

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ
СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни «Монтаж та експлуатація електрообладнання
електроенергетичних систем»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Електромеханіка

За темою № 23 - Монтаж низьковольтних комплектних пристроїв

Харків 2022

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.01.2023 № 1

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу
Протокол від 19.12.2022 № 5

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 27.01.2023 № 1

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 10.12.2022 № 8.

Розробники:

Викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., доцент, викладач Шокарьов Д.А..

Рецензенти:

1. Інженер з технічного обслуговування, ремонту та діагностики авіаційної техніки ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Калінін О.В.
2. Професор циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії Гаврилюк Ю.М.

Література:

Основна література:

1. Монтаж енергообладнання та систем керування : навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / М. П. Кунденко та ін. Ч. І. Харків : ХНТУСГ, 2017. 282 с.
2. Монтаж і експлуатація електрообладнання : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми
3. «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 14 Електрична інженерія спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка денної та заочної форми навчання / уклад. Ю.В. Грицюк. Луцьк : Луцький НТУ, 2020. 48 с.
4. Монтаж та налагоджування електромеханічних пристроїв : навч. посіб. / В. В. Грабков та ін. Вінниця : ВНТУ, 2020. 173 с.
5. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. Київ : ДП НТУКЦ «АСЕнерго», 2020. 304 с.
6. Правила устройства электроустановок. Харків : Индустрия, 2017. 416 с.

Допоміжна література:

1. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам = Unified system for design documentation. General requirements for textual documents : межгосударственный стандарт. Действует от 24 апреля 1995 г. Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2005. URL: <http://helpnik.college.ks.ua/standart/gost/Catalog/Index/5/5378.htm>
2. ДБН А. 2.2-1-2003. Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування / Державні будівельні норми України. Київ : ДержБуд України, 2004. 26 с. URL: <https://www.zhiva-planeta.org.ua/upload/dbn-a-2-2-1-2003.pdf>
3. ДСТУ EN 50086-1:2004 Системи кабелепроводів для електричних установок. Частина 1. Загальні технічні вимоги (EN 50086-1:1993, IDT) : Чинний від 2005.07.01. Київ : Держспоживстандарт, 2005. URL: http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page?id_doc=65361

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Офіційний сайт Міністерство енергетики України <http://mpe.kmu.gov.ua/>
2. Сервер Верховної Ради України. – Режим доступу : www.rada.gov.ua

МОНТАЖ НИЗЬКОВОЛЬТНИХ КОМПЛЕКТНИХ ПРИБОРІВ

План лекції

1. Загальні відомості
2. Ручні та шляхові куматаційні апарати
3. Автоматичні вимикачі та ПЗВ
4. Характеристики автоматичних вимикачів

Хід проведення

- I. Організація групи
- II. Мотивація навчальної діяльності. Оголошення теми лекції.
- III. Викладення нового матеріалу.
- IV. Підведення підсумків.

1. Загальні відомості

Щити і пульти повинні поставлятися підприємством - виготівельником повністю змонтованими, з апаратами і приладами, що пройшли ревізію, регулювання та випробування.

Перевіряють встановлення розподільних пунктів, станцій і пультів керування, щитів захисту та автоматики відносно основних осей приміщення. Відстань між шафою і стіною повинна бути такою, щоб дверцята відкривалися не менш як на 100° . Поворот бокової рукоятки рубильника вгору повинен відповідати вмиканню апарата, а вниз – вимиканню. Губки рубильників і трубчастих запобіжників встановлюють так, щоб ножі входили в них легко і щільно, без зазорів, перекосів і заїдань.

Збірні шини і відгалуження від них з'єднують зварюванням або болтами. При цьому витки болта вільного кінця не повинні мати менше двох ниток.

Для розбірних приєднань шин (провідників) до плоских виводів і стержневих затискачів апаратів залежно від їх матеріалу і навколишнього середовища використовують спеціальні матеріали.

