

Урок №86. Неавтоматичні апарати.

Електричні апарати напругою до 1000 В. Плавкі запобіжники.

Неавтоматичні вимикачі, резистори, реостати, контролери і командо-апарати. Призначення, типи і параметри.

Під ручним управлінням мається на увазі включення або відключення апаратів обслуговуючим персоналом. Основними апаратами ручного управління є рубильники, пакетні вимикачі і перемикачі, контроллери і командоконтролери, кнопки.

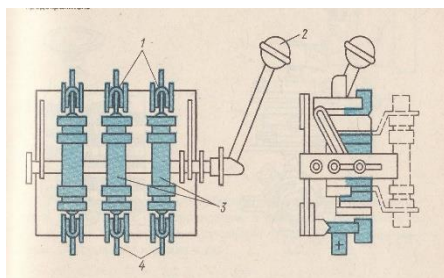
Рубильники - прості апарати ручного управління, що випускаються одно-, двух- і триполюсними. Комутуючим елементом рубильників є рухливий ніж, що входить при включенні в губки контактних стійок. Основний принцип дії рубильників зберігається для рубильників складніших конструкцій, що використовуються в системах управління устаткуванням.



У ряді випадків один апарат може поєднувати декілька функцій, наприклад в деяких сучасних рубильниках як ножі використовують запобіжники. Такі рубильники одночасно виконують функції комутації і захисту.

Блоковий рубильник-запобіжник БПВ містить три запобіжники 3, укріплених на загальній траверсі. При його включенні запобіжники переміщуються разом з

траверсой і їх ножами входять в губки 1 і 4 контактних стійок. Ці рубильники випускають в закритому виконанні, причому відкидна кришка має механічне блокування з рукояткою: відкрити кришку можна лише при відключеному положенні рукоятки, а включити рукоятку - лише при закритій кришці.



Блок запобіжник-вимикач БПВ-34: 1, 4 - верхні і нижні губки вимикача; 2 - рукоятка; 3 - запобіжник

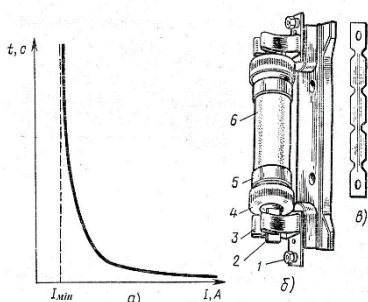


Плавкі запобіжники слугують найпростішими апаратами захисту електроустановок від перевантажень і коротких замикань. У кожному запобіжнику є плавка вставка, яка є ослабленою ділянкою електричного кола і вибирається так, щоб при збільшенні струму більше допустимого вона розплавлялася і тим самим розривала коло електроустановки, що захищається.

Плавкі запобіжники мають залежну струмочасову характеристику, тобто час розплавлення їх плавкої

вставки залежить від струму, що проходить: чим більше струм, тим швидше розплавляється плавка вставка. З характеристики видно, що поки струм не перевищує $I_{мін}$ плавка вставка не плавиться, і лише після перевищення цього значення вона буде розплавлятися тим швидше, чим більше струм.

Випускаються трубчасті запобіжники ПР-2, ПН, ПП, НПН (крім НПН вони всі розбірні). Запобіжники ПН-2, ПП-17 і ПП-18 можуть постачатися з показчиком спрацьовування і замикаючим контактом допоміжного кола, з показчиком спрацьовування і розмикаючим контактом допоміжного кола, без показчика спрацьовування і контактів допоміжного кола. Всі запобіжники, окрім ПР-2, заповнені кварцовим піском і встановлюються у вертикальному або горизонтальному положенні.



Плавкий запобіжник: а - характеристика, б - влаштування, в - плавка вставка, 1 - затиск, 2 - контактний ніж, 3 - губка, 4 - накидна гайка, 5 - металева втулка, 6 - фіброва втулка

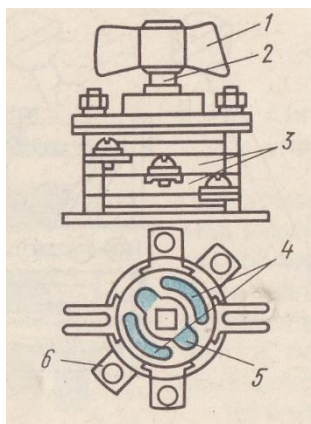
Запобіжники випускають на наступні номінальні напруги і струми: ПР-2- до 500 В і від 10 до 1000 А (плавкі вставки - на струми від 6 до 1000 А); НПН-60- до 500 В і 60 А (плавкі вставки - від 6 до 60 А); ПН-2- до 380 В і від 100 до 600 А (плавкі вставки - від 30 до 600 А); ПП-17 - до 380 В і 1000 А (плавкі вставки - від 500 до 1000 А); ПП-18- до 660 В і від 160 до 1000 А (плавкі вставки - від 50 до 1000 А).

Номінальний струм плавкої вставки має бути не менше розрахункового струму кола, що захищається. Для настройки від пускових струмів електродвигунів струм плавкої вставки $I_{вст}$ повинен бути в 2,5 рази менше пускового струму I_p двигуна, якщо частота пусків невелика і їх тривалість не більше 2 с; при більшій частоті пусків або їх тривалості більше 2 с $I_{вст} = I_p / (1,6 \div 2,0)$.

