно- и трехфазных двигателей. Конструктивы этих моторпротекторов отличаются более крупными размерами в отличие от предыдущих, и они рассчитаны на работу с большими токами. Так, серия 15АМ при рабочем токе 20 А гарантирует 3000 срабатываний. Возможна работа и с еще большим током, в зависимости от приложения и предполагаемой частоты срабатывания. Согласно информации производителя, рабочий ток через моторпротектор может достигать 60 А.

Серии 6АР (для постоянного тока) и 3МР (для переменного) содержат внутри дополнительный нагревательный элемент, через который протекает часть рабочего тока. За счет этого биметаллическая пластина изначально находится в слегка нагретом состоянии, поэтому при резком увеличении тока или температуры срабатывание происходит быстрее, чем в моторпротекторах без дополнительного нагревателя. Эти серии являются самыми чувствительными к превышению температуры и тока.

Очень интересна конструкция серии 3МPSH. Аббревиатура SH расшифровывается как self-holding (самоудержание). В состав моторпротектора входит ПТС-элемент (положительное термосопротивление). При срабатывании данного моторпротектора, возврат в исходное (рабочее) положение возможен лишь при обесточивании цепи. Роль ПТС-элемента следующая: после срабатывания (размыкания контактов моторпротектора) через него протекает небольшой ток, вызывая нагрев этого элемента (его видно на фотографии, он выполнен в виде таблетки). Тепло, излучаемое ПТС-элементом и подводимое к биметаллической пластине, не дает контактам замкнуться, как в случае моторпротекторов без функции самоудержания. Основная сфера применения такого моторпротектора — бытовая техника. В случае блокировки (скажем, костью) ротора электромясоруб-

ки, данное защитное устройство отключит питание электродвигателя и не запустит его вновь, пока пользователь не извлечет застрявшую кость. Запустить двигатель будет возможно только после выключения мясорубки и ее повторного включения тумблером питания или посредством штепсельной вилки.

Серии ТН10 и ТН11 имеют открытую конструкцию и предназначены для использования в различного рода фенах, конвекторах, где требуется следить за температурой горячего воздуха. Серия ТН11 отличается от ТН10 наличием функции самоблокировки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главные преимущества данной продукции заключаются в малых габаритных размерах, в простоте монтажа и различных способах размещения относительно обмоток электродвигателя, в возможности контролировать одновременно и ток, протекающий через обмотку, и температуру обмотки. Различные способы монтажа позволяют использовать моторпротекторы не только изготовителям электродвигателей, но и OEM-производителям, выпускающим конечную продукцию и использующим электродвигатели как покупной компонент. Невысокая стоимость в сочетании с большой надежностью моторпротекторов Klixon™ делают эту продукцию незаменимой в тех случаях, когда требуется обеспечить защиту электродвигателей. Применение моторпротекторов обеспечивает наряду с повышением надежности и безопасности также и снижение затрат на компоненты, так как позволяет исключить внешние элементы защиты. При внедрении моторпротекторов нет необходимости перенастраивать технологическое оборудование. 

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: sensors.vesti@compel.ru.