Всі вироби для кріплення повинні мати захисні металеві покриття. Розбірні приєднання провідників до виводів апаратів захищають від само відкручення пружними шайбами, контр-гайками.

Зовнішні і внутрішні поверхні щитів, а також їх металеві деталі, що не мають цинкового або іншого металевого покриття, призначені для кріплення апаратів, приладів, шин, проводів і кабелів, покривають лаком чи фарбою залежно від умов навколишнього середовища.

Дверці силових пунктів, ящиків шаф керування та іншої апаратури закриваються спеціальними замками.

Електромагнітні пускачі встановлюють вертикально на жорсткій основі. Ввід проводів через оболонку пускачів пилебризконепроникного виконання що стоять окремо, роблять у трубках, а кабелів – через сальники.

Ящики резисторів монтують так, щоб елементи резисторів знаходилися у вертикальній площині. Повітря повинно вільно надходити в ящик знизу, а виходити зверху.

Ізоляцією проводів перед приєднанням до ящиків резисторів знімають на відстані не менше 100 мм від затискача. Ізольовані проводи не повинні знаходитися над резисторами.

Панелі станції керування щитів і пультів, пускорегулювальні апарати повинні мати написи, які вказують, до якого двигуна або іншого електроспоживача вони відносяться.

У розподільних пристроях встановлених у сирих і особливо сирих приміщеннях і відкритих електроустановках, застосувати гігроскопічні ізоляційні матеріали не дозволяється.

У сучасних електроустановках для розподілу електроенергії, захисту від коротких замикань і тривалих перенавантажень, вмикань і вимикань електричних використовують низьковольтні комплектні пристрої (НКП), які завдяки оболонкам відповідними ступенями захисту подовжують строк служби комутаційних і захисних апаратів дають можливість скоротити строки електромонтажних робіт та знизити їх вартість.

Для розподілу електроенергії у виробничих сільськогосподарських приміщеннях найчастіше використовують розподільні пункти серії ПР11, які працюють при напрузі 220 В постійного струму і до 660 В змінного струму, частотою 50 і 60 Гц.

Шини у розподільчих пунктах фарбуються у такі кольори:

Фаза А – жовтий

Фаза В – зелений

Фаза С – червоний

Нульовий – зелено-жовтий

Піл час монтажу корпуси НКП з'єднують із нульовим проводом мережі або контуру заземлення зварюванням або болтовим з'єднанням. Місце зварювання зачищають і фарбують, Болтові з'єднання покривають шаром мастила.

2. Ручні та шляхові комутаційні апарати

Рубильники і перемикачі серії Р і РП призначені для неавтоматичної комутації силових електричних кіл з номінальною напругою до 660 В змінного струму частотою 50 Гц і до 440 В постійного струму в пристроях для розподілу електричної електропостійного струму для розподілу електричної енергії.

Умовне позначення рубильників і перемикачів:

Р/1 XX/2 XX/3 X/4 X/5 X/6 XX/7 X/8 X/9

Розшифровується так:

- 1 серія
- 2 2-вид рукоятки; (11 – бокова незнімна)
(15- бокова винесена незнімна)
(16- бокова винесена змінна у положенні «Вимкнуто»)
(19 – передня незнімна)
(20 – важіль)
(26- без рукоятки)
- 3- номінальна сила струму;
- 4- кількість полюсів: 1, 2, 3;
- 5- позначення площини приєднувальних затискачів у поєднанні з дугогасильними камерами; 1,3,5 і 7 – з камерами, 2,4,6 і 8 – без камер;
- 6- наявність допоміжних контактів; 0 – немає; 1-є;
- 7- ступінь захисту: ОО-ІРОО, 32-ІР32, 54-ІР54;
- 8- кліматичне виконання; У,Х,Л,Т;
- 9- категорія розміщення: 1(для ІР54) або 3

Пакетні перемикачі серії ПКП призначені для комутації електронних кіл змінного струму частотою від 50 до 100 Гц при напрузі 380 В. Можуть використовуватись як ввідні, вимикачі, перемикачі головних кіл і як пускові апарати асинхронних електродвигунів з короткозамкненим ротором.