Для забезпечення селективності дії плавкі вставки вибирають, користуючись струмочасовими характеристиками запобіжників з врахуванням можливого їх розкиду за даними заводу-виробника. Плавкі вставки запобіжників калібрують так, щоб при нижньому значенні випробувального струму вони не плавилися, а при верхньому плавилися протягом 1 год.

Пакетні вимикачі і перемикачі застосовують для комутації в ланцюгах управління і сигналізації, в схемах пуску і реверсу двигунів невеликої потужності, перемикання обмоток асинхронних двигунів із зірки на трикутник. Пакетний вимикач складається з ряду шарів - пакетів 3, усередині яких знаходяться рухливий 5 і нерухомі 4 контакти. Рухливий контакт 5 закріплений на осі 2, що обертається за допомогою рукоятки 1 і що має ряд фіксованих положень, в яких замикаються нерухомі контакти одного з пакетів. Виводи 6 нерухомих контактів закріплено в корпусі вимикача. Недолік таких пакетних вимикачів - низька надійність ковзаючих контактів.

Пакетні вимикачі кулачкового типу, в яких електричний ланцюг замикається нерухожими контактами, позбавлені такого недоліку. Рухливими контактами є діелектричні кулачки, які залежно від їх конфігурації і положення осі вимикача замикають контакти.

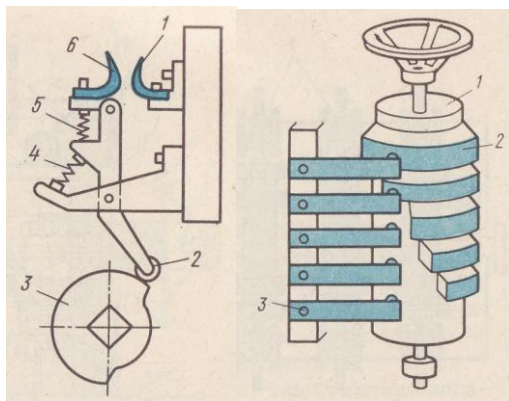


Пакетний вимикач: 1 - рукоятка; 2 - вісь; 3 - пакети; 4, 5 - нерухомі і рухомі контакти; 6 - ви

Барабанний контролер: 1 - барабан; 2, 3 - рухомі і нерухомі контакти

Контролери, близькі за принципом дії і функціями до пакетних вимикачів, застосовують для перемикачів в потужних електричних ланцюгах за певною програмою. З їх допомогою здійснюється комутація в ланцюгах деяких кранів і інших механізмів, де програма роботи задається контролерами.

Розрізняють контролери **барабанні** і **кулачкові**. Комутація ланцюгів в барабанному контролері здійснюється при обертанні барабана 1 і замиканні рухливих 2 і нерухомих 3 контактів. Рухливі контакти виконані з міді або бронзи і відокремлені від барабана діелектричним матеріалом. Наявність ковзаючого контакту, як вже наголошувалося, різко знижує надійність апарату, тому частіше застосовують кулачкові контролери, що мають нековзні контакти, на які впливають фасонні кулачки. Пристрій однієї з секцій кулачкового контроллера показаний на малюнку. При повороті кулачка 3, ролик 2 знаходиться або на кулачку, або потрапляє в його виріз. Коли ролик котиться по кулачку, контакти 1 і 6 розведені і знаходяться в розімкненому стані. При попаданні ролика у виріз контакти під впливом пружин 4 і 5 замикаються.



Командоконтролери, що є невеликими кулачковими контролерами, застосовують для перемикачів в малопотужних ланцюгах управління. Кнопки застосовують для замикання і розмикання електричних ланцюгів в схемах управління. Виготовляють кнопки

різноманітних конструкцій (з різним набором замикаючих і розмикаючих контактів): з самоповерненням у вихідне положення; з клямками, що фіксують положення після натиснення; що включаються спеціальним ключем і ін.

Апарат, що складається з неіндуктивного (омічного) опору і комутуючого пристрою, за допомогою якого можна регулювати цей опір, називають реостатом.

Залежно від призначення розрізняють реостати пускові (для пуску електродвигунів),



пускорегулювальні (для пуску, і регулювання частоти обертання електродвигунів) і збудження (для регулювання напруги генераторів). Одним з основних елементів, що визначають конструктивне виконання реостата, є матеріал, з якого виконані його опори (резистори). Розрізняють реостати металеві, рідинні і вугільні.

У реостаті електрична енергія перетворюється на тепло, яке відводиться від резисторів шляхом їх охолодження. За способом охолодження резисторів реостати можуть бути з повітряним, масляним або водяним охолодженням.

1. Що називають рубильником?
2. Чи може рубильник одночасно виконувати дві функції? Які?
3. Для чого призначені плавкі запобіжники?
4. Будова плавкого запобіжника?
5. Запобіжники випускають на наступні номінальні напруги і струми.....
6. Для чого призначені пакетні вимикачі?
7. Будова пакетного вимикача.
8. Які функції контролерів? Які їх види?