

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Електротехнічний факультет
Кафедра електроенергетики

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання лабораторної роботи ЕГР-10
"ДОСЛІДЖЕННЯ НИЗЬКОВОЛЬТНОЇ КОМУТАЦІЙНОЇ АПАРАТУРИ"

Затверджено на засіданні кафедри електроенергетики
(протокол № 1 від 04.09.2019)

Дніпро
2019

Методичні вказівки по виконанню лабораторної роботи ЕГР-10
"Дослідження низьковольтної комутаційної апаратури" / Л.В. Жиров,
Е.В. Білопухов.- Дніпро: НТУ «ДП», 2019. - 18 с.

Укладачі: Л.В. Жиров, канд. техн. наук, доц.
Е.В. Білопухов, ст.н.с.

Редакційна обробка укладачів

Переклад українською - С.В. Дибрін, асист.

Відповідальний за випуск - в.о. завідувача кафедри електроенергетики
В.М. Рогоза, канд. техн. наук, проф.

1. МЕТА РОБОТИ

1. Вивчити конструкції і схеми включення рубильників, пакетних вимикачів, контакторів, магнітних пускачів і автоматичних вимикачів.

2. Дослідити і зняти характеристику теплового реле магнітного пускача серії ПМЕ.

3. Дослідити роботу нульового захисту магнітного пускача.

4. Дослідити роботу утримуючої котушки магнітного пускача серії ПМЕ.

5. Дослідити максимальний струмовий захист автоматичного вимикача АЗ163.

У результаті підготовки до лабораторної роботи студент повинен знати: призначення рубильників, перемикачів, плавких запобіжників, контакторів, магнітних пускачів, автоматичних повітряних вимикачів; які функції виконують перераховані апарати, як робиться комутація електричного ланцюга за допомогою апаратів, що вивчаються, способи гасіння дуги.

Студент повинен уміти: зібрати і випробувати схему управління магнітними пускачами; зняти ампер-секундну характеристику теплового реле магнітного пускача; визначити струм і напругу повернення утримуючої котушки магнітного пускача; випробувати нульовий захист магнітного пускача; випробувати максимальний струмовий захист автоматичного вимикача.

2. ПРИЗНАЧЕННЯ І КОРОТКИЙ ОПИС КОНСТРУКЦІЇ

2.1. Загальні відомості

Включення і відключення будь-яких споживачів електроенергії, а також пристроїв управління, сигналізації і зв'язку здійснюється замиканням і розмиканням відповідних електричних ланцюгів. Процес замикання і розмикання електричного ланцюга, при якому стрибкоподібно змінюється її опір, називається комутацією, а апарати, призначені для цієї мети, - комутаційними електричними апаратами.

У комутаційних апаратах розрізняють: головний ланцюг, що містить струмоведучі частини, включені в електричний ланцюг, який цей апарат повинен комутувати; допоміжні ланцюги, до яких відноситься ланцюг управління апарату. Головний і допоміжні ланцюги можуть виконуватися на різну напругу.

2.2. Апаратура ручного управління

До апаратів ручного управління відносяться: рубильники, перемикачі, пакетні вимикачі, пускачі з ручним приводом, реостати, контролери.

2.2.1. Рубильники і перемикачі - прості апарати ручного управління. Рубильник складається з нерухомих і рухливих мідних контактів у вигляді ножів, змонтованих на ізоляційній плиті. При включенні ножі входять між пружинячими елементами нерухомих контактів і замикають ланцюг. Застосовуються вони при рідкісних замиканнях і розмиканнях ланцюгів і бувають одно-, дво- і триполюсними з центральним або бічним руків'ям. Перемикачі відрізняються від рубильників наявністю двох комплектів нерухомих контактів.

Рубильники і перемикачі призначені для вертикальної установки на панелях різних розподільних пристроїв при напрузі до 500 В. Установка їх не допускається в місцях, не захищених від атмосферних опадів, у вибухонебезпечній і пожежонебезпечній сферах. Електрична зносостійкість рубильників і перемикачів - 2500 включень і відключень струму.

2.2.2. Пакетні вимикачі та перемикачі використовують для комутації в мережах з напругою до 380 В. Вимикач збирають у вигляді окремих секцій, число яких залежить від числа розмикних ланцюгів. Нерухомі контакти кріпляться на ізоляційних кільцях, рухливі контакти - на валику, який обертається за допомогою руків'я. Разом з контактами обертаються фіброві шайби, які під дією високої температури дуги виділяють інертні газы, сприяючи її гасінню при розриві контактів. Під кришкою змонтовано пружинний механізм, прискорюючий поворот валика. При повороті руків'я спочатку натягається пружина, а потім під її дією швидко відбувається перемикання.

2.3. Контакттори

Контакттори - комутаційні апарати, призначені для частих включень і відключень електричних ланцюгів при нормальних режимах роботи. Контакттори застосовуються в ланцюгах напругою до 1000 В змінного і постійного струму.