Пакетно-кулачкові перемикачі серії ПКУЗ призначені для комутації електричних кіл змінного струму частотою 50,60 і 400 Гц з номінальною напругою від 24 до 500 В і номінальною робочою силою струму 1-10 А у схемах для керування багатьох швидкодіючими асинхронними двигунами з короткозамкненим ротором.

Пакетні перемикачі і перемикачі серії ПП, ПВ використовують як ввідні перемикачі у низьковольтних комплектних пристроях розподілу електроенергії, для ручного керування асинхронними двигунами, для комутації електричних кіл напругою 220 і 380 В змінного струму частотою 50 Гц. Розраховані для роботи при температурі оточуючого середовища – 40 + 50 °С та відносній вологості 95% при температурі 25 °С

Пускачі ручні ПНВ та ПНВС призначені для пуску безпосереднім вмиканням в мережу і зупинки трифазних асинхронних двигунів з короткозамкненим ротором потужністю до 4,5 кВт при напрузі 380В і частоті 50 Гц (ПНВ), для пуску і зупинки однофазних короткозамкнених двигунів з пусковою обмоткою потужністю до 0,6 кВт при напрузі 380 В.

Кнопочні пости серії ПКЕ призначені для комутації кіл керування у колах змінного струму напругою до 660 В, частотою 50 і 60 Гц та постійного струму напругою до 440 В. Номінальний струм контактів 10 А.

Автоматичні вимикачі

Електричні установки повинні мати захист від коротких замикань, перенавантажень та мінімальної напруги. За виконуваними функціями їх поділяють на дві групи: автоматичні вимикачі, в яких установка струму неспрацювання теплових розподільовачів не регулюванням установок струму.

Автоматичні вимикачі першої групи мають шкалу номінальних сил струмів теплових розчіплювачів, узгоджену з доступними тривалими силами струмів навантаження для проводів з гумовою чи полівінілхлоридною ізоляцією. Вимикачі цієї групи використовують як ввідні в комплектних пристроях керування електрообладнанням, а також як групові в розподільних пунктах.

Електромагнітні контактори

Електромагнітні контактори – це двопозиційні комутаційні апарати для комутації кіл постійного та змінного струмів.

Електромагнітні пускачі

Електромагнітні пускачі призначені для дистанційного пуску безпосередньо приєднаних до мережі, зупинки і реверсування трифазних асинхронних електродвигунів з короткозамкненим ротором потужністю до 18,5 кВт при напрузі 380 і 660 В змінного струму частоти 50 і 60 Гц. У випадку наявності теплових реле пускачі захищають двигуни від перенавантажень недопустимої тривалості. Пускачі, що комплектуються обмежувачами перенапруг, використовуються для робіт у системах керування із застосуванням мікропроцесорної техніки.

Теплові струмові реле

Теплові реле – це електричні апарати, які призначені для захисту електродвигунів від струмового перенавантаження. Найбільш поширені типи теплових реле – ТРП, ТРН, РТП та РТТ.

Довговічність електрообладнання залежить від перенавантажень під час його роботи. Для будь-якого об'єкту можливо визначити залежність довго тривалості протікання струму від її величини, при яких забезпечується надійна та довготривала експлуатація обладнання.

При номінальному струмі допустима довготривалість його протікання дорівнює безкінечності. Протікання струму більшого ніж номінальний призводить до додаткового підвищення температури та додатковому старінню ізоляції. Тому чим більше перенавантаження тим короточасніше воно допустиме.

До захисту від перенавантажень, найбільш широке розповсюдження отримали теплові реле з біметалевою пластиною. Біметалева пластина теплового реле складається з двох пластин, одна з яких має більший температурний коефіцієнт розширення, друга менший. В місці прилягання один до одного пластини жорстко скріпленні зварюванням. Якщо закріпили нерухомо таку пластину та нагріти, то відбудеться згиб пластини в сторону матеріалу з меншим температурним коефіцієнтом.

