

ІНСТРУКЦІЙНА КАРТА

ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ:

**«ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ І
ЗАСОБІВ АВТОМАТИКИ»**

**ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ АПАРАТУРИ
КЕРУВАННЯ ТА ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

**Технічне обслуговування і ремонт апаратів захисту
електроустановок.**

викладач:

Терновик В.Я..

Розглянуто і затверджено цикловою комісією
електротехнічних дисциплін.

Протокол № від “ ” 2022р.

Голова циклової комісії:

Терновик І.В.

**Мирогоща Друга
2022**

ТЕМА: Технічне обслуговування і ремонт апаратів захисту електроустановок.

МЕТА: Набуття практичних навиків по проведенню технічного обслуговування і ремонту апаратів захисту електроустановок. (плавкі запобіжники, автоматичні вимикачі, електротеплові реле).

МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ: лабораторія «Електропривод с.г. Енергозбереження. Електротехнологія»

ТРИВАЛІСТЬ ЗАНЯТТЯ: 12 годин

ТИП ЗАНЯТТЯ: Лабораторно - практичне заняття

МЕТОД ПРОВЕДЕННЯ: Дослідження, практична робота

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТТЯ:

1. Інструкційна карта для проведення навчальної практики.
2. Довідникова література.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАНЯТТЯ:

Набір інструментів електромонтера, мегомметр Ф-4102, мультиметр, автоматичні вимикачі серій ВА2001, ВА51, АЕ20М, АП50Б, запобіжники типів ПН2, ПРС, ПР2.

ІНСТРУКЦІЯ ПО ПРАВИЛАХ ОХОРОНИ ПРАЦІ І ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ РОБІТ.

1. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

1.1. До виконання робіт студенти допускаються тільки після проходження інструктажу по охороні праці на робочих місцях. Запис про проведення інструктажу проводиться в журналі з обов'язковим підписом проінформованих студентів і викладачів, які проводили інструктаж.

1.2. До виконання практичної роботи студенти можуть приступити тільки після вивчення методичних вказівок, ознайомлення з будовою і правилами використання обладнання, приладів, після проходження допустимого контролю знань на право виконання роботи.

1.3. При нещасному випадку студенти повинні вміти надавати потерпілому першу медичну допомогу.

1.4. Студенти несуть відповідальність за порушення правил охорони праці.

2. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБОТИ

2.1. Перевірити наявність і справність всіх передбачених засобів захисту і вогнегасіння.

2.2. Впевнитись що автоматичний вимикач на панелі робочого стола, вимкнутий, при цьому сигнальні лампочки, розташовані над ним не горять.

2.3. Забрати з робочого місця сторонні предмети і прилади, які не використовуються на даній роботі.

3. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ

3.1. Необхідно виконувати тільки ту роботу, яка передбачена програмою роботи або завданням викладача.

3.2. Не ходити по лабораторії і не торкатися ні до якого обладнання, крім того, яке призначене для виконання даної практичної роботи.

3.3. Працювати дозволяється тільки на справних установках зі справними вимірювальними приладами, інструментом і електричними машинами.

3.4. Складання електричних схем проводять тільки при обезструмленому обладнанні. Монтажні провідники повинні мати надійну ізоляцію, з добре паяними наконечниками.

3.5. Перед пуском електроустановки необхідно оглянути і забрати з неї зайві провідники і сторонні предмети. Впевнитись в тому, що ніхто з присутніх не

доторкається до неізольованих струмоведучих частин електричної мережі або обертових чи рухомих частин електричних машин.

3.6. Вмикати електричну мережу під напругу на початку роботи, а також після внесення до неї яких-небудь змін дозволяється тільки з дозволу керівника занять, попередивши про це присутніх на робочому місці членів бригади.

3.7. Категорично заборонено проводити будь-які зміни в електричній мережі під напругою. При необхідності внесення таких змін треба обов'язково вимкнути автоматичний вимикач на робочому місці.

3.8. Заборонено спиратись ліктями на установку і елементи електричної мережі, переступати через струмоведучі провідники і рухомі частини електричних машин.

3.9. При припиненні подачі електроенергії вимкнути автоматичний вимикач вводу на панелі стола.

3.10. Виконання практичних робіт однією людиною не дозволяється.

3.11. Не дозволяється залишати ввімкнутою під напругою схему і всім студентам відходити від робочого місця.

3.12. Розбирати електричну схему дозволяється тільки при вимкненій напрузі після перевірки викладачем результатів виконаної роботи.

4. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ В АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Електрична установка підлягає негайному вимкненню у випадку попадання людини під напругу, появі диму або вогню з обладнання або приладів; порушення нормальної роботи схеми; пошкодженні ізоляції.

4.2. При виникненні пожежі:

4.2.1. Необхідно повідомити про пожежу по телефону 01, вказавши точну адресу. 4.2.2. Приймати міри до погашення пожежі. Первинні засоби пожежогасіння знаходяться в лабораторії.

4.2.3. Поставити до відома керівництво тієї ділянки, де пройшла пожежа.

5. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПО ЗАКІНЧЕННЮ РОБОТИ

5.1. Вимкнути живлення приладів і обладнання за допомогою автоматичного вимикача вводу на панелі стола.

5.2. Розібрати електричне коло і скласти на місця монтажні провідники і електровимірювальні прилади.

5.3. Навести порядок на робочих місцях. Здати викладачу прилади, інструменти, інструкційні карти і навчальну літературу. Після вивчення інструкції і прослухавши інструктаж на робочому місці, кожний студент розписується в журналі обліку інструктажів і несе відповідальність за дотримання правил техніки безпеки і збереження обладнання. Студенти, які порушили дані правила, відстороняються від робіт і допускаються до них з дозволу адміністрації навчального закладу після повторного інструктажу на робочому місці.

ХІД ЗАНЯТТЯ.

1. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА ЗАНЯТТЯ:

- 1.1. Перевірка присутності студентів на занятті.
- 1.2. Перевірка теоретичної підготовки студентів до виконання завдання .
- 1.4. Повідомлення теми, формування мети та основних завдань заняття.
- 1.5. Актуалізація опорних знань (питання контролю).
- 1.6. Проведення вступного інструктажу.
- 1.7. Виконання завдання згідно інструктивної картки.
- 1.8. Видача завдання для самостійної роботи

2. ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ (РОБОЧА ЧАСТИНА

ЗАНЯТТЯ):

- 2.1. Вивчення методичних вказівок по виконанню практичної роботи.
- 2.2. Ознайомлення з обладнанням робочого місця, приладами, будовою електричних апаратів
- 2.3. Індивідуальне виконання завдань студентами під керівництвом викладача згідно інструкційної карти.

ПІСЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ЗНАТИ:

- будову і принцип роботи апаратів захисту електроустановок. (плавкі запобіжники, автоматичні вимикачі, електротеплові реле).
- періодичність проведення технічного обслуговування і ремонтів апаратів захисту електроустановок. (плавкі запобіжники, автоматичні вимикачі,
- послідовність виконання робіт при технічному обслуговуванні і ремонті апаратів захисту електроустановок. (плавкі запобіжники, автоматичні вимикачі, електротеплові реле).

ПІСЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ СТУДЕНТ ПОВИНЕН ВМІТИ:

- проводити технічне обслуговування, ремонт і налагодження апаратів захисту електроустановок. (плавкі запобіжники, автоматичні вимикачі, електротеплові реле).

3. ЗАКЛЮЧНА (ПІДСУМКОВА) ЧАСТИНА ЗАНЯТТЯ:

- 3.1. Підведення підсумків виконання роботи.
- 3.2. Видача завдання для самостійної роботи.

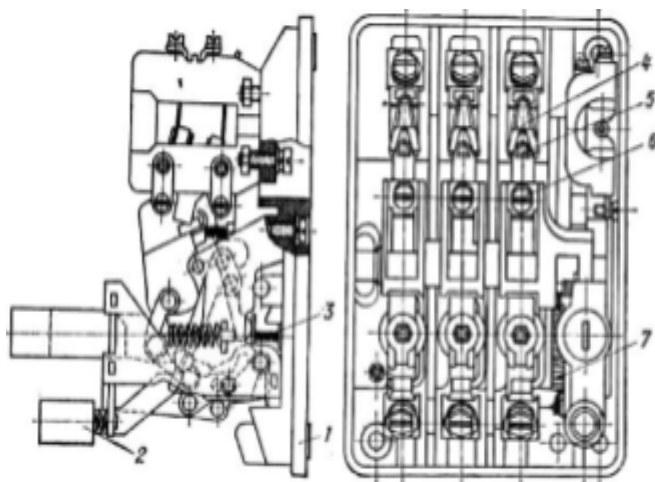
Апаратура керування і захисту є невід'ємною частиною кожної електроустановки. З її допомогою пускають установку в хід, зупиняють, регулюють швидкість обертання електродвигунів, напругу генераторів і т.п. Крім того, апаратура авто- матично захищає установку від перевантажень, коротких замикань, перегріву та інших ненормальних режимів і здійснює автоматичне керування виробничим процесом в автоматичних установках. Нормальна робота будь-якої установки в значній мірі залежить від стану і справності електроапаратури. Тому застосування планово-запобіжних ремонтів для пускозахисної апаратури дає можливість звести до мінімуму, а то й зовсім виключити з виробничої практики неполадки і пошкодження електроустановок.