За родом приводу їх підрозділяють на:

- електромагнітні, що спрацьовують за допомогою електромагніту;

- гідравлічні, спрацьовування яких відбувається під дією рідини;
- пневматичні, що спрацьовують за рахунок дії стислого повітря.

Широке поширення отримали електромагнітні контактори, що підрозділяються на:

- постійного струму (лінійні і прискорення);
- змінного струму промислової частоти;
- змінного струму підвищеної частоти.

Контактори, що служать для замикання або розмикання електричних ланцюгів, називаються лінійними, а контактори, що служать для закорочення окремих ступенів пускових реостатів - прискорення.

Залежно від режиму роботи до контакторів пред'являються наступні вимоги:

1) висока відмикаюча здатність ($10 \div 20 I_n$);

2) тривала робота при частих включеннях 240-600 вкл./год для контакторів нормального режиму роботи, а для контакторів важкого режиму - до 1500-2000 вкл./год.;

3) висока механічна й електрична зносостійкість (механічна - 15-20 млн. цикл., електрична - 0,5-2 млн. цикл.);

4) висока надійність в експлуатації;

5) простота виготовлення і зручність заміни основних вузлів конструкцій;

6) малі габарити і вага.

Конструктивно будь-який контактор електромагнітного типу складається з наступних основних вузлів: електромагнітного механізму, головних контактів, дугогасильного пристрою і блок-контактів.

Принципове виконання основних вузлів контактора змінного струму наступне.

Електромагнітні системи. Застосовуються як клапанного (рис. 1,а), так і прямоходового типів (рис. 1,б). Магнітопровід 4 і якір 1 набираються з пластин електротехнічної сталі, ізольованих одна від одної. Набрані пакети пластин стягуються шпильками 8. У електромагнітах клапанного типу якір обертається на осі в підшипниках, тоді як у прямоходовій системі виключаються будь-які шарнірні з'єднання і підшипники, що дозволяє отримати високу механічну зносостійкість.

На кінцях полюсів магнітопроводу розміщені короткозамкнені витки 3, що охоплюють частину полюса. Призначення витків - усунути вібрацію якоря. Для усунення залипання, обумовленого залишковою індукцією в сталі якоря на середньому полюсі встановлюють немагнітну прокладку завтовшки 0,5 мм. Така конструкція магнітної системи знижує питоме

ударне навантаження на робочі поверхні сердечників, зменшуючи їх розклепування і зберігаючи гарантований немагнітний проміжок між сердечниками 1 і 4 в притягнутому стані. Амортизаційні пружини 5 знижують силу удару сердечників. У контакторів, що мають магнітну систему клапанного типу, основною прийнято Е-образну форму магнітопроводу, коли середній сердечник коротший за крайніх.

Котушка 2 виконується довшою за середній сердечник, що призводить до появи додаткової соленоїдної сили, яка збільшує тягову силу електромагніту.

Головні контакти. У контакторах змінного струму знайшли застосування як лінійні стикові (рис. 1,в), так і мостикові контакти 6 з двома розривами на кожен полюс (рис. 1,а,б).

Застосування місткових контактів виключає необхідність використання спеціальних дугогасильних камер у контакторах напругою до 380 В, оскільки завдяки двом розривам на фазу дуга гасне в закритій камері при першому ж переході струму через нуль.

В якості матеріалу для контактів в контакторах нормального режиму роботи застосовують зазвичай мідь. Для контакторів важкого режиму використовують металокерамічні матеріали (срібло - окисел кадмію, срібло - нікель, мідь - вольфрам та ін.). Пружини 7 (рис. 1,а) і 3 (рис. 1,в) служать для створення необхідного натиснення і провалу в контактах. Розхил контактів зазвичай знаходиться в межах 6-14 мм, а провал - 3-4 мм.

З метою підвищення терміну служби лінійні стикові контакти (рис. 1,в) у більшості випадків виконуються з перекочуванням і деяким прослизанням однієї контактної поверхні по іншій. Завдяки цьому відбувається розділення робочого місця і місця, де спалахує дуга при відключенні, а також самозачистка контактних поверхонь від плівок оксидів. Конструктивно вказані властивості досягаються завдяки тому, що одна з контактних поверхонь виконується з деякою кривизною (рис. 1,в).

Дугогасильні пристрої. У більшості контакторів змінного струму застосовується дугогасильний пристрій, що розбиває довгу дугу на ряд коротких ділянок. Конструктивно дугогасильна камера 8 виконується у вигляді решітки із сталевих оміднених пластин 7 (рис.1,в), закріплених в азбестоцементному корпусі 8. Електрична дуга, що виникає на контактах 1 і 2, втягується під впливом електродинамічних сил у дугогасильну камеру, ділиться за допомогою решітки на ряд коротких дуг і згасає при зміні полярності струму. Згасанню дуги сприяє поява поблизу кожного катода (а їх на одиницю більше, ніж

пластин в камері) прошарку повітря з малою кількістю заряджених часток у зв'язку з відходом з цієї області електронів при зміні полярності струму.