3. Автоматичні вимикачі та ПЗВ

Автоматичний вимикач (автомат) – захисний комутаційний пристрій, призначений для захисту електричного кола (тобто кабелів і проводів, електроустановочних виробів) від короткого замикання і перевантажень. Забезпечений спеціальним виконавчим механізмом – **розчеплювачем**, який

безпосередньо здійснює розмикання електричного ланцюга. Більшість сучасних побутових автоматичних вимикачів – комбіновані. Вони мають електромагнітний і тепловий розчеплювачі і можуть одночасно захищати і від перевантажень мережі, і від коротких замикань (КЗ). **Електромагнітний розчіплювач** – це електромагніт, здатний захистити ланцюг від короткого замикання, коли струм миттєво зростає до критичних значень, в 5-10 разів (категорія С) перевищуючи номінальні показники. Автомат при цьому повинен відключити ланцюг за час порядку 0,01 секунди. **Тепловий розчіплювач** - біметалічна пластина, яка змінює свою форму при нагріванні. Цей елемент попереджає критичні перевантаження, що супроводжуються значним розігрівом провідників. Автомат з таким механізмом при навантаженні, що перевищує номінальне значення на 13%, повинен відключити ланцюг протягом години.

Автоматичний вимикач слід розглядати як апарат захисту і управління («ПУЕ», 7-е видання, глава 7, п. 7.1.25). Автоматичні вимикачі призначені для захисту від надструмів систем в будівлях та аналогічних установках (ГОСТ Р 50345-99, п. 1.1). **Надструм** (МЕМ 441-11-06): Будь-який струм, що перевищує номінальний (ГОСТ Р 50345-99, п. 3.2.1).

Апаратом захисту називається апарат, який автоматично відключає електричний ланцюг при ненормальних режимах («ПУЕ», 7-е вид., Гл. 3, п. 3.1.2). В якості апаратів захисту повинні застосовуватися автоматичні вимикачі або запобіжники («ПУЕ», 7-е вид., Гл. 3, п. 3.1.5).

Апарати захисту слід встановлювати, як правило, в місцях мережі, де переріз провідника зменшується (у напрямку до місця споживання електроенергії) або де це необхідно для забезпечення чутливості і селективності захисту («ПУЕ», 7-е вид., Гл. 3, п. 3.1.15).

Автоматичний вимикач (механічний) (МЕМ 441-14-20): Механічний комутаційний апарат, здатний включати, проводити і відключати струми при нормальному стані ланцюга, а також включати, проводити протягом заданого часу і автоматично відключати струми в зазначеному аномальному стані ланцюга, таких як струми короткого замикання (ГОСТ Р 50345-99, п. 3.1.4).

Струмообмежувальним автоматичний вимикач (МЕМ 441-14-21): Вимикач з надзвичайно малим часом відключення, протягом якого струм короткого замикання не встигає досягти свого максимального значення (ГОСТ Р 50030.2-99, п. 2.3).

Повітряний автоматичний вимикач (МЕМ 441-14-27): Вимикач, контакти якого розмикаються і замикаються в повітрі при атмосферному тиску (ГОСТ Р 50030.2-99, п. 2.7).

Полюс (автоматичного вимикача): Частина автоматичного вимикача, пов'язана виключно з одним електрично незалежним струмопровідним шляхом головного ланцюга і має контакти, призначені для замикання і розмикання головного ланцюга, і не включає елементи, призначені для монтажу і оперування усіма полюсами (ГОСТ Р 50345-99, п. 3.2.7).

Граничний струм селективності (I_s): Координата точки перетину часо-струмової характеристики в зоні найбільшої відключаючої здатності

захисного апарату на стороні навантаження і переддуговою характеристикою (для запобіжника) або час-струмової характеристики розчеплювача (для автоматичного вимикача) іншого захисного апарату.

