

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЛЕ. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Михайлов Алексей Алексеевич

студент

Смирнова Мария Юрьевна

студентка

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары

Аннотация. Часто в сетях электрического снабжения требуется сразу замкнуть или разомкнуть цепи. Например, один из контактов должен выдать на экран реле аварийный сигнал, а другой – выполнить выключение. Либо с помощью одного соединения происходит запуск станка, другое производит выключение иной части устройства. Именно с такими целями используется промежуточное реле (РП), принцип действия которых позволяет коммутировать высокие нагрузки в сети питания.

В статье рассматриваются промежуточные реле, их назначение и принцип действия.

Ключевые слова: промежуточные реле, принцип действия промежуточных реле, назначение промежуточных реле, область применения промежуточных реле.

Введение. В системах автоматизации и управления широко используются промежуточные реле. Это вспомогательные устройства, которые предназначены для управления различными машинами и комплексами. Они способны обеспечивать работу сразу нескольких электрических цепей, когда необходимо произвести одновременную коммутацию разных контактов.

Назначение. РП предназначено для:

1. коммутации управляющих сигналов;
2. управления мощных устройств;
3. выполнения гальванической развязки силовых и управляющих цепей;
4. выполнения функции размножения входящего сигнала.

Свое название РП получили из-за положения в схемах автоматики и управления. Реле стало так называться потому, что в цепях оно всегда размещено между источником управляющего импульса и силовыми исполнительными цепями [6].

Устройство. Конструкция устройства зависит от производителя и может варьироваться в зависимости от назначения. Данные аппараты бывают всевозможных типов и размеров. От миниатюрных реле на два контакта, до нескольких десятков в реле-повторителе. Во всех них конструктивный принцип одинаков.

Стандартный прибор состоит из следующих узлов:

- электромагнитная катушка с сердечником;
- магнитопровод;
- пружинный механизм;
- группа контактов.

Обмотка катушки содержит большое количество витков изолированного медного провода. Внутри расположен металлический сердечник, который закреплен Г-образной пластиной (ярмо). Над катушкой установлена пластина или якорь (он выполнен из металла и удерживается возвратной пружиной). Подвижные контакты закреплены на якоре. Пара неподвижных контактов расположена напротив. Сердечник и катушка вместе образуют электромагнит. Такие детали, как ярмо, сердечник, и якорь – это составные части магнитопровода [5].

Внешне реле практически не различаются, за исключением способа исполнения магнитопровода. Если магнитопровод набран из отдельных пластин, то тогда изделие предназначено для работы с переменным напряжением, если магнитопровод цельный, то изделие работает на постоянном токе.

Для промышленных целей промежуточных реле изготавливаются с установкой на DIN-рейку. Реле и колодки для них также доступны с широким спектром типов разъемов. Это сделано для удобства работы, когда есть модели разного типа напряжения[2].

Принцип действия. Реле всех модификаций работают по одному принципу, а именно:

Когда на катушке управления появляется напряжение, наводящийся магнитный поток притягивает пластину, которая соединена с группой контактов, что в результате меняет их положение (происходит размыкание, замыкание группы контактов) [4].

Область применения. РП встречается почти во всех цепях питания, управления и защиты. Коммутационные устройства используются в подстанциях, диспетчерских, котельных. На производственной линии устройство может одновременно и последовательно выполнять несколько операций переключения в цепях управления или питания. РП широко используются для вычислений, в телекоммуникациях, управлениях и других электронных устройствах[1].

В системах водоснабжения и отопления, когда глубинный насос включен, питание поступает на катушку. Когда контакты замкнуты, система управления начинает работать. На дисплее отображаются параметры напряжения, фазные токи нагрузки, при необходимости температура и другие данные, в зависимости от сложности схемы.

В системе отопления реле действует как усилитель для управляющего сигнала. Термодатчик выдает сигнал, который включает РП. Контакты последнего подают напряжение на обмотку, после чего контакты замыкаются. Таким образом, питание подключается к

нагревательному элементу, котлу и другим мощным нагревательным приборам [1].

Параметры и характеристики. Различные типы РП имеют свой собственный набор параметров и технических характеристик. Потребность в определенных данных возникает из задач, представленных устройству. Основными характеристиками, отвечающими за нормальную работу реле, являются [2]:

- род тока;
- габаритные размеры;
- вид и количество контактов;
- допустимый длительный ток контактов;
- ток коммутации;
- мощность потребления;
- напряжение питания;
- интервал эксплуатационных температур;
- влажность рабочей среды;
- взрывоопасность среды;
- концентрация пыли;
- уровень вибрации.

Важной характеристикой является время, за которое контакты перемещаются в разные позиции. Используя эту информацию, вы можете определить уровень защиты оборудования от действия негативных факторов.

Реле чаще всего работают в определенных пределах. Это температурные пределы, при которых механизм может выполнять свои задачи. Также к факторам, влияющим на работу реле, относятся устойчивость сплавов к погодным условиям, степень защиты корпуса. Для реле электромагнитного типа габаритные размеры играют важную роль.

Для высоких напряжений механические устройства также популярны. Высоковольтные цепи всегда требуют использования мощных контакторов. Полупроводниковые переключатели не способны выдержать такой температурный режим.

Фактор механического напряжения важен при использовании реле на железной дороге, самолетов, военной техники. В связи с этим, различные типы реле, проектируются на различные нагрузки (удары, вибрации, ускорения).

Заключение. Промежуточное реле является важным и неотъемлемым компонентом большинства цепей управления питанием. Широкое разнообразие таких аппаратов говорит о том, что такое коммутационное устройство способно выполнять огромное количество функций в полном объеме в любой существующей схеме [3].

Список литературы:

1. Что такое промежуточное реле и для чего оно нужно? // Все о электронике: электрон.журн. Режим доступа к журн. URL: <https://goo-gl.ru/5Yxd> (дата обращения: 11.01.2020г.)
2. Назначение и схема подключения промежуточного реле 220В на дин-рейку. // СТРОЙДВОР – инженерные системы и сети в строительстве: электрон.дан. Режим доступаURL: <https://goo-gl.ru/5Yxj> (дата обращения: 11.01.2020г.)
3. Как подключить промежуточное реле? // Все о электронике: электрон.журн. Режим доступа к журн. URL: <https://goo-gl.ru/5Yxm>(дата обращения: 11.01.2020г.)
4. Промежуточное реле: назначение, принцип действия. // Оренбургэнергосбыт – сбыт электроэнергии: электрон.дан. Режим доступа URL:<https://goo-gl.ru/5Yxn>(дата обращения: 11.01.2020г.)
5. Реле промежуточное, его устройство и назначение. // Энергофиксик: электрон.журн. Режим доступа к журн. URL: <https://goo-gl.ru/5Yxr>(дата обращения: 11.01.2020г.)
6. Промежуточное реле. // ChipStock–Доступно о технике:электрон. журн. Режим доступа к журн. URL: <https://goo-gl.ru/5Yxt>(дата обращения: 11.01.2020г.)