

ПРАВИЛА

виконання оперативних перемикачів в електроустановках

І. Загальні положення

1. Ці Правила поширюються на об'єкти електроенергетики та суб'єктів господарювання незалежно від форм власності та організаційно-правових форм, об'єкти електроенергетики яких підключені до об'єднаної енергетичної системи України (далі - ОЕС України).

2. Ці Правила визначають основні організаційні і технічні вимоги з надійного та безпечного виконання оперативних перемикачів в електроустановках напругою до і понад 1 000 В.

3. Відповідно до вимог цих Правил на об'єктах електроенергетики мають бути розроблені місцеві інструкції щодо виконання оперативних перемикачів, які враховують особливості нормальних і ремонтних схем електричних з'єднань електроустановок, конструкцію і склад обладнання розподільних установок, особливості улаштування релейного захисту і автоматики та є обов'язковими до виконання оперативним персоналом цих об'єктів (далі - місцеві інструкції).

Місцеві інструкції щодо виконання оперативних перемикачів мають знаходитися на робочому місці оперативного персоналу.

4. Ці Правила є обов'язковими для роботодавців, адміністративно-технічного персоналу, на який покладено адміністративно-технічні функції щодо оперативних перемикачів, оперативного персоналу всіх рівнів, а також оперативно-виробничого персоналу, який допущений до оперативних переговорів і перемикачів.

5. У цих Правилах використовуються такі скорочення:

АВР - автоматичне включення резерву;

АГП - автомат гасіння поля;

АПВ - автоматичне повторне включення;

АРМ - автоматизоване робоче місце;

АСДК - автоматизована система диспетчерського керування;

АСОЕ - автоматизована система обліку електроенергії;

АСК ТП - автоматизована система керування технологічним процесом;

ВН - вища напруга;

ВРУ - відкрита розподільча установка;

ДГР - дугогасний реактор;
ДЗО - диференційний захист ошиновування;
ДЗЛ - диференційний захист лінії;
ДЗШ - диференційний захист шин;
ДС - диспетчерська служба;
ДФЗ - диференційно-фазний захист;
ЕС - електроенергетична система;
ЕМ - електрична мережа;
ЗДТК - засоби диспетчерсько-технологічного керування;
ЗКК - закоротка;
ЗН - заземлювальний ніж;
КРУ - комплектна розподільча установка;
КРУЕ - комплектна розподільча установка елегазова;
НЗЕЦ - начальник зміни електроцеху;
НЗС - начальник зміни електростанції;
НН - нижча напруга;
ОВ - обхідний вимикач;
ОВБ - оперативно-виїзна бригада;
ОДГ - оперативно-диспетчерська група;
ОДС - оперативно-диспетчерська служба;
ОЕС - об'єднана енергетична система;
ПА - протиаварійна і режимна (системна) автоматика;
ПЗ - переносний заземлювальний пристрій;
ПЛ - повітряна лінія;
ПРВВ - пристрій резервування відмови вимикачів;
РЕМ - територіально виділений район електричних мереж (районні та міські електричні мережі, філії та підприємства електричних мереж тощо);
РЗА - релейний захист і автоматика;
РПН - регулювання напруги під навантаженням;
РУ - розподільча установка;
СЗНП - струмовий захист нульової послідовності;
СВ - секційний вимикач;
СН - середня напруга;
СРЗА - служба (управління) релейного захисту й автоматики;
СШ - система шин;

ТН - трансформатор напруги;

ТП - трансформаторний пункт (трансформаторна підстанція);

ТС - трансформатор струму;

ЦДС - центральна диспетчерська служба;

ШЗВ - шиноз'єднувальний вимикач;

ШОВ - шиноз'єднувальний і обхідний вимикач;

ШР - шинний роз'єднувач.

6. У цих Правилах терміни та визначення вживаються в таких значеннях:

1) автоматизований бланк перемикачів - реалізована в програмному забезпеченні АСК ТП послідовність дій з комутаційними апаратами та пристроями РЗА та ПА з метою увімкнення/вимкнення обладнання за завчасно розробленим алгоритмом.

Автоматизований бланк перемикачів розробляється під час проектування та налагодження АСК ТП;

2) адміністративно-технічний персонал - керівники, начальники служб і відділів підприємств, їх заступники, а також інженери, майстри та інші особи, на яких покладено адміністративні функції;

3) бланк перемикачів - оперативний документ, який складено на виконання перемикачів на конкретному устаткуванні та для конкретної схеми електричних з'єднань, де почергово зазначено всі операції з комутаційними апаратами силового устаткування, у колах релейного захисту та автоматики (електроавтоматики, протиаварійної та режимної автоматики) й основні перевірочні операції, та яким користується оперативний персонал і персонал служб релейного захисту та автоматики безпосередньо на місці виконання перемикачів;

4) бланк перемикачів типовий - оперативний документ, який складено заздалегідь, до виконання перемикачів адміністративно-технічним персоналом, в якому міститься обов'язкова до виконання послідовність операцій під час виконання складних перемикачів в електроустановках для конкретної схеми електричних з'єднань та стану пристроїв РЗА і ПА, що часто повторюються. Типові бланки перемикачів складаються як для нормальних, так і для ремонтних схем з'єднань електроустановок;

5) включити/відключити - оперативна команда під час виконання оперативних перемикачів в електроустановках;

6) диспетчерський персонал (диспетчери) - працівники відповідної диспетчерської служби, уповноважені під час здійснення оперативно-диспетчерського управління в електроенергетиці видавати обов'язкові для виконання розпорядження і дозволи або здійснювати зміну технологічного режиму роботи й експлуатаційного стану об'єктів диспетчеризації, безпосередньо діючи на них засобами дистанційного керування або через розпорядження та дозволи підлеглому оперативному персоналу;

7) дистанційне керування - операції з комутаційними апаратами, в тому числі заземлювальними роз'єднувачами, та технологічним режимом роботи обладнання (пристроїв РЗА і ПА) з віддаленого не менше ніж на безпечну відстань поста керування (комп'ютера, щита, пульта тощо). Під безпечною відстанню потрібно розуміти найменш допустиму відстань між працівником і комутаційним апаратом та/або іншим джерелом небезпеки, що необхідна для безпечного виконання оперативних перемикачів;

8) дозвіл на перемикачів - дозвіл (згода) оперативного персоналу, у віданні якого знаходиться устаткування, на виконання перемикачів в електроустановках персоналом, який здійснює оперативне керування цим устаткуванням;

9) електричні схеми:

мнемонічна схема (мнемосхема) - сукупність елементів і засобів відображення інформації, що наочно відтворює електричну схему електростанції, підстанції, електричної мережі, електрогосподарства підприємства і стан комутаційних апаратів у режимі реального часу.

За наявності автоматизованого робочого місця оперативного персоналу дозволено вести мнемонічну схему в електронному вигляді;

нормальна схема електричних з'єднань устаткування підстанції/електростанції - однолінійна схема з'єднань устаткування електричної частини підстанції/електростанції з нанесеними на ній диспетчерськими найменуваннями (оперативними назвами) устаткування, назвами приєднань та зафіксованих положень (вимкнено/увімкнено) комутаційних апаратів.

Схема доповнюється додатком (таблицею), яка визначає тип обладнання та його основні електричні параметри за оперативними назвами устаткування;

оперативна схема електричних з'єднань устаткування підстанції/електростанції - однолінійна схема з'єднань устаткування електричної частини підстанції/електростанції з нанесеними на ній диспетчерськими найменуваннями (оперативними назвами) устаткування, а також назвами приєднань, на якій положення комутаційних апаратів та переносні заземлення зафіксовані відповідно до їх реального (фактичного) стану.

Оперативна схема може вестися на папері, на мнемонічній схемі або в електронному вигляді. Зміни до оперативної схеми вносяться оперативним персоналом, який перебуває на зміні.

Диспетчерські найменування устаткування та пристроїв РЗА і ПА на оперативній схемі мають бути прийняті згідно із Законом України «Про засади державної мовної політики». Диспетчерські найменування устаткування та пристроїв РЗА на ВРУ, КРУ, шафах РЗА і БРП та інші повинні відповідати оперативній схемі;

схема нормального режиму мережі - однолінійна схема електричних з'єднань з нанесеними оперативними назвами об'єктів (диспетчерськими найменуваннями) обладнання і затвердженим нормальним станом комутаційних апаратів, що забезпечують оптимальний рівень стійкості електричної мережі ОЕС України (енергосистеми), надійності електропостачання споживачів електроенергією, напруги та перетоків активної і реактивної потужності, струмів короткого замикання;

10) керівний оперативний персонал у зміні - персонал, який протягом зміни здійснює оперативне керування роботою ОЕС України, електроенергетичних систем, електричних магістральних мереж, електричних станцій, електричних мереж енергопостачальних компаній та керує роботою підпорядкованого оперативного, оперативно-виробничого персоналу під час ведення режимів і виконання перемикань в електроустановках;

11) контролююча особа (особа, яка контролює перемикання) - старша за посадою особа (або особа старша у зміні) в складі бригади з проведення перемикань (до якої входять працівники з числа оперативного, оперативно-виробничого або адміністративно-технічного персоналу, які мають право виконувати перемикання в цій електроустановці), яка здійснює поопераційний контроль та керування ходом перемикань згідно з бланком перемикань;

12) місцева інструкція - нормативно-технічний документ з виконання оперативних перемикань, що діє в межах електроенергетичного підприємства;

13) місцеве керування - операції з комутаційними апаратами, в тому числі заземлювальними ножами, та технологічним обладнанням шляхом дії на механічний привід, кнопку, ключ керування, що розташовані безпосередньо у комутаційному апараті чи на обладнанні, яким здійснюється керування;

14) нормальний режим - режим експлуатації електроустановки відповідно до схеми нормального режиму;

15) об'єкти диспетчеризації - устаткування електричних станцій та підстанцій, лінії електропередавання, пристрої релейного захисту, протиаварійної автоматики, системи автоматичного регулювання частоти і перетоків потужності, засоби автоматизованого обліку електроенергії, засоби автоматизованих систем диспетчерського керування, що знаходяться в оперативному підпорядкуванні диспетчерського персоналу відповідно до затверджених в установленому порядку переліків об'єктів диспетчеризації;

16) оперативне відання - категорія диспетчерського управління об'єктом диспетчеризації, коли проведення технологічних операцій щодо зміни його стану чи режиму роботи здійснюється з дозволу оперативного працівника визначеного рівня оперативного управління;

17) оперативне управління - категорія диспетчерського управління об'єктом диспетчеризації, коли технологічні операції щодо зміни його стану чи режиму роботи здійснюються безпосередньо або за командою оперативних працівників, наділених правом виконувати такі операції на цьому об'єкті, після одержання дозволу від оперативних працівників, у чиєму оперативному віданні перебуває об'єкт диспетчеризації;

18) оперативні перемикання (перемикання) в електроустановках - цілеспрямовані дії оперативного персоналу комутаційними апаратами в схемі електроустановки та (або) перемикаючими пристроями в колах РЗА і ПА, віртуальними перемикачами мікропроцесорних захистів та автоматики, АСДК, ЗДТК з метою зміни схеми з'єднань електроустановки, режиму роботи або стану устаткування;

19) оперативний журнал - основний оперативний документ, в якому фіксуються в хронологічному порядку всі дії оперативного персоналу та події, що відбулися під час його чергування. Обсяг записів в оперативному журналі визначається відповідними місцевими інструкціями.

За наявності автоматизованого робочого місця оперативного персоналу АСК ТП дозволяється вести оперативний журнал в електронному вигляді у разі виконання всіх зазначених вище вимог, а також можливості збереження, архівування та захисту записів від несанкціонованого доступу;

20) оперативний персонал - працівники, які перебувають на чергуванні у зміні і допущені до оперативного управління та (або) оперативних переговорів і перемикань в електроустановках;

21) оперативний персонал вищого рівня управління - працівники, визначені організаційними структурами оперативно-диспетчерського управління ОЕС України, енергосистеми, електростанції, енергопостачальної компанії та положеннями про взаємовідносини між різними рівнями оперативно-диспетчерського управління;

22) перемикання складні - перемикання, що вимагають певної послідовності та координації дій оперативного персоналу під час операцій з комутаційними апаратами, заземлювальними роз'єднувачами й пристроями релейного захисту, протиаварійної і режимної автоматики.

Перелік складних перемикань може бути розширений з огляду на місцеві умови, наприклад, перемикання у схемах механізмів власних потреб з реакторним чи автотрансформаторним пуском, у схемах механізмів із частотно-регульованим приводом тощо.

Рішення про віднесення перемикань до числа складних приймає технічний керівник підприємства.

Перемикання, що не увійшли у визначення «перемикання складні», відносяться до простих перемикань;

23) пристрій релейного захисту й автоматики (РЗА) - пристрій на електромеханічній, напівпровідниковій або мікропроцесорній елементній базі, призначений для захисту й автоматичного протиаварійного керування електротехнічним устаткуванням у передбачених проектом режимах роботи;

24) програма виконання робіт у пристроях РЗА і ПА - документ, обов'язковий для виконання, що визначає об'єкт, мету, місце, етапи і строки проведення робіт, види, обсяг, умови і послідовність виконання операцій із перемикачів у пристроях РЗА і ПА, у тому числі від'єднання і приєднання проводів та встановлення і зняття перемичок тощо, вимірювань, настройки і перевірок на етапах підготовки і виведення пристроїв РЗА і ПА з роботи, введення їх в роботу та на момент закінчення всіх робіт, вказівки для всіх етапів проведення робіт щодо стану і режиму роботи схем первинних електричних з'єднань з переліком проведення в них послідовних операцій з оперативних перемикачів, є відповідальною за достатнє організаційно-технічне, методологічне забезпечення проведення всіх етапів робіт та безпечне для персоналу й електроустаткування їх виконання згідно із чинним законодавством;

25) пристрій РЗА або ПА, введений у роботу - пристрій, підключений до необхідних джерел живлення і функціонально готовий до виконання покладених на нього завдань, вихідні кола якого приєднано (накладками, випробувальними блоками, ключами, клемними перемичками та монтажними жилами на клемах) до електромагнітів керування комутаційних апаратів, регульовальних елементів силового устаткування та інших пристроїв РЗА або ПА;

26) пристрій РЗА або ПА, виведений з роботи - пристрій, вихідні кола якого вимкнено (накладками, випробувальними блоками, ключами і зняттям клемних перемичок та монтажних жил на клемах) від електромагнітів керування комутаційних апаратів, регульовальних елементів силового устаткування та інших пристроїв РЗА і забезпечена неможливість його функціональної дії або виведена окрема функція у багатофункціональних мікропроцесорних пристроях РЗА або ПА, якщо при цьому не забезпечується повноцінний захист первинного обладнання;

27) програма випробувань електроустаткування - документ, обов'язковий для виконання, що визначає об'єкт, місце, ціль, обсяг, етапи, порядок і строки проведення випробувань, їх обґрунтування, види, умови, послідовність, початок і кінець виконання експериментів, вказівки для всіх етапів проведення робіт та окремого експерименту щодо стану і режиму роботи електроустаткування об'єкта і схем первинних електричних з'єднань з переліком проведення в них послідовних операцій з оперативних перемикачів, допустимі відхилення важливих параметрів під час виконання експериментів і їх граничні значення, є відповідальною за достатнє організаційно-технічне і методологічне забезпечення проведення всіх етапів робіт та безпечне для персоналу і електроустаткування їх виконання згідно із чинним законодавством;

28) програма перемикачів - оперативний документ з планом упорядкованої послідовності операцій перемикачів, спрямований на вирішення конкретного завдання оперативним персоналом щодо проведення зміни існуючої схеми електричних з'єднань, режиму роботи чи стану устаткування в електроустановках різних рівнів оперативного керування та різних об'єктів електроенергетики, а також під час проведення випробувань, та впровадження нового устаткування;

29) разова програма перемикачів - оперативний документ, затверджений технічним керівником підприємства (технічний директор, головний інженер, головний енергетик, технолог, механік тощо), який розробляється у разі потреби виконання нетипових перемикачів, пов'язаних з відхиленням у схемі об'єкта (мережі), введенням нового обладнання, створенням нетипових схем мережі (об'єкта) для проведення випробування або перевірок обладнання;

30) ремонтна схема - документ, що визначає умови відхилення від нормальної схеми електроустановки або мережі, заходи з режиму і з РЗА і ПА, ЗДТУ, АСДУ, які необхідно здійснити, містить вказівки для оперативного персоналу щодо дій під час виникнення найбільш вірогідних технологічних порушень (накладання на ремонт одного з елементів мережі

аварійного відключення найбільш завантаженої генеруючої одиниці або одного найбільш завантаженого елемента прилеглої мережі) та способів їх ліквідації. Ремонтна схема за потреби доповнюється графічними матеріалами;

31) розпорядження на перемикання - завдання (команда) керівного оперативного персоналу на виконання перемикання у електроустановках, що містить мету перемикання і послідовність операцій у схемі електроустановки і колах пристроїв РЗА і ПА, АСДК, СДТК з необхідною мірою деталізації, яка визначається вимогами щодо безпомилкового та безпечного виконання перемикань підлеглим оперативним персоналом;

32) термінал керування - панель (шафа) приєднання, з якої можна здійснювати дистанційне керування усіма комутаційними апаратами первинної схеми електричних з'єднань цього приєднання;

33) час аварійної готовності - час, необхідний для введення в роботу з ремонту або резерву об'єктів диспетчеризації за командою оперативного персоналу, у числу оперативному управлінні або віданні вони знаходяться;

34) фазування - визначення відповідності фаз електричної мережі фазам на однойменних затискачах комутаційного апарата, увімкненням якого здійснюється паралельна робота електроустановки з електричною мережею.

Інші терміни та поняття в цих Правилах вживаються у значеннях, наведених у Законі України «Про ринок електричної енергії» та Правилах технічної експлуатації електроустановок споживачів, затверджених наказом Міністерства палива та енергетики України від 25 липня 2006 року № 258, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 25 жовтня 2006 року за № 1143/13017 (далі - ПТЕЕС).

II. Організація і порядок перемикань

1. Загальні положення про перемикання

1. Організація і порядок перемикань повинні відповідати положенням нормативно-правових актів і нормативно-технічних документів.

Перемикання необхідно виконувати відповідно до вимог Правил безпечної експлуатації електроустановок, затверджених наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 06 жовтня 1997 року № 257, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 13 січня 1998 року за № 11/2451 (далі - НПАОП 40.1-1.01-97), та цих Правил.

Організація і порядок перемикань в електроустановках споживачів електричної енергії мають відповідати положенням ПТЕЕС. Перемикання в цих електроустановках необхідно виконувати відповідно до вимог Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів, затверджених наказом Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 09 січня 1998 року № 4, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 10 лютого 1998 року за № 93/2533.

Перемикання в електроустановках дозволяється виконувати особам оперативного, оперативно-виробничого та адміністративно-технічного персоналу, яким надано право ведення оперативних переговорів і виконання перемикань.

2. Списки осіб оперативного, оперативно-виробничого та адміністративно-технічного персоналу, які мають право оперативних переговорів і оперативних перемикань в електроустановках, щороку затверджуються технічним керівником електроенергетичного підприємства (структурного підрозділу) і доводяться до відома на об'єкти підприємства та надсилаються засобами зв'язку всім суб'єктам господарювання, з якими у підприємства (структурного підрозділу) існують оперативні взаємовідносини.

3. Оперативні переговори необхідно вести лаконічно. Все силове устаткування, приєднання, пристрої РЗА і ПА повинні називатися повністю відповідно до встановлених диспетчерських найменувань. Відступ від технічної термінології, диспетчерських найменувань забороняється.

Оперативні переговори на всіх рівнях диспетчерського управління в ОЕС України, оперативні переговори начальників змін електростанцій і підстанцій із черговим персоналом необхідно автоматично фіксувати на магнітних, оптичних або твердих (SSD, флеш-картах тощо) носіях інформації.

У разі несправності пристроїв фіксації оперативних переговорів усі отримані та віддані розпорядження, а також отриману та передану інформацію щодо режиму роботи електричних мереж, станцій, пошкодження обладнання тощо, необхідно записувати до оперативного журналу.

4. Перемикання в електроустановках виконуються:

1) диспетчерським персоналом підприємств за програмами перемикань, автоматизованими бланками перемикань із застосуванням АСК ТП або спеціальними (разовими) програмами перемикань для введення в роботу нових об'єктів диспетчеризації;

2) оперативним персоналом об'єкта електроенергетики:

за типовими бланками перемикань;

за спеціальними (разовими) програмами, складеними для кожного конкретного випадку і деталізованими для рівня персоналу, який безпосередньо виконує перемикання, на виконання складних перемикань з пристроями РЗА і ПА, АСДК і ЗДТК, що не передбачені місцевими інструкціями з експлуатації (нетипові перемикання), на випробування та увімкнення в роботу об'єктів диспетчеризації після капітальних ремонтів і реконструкції, а також нових об'єктів диспетчеризації;

за бланками перемикань;

без бланків і програм перемикань (поопераційно);

за автоматизованими бланками перемикань із застосуванням АСК ТП.

5. Прості перемикання в електроустановках може виконувати одна особа без програм і бланків перемикань або перемикання під час ліквідації технологічних порушень з дотриманням вимог глави 6 цього розділу.

У розподільчій електроустановці одного класу напруги у разі несправності або відсутності блокувального пристрою хоча б одного приєднання всі перемикання необхідно виконувати тільки за бланками перемикань і не менше ніж двома особами.

6. Складні перемикання необхідно виконувати за бланками перемикань або типовими бланками перемикань не менше ніж двома особами, одна з них - контролююча.

7. Під час виконання складних перемикань та за присутності в зміні однієї особи з числа оперативного персоналу до оперативних перемикань залучають працівника з оперативно-виробничого або адміністративно-технічного персоналу (як контролююча особа) з дотриманням вимог пункту 1 глави 1 цього розділу.

Перемикання в пристроях РЗА і ПА з від'єднанням жил контрольних кабелів, проводів, зняттям і встановленням перемичок під час підготовки пристроїв РЗА до перевірки, ремонту чи реконструкції виконує персонал СРЗА за спеціальною програмою виконання робіт після виведення цих пристроїв з роботи оперативним персоналом штатними перемикаючими

засобами за спеціальними (разовими) програмами, складеними для кожного конкретного випадку на виконання складних перемикачів з пристроями РЗА і ПА або відповідно до місцевої інструкції з експлуатації цих пристроїв.

Програма виконання робіт з пристроями РЗА і ПА має бути розроблена з урахуванням вимог нормативно-технічних документів.

Програми виконання робіт поділяються на типові та робочі (разові). Типова програма розробляється систематично для більше ніж раз повторюваних робіт на діючому обладнанні (технічне обслуговування пристроїв РЗА і ПА).

Робоча програма розробляється персоналом РЗА і ПА для виконання робіт у разі введення нових пристроїв РЗА і ПА, їх реконструкції, під час виконання нестандартних робіт (усунення дефектів, післяаварійна перевірка тощо), а також робіт, для здійснення яких немає типових програм.

Введення пристроїв РЗА і ПА в роботу оперативний персонал проводить штатними перемикаючими засобами або віртуальними перемикачами за робочими (разовими) чи типовими програмами, складеними для кожного конкретного випадку на виконання складних перемикачів з пристроями РЗА і ПА, або відповідно до місцевої інструкції з експлуатації цих пристроїв.

8. На кожному об'єкті електроенергетики з урахуванням вимог пунктів 4-7 глави 1 цього розділу мають бути розроблені, затверджені технічним керівником і доведені до оперативного персоналу переліки видів перемикачів, що виконуються за типовими бланками перемикачів та окремо за бланками, а також перелік простих перемикачів, що виконуються за бланками перемикачів або без бланків.

Переліки видів перемикачів потрібно переглядати у разі зміни схем електричних з'єднань, складу силового устаткування, пристроїв РЗА і ПА, АСДК і ЗДТК, але не рідше, ніж один раз на три роки.

9. На атомних електричних станціях (крім ядерної частини), теплових електричних станціях, теплоелектроцентралях, гідроелектричних станціях під час проведення складних перемикачів з одночасним виконанням операцій на різних експлуатаційних ділянках (черга електростанції, ВРУ тощо), за якими закріплено окремий оперативний персонал, контролюючою особою призначається особа за посадою не нижче, ніж начальник зміни електроцеху (далі - НЗЕЦ).