Примітка:

Граничний струм селективності – це граничне значення струму:

– нижче якого при наявності двох послідовно з'єднаних апаратів захисту від надструмів апарат з боку навантаження встигає завершити процес відключення до того, як його почне другий апарат (тобто забезпечується селективність);

– вище якого за наявності двох послідовно з'єднаних апаратів захисту від надструмів апарат з боку навантаження може не встигнути завершити процес відключення до того, як його почне другий апарат (тобто селективність не забезпечується). (ГОСТ Р 50345-99, п. 3.5.14.1).

Електроустановка – будь-яке поєднання взаємозалежного електроустаткування в межах даного простору або приміщення (ГОСТ Р 50571.1-93, п. 3.2).

Рубильник – найпростіший електричний вимикач з ручним приводом і металевими ножовими контактами, що входять в нерухомі пружні контакти (гнізда). Застосовується в електричних ланцюгах напругою до 500 В.

Рубильник, електричний комутаційний апарат з ручним управлінням, призначений для включення, відключення і перемикання електричних ланцюгів - або під навантаженням (при напрузі до 220 В на постійному струмі і до 380 В на змінному), або у відсутності струму; відрізняється характерною формою рухомих контактів (ножевидні, або «рублячі»). За кількістю контактів рубильник підрозділяють на одно-, двох-, трьох і багатополюсні. Для підвищення граничного відключається струму потужні рубильники забезпечуються дугогасильними камерами. При замиканні однополюсного рубильник контактний ніж під дією рукоятки повертається навколо осі і «включається» в нерухому контактну стійку, що підпружинюєця. При відключенні електричного кола під навантаженням, між контактним ножом і контактною стійкою виникає електрична дуга, яка гаситься в дугогасильній камері. Щоб уникнути обгорання контактів електрична дуга повинна бути погашена швидко. Гасіння дуги при струмах до 75 А відбувається внаслідок її механічного розтягування; при цьому час гасіння залежить від швидкості переміщення контактного ножа. У рубильниках, розрахованих на більш високі струми, визначальним фактором при гасінні дуги є розриваючі її електродинамічні сили, величина яких прямо пропорційна відключаючого струму і приблизно обернено пропорційна довжині ножа. Для того щоб зробити швидкість розмикання контактних ножів не залежним від швидкості повороту рукоятки, застосовують так зване моментное вимкнення (з використанням додаткових розривних ножів), що значно полегшує гасіння дуги. Рубильник розраховують таким чином, щоб в номінальному режимі його роботи контакти не нагрівалися вище допустимої температури, а при коротких замиканнях в ланцюзі не зварювалися між собою і мимоволі не розмикалися.

Диференціальний автомат (ПЗВ електронного типу) являє собою виріб, що складається з двох функціонально узгоджених між собою модулів: автоматичного вимикача (2-4 - х полюсного виконання) і модуля захисного відключення, в якому розташований: регулюючий блок - диференційний трансформатор, підсилювальний блок – електронний пристрій, що містить кілька десятків елементів (резистори, транзистори, тиристори, мікросхеми). Якщо підсилювач розроблений з урахуванням більшості факторів, що впливають на його надійність (стабільність у часі, зміна параметрів навколишнього середовища, заводські та ін), його експлуатація не викликатиме жодних нарікань. Однак навіть при добре відпрацьованій схемотехніці пристрою, із за випадкового поєднання параметрів вхідних електронних компонентів, що мають певне розкидання, можливі «провали» в характеристиках підсилювачів по перешкодостійкості на деяких частотах спектру перешкод. Джерелом цих перешкод може бути випромінювання самого обладнання, що працює в мережі, в якій встановлено диф. автомат. У цьому випадку найпростішим способом усунення «провал» є шунтування вихідних затискачів диф. автомата **конденсатором типу К73 -17- 400В -0, 47 мкФ** (в 4- полюсному - двома однаковими конденсаторами, включеними між фазними затискачами).

4. Характеристики автоматичних вимикачів

1. **Номінальна напруга U_e** – установлене виробником значення U , при якому забезпечується працездатність автоматичного вимикача, особливо при КЗ.