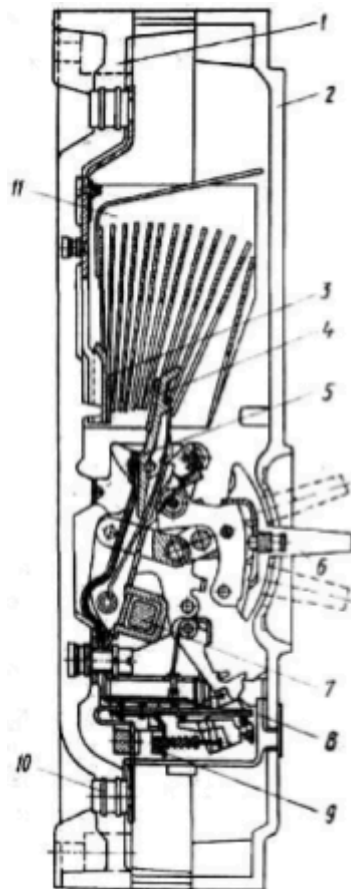
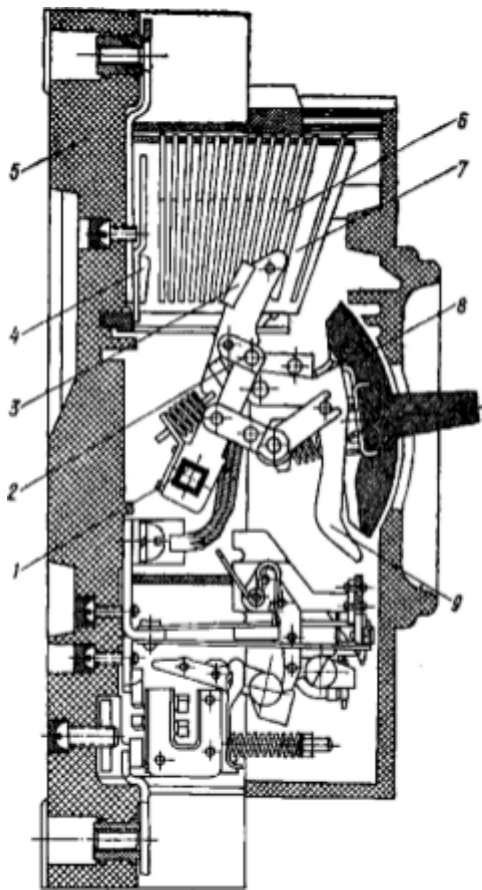
Автоматичні вимикачі призначені для проведення струму в нормальному режимі і вимикання електричних кіл при коротких замиканнях і перевантаженнях. Їх використовують для оперативних вмикань та вимикань електричних кіл змінного та постійного струмів. За кількістю полюсів вони поділяються на одно-, дво-, три- і чотириполюсні.

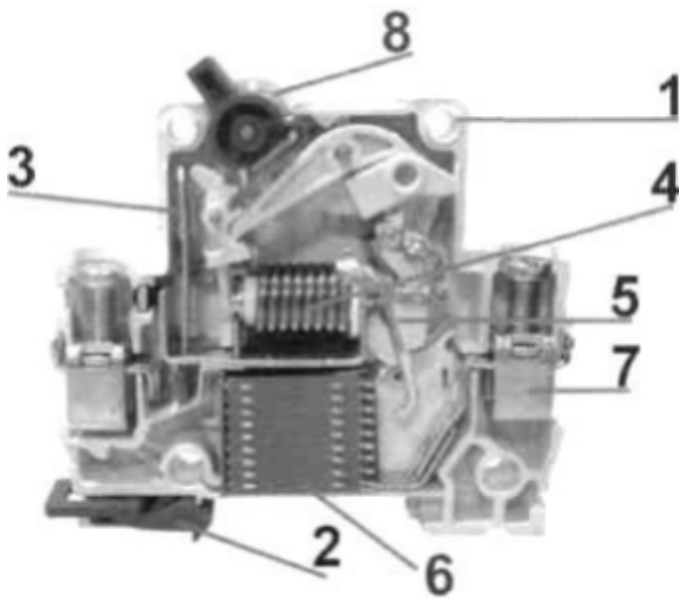
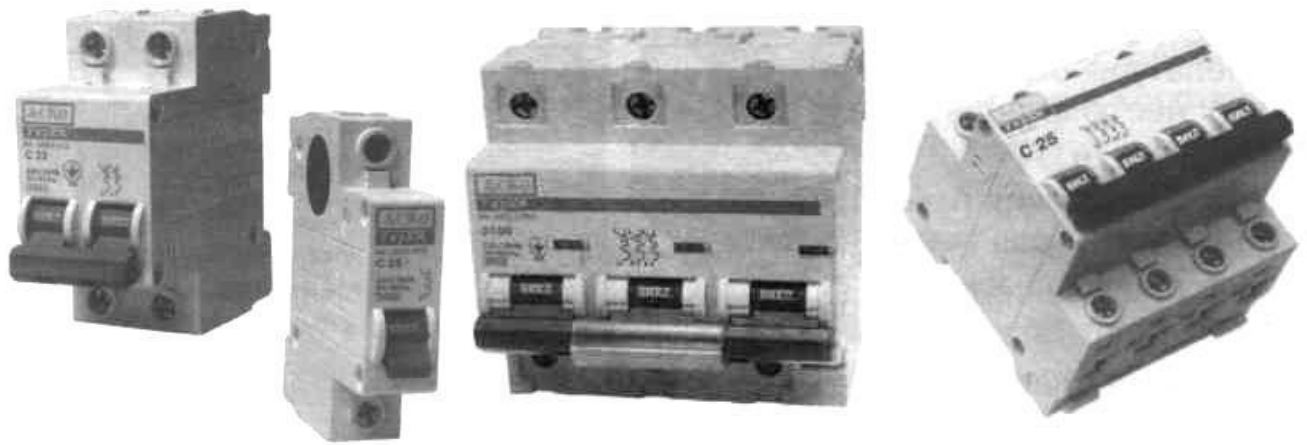
Автоматичні вимикачі мають ручне керування, а деякі з них (на великі номінальні струми) – електромагнітний привод. Крім того, автоматичні вимикачі бувають з додатковими пристроями: незалежним розчіплювачем, розчіплювачем нульової напруги, допоміжними контактами тощо. Для захисту від коротких замикань і перевантажень автоматичні вимикачі обладнані електромагнітними чи тепловими розчіплювачами або ж і тими й іншими одночасно (комбінованими).