Контролюючій особі до початку перемикачів згідно з бланком перемикачів спільно з персоналом іншої черги електростанції необхідно попередньо ознайомити НЗЕЦ цієї черги із змістом бланка і порядком проведення перемикачів. Контролююча особа координує дії всіх учасників перемикачів і є відповідальною за всі перемикання. НЗЕЦ іншої черги, який залучений до перемикачів, попередньо проаналізувавши стан схеми і устаткування, є відповідальним за правильність виконання (або невиконання) всіх перемикачів на закріпленому устаткуванні згідно із чинним законодавством.

10. Перед виконанням складних перемикачів контролюючій особі необхідно роз'яснити учасникам перемикачів мету і послідовність майбутніх операцій, використовуючи бланк перемикачів, що буде застосовуватись під час цих перемикачів. Після ознайомлення з бланком перемикачів його підписує кожна особа, яка буде виконувати перемикання.

11. У разі участі в перемиканнях двох осіб контролюючою є старша за посадою особа, яка крім функцій поопераційного контролю, зобов'язана проводити контроль виконання перемикачів у цілому. В окремих випадках, наприклад для персоналу ОББ, безпосереднє виконання операцій перемикачів може покладатися на старшого зміни. Виконувати будь-які операції, крім здійснення контролю, під час перемикачів контролюючій особі заборонено.

Під час здійснення перемикань в електроустановках із застосуванням бланків перемикань для виконання окремих операцій на закріпленому обладнанні може бути залучений оперативний персонал щитів керування електростанцій та персонал місцевих служб релейного захисту, зв'язку. У відповідних пунктах бланків необхідно зазначити виконавців, наприклад: «Виконує персонал місцевих служб РЗА».

Залучений до перемикань працівник має бути ознайомлений з метою і послідовністю операцій. До бланка перемикань записується його прізвище.

Залучені до перемикань особи є відповідальними за правильність і точність виконання розпоряджень контролюючої особи згідно із чинним законодавством.

12. Планові перемикання не рекомендується проводити в години максимального навантаження устаткування.

Час початку планових перемикань зазначається в заявках, але у кожному конкретному випадку визначається оперативним персоналом вищого рівня управління, в оперативному керуванні або оперативному віданні якого знаходиться обладнання.

Не рекомендується виконувати перемикання в кінці зміни чергового персоналу з метою уникнення поспішних дій і можливих помилок. Початок виконання операцій із перемикань необхідно планувати таким чином, щоб завершувати їх не пізніше як за 30 хвилин до закінчення зміни.

Перемикання необхідно проводити за достатнього освітлення робочих місць, що дає змогу чітко бачити написи на устаткуванні, положення вказівників, стан контактів і опорної ізоляції комутаційних апаратів.

13. Для запобігання відмов у роботі устаткування (пошкодження фарфорової ізоляції роз'єднувачів, повітряних і елегазових вимикачів тощо) не рекомендується проводити планові перемикання в електроустановках за температури повітря нижче мінус 10°C. Мінімальна від'ємна температура повітря, за якої можливе виконання планових перемикань в електроустановках, має бути зазначена в місцевих інструкціях з урахуванням кліматичних умов, характеристик устаткування, що їх гарантує виробник, та його поточного стану.

У місцевих інструкціях також мають бути відображені умови і вимоги з проведення планових перемикань під час ожеледиці, атмосферних опадів, сильного вітру тощо.

14. В електроенергетиці України діє єдина диспетчерська система оперативно-технологічного управління виробництвом, передачею, розподілом та споживанням електричної енергії. Функції диспетчерського (оперативно-технологічного) управління ОЕС України та організацію паралельної роботи з енергетичними системами інших держав здійснює оператор системи передачі.

Диспетчерське (оперативно-технологічне) управління поширюється на суб'єктів господарювання, об'єкти електроенергетики яких підключені до ОЕС України.

Оперативна підпорядкованість та взаємовідносини оперативного персоналу різних рівнів визначаються затвердженою структурою оперативно-диспетчерського управління та положеннями про оперативно-технологічні взаємовідносини.

15. Оперативному персоналу категорично заборонено:

- 1) виконувати не зрозуміле для нього розпорядження;
- 2) вмикати заземлювальні ножі без попередньої перевірки відсутності напруги на струмопровідних частинах, що заземлюються;
- 3) застосовувати бланк перемикань для електроустановки у разі якщо:
схема електроустановки не відповідає тій схемі, для якої він складений;

диспетчерські назви комутаційних апаратів первинної і вторинної схеми електроустановки на ключах (накладках тощо) не відповідають диспетчерським назвам, зазначеним у бланку перемикачів;

4) змінювати встановлену в бланку послідовність перемикачів;

5) виконувати операції одноособово, якщо в перемикаччях мають брати участь дві особи;

6) самовільно розблоковувати блокувальні пристрої;

7) подавати напругу на приєднання, не перевіривши:

відсутність на ньому увімкнених ЗН та встановлених ПЗ;

фазування (перед першим увімкненням генераторів, трансформаторів, ліній електропередавання, а також після їх ремонту, якщо могло бути порушено порядок чергування фаз);

стан схеми, комутаційних апаратів;

введений стан пристроїв РЗА приєднання;

8) оперувати засобами керування (ключами керування, кнопками тощо) не впевнившись, що це той засіб керування, який потрібно (звіряючи з програмою - диспетчерські назви комутаційних апаратів електроустановки), у готовності устаткування до вмикання (за наявності відповідних записів у оперативно-технічній документації та повідомлення персоналу) та у готовності персоналу до перемикачів (підтвердження персоналу);

9) доручати і виконувати перемикаччя особам, які не мають на це права;

10) збирати чи розбирати роз'єднувачами електричну схему вимикача без перевірки його вимкненого положення;

11) продовжувати перемикаччя, якщо виявлено помилку у бланку (програмі) перемикачів, виникли сумніви і питання, що потребують уточнення;

12) під час ліквідації технологічних порушень (аварій) проводити планові перемикаччя на об'єктах електроенергетики, де вони сталися, а також на інших об'єктах електроенергетики, обладнання яких впливає на режим роботи обладнання об'єктів електроенергетики, де сталися технологічні порушення;

13) проводити одночасно різні за характером і метою операції з перемикаччя на кількох приєднаннях, а також за розпорядженнями і бланками перемикачів різного призначення в одній електроустановці, в одному приміщенні, в одній будівлі (стосовно оперативного персоналу одного об'єкта);

14) виконувати перемикаччя по пам'яті, крім простих, що виконуються без бланка перемикачів;

15) користуватися несправними захисними засобами або використовувати захисні засоби не за призначенням.

16. Перемикаччя на об'єктах диспетчеризації, що знаходяться в оперативному управлінні місцевого оперативного персоналу, виконуються за його розпорядженням, але після одержання ним дозволу від оперативного персоналу, в оперативному віданні якого знаходяться ці об'єкти диспетчеризації.

17. Перемикаччя без розпорядження оперативного персоналу з наступним його повідомленням дозволяється виконувати у випадках, що не терплять зволікання (нещасний випадок, стихійне лихо, пожежа, загроза життю людей чи пошкодження устаткування). У цьому випадку оперативний персонал повинен діяти згідно з вимогами відповідних місцевих інструкцій і оперативним планом пожежогасіння (картками пожежогасіння).

18. Допускається підлеглість оперативного персоналу об'єктів електроенергетики диспетчерам різних рівнів структури оперативно-диспетчерського управління відповідно до розподілу обладнання цього об'єкта електроенергетики щодо оперативного управління.

19. Оперативний персонал, з дозволу якого виконуються перемикання, є відповідальним за своєчасне їх виконання відповідно до режимів роботи ЕМ і устаткування та за допустимість режимів, що виникнуть після перемикань згідно із чинним законодавством.

20. Оперативний персонал, за розпорядженням якого виконуються перемикання, є відповідальним за допустимість і своєчасне їх виконання за реальною схемою і режимом роботи ЕМ та устаткування, за допустимість режимів, які виникнуть після перемикань, а також за правильну послідовність і необхідну кількість операцій із комутаційними апаратами й пристроями РЗА і ПА згідно із чинним законодавством.

21. Особа, яка безпосередньо виконує операції з перемикань в електроустановках, і особа, яка проводить контроль за їх виконанням, зобов'язані перевірити допустимість виконання перемикань за реальними схемою і режимом роботи електроустановки та є відповідальними за правильність і послідовність виконання операцій із комутаційними апаратами, пристроями РЗА і ПА, за своєчасне і точне виконання операцій згідно з бланком перемикань, розпорядженням оперативного персоналу вищого рівня управління, за правильність вибору типового бланка перемикань і складання бланка перемикань згідно із чинним законодавством.

2. Розпорядження про перемикання

1. Підставою для початку виконання планових перемикань є дозволена заявка із встановленим строком виконання робіт на електроустаткуванні, але в кожному конкретному випадку початок виконання планових перемикань визначається диспетчером, в оперативному віданні або керуванні якого знаходиться електроустаткування.

2. Розпорядження про перемикання керівний оперативний персонал віддає безпосередньо підпорядкованому оперативному персоналу.

Допускається передача розпорядження про перемикання підпорядкованому оперативному персоналу електроустановки, прямий зв'язок з яким порушився, через інший оперативний персонал тільки для ліквідації технологічних порушень, усунення загрози для життя людей або пошкодження обладнання.

Оперативний персонал, який отримав розпорядження, зобов'язаний записати його у свій оперативний журнал, а потім передати за призначенням.

Можливі схеми передачі розпоряджень про перемикання у разі порушення прямих зв'язків необхідно розробляти заздалегідь.

3. Оперативно-диспетчерський персонал, отримавши запит адміністративно-технічного персоналу щодо надання дозволу на виконання перемикань для виведення з роботи в резерв/ремонт об'єктів диспетчеризації, що знаходяться в оперативному управлінні або оперативному віданні оперативно-диспетчерського персоналу вищого рівня управління, повинен надати дозвіл тільки після повідомлення останнього й одержання від нього команди/дозволу на перемикання, навіть за наявності попередньо дозволеної заявки, за винятком випадків явної небезпеки для людей чи устаткування.

Виконання без затримки команди/дозволу оперативно-диспетчерського персоналу вищого рівня управління є обов'язковим.

4. Мета і зміст розпорядження про перемикання і порядок його виконання визначаються диспетчером, який віддав розпорядження, та з урахуванням складності завдання, необхідної координації дій оперативного персоналу під час підготовки і проведення перемикань.

5. Розпорядження про перемикання має бути чітким, стислим та зрозумілим за змістом. Особа, яка віддала розпорядження, і особа, яка прийняла розпорядження, повинні чітко розуміти послідовність виконання запланованих операцій і допустимість їх виконання за станом схеми та режимом роботи устаткування.

Вислухавши розпорядження вищого оперативно-диспетчерського персоналу, підпорядкований оперативний персонал повинен дослівно повторити текст розпорядження і отримати підтвердження, що розпорядження зрозуміле ним правильно.

Розпорядження оперативно-диспетчерського персоналу вищого рівня управління потрібно виконувати негайно і точно. Розпорядження вважається виконаним після одержання доповіді про його виконання від особи, яка отримала розпорядження.

Оперативний персонал, віддавши або отримавши розпорядження або дозвіл, повинен записати його в оперативний журнал. Обсяг запису в оперативний журнал визначається місцевими інструкціями.

6. Розпорядження необхідно віддавати на одне завдання, яке включає операції, спрямовані на досягнення однієї мети, наприклад, увімкнення або вимкнення лінії, вивід у ремонт системи збірних шин тощо.

7. Якщо розпорядження вищого оперативно-диспетчерського персоналу здається підпорядкованому оперативному персоналу помилковим, він повинен негайно доповісти про це особі, яка видала розпорядження. Особа, яка видала розпорядження, повинна роз'яснити суть і правильність розпорядження. Після того, як розпорядження стане зрозумілим, підпорядкований оперативний персонал зобов'язаний виконати його.

8. Перемикання в електроустановках систем безпеки атомної електричної станції потрібно виконувати тільки з дозволу начальника зміни станції, зокрема під час пожежі чи стихійного лиха.

3. Програми і бланки перемикань

1. У програмах і бланках перемикань встановлюється технологічний порядок і чітка послідовність операцій у схемах електричних з'єднань устаткування електроустановок, колах РЗА і ПА, АСДК, АСОЕ (за потреби), ЗДТК і зв'язку з урахуванням вимог цих Правил, вимог з охорони праці та пожежної безпеки, вимог виробників та місцевих інструкцій з експлуатації на це устаткування. Рекомендовані приклади оформлення типового бланка перемикань і програми перемикань наведено в додатку 1 до цих Правил.

2. Програми оперативних перемикань відповідно до переліку розподілу діючого устаткування за категоріями диспетчерського керування розробляються диспетчерськими підрозділами, в оперативному керуванні яких знаходиться обладнання, за погодженням з відповідними технологічними підрозділами підприємства електроенергетики.

Якщо використання діючих програм перемикань у складних пристроях РЗА і ПА неможливе (відхилення схеми з'єднань, увімкнення нового устаткування тощо), перемикання мають виконуватися відповідно до вимог глави 5 цього розділу.

Спеціальні (разові) програми випробувань і введення в роботу нового устаткування розробляються згідно з вимогами глави 8 цього розділу.

3. Програми оперативних перемикань підписуються керівниками служб (підрозділів) енергопостачальних компаній і об'єктів електроенергетики, що беруть участь у їх розробленні, та затверджуються технічним керівником енергокомпанії, об'єкта електроенергетики.

Програми оперативних перемикань повинні використовуватися керівним оперативним персоналом у разі виконання перемикань в електроустановках об'єктів електроенергетики, що знаходяться в його оперативному керуванні.

4. Суть програми оперативних перемикачів полягає у визначенні заходів щодо підготовки устаткування: силових апаратів, пристроїв РЗА і ПА, АСДК, АСОЕ (за потреби), ЗДТК, схеми, режиму роботи для виведення в ремонт чи для введення в роботу того чи іншого устаткування, а також забезпечення необхідної послідовності виконання операцій на різних об'єктах, у яких мають бути опрацьовані:

умови виконання перемикачів;

заходи щодо режимів, які необхідно виконати перед зміною схеми ЕМ (такі заходи можуть зазначатися у відповідній ремонтній схемі);

послідовність виконуваних перемикачів, у тому числі з пристроями РЗА і ПА, АСДК, ЗДТК;

можливі характерні технологічні порушення і методи їх ліквідації у ремонтній схемі (вказані вище заходи можуть зазначатися у відповідній ремонтній схемі);

організаційні питання (у разі потреби).

Програми оперативних перемикачів можуть складатися в загальному вигляді, без зайвої деталізації. Група операцій, що виконуються на одному об'єкті і спрямовані на досягнення однієї мети, може бути відображена в програмі одним розпорядженням, наприклад «Вимкнути вимикач і розібрати його схему», «Розімкнути транзит 110 кВ» тощо.

Операції з пристроями РЗА і ПА містяться в пунктах програми, що визначають їх суть, можуть вказуватися без приведення номерів панелей і пристроїв, що переключають, наприклад «Зняти дію автоматики ділення на вимкнення вимикача».

5. Для проведення складних перемикачів у схемах пристроїв РЗА і ПА, АСДК і ЗДТК мають бути розроблені програми перемикачів для рівнів диспетчера та спеціальні (разові) програми, складені для кожного конкретного випадку на виконання складних перемикачів з пристроями РЗА і ПА, АСДК і ЗДТК, для оперативного персоналу об'єктів електроенергетики із зазначенням засобів їх реалізації: накладок, ключів, випробувальних блоків, логічних комутаторів тощо.

6. Копії складених і затверджених на вищому рівні управління програм оперативних перемикачів необхідно надсилати нижчим рівням оперативного управління для врахування їхніх вимог під час складання програм або бланків перемикачів, що використовуються на нижчих рівнях.

7. Переліки ПЛ і устаткування, для яких мають бути складені програми перемикачів, затверджуються технічними керівниками: оператора системи передачі, оператора розподілу, об'єктів електроенергетики згідно з розподілом функціональних обов'язків.

8. Особи, які розглядають оперативні заявки на введення та/або виведення устаткування, визначають можливість застосування в кожному випадку наявної програми оперативних перемикачів і за її відсутності визначають необхідність розроблення спеціальної разової програми або ремонтної схеми.

9. Черговий персонал, який безпосередньо виконує перемикачів, використовує бланки перемикачів. Їх заміна іншим оперативним документом забороняється, крім випадків, зазначених у главі 7 цього розділу, а також виконання простих перемикачів, які виконуються згідно з пунктом 5 глави 1 цього розділу.

Типові бланки і бланки перемикачів розробляються для об'єкта електроенергетики з урахуванням заходів, наведених у програмах перемикачів, і складаються для конкретного устаткування та для конкретної схеми електричних з'єднань, яку необхідно вказувати в бланку як вихідну.

У бланках перемикачів усі операції у первинній схемі й колах вторинної комутації та РЗА і ПА необхідно деталізувати із застосуванням оперативних назв комутаційної апаратури, номерів панелей і назв пристроїв, що перемикають, нумерувати та записувати окремим рядком для виключення можливості пропуску операції.

Операції, що виконуються за розпорядженням диспетчера, позначаються в бланку перемикачів записом «Виконується за розпорядженням диспетчера». Цей пункт бланка виконується тільки після отримання від диспетчера, в управлінні якого знаходиться обладнання, відповідного розпорядження, про що в бланку перемикачів ставиться окрема відмітка.

Операції, що виконуються на суміжному об'єкті електроенергетики (операції з комутаційними апаратами в комірці та з пристроями АПВ у разі виводу та/або вводу лінії електропередавання тощо), в бланку перемикачів необхідно записувати окремим пунктом: «Отримати повідомлення диспетчера, який керує перемикачними на суміжному об'єкті електроенергетики», про виконання якого в бланку ставиться окрема відмітка.

10. У бланку перемикачів мають бути зазначені:

- 1) об'єкт перемикачів, вихідна схема розподільного пристрою об'єкта перед перемикачними;
- 2) завдання на проведення перемикачів;
- 3) час початку й закінчення перемикачів;
- 4) персонал, який виконує перемикач;
- 5) послідовність виконуваних перемикачів.

Зазначаються також записи, регламентовані в пункті 9 цієї глави.

Крім того, до бланків перемикачів обов'язково заносяться такі перевіірочні дії з вказівкою диспетчерських назв обладнання:

перевірка включеного положення захистів і пуску ПРВВ від них під час введення обладнання в роботу у разі включення СВ і ШЗВ;

перевірка відключеного положення вимикача перед операціями з роз'єднувачами;

перевірка включеного положення ШЗВ за місцем перед операціями із ШР у разі переводу приєднань з однієї системи шин на іншу;

перевірка відсутності заземлень (ЗН, ПЗ) на устаткуванні перед початком операцій із введення обладнання в роботу після ремонту, холодного резерву;

перевірка відсутності напруги на устаткуванні вказівником напруги (перевіркою схеми в натурі) перед його заземленням з урахуванням вимог НПАОП 40.1-1.01-97;

перевірка цілісності опорно-стрижневих ізоляторів колонок роз'єднувачів безпосередньо перед операціями з роз'єднувачами;

перевірка відключеного положення ШР від системи шин, що ремонтується, перед включенням приєднання в роботу.

Кожній операції або дії, занесеній до бланка перемикачів, для зручності обліку і контролю виконання (виключення можливості пропуску операції) необхідно присвоїти порядковий номер і записати окремим рядком.

Текст кожної операції або дії формується в наказовій формі - на першому місці речення такого тексту повинно стояти дієслово, наприклад: «Перевірити відсутність напруги на ...», «Включити ЗН на ...», «Встановити ПЗ на ...» тощо.

11. Типові бланки перемикачів необхідно розробляти заздалегідь з метою запобігання помилкам під час їх складання і економії часу чергового персоналу передусім на деякі складні перемикачії, що часто повторюються, для нормальної схеми електричних з'єднань і для найбільш характерних ремонтних схем електричних з'єднань електроустановок.

12. Типові бланки перемикачів розробляються за участю підрозділів енергопідприємства (відокремленого підрозділу енергопідприємства), що виконують функції: оперативно-диспетчерського управління, експлуатації засобів РЗА і ПА, експлуатації електротехнічного обладнання і затверджуються особою, визначеною технічним керівником енергопідприємства (відокремленого підрозділу енергопідприємства) у розпорядчому документі щодо організації проведення оперативних перемикачів на об'єктах енергопідприємства.

Типові бланки перемикачів необхідно розмножувати з контрольних примірників за допомогою офісної техніки. Порядок використання, зберігання, обліку типових бланків перемикачів визначається місцевою інструкцією з оперативних перемикачів.

13. Бланк перемикачів складає черговий оперативний персонал об'єкта електроенергетики, який братиме участь в перемикачіїх, безпосередньо перед виконанням перемикачів у разі неможливості використання (відсутності) типового бланка перемикачів або спеціальної (разової) програми перемикачів.

Бланк перемикачів дозволяється складати заздалегідь, протягом зміни, черговому персоналу, який буде приймати участь у перемикачіїх, або черговому попередньої зміни, який виконуватиме і контролюватиме перемикачії. Бланк перемикачів може бути підготовлений на комп'ютері у разі виконання всіх вимог, що висуваються до бланків перемикачів.

14. Типові бланки перемикачів (їх контрольні примірники) повинні мати на об'єкті електроенергетики реєстраційний номер із роздільною рисою. На розмножених копіях типового бланка, що використовуються для виконання перемикачів, порядковий номер проставляється після риси до реєстраційного номера типового бланка.

Контрольний (зразковий) примірник підписаних типових бланків видається на робоче місце оперативного персоналу.

Для бланків перемикачів застосовується наскрізна нумерація.

15. Використані бланки мають бути перекресленими. Зіпсовані бланки, а також заповнені, але за якими операції не проводилися, погашаються методом накладення написів: «Бланк зіпсовано» або «Операції не проводилися».

Строк зберігання використаних бланків перемикачів становить 30 діб, після чого їх дозволено знищити.

16. Типові бланки перемикачів необхідно переглядати й коригувати у разі змін у схемі електричних з'єднань електроустановок, пов'язаних з їх реконструкцією чи модернізацією (частковим демонтажем старого устаткування, введенням в роботу нового, в тому числі введення в роботу нових пристроїв РЗА або у разі змін в уже працюючих пристроях), під час змін у режимах роботи ЕМ і в умовах роботи ПА, внесення змін до схем нормального режиму та ремонтних схем.

Якщо в схемі первинних з'єднань або вторинних кіл РЗА і ПА електроустановки сталися зміни, використовувати типовий бланк забороняється. Необхідно скласти бланк перемикачів або новий типовий бланк перемикачів, який розробляється, підписується і затверджується в установленому місцевими інструкціями порядку.

4. Режимна підготовка оперативних перемикачів

1. Програми оперативних перемикачів мають бути доповнені вказівками щодо режиму і РЗА і ПА, а також можуть використовуватися разом з ремонтними схемами, в яких враховано:

умови виконання перемикань;

заходи щодо режимів, яких необхідно вжити перед зміною схеми електричних з'єднань;

заходи щодо пристроїв РЗА і ПА, АСДК, ЗДТК, АСОЕ (за потреби);

можливі характерні технологічні порушення та способи їх ліквідації.

2. Під час формування умов виконання перемикань у кожному окремому випадку, в програмах перемикань чи ремонтних схемах розглядаються можливі найбільш вірогідні аварії, що можуть призвести до порушення критерію надійності N-1, визначені нормативно-технічною документацією під час перемикань, чи в ремонтному режимі об'єкта електроенергетики.

При цьому під порушенням критерію N-1 (незабезпеченість післяаварійного режиму) необхідно розуміти створення такої ремонтної схеми, за якої відключення ще одного елемента схеми або втрата генеруючої потужності призводить до одного з перелічених нижче факторів: знеструмлення споживачів дією протиаварійної автоматики або до вжиття заходів примусового відключення або обмеження навантаження споживачів для ліквідації недопустимого перевантаження обладнання і ліній електропередачі, зниження та/або підвищення рівнів напруги до аварійних значень, розвантаження електростанцій.

3. Кожному енергетичному підприємству потрібно розробляти ремонтні схеми для обладнання, що знаходиться в його оперативному управлінні, опрацьовуючи найбільш характерні режими роботи ЕМ для кожної ремонтної схеми, включаючи їх можливі післяаварійні режими (для максимуму та/або мінімуму споживання, можливої конфігурації мережі, наявної генерації, можливої температури навколишнього середовища тощо).