2. **Номінальна напруга ізоляції U_i** – установлене виробником значення U , за яким визначається величина випробувальної U при випробуванні автоматичного вимикача на електричну міцність ізоляції і відстані витоку.

3. **Номінальний струм I_n** – встановлений виробником струм, який автоматичний вимикач здатний проводити в тривалому режимі при вказаній контрольній температурі навколишнього повітря.

4. **Номінальна частота** – частота, на яку розрахований даний автоматичний вимикач для забезпечення заданих характеристик.

5. **Нормальна струмо-часова зона** (або характеристика, що не зовсім правильно) – характеристика розчеплення автоматичного вимикача, повинна забезпечувати надійний захист провідників електричних ланцюгів від надструмів.

6. **Стандартні діапазони струмів миттєвого розчеплення** (при яких автоматичний вимикач може розчепитися без витримки часу): **тип В** – понад $3 I_n$ до $5 I_n$; **тип С** – понад $5 I_n$ до $10 I_n$; **тип D** – понад $10 I_n$ до $50 I_n$.

7. **Номінальна відключна здатність I_{cp}** – установлене виробником значення граничної найбільшої відключної здібності I_{cp} автоматичного вимикача, для якої приписані умови відповідно до встановленого циклу випробувань не передбачають здатності автоматичного вимикача проводити

протягом умовного часу струм, рівний 0,85 струму нерозчеплення. Своїми словами: Струм КЗ, який автомат може відключити і при цьому залишитися в цілості (без пошкоджень).

8. Робоча відключна здатність

9. **Характеристика I^2t** (струм в квадраті $\cdot t$) – крива, що відображає максимальні значення I^2t як функцію очікуваного струму в зазначених умовах експлуатації.

Струм розчеплювача, струм вставки – це номінальний струм автоматичного вимикача, який є найменшим при розрахунку в даному колі, але таким чином, щоб автоматичний вимикач не спрацював при пускових струмах.

5. Буквені характеристики розчеплювачів модульних вимикачів

Таблиця.34.1 Буквені характеристики розчеплювачів модульних вимикачів

Характеристика спрацювання вимикачів ГОСТ Р 50345-99 (М ЭК60898)				Характеристика спрацювання вимикачів промислового призначення		
Х- ка	>0.1 с без розчеплення	<0.1 с з розчепленням		Х- ка	без розчеплення	з розчепленням
B	$3I_n$	$5 I_n$		L	$2.5I_n$	$10 I_n$
C	$5 I_n$	$10 I_n$		K	$7 I_n$	$14 I_n$
D	$10 I_n$	$50 I_n$		Z	$2 I_n$	$4 I_n$
	Без розчеплення >1год (при $I_n \leq 63A$) >2 год (при $I_n > 63A$)	Розчеплення <1год (при $I_n \leq 63A$) >2 год (при $I_n > 63A$)	Розчеплення $1\text{ с} < t < 60\text{ с}$ (при $I_n \leq 32A$) $1\text{ с} < t < 120\text{ с}$ (при $I_n > 32A$)	G	$8 I_n$	$12 I_n$
B, C, D	$1.13I_n$	$1.45I_n$	$2.55I_n$	Зі зворотньою залежною витримкою часу по ГОСТ Р 50345-99		
	Не розчеплення 2 год при $I_n > 63A$ 1 год при $I_n \leq 63A$	Розчеплення 2 год при $I_n > 63A$ 1 год при $I_n \leq 63A$				
	$1.05I_n$	$1.3I_n$				

С – застосовується для освітлювальних мереж.
 В – застосовується для освітлювальних мереж з віддаленим споживачем.
 D – забезпечують захист установок з високими значеннями пускових струмів (двигуни, лампи з пуско-регулюючим приладом, трансформатори)