Конструктивно будь-який автоматичний вимикач має електричну частину – розривні контакти, дугогасильні пристрої, розчіплювачі максимального струму, контакти для приєднання зовнішніх проводів у головних колах, допоміжні контакти та пристрої. Механічна частина складається із рукоятки привода та механізму вільного розчіплювання.

На рис. 1...4 показано будову найбільш поширених в сільському господарстві автоматичних вимикачів.







Обсяг і технологія проведення технічного огляду і поточного ремонту для різних типів автоматичних вимикачів суттєво не відрізняється. Тому наведемо перелік робіт при технічному огляді і ремонті для окремого типу автоматичного вимикача.

Автоматичні вимикачі серії АП50Б

Технічний догляд за автоматичними вимикачами

Таблиця 1. Обсяг і технологія проведення технічного догляду за автоматичними вимикачами типу АП50Б

Послідов- ність виконання	Назва операції	Вказівки щодо виконання операції
1	Знімання кришки	Вигвинтити гвинти кріплення кришки і зняти кришку
2	Видалення пилу, бруду та кіптяви з частин	Очистити частини апарата від пилу стисненим повітрям тиском не більше $0,1 \text{ Мн/м}^2$ (1 атм) від компресора або за допомогою ручних міхів. Протерти частини сухим неворсистим матеріалом або очистити волосяною щіткою. Видалити кіптяву та масляні плями обтиральним матеріалом, змоченим у бензині
3	Перевірка роботи механізму автомата	Ввімкнути і вимкнути автомат кілька разів. Вмикання і вимикання автомата повинно бути миттєвим і незалежним від швидкості руху кнопок. Крім того, при вмиканні та вимиканні не повинно спостерігатися заїдання кнопок
4	Перевірка стану зворотної пружини механізму	При обриві або втраті пружних властивостей замінити пружину. При зніманні пружини натиснути на кнопку «Стоп» або на рейку траверси і розчіпити важіль механізму автомата
5	Перевірка стану контактів	Уважно оглянути рухомі і нерухомі контакти. Виміряти товщину накладок контактів. Якщо товщина накладок менше 0,5 мм, автомат підлягає поточному ремонту.
6	Зачистка поверхні контактів	При наявності на поверхні контактів бризок або «корольків» металу внаслідок дії електричної дуги зачистити контактну поверхню надфілем і протерти бавовняною салфеткою, змоченою у бензині. При зачистці стежити, щоб абразивний пил не потрапляв у механізм вимикача
7	Перевірка дугогасівних камер	Оглядом перевірити стан дугогасівних камер. Бризки металу з дугогасівних камер видалити плоским надфілем
8	Вимірювання величини опору ізоляції автомата	Виміряти мегомметром на 500 В величину опору ізоляції автомата між: а) верхнім та нижнім затискачами кожного полюса у вимкненому положенні; б) полюсами у ввімкненому положенні автомата. Опір ізоляції між затискачами і полюсами не повинен становити менше 10 МОм при температурі 20°C

9	Перевірка роботи автомата при надітій кришці	Надіти і закріпити кришку гвинтами. При знятій напрузі перевірити легкість вмикання і вимикання автомата. Застрягання або затирання кнопок у отворах кришок не допускається
---	--	---

Поточний ремонт автоматичних вимикачів

Таблиця 2. Дані для дефектації деталей автоматичних вимикачів типу АП50Б

Дефекти та вказівки щодо їх вибракування	Способи виявлення дефектів, інструмент, прилади	Метод ремонту
Підгоряння, наявність бризок металу та раковин на поверхні рухомих та нерухомих контактів Рухомі та нерухомі контакти вибраковують при спрацюванні або обгорянні, якщо їх товщина менше 0,5 мм	Огляд, вимірювання товщини контактів штангенциркулем	Зачищення поверхні контактів або заміна контактів
Підгоряння затискачів для приєднання струмопідвідних проводів	Огляд	Зачищення
Підгоряння або спрацювання різьби під гвинти кріплення струмопідвідних проводів	Огляд, перевірка різьби новим гвинтом	Заварювання отвору, нарізання нової різьби
Наявність бризок металу та кіптяви на дугогасівних камерах Дугогасівні камери вибраковують при обгорянні або замиканні камер	Огляд	Зачищення або заміна
Втрата пружинних властивостей або обрив зворотної пружини	Огляд, вимірювання, подовження пружини	Заміна пружини
Тріщини у кришці або основі довжиною менше 40 мм Кришки або основу вимикача вибраковують при наявності відколів та тріщин довжиною понад 40 мм	Огляд	Склеювання або заміна