Результатами опрацювання ремонтних схем мають стати:

складання переліку устаткування мережі, де можливо виникнення порушень режиму (перевантаження, зниження напруги, порушення стійкості тощо);

заходи, спрямовані на запобігання та усунення можливих порушень та підвищення надійності ремонтних схем, які (за потреби) мають містити вимоги щодо режимних умов виведення електроустаткування у ремонт, зміни уставок пристроїв релейного захисту, ПА, введення додаткових пристроїв ПА та прискорень пристроїв релейного захисту, обмежень споживання тощо.

затвердження складених ремонтних схем технічним керівником енергетичного підприємства.

Опрацьовані ремонтні схеми надаються на нижчі рівні оперативно-диспетчерського управління для врахування їх вимог у роботі та під час складання ремонтних схем на електроустаткування, яке знаходиться в їх оперативному керуванні.

Розроблені ремонтні схеми на електроустаткування погоджуються оперативно-диспетчерськими підрозділами, у віданні яких воно знаходиться.

Необхідний обсяг погодження ремонтних схем визначається вищим рівнем оперативно-диспетчерського управління.

5. Перемикання в схемах РЗА і ПА

1. Під час перемикань у первинних схемах оперативний персонал зобов'язаний виконувати необхідні операції та у колах РЗА і ПА, керуючись вказівками місцевих інструкцій з експлуатації пристроїв РЗА і ПА.

Послідовність операцій у вторинних колах має бути погоджена з операціями у первинних схемах і записана до програм і бланків перемикань. Під час перемикань режими роботи пристроїв РЗА і ПА в кожен момент часу повинні відповідати режимам роботи устаткування електричних мереж.

Перемикання в колах РЗА і ПА оперативний персонал виконує з використанням тільки призначених для цієї мети перемикаючих пристроїв (ключ, випробувальний блок, перемикач, накладка, кнопка, віртуальний ключ чи накладка в відеокадрі АРМ тощо), зазначених у місцевій інструкції щодо оперативного обслуговування відповідних пристроїв РЗА і ПА.

2. Дозвіл або розпорядження диспетчера на операції з пристроями РЗА і ПА дається підлеглому оперативному персоналу в загальній формі. Якщо виявлено несправність, яка може призвести до неправильної роботи пристрою на вимкнення або пожежі, виведення його з роботи здійснюється оперативним персоналом об'єкта електроенергетики самостійно, без попереднього дозволу вищого оперативного персоналу з наступним його повідомленням.

Забороняється оперативному персоналу вищого рівня давати розпорядження на виконання операцій з пристроями РЗА і ПА безпосередньо місцевому персоналу СРЗА, оминаючи відповідний оперативний персонал об'єкта електроенергетики.

3. У місцевих інструкціях з експлуатації пристроїв РЗА і ПА та у бланках перемикань необхідно застосовувати конкретні оперативні назви штатних перемикаючих засобів (ключів і кнопок керування, автоматичних вимикачів, випробувальних блоків тощо) із зазначенням щитів і панелей, де їх встановлено.

За потреби для проведення додаткових операцій з від'єднанням проводів і жил контрольних кабелів, встановлення перемичок у схемах РЗА і ПА залучається персонал СРЗА.

4. Операції зміни уставок захистів приєднань, які виконуються комутаційними пристроями (ключами, накладками або кнопковими постами керування), здійснюються оперативним персоналом, а операції зміни уставок із відкриванням реле чи використанням спеціальних програм для мікропроцесорних захистів проводяться персоналом СРЗА або оперативним персоналом у виняткових випадках, що вимагають швидких дій (ліквідація технологічних порушень тощо), за прямих вказівок персоналу СРЗА на кожну операцію і відповідно до місцевої інструкції з експлуатації.

Зміна уставок мікропроцесорних пристроїв РЗА і ПА оперативним і обслуговуючим персоналом повинна фіксуватися в оперативному журналі із зазначенням точного часу, дати і даних особи, яка виконала зміну, а також змісту зміни.

5. Складні перемикання з пристроями РЗА і ПА, що не передбачені в місцевих інструкціях з експлуатації, а також увімкнення в роботу нових пристроїв необхідно виконувати за спеціальними разовими програмами (бланками перемикань, складеними на підставі спеціальних разових програм), розробленими для кожного конкретного випадку.

6. Електроенергетичне обладнання має знаходитися в роботі або в резерві тільки з введеними захистами від усіх видів пошкоджень. У разі несправності або виводу для експлуатаційних перевірок окремих видів захистів ті, що лишилися в роботі, мають забезпечувати повноцінний захист обладнання від можливих пошкоджень. За потреби в роботу вводяться тимчасові захисти. Одночасне виведення усіх швидкодіючих захистів та захистів від внутрішніх пошкоджень на генераторах, синхронних компенсаторах, трансформаторах, автотрансформаторах, реакторах, що знаходяться в роботі, не допускається навіть за наявності резервних захистів.

7. Забороняється виконувати операції із ШР і високовольтними вимикачами, що знаходяться під напругою, у разі виведених з роботи ДЗШ і ПРВВ без виконання додаткових заходів.

До початку проведення операцій під напругою з ШР і високовольтними вимикачами 110 кВ і вище необхідно перевірити справність ДЗШ заміром його струму небалансу. Якщо виведено ДЗШ або ПРВВ, операції під напругою із ШР і високовольтними вимикачами 110 кВ і вище

потрібно виконувати за умов введення прискорення відповідних резервних захистів або введення тимчасових захистів, у тому числі з порушенням селективності, а також утворення радіального режиму живлення приєднань, що відходять від шин.

Якщо для робіт у колах ДЗШ вузлових підстанцій напругою 110 кВ і вище потрібне короточасне (до 30 хв) виведення цього захисту з дії, допускається (до введення його в роботу) не вводити прискорення резервних захистів. При цьому забороняється виконувати в зоні дії означеного захисту операції роз'єднувачами і високовольтними вимикачами, а також перебувати працівникам об'єкта електроенергетики в цій зоні.

8. Перед виведенням із будь-якої причини пристрою релейного захисту, що запускає ПРВВ, спочатку необхідно вивести пуск ПРВВ від цього захисту.

Пуск ПРВВ вводиться у роботу тільки після введення захисту, який його запускає.

9. Під час виведення в ремонт силових трансформаторів персонал зобов'язаний стежити за збереженням режиму заземлення нейтралі, встановленого для цієї електроустановки або частини ЕМ. У місцевих інструкціях необхідно зазначити заходи, яких необхідно вжити під час вимкнення трансформаторів, що працюють із незаземленою нейтраллю.

10. Канали передачі команд РЗА і ПА по ПЛ мають бути постійно в роботі. Виводити з роботи приймачі по всіх вихідних колах необхідно у разі виведення в ремонт ПЛ з установкою заземлень по трасі ПЛ, якими організовані канали телевимкнення, або для профілактичних робіт на устаткуванні і пристроях.

У разі вимкнення ПЛ для робіт без встановлення на трасі ПЛ переносних заземлень (ПЗ) транзитні команди РЗА і ПА повинні залишатися в роботі.

11. На виведеному в ремонт приєднанні мають бути виведені з роботи пристрої РЗА, що можуть помилково спрацювати за принципом дії на вимкнення устаткування, яке в роботі.

Стумові кола перед від'єднанням необхідно попередньо зашунтувати з боку ТС. На виведеному в ремонт комутаційному устаткуванні необхідно вивести дію всіх пристроїв РЗА і ПА, що діють на нього шляхом зняття оперативного струму з комутаційного апарата, а також вивести дію ПРВВ на суміжні пристрої захисту. Якщо під час виведення в ремонт комутаційного апарата релейним персоналом виконуються роботи в схемі керування комутаційним апаратом або пристроях РЗА і ПА, що діють на нього, необхідно зняти дію впливу на електромагніти керування комутаційним апаратом шляхом від'єднання провідників від клемника панелі цього апарата.

Виведення для ремонту або технічного обслуговування пристроїв РЗА і ПА виконується з підготовкою робочого місця згідно з вимогами нормативно-технічних документів.

Операції з випробувальними блоками струмових кіл пристроїв РЗА і ПА з невідстроєними уставками від струмів навантаження необхідно виконувати з короточасним виведенням із роботи пристроїв або їх невідстроєних ступенів. Короточасне виведення з роботи окремих пристроїв РЗА необхідно передбачати у разі переведення кіл напруги цих захистів з одного трансформатора напруги (ТН) на інший ТН чи несправностях ТН.

На об'єкті електроенергетики має бути перелік пристроїв РЗА і ПА або їх невідстроєних ступенів з приєднань, які необхідно короточасно виводити з роботи для уникнення випадків їх неправильної роботи на час проведення операцій з перемикачів у струмових чи напругових колах пристроїв РЗА, пов'язаних із вимкненням і увімкненням в роботу силового устаткування чи його несправностями. Цей перелік затверджується технічним керівником об'єкта електроенергетики та погоджується з вищим рівнем диспетчерського управління.

Перелік має знаходитися на щиті керування електростанції чи підстанції, у відповідній службі РЗА і ПА та в диспетчера, у віданні якого знаходиться такий пристрій.

Кришки випробувальних блоків потрібно ставити без перекосів на всю глибину до фіксування на стопор.

12. Ключ режиму роботи вимикача або режиму роботи приєднання (лінія, автотрансформатор тощо) потрібно ставити в положення «РЕМОНТ» після вимкнення вимикача або цілого приєднання до вимкнення роз'єднувачів. У положення «РОБОТА» його необхідно ставити після збору схеми вимикача чи приєднання перед введенням у роботу.

13. Положення перемикаючих пристроїв (ключів, випробувальних блоків, перемикачів, накладок) у колах РЗА і ПА для нормальних і ремонтних режимів має відповідати картам (таблицям) положення перемикаючих пристроїв РЗА і ПА. Порядок контролю положення перемикаючих пристроїв РЗА і ПА здійснюється за місцевими інструкціями.

14. Перед замиканням накладок пристроїв РЗА і ПА на обладнанні, що знаходиться в роботі, переносним високоомним вольтметром або спеціально призначеним для цього показником напруги перевіряють відсутність напруги на клеммах накладки (відсутність імпульсу, що діє на комутаційний апарат або інший пристрій РЗА і ПА). Тип і параметри вольтметра, показника напруги мають відповідати параметрам вхідних кіл комутаційного апарата, пристрою РЗА і ПА і забезпечувати надійне неспрацювання цих кіл через пристрій контролю, що застосовується. У разі застосування у вихідних колах пристроїв РЗА і ПА випробувальних блоків можливість і необхідність перевірки відсутності напруги визначається за місцевими умовами виходячи з конструкції випробувального блоку і простоти вимірювання.

15. Виведення з роботи ТН, встановленого на лінії електропередавання або на шинах здійснюється одночасно з виведенням з роботи лінії або системи шин.

Перед вимкненням ШЗВ необхідно впевнитися, що вторинні кола ТН секції шин, яка звільняється, і ТН робочої секції шин не об'єднані через блок-контакти роз'єднувачів або інші комутаційні пристрої.

У разі несправності кіл напруги або виведення ТН у ремонт кола напруги захистів і обліку електроенергії потрібно переводити на інший ТН. Переведення виконується за місцевими інструкціями з РЗА і ПА. Виведення з роботи ТН не допускається за умов розділеної роботи елементів, ТН яких можуть використовуватися для взаємного резервування.

6. Послідовність дій оперативного персоналу

1. Персонал перед початком перемикань на устаткуванні, що знаходиться в його оперативному керуванні, зобов'язаний переконатися в можливості виконання необхідних перемикань виходячи з реального режиму роботи устаткування і реальної схеми ЕМ, після чого зробити запит та отримати дозвіл на проведення перемикань в оперативного персоналу, в оперативному віданні якого це устаткування знаходиться.

Дозвіл на перемикання персоналом, в оперативному віданні якого це устаткування знаходиться, дається у загальному вигляді, без перелічення окремих операцій, після перевірки можливості їх виконання за реальною схемою ЕМ і режимом роботи устаткування та вжиття необхідних режимних заходів в ЕМ. Час видачі дозволу на перемикання фіксується в оперативному журналі.

Отримавши дозвіл на виконання перемикань, персонал, в оперативному управлінні якого знаходиться устаткування, зобов'язаний поінформувати персонал, який безпосередньо буде проводити перемикання в електроустановці, про порядок перемикань та заходи щодо запобігання і ліквідації технологічних порушень, що можуть виникнути під час проведення перемикань, віддати розпорядження на проведення перемикань з попередженням диспетчера підприємства, схема якого змінюється. Час віддання розпорядження на перемикання фіксується в оперативному журналі.

2. Оперативний персонал, який одержав розпорядження про проведення перемикання під час зміни, зобов'язаний:

повторити одержане розпорядження та отримати від особи, яка віддала розпорядження, підтвердження про те, що її зрозуміли правильно;

записати завдання щодо перемикання до оперативного журналу;

перевірити за оперативною схемою (мнемосхемою) послідовність виконання операцій.

3. Суть отриманого розпорядження про проведення перемикань, мету і послідовність майбутніх операцій оперативний персонал зобов'язаний роз'яснити персоналу, який буде залучений до участі в перемиканнях.

4. Перед виконанням перемикань з використанням бланка перемикань він має бути перевірений і підписаний контролюючою особою та особою, яка безпосередньо виконуватиме перемикання. Номер бланка перемикань, за яким будуть виконуватися перемикання, фіксується в оперативному журналі.

Під час здачі зміни має бути зазначений номер наступного невикористаного (незаповненого) бланка перемикань в оперативному журналі. У разі використання введених в АСК ТП бланків перемикань в АСК ТП має бути передбачена функція електронної ідентифікації осіб, які вносять в АСК ТП бланки перемикань та зміни до них, осіб, що виконують перемикання, та контролюючих осіб.

5. Порядок виконання перемикань за бланками:

1) на місці перемикань персонал зобов'язаний уважно перевірити за написами (назвами) приєднання, на якому мають бути проведені операції на відповідність назв у бланку перемикань. Робити перемикання по пам'яті без звіряння напису на апараті категорично забороняється;

2) переконавшись у правильності вибраного приєднання і апарата, особа, яка контролює, зачитує з бланка перемикань зміст операції (в тому числі перевіркою), що підлягає виконанню;

3) особа, яка робить перемикання, звіривши назву апарата, повторює зміст операції і, отримавши дозвіл контролюючої особи, виконує її та доповідає контролюючій особі про виконання;

У разі надмірної щільності розташування апаратів керування на пультах і панелях має бути порядок виконання операції з урахуванням підпункту 1 цього пункту:

особа, що виконує операцію, береться за ключ керування (накладку, випробувальний блок тощо) і за написами повторює назву апарата і зміст цієї операції;

контролююча особа переконується в тому, що ключ керування (накладка тощо) обраний правильно і зрозумілий зміст операції, яку необхідно виконати, дає дозвіл на її виконання;

особа, що робить перемикання, виконує операцію і доповідає контролюючій особі про її виконання;

4) контролююча особа зобов'язана переконатися у виконанні цієї операції.

Після виконання кожної операції у бланку перемикань робиться відповідна позначка для унеможливлення пропуску якоїсь операції.

Під час перемикань черговому персоналу забороняється вносити будь-які зміни й доповнення до бланка перемикань.

Перед початком і після закінчення операцій із перемикань у бланку перемикань потрібно вказати дату та час початку і закінчення операцій.

У разі виконання перемикачів одним черговим необхідно ознайомитися зі змістом майбутньої операції у бланку перемикачів, перевірити за написами назву апарата, виконати операцію, зробити відмітку в бланку про її виконання.

Якщо виникли сумніви у правильності виконуваних операцій, перемикачів необхідно припинити, послідовність операцій перевірити за схемою та у разі потреби отримати відповідне роз'яснення оперативного персоналу, який дав розпорядження про перемикачів.

Якщо під час проведення перемикачів у схемі первинних з'єднань або колах РЗА і ПА електроустановки виникли зміни, що унеможливають виконання операцій з окремих пунктів у порядку, передбаченому в бланку перемикачів, подальші операції необхідно припинити і звернутися за роз'ясненням до оперативного працівника, який видав розпорядження на виконання перемикачів, та діяти відповідно до його вказівок.

Використаний бланк перемикачів перекреслюється і зберігається в папці використаних бланків перемикачів.

6. У разі виникнення аварійної ситуації під час проведення перемикачів необхідно діяти відповідно до місцевих інструкцій з ліквідації технологічних порушень (аварій).

У разі загрози виникнення в результаті проведення перемикачів технологічного порушення (аварійної ситуації) необхідно припинити подальше проведення операцій за бланком перемикачів та звернутися за роз'ясненнями до оперативного працівника, який видав розпорядження на виконання перемикачів.

7. У разі виникнення під час виконання перемикачів вимушеної перерви (сильний вітер, злива тощо) рішення про продовження, призупинення операцій чи повернення до вихідної схеми після аналізу ситуації, що склалася, приймає оперативний персонал, який видав розпорядження на проведення перемикачів.

Відновлення перемикачів після вимушеної перерви можна тільки з дозволу оперативного персоналу, який видав розпорядження на проведення перемикачів, при цьому мають бути перевірені вже виконані операції відповідно до бланка перемикачів.

8. Під час оперативних перемикачів забороняється відволікатися на роботи та розмови, що не мають прямого стосунку до отриманого завдання.

Перебування у зоні перемикачів осіб, яких це не стосується, забороняється.

Перемикачів мають бути закінчені тією зміною, яка їх почала.

Приймання та здача зміни під час виконання перемикачів як виняток дозволяється з дозволу вищого оперативного та адміністративно-технічного персоналу.

9. Після закінчення перемикачів в оперативному журналі робиться запис про зміни в первинних схемах і схемах РЗА і ПА, включення/виключення заземлювальних ножів, встановлення/зняття ПЗ із зазначенням номерів і місць їх встановлення, а також місць розшинування устаткування, від'єднання шлейфів, перемичок, кабелів, час проведення перемикачів.

До оперативної схеми (мнемосхеми) вносяться зміни, що відбулися внаслідок перемикачів у головній схемі електричних з'єднань згідно з веденням оперативної схеми і мнемосхем, наведених у додатку 2 до цих Правил.

Облік заземлень, увімкнених заземлювальних ножів, встановлених ПЗ, місць розшинування, відключення шлейфів, місць відключення або встановлення тимчасових перемичок (закороток (ЗКК)), кабелів проводиться оперативним персоналом згідно з місцевими інструкціями з дотриманням обліку заземлень, визначеному в додатку 3 до цих Правил.

Розшинювання устаткування відображається на оперативній схемі (мнемосхемі), а також на полях оперативного журналу - навпроти відповідного запису позначкою «Розшиновано».

За наявності АРМ оперативного персоналу час виконання операцій перемикачів, всі дії з комутаційними апаратами, зміна оперативної схеми, зміна режиму роботи електроустановки повинні фіксуватися автоматично. Дії оперативного персоналу, що автоматично не фіксуються, повинні ним вводитися в АРМ самостійно.

10. Якщо під час проведення перемикачів використовувався бланк або програма перемикачів, в оперативному журналі запис про виконані операції здійснюється згідно з місцевою інструкцією, без зайвої деталізації. У разі перемикачів за бланком в оперативному журналі обов'язково зазначається його номер.

11. Якщо перемикач виконувалися без бланка (програми) перемикачів, оперативний персонал, який дав розпорядження про їх виконання, зобов'язаний записати до оперативного журналу про всі виконані погодження і видані розпорядження із зазначенням часу їх виконання.

12. Про закінчення операцій з перемикачів необхідно повідомити особу, яка віддала розпорядження про перемикачів, і особу, яка дала дозвіл на їх виконання.

Розпорядження про перемикачів вважається виконаним, якщо особа, яка віддала розпорядження, одержить повідомлення про виконання від особи, що отримала розпорядження.

7. Перемикачів під час ліквідації технологічних порушень

1. Під час ліквідації технологічних порушень оперативному персоналу необхідно діяти відповідно до місцевих інструкцій з ліквідації технологічних порушень (аварій), які розробляються згідно з вимогами нормативно-технічних документів.

2. Перемикачів під час ліквідації технологічних порушень (аварій) на обладнанні і пристроях енергосистем, енергопостачальних компаній, на електричних станціях і підстанціях виконуються без відхилень від вимог охорони праці у тому самому порядку й послідовності, як і планові перемикачів, з урахуванням особливостей, викладених у цьому розділі, під управлінням оперативного персоналу, в оперативному управлінні якого знаходиться відповідне обладнання, за погодженням з оперативним персоналом, в оперативному відданні якого знаходиться це обладнання.

3. У разі виникнення технологічного порушення, що загрожує життю людей або цілісності устаткування, і відсутності зв'язку з диспетчером, у чиєму оперативному віданні знаходиться це устаткування, диспетчер, в оперативному керуванні якого знаходиться устаткування, має право проводити на ньому перемикачів без дозволу диспетчера, в чиєму віданні знаходиться обладнання, з обов'язковим повідомленням йому після відновлення зв'язку.

4. Під час ліквідації технологічного порушення для виконання складних перемикачів оперативному персоналу електричних станцій і підстанцій рекомендовано використовувати типові бланки перемикачів. За відсутності наперед заготовлених бланків перемикачів у термінових випадках, що не терплять зволікання (нещасний випадок, стихійне лихо, пожежа, загроза життю людей чи пошкодження устаткування, суттєве порушення режиму роботи ЕМ), перемикачів можуть виконуватися без бланків перемикачів однією особою з наступним записом до оперативного журналу послідовності операцій із зазначенням часу їх виконання.

5. Під час огляду панелей пристроїв РЗА і ПА сигнальні реле, лампи та світлодіоди усіх пристроїв, що спрацювали, потрібно позначити крейдою або іншим способом, записати назви тільки вихідних реле захистів і автоматики, що спрацювали, а також показники фіксуючих індикаторів пошкоджень і повернути сигнальні елементи всіх пристроїв у вихідне положення. Запис найменувань інших сигнальних реле, що спрацювали, з метою економії часу потрібно проводити після ліквідації технологічного порушення за позначками на їх корпусах.

За потреби негайного повторного увімкнення устаткування, що вимкнулося, спочатку потрібно перевірити, чи всі сигнальні елементи знаходяться у вихідному положенні. У разі повторного спрацювання захистів їх сигнальні елементи необхідно позначати так, щоб ці помітки відрізнялися від попередніх.

Стан мікропроцесорних пристроїв РЗА і ПА та їх окремих елементів і контрольовані ними параметри фіксуються в пам'яті пристрою і можуть відображатися на будь-який момент технологічного порушення на вбудованому дисплеї за викликом працівника СРЗА. Всі операції з пристроями РЗА і ПА необхідно проводити згідно з вимогами нормативно-технічної документації з експлуатації цих пристроїв.

6. Під час ліквідації технологічних порушень або загрози неправильного спрацювання захистів операції з пристроями РЗА і ПА мають виконуватися оперативним персоналом самостійно згідно з місцевою інструкцією з експлуатації пристроїв РЗА і ПА з обов'язковим повідомленням диспетчера, в оперативному підпорядкуванні якого знаходяться ці пристрої.

7. Оперативні перемикання, що виконуються з метою створення схем запобігання і ліквідації ожеледі на струмопровідних проводах і захисних тросах ПЛ, мають виконуватися за програмами перемикань для створення таких схем, які є складовими частинами місцевих інструкцій з плавлення ожеледі.

Заходи для створення режимів попереджувального обігріву проводів і грозозахисних тросів ПЛ, а також програми перемикань для створення схем плавлення ожеледі на проводах ПЛ і грозозахисних тросах розробляються виробничими службами підприємства, в оперативному керуванні якого знаходиться це обладнання.

8. Перемикання під час введення в роботу нового устаткування і проведення випробувань

1. Введення в роботу з проведенням необхідних перемикань устаткування після капітальних ремонтів і реконструкції, нових електроустановок і устаткування, а також їх випробування потрібно проводити за програмами випробувань, розробленими виробничим підрозділом об'єкта електроенергетики, де знаходиться устаткування, що буде вводиться в роботу та підрозділом структури оперативно-диспетчерського управління енергопідприємства, в оперативному керуванні диспетчера якого знаходиться це устаткування.

Доцільність складання програми випробування після ремонту визначає технічний керівник енергопідприємства (об'єкта електроенергетики).

Програми випробувань мають включати послідовність необхідних етапів щодо введення обладнання в роботу, а всі перемикання на об'єкті електроенергетики потрібно виконувати за бланками перемикань, причому щодо однієї програми випробувань можна скласти декілька бланків перемикань відповідно до етапів програми випробувань.

