

Министерство образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области

«Усольский сельскохозяйственный техникум»

Дисциплина ОП.04 Электротехника и электронная техника

Специальность: 35.02.07 Механизация сельского хозяйства

Курс 2 группа 21М

Преподаватель Лабзина О. Г. [labzina.oksana@yandex.ru](mailto:labzina.oksana@yandex.ru)

Урок № 117-118

Дата: 27.04.2020

Тема: Исполнительные элементы.

Изучите изложенный материал, самостоятельно изучить и выполнить реферат на тему: «Переходные процессы в РС – цепях», рефераты вышлите на электронную почту преподавателя.

Сравнение электромагнитов постоянного и переменного тока

Сравним электромагниты переменного тока с электромагнитами постоянного тока. Такое сравнение даст возможность определить целесообразные области применения каждой из этих разновидностей электромагнитов.

### **Сила тяги электромагнитов**

При заданной площади сечения полюсов, образующих рабочий воздушный зазор, средняя величина силы в электромагните переменного тока будет вдвое меньше силы в электромагните постоянного тока. Это относится в равной степени, как к однофазной, так и к многофазным системам. Иными словами, использование стали в электромагните переменного тока по крайней мере в 2 раза хуже, чем в электромагните постоянного тока.

### **Масса электромагнитов**

При заданных силе тяги и ходе якоря электромагнит переменного тока получается значительно большей массы, чем электромагнит постоянного тока, так как необходимо взять по крайней мере вдвое больше стали и существенно увеличить объем меди из-за того, что требуется иметь определенную величину мощности.



Необходимый минимум реактивной мощности. Потребляемая электромагнитом переменного тока в момент его включения реактивная мощность однозначно связана с величиной механической работы, которую требуется получить от этого электромагнита, и не может быть снижена путем увеличения его размеров. В электромагнитах постоянного тока такой связи нет, и если не касаться вопроса скорости действия, то потребляемая мощность может быть уменьшена соответствующим увеличением размеров.

### **Быстродействие электромагнитов**

Электромагниты переменного тока принципиально более быстродействующие, чем электромагниты постоянного тока обычной конструкции. Это объясняется тем, что электромагнитная постоянная времени у них обычно соизмерима с величиной одного периода переменного тока, а э. д. с. самоиндукции, возникающая при движении якоря, значительно ниже приложенного напряжения.



В электромагнитах постоянного тока время срабатывания может быть уменьшено путем специальных мер, сводящихся к снижению отношения напряжения самоиндукции к приложенному напряжению, уменьшению вихревых токов и т. д. Все это в конечном счете приводит к увеличению потребления электроэнергии, однако, как правило, при одинаковой производимой работе и равных временах срабатывания электромагнит постоянного тока обычно имеет меньшее потребление энергии, чем электромагнит переменного тока.

### **Влияние вихревых токов**

Из-за необходимости предотвратить возникновение чрезмерных потерь от вихревых токов магнитопроводы электромагнитов переменного тока приходится выполнять шихтованными или разрезными, в то время как на постоянном токе это требуется только для быстродействующих электромагнитов.

Такое исполнение магнитопровода приводит к ухудшению заполнения объема сталью, а также предопределяет призматическую форму частей магнитопровода. Последнее вызывает увеличение длины среднего витка обмотки и приводит к некоторым конструктивным и технологическим недостаткам.

Потери на вихревые токи, а также на перемагничивание приводит к увеличению нагрева электромагнита. В электромагнитах постоянного тока все перечисленные выше ограничения отпадают.

### **Области применения электромагнитов постоянного и переменного тока**

В обычных стационарных промышленных установках, питающихся от сети переменного тока (частотой 50 Гц) достаточной мощности, многие из приведенных выше



отрицательных моментов не являются препятствием для применения электромагнитов переменного тока.

Большее потребление реактивной мощности в начале хода существенно не отразится на других потребителях. Если в конце хода якоря электромагнита воздушные зазоры незначительны, потребляемая реактивная мощность при притянутом якоре будет невелика.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЛЕ АВТОМАТИКИ

Реле — один из наиболее распространенных элементов различных автоматических систем. По виду физических величин, на которые реагируют реле, их делят на электрические, механические, магнитные, тепловые, оптические, радиоактивные, акустические, химические.

**Электромагнитное реле** реагирует на силу тока, проходящего по его обмотке, магнитное поле которого вызывает притяжение ферромагнитного якоря или сердечника с контактами.

**Магнитоэлектрическое реле** по устройству аналогично магнитоэлектрическому измерительному прибору. Обмотка реле выполнена в форме рамки и помещена в поле постоянного магнита. Рамка, когда по ней проходит ток, поворачивается, преодолевая сопротивления пружины, и управляет электрическими контактами.

**Электродинамическое реле** по принципу действия подобно магнитоэлектрическому, но в нем магнитное поле создается специальной обмоткой возбуждения, размещенной на магнитопроводе.

**Индукционное реле** использует явление взаимодействия переменного магнитного потока, создаваемого обмоткой реле, и тока, который индуцируется в подвижном диске, цилиндре или короткозамкнутой рамке. Индукционные реле проще, чем электродинамические, и находят широкое применение в устройствах автоматической защиты электроустановок в качестве реле мощности, фазы, тока и частоты.

**Ферромагнитные реле** реагируют на изменение магнитных величин (магнитного потока, напряженности магнитного поля) или магнитных характеристик ферромагнитных материалов (магнитной проницаемости, остаточной индукции и т.п.).

**Электронные и ионные реле** реагируют непосредственно на силу тока или на значение напряжения, под действием которых происходит скачкообразное изменение проводимости электронных, полупроводниковых или ионных приборов.

**Электротепловые реле** реагируют на изменение тепловых величин (температуры, теплового потока и т.д.). Принцип их действия основан на использовании изменений свойств материалов под воздействием температуры:

- линейного или объемного расширения;
- перехода веществ из твердого в жидкое или из жидкого в газообразное состояние;
- изменение плотности или вязкости газов;
- изменение удельного сопротивления или диэлектрической проницаемости материалов и т. д.

**Резонансные реле** используют явление резонанса в электрических колебательных системах и применяются в частотных устройствах защиты и телемеханики.

Если рассматривать реле в общем виде, то оно содержит:

**воспринимающий орган**, на который воздействуют сигналы, подаваемые извне;

**исполнительный орган**, предназначенный для передачи сигналов от реле во внешнюю цепь;

**замедляющий орган**, обеспечивающий замедление действия реле;

**регулирующий орган**, при помощи которого изменяют параметры срабатывания реле.

В различных конструкциях реле эти органы могут быть или явно выражены, или объединены друг с другом.

Реле, которые при воздействии внешних физических явлений скачкообразно изменяют свои параметр (сопротивление, емкость, индуктивность или э.д.с.) без видимого разрыва электрических управляемых цепей, называют *бесконтактными*. Примерами бесконтактных реле могут служить магнитный усилитель в релейном режиме и логические элементы.

Электрическое реле в общем случае является промежуточным элементом, приводящем в действие одну или несколько управляемых электрических цепей при воздействии на него определенных электрических сигналов.