

Дата: 30.11.2022

Група: 42

Предмет: Технологія електромонтажних робіт

Тема 3: Монтаж освітлювальних проводок і мереж середньої складності.

УРОК 88-89

Тема: Електроапарати. Регульовані електроапарати.

Мета:

- Ознайомлення з монтажем освітлювальних проводок і мережами середньої складності, з будовою освітлювальних установок та елементів освітлювальної системи.
- Вивчити послідовність підготовчих робіт
- Виховати зацікавленість та компетентність до обраної професії.

ХІД УРОКУ

Загальні поняття

Керування електроприводами здійснюється за допомогою електричної апаратури і включає в себе такі операції:

- пуск;
- зупинення;
- реверсування;
- регулювання частоти обертання;
- гальмування;
- обмеження ходу.

Керування буває:

- ручне;
- дистанційне;
- автоматичне.

Апарати керування електроприводами за призначенням поділяються на групи:

- **комутаційні** – замикають або розмикають електричне коло (рубильники, перемикачі, пакетні вимикачі, контролери, контактори, магнітні пускачі, повітряні автоматичні вимикачі (автомати)). Вони вмикаються послідовно з навантаженням;
- **пускорегульовальні** – вони здійснюють обмеження пускових струмів, регулювання частоти обертання та гальмування двигуна (пускові й регульовані реостати, дроселі, резистори з постійним опором тощо);
- **захисні** – захищають електродвигуни та їх мережу живлення від струмів КЗ, перевантажень, зниження напруги (плавкі запобіжники, теплові реле, реле максимального струму, розчеплювачі автоматів, реле мінімальної напруги, інші реле).

Електричне реле – це апарат, який здійснює автоматичне перемикання контактів у колі керування іншого апарата. Контакти реле встановлюються:

- на замикання (З);
- на розмикання (Р);
- на перемикання (П).

За призначенням реле поділяють:

- на реле захисту;
- на реле керування (реле напруги, струму, часу, вказівні, проміжні).

Реле захисту та управління – це апарати багаторазової дії. Поширені електромагнітні реле типів:

- клапанні;
- із поворотним якорем;
- соленоїдні.

Основні характеристики реле:

- значення величини спрацювання та відпускання;
- коефіцієнт повернення;
- час спрацювання.

Коефіцієнт повернення – це відношення величини відпускання й спрацювання цього реле (завжди менше від одиниці).

Час спрацювання реле (або витримка часу) – це час від подачі сигналу на вхід реле до моменту його вмикання.

Реле максимального струму – застосовується в електроустановках для автоматичного захисту від КЗ. Це апарат багаторазової дії. Для них час відключення – $0,1 \div 0,2$ с.

Номінальний струм реле – це довготривало допустимий струм у його котушці ($I_{н.к}$).

Струм уставки реле ($I_{уст.}$) – це значення струму спрацювання, на який відрегульоване реле.

Для захисту АД струм уставки вибирається з умови:

$I_{уст.} \geq 1,3 \div 1,5 I_{пуск.}$ – для АД із КЗ ротором;

$I_{уст.} \geq 2,25 \div 2,5 I_{ном.}$ – для АД із фазним ротором.

Реле напруги – реагують на підвищення напруги джерела живлення.

Конструктивно вони такі, як і реле струму, але котушка розрахована на ввімкнення в мережу паралельно, тобто на повну напругу.

Теплові реле – призначені для захисту електродвигунів від тривалих перевантажень, які ведуть до перегріву двигунів.

Крім того, два одноелементних (або одне двоелементне теплове реле) захищають трифазні АД від роботи на двох фазах. Від струмів КЗ теплові реле не захищають через їх значну теплову інерційність. Основний елемент теплових реле – біметалева пластина з двох зварених між собою пластин із різних металів чи сплавів із різними температурними коефіцієнтами лінійного розширення. Принцип дії реле базується на згинанні біметалевої пластини при її нагріванні. Цей нагрів здійснюється безпосередньо струмом силового кола. При цьому деформована пластина діє на контакти, які розмикають силові ланцюги. При охолодженні біметалевої пластини впродовж 3 – 5 хв. вихідне положення реле поновлюється натисканням на кнопку повернення, а у реле із самоповерненням – автоматично.

Номінальний струм теплового реле ($I_{н.р.}$) – це найбільший струм, при якому реле в умовах нормальної температури оточуючого повітря ще не спрацює.