Програми випробувань устаткування з проведенням необхідних перемикань в електроустановках для забезпечення відповідних режимів роботи ЕМ і устаткування (випробування генератора в асинхронному режимі, електричні випробування генератора на нагрів, випробування в режимах самозапуску механізмів власних потреб тощо) можуть розроблятися організацією, що їх проводить.

Програми випробувань затверджуються технічним керівником об'єкта електроенергетики (підприємства), персоналом якого розроблено програму, погоджуються з виробничими службами і технічним керівником структури (організації) вищого рівня оперативно-диспетчерського управління, в оперативному віданні диспетчера якої знаходиться устаткування.

Копії зазначених вище програм надаються відповідному оперативно-диспетчерському персоналу для організації виконання робіт шляхом підготовки об'єктових програм перемикань та розроблення (за потреби) бланків перемикань. Розроблені з необхідним ступенем деталізації

та затверджені об'єктові програми можуть використовуватися черговим персоналом об'єкта електроенергетики замість бланків перемикачів під час виконання перемикачів.

2. Перемикач в електроустановках, пов'язані з увімкненням нового устаткування або його випробуваннями, черговий персонал об'єкта електроенергетики може виконувати за бланками перемикачів, складеними на основі програми, розробленої для диспетчера або за робочими програмами перемикачів із конкретизацією операцій щодо кожного етапу увімкнення устаткування.

3. Випробування устаткування, пристроїв і систем в ОЕС України необхідно виконувати за складеними, погодженими і затвердженими технічними і робочими програмами.

4. У програмах перемикачів необхідно передбачати порядок фазування нового устаткування, а також ліній, що вмикаються у роботу після розрізання проводів, та передбачити повноцінний захист устаткування у разі виведення з роботи окремих видів РЗА і ПА для перевірки.

5. Перемикач з увімкненням нового устаткування або випробування потрібно проводити за дозволеними заявками під керівництвом чергового диспетчера (енергокомпанії, підприємства, об'єкта електроенергетики) або НЗС, в оперативному управлінні якого знаходиться устаткування, що вводиться, та з дозволу диспетчера, в оперативному віданні якого знаходиться нове устаткування. Для надання допомоги оперативному персоналу допускається залучення додаткового персоналу з урахуванням вимог пунктів 7, 8 глави 1 цього розділу.

6. Складні, нетипові випробування устаткування і виконання пов'язаних із ними оперативних перемикачів в умовах, що безпосередньо впливають на режим роботи ЕЕС, заборонено проводити в години ранкового та вечірнього максимуму навантаження.

7. Оперативний персонал об'єкта електроенергетики з дотриманням вимог пунктів 1-6 глави 8 цього розділу забезпечує виконання робіт персоналом підрядної організації відповідно до програми пусконаладжувальних робіт і випробувань електроустаткування. Залежно від виконуваного етапу пусконаладжувальних робіт і їх змісту оперативний персонал на запит експлуатаційного технічного персоналу об'єкта електроенергетики і персоналу підрядної організації заздалегідь (за потреби) подає необхідні заявки до диспетчерської служби вищого рівня оперативного управління для отримання дозволу на проведення перемикачів і введення потрібних режимів роботи електроустаткування і ЕМ, передбачених затвердженими програмами на проведення етапів пусконаладжувальних робіт і випробувань, та введення в роботу нового електроустаткування.

III. Виконання операцій комутаційними апаратами

1. Операції вимикачами

1. Під час проведення операцій з перемикачів вимикати та вмикати під напругу приєднання, що мають вимикачі, потрібно вимикачами. Для цього необхідно:

перевірити правильність вибору ключа керування;

вивести або перевірити, чи виведені пристрої АПВ, АВР (якщо вони не виводяться автоматично);

визначити пристрої та прилади, за якими необхідно вести контроль положення вимикача;

перевести ключ керування (кнопку) вимикача в положення ВИМКНУТИ або УВИМКНУТИ і тримати в такому положенні до відповідної зміни показників приладів або (за відсутності показників) до моменту спрацювання сигналізації (запалювання відповідної сигнальної лампи, закінчення мигання лампи в ключі керування).

2. Увімкнення та вимкнення високовольних вимикачів усіх типів і класів напруги необхідно здійснювати, як правило, дистанційно із щита керування або з АРМ АСДК.

3. Керування вимикачами з електромагнітним приводом потрібно здійснювати дистанційно.

Керування вакуумними вимикачами може бути місцевим і дистанційним.

Керування вимикачами з вантажним, пружинним та пружинно-вантажним приводами може бути місцевим і дистанційним.

Місьцеве керування масляним вимикачем, якщо ключ керування знаходиться безпосередньо на його комірці, передбачає дотримання вказівок нормативно-технічної документації з експлуатації цих приводів.

Увімкнення масляного вимикача ручним приводом потрібно здійснювати швидким поворотом важеля керування (штурвала) до упору, але без значних зусиль у кінці його ходу. Вимкнення вимикача з ручним приводом виконується дією на механізм вільного розчіплювача.

4. Після відключення масляного вимикача дією захисту його увімкнення необхідно здійснювати дистанційно - із щита керування (за наявності дистанційного керування).

Якщо ключ керування автоматично вимкненого масляного вимикача розташований безпосередньо на його комірці, вмикати вимикач і подавати напругу на устаткування необхідно тимчасовою кнопкою дистанційного увімкнення, що приєднується до кіл керування вимикачем і знаходиться на відстані від нього не менше ніж 10 м, або за допомогою телекерування.

5. Увімкнення та вимкнення повітряних вимикачів усіх класів напруги й елегазових вимикачів відкритих розподільчих установок (ВРУ) напругою вище ніж 35 кВ під час ремонтних (налагоджувальних) робіт потрібно виконувати дистанційно із щита керування або пульта пересувної ремонтної майстерні. За цих обставин знаходитися на відкритій місцевості ближче ніж 100 метрів від повітряного вимикача і ближче ніж 30 метрів від елегазового вимикача забороняється.

6. Операції з вимикачами за допомогою пристроїв телемеханіки, АСК ТП здійснюються за окремою місцевою інструкцією.

Виконання операції вимикачем контролюється за надходженням інформації, що передається до оперативного персоналу пристроями телемеханіки, де інформація може відображатися у вигляді відеотаблиці або схеми.

Контроль за механічними показниками, манометрами, робочими контактами й іншими показниками вимикачів 35 кВ та нижче допускається за допомогою пристроїв телемеханіки та РЗА.

2. Перевірка положення вимикачів

1. Перевірку положення вимикача на місці його встановлення потрібно здійснювати пофазно, безпосередньо перед операціями роз'єднувачами та з урахуванням типу вимикача:

за механічним показником на вимикачі та приводі;

за положенням робочих контактів у вимикача з відкритим розривом кола струму;

за показниками манометрів повітряних вимикачів;

за сигнальними лампами на розподільчій шафі вимикача, оскільки перевірка тільки за сигнальними лампами вважається недостатньою.

2. Перевірка положення вимикача за сигнальними лампами ключів керування і показниками приладів (амперметрів, вольтметрів), АРМ АСК ТП допускається у випадках:

вимкнення приєднання вимикачем без виконання операції роз'єднувачами;

вимкнення приєднання вимикачем і виконання операцій роз'єднувачами з дистанційним керуванням із щита керування або АРМ АСК ТП;

увімкнення приєднання під навантаження;

подачі та зняття напруги із шин.

3. Переміщення візка вимикача КРУ з робочого в контрольне (ремонтне) положення потрібно здійснювати після перевірки вимкненого положення вимикача.

4. На підстанціях зі спрощеними схемами розподільчих установок перед виконанням операцій із роз'єднувачами і відокремлювачами з боку вищої напруги трансформатора належить перевіряти вимкнене положення вимикачів трансформатора з боку середньої напруги (СН) і низької напруги (НН) на місці їх установки.

3. Операції роз'єднувачами, відокремлювачами й вимикачами навантаження

1. Для проведення перемикачів відокремлювачі і роз'єднувачі зовнішньої і внутрішньої установки мають відповідати вимогам та застосуванню відокремлювачів і роз'єднувачів під час вимкнення та увімкнення намагнічувальних і зарядних струмів ненавантаженого устаткування, які наведено у додатку 4 до цих Правил.

2. Під час виконання операцій роз'єднувачами необхідно:

1) на ключ керування вимкненого вимикача вивісити плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

2) перевірити правильність вибору приєднання;

3) перевірити вимкнене положення вимикача приєднання;

4) перевірити правильність вибору комутаційного апарата - роз'єднувача;

5) оглянути привід, опорну ізоляцію, стан тросів підвісних роз'єднувачів;

6) за наявності блок-замка вставити електромагнітний ключ і розблокувати роз'єднувач;

7) увімкнути чи вимкнути роз'єднувач, спостерігаючи за положенням його контактів;

8) зафіксувати привід у новому положенні електромагнітним і механічним блок-замками.

3. Не рекомендується виконувати операції з роз'єднувачами приєднань під напругою, якщо протягом перемикачів ці операції можна виконати зі зняттям напруги вимкненням відповідних вимикачів.

Виконувати операції роз'єднувачами і відокремлювачами, ізолятори яких мають тріщини, забороняється.

4. Увімкнення роз'єднувачів з ручним приводом потрібно виконувати швидко і рішуче, але без удару в кінці увімкнення. Почату операцію увімкнення необхідно продовжити до кінця, навіть за наявності дуги між контактами.

Під час вимкнення роз'єднувачів до розмикання контактів необхідно зробити кілька рухів важелем приводу вперед і назад без їх розриву для обстеження роз'єднувача контролюючою особою. Контролююча особа повинна знаходитися на безпечній відстані від роз'єднувача у разі його пошкодження (падіння).

Вимкнення роз'єднувачів потрібно виконувати повільно і обережно, щоб переконатися у відсутності дуги й цілості ізоляторів.

Ці вимоги застосовуються до операцій з роз'єднувачами, приводи яких виконано за важільним принципом.

Черговий, який виконує операцію, зобов'язаний перебувати під захисним дашком.

Візуальний огляд роз'єднувача необхідно виконувати з безпечної відстані, за потреби використовувати оптичні прилади (бінокль). Під час наближення до роз'єднувача на допустимій відстані згідно з НПАОП 40.1-1.01-97 для більш ретельного його огляду необхідно рухатися перпендикулярно до ошиновки роз'єднувача, враховуючи її тяжіння та можливе падіння конструкційних елементів роз'єднувача у разі його пошкодження.

У разі виявлення на роз'єднувачі явних ознак його пошкодження (тріщин і сколів ізоляторів, деформацій і нахилів конструктивних елементів тощо) наближатися до роз'єднувача категорично забороняється.

5. Після кожного увімкнення та вимкнення роз'єднувачів, відокремлювачів, вимикачів навантаження, а також стаціонарних заземлювальних ножів дійсне їх положення потрібно перевіряти візуально (у разі керування із застосуванням АСК ТП - за даними телеметрії та (за можливості) засобами технологічного відеоспостереження) для кожної фази комутаційного апарата. Виключення становлять комутаційні апарати елегазових КРУ, положення яких перевіряється за даними телемеханіки з АРМ АСК ТП.

6. Під час увімкнення відокремлювача трансформатора необхідно:

перевірити правильність вибору приєднання;

перевірити вимкнене положення вимикачів СН і НН трансформатора, а також короткозамикача;

на ключах керування вимикачами СН і НН повісити плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

перевірити правильність вибору комутаційного апарата-відокремлювача;

оглянути привід і опорну ізоляцію;

вставити електромагнітний ключ у блок-замок;

вставити ручку приводу відокремлювача;

увімкнути відокремлювач, перевірити правильне положення контактів (увімкнення відокремлювача проводиться без напруги або під напругою, якщо включення відокремлювача із заведенням пружин, що відключається, виконується одним рухом).

7. Роз'єднувачами (відокремлювачами) відповідного ступеня напруги дозволяється шунтування і розшунтування увімкнених вимикачів, із приводів яких знятий оперативний струм, а також шунтування і розшунтування компенсаційних реакторів в установках чотирипроменевого реактора 750 кВ.

Допускається дистанційне вимкнення роз'єднувачами несправного вимикача, зашунтованого одним вимикачем або електричним колом з кількох вимикачів інших приєднань, якщо вимкнення самого вимикача може призвести до його руйнування. Оперативний струм із шунтуючих вимикачів знімати не потрібно.

У кільцевих мережах 6 - 10 кВ дозволяється вимкнення роз'єднувачами вирівнювальних струмів до 70 А і замикання мережі в кільце з різницею напруги на розімкнених контактах роз'єднувачів не більше ніж 5%.

Допускається вимкнення триполюсними роз'єднувачами зовнішньої установки напругою 10 кВ і нижче струму навантаження до 15 А.

Порядок і умови виконання операцій для конкретних електроустановок або приєднань мають бути регламентовані місцевими інструкціями.

8. Роз'єднувачами (відокремлювачами) відповідного класу напруги дозволяється виконувати операції вимкнення та увімкнення (за умови не перевищення установлених величин комутуючих струмів):

зарядного струму системи шин і приєднань (електроустаткування) усіх класів напруги (забороняються операції роз'єднувачами в колах конденсаторних батарей, зарядний струм яких є робочим струмом);

ТН, нейтралей силових трансформаторів, заземлювальних дугогасних реакторів за умови відсутності струму в мережі замикання на землю;

струму намагнічування силових трансформаторів, автотрансформаторів;

зарядного струму повітряних і кабельних ліній з дотриманням вимог чинних нормативно-технічних документів.

Струми намагнічування, зарядні струми і струми замикання на землю, що комутуються роз'єднувачами (відокремлювачами) зовнішньої і внутрішньої установки різних класів напруги, залежно від типорозмірів не повинні перевищувати величин, наведених у додатку 4 до цих Правил.

Відокремлювачами і роз'єднувачами 6-35 кВ зовнішньої і внутрішньої розподільчої установки (РУ) дозволяється вимикати та вмикати струм намагнічування силових трансформаторів, зарядні струми повітряних і кабельних ліній, а також струми замикання, які не перевищують значень, що зазначені в табл. 1 і рис. 1, табл. 2 і рис. 2 додатка 4 до цих Правил.

Відокремлювачами і роз'єднувачами 110-500 кВ зовнішньої установки дозволяється вимикати та вмикати струм намагнічування силових трансформаторів, зарядні струми повітряних і кабельних ліній, систем шин і приєднань, які не перевищують значень, що зазначені в таблиці 4 додатка 4 до цих Правил.

9. Відокремлювачами і роз'єднувачами 110 кВ, 150 кВ і 220 кВ внутрішньої установки із стандартними відстанями між осями полюсів відповідно 2 м, 2,5 м і 3,5 м дозволяється вимикати і вмикати струм намагнічування силових трансформаторів і автотрансформаторів відповідно не більше ніж 4А, 2А і 2А у випадку глухозаземленої нейтралі трансформаторів, а також зарядні струми приєднань відповідно не більше ніж 1,5А, 1А і 1А.

10. Приводи триполюсних роз'єднувачів 6-35 кВ внутрішньої установки, якщо вони не відділені від роз'єднувача стіною або перекриттям, мають бути відділені глухим щитом, який розміщений між приводом і роз'єднувачем. Вимкнення та увімкнення цих, а також однополюсних роз'єднувачів внутрішньої установки необхідно проводити в захисних окулярах або масці.

11. Призначені для вимкнення та увімкнення ненавантажених трансформаторів і автотрансформаторів роз'єднувачі РНД-150, РНД-220, РНД-330, РД-330, РНД-500, РНВ-500, РНВ-750 та інші роз'єднувачі оновлених конструкцій вітчизняного й іноземного виробництва мають бути обладнані пристроями фазного керування на вимкнення та увімкнення. Таке керування має бути виконано окремими ключами з фіксованим положенням, які встановлені в безпечному для персоналу місці з можливістю спостереження за кожним полюсом роз'єднувача.

Навпроти кожного ключа фазного керування має бути розміщений чіткий напис оперативного позначення роз'єднувача та найменування фази полюса роз'єднувача.

12. Для підвісних роз'єднувачів з трифазним приводом (тягою) має бути передбачена конструкція з розмиканням контактів фази В першими, а замикання їх останніми.

13. Перед вимкненням ненавантаженого трансформатора або автотрансформатора з вольтододатковим трансформатором перемикач вольтододаткового трансформатора має бути встановлений у нейтральне положення.

14. В електроустановках напругою 35 кВ, 110 кВ, 150 кВ і 220 кВ з відокремлювачами і роз'єднувачами в одному колі вимкнення ненавантаженого трансформатора, автотрансформатора, системи шин, ліній електропередавання необхідно проводити дистанційно відокремлювачем, увімкнення - роз'єднувачем із попередньо увімкненим відокремлювачем.

15. У мережах 35 кВ і нижче вимкнення і увімкнення ненавантажених трансформаторів і ПЛ необхідно проводити триполюсними відокремлювачами і роз'єднувачами. Ці оперативні дії припустимі й однополюсними роз'єднувачами.

Струми замикання на землю краще вимикати однополюсними роз'єднувачами.

У разі роботи мережі в режимі з неповною компенсацією вимкнення відокремлювачами і роз'єднувачами зарядних струмів ПЛ і струмів замикання на землю не допускається.

16. За умови відсутності в колі ВН трансформатора (АТ) вимикача та відповідності роз'єднувачів вимогам таблиці 4 додатка 4 до цих Правил:

ненавантажені трансформатори й автотрансформатори 110 кВ і 220 кВ із заземленням нейтралі вимикаються та вмикаються однополюсними відокремлювачами і роз'єднувачами. Ці оперативні дії можливі також триполюсними відокремлювачами і роз'єднувачами;

ненавантажені трансформатори й автотрансформатори 330 кВ і вище вимикаються та вмикаються однополюсними роз'єднувачами.

Ненавантажені системи шин та приєднання ПЛ напругою 110 кВ і вище можна вимикати та вмикати триполюсними й однополюсними відокремлювачами і роз'єднувачами.

17. Пофазне вимкнення ненавантаженого трансформатора або автотрансформатора рекомендується починати із середнього полюса (фаза В), після чого почергово вимикати полюси фаз А і С. Вмикати полюс фази В необхідно останнім.

18. Вимкнення та увімкнення роз'єднувачем ненавантаженого трансформатора з дугогасним реактором для уникнення появи перенапруг необхідно виконувати після вимкнення від нейтралі дугогасного реактора.

19. Перед вимкненням струму намагнічування трансформатора його РПН потрібно установити в положення, що відповідає номінальній напрузі, або в положення з меншим від номінального струму намагнічування. Перемикач вольтододакового трансформатора (послідовного регулювального трансформатора) необхідно установити в нейтральне положення. Перемикання РПН збуджених трансформаторів необхідно виконувати дистанційно зі щита керування. Забороняється виконувати таке перемикання рукоятками і кнопками місцевого керування.

Вимкнення та увімкнення струмів намагнічування силових трансформаторів із неповною ізоляцією нейтралі, що працюють із незаземленою нейтраллю, незалежно від наявності захисту розрядником чи обмежувачами перенапруг потрібно виконувати після попереднього заземлення нейтралі заземлювальним роз'єднувачем або через струмообмежувачий реактор.

За потреби вимкнення/увімкнення відокремлювачами або роз'єднувачами струмів холостого ходу трансформаторів без вирівнювання коефіцієнтів трансформації або без переводу РПН у положення номінальної напруги (далі - U_n) необхідно на основі розрахунків чи випробувань визначити допустимість таких перемикань для конкретної електроустановки і дати відповідні рекомендації оперативному персоналу, беручи до уваги, що за найбільшої довготривалої допустимої в експлуатації напруги $1,05 U_n$ струм намагнічування збільшується майже в 1,5 рази.

20. На час виконання операцій роз'єднувачами, що знаходяться під напругою 110 кВ і вище, необхідно виводити АПВ і АВР з усіх боків, звідки може бути повторно подано напругу на роз'єднувач навипадок його зламу чи іншого пошкодження (за винятком операцій з АСК ТП).

Необхідно також заборонити повторне ручне увімкнення відповідних приєднань із суміжних підстанцій.

21. Операції з роз'єднувачами (на висувних елементах КРУ) на приєднаннях, вимикачі яких мають вантажні й пружинні приводи, потрібно виконувати зі спущеним у нижнє положення вантажем і ослабленими пружинами, де є така можливість без повторної подачі напруги на обладнання.

22. Вимикачами навантаження дозволяється виконувати операції увімкнення та вимкнення струмів навантаження і вирівнювальних струмів, значення яких не перевищує номінальний струм апарата.

23. Для вимкнення вимикача навантаження ручним приводом необхідно:

перевірити правильність вибору приєднання і комутаційного апарата;

перевірити значення струму приєднання, який не повинен перевищувати номінальний струм апарата (за відсутності в електричному колі вимірювального приладу максимально можливе значення струму потрібно заздалегідь виміряти і в місцевій інструкції вказати, що його значення не може перевищувати номінальний струм апарата);

натиснути на защіпку рукоятки приводу й енергійно відвести її вниз до упору, рух робочих ножів у кінці ходу має бути плавним;

візуально перевірити вимкнене положення вимикача навантаження.

24. Увімкнення вимикача навантаження ручним приводом проводиться швидким переміщенням його рукоятки знизу вгору до упору. Робочі ножі вимикача мають увійти в нерухомі контакти.

За допомогою вимикача навантаження подавати напругу на лінії, трансформатори і шини, що вимкнулися дією пристроїв релейного захисту, без огляду устаткування й усунення пошкодження забороняється.

25. Під час увімкнення стаціонарних захисних заземлень (заземлювальних ножів) необхідно:

1) перевірити правильність вибору приєднання та апарата;

2) упевнитися у відсутності напруги на частинах електроустановки, що підлягають заземленню, перевіркою схеми в натурі або за допомогою індикатора;

3) вставити електромагнітний ключ у блок-замок і розблокувати привід заземлювальних ножів;

4) зробити невеликий рух важелем приводу і впевнитися у тому, що потрібні заземлювальні ножі рухаються;

5) увімкнути заземлювальні ножі і перевірити правильність увімкнення кожної фази;

6) заблокувати привід ножів в увімкненому положенні;

7) вивісити плакат «Заземлено» на ключах керування та на приводах роз'єднувачів.

26. Під час увімкнення стаціонарних захисних заземлень (заземлювальних ножів) з АРМ АСК ТП необхідно:

1) перевірити правильність вибору приєднання та апарата;

2) впевнитися у відсутності напруги на частинах електроустановки, що підлягають заземленню, перевіркою схеми в натурі (за допомогою засобів відеоспостереження), даними телемеханіки або за допомогою індикатора;

3) увімкнути заземлювальні ножі;

4) перевірити правильність увімкнення кожної фази, спостерігаючи за положенням контактів за наявними засобами відеоспостереження та (або) даними телемеханіки в АРМ АСК ТП;

5) вивісити плакат «Заземлено» на ключах керування і приводах роз'єднувачів по місцю.

27. Під час увімкнення стаціонарних захисних заземлень (заземлювальних ножів) у елегазовій КРУ з АРМ АСК ТП необхідно:

1) перевірити правильність вибору приєднання та апарата;

2) впевнитися у відсутності напруги на частинах електроустановки, що підлягають заземленню за даними телемеханіки про положення комутуючого апарата та телевимірами напруги;

3) увімкнути заземлювальні ножі;

4) перевірити нове положення заземлювальних ножів за даними телемеханіки в АРМ АСК ТП;

5) вивісити плакат «Заземлено» на ключах керування та приводах заземлювальних роз'єднувачів по місцю (за наявності технічної можливості).

28. Під час виведення устаткування в ремонт і його заземлення спочатку потрібно увімкнути стаціонарні заземлювальні ножі, а потім встановлювати ПЗ. Зняття заземлення необхідно виконувати у зворотній послідовності.

4. Дії з блокувальними пристроями

1. В електроустановках, де блокування ШР і заземлювальних ножів збірних шин виконано не в повному обсязі (заземлювальні ножі збірних шин заблоковано тільки з роз'єднувачами ТН і не заблоковано із ШР всіх приєднань цієї системи шин), приводи заземлювальних ножів збірних шин необхідно закривати навісними замками.

2. У зв'язку з тим, що лінійні заземлювальні ножі заблоковано тільки з власними лінійними роз'єднувачами, диспетчер, за розпорядженням якого виконуються перемикання на лінії електропередавання, щоразу перед поданням напруги на лінію і перед заземленням її під час виведення в ремонт зобов'язаний повідомляти місцевий оперативний персонал про стан лінійного роз'єднувача і заземлювальних ножів на протилежному боці лінії.