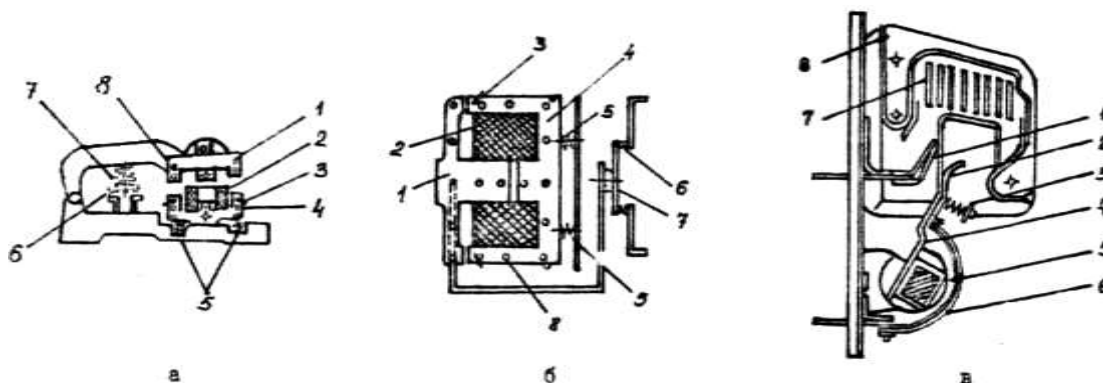


Рис. І. Електромагнітні системи контакторів змінного струму:

- а - клапанного типу;
- б - прямоходового типу;
- в - контактора серії КТЕ.

Щоб знову спалахнула дуга, напруга на кожному дуговому проміжку має бути близькою 100-250 В. Сумарна ж напруга, необхідна для пробію навколокатодних проміжків, має бути у стільки ж разів більша, на скільки ділянок в камері розбито електричну дугу.

Блок-контакти служать для синхронної комутації ланцюгів автоматики й управління. Зазвичай їх від 2 до 12 розмикаючих і замикаючих місткового типу (контактні поверхні посріблені).

Схема включення контактора аналогічна схемі включення магнітного пускача і розглянута нижче.

2.4. Електромагнітні пускачі

Електромагнітний пускач - комутаційний апарат для управління і захисту електродвигунів. Він складається з контактора, апаратів захисту, блокування й управління, розташованих у загальному корпусі. У вибухобезпечних пускачах оболонка - вибухонепроникна. Розрізняють нереверсивні та реверсивні пускачі. У реверсивних пускачах є два контактори, один з яких включає електродвигун в умовному напрямі "вперед", а інший - "назад".

На рис. 2 приведено принципову схему магнітного пускача з кнопковим управлінням. Захист двигуна здійснюється за допомогою теплового реле. Теплове реле містить нагрівальні елементи 1, ввімкнені в силовий

ланцюг захищеного двигуна, контакти 2 і 3, ввімкнені послідовно в ланцюг утримуючої котушки 4.

Для управління магнітним пускачем передбачені вмикаюча КНП і вимикаюча КНС кнопки, а також блокувальний контакт Бк, пов'язаний з рухливою частиною пускача. Натисненням кнопки КНП замикають ланцюг утримуючої котушки 4 (контакти 2, 3 теплового реле нормально замкнуті), що притягує якір і включає контактор. При ввімкненні контактора замикаються блокувальні контакти Бк, що шунтують кнопку КНП, завдяки чому після розмикання кнопки КНП ланцюг котушки залишається замкнутим. Захист від перевантажень здійснюється за допомогою теплових реле, вбудованих у пускачі. Реле містить біметалічну пластину, що нагрівається ніхромовим нагрівальним елементом 1, яким проходить струм двигуна.