Таблиця 3. Технологія поточного ремонту автоматичних вимикачів типу АП50Б

Дефекти	Вказівки щодо усунення дефектів, технічні умови
Обгоряння контактів, бризки металу на поверхні контактів	При товщині контактів понад 0,5 мм зачистити контактну поверхню з брызками металу надфілем і протерти бавовняною салфеткою, змоченою у бензині. При зачищенні і протиранні стежити, щоб абразивний пил не потрапляв у механізм вимикача Після зачищення на контактних поверхнях не повинно бути задирок та тріщин, а товщина контакта повинна бути не меншою 0,5 мм. При товщині контактів менше 0,5 мм замінити контакт новим
Обгоряння затискачів приєднання струмопідвідних проводів	Зачистити затискачі надфілем або шліфувальною шкуркою і протерти бавовняною салфеткою, змоченою у бензині
Підгоряння або зрив різьби у отворах під гвинти кріплення струмопідвідних проводів	Зачистити затискачі надфілем і протерти бавовняною салфеткою. Заварити отвір з пошкодженою різьбою за допомогою газового пальника. На місці запаяного отвору просвердлити новий отвір діаметром 4,2 мм і нарізати різьбу М5. Зачистити поверхню затискача надфілем
Бризки металу на дугогасівних камерах	Зачистити бризки металу на дугогасівних камерах плоским надфілем При зачистці стежити, щоб ґратки не розхиталися у місцях запресування у фіброві щоки. Видалити кіпоть на ґратках обтиральним матеріалом, змоченим у бензині
Обрив або втрата пружних властивостей зворотної пружини	Замінити пошкоджену зворотну пружину новою. При відсутності запасної пружини виготовити її з пружинного дроту діаметром 1 мм за допомогою токарного верстата та оправки. Довжина розкрученого дроту для виготовлення пружини дорівнює 380 мм. Навивка витків – права, кількість витків – 37. Після виготовлення перевірити пружину помірним розтягуванням. Просвіт між витками при цьому повинен бути рівномірним
Тріщини у кришці або основі автомата довжиною менше 40 мм	Очистити поверхню кришки або основи на місці тріщини бавовняною салфеткою, змоченою в уайт-спіриті і дати поверхні просохнути. Нанести на поверхню тріщини шар клею типу БФ-2 просушити його на повітрі 10 – 15 хв. Нанести другий шар клею, підсушити його протягом 5 – 10 хв, а потім стягнути кришку або основу тафтяною або бавовняною стрічкою. Просушити скріплену деталь у сушильній шафі при температурі 100 – 110°C протягом 1,5 – 2 год. Після закінчення сушіння кришку або основу у скріпленому положенні охолодити до кімнатної температури. Зняти стрічку, що скріплювала кришку або основу

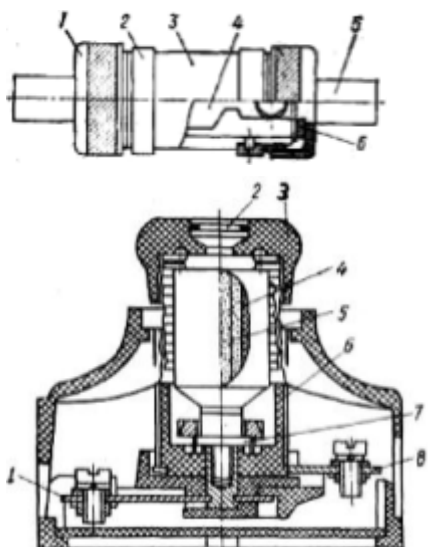
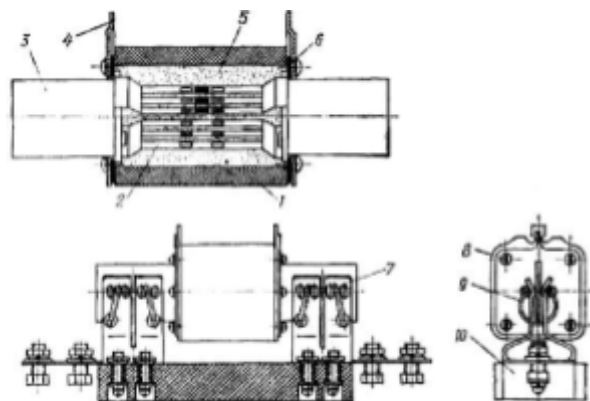
Таблиця 4. Обсяг і технологія випробування та перевірка роботи автоматичних вимикачів серії АП50Б