6. Характеристики спрацювання автоматів

Параметри стандартної **струмо-часової зони** в ГОСТ Р 50345-99 встановлені для контрольної температури калібрування, рівної 30 С. Для стандартної часо-струмової зони встановлено наступні умовні параметри: а) умовний час, що рівний 1 год для вимикачів з номінальним струмом до 63А включно, і 2 год з номінальним струмом понад 63 А, б) умовний струм нерозчеплення; с) встановлене значення струму, яке вимикач здатний проводити за умовний час без розчеплення: $I_{nt} = 1,13 I_n$; д) умовний струм розчеплення (I_t) – встановлене значення струму, що викликає розчеплення вимикача в межах умовного часу: $I_t = 1,45 I_n$.

В – спрацювання електромагнітного захисту між 3 - і 5 – кратним значенням номінального струму

С – спрацювання електромагнітного захисту між 5 - і 10 – кратним значенням номінального струму

D – спрацювання електромагнітного захисту між 10 - і 14 – кратним значенням номінального струму

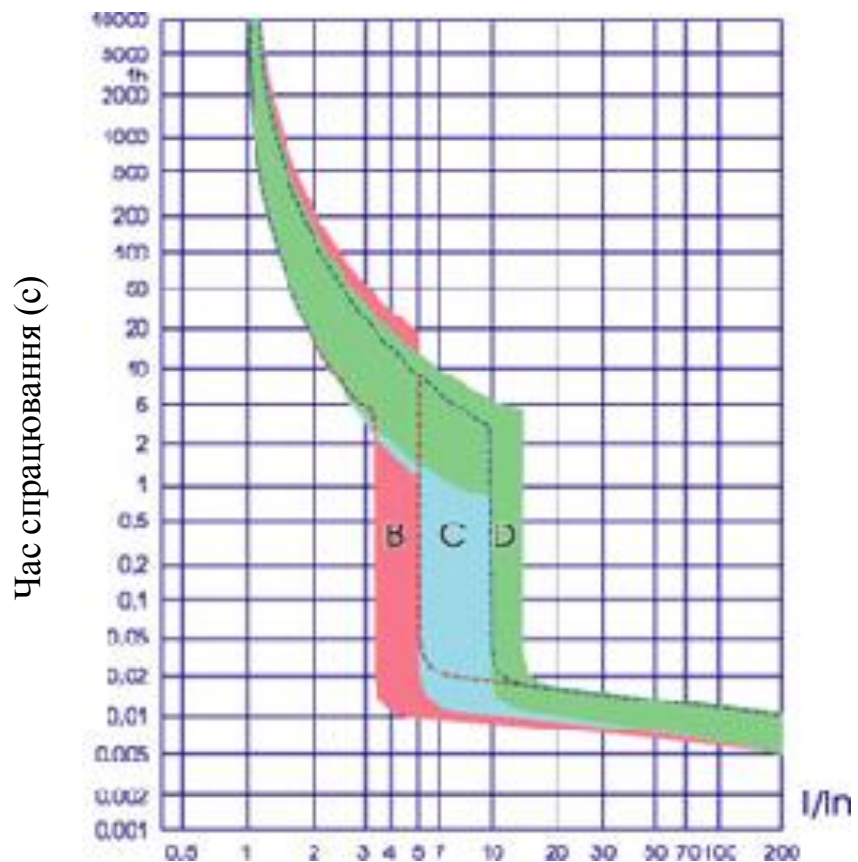


Рис. 34.1. Діаграми спрацювання автоматів

Контрольні запитання для самоперевірки:

1. Наведіть основні операції при проведенні капітального ремонту масляного вимикача.
2. Які основні операції виконуються перед початком ремонту вимикача?
3. Опишіть порядок розборки циліндрів вимикача.
4. Опишіть порядок ремонту розеткового контакту вимикача.
5. На що необхідно звертати увагу при огляді дугогасної камери вимикача?
6. Як перевірити відсутність тертя в підшипниках?
7. Який порядок перевірки масляного буфера вимикача?
8. Як виконується перевірка установки дугогасної камери вимикача?