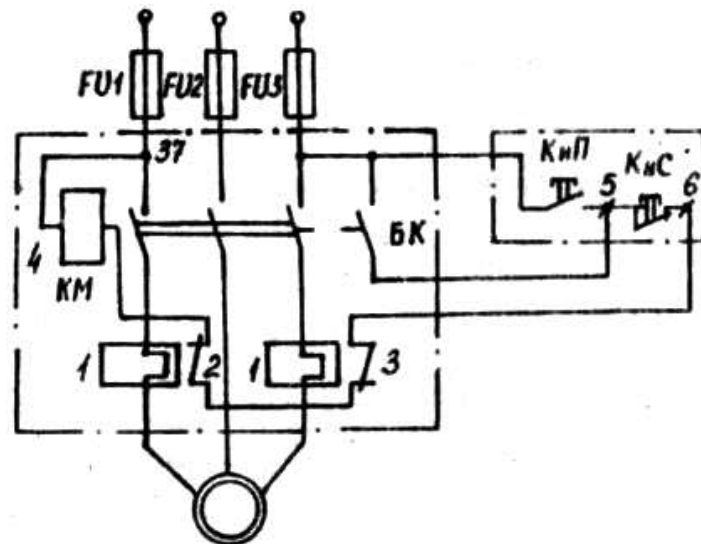


Рис. 2. Магнітний пускач з кнопковим управлінням

Біметалічний елемент зварюють з двох пластин, виготовлених зі сплавів з різними коефіцієнтами лінійного розширення. При перевантаженнях температура нагрівального елемента сягає значення, при якому біметалічний елемент згинається, своїми контактами розмикає ланцюг утримуючого електромагніту і магнітний пускач відключається.

При пониженні напруги до 50-60 % номінального значення магнітний пускач відключається, оскільки при цьому електромагніт 4 не може утримати пускач у включеному положенні. Тим самим здійснюється захист двигуна від пониження напруги. Для захисту від коротких замикань додатково встановлюються плавкі запобіжники.

2.5. Автоматичні повітряні вимикачі

Автоматичні вимикачі призначені для захисту магістральних кабельних ліній (фідерів) від перевантажень і коротких замикань, а також нечастих (до 30 разів на добу) включень і відключень електричних ланцюгів (окрім пуску і захисту електродвигунів). Деякі типи вимикачів допускають пуск, захист і відключення електродвигунів.

Автомати широко застосовують в установках постійного і змінного струму напругою до 660 В включно і на номінальні струми до 2500 А й більше. Номінальні струми відключення автомата сягають 30-50 кА й більше.

Розрізняють автомати універсальні, настановні і швидкодіючі.

Універсальні автомати, як свідчить саме найменування, можуть бути використані для захисту електричних ланцюгів від багатьох ненормальних режимів. Тому їх виконують в численних і різноманітних модифікаціях на широкий діапазон номінальних струмів.

Настановні автомати, що виготовляються на номінальні струми до 600 А, призначені для захисту установок від струмів перевантажень і коротких замикань.

Швидкодіючі автомати призначені для захисту установок постійного струму від коротких замикань. Характерною особливістю цих автоматів є малий час дії. Власний час відключення швидкодіючих автоматів коливається в межах від 0,001 до 0,01 с, тоді як універсальні автомати відключаються з часом 0,02-0,07 с.

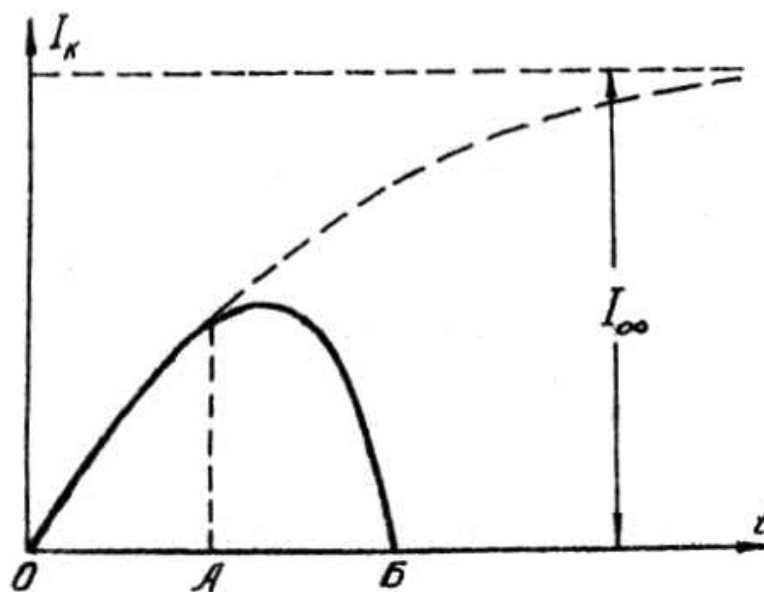


Рис. 3. Струмообмежувальний ефект швидкодіючого автомата

Відключення короткого замикання в ланцюзі постійного струму швидкодіючим автоматом відбувається так швидко, що струм короткого замикання не встигає досягти значення (рис. 3), що встановилося. Такі автомати прийнято називати струмообмежувальними.

Швидкодіючі автомати широко використовуються для захисту напівпровідникових випрямлячів.

Універсальні й настановні автомати складаються з наступних основних частин: робочих і дугогасильних контактів, дугогасильної камери з металевими й ізоляційними пластинами, механізму вільного розчеплення, розчіплювачів приводу.

Більшість автоматів виконують з ручним включенням за допомогою ручних важільних приводів. При необхідності автомати можуть бути забезпечені електромагнітними приводами, що становлять одне ціле з апаратом. Рух від приводу передається на контакти через механізм вільного розчеплення. Останній забезпечує відключення автомата при спрацьовуванні захисту (розчіплювача) незалежно від положення приводу, навіть якщо привод утримується в положенні "включено". Принципову блок-схему їх конструкції приведено на рис. 4.