Операції, технічні умови і вказівки	Прилади
Перевірка роботи механізму при знятій кришці	
Перевірити роботу механізму вмикання та вимикання кілька разів. Вмикання та вимикання повинно бути миттєвим і незалежним від швидкості руху відповідних кнопок. У вимкненому положенні контакти вимикача повинні розходитися на повну величину розхилу	-
Вимірювання опору ізоляції	
Виміряти опір ізоляції між верхнім і нижнім затискачами кожного полюса у вимкненому положенні, а також між полюсами у ввімкненому положенні автомата. Опір ізоляції повинен бути не меншим 10 МОм при температурі 20°C. Опір ізоляції вимірюють у холодному стані автомата при температурі навколишнього повітря 20°C	Мегомметр на 500 В
Перевірка роботи елементів теплового розчіплювача	
Перевірити роботу кожного елемента теплового розчіплювача шляхом навантаження подвійним номінальним струмом. При цьому час спрацювання автомата повинен бути у межах 35 – 100 сек при температурі повітря 25°C. Замінити тепловий розчіплювач, якщо він не спрацює протягом 100 сек при навантаженні подвійним номінальним струмом	Пристрій для випробування низьковольтної апаратури
Операції, технічні умови і вказівки	Прилади
Перевірка роботи елементів електромагнітних розчіплювачів	
Почергово до кожного з полюсів автомата приєднати затискачі пристрою для випробування низьковольтної апаратури. Встановити в колі струм на 15% менший від струму спрацювання електромагнітного розчіплювача. При цьому автомат не повинен вимикатися. Повільно збільшити струм до величини, при якій автомат вимкнеться. Величина струму спрацювання електромагнітного розчіплювача не повинна перевищувати номінальних значень більше як на 15%.	Пристрій для випробування низьковольтної апаратури
П р и м і т к а. При перевірці електромагнітних елементів у автоматів, які мають теплові і електромагнітні розчіплювачі, слід мати на увазі, що тепловий елемент може вимкнути автомат раніше, ніж спрацює електромагнітний елемент. У зв'язку з цим після вимикання автомата необхідно відразу, поки не охолонув тепловий елемент, спробувати увімкнути автомат кнопкою. Якщо автомат вимкнувся від електромагнітного елемента, він ввімкнеться від кнопки. При спрацюванні теплового елемента вимикач увімкнути кнопкою не можна доти, поки елемент не охолоне.	
Випробування розчіплювачів номінальної напруги	
Встановити на затискачах розчіплювача напругу, яка дорівнює 80% від номінальної і ввімкнути автомат від кнопки «Пуск». Вимикач повинен чітко ввімкнутися. Повільно зменшувати напругу на затискачах розчіплювача при ввімкненому положенні автомата до моменту спрацювання розчіплювача. Напруга спрацювання повинна становити не менше 50% від номінальної	Автотрансформатор РНО-250, вольтметр Э-59

Запобіжники

Запобіжники призначені для захисту електричних установок змінного і постійного струму від струмів короткого замикання. Плавкі запобіжники розподіляються на пластинчасті, трубчасті, розбірні, нерозбірні і пробкові. Запобіжники не призначені для роботи в середовищі з великим вмістом струмопровідного пилу, їдких парів і газів, у середовищі, насиченому водяними парами, а також у місцях, незахищених від попадання вологи і при наявності сильної тряски, вібрації та ударів.

На рис. 5...7 показано будову найбільш поширених в сільському господарстві запобіжників.



Підготовка запобіжників до роботи

1. Перевірити відповідність типу запобіжника, напруги, струму плавкої вставки параметрам установки, яка захищається запобіжниками.
2. Впевнитись у цілості плавкої вставки. Цілість плавкої вставки перевіряють омметром або переносною лампою.
3. Перевірити опір ізоляції. Опір ізоляції вимірюють мегомметром на 500 В між струмоведучими частинами і заземленою основою, на якій кріпиться запобіжник. Величина опору ізоляції повинна становити не менше 0,5 МОм.

Обсяг і технологія проведення технічного огляду і поточного ремонту для різних типів запобіжників суттєво не відрізняється. Наведемо перелік робіт при технічному

огляді і ремонті для окремих типів запобіжників.

Технічний огляд запобіжників типу ПН-2 і ПР-2

Таблиця 5. Обсяг робіт по технічному огляді запобіжників ПН-2 і ПР-2

Послідов- ність виконання	Назва операції	Вказівки щодо виконання операції
1	Перевірка стану запобіжника	Похитуванням рукою перевірити щільність прилягання контактних ножів до контактних стояків. Вийняти запобіжник і впевнитись у відсутності висипання наповнювача. Контактні ножі, що мають раковини, підгорілі і окислені місця на контактних поверхнях зачистити бархатним напилком. Шар окислу ліквідують шляхом кількох виймань запобіжника з контактних стояків
2	Перевірка входження ножів у губки	В нерухомі губки контактні ножі повинні входити одночасно, без перекошення і прикладання надмірних зусиль. Нещільне прилягання ножів ліквідують шляхом підгинання губок нерухомих контактів. Ослаблені контактні пружини необхідно замінити новими
3	Перевірка стану ізоляційної панелі	Панель не повинна мати вигоряння та інших дефектів. Дефектну панель замінити новою.
4	Огляд патрона запобіжника	Вийняти патрон і впевнитися у відсутності тріщин та сколів на корпусі патрону, а також відшарування і підгоряння фібрових стінок.
5	Перевірка цілості плавкої вставки	Омметром перевірити цілість плавкої вставки. При перегорянні замінити плавку вставку новою. При відсутності каліброваної плавкої вставки зарядити патрон згідно з даними таблиці 6