Для захисту повинна виконуватись умова

$$I_{н.р.} \geq I_{н.н.е.} \approx I_{н.дв.},$$

де $I_{н.р.}$ – номінальний струм теплового реле;

$I_{н.н.е.}$ – номінальний струм нагрівального елемента;

$I_{н.дв.}$ – номінальний струм двигуна.

Реле часу – здійснюють (у заданій послідовності та тривалості) вмикання або вимикання електроапаратів. Реле часу мають характеристику з незалежною від струму витримкою часу. Випускаються:

- електромагнітні;
- напівпровідникові;

– двигунні (моторні) реле часу.

Проміжні реле – застосовуються для розвантаження малопотужних основних реле, передачі їх сигналів апаратам вимикання або перемикання з великими струмами та розміщення їх по ланцюгах сигналізації (сигнальних реле, сирен, дзвінків, сигнальних ламп).

Контактор – це двопозиційний апарат, призначений для частих вмикань і вимикань електродвигунів й інших силових кіл змінного струму з напругою до 600В та постійного – до 440В. По суті, контактор – це вимикач з електромагнітним керуванням. Його головні (лінійні) контакти вмикаються послідовно в силову мережу.

За призначенням контактори поділяються на:

- лінійні – для комутації головних кіл;
- керування (або прискорення) – для автоматичного перемикання

пускорегулюючих резисторів електродвигунів.

Контактор складається з таких елементів:

- електромагніт (котушка контактора);
- головні (силові) контакти;
- допоміжні контакти.

Керування контактором – дистанційне, за допомогою кнопок.

Магнітні пускачі (МП) застосовуються для дистанційного керування (пуск, зупинення, реверс) та захисту від перевантаження трифазних АД із КЗ ротором потужністю до 200 кВт і U до 600 В.

МП – це комутаційний електромагнітний апарат дистанційного керування.

Основні елементи МП:

- контактор;
- теплове реле.

В основному використовуються трифазні (змінного струму) із замикаючими (нормально розімкненими) головними контактами. Котушки МП (як і контактори) вмикаються в силову мережу послідовно. МП захищає двигуни:

- від перевантажень та обриву фази (за допомогою теплового реле);
- від зниження (на 30 – 40%) номінальної напруги.

Автоматичний вимикач (автомат) – це комплектний комутаційний апарат багаторазового використання.

Основні елементи автомата:

- силові контакти з дугогасними камерами;
- механізм вільного розчеплення;
- елементи захисту (розчіплювачі, БК, привід).

В електричних колах вони виконують функцію рубильника та запобіжника. Повітряні, тому що гасіння дуги відбувається у повітряному середовищі (без мастила).

Автомати застосовуються для керування й захисту від перевантажень, КЗ, замикань на землю та при втраті (або зниженні) напруги силових кіл змінного й постійного струмів напругою до 1000В із кількістю вмикань до 6-ти за годину.

Для трифазних кіл використовуються триполюсні автомати. Для кіл однофазних і постійного струму – дво- і однополюсні.

Автомати на струм до 200А, як правило, вмикаються вручну рукояткою (важелем) чи дистанційно. В аварійних режимах вимикаються автоматично, при спрацюванні розчіплювачів, а в нормальних режимах – вручну або дистанційно кнопкою.

Розчіплювачі бувають:

- електромагнітні;
- теплові;
- комбіновані (теплові + електромагнітні);
- напівпровідникові;
- максимального струму та незалежні.