3. У випадку коли блокування не дозволяє виконати будь-яку операцію, перемикання належить припинити й перевірити:

правильність вибраного приєднання і комутаційного апарата;

положення всіх комутаційних апаратів, операції з якими попередньо виконувалися;

цілість запобіжників у колах блокування і справність електромагнітного ключа;

справність механічної частини приводу комутаційного апарата (перевіряється візуально).

В електроустановках, оснащених логічним блокуванням з використанням мікропроцесорних терміналів, дії з блокуванням виконуються за окремою місцевою інструкцією персоналом, що обслуговує мікропроцесорні термінали.

Якщо за допомогою перевірки не встановлено причини, через які блокування заважає виконанню операції, про це необхідно повідомити диспетчера (НЗС), який віддав розпорядження на перемикання.

4. Оперативному персоналу, який безпосередньо виконує перемикання, самовільно виводити з роботи пристрої блокування, а також порушувати взаємодію їх елементів у процесі перемикань забороняється. Деблокування (із зняттям пломб) блокувальних пристроїв є крайнім заходом і допускається тільки після з'ясування причини відмови блокування, перевірки на місці вимкненого положення вимикача з дозволу уповноважених осіб. В аварійних ситуаціях дозвіл на деблокування дає оперативний персонал, в оперативному керуванні якого знаходиться це устаткування. У цьому разі вимикач (окремі його фази) можуть бути у ввімкненому положенні.

Якщо операції виконувалися за бланком перемикань, необхідно виписати новий бланк, в якому всі виконані операції вказуються як перевірочні, а окремим пунктом зазначається операція з деблокування.

Якщо операції виконувалися без бланка перемикань, такий бланк необхідно скласти. До нового бланка перемикань заносяться раніше виконані операції як перевірочні та вказуються операції з деблокування. Про всі випадки деблокування необхідно робити запис в оперативному журналі.

5. Для запобігання виникнення явищам ферорезонансу згідно з главою 5 цього розділу дозволяється тимчасове деблокування роз'єднувачів з вимикачами напругою 110 кВ і вище, якщо ними вимикаються/вмикаються ненавантажені системи шин або приєднання з ТН типу НКФ. Порядок деблокування та введення блокувальних пристроїв у роботу необхідно занести до бланків перемикань.

5. Запобігання ферорезонансу

1. Для запобігання ферорезонансних явищ у мережах напругою 110 кВ і вище з трансформаторами напруги типу НКФ операції з перемикання високовольтними вимикачами з конденсаторами, які знаходяться в експлуатації (ємнісні ділянки напруги, що шунтують силові контактні розриви вимкнених вимикачів), наведених у додатку 5 до цих Правил, повинні здійснюватися у послідовності, що виключає появу в мережі ферорезонансних контурів і відповідно можливих значних перенапруг і пошкоджень устаткування, передусім ТН.

Під час проведення перемикань виявлення ферорезонансних процесів у електричних мережах високої напруги та запобігання їм необхідно здійснювати згідно з чинними нормативно-технічними документами.

2. Перед перемиканнями в мережах напругою 110 кВ і вище, внаслідок яких створюється електрична схема, де трансформатор живить ненавантажену систему шин з ТН типу НКФ, необхідно, щоб на системі шин був увімкнений трансформатор із заземленою нейтраллю або включене лінійне приєднання, що відходить.

Оперативні дії вимикачами потрібно виконувати так, щоб ненавантажена система шин або ошиновки з ТН зразка НКФ не лишалася приєднаною до джерела живлення через конденсатори зазначених вище вимикачів.

3. На випадок вимкнення вимикачів від системи шин з ТН зразка НКФ дією ДЗШ або ПРВВ необхідно передбачити АПВ одного будь-якого вимкненого з усіх боків приєднання або заборону на вимкнення вимикача з боку системи шин одного із силових трансформаторів із спрацюванням ДЗШ чи застосовувати автоматичне збирання схеми до аварійного режиму.

4. Під час виведення в ремонт системи шин (ошиновки) з ТН зразка НКФ в РУ із високовольтними вимикачами перед вимкненням вимикача останнього приєднання, яке живить шини (ошиновку), необхідно вимкнути роз'єднувач ТН.

У разі введення в роботу системи шин (ошиновки) роз'єднувач ТН потрібно вмикати після увімкнення системи шин під напругу.

Якщо ТН не має роз'єднувача, зняття напруги на системі шин (ошиновці) здійснюється роз'єднувачем вимикача, який повинен вимикатися останнім, а вмикатися першим для подачі напруги на шини. За цих умов щоразу необхідно деблокувати блокувальний пристрій між цим вимикачем і роз'єднувачем, дотримуючись вимог глави 4 цього розділу.

5. На приєднаннях з лінійним ТН зразка НКФ, приєднаним до електричної мережі через власний роз'єднувач між високовольним вимикачем і лінійним роз'єднувачем, перед вимкненням лінійного роз'єднувача необхідно вимкнути роз'єднувач ТН. У разі глухого приєднання ТН до мережі схему вимкненого вимикачем приєднання необхідно розбирати спочатку лінійними роз'єднувачами вимикачів, після чого вимкнути лінійний роз'єднувач лінії електропередавання. Збирати схеми цих приєднань для подачі на них напруги потрібно у зворотній послідовності.

Заходи, наведені в пунктах 1-5 глави 5 цього розділу, не виконуються у випадках, коли можливість виникнення ферорезонансу не підтверджується розрахунками та/або експериментальними дослідженнями.

6. Вимкнення оперативного струму

1. Знімати оперативний струм з приводів вимикачів або роз'єднувачів із дистанційним керуванням необхідно у разі якщо в процесі перемикачів або в ремонтній схемі потрібна жорстка фіксація положення комутаційних апаратів.

Операція зняття оперативного струму має міститися в бланках перемикачів до перевірки положення комутаційних апаратів на місці установки.

Оперативний струм потрібно знімати автоматичними вимикачами або запобіжниками на обох полюсах кіл керування і захистів:

вимкненого ШЗВ (на час виконання фазування непрямым методом);

увімкненого ШЗВ (перед виконанням) операцій роз'єднувачами для переведення приєднань з однієї системи шин на іншу);

вимкненого вимикача приєднання (перед операціями роз'єднувачами, якщо керування ними здійснюється не дистанційно);

несправного вимикача, якщо його увімкнення або вимкнення може призвести до руйнування (у разі зависання контактів, пошкодження фарфору, втрати оливи). У разі роздільного живлення кіл керування і захисту оперативний струм необхідно знімати тільки з кіл керування;

увімкненого обхідного вимикача (ОВ) перед виведенням із схеми пошкодженого вимикача приєднання. У разі роздільного живлення кіл керування і кіл захисту оперативний струм необхідно знімати тільки з кіл керування.

За наявності дистанційного керування роз'єднувачами знімати оперативний струм і дію захистів із ОВ не обов'язково.

2. За наявності замикання на землю в колах оперативного струму операції з вимикачами приєднань дозволяються тільки в аварійних ситуаціях. Якщо в цьому випадку виникла необхідність виконання операцій роз'єднувачами, з приводів вимкнених вимикачів необхідно зняти оперативний струм.

3. Під час підготовки місць для робіт на устаткуванні необхідно знімати оперативний струм і вимикати силові кола змінного струму з приводів вимкнених вимикачів (роз'єднувачів з дистанційним керуванням), щоб запобігти подачі напруги на робочі місця.

7. Перемикання під час введення і виведення з роботи генераторів

1. Проведення перемикачів під час введення і виведення з роботи генераторів необхідно здійснювати з урахуванням особливостей щодо самих генераторів.

Генератори вмикаються в електричну мережу в такі способи:

автоматичної точної синхронізації;

ручної точної синхронізації;

напіваавтоматичної самосинхронізації;

ручної самосинхронізації.

2. Під час увімкнення в мережу генератора, фазованого з напругою мережі, способом автоматичної точної синхронізації потрібно дотримуватися місцевих інструкцій з експлуатації генератора і автосинхронізатора та такої послідовності операцій:

1) подати оперативний струм для захистів генератора, кіл керування та сигналізації генераторного вимикача;

2) зібрати схему кіл ТН генератора;

3) підготувати схему збудження генератора згідно з місцевою інструкцією з експлуатації;

4) перевірити вимкнене положення вимикача генератора й увімкнути роз'єднувач шинного моста генератора.

3. У разі досягнення частоти обертання ротора генератора, близької до синхронної (оптимальне допустиме відхилення у межах $\pm 0,5\%$ уточняється місцевою інструкцією з експлуатації генератора і автосинхронізатора), необхідно:

1) перевірити вимкнене положення вимикача генератора і увімкнути його ШР на ту систему шин, на яку він повинен працювати;

2) збудити генератор до напруги, близької до напруги мережі (різниця величин напруги не повинна перевищувати 1% за наявності включеного регулятора збудження і каналу автоматичного регулювання напруги або знаходитися в межах $\pm 5\%$ за умови ручного регулювання збудження);

3) увімкнути автосинхронізатор;

4) після автоматичного увімкнення вимикача вимкнути автосинхронізатор.

4. За умови відмови або відсутності автосинхронізатора увімкнення генератора в мережу виконується способом ручної точної синхронізації з уведеним блокуванням від несинхронних увімкнень.

5. Під час увімкнення генератора способом ручної точної синхронізації послідовність підготовчих операцій така сама, як під час автоматичної точної синхронізації. Після збудження генератора до напруги мережі належить:

1) увімкнути колонку синхронізації;

2) регулюючи швидкість обертання ротора турбіни (генератора), досягти швидкості обертання стрілки синхроскопа (за або проти годинникової стрілки, перевага надається обертанню за годинниковою стрілкою) не більше ніж 3-6 об/хв (не більше одного оберту за 10-20 с);

3) у той момент, коли стрілка синхроскопа, що рухається в напрямку нульової відмітки, буде знаходитися від неї приблизно за 10-15 градусів (уточняється місцевою інструкцією з експлуатації генератора і автосинхронізатора), подати команду на увімкнення вимикача;

4) після увімкнення вимикача вимкнути колонку синхронізації.

Стрілка синхроскопа обертається проти годинникової стрілки, якщо частота обертання вектора напруги генератора більша за частоту обертання вектора напруги мережі, і за годинниковою стрілкою, якщо частота генератора менша за неї.

Вібрування стрілки синхроскопа свідчить про велику різницю між частотами обертання вектора напруги мережі та генератора.

6. Забороняється подавати повторний імпульс на увімкнення вимикача, якщо за першим разом він не увімкнувся. Потрібно зняти з генератора збудження, а вимикач вивести в ремонт. Після усунення причини відмови вимикач потрібно випробувати.

7. У нормальних умовах роботи турбогенератори з непрямым охолодженням обмоток статора, що працюють за схемою генератор-трансформатор, та гідрогенератори з непрямым охолодженням обмоток потужністю 50 МВт і меншою допускається включати в мережу способом самосинхронізації, якщо це передбачено технічними умовами на постачання.

8. Під час ліквідації аварій в ЕЕС турбогенератори потужністю до 220 МВт включно та всі гідрогенератори незалежно від їх потужності дозволяється вмикати в мережу способом самосинхронізації. Турбогенератори більшої потужності дозволено в аварійних випадках вмикати способом самосинхронізації за умови, що визначена з урахуванням індуктивних опорів блочних трансформаторів і мережі кратність надперехідного струму до номінального не перевищує трьох.

9. Під час увімкнення генератора способом напівавтоматичної самосинхронізації послідовність підготовчих операцій така сама, як під час точної синхронізації. Далі необхідно:

- 1) вимкнути АГП;
- 2) вимкнути колонку синхронізації;
- 3) увімкнути ключ самосинхронізації, чим вводиться у роботу схема автоматичного увімкнення вимикача генератора й АГП;
- 4) після автоматичного увімкнення генератора заквитувати ключі керування і встановити сигнальні реле у вихідне положення.

10. Увімкнення в мережу способом ручної самосинхронізації виконується за частоти обертання ротора незбудженої машини, близької до синхронної (у межах $\pm 2\%$), і обмотці ротора, замкненій на опір. Збудження подається одразу ж після увімкнення в мережу.

11. Вимкнення генератора потрібно виконувати відповідно до місцевої інструкції з експлуатації генератора та після зняття активного і реактивного навантажень. У разі повної зупинки турбогенератора необхідно пересвідчитись у повній відсутності подачі пари на турбіну, вимкнути вимикач, перевірити повнофазне вимкнення генератора й вимкнути АГП.

12. У разі неповнофазного вимкнення вимикача генератора АГП може бути вимкнений тільки після усунення неповнофазного режиму. У місцевих інструкціях із ліквідації технологічних порушень (аварій) має бути вказана послідовність дій персоналу під час ліквідації такого режиму.

13. Під час вимкнення від мережі блока турбогенератор-трансформатора потрібно дотримуватися такої послідовності операцій і дій:

- 1) розвантажити турбогенератор від активного й реактивного навантажень до значень потужності, яку споживають власні потреби блока;
- 2) перевести живлення секцій шин власних потреб блока з робочого на резервний трансформатор;
- 3) повністю розвантажити турбогенератор від активного й реактивного навантажень;

- 4) перевірити припинення подачі пари до турбіни (у разі повної зупинки турбогенератора);
- 5) вимкнути вимикач блока зі сторони вищої напруги і переконатися в повнофазному вимкненні;
- 6) вимкнути АГП;
- 7) вимкнути роз'єднувач на боці вищої напруги блока;
- 8) викотити візки вимикачів уводів робочого живлення секцій власних потреб блока;
- 9) розібрати схему кіл ТН генератора;
- 10) розібрати схему збудження.

8. Перемикання під час увімкнення та вимкнення ліній електропередавання

1. Перед вимкненням ліній електропередавання необхідно виводити, а після увімкнення вводити АПВ, якщо це не робиться автоматично.

2. Під час вимкнення повітряних і кабельних ліній тупікового живлення першим рекомендується вимкати вимикач з боку навантаження, другим - з боку живлення. Увімкнення потрібно виконувати в зворотній послідовності.

3. Під час вимкнення ліній електропередавання, що відходять від електричних станцій, першим необхідно вимкати вимикач з боку електричної станції, другим - з боку енергосистеми. Подавати напругу на лінію потрібно з боку енергосистеми.

4. Вимкати навантаження транзитних ліній належить з того боку, де неповнофазне вимкнення вимикача (у тому числі відключення СШ внаслідок роботи захистів і ПРВВ) призводить до більш тяжких наслідків. Подавати напругу на лінію необхідно з боку вимикача, який має найбільшу вірогідність неповнофазного включення (повітряні вимикачі тощо).

Для ліквідації неповнофазного режиму лінії на час її замикання під навантаження (або зняття навантаження) повинно вводитися на протилежному кінці прискорення струмового захисту нульової послідовності (СЗНП).

Особа, за розпорядженням якої здійснюються перемикання, зобов'язана вказувати, як вимикається чи вмикається лінія під навантаження або напругу.

У схемах із двома вимикачами на приєднання першим необхідно вимкати вимикач тієї системи шин, погашення якої (у разі неповнофазного вимкнення вимикача) може призвести до більш тяжких наслідків.

У схемі з трьома вимикачами на два приєднання першим потрібно вимкати середній вимикач.

5. Для виведення повітряної лінії в ремонт необхідно відключити її вимикачі, лінійні роз'єднувачі. Шинні роз'єднувачі потрібно відключити за потреби виконання робіт у лінійній комірці (на приєднанні, в тому числі на вимикачах) та (або) по режиму заземлення повітряної лінії, що знаходиться в зоні сильної дії наведеної напруги.

6. У грозовий період на приєднаннях, що не беруть участь в АВР повітряних ліній і не забезпечених достатніми засобами захисту повітряних і елегазових вимикачів від грозових перенапруг безпосередньо після вимкнення вимикачів необхідно вимкати лінійний роз'єднувач приєднання.

Необхідність відключення лінійного роз'єднувача на час грозового періоду встановлюється місцевими інструкціями.

7. Увімкнення однієї зі спарених кабельних ліній необхідно здійснювати після вимкнення лінії, яка знаходиться в роботі. Допускається увімкнення або вимкнення однієї зі спарених ПЛ напругою 6 кВ і 10 кВ лінійними роз'єднувачами без вимкнення вимикача з боку живлення, якщо її зарядний струм не перевищує допустимий.

8. За наявності приєднань ПЛ, що перебувають під дією наведеної напруги, для проведення перемикачів і виконання робіт з підготовки робочих місць і обслуговування електрообладнання необхідно керуватися вимогами пункту 16.3 НПАОП 40.1-1.01-97 та місцевих інструкцій.

9. Перемикання у розподільчих мережах

1. В оперативному керуванні або віданні диспетчера РЕМ знаходяться розподільчі лінії електроживлення та обладнання підстанцій, закріплені за РЕМ згідно зі схемою оперативно-диспетчерського управління енергопостачальної компанії, та транзитні лінії електроживлення споживачів.

2. Електроустановки споживачів, приєднані відгалуженнями до ліній електроживлення РЕМ напругою від 0,4 кВ до 20 кВ і трансформаторного пункту (трансформаторної підстанції) напругою від 6 кВ до 20 кВ, знаходяться в оперативному віданні диспетчера РЕМ і керуванні споживачів.

3. Лінії від 0,4 кВ до 20 кВ, взаємне резервування яких здійснюється від різних РЕМ, знаходяться у віданні диспетчера одного з РЕМ і керуванні іншого. Обидва диспетчери в таких випадках повинні мати оперативні схеми обох ліній взаємного резервування.

Керування комутаційними апаратами в місці розділу декількох РЕМ (за наявності) здійснюється диспетчером того РЕМ, на території якого знаходиться джерело електропостачання, та згідно з положенням про взаємовідносини між цими РЕМ.

4. Перемикання у розподільчих мережах необхідно здійснювати за розпорядженням диспетчера, в оперативному керуванні якого знаходиться устаткування цих мереж.

5. Розпорядження про виведення устаткування в ремонт потрібно віддавати окремо від дозволу на підготовку робочого місця й допуску до роботи.

6. Під час виконання перемикачів оперативний персонал зобов'язаний дотримуватися загальноприйнятого порядку видачі й отримання розпоряджень:

диспетчер, віддаючи розпорядження про перемикання, зобов'язаний записати його до оперативного журналу (за наявності звукозапису оперативних переговорів записується тільки час, коли розпорядження було виконане. За відсутності звукозапису переговорів в оперативний журнал записується як час видачі розпорядження, так і час його виконання);

черговий, який отримав розпорядження, зобов'язаний повторити його, отримати підтвердження диспетчера про те, що розпорядження зрозумів правильно, записати розпорядження до оперативного журналу, виписати (за потреби) бланк перемикачів і тільки після цього приступити до виконання завдання.

Розпорядження про перемикання потрібно віддавати безпосередньо перед їх початком.

7. Диспетчер, віддаючи розпорядження про перемикання, попередньо за оперативною схемою (мнемосхемою) зобов'язаний перевірити можливість і допустимість перемикачів і встановити чітку послідовність дій персоналу.

8. Складні перемикання потрібно виконувати за типовими бланками або бланками перемикачів.

9. Перемикання в розподільчих мережах напругою 0,4 кВ необхідно виконувати за розпорядженням диспетчера РЕМ.

10. На підстанціях, устаткування яких знаходиться в оперативному керуванні диспетчера ЕМ енергокомпанії, допускається виконувати планові вимкнення й увімкнення окремих ліній, що живлять розподільчі мережі РЕМ, персоналу ОВБ свого або суміжного РЕМ. Зазначені перемикання персонал ОВБ РЕМ виконує за розпорядженням диспетчера РЕМ із дозволу диспетчера ЕМ енергокомпанії.

Персоналу ОВБ РЕМ може бути дозволено увімкнення цих ліній під напругу після автоматичного вимкнення, а також виконання обходів-оглядів устаткування зазначених ліній. Ці операції і дії необхідно виконувати за розпорядженням диспетчера РЕМ і з дозволу диспетчера ЕМ енергокомпанії.

11. Про всі перемикання, які виконує персонал ОВБ РЕМ, на підстанціях, устаткування яких знаходиться в керуванні диспетчера ЕМ енергокомпанії, диспетчер РЕМ зобов'язаний повідомити диспетчеру ЕМ енергокомпанії або ОВБ ЕМ, закріпленому за цими підстанціями. Про це чергові диспетчери зобов'язані зробити запис у своєму оперативному журналі.

12. Надання персоналу ОВБ РЕМ свого чи іншого суміжного підприємства права виконання перемикань на підстанціях, устаткування яких знаходиться в оперативному керуванні диспетчера ЕМ енергокомпанії, у кожному випадку повинно встановлюватися розпорядженням технічного керівника енергокомпанії із зазначенням підстанції й об'єму оперативних перемикань на ній. Відповідальним за кваліфікацію свого персоналу є керівництво РЕМ згідно із законодавством України.

На щитах керування біля ключів керування вимикачів, у розподільчій установці біля приводів вимикачів, роз'єднувачів і заземлювальних ножів у бік ліній, операції з якими дозволяється виконувати персоналу ОВБ різних (суміжних, декількох) РЕМ, поряд із диспетчерським найменуванням приєднання має бути напис «Лінія РЕМ». У КРУ і комплектній розподільчій установці зовнішній напис «Лінія РЕМ» також має бути на дверях за коміркою.

13. Виконуючи перемикання на підстанціях без постійного чергового персоналу, персонал ОВБ РЕМ зобов'язаний записувати в оперативний журнал ОВБ всі виконані перемикання, позначати на схемі підстанції положення комутаційних апаратів і пристроїв РЗА і ПА, а також увімкнення і вимкнення заземлювальних ножів, накладання і зняття ПЗ, заповнювати бланки перемикань і користуватися ними під час перемикань, фіксувати у спеціальному журналі дефекти й неполадки устаткування.

14. Допускається участь персоналу ОВБ РЕМ у виконанні перемикань в електроустановках споживачів із дотриманням вимог пункту 12 цієї глави. Схеми електроустановок споживачів у цьому випадку мають бути зображені на оперативній схемі (мнемосхемі) диспетчера РЕМ.

Оперативному персоналу електроустановок споживачів виконувати перемикання в електроустановках РЕМ і в електроустановках ЕМ енергокомпанії не дозволяється.

15. Взаємовідносини оперативного персоналу споживачів, який обслуговує власні невеликі резервні електричні станції, із диспетчером РЕМ під час перемикання живлення комутуючим апаратом (перекидним рубильником тощо) з одного джерела на інше, а також під час виведення в ремонт і введення в роботу ліній зв'язку з розподільчими мережами повинні визначатися положеннями про взаємовідносини між персоналом РЕМ і споживачем. У цих положеннях мають бути перераховані операції з комутуючим апаратом, що виключає можливість включення напруги від електричної станції споживача до розподільчої мережі, а також заходи щодо вимкнення для планового ремонту лінії розподільчих мереж, що живить споживача.

На оперативній схемі (мнемосхемі) диспетчера РЕМ мають бути зазначені місця розташування всіх електричних станцій споживачів, перелік яких потрібно перевіряти щороку.

16. Під час виконання перемикань в електрично зв'язаній розподільчій мережі паралельне увімкнення і замикання в кільце ліній, що працюють роздільно в нормальному режимі, допускається винятково на час, необхідний для переведення навантаження споживачів або

виконання невідкладних ремонтних робіт. За цих умов режим кільцевого увімкнення ліній має бути попередньо перевірений. Дозволяється вимкнення роз'єднувачів, встановлених в електрично зв'язаній замкнутій розподільчій мережі, із вирівнювальним струмом не більше ніж 70 А і замикання мережі в кільце за різниці напруги на розімкнутих контактах роз'єднувачів не більше ніж 5%.

Якщо цієї умови не дотримано, необхідно вмикати шунтуючі зв'язки, які після закінчення операцій із роз'єднувачами потрібно негайно вимкнути.

17. Якщо увімкнення в транзит і вимкнення комутаційним апаратом лінії, що має живлення з двох боків, можливе, перед перемиканнями необхідно переконатися у відсутності замикання на землю в мережі у місці розділу. Необхідно також перевірити наявність напруги з двох боків комутаційного апарата перед його увімкненням і після вимкнення.

Якщо перед увімкненням комутаційного апарата буде виявлено замикання на землю або відсутність напруги на одному з його боків, операції з перемикань потрібно припинити й повідомити про це диспетчера.