Таблиця 6. Технічні дані дроту для плавких вставок запобіжників

Струм плавлення, <i>A</i>	Діаметр дроту з міді, <i>мм</i>	Струм плавлення, <i>A</i>	Діаметр дроту з міді, <i>мм</i>
1	0,05	60	0,82
2	0,09	70	0,91
3	0,11	80	1,00
4	0,14	90	1,08
5	0,16	100	1,16
10	0,25	120	1,31
15	0,33	140	1,45
20	0,40	160	1,59
25	0,46	180	1,72
30	0,52	250	2,14
40	0,63	275	2,28

50	0,73	300	2,41
----	------	-----	------

Заміна плавких вставок

Запобіжник ПН-2

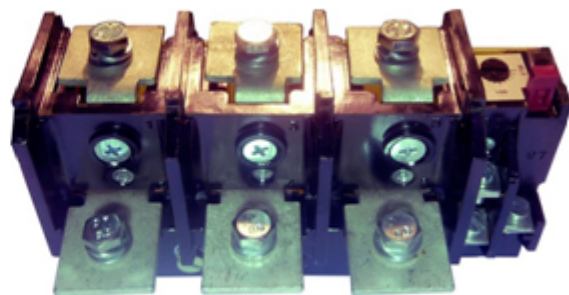
1. Вигвинтити гвинти кріплення кришки і зняти кришку так, щоб не пошкодити азбестову прокладку та фарфорову трубку. Висипати пісок із патрона і очистити внутрішню поверхню трубки та контактну поверхню шайби від залишків пере-горілої вставки і трохи зачистити її напилком.
2. Оглядом і легеньким постукуванням по патрону дерев'яним предметом упевнитися у відсутності тріщин на фарфоровій частині запобіжника. Трубки, що мають волосяні тріщини, вибраковуюють.
3. Перевірити відповідність нової плавкої вставки номінальному струму патрона.
4. Припаяти плавку вставку до одного боку контактної шайби припоєм ПОС-40, ПОС-50, ПОСВ-33. Якщо вставка не одна – припаяти спочатку до однієї з контактних шайб кінці всіх вставок, а потім – до другої. Перед паянням виводи плавкої вставки облудити.
5. Заповнити патрон кварцевим піском. Пісок попередньо просушити при температурі 105 – 130°C. Пісок при просушуванні час від часу слід перемішувати, а перед засипанням охолодити до температури навколишнього середовища.
6. Скласти запобіжник, для чого накласти кришку із азбестовою прокладкою на контактний вузол і закріпити гвинтом. Вкласти зібраний вузол у трубку і прикріпити кришку до фарфорової трубки гвинтом.
7. Перевернути патрон на 180° і засипати його до верху сухим кварцевим піском. Утрясти пісок у патроні легким постукуванням по патрону дерев'яним предметом. В міру ущільнення досипати пісок, поки рівень його не стане знижуватись.
8. Очистити місце прилягання кришки від зайвого піску, покласти другу кришку із азбестовою прокладкою і прикріпити до фарфорової трубки гвинтами.

Запобіжник ПР-2.

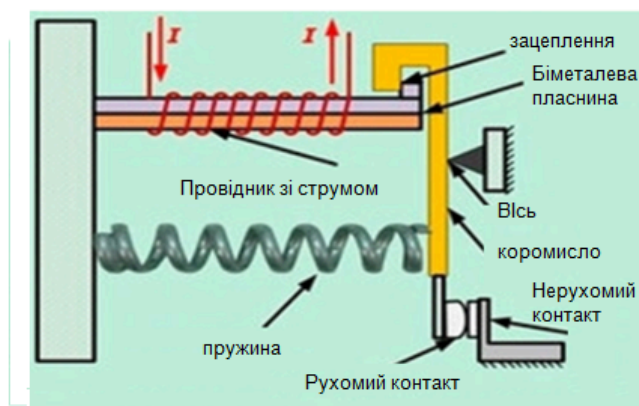
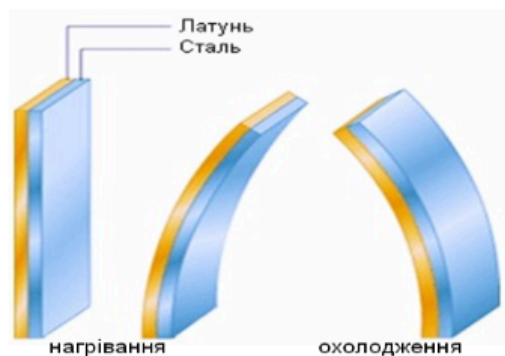
1. Вигвинтити з обох боків запобіжника латунні ковпачки. Відокремити залишки перегорілої вставки від обох кінців контактних ножів.
2. Внутрішню поверхню патрона очистити від сажі і пилу стисненим повітрям або сухим обтиральним матеріалом, просунутим крізь патрон.
3. Перевірити відповідність нової плавкої вставки патрона номінальному струму вставки. Нову плавку вставку закріпити до контактних ножів за допомогою гайки.
4. На обидва кінці запобіжника загвинтити латунні ковпачки.