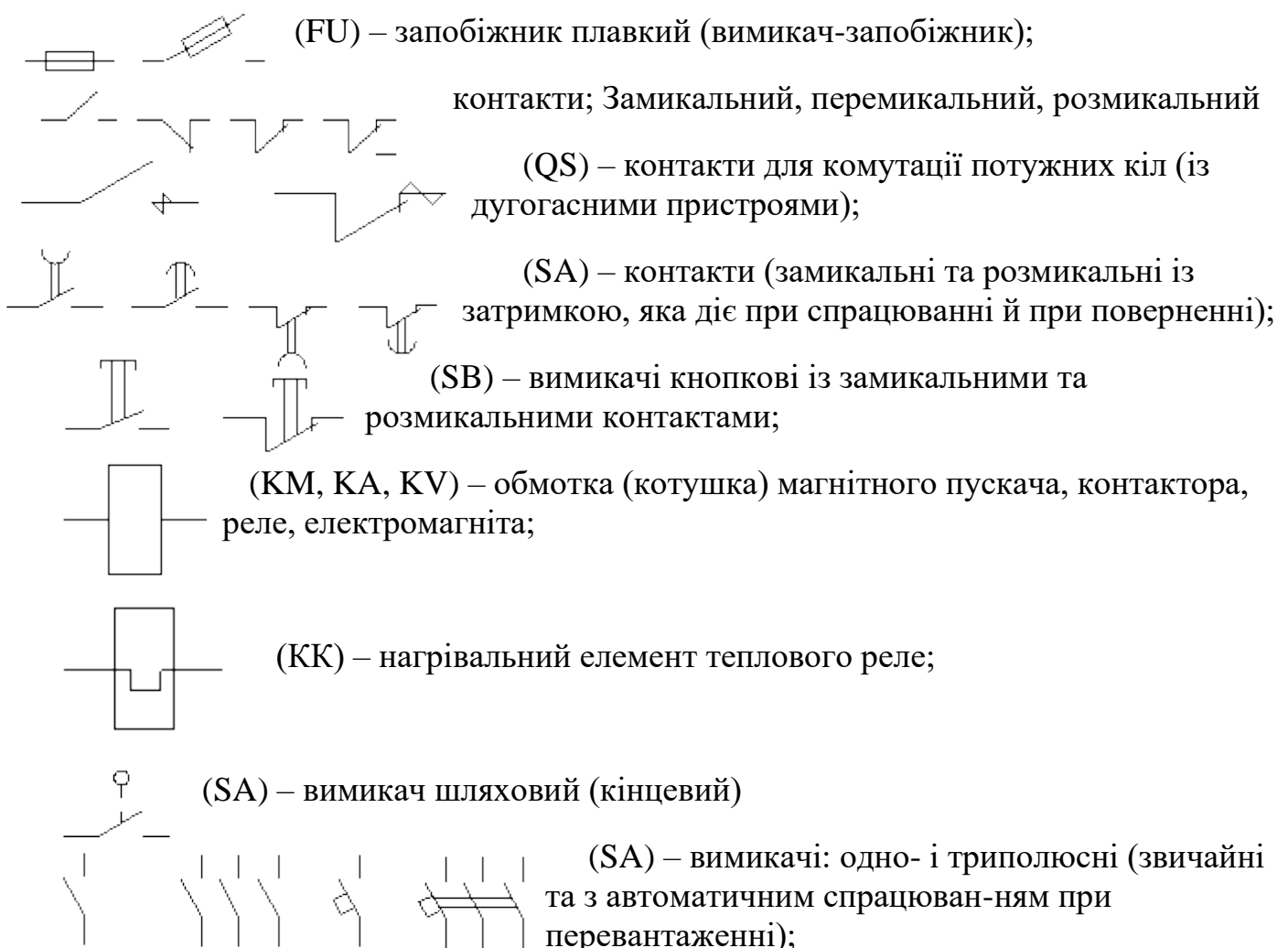
Електромагнітний розчіплювач – це електромагнітне реле (максимального, мінімального або зворотного струмів чи мінімальної напруги), яке діє на механізм відключення силових контактів автомата. Електромагнітні розчіплювачі діють миттєво.

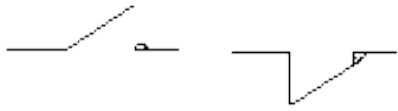
Розчіплювач максимального струму захищає коло від струмів КЗ і великих перевантажень, а мінімальної напруги – від зниження напруги.

Тепловий розчіплювач – це теплове реле + механізм відключення. Через теплову інерційність реле діє із затримкою (з витримкою в часі) й захищає коло тільки від тривалих перевантажень.

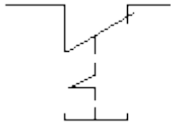
Незалежний електромагнітний розчіплювач (обмотка якого живиться від незалежного джерела живлення) застосовується для дистанційного вмикання та вимикання автомата за допомогою кнопок у нормальних режимах.

Умовно-графічні й буквені позначення електричних апаратів





– контакт головного кола контактора (магнітного пускача)
замикальний, розмикальний;



– контакт теплового реле без повернення.

Питання для самоперевірки:

- 1. Що таке електромагнітний розчіплювач?**
- 2. Що таке тепловий розчіплювач?**
- 3. Що таке автоматичний вимикач?**
- 4. Що таке магнітні пускачі?**
- 5. Що таке контактор?**

Домашнє завдання:

- ✓ **Опрацювати матеріал самостійно**
- ✓ **Виконати короткий конспект**
- ✓ **Фотографію конспекту надіслати викладачу mTanatko@ukr.net**