18. Перед увімкненням на паралельну роботу або замиканням між собою ліній електрично не зв'язаних розподільчих мереж чи їх ділянок необхідно попередньо замкнути тимчасовий електричний зв'язок між центрами живлення (увімкнення секційного вимикача чи лінії, що безпосередньо з'єднують шини двох центрів живлення тощо). Шини або їх секції, що живляться від окремих обмоток одного трансформатора або однієї обмотки через здвоєний реактор, вважаються окремими центрами живлення.

Перед увімкненням тимчасового електричного зв'язку потрібно установити однакові рівні напруги на шинах центрів живлення. Одразу після увімкнення необхідно перевірити значення вирівнювального струму, що не повинен перевищувати допустиме значення навантаження цього зв'язку.

Якщо створення тимчасового електричного зв'язку неможливе, операції переводу навантаження з однієї лінії на іншу необхідно здійснювати з короткочасним вимкненням споживачів після обов'язкового їх попередження, а споживачів I категорії - після узгодження з ними.

19. Увімкнення на паралельну роботу, а також замикання між собою ділянок мережі напругою від 6 кВ до 20 кВ, що живляться в нормальному режимі від різних центрів живлення, потрібно погоджувати з ОДС. Створення типових ремонтних схем, що часто повторюються і пов'язані із замиканням на спільну роботу зазначених ділянок мережі, має бути відображено в місцевій інструкції для місцевого оперативного персоналу.

20. Забороняється замикання по мережі 0,4 кВ і увімкнення на спільні шини 0,4 кВ трансформаторів, що живляться від різних ліній.

Допускається як виняток для розвантаження перевантажених трансформаторів або ліній напругою 0,4 кВ замикання по мережі 0,4 кВ трансформаторів, що встановлені на різних підстанціях, але живляться від однієї лінії, за умов дотримання паралельної роботи трансформаторів.

21. У розподільчих мережах, що працюють із компенсацією струму замикання на землю, під час перемикань, що спричиняють зміну струму, повинно відповідно змінюватися настроювання дугогасних реакторів.

22. Після ремонту лінії або трансформатора, якщо могло статися порушення чергування фаз, необхідно перед увімкненням у роботу перевірити фазування.

Приводи апаратів, на однойменних затискачах яких може виявитися напруга зі зміщеними фазами, потрібно замкнути на замок і вивісити плакат «Не вмикати! Працюють люди» або «Не вмикати! Робота на лінії».

На оперативній схемі (мнемосхемі) комутаційні апарати, куди надходять нефазовані напруги, мають бути позначені спеціальним знаком, а на диспетчерському щиті на символах цих апаратів необхідно вивісити плакати «Не вмикати! Працюють люди».

23. На диспетчерських пунктах РЕМ і місцевих ЕМ мають бути переліки ліній, які заборонено вмикати на паралельну роботу за відсутності співпадання за фазою напруги однойменних затискачів.

24. Перемикання з нефазованими лініями необхідно виконувати з короткочасним вимкненням споживачів після обов'язкового їх попередження, а споживачів І категорії - після узгодження з ними.

25. Перед тим, як здійснити перемикання у приміщенні електроустановки розподільчих мереж, персонал зобов'язаний:

провести зовнішній огляд устаткування і перевірити схему електричних з'єднань у натурі;

перевести на місцеве керування комутаційні апарати телемеханізованої підстанції;

перевести автоматичний регулятор коефіцієнта трансформації (АРКТ) з автоматичного на місцеве керування;

вивести АВР секційного вимикача.

IV. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час виконання перемикань

1. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час виконання перемикань лінії

1. Послідовність операцій під час увімкнення і вимкнення лінії за відсутності з одного боку вимикача наведена в додатку 6 до цих Правил.

2. Послідовність операцій під час увімкнення і вимкнення транзитної лінії наведена в додатку 7 до цих Правил.

2. Перемикання під час переведення приєднань з однієї системи шин на іншу

1. Під час переведення приєднань з однієї системи шин на іншу послідовність операцій із захистом шин і ПРВВ визначається бланками перемикань.

2. Під час переведення приєднання з однієї системи шин на іншу і за потреби перевірки синхронності напруги в електроустановках, де немає приладів контролю синхронізму, синхронність напруги систем шин і приєднань, що переводяться, мають підтверджуватися диспетчером, який віддає розпорядження про переведення.

3. Основні операції персоналу під час переведення всіх приєднань, що знаходяться в роботі, з робочої системи шин на резервну за допомогою ШЗВ виконуються у такій послідовності:

1) перевірити відсутність напруги на резервній системі шин;

2) перевірити відповідність уставок на захистах ШЗВ для режиму опробування і ввести захисти з дією на вимкнення ШЗВ;

3) увімкнути ШЗВ і перевірити наявність напруги на резервній системі шин;

4) зняти оперативний струм із приводу й захистів ШЗВ;

5) вивести АПВ шин;

6) перевірити стан опорної фарфорової ізоляції та увімкнути шинні роз'єднувачі всіх приєднань на резервну систему шин і перевірити їх увімкнення;

7) перевірити стан опорної фарфорової ізоляції і вимкнути ШР всіх приєднань від системи шин, яка звільнюється, і перевірити їх вимкнення;

8) перемкнути живлення кіл напруги захистів, автоматики і вимірювальних приладів на відповідний ТН, якщо їх живлення не перемикається автоматично;

9) подати оперативний струм на привід і захисти ШЗВ;

10) перевірити за амперметром відсутність навантаження на ШЗВ і вимкнути його;

11) перевірити вимкнений стан ШЗВ і відсутність напруги на звільненій системі шин;

12) увести в роботу АПВ шин.

4. Для відкритих розподільчих установок із великою кількістю приєднань, де ШР мають приводи з дистанційним керуванням, допускається переведення приєднань з однієї системи шин на іншу окремими приєднаннями по чергово. Після переведення обов'язкова візуальна перевірка положень шинних роз'єднувачів переведених приєднань на місці їх установки.

5. Переведення усіх приєднань, що знаходяться в роботі, з однієї системи шин на іншу за допомогою ШЗВ в електроустановках із фіксованим розподілом приєднань за системами шин виконується у такій послідовності:

увімкнути ШЗВ (якщо він був вимкнений);

ПРВВ і захист шин перевести в режим роботи з порушенням фіксації;

зняти оперативний струм з приводу й захистів ШЗВ;

подальші операції необхідно провести згідно з підпунктами 4-12 пункту 3 цієї глави.

6. Переведення частини приєднань з однієї системи шин на іншу за допомогою ШЗВ в електроустановках із фіксованим розподілом приєднань допускається виконувати окремими приєднаннями по чергово.

Перемикання частини приєднань з однієї системи шин на іншу без ШЗВ у разі розділеної роботи систем шин можливе тільки з попереднім вимкненням приєднань, що перемикаються. Під час перемикань генераторів їх необхідно синхронізувати.

Забороняється проводити шунтування і розшунтування міжсекційного реактора розвилками ШР приєднань. Ці операції розглядаються як операції, що здійснюються під навантаженням.

3. Перемикання під час виведення устаткування в ремонт і введення його в роботу після ремонту

1. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час виведення в ремонт системи шин, що знаходиться в резерві (ШЗВ вимкнений):

1) вивісити на ключі керування ШЗВ плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

2) перевірити на місці вимкнене положення ШЗВ і вимкнути його ШР від резервної системи шин. За потреби вимкнути ШР робочої системи шин (із попереднім виводом АПВ робочої системи шин);

3) зняти запобіжники або вимкнути автоматичні вимикачі з боку НН трансформатора напруги резервної системи шин, замкнути шафу і вивісити плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

4) вимкнути шинний роз'єднувач ТН резервної системи шин;

5) перевірити вимкнене положення роз'єднувачів усіх приєднань від системи шин, яка виводиться в ремонт. На приводах вимкнених роз'єднувачів вивісити плакати «Не вмикати! Працюють люди»;

6) перевірити відсутність напруги на шинах, що будуть заземлюватися, увімкнути заземлювальні ножі або у разі відсутності стаціонарних заземлювальних ножів установити ПЗ.

2. Перед введенням у роботу системи шин після ремонту оперативний персонал зобов'язаний оглянути місце робіт, переконатися, що ШР системи шин, яка вводиться в роботу, вимкнені, впевнитися у відсутності людей та сторонніх предметів на устаткуванні.

3. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час введення в роботу системи шин:

1) вимкнути заземлювальні ножі (у разі наявності встановлених ПЗ на систему шин), зняти ПЗ;

2) подати оперативний струм захистів ШЗВ;

3) перевірити стан опорної ізоляції та увімкнути роз'єднувачі ТН системи шин, яка вводиться в роботу, встановити запобіжники (увімкнути автоматичні вимикачі) з боку нижчої напруги ТН;

4) перевірити стан опорної ізоляції та увімкнути роз'єднувачі ШЗВ;

5) подати оперативний струм на привід ШЗВ;

6) увімкнути ШЗВ і перевірити наявність напруги на системі шин, що випробовується і вводиться в роботу;

7) відновити нормальну схему електроустановки за приєднаннями.

4. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час виведення в ремонт секції КРУ власних потреб електричної станції:

1) перевести споживачів на резервні джерела живлення;

2) вивести АВР секції і захист мінімальної напруги;

3) вимкнути й перевірити положення всіх рубильників й автоматичних вимикачів з боку НН трансформаторів, які живляться від секції, що виводиться в ремонт. На рубильниках і автоматах вивісити плакати «Не вмикати! Працюють люди»;

4) вимкнути вимикачі приєднань вищої напруги цієї секції КРУ і на ключах їх керування вивісити плакати «Не вмикати! Працюють люди»;

5) вимкнути вимикачі робочого трансформатора, що живить секцію, і на ключах керування вивісити плакати «Не вмикати! Працюють люди»;

6) перевірити вимкнене положення вимикачів секції і перемістити в ремонтне положення візки вимикачів всіх приєднань, якими можлива подача напруги до місця робіт (робочого й резервного джерела живлення, секційного вимикача тощо);

7) перемістити в ремонтне положення візок роз'єднувачів приєднання секційного вимикача і на дверях комірки вивісити плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

8) перемістити в ремонтне положення візок ТН секції і на дверях комірки вивісити плакат «Не вмикати! Працюють люди». При стаціонарно встановленому ТН він вимикається запобіжниками (рубильниками, автоматичними вимикачами) з боку нижчої напруги й роз'єднувачем високої напруги;

9) увімкнути заземлювальні ножі, встановити потрібні ПЗ на електроустаткуванні КРУ, встановити тимчасову огорожу, якщо це потрібно.

5. Перед введенням у роботу секції КРУ після ремонту оперативний персонал зобов'язаний оглянути місце робіт, переконатися у відсутності людей і сторонніх предметів на устаткуванні.

6. Послідовність основних операцій і дій оперативного персоналу під час введення в роботу секції КРУ:

1) зняти ПЗ і розмістити їх у місцях зберігання, вимкнути заземлювальні ножі;

2) перевірити опір ізоляції шин мегомметром, якщо це необхідно;

3) прибрати тимчасову огорожу робочих місць і плакати, установити постійну огорожу на своє місце;

4) перевірити наявність запобіжників з боку обмотки низької напруги ТН і перемістити його візок у робоче положення або у разі стаціонарного виконання увімкнути роз'єднувач високої напруги ТН і встановити запобіжники (увімкнути рубильники, автоматичні вимикачі) з боку обмотки низької напруги ТН;

5) у разі вимкненого положення апарата перемістити в робоче положення візок роз'єднувачів приєднання секційного вимикача, візок секційного вимикача, візки вимикачів усіх приєднань, що вводяться в роботу, і резервного джерела живлення. У робочому положенні візків перевірити правильність їх фіксації у шафах і надійність з'єднань роз'ємів у колах вторинної комутації;

6) увімкнути вимикач робочого джерела живлення і приладами перевірити наявність напруги на шинах секції, що вводиться в роботу;

7) увести АВР і захист мінімальної напруги секції;

8) увімкнути вимикачі приєднань секції, що вводяться в роботу.

7. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час виведення в ремонт робочого трансформатора 6/0,4 кВ (3/0,4 кВ) власних потреб електричної станції:

1) увімкнути вимикач 6 кВ (3 кВ) резервного джерела живлення і автоматичні вимикачі мережі резервного живлення власних потреб 0,4 кВ, за приладами перевірити наявність навантаження на резервному джерелі живлення;

2) вивести АВР секції 0,4 кВ;

3) вимкнути автоматичні вимикачі 0,4 кВ трансформатора, що виводиться в ремонт, і на ключах керування вивісити плакати «Не вмикати! Працюють люди»;

4) вимкнути вимикач на боці 6 кВ (3 кВ) трансформатора і на ключі його керування вивісити плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

5) перевірити вимкнене положення автоматичних вимикачів 0,4 кВ трансформатора, що виводиться в ремонт, вимкнути рубильники, замкнути їх приводи на замок, повісити на ключі керування і рукоятки плакати «Не вмикати! Працюють люди»;

6) перевірити вимкнене положення вимикача 6 кВ (3 кВ) трансформатора, перемістити візок вимикача в ремонтне положення, замкнути на замок двері шафи і вивісити на них плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

7) перевірити відсутність напруги і встановити заземлення на виводах трансформатора з боку високої та низької напруги.

8. Перед введенням у роботу після закінчення ремонту трансформатора 6/0,4 кВ (3/0,4 кВ) власних потреб електричної станції оперативний персонал зобов'язаний оглянути місце проведення робіт, переконатися у відсутності людей і сторонніх предметів на устаткуванні.

9. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час введення в роботу трансформатора 6/0,4 кВ (3/0,4 кВ) власних потреб електричної станції:

1) зняти всі встановлені на приєднаннях трансформатора заземлення, ПЗ розмістити в місцях їх зберігання;

2) перевірити опір ізоляції вимкненого трансформатора (обмоток тощо) мегомметром, якщо це необхідно;

3) зняти тимчасову огорожу і плакати, встановити постійну огорожу, зняти плакати з приводів і ключів керування комутаційних апаратів;

4) перевірити вимкнене положення вимикача трансформатора з боку 6 кВ (3 кВ) і перемістити візок вимикача в робоче положення, перевірити правильність його фіксації в корпусі шафи і надійність з'єднань роз'ємів кіл вторинної комутації;

5) перевірити вимкнене положення автоматичних вимикачів 0,4 кВ і увімкнути рубильники 0,4 кВ;

6) увімкнути вимикач 6 кВ (3 кВ) і автоматичні вимикачі 0,4 кВ трансформатора;

7) перевірити наявність навантаження на трансформаторі, що вводиться в роботу;

8) ввести в роботу АВР секції;

9) вимкнути автоматичні вимикачі 0,4 кВ і вимикач 6 кВ (3 кВ) резервного джерела живлення.

10. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час виведення в ремонт і введення в роботу після ремонту трансформатора Т1 і секційного вимикача на двотрансформаторній підстанції наведена в додатку 8 до цих Правил.

11. Послідовність операцій під час виведення в ремонт і введення в роботу після ремонту устаткування приєднань, увімкнених за схемою три вимикачі на два приєднання («полуторна» схема) наведена в додатку 9 до цих Правил.

4. Способи виведення вимикачів і роз'єднувачів у ремонт і введення їх у роботу після ремонту

1. Виведення в ремонт вимикачів приєднань залежно від схеми електроустановки може бути здійснене для:

будь-якої схеми електроустановки з одним вимикачем на приєднання - вимкненням цього приєднання на весь час ремонту вимикача, якщо це можливо за режимом роботи електроустановки або мережі;

схеми з двома системами шин і одним вимикачем на приєднання - заміною вимикача приєднання шиноз'єднувальним вимикачем;

схеми з двома робочими й обхідною системами шин з одним вимикачем на приєднання - заміною вимикача приєднання обхідним вимикачем (ОВ);

схеми з двома вимикачами на приєднання, трьома вимикачами на два приєднання, чотирма вимикачами на три приєднання, а також багатокутника - вимкненням вимикача, який виводиться в ремонт, і виведенням його зі схеми за допомогою роз'єднувачів;

схеми мостика з вимикачем і ремонтною перемичкою на роз'єднувачах для ремонту секційного вимикача - увімкненням у роботу перемички на роз'єднувачах, вимкненням секційного вимикача і виведенням його зі схеми за допомогою роз'єднувачів.

2. Основні групи операцій для заміни вимикача приєднання шиноз'єднувальним вимикачем:

1) ввести захисти ШЗВ з уставками згідно з місцевою інструкцією до РЗА і ПА й увімкнути ШЗВ;

2) усі приєднання, крім одного, вимикач якого виводиться в ремонт,

перевести на одну систему шин, ШЗВ залишити увімкненим. Виділене приєднання необхідно залишати на тій системі шин, з боку якої встановлено трансформатори струму ШЗВ;

3) вимкнути ТН тієї системи шин, на якій зібрано виділене приєднання;

4) із зони дії ДЗШ вивести систему шин, на якій залишилося увімкненим приєднання з вимикачем, що виводиться в ремонт;

5) по чергово (з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу II цих Правил) вивести з роботи і перемкнути пристрої РЗА і ПА з ТС вимикача, що виводиться в ремонт, на трансформатори струму ШЗВ, захисти ввести в роботу. Переведення захистів із ТС вимикача, що виводиться в ремонт, на трансформатори струму ШЗВ не обов'язкове, якщо захисти ШЗВ можуть забезпечити повноцінний захист приєднання. При цьому необхідно внести зміни лише до схеми захисту шин;

6) вимкнути і заземлити відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.01-97 приєднання і вимикач, що виводиться в ремонт, розшинувати виведений у ремонт вимикач, встановити (на електропроводи) замість виведеного зі схеми вимикача спеціальні перемички;

7) перевести дію захистів приєднання на вимкнення ШЗВ і опробувати їх, ШЗВ залишити у вимкненому положенні;

8) зовнішнім оглядом перевірити правильність встановлення перемичок (на збіг фаз), зняти захисні заземлення, увімкнути ШР приєднання (якщо лінійний роз'єднувач виведено зі схеми) на резервну систему шин;

9) подати напругу на приєднання з протилежного кінця;

10) увімкнути ШЗВ.

3. Основні групи операцій для введення в роботу після ремонту вимикача приєднання, увімкненого в роботу за допомогою ШЗВ:

1) вимкнути і заземлити відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.01-97 приєднання, вимикач якого повинен вводиться в роботу, зняти спеціальні перемички, встановлені замість вимикача, а вимикач, що вийшов із ремонту, приєднати до шин;

2) перевести дію захистів приєднання на вимкнення вимикача, що вийшов із ремонту, і перевірити дію захистів на його вимкнення;

3) на місці робіт перевірити зовнішнім оглядом правильність приєднання шин до апаратів (на збіг фаз), зняти захисні заземлення, увімкнути лінійний і шинний роз'єднувачі на резервну систему шин, ввести приєднання в роботу увімкненням двох вимикачів;

4) по чергово (з дотриманням вимог пункту 11 розділу II цих Правил) вивести з роботи і перемкнути пристрої РЗА і ПА з трансформаторів струму ШЗВ на трансформатори струму вимикача, що вийшов із ремонту, захисти ввести в роботу;

5) відновити нормальну схему первинних з'єднань із розподілом приєднань за шинами згідно з прийнятою фіксацією, захист перевести до режиму нормальної фіксації.

4. Основні групи операцій для заміни вимикача приєднання обхідним вимикачем:

1) вивести АПВ системи шин, на яку потрібно зібрати схему ОБ;

2) підготувати схему обхідного вимикача для опробування обхідної системи шин напругою робочої системи шин, на яку зібране приєднання з вимикачем, що виводиться в ремонт;

3) ввести в роботу захисти ОВ з уставками для опробування обхідної системи шин, зняти випробувальний блок струмових ланцюгів ОВ в ДЗШ, ввести дію захисту шин на вимкнення ОВ, ввести пуск ПРВВ від захистів ОВ;

4) увімкнути ОВ і перевірити наявність напруги на обхідній системі шин;

5) вимкнути ОВ, вивести АПВ приєднання, перевірити вимкнене положення ОВ і увімкнути обхідний роз'єднувач приєднання, вимикач якого виводиться в ремонт;

6) за допомогою випробувальних блоків (з дотриманням вимог пункту 11 розділу III цих Правил) ввести до схеми захисту шин кола трансформаторів струму ОВ як вимикача приєднання;

7) на захистах ОВ виставити уставки, що відповідають уставкам захистів цього приєднання;

8) вивести пуск ПРВВ від швидкодіючих захистів (ДФЗ, ДЗЛ);

9) вивести швидкодіючі захисти накладками;

10) установити випробувальні блоки в струмових колах швидкодіючих захистів від трансформаторів струму ОВ, виконати обмін ВЧ сигналами по каналу ДФЗ;

11) ввести швидкодіючі захисти накладками на вимкнення ОВ і вимикача приєднання, а також пуск ПРВВ;

12) вивести чутливі ступені струмового захисту СЗНП на панелях захисту ОВ і приєднання;

13) увімкнути ОВ, перевірити наявність напруги на обхідній системі шин, навантаження на ньому;

14) вимкнути вимикач, що виводиться в ремонт, і перевірити відсутність на ньому навантаження;

15) ввести дію чутливих ступенів СЗНП на ОВ і на вимикач приєднання;

16) вивести швидкодіючі захисти на пуск ПРВВ і на вимкнення ОВ і вимикача приєднання;

17) зняти випробувальні блоки в струмових колах швидкодіючих захистів від ТС вимикача приєднання;

18) після перевірки справності за наявними приладами (обмін високочастотними сигналами, відсутність сигналізації про несправність тощо) швидкодіючі захисти приєднання ввести в роботу на вимкнення ОВ і пуск ПРВВ;

19) вивести захист шин, виконати необхідні перемикання в його колах, перевірити під навантаженням небаланс ДЗШ і ввести його в роботу;

20) вимкнути роз'єднувачі з обох боків вимикача, що виводиться в ремонт, перевірити відсутність на ньому напруги й увімкнути заземлювальні ножі в бік вимикача;

21) ввести в роботу АПВ системи шин і АПВ приєднання.

5. Основні групи операцій з введення в роботу після ремонту вимикача приєднання, увімкненого за допомогою ОВ:

1) вимкнути заземлювальні ножі з двох боків вимикача, що вводиться в роботу;

2) випробувальними блоками (з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу II цих Правил) приєднати резервні захисти приєднання до попередньо перевірених кіл ТС вимикача, що вводиться в роботу;

3) ввести резервні захисти з виведеними органами напрямку потужності на вимкнення вимикача;

4) вивести АПВ шин і АПВ приєднання;

5) з вимкненими ШР опробувати напругою вимикач, що вводиться в роботу. Подача напруги для опробування лінійних вимикачів проводиться дистанційним увімкненням лінійного роз'єднувача приєднання або шляхом короточасного вимкнення лінії й подачі напруги на вимикач від суміжної підстанції. Вимикачі трансформаторів опробують подачею напруги на трансформатор з боку СН або НН. Операції опробування вимикачів робочою напругою виконуються за спеціальною програмою після їх капітального ремонту. Необхідність опробування вимикачів робочою напругою визначається технічним керівником;

6) вивести пуск ПРВВ від швидкодіючих захистів (ДФЗ, ДЗЛ);

7) вивести швидкодіючі захисти накладками;

8) установити (з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу II цих Правил) випробувальні блоки в струмових колах швидкодіючих захистів від трансформаторів струму вимикача приєднання;

9) ввести випробувальними блоками (з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу II цих Правил) до схеми захисту шин кола трансформаторів струму вимикача, що вводиться в роботу;

10) перевірити вимкнене положення вимикача, що вводиться в роботу, увімкнути його шинний і лінійний роз'єднувачі;

11) ввести швидкодіючі захисти на вимкнення ОВ і вимикачі приєднання, а також пуск ПРВВ;

12) вивести чутливі ступені СЗНП на панелях захисту ОВ і приєднання;

13) увімкнути вимикач, що вводиться в роботу, перевірити наявність навантаження на ньому;

14) вимкнути ОВ і перевірити відсутність навантаження на ньому;

15) ввести дію чутливих ступенів СЗНП на ОВ і вимикач приєднання;

16) вивести швидкодіючі захисти на пуск ПРВВ та вимкнення ОВ і вимикача приєднання;

17) зняти випробувальні блоки (з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу II цих Правил) в струмових колах швидкодіючих захистів від трансформаторів струму ОВ;

18) вивести захист шин і виконати необхідні перемикання в його колах, перевірити під навантаженням небаланс ДЗШ і ввести його в роботу;

19) перевірити швидкодіючі захисти під навантаженням (виконує персонал служби РЗА) і ввести їх в роботу на вимкнення вимикача приєднання і пуск ПРВВ (виконується за потреби, якщо виконувалася заміна ТС, пристроїв РЗА і ПА або їх реконструкція чи ремонт з від'єднанням кіл захистів від струмових кіл ТС);

20) вивести резервні захисти, ввести в дію органи напрямку потужності, перевірити їх під навантаженням (виконує персонал СРЗА);

21) ввести резервні захисти в роботу;

22) перевірити вимкнене положення ОВ і вимкнути обхідний роз'єднувач приєднання;

23) ввести в роботу АПВ шин і АПВ приєднання.

