

Урок №87. Електромеханічне реле.

Електричні апарати напругою до 1000 В. Електричні реле, призначення та класифікація за принципом дії. Основні параметри, приклади будови і застосування. Електричні механізми електричних апаратів. Їх призначення, основні типи і будова. Магнітні системи постійного і змінного струмів. Обмотки електромагнітів.

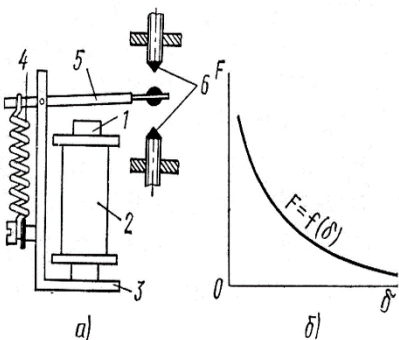
Реле – це автоматично діючий апарат, що стрибкоподібно змінює стан керованого ланцюга при заданому значенні впливаючої величини. Основними конструктивними частинами реле є сприймаюча і виконавча. До сприймаючої підводиться впливаюча величина, а виконавча стрибкоподібно змінює стан управляючого ланцюга. У електричних реле впливаючими є електричні величини: струм, напруга, потужність, частота струму та ін.



Розрізняють вимірювальні (захисту) і логічні (управління) реле. Вимірювальні реле призначені для спрацьовування з певною точністю при заздалегідь встановленому значенні впливаючої величини, по її виду розділяють на струмові, напруги, потужності і т. д. Логічні реле служать для розмноження і посилення сигналів (проміжні), що поступають до них, створення витримки часу (реле часу) і реєстрації дії пристроїв РЗА (вказівні).

У залежності від включення сприймаючої частини в керований електричний ланцюг безпосередньо або через вимірювальні трансформатори розрізняють первинні і вторинні реле.

По характеру дії на вимикачі керованого електричного ланцюга реле бувають прямої і непрямої дії. Перші безпосередньо діють на механізм привода вимикача, а інші – через проміжний елемент (відключаючий електромагніт, контактор ланцюга включення та ін.).

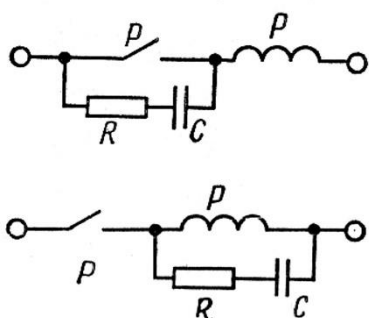


Електромагнітне реле постійного струму: а - конструкція, б - тягова характеристика, 1 - сердечник, 2 - обмотка, 3 - магнітопровід, 4 - пружина, 5 - якор, 6 - контакти.

Розглянемо загальний принцип дії та будову електромеханічного реле, на основі якого побудовані всі інші види реле.

Якщо на обмотку 2 реле подати управляючу напругу, то під дією електромагнітної сили якор 5 притягнеться до сердечника 1 і виконавчі контакти реле змінять своє положення: верхні - розімкнуться, а нижні - замкнуться.

Якщо управляючу напругу з обмотки відключити, то під дією протидіючої пружини 4 яркір і контакти реле повертаються у вихідне положення: верхні - замикаються, нижні - розмикаються. Таким чином, залежно від управляючої напруги положення контактів реле змінюється стрибкоподібно.



Для електромагнітних реле постійного струму в якості магнітопроводів і сердечників застосовується м'яка електротехнічна сталь, тобто матеріал з великою магнітною проникністю. Тяговою характеристикою реле є електромеханічна характеристика реле $F=f(\delta)$, де F - сила притягання якоря, δ - величина повітряного зазору між якорем і сердечником. На попередньому малюнку, б представлена

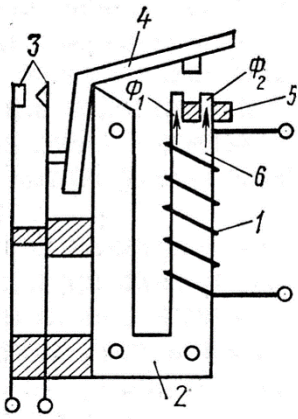
електромеханічна характеристика реле, з якої виходить, що чим менше повітряний зазор δ , тим більше сила притягання якоря F до сердечника реле.

Залежно від потужності контактних груп контакти виготовляють із золота, срібла, платини, вольфраму і т. д. Ці матеріали володіють високою температурою плавлення, механічною міцністю, електропровідністю і малою окислюваністю.

Найбільш поширеним матеріалом для контактних груп середньої потужності є срібло; контакти великої потужності виготовляють з вольфраму. Для плавності ходу контактних груп і надійності їх електричних контактів вони зміцнюються на пружних плоских пластинах або пружинах.

Для зменшення іскроутворення на контактах реле застосовують іскрогасні ланцюги, що складаються з ємності і опору, які включаються паралельно контактам реле. На попередньому малюнку показані схеми іскрогасних ланцюгів контактів реле. При розмиканні контактів реле ємність C заряджається або розряджається через опір R , тим самим зменшуючи напругу між управляючими контактами реле P .

Електромагнітне реле змінного струму за принципом дії аналогічно реле постійного струму. Проте ярмо, яркір і сердечник виготовляють лише з листової електротехнічної сталі, для того, щоб за рахунок конструкції зменшити вихрові струми і втрати на гістерезис (перемагнічування сталі). Характерною особливістю реле напруги змінного струму є незалежність електромеханічної характеристики реле від величини повітряного зазору, тобто $F=f(\delta)=const$. Істотним недоліком реле даного типу є вібрація якоря і іскріння контактів з подвійною частотою зміни сили притягання F . Це пояснюється тим, що при змінному струмі сила притягання F міняється по синусоїдальному закону: $F=F_w \sin 2\omega t$, де F_w - амплітуда сили притягання, ωt - кутова частота, $(\omega t)=2\pi f t$, f - частота змінного струму.



Реле змінного струму: 1 - обмотка, 2 - магнітопровід, 3 - контакти, 4 - якір, 5 - мідний виток, 6 - полюсний наконечник.

Для боротьби з явищем вібрації якоря застосовується така конструкція реле змінного струму, при якій полюсний наконечник 6 роздвоєний і на ньому встановлюється короткозамкнений мідний виток 5. Під дією напруги котушки частина магнітного потоку наводить е.р.с. у мідному короткозамкненому витку, яка створює в ньому струм і свій магнітний потік. Цей магнітний потік, взаємодіючи з основним магнітним потоком котушки, утримує якір притягнутим, не допускаючи вібрації якоря і іскріння

контактів.