Електротеплові реле

Електротеплові або теплові реле - це електричні апарати, призначені для захисту електродвигунів від струмового перевантаження.

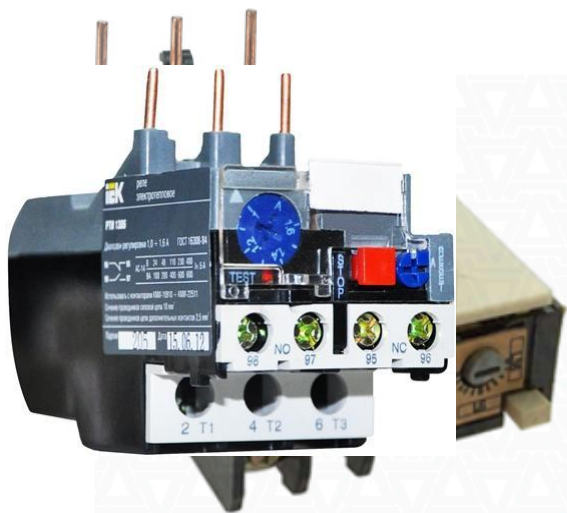


Принцип дії теплового реле полягає в деформації біметалевої пластинки (сплав з двох металів, які мають різні коефіцієнти лінійного розширення) при нагріванні її струмом навантаження. За способом нагрівання біметалевої пластинки реле бувають з прямим, непрямим та комбінованим нагріванням. При прямому нагріванні струм навантаження проходить безпосередньо по біметалевій пластинці; при непрямому - по нагрівному елементу, який розміщений поряд з біметалевою пластинкою; при комбінованому - одна частина струму проходить безпосередньо через нагрівний елемент, а друга - через біметалеву пластинку, або струм послідовно проходить через нагрівний елемент і біметалеву пластинку.

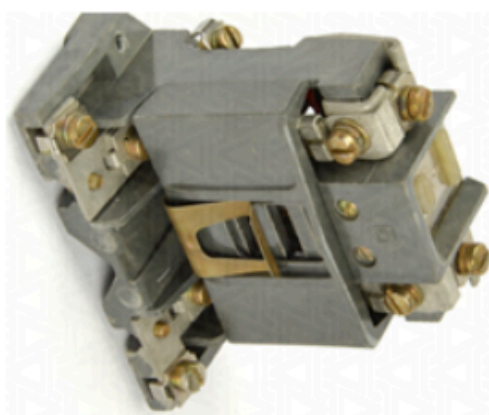


Види теплових реле

Електротеплові реле випускаються в комплекті з електромагнітним пускачем.



РТЛ - для монтажу з пускачами
типу РТМД для монтажу з пускачами
типу ПМЕ і ПАЕ.
амі типу КМІ і КМТ.



ТРН- для монтажу з пускачами
типу ПМЕ и ПАЕ.

Ремонт теплових реле

При ремонті проводять наступні операції.

Зняття. Від'єднати провода та зняти реле.

Розбирання. Відкрутити гвинти, зняти кришку реле; зняти рухомі контакти та зворотну пружину; віджати пружину і зняти кришку теплових елементів; відкрутити гвинти та зняти теплові елементи; відкріпити та зняти біметалічні та контактні пластини.

Таблиця Виявлені несправності, способи ремонту

Дефекти, технічні умови та вказівки щодо вибракування деталей	Дефекти, технічні умови та вказівки щодо вибракування деталей	Спосіб ремонту
1. Обгорання або знос контактів. Контактну систему вибраковують при зносі нерухомих контактів до товщини менше 0.5 мм.	Огляд. Вимірювання товщини контактів штангенциркулем.	Зачищення поверхні контактів
2. Зривання різьби в отворах під гвинти кріплення струмопровідних проводів	Огляд. Перевірка різьби новим гвинтом	Заварювання отворів та нарізання нові різьби
3. Сколи та тріщини в ізоляційних деталях реле	Огляд	Заміна ізоляційних деталей
4. Пошкодження нагрівачів. Нагрівачі вибраковують при замиканні витків, прогин нагрівача до біметалевої пластини, а також при вигорянні матеріалу нагрівача.	Огляд	Заміна нагрівачів
5. Ушкодження біметалічної пластини. Біметалеву пластину вибраковують при деформації та обгоранні	Огляд	Заміна біметалічної пластини

ДОВІДНИКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий. –М.: агропромиздат, 1987.
2. Величко В.И., Готовцев Б.Н. Техническое обслуживание средств электромеханизации в животноводстве. –М.: Россельхозиздат, 1987. – 288 с.
3. Эксплуатация и ремонт электроустановок /А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев и др.; Под ред. А.А. Пястолова. –М.: Колос, 1984. – 271 с.
4. Довідник по експлуатації електрообладнання /В.П. Таран, В.К. Андрієць та ін.; За ред. В.П. Тарана. –К.: Урожай, 1973. – 300 с.