6. Основні групи операцій з виведення в ремонт вимикача в схемі з двома системами шин і двома вимикачами на приєднання:

1) вивести дію АПВ приєднання й АПВ системи шин (за наявності), на якій зібрано вимикач, що виводиться в ремонт;

2) вимкнути вимикач, що виводиться в ремонт, перевірити відсутність навантаження на ньому, перевірити на місці вимкнене положення вимикача;

3) оглянути опорні ізолятори і вимкнути роз'єднувачі з обох кінців вимкненого вимикача, перевірити вимкнене положення роз'єднувачів;

4) вивести дію на вимикач ДЗШ системи шин, на якій зібрано вимикач, що виводиться в ремонт, зняти випробувальні блоки ТС виведеного зі схеми вимикача в струмових колах ДЗШ системи шин, перевірити величину струму небалансу ДЗШ;

5) по чергово вивести дію захистів (СЗНП і ДФЗ) приєднання, від'єднати за допомогою випробувальних блоків їх струмові кола від ТС виведеного в ремонт вимикача, ввести дію захистів приєднання на суміжний вимикач приєднання, що залишається в роботі;

6) візуально, за схемою, перевірити відсутність напруги і увімкнути заземлювальні ножі в бік виведеного в ремонт вимикача з двох його сторін;

7) ввести в роботу АПВ приєднання та АПВ системи шин.

Для окремих вимикачів (ВНВ-330, ВНВ-750) через особливості їх реконструкції, після операції їх вимкнення і вимкнення їх роз'єднувачів з двох кінців проводять операцію з переведення вимикача в увімкнений стан, у якому він не буде знаходитися під значним тиском повітря.

7. Основні операції для введення в роботу після ремонту вимикача приєднання в схемі з двома робочими системами шин і двома вимикачами на приєднання виконуються в такій послідовності:

1) вимкнути заземлювальні ножі з обох боків виведеного в ремонт вимикача;

2) вивести з роботи АПВ приєднання та АПВ системи шин, до якої приєднано вимикач, що вводиться в роботу;

3) для вимкненого положення ШР приєднання опробувати напругою вимикач, що вводиться в роботу (необхідність цієї операції після капітального ремонту вимикача визначається місцевими інструкціями). Способи подачі напруги для опробування наведено в пункті 5 цієї глави;

4) приєднати випробувальними блоками (з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу II цих Правил) струмові кола ДЗШ системи шин до ТС виведеного в ремонт вимикача, ввести дію ДЗШ на вимикач, що вводиться в роботу;

5) по чергово вивести дію захистів (СЗНП і ДФЗ) приєднання, приєднати випробувальними блоками їх струмові кола до ТС виведеного в ремонт вимикача, увести дію захистів приєднання;

6) перевірити вимкнене положення вимикача, оглянути опорну ізоляцію і увімкнути його шинні й лінійні роз'єднувачі;

7) увімкнути вимикач у роботу і перевірити наявність на ньому навантаження;

8) по чергово вивести дію захистів приєднання, захисти перевірити під навантаженням (виконує персонал служби РЗА), якщо здійснювалась заміна ТС, пристроїв РЗА і ПА, або їх реконструкція чи перемонтаж із від'єднанням кіл захистів від струмових кіл ТС, ввести дію захистів приєднання та ДЗШ системи шин, перевірити величину струму небалансу ДЗШ;

9) ввести в роботу АПВ системи шин і АПВ приєднання.

8. Основні операції з переведення вимикача суміщеного схемного використання шиноз'єднувального і обхідного вимикача (ШОВ) із режиму шиноз'єднувального в режим ОВ виконуються у такій послідовності:

1) перевірити навантаження ШОВ і вимкнути його;

2) ввести захисти ШОВ з уставками для опробування і вивести АПВ обох систем шин;

3) перевірити на місці вимкнене положення ШОВ, оглянути стан опорної ізоляції роз'єднувачів ШОВ, зібрати за допомогою ШР схему ШОВ на відповідну систему шин, увімкнути обхідний роз'єднувач ШОВ, перевірити стан роз'єднувачів, що має відповідати обхідному режиму роботи ШОВ;

4) вивести ПРВВ і захист шин, випробувальними блоками перемкнути струмові кола захисту шин таким чином, щоб обхідна система шин під час її опробування входила до зони дії захисту шин. Ввести захист шин і ПРВВ. Ввести АПВ обох систем шин;

5) ввести пуск ПРВВ від захистів ШОВ. Увімкнути ШОВ і перевірити наявність напруги на обхідній системі шин. Вимкнути ШОВ, пересвідчитись у його готовності працювати в режимі обхідного вимикача.

5. Послідовність операцій і дій персоналу розподільчих мереж під час виконання окремих видів перемикачів

1. Послідовність операцій і дій персоналу розподільчих мереж під час виконання окремих видів перемикачів у разі виведення в ремонт і введення в роботу кабельної лінії, лінії розподільчої мережі, трансформаторних підстанцій наведено в додатку 10 до цих Правил.

2. Вимкнення в ремонт трансформатора Т1 і станції керування СУ1 зі збереженням живлення навантаження РП1 та увімкнення в роботу після ремонту виконуються згідно з додатком 10 до цих Правил.

V. Фазування електричного устаткування

1. Загальні положення

1. Електричне устаткування трифазного струму (трансформатори, лінії електропередавання) підлягає обов'язковому фазуванню перед першим увімкненням до мережі, а також після ремонту, під час якого могло бути порушено порядок чергування фаз.

2. Фазування може бути попереднім або виконуватися під час введення в роботу.

3. Під час попереднього фазування, що виконується під час монтажу та ремонту устаткування, перевіряється чергування фаз елементів устаткування, що з'єднуються між собою. Попереднє фазування виконується на устаткуванні без напруги, візуально, пристроями контролю цілісності кіл з'єднань, за допомогою мегомметра або імпульсного шукача.

4. Попереднє фазування виконує персонал монтажною (ремонтною) та налагоджувальною організаціями.

5. Незалежно від того, виконувалося попереднє фазування чи ні, устаткування обов'язково фазується під час введення в роботу.

6. Фазування під час введення в роботу (його виконують безпосередньо перед першим увімкненням нового або відремонтованого устаткування) виконується виключно електричними методами. Вибір їх залежить від виду устаткування та класу напруги.

7. Існують прямі та непрямі методи фазування устаткування під час введення його в роботу.

Прямыми методами називаються такі фазування, які виконуються безпосередньо на виводах устаткування під робочою напругою. Ці методи застосовуються в електроустановках до 110 кВ.

Непрямими методами називаються такі фазування, які виконуються на вторинній напрузі трансформаторів напруги, приєднаних до частин електроустановки, що фазуються.

8. Фазування містить у собі три операції. Перша - полягає у перевірці і порівнянні порядку чергування фаз електроустановки, що вводиться в роботу, та мережі. Друга - у перевірці співпадання за фазою однойменних напруг (відсутності між ними кутового зміщення). Третя - у перевірці однойменності (кольору) фаз, з'єднання яких передбачається виконати з метою перевірки правильності підведення струмовідних частин до комутаційного апарата.

9. Порядок чергування фаз перевіряється індукційними фазовказівниками типу И-517 або ФУ-2 - прямим методом фазування в електроустановках до 1000 В та приладом ВАФ-85 - непрямим методом.

Фазовказівник приєднується до системи напруг, що перевіряються, згідно з маркуванням затискачів. За умови збігу фаз мережі з маркуванням приладу диск фазовказівника обертатиметься у напрямку, вказаному стрілкою. Обертання диска у зворотному напрямку вказує на обернений порядок чергування фаз.

Щоб отримати прямий порядок чергування фаз з оберненого, треба поміняти місцями дві фази системи напруги, що перевіряється.

10. Збіг фаз під час фазування полягає у тому, що на виводи комутаційного апарата, які попарно належать одній фазі, подано однойменні напруги й позначення (колір) його виводів узгоджено з позначенням фаз напруги.

11. Для перевірки збігу фаз прямим методом в електроустановках до 1000 В застосовуються вольтметри змінного струму, що приєднуються безпосередньо до виводів електричного устаткування або до струмовідних частин комутаційних апаратів.

Шкала приладу має бути розрахована на подвійну фазну або подвійну лінійну напругу електроустановки залежно від методу фазування і типу устаткування, що фазується.

Під час фазування устаткування напругою 6 кВ і вище непрямим методом вольтметр приєднується до вторинних обмоток вимірювальних ТН, встановлених стаціонарно. Використання переносних ТН не допускається.

12. Для перевірки збігу фаз прямим методом в електроустановках вище 1000 В застосовуються покажчики напруги для фазування.

До вимкненого комутаційного апарата з двох боків підведені напруги, що фазуються. Щупами вказівника торкаються до струмовідних частин апарата та контролюють свічення лампи покажчика.

2. Фазування прямими методами трансформаторів

1. Фазування трансформаторів з обмотками НН до 380 В без установлення перемички між виводами зазначено в додатку 11 до цих Правил.

2. Фазування трансформаторів з обмотками НН до 380 В з установленням перемички між виводами наведено в додатку 12 до цих Правил.

3. Фазування прямими методами лінійних приєднань напругою до 1000 В

1. Фазування прямими методами лінійних приєднань напругою до 1000 В виконується вольтметром, розрахованим на подвійну фазну напругу.

Різниця між напругами ліній, що фазуються, не повинна перевищувати 10% від номінальної.

2. Фазування містить такі операції:

перевірка чергування фаз;

перевірка симетрії напруги на виводах комутаційних апаратів із кожного боку окремо;

перевірка електричного зв'язку між лініями, що фазуються;

вимірювання напруги між кожним виводом комутаційного апарата з одного боку і трьома його виводами з іншого боку (всього дев'ять вимірювань). При цьому шість вимірювань повинні мати однакові значення.

3. Коли виводи, між якими отримано нульові показники, розташовані один навпроти іншого, фазування вважається закінченим.

В іншому випадку необхідно змінити приєднання фаз до виводів комутаційного апарата з боку лінії, що фазується, таким чином, щоб нульові показники під час вимірювання напруги були між виводами, розташованими один навпроти іншого. Після зміни приєднання фаз необхідно виконати повторну перевірку їх співпадання.

4. Якщо підібрати відповідність фаз не вдається, провести фазування лінії неможливо. У цьому випадку необхідно за методикою, наведеною у пункті 1 або у пункті 2 глави 2 цього розділу, виконати фазування трансформаторів, що живлять ці лінії.

4. Фазування прямими методами кабельних та повітряних ліній 6-110 кВ

1. Для проведення такого фазування необхідно використовувати промислові сертифіковані показчики напруги (показчики напруг для фазування), що пройшли перевірку і випробування відповідно до вимог нормативно-технічних документів.

Для фазування ліній напругою 6-20 кВ потрібно використовувати показчики напруги типу УВН-80 та УВНФ або аналогічні, а ліній напругою 35-110 кВ - показчики напруги типу УВНФ 35-110 або аналогічні.

2. Фазування на ПЛ повинні проводити дві особи з групами з електробезпеки не нижче III і IV, які мають право виконувати оперативні перемикання, за умови, що саме фазування виконує особа з вищою кваліфікацією.

Тривалість дотику показчика напруги до струмовідних частин під час фазування не має бути меншою ніж 1,5 с, але не перевищувати 3-5 с.

3. Проведення фазування ліній напругою 6-20 кВ наведено у додатку 13 до цих Правил.

4. Фазування ліній, що відходять від різних підстанцій, які живить одна мережа, тобто фазування двох трансформаторів на лініях, прокладених між ними, виконується аналогічно фазуванню ліній, що мають між собою електричний зв'язок.

5. Фазування ліній напругою 35-110 кВ виконується показчиком напруги на вимкнених роз'єднувачах або відокремлювачах, виводи яких під напругою шин РУ з одного боку, і напругою лінії, що фазується, з другого, у такій послідовності:

спочатку необхідно перевірити наявність напруги на всіх виводах роз'єднувача (відокремлювача) торканням щупів показчика напруги до фази і заземленої конструкції. За наявності напруги лампа показчика повинна світитися. Фазування можливе тільки за відсутності в мережі замикання на землю;

після цього перевіряється збіг напруг на крайніх парах виводів роз'єднувача (відокремлювача). На середній парі виводів збіг напруг можна не перевіряти. Якщо лампа показчика не світиться у разі перевірки на крайніх парах виводів, фазування вважається закінченим. Якщо лампа світиться хоча б при одній з цих перевірок, фазування необхідно припинити, оскільки напруги не співпадають.

5. Заходи безпеки під час фазування показчиками напруги

1. Перед початком фазування необхідно переконатися у виконанні як загальних вимог безпеки щодо підготовки місця роботи, так і спеціальних вимог до виконання роботи на устаткуванні, що знаходиться під напругою, із застосуванням показчиків напруги.

2. Електричні апарати, на виводах яких буде виконуватися фазування, до подачі на них напруги потрібно згідно з НПАОП 40.1-1.01-97 надійно закрити і вжити заходів, що попереджують їх увімкнення.

3. Показчики напруги перед початком роботи під напругою необхідно ретельно оглянути ззовні, щоб переконатися, що лакове покриття трубок, ізоляція з'єднуючого проводу й лампа-індикатор не мають видимих пошкоджень та подряпин.

Строк дії показчика перевіряється за штампом періодичних випробувань. Не допускається використання показчиків напруги, строк дії яких закінчився.

Перед кожним використанням показчика напруги перевіряється його справність у діючих колах, що завідомо знаходяться під напругою.

4. Робота із показчиками напруги в електроустановках вище 1000 В виконується з обов'язковим застосуванням діелектричних рукавичок.

Під час фазування забороняється наближати з'єднуючий провід до заземлених конструкцій. Робочі та ізолюючі частини показчиків напруги потрібно розташовувати так, щоб не виникла небезпека перекриття по їх поверхні між фазами або на землю.

5. Фазування показчиками напруги під час дощу, снігопаду, туману і недостатнього рівня освітлення забороняється.

Під час виконання фазування при яскравому світлі (ВРУ, ПЛ) необхідно використовувати засоби для затінювання.

6. Фазування непрямыми методами

1. Непрямыми методами фазують трансформатори й лінії усіх класів напруги. У розподільчих установках, де всі системи шин знаходяться у роботі, для виконання фазування звільняють одну із систем шин, виводячи її у резерв. Фазування трансформаторів непрямыми методами наведено у додатку 14 до цих Правил.

2. Під час фазування непрямым методом потрібно враховувати схему заземлення вторинних обмоток ТН, оскільки заземленою може бути як нейтраль, так і одна з фаз.

VI. Особливості виконання перемикачів на підстанціях, де в повному обсязі впроваджені засоби дистанційного диспетчерського керування (далі - ПС нового покоління)

1. Відмінності ПС нового покоління

1. Вимоги цього розділу поширюються на підстанції нового покоління, РП підстанцій та/або електростанцій, якщо вони відповідають усім відмінним властивостям підстанцій нового покоління.

2. Відмінними властивостями підстанцій, РП підстанцій/електростанцій нового покоління є:

дистанційне керування комутаційними апаратами первинної схеми електричних з'єднань з АРМ оперативного персоналу підстанції (електростанції) і терміналів керування (наявність терміналів керування є додатковою (не є обов'язковою) ознакою підстанції нового покоління) кожного приєднання, з можливістю дистанційного керування з АРМ оперативного персоналу диспетчерських пунктів;

наявність програмного (логічного) оперативного блокування, що реалізується в АРМ і терміналах у складі АСК ТП;

застосування тільки сучасних типів вимикачів (елегазових, вакуумних, масляних) чи КРУЕ, крім повітряних вимикачів;

наявність блокування, що виключає можливість одночасного керування обладнанням об'єкта електроенергетики з АРМ оперативного персоналу підстанції (РП електростанції), АРМ диспетчерського персоналу чи (та) з індивідуальних терміналів приєднання;

застосування мікропроцесорних пристроїв РЗА і ПА;

застосування технологічного відеоспостереження за станом основного обладнання (наявність технологічного відеоспостереження є додатковою ознакою підстанції нового покоління).

2. Загальні вимоги до виконання перемикачів на ПС нового покоління

1. Під час виконання перемикачів із застосуванням АРМ чи терміналів керування знаходження персоналу у відповідному РП забороняється.

2. Дистанційне керування вимикачами, роз'єднувачами та ЗН, а також пристроями РЗА та ПА виконується із застосуванням АРМ.

3. У ході виконання перемикачів із застосуванням АРМ контроль за станом комутаційних апаратів здійснюється за даними телеметрії та (за можливості) засобами технологічного відеоспостереження.

4. Оперативні перемикачів із застосуванням АРМ та/чи терміналів керування виконуються з використанням індивідуальних паролів доступу.

5. Під час перемикачів із застосуванням АРМ та/чи терміналів керування деякі операції виконуються таким чином:

1) перевірка готовності оперативного блокування перевіряється за відсутності сигналу «несправне блокування» в АРМ;

2) завершення виконання кожної операції з вимикачем, роз'єднувачем, ЗН перевіряється за сигналізацією АРМ та за даними технологічного відеоспостереження (за його наявності);

3) перевірка положення вимикачів (у тому числі включене положення ШЗВ перед операціями переведення приєднань з однієї системи шин на іншу, відключене положення вимикача перед операціями з його роз'єднувачами, включене положення вимикачів, що шунтують несправний вимикач тощо) перед операціями з роз'єднувачами, викотним візком у його колі, перевіряється за сигналізацією АРМ та за даними технологічного відеоспостереження (за його наявності);

4) відключення оперативного струму привода вимикача під час виконання операцій із роз'єднувачами на приєднанні, що відключене цим вимикачем, не виконується;

5) відключення оперативного струму привода та захистів ШЗВ у разі переведення приєднань з однієї системи шин на іншу не виконується;

6) готовність ДЗШ перед виконанням операцій із шинними роз'єднувачами перевіряється за відсутністю сигналу «несправність ДЗШ» в АРМ;

7) відключення пристроїв автоматики (АПВ шин, АПВ ліній, АВР секційних, шиноз'єднувальних та інших вимикачів) перед операціями з роз'єднувачами не виконується;

8) включення ЗН на розподільчих установках КРУЕ виконується після перевірки відсутності напруги на ділянці, що буде заземлюватися шляхом вивіряння схеми в натурі по АРМ, а також за сигналізацією в АРМ;

9) включення ЗН у розподільчих установках, побудованих без застосування КРУЕ, та за наявності чергового оперативного персоналу виконується після перевірки відсутності напруги на струмовідних частинах:

у РП 220 кВ і нижче - показчиком напруги;

у РП 330 кВ і вище, а також у разі туману, дощу, снігопаду в РП 220 кВ і нижче - вивірянням схеми в натурі;

10) допускається виконувати перемикання на обладнанні підстанцій (електростанцій) із застосуванням автоматизованих бланків перемикань (автоматичне виведення в ремонт (введення в роботу) секцій, систем шин, трансформаторів (автотрансформаторів) тощо). Послідовність операцій і об'єм перемикань, що виконуються із застосуванням автоматизованого бланку перемикань, повинні відповідати послідовності операцій і об'єму перемикань, визначених затвердженими типовими бланками перемикань;

11) під час виконання перемикань з виведення в ремонт ПЛ обладнання із застосуванням АРМ, плакати безпеки, в тому числі «Не вмикати! Робота на лінії», фіксується в АРМ на мнемосхемі.

На ключі керування та приводів комутаційних апаратів і ЗН плакати безпеки фіксуються після закінчення перемикань, під час виконання перевірки положень роз'єднувачів і ЗН безпосередньо на місці їх установки (для ПС без постійного чергового персоналу - під час підготовки робочого місця);

12) плакати безпеки, в тому числі «Не вмикати! Робота на лінії», знімаються в АРМ під час виконання перемикань із вводу в роботу лінії електропередавання, обладнання.

З ключів керування і приводів комутаційних апаратів і ЗН плакати безпеки знімаються перед початком перемикань;

13) передача інформації диспетчерському персоналу про виконанні із застосуванням АРМ чи терміналів керування операції з відключення, заземлення ПЛ, обладнання (за наявності місцевого чергового персоналу) виконується після перевірки положень роз'єднувачів і ЗН безпосередньо на місці їх установки, в тому числі за механічними вказівниками положень у КРУЕ.

3. Особливості виконання перемикань на ПС нового покоління з постійним чергуванням оперативного персоналу

1. Особливості виконання перемикань на ПС нового покоління з постійним чергуванням оперативного персоналу обумовлені тим, що перемикання на таких підстанціях виконуються оперативним персоналом підстанції дистанційно з використанням АРМ чи терміналів керування.

2. У разі відмови АРМ дистанційне керування вимикачами, роз'єднувачами і ЗН виконується із застосуванням терміналів керування. Виконання перемикань із застосуванням терміналів керування по бланках перемикань, складених для виконання перемикань із застосуванням АРМ, допускається тільки для попередження розвитку і під час ліквідації порушень нормального режиму.

3. У разі відмови АРМ і терміналів керування допускається керування роз'єднувачами і ЗН із шафи керування за місцем установки роз'єднувачів і ЗН.

Такі перемикання необхідно виконувати відповідно до вимог, що встановлені для перемикань на підстанціях, що не належать до підстанцій нового покоління.

4. Відключення вимикача, що знаходиться під робочою напругою, за місцем його установки допускається тільки для запобігання загрози життю людей. За наявності робочої напруги на вимикачі, включення його за місцем установки забороняється у всіх випадках.

5. У розподільчих установках, улаштованих без застосування КРУЕ, ряд операцій виконується таким чином:

1) огляд опорно-стрижневої ізоляції роз'єднувачів приєднань, на яких будуть виконуватися перемикання, виконується оперативним персоналом безпосередньо перед початком перемикань за допомогою систем відеоспостереження, а у випадку відмови АРМ і терміналів керування - на місці;

2) перевірка відповідності дійсних положень вимикачів, роз'єднувачів і ЗН операціям, що виконані з ними із застосуванням АРМ, виконуються після закінчення перемикань безпосередньо за місцем установки комутаційних апаратів.

6. У розподільчих установках, улаштованих із застосуванням КРУЕ, ряд операцій виконується таким чином:

1) огляд обладнання безпосередньо перед початком перемикань не виконується;

2) зведення пружин привода роз'єднувача у разі зникнення живлення привода роз'єднувача допускається тільки під час ліквідації технологічних порушень;

3) у разі якщо конструкція КРУЕ передбачає включення ЗН у бік вимикача одночасно з відключенням його роз'єднувача перевірка відсутності напруги на вимикачі перед включенням ЗН не виконується.

7. Вимоги до кількості осіб, що беруть участь у перемиканнях:

1) перемикання із застосуванням АРМ і терміналів керування за працездатного оперативного блокування виконується одноособово;

2) у разі якщо крім операцій із комутаційними апаратами виконуються операції більше ніж з двома пристроями РЗА і ПА, перемикання потрібно виконувати двома особами, один з яких є контролюючим;

3) переліки перемикань, що виконуються двома особами, затверджуються технічним керівником підприємства.

4. Особливості виконання перемикань на ПС нового покоління без постійного обслуговуючого персоналу

1. Особливості виконання перемикань на підстанціях нового покоління без постійного обслуговуючого персоналу обумовлені тим, що перемикання на таких підстанціях виконуються диспетчерським персоналом диспетчерських служб (груп) дистанційно з використанням АРМ без присутності персоналу безпосередньо на підстанції.

2. Дopusкається проводити огляд стану відповідності дійсних положень вимикачів, роз'єднувачів і ЗН, стану опорно-стрижневої ізоляції роз'єднувачів безпосередньо перед початком перемикань. За допомогою пристроїв технологічного відеоспостереження (за його наявності) перевірити справність системи, можливість чітко визначити оперативні найменування обладнання, положення комутаційного апарату за погодних умов та освітлення, а також за наявності відеозображення на віддалених диспетчерських пунктах. Перевірка відповідності дійсних положень роз'єднувачів вимикачів, роз'єднувачів і ЗН операціям, що виконуються з використанням АРМ, а також огляд опорно-стрижневої ізоляції роз'єднувачів (у розподільчих установках, побудованих без використання КРУЕ) виконуються після закінчення перемикань безпосередньо на місці встановлення комутаційних апаратів оперативним персоналом до підготовки робочого місця.