Контакти К замикають і розмикають електричний ланцюг. Вони поміщені в дугогасильну камеру ДК. Контакти К пов'язані з приводом П через механізм вільного розчеплення МВР, на який можуть впливати встановлені в автоматі різні розчіплювачі РЗ, РН і відмикаюча котушка ВК. Завдяки механізму вільного розчеплення відключення автомата при аварійних режимах відбувається незалежно від положення руків'я приводу.

Конструктивно механізм вільного розчеплення часто виконують у вигляді системи важелів 6, що ламаються (рис. 5). У включеному положенні автомата центр 9 лежить дещо нижче прямої, що сполучає шарніри 7 і 8, і не може опуститися нижче. Тому при включеному автоматі система важелів є жорсткою. Якщо ударник сердечника 5 відключаючої котушки 4 поверне ланки важеля 6 так, що шарнір 9 виявиться вищим прямої, що сполучає шарніри 7 і 8, то контакти 2 і 3 вимикача розійдуться незалежно від положення руків'я 1 (рис. 5,б). Щоб знову відключити вимикач, необхідно поставити руків'я в положення, що відповідає відключеному вимикачу (рис. 5,в). Тоді центр 9 виявиться нижчий прямої 7-8 і автомат може бути знову ввімкненим. Зазвичай механізм вільного розчеплення виконується так, що контакти автомата розходяться під дією відключаючих пружин. Завдяки цьому швидкість розходження контактів, а тим самим швидкість гасіння дуги,

не залежить від тієї швидкості, з якою людина переміщає руків'я управління.

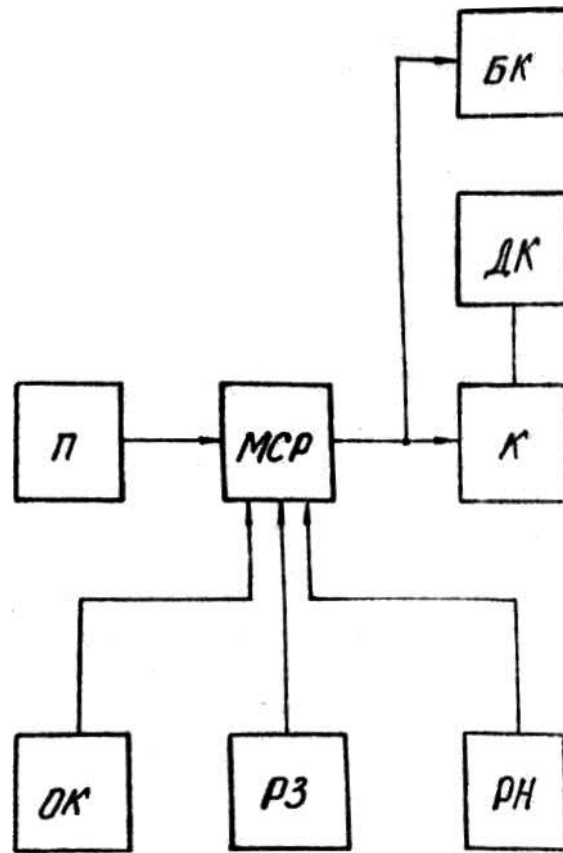


Рис. 4. Блок-схема конструкції універсальних і настановних автоматів

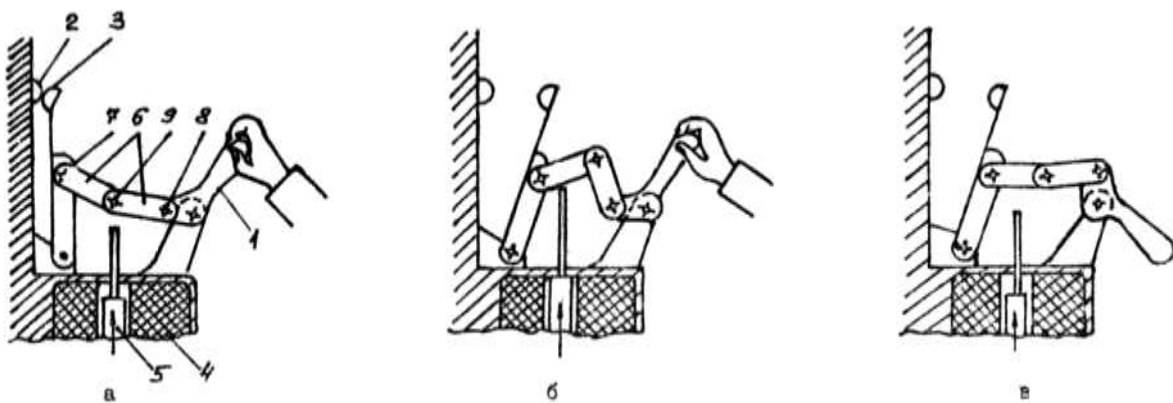


Рис. 5. Принципова схема механізму вільного розчеплення автомата:

- а - автомат ввімкнений;
- б - після автоматичного або дистанційного відключення;
- в - автомат підготовлений до включення.

Відключення автоматів можливе вручну (за допомогою ручних приводів), дистанційно (за допомогою відключаючих розчіплювачів), автоматично (під дією розчіплювачів захисту).

Розчіплювачі є вбудованими реле прямої дії, працюючими на електромагнітному або термобіметалічному принципах. Реле прямої дії впливають безпосередньо на вільне розчеплення апарату, після чого він автоматично відключається.

У автомати можуть бути вбудовані наступні види розчіплювачів:

- максимального струму, що спрацьовують при збільшенні струму в захищеному ланцюзі до і вище певного встановленого значення (використовують для захисту від струмів перевантажень і короткого замикання);

- мінімальної напруги, що спрацьовують тоді, коли напруга, яка підводиться до електродвигунів, стає меншою за встановлену величину;

- зворотного струму, що реагують на зміну напрямку протікання струму в захищеному ланцюзі (встановлюють в ланцюгах генераторів постійного струму, працюючих паралельно з іншими джерелами живлення з метою запобігання можливості переходу генератора в режим електродвигуна);

- відключаючі або незалежні розчіплювачі, що спрацьовують при поданні на їх обмотку напруги від незалежного джерела живлення.

На рис.6 приведена принципова схема триполюсного автомата з розчіплювачами максимального струму РМТ і мінімальної напруги РМН.

Кожен розчіплювач складається з електромагніту 1, якоря 2 з ударником 3 і пружини 4, за допомогою якої можна регулювати струм або напругу спрацьовування розчіплювача. Усі розчіплювачі при спрацьовуванні діють на механізм вільного розчеплення, який умовно показаний у вигляді зачіпки 5.

Якщо захищаний в ланцюзі струм перевищить встановлене для розчіплювача максимального струму значення, то сила тяжіння, діюча на якір електромагніту, перевищить протидіючу силу пружини, якір притягнеться і ударник вплине на механізм вільного розчеплення - автомат відключиться.

Те ж станеться і при пониженні напруги в живлячій мережі, коли спрацьовує розчіплювач мінімальної напруги.

Для дистанційного відключення автомата використовують той же розчіплювач мінімальної напруги. Натисненням на кнопку відключення 6 розривають ланцюг електромагніту 1 і розчіплювач спрацьовує - відключає автомат.

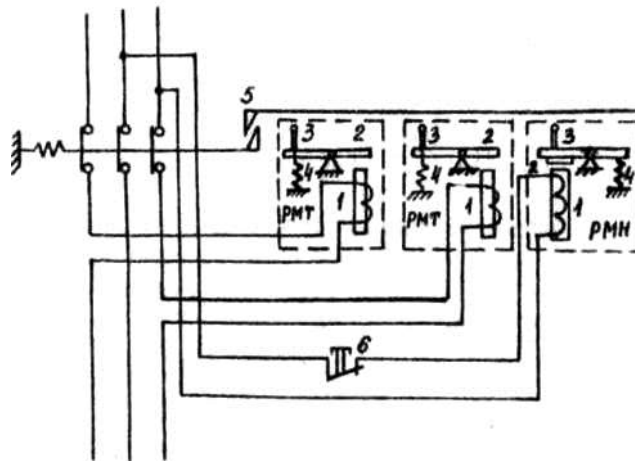


Рис. 6. Схема триполюсного автомата

Розчіплювачі відключають і мінімальні напруги. Їх використовують для дистанційного відключення автоматів. Для цієї мети послідовно з обмоткою електромагніту відповідного розчіплювача включають кнопку відключення з розмикаючими (розчіплювач мінімальної напруги) або замикаючими (відключаючий розчіплювач) контактами.

3. СТЕНД "НИЗЬКОВОЛЬТНІ КОМУТАЦІЙНІ АПАРАТИ"

Конструктивно лабораторний стенд "Низьковольтні комутаційні апарати" являє собою набір вимірjuвальних приладів, апаратів управління і сигналізації, електрично пов'язаних зі схемою магнітного пускача типу ПМЕ і автоматичного вимикача типу АЗ163 (рис. 7). На стенді розташовані:

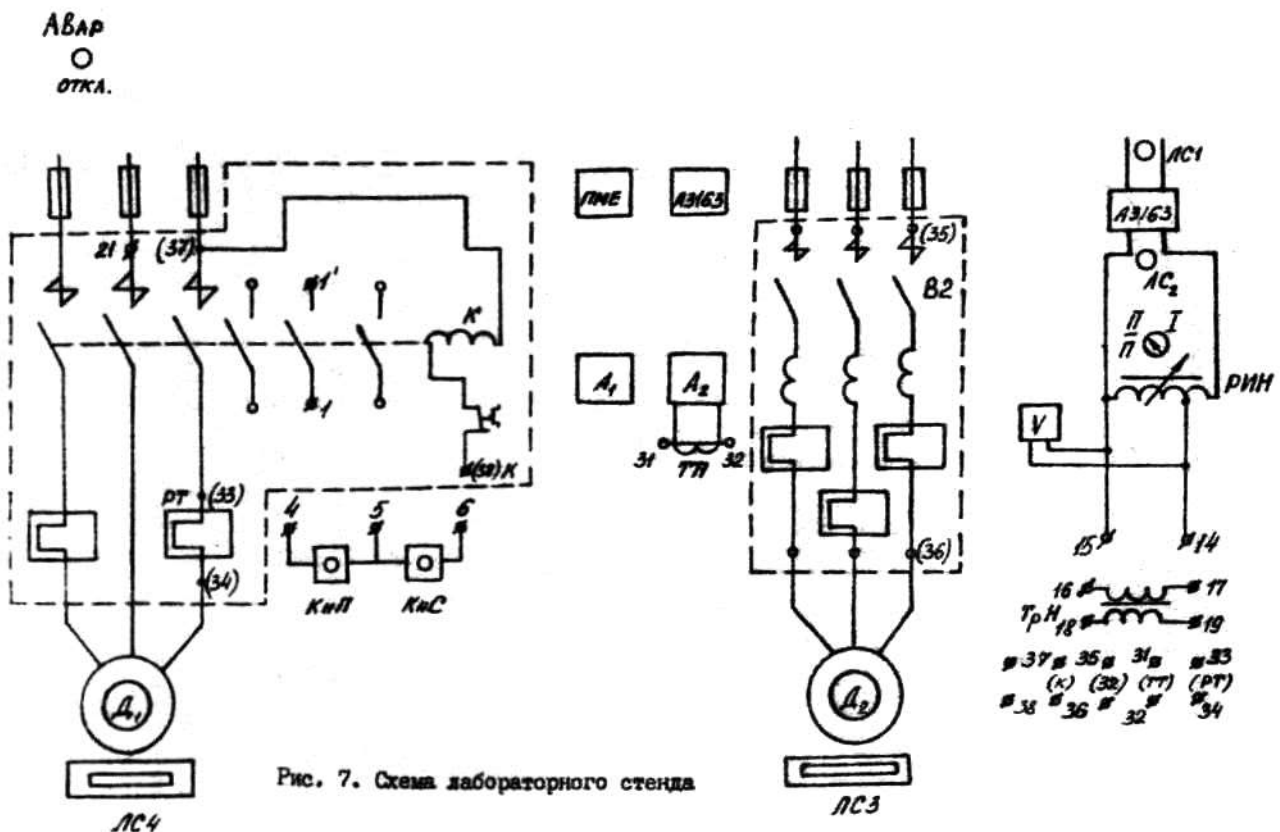
- регульоване джерело напруги (РДН);
- магнітний пускач типу ПМЕ;
- автоматичний вимикач АЗ163;
- вимірjuвальні прилади (А1, А2);
- сигнальні лампи ЛС1-ЛС4;
- кнопковий пульт управління (КнП, КнС);
- перемикач дослідів (П).

Стенд дозволяє виконати наступні дослідження:

- 1) зібрати і випробувати схему управління магнітним пускачем;
- 2) зняти ампер-секундну характеристику теплового реле магнітного пускача;
- 3) визначити струм і напругу утримуючої котушки магнітного пускача при різних положеннях якоря;
- 4) випробувати нульовий захист магнітного пускача;

5) випробувати максимальний струмовий захист автоматичного вимикача.

Напруга на стенд подається при включенні автоматичного вимикача № 10 на щиті РУ 220 В. Одночасно на стенді спалахує сигнальна лампа ЛС1. Усі з'єднання на стенді виконують за відсутності напруги на вході РДН, тобто при відключеному вимикачі В1. При включеному вимикачі В1 горить сигнальна лампа ЛС2. Аварійне відключення напруги, що підводиться до стенду, здійснюється натисненням кнопки "Авар. відкл".



4. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Дослід № 1. Зібрати і випробувати схему управління магнітним пускачем. Для цього на стенді:

- 1) перевіряють відсутність напруги на вході РДН (вимикач В1 вимкнений);
- 2) з'єднують затискачі кнопкового пульта управління з магнітним пускачем, для чого: затискач 4 з'єднують із затискачами 1 і 21, затискач 5 - з 1, затискач 6 - з (38)К (рис. 7);
- 3) встановлюють перемикач дослідів П у положення І;
- 4) натискають кнопку КнП і, якщо схему зібрано правильно, магнітний пускач вмикається, двигун Д1 отримує живлення і спалахує лампа ЛС4.

Дослід № 2. Випробування нульового захисту магнітного пускача.

1. Складають схему, зібрану в досліді № 1.
2. При включеному пускачі вимикають В1.
3. Вмикають В1 і переконуються, що магнітний пускач не включився мимоволі. Для його включення необхідно натиснути кнопку КНП.

Дослід № 3. Визначення ампер-секундної характеристики теплового реле.

1. Залишають схему, зібрану в попередньому досліді. Перемикач П має бути в положенні І, вимикач В1 - вимкнений.
2. Підключити до виходу РДН трансформатор навантаження ТН, для чого з'єднати затискачі 15 з 16, 14 з 17.
3. Підключити до виходу ТН теплове реле РТ і послідовно з ним - амперметр А2, для чого з'єднати затискачі 19 з 33, 34 з 32, 31 з 18.
4. Вмикають автомат В1, натискають кнопку КНП і, повертаючи ручку РДН проти годинникової стрілки, встановлюють заданий струм перевантаження (25, 30, 35 А) і засікають час по секундоміру. При спрацьовуванні теплового реле РТ пускач відключається, гасне лампочка ЛС4 і у цей момент вимикають секундомір. Результати вимірів заносять до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

№ ПП	t_p , с	$I_{пер}$, А	Примітка
1.			
2.			
3.			
4.			

5. Знижують напругу на виході РДН до нуля і чекають 3-5 хвилин, поки охолоне біметалічна пластина теплового реле РТ, а потім за допомогою штовхальника зводять защіпку теплового реле.

6. Повторюють дослід при новому значенні струму перевантаження. За результатами вимірів будують криву $t_p = f(I_{пер})$.

Дослід № 4. Визначення робочих параметрів котушки контактора.

1. Розбирають схему попередніх дослідів, підключають до виходу РДН котушку контактора і амперметр А1, для чого з'єднують затискачі 14 з 37, 15 з 38.

2. Встановлюють перемикач П у положення ІІ і за допомогою штовхальника зводять зашіпку теплового реле РТ.

3. Включають автомат В1 і вимірюють струм котушки І0 при розімкненому якорі.

4. Плавню збільшують напругу на виході РДН і фіксують по вольтметру напругу $U_{сп}$, при якій якір котушки замкнувся і пускач включився, що сигналізується лампою ЛС4. Вимірюють струм котушки в такому положенні якоря по амперметру А1. Плавню зменшують напругу на виході РДН і фіксують напругу U_0 у момент розмикання якоря котушки і струм І0.

Результати вимірів заносять в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

№ ПП	Напруга спрацьовування $U_{сп}$, В	Струм спрацьовування, $I_{сп}$, А	Напруга повернення U_0 , В	Струм повернення I_0 , А	Коефіцієнт повернення
1.					
2.					
3.					
4.					

Для кожного дослідю вчислити коефіцієнт повернення $K_v = U_0/U_{сп}$

Дослід № 5. Випробування максимального струмового захисту автоматичного вимикача.

1. Підключити автоматичний вимикач (В2) і амперметр А2 до виходу трансформатора навантаження ТН, для чого з'єднати затискачі 18 з 35, 36 з 32, 31 з 19. Перемикач П – в положенні ІІ.

2. Підключити трансформатор навантаження до виходу РДН, для чого з'єднати затискачі 15 з 16, 14 з 17.

3. Включити вимикачі В1 і В2, плавню збільшуючи напругу на виході РДН. Добитися спрацьовування захисту автомата В2 (сигналізується лампою ЛЗС). Визначити відношення струму спрацьовування захисту до номінального струму автомата В2.

5. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. З якою метою одна з поверхонь головних контактів контакторів виготовляється з деякою кривизною?

2. Що таке коефіцієнт повернення?

3. З якою метою електричну дугу розбивають на ряд коротких послідовних дуг?

4. Яке призначення механізму вільного розчеплення?

5. Яке призначення теплового реле і як конструктивно воно виконується в магнітних пускачах?

6. Призначення і принципи дії магнітного пускача.

7. Обґрунтуйте необхідність нульового захисту.

8. Призначення і принцип дії автоматичного вимикача.

9. У чому відмінність принципу дії автоматичного вимикача і електромагнітного пускача?

ЛІТЕРАТУРА

1. Электрификация горных работ. Под редакцией С.А. Волотковского. - Киев: Вища школа, 1980.

2. А.Н. Лимитовский. Электрооборудование и электроснабжение геологоразведочных работ. - М.: Недра, 1986.

3. Ахлюстин В.К. Электрификация обогатительных фабрик. - М.: Недра, 1973.

Укладачі:
Леонід Васильович Жиров
Едуард Васильович Білопухов

Методичні вказівки по виконанню лабораторної роботи ЕГР-10
"Дослідження низьковольтної комутаційної апаратури"

Видано в редакції авторів

Переклад українською – Сергій Володимирович Дибрін

НТУ «Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.