3. Включення ЗН у РУ, що побудовані без застосування КРУЕ, виконується після перевірки відсутності напруги на струмовідних частинах вивірянням схеми в натурі (з використанням АРМ).

**Заступник директора
Департаменту
електроенергетичного
комплексу Міністерства
енергетики та вугільної
промисловості України**

К.В. Новиков

Додаток 1
до Правил виконання оперативних
перемикань в електроустановках
(пункт 1 глави 3 розділу II)

РЕКОМЕНДОВАНІ ПРИКЛАДИ
оформлення типового бланка перемикань і програми перемикань

ВЕДЕННЯ

оперативної схеми і мнемосхеми

1. На підстанціях з постійним чергуванням, електричних станціях і диспетчерських пунктах усі зміни в головній схемі електричних з'єднань мають відображатися на мнемосхемі або на оперативній схемі.

2. На підстанціях без постійного чергування, де немає мнемосхем (схем-макетів), зміни потрібно вносити в оперативні схеми електричних з'єднань безпосередньо після виконання операцій.

3. На оперативних схемах електричних з'єднань усі комутаційні апарати і стаціонарні заземлювальні пристрої мають графічно відображатися в положенні (увімкненому або вимкненому), яке відповідає їх поточному стану.

4. На оперативних схемах і мнемосхемах мають відображатися усі зміни поточного стану комутаційних апаратів, а також місця увімкнення заземлювальних ножів і накладення ПЗ.

5. Дійсне (поточне) положення комутаційних апаратів, заземлювальних пристроїв має відображатися на мнемосхемі загальноприйнятими символами комутаційних апаратів і умовних знаків, а на оперативних схемах - умовними знаками, нанесеними олівцем, чорнилом або пастою червоного кольору поряд з графічним зображенням відповідного апарата чи пристрою. Рекомендовані знаки і приклади їх нанесення на оперативні схеми електроустановок наведені на рисунку.

6. Робити виправлення помилково нанесених знаків не рекомендується. Їх краще обвести кільцем синього кольору, а поряд нанести правильні знаки. Погашені знаки потрібно закреслювати синім кольором.

7. Під час здачі зміни оперативним персоналом проводиться запис в оперативному журналі про всі встановлені на цей момент заземлювальні пристрої і ЗКК після записів: «Включені заземлювальні ножі», «Встановлені ПЗ, ЗКК».

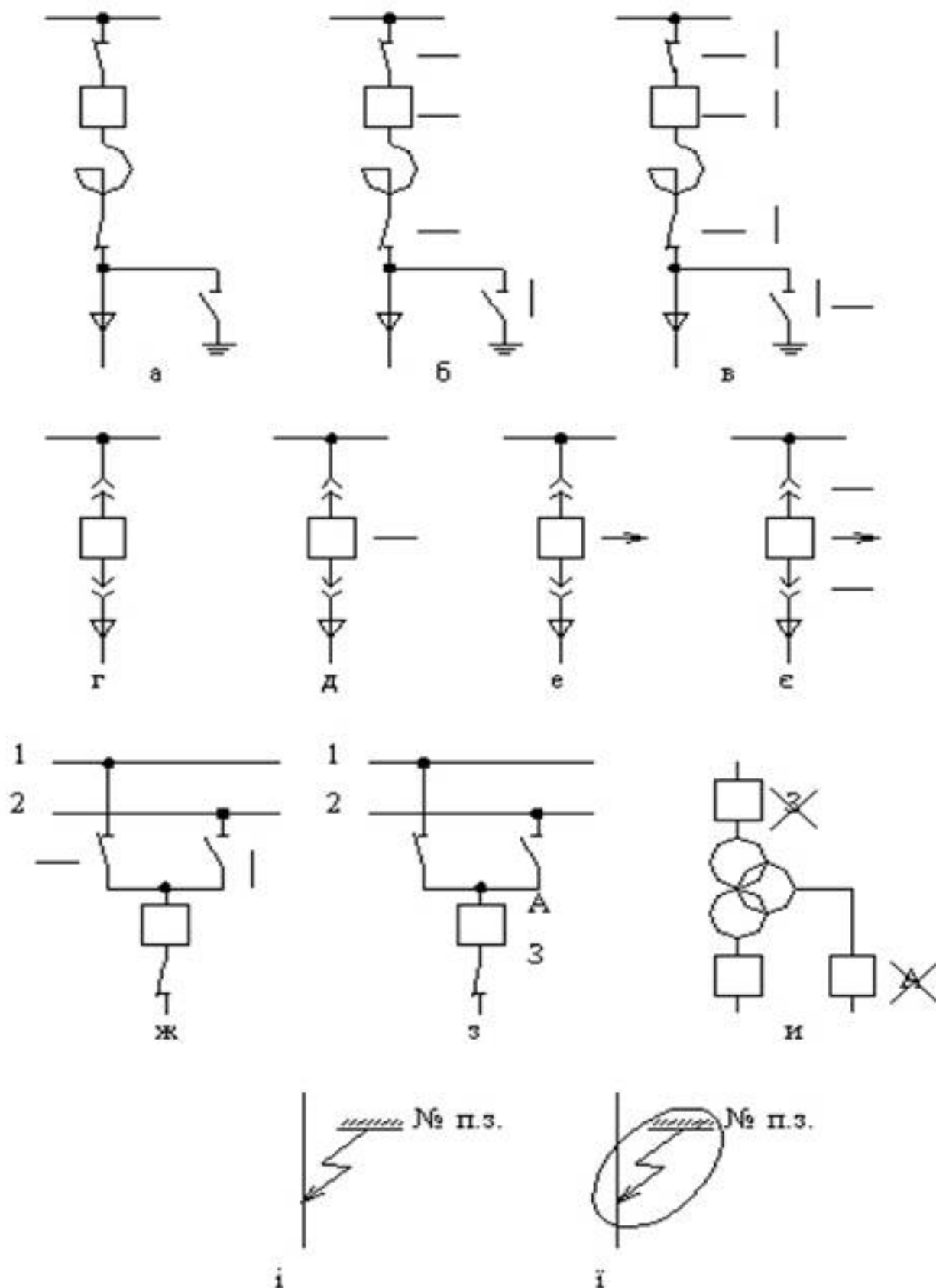


Рис. Приклади нанесення умовних знаків на оперативних схемах:

- а - приєднання включене;
- б - приєднання вимкнене і заземлене;
- в - заземлення від'єднані, приєднання включене;
- г - приєднання КРУ включене;
- д - приєднання КРУ виключене вимикачем;
- е - візок вимикача приєднання КРУ переміщений у контрольне положення;
- є - візок вимикача приєднання КРУ переміщений у ремонтне положення;
- ж- приєднання, переведене з першої на другу систему шин;
- з - АВР і пристрій релейного захисту приєднання введений;
- и - АПВ і один із захистів приєднання виведений;

і - переносне заземлення встановлене;

ї - переносне заземлення знято.

ОБЛІК ЗАЗЕМЛЕНЬ

1. Переносні заземлення мають бути пронумеровані загальною для всієї електроустановки нумерацією і зберігатися у відведених для цього місцях. Номер місця зберігання повинен відповідати номеру заземлення.

Переносні заземлення, вилучені з місць зберігання, необхідно враховувати в оперативному або спеціальному журналі обліку заземлень із зазначенням їх номерів і місць знаходження під час здавання зміни.

2. Облік операцій із заземлювальними пристроями (заземлювальні ножі, ПЗ) і ЗКК проводиться оперативним персоналом із записом в оперативному журналі.

3. Увімкнення заземлювальних ножів і встановлення ПЗ та ЗКК на струмовідних частинах устаткування відображаються символами на оперативній схемі (мнемосхемі).

4. Записи про увімкнення (встановлення) заземлювальних пристроїв, встановлення ЗКК підкреслюються червоним кольором за текстом. Навпроти запису на полях сторінки ставиться вертикальна стрілка червоного кольору. Під стрілкою ставиться цифра, яка вказує загальну кількість увімкнених заземлювальних ножів і встановлених ПЗ та ЗКК.

5. У разі часткового зняття ПЗ і ЗКК та вимкнення заземлювальних ножів у попередніх записах обліку операцій із заземлювальними пристроями та ЗКК під червоною лінією проводиться лінія синім кольором під оперативними найменуваннями заземлювальних ножів, що вимкнені, та під ПЗ і ЗКК, що зняті із струмовідних частин устаткування.

Цифра біля вертикальної стрілки закреслюється і ставиться нова, яка відповідає залишковій кількості увімкнених заземлювальних ножів і встановлених ПЗ та закороток.

У разі повного зняття ПЗ і ЗКК та вимкнення заземлювальних ножів всі записи обліку операцій з установа заземлювальних пристроїв та ЗКК підкреслюються лінією синього кольору, стрілка червоного кольору та цифра закреслюються.

У разі встановлення додаткових заземлювальних пристроїв чи ЗКК на цьому самому устаткуванні записи про їх установа виконуються окремо відповідно до вимог пунктів 2, 3, 4 цього додатка.

6. Під час здачі зміни оперативним персоналом проводиться запис в оперативному журналі про всі встановлені на цей момент заземлювальні пристрої і ЗКК після записів: «Включені заземлювальні ножі», «Встановлені ПЗ, ЗКК».

На здачу зміни допускається вести облік встановлених заземлень (ЗН, ПЗ, ЗКК) у спеціальному журналі з посиланням на них в оперативному журналі.

ВИМОГИ
із застосування відокремлювачів і роз'єднувачів під час вимкнення
та увімкнення намагнічувальних і зарядних струмів
ненавантаженого устаткування

Електроустановки 6-750 кВ з використанням відокремлювачів і роз'єднувачів повинні відповідати вимогам нормативно-технічних документів.

На основі проведених досліджень та випробувань відокремлювачів і роз'єднувачів на номінальну напругу 6-500 кВ встановлені норми, спеціальні вимоги й порядок застосування стандартних відокремлювачів і роз'єднувачів зовнішньої і внутрішньої установки для вимкнення та увімкнення струмів намагнічування силових трансформаторів, зарядного струму і струму замикання на землю повітряних, кабельних ліній і систем шин.

Допустимі струми комутації відокремлювачів і роз'єднувачів на клас напруги 6 - 35 кВ наведені в таблицях 1, 2.

Норми, спеціальні вимоги й порядок застосування належать до всіх електроустановок незалежно від кліматичних умов і ступеня промислового забруднення атмосфери.

На рисунках 1, 2 показані окремі конструктивні дані (розміри) із встановлення відокремлювачів (роз'єднувачів).

Таблиця 1. Допустимі струми комутації відокремлювачами і роз'єднувачами на номінальну напругу 6-35 кВ залежно від осьової відстані між полюсами комутаційних апаратів

Номінальна напруга, кВ	Відстань між осями полюсів д, м (рис. 1)	Струм намагнічення, А, не більше	Зарядний струм, А, не більше	Струм замикання на землю, А, не більше
6	0,4	2,5	5,0	7,5
10	0,5	2,5	4,0	6,0
20	0,75	3,0	3,0	4,5
35	1,0	3,0	2,0	3,0
35	2,0	5,0	3,0	5,0

Таблиця 2. Допустимі струми комутації відокремлювачами і роз'єднувачами на номінальну напругу 6-35 кВ залежно від відстаней між струмовідними частинами комутаційних апаратів і заземленими частинами

Номінальна напруга, кВ	Відстань між осями полюсів ж, м (рис. 1)	Найменша відстань до заземлених і струмовідних частин, м (рис. 2)	Струм намагнічування, А, не більше	Зарядний струм, А, не більше	Струм замикання на
------------------------	--	---	------------------------------------	------------------------------	--------------------

		А	Б	В			землю,А, не більше
6	0,2	0,2	0,2	0,5	3,5	2,5	4,0
10	0,25	0,3	0,3	0,7	3,0	2,0	3,0
20	0,3	0,4	0,4	1,0	3,0	1,5	2,5
35	0,45	0,5	0,5	1,5	2,5	1,0	1,5

Таблица 3. Розміри ізолюючих перегородок для стандартних триполюсних роз’єднувачів

Номинальна напруга, кВ	Розміри ізолюючих перегородок, мм		
	Г	Д	Е
6	100	500	50
10	100	650	50
20	200	1100	50
35	250	1800	50

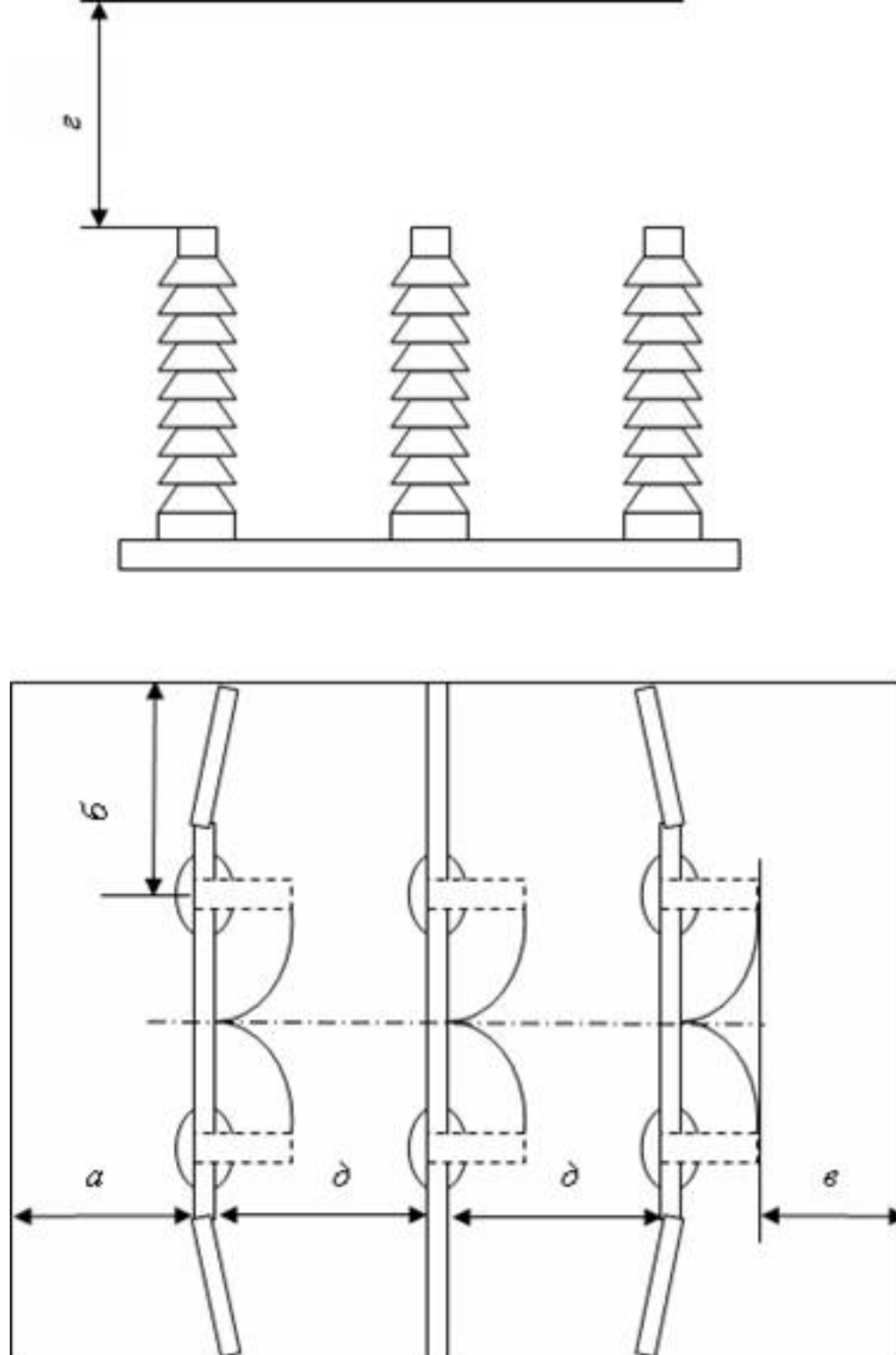


Рис. 1. Границі розміщення заземлених і струмовідних частин

Примітка.

Зазначені на рис. 1 відстані по горизонталі a , b , e від колонок і кінців горизонтально-поворотних ножів у вимкненому положенні до заземлених і струмовідних частин сусідніх приєднань мають бути не меншими, ніж відстань між осями полюсів d , що вказані в табл. 1 і табл. 2. Ці вимоги до відстаней a , b , e застосовуються і до роз'єднувачів (відокремлювачів) на номінальну напругу 110-220 кВ внутрішньої установки.

Відстані по вертикалі g від кінців ножів роз'єднувачів (відокремлювачів) горизонтально поворотного (ГП) виконання і вертикального розмикання (ВР) до заземлених і струмовідних частин мають бути на 0,5 м більше відстаней d .

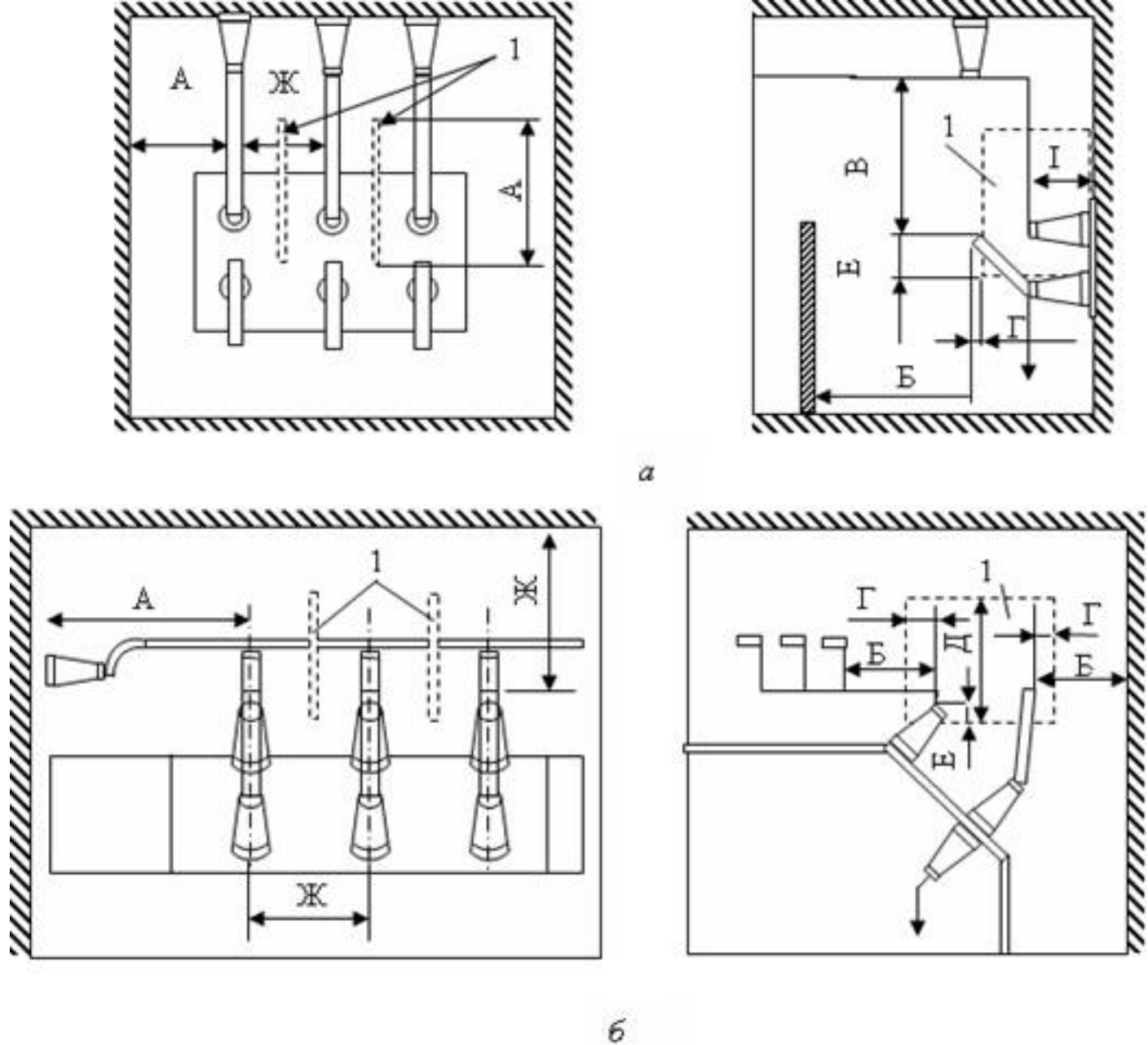


Рис. 2. Встановлення роз'єднувача:

а - вертикально; б - похило; 1 - ізолююча перегородка.

Для захисту персоналу від світлової дії дуги над ручними приводами відокремлювачів і роз'єднувачів повинні встановлюватися козирки або навіси з негорючого матеріалу.

Влаштування козирків не вимагається:

біля відокремлювачів і роз'єднувачів номінальною напругою 110 кВ за умови, якщо під час вимкнення струм намагнічення не перевищує 3 А, а зарядний струм - 1 А;

біля відокремлювачів і роз'єднувачів номінальною напругою 6-35 кВ, якщо під час вимкнення струм намагнічування не перевищує 3 А, а зарядний струм - 2 А.

Допустимі струми комутації відокремлювачами і роз'єднувачами на номінальну напругу 110-500 кВ наведені в таблиці 4.

Таблиця 4. Допустимі струми комутації відокремлювачами і роз'єднувачами на номінальну напругу 110-500 кВ залежно від осьової відстані між полюсами комутаційних апаратів

Номінальна напруга, кВ	Виконання відокремлювача, роз'єднувача	Відстані між осями полюсів, д, м (рис. 1)	Струм намагнічування, А, не більше	Зарядний струм, А, не більше
1	2	3	4	5
110	ВР	2,0	6,0	2,5

		2,5	7,0	3,0
		3,0	9,0	3,5
	ГП	2,0	4,0	1,5
		2,5	6,0	2,0
		3,0	8,0	3,0
		3,5	10,0	3,5
150	ВР	2,5	2,3	1,0
		2,7	4,0	1,5
		3,0	6,0	2,0
		3,4	7,6	2,5
		4,0	10,0	3,0
	ГП	3,0	2,3	1,0
		3,7	5,0	1,5
		4,0	5,5	2,0
		4,4	6,0	2,5
220	ВР	3,5	3,0	1,0
		4,0	5,0	1,5
		4,5	8,0	2,0
	ГП	3,5	3,0	1,0
		4,0	5,0	1,5
		4,5	8,0	2,0
330	ГП	6,0	5,0	2,0
	ПН	6,0	3,5	1,0
	ПНЗ	6,0	4,5	1,5

500	ВР	7,5	5,0	2,0
	ГП	8,0	6,0	2,5
	ПН	8,0	5,0	2,0
	ПНЗ	7,5	5,5	2,5

Додаток 5
до Правил виконання оперативних
перемикань в електроустановках
(пункт 1 глави 5 розділу III)

ВИСОКОВОЛЬТНІ ВИМИКАЧІ
з конденсаторами (ємнісні ділянки напруги, що шунтують силові
контактні розриви вимкнених вимикачів)

Клас напруги	110 кВ	150 кВ	220 кВ	330 кВ	500 кВ
Типи вимикачів	ВВН-110	ВВН-150	ВВН-220	ВВ-330	ВВБ-500
	ВВШ-110	ВВШ-150	ВВШ-220	ВВН-330	ВНВ-500Б
	-	-	ВВД-220	ВНВ-330	GL-317
	-	-	ВВБ-220	ВВБ-330	-
	-	-	ВВБК-220	ВВД-330	-
	-	-	ВМТ-220Б-40/2000	ВВДМ-330	-
	-	-	-	ВГУ-330-40/3150	-
	-	-	-	К3AS2-363-40/3150	-
	-	-	-	HPL-420B2-63	-
	-	-	-	3AP2FI-420 (3AP2FI-363) GL-316 (GL-315)	-

ПОСЛІДОВНІСТЬ ОПЕРАЦІЙ під час увімкнення та вимкнення лінії за відсутності з одного боку вимикача

1. Послідовність основних операцій для увімкнення лінії, приєднаної згідно з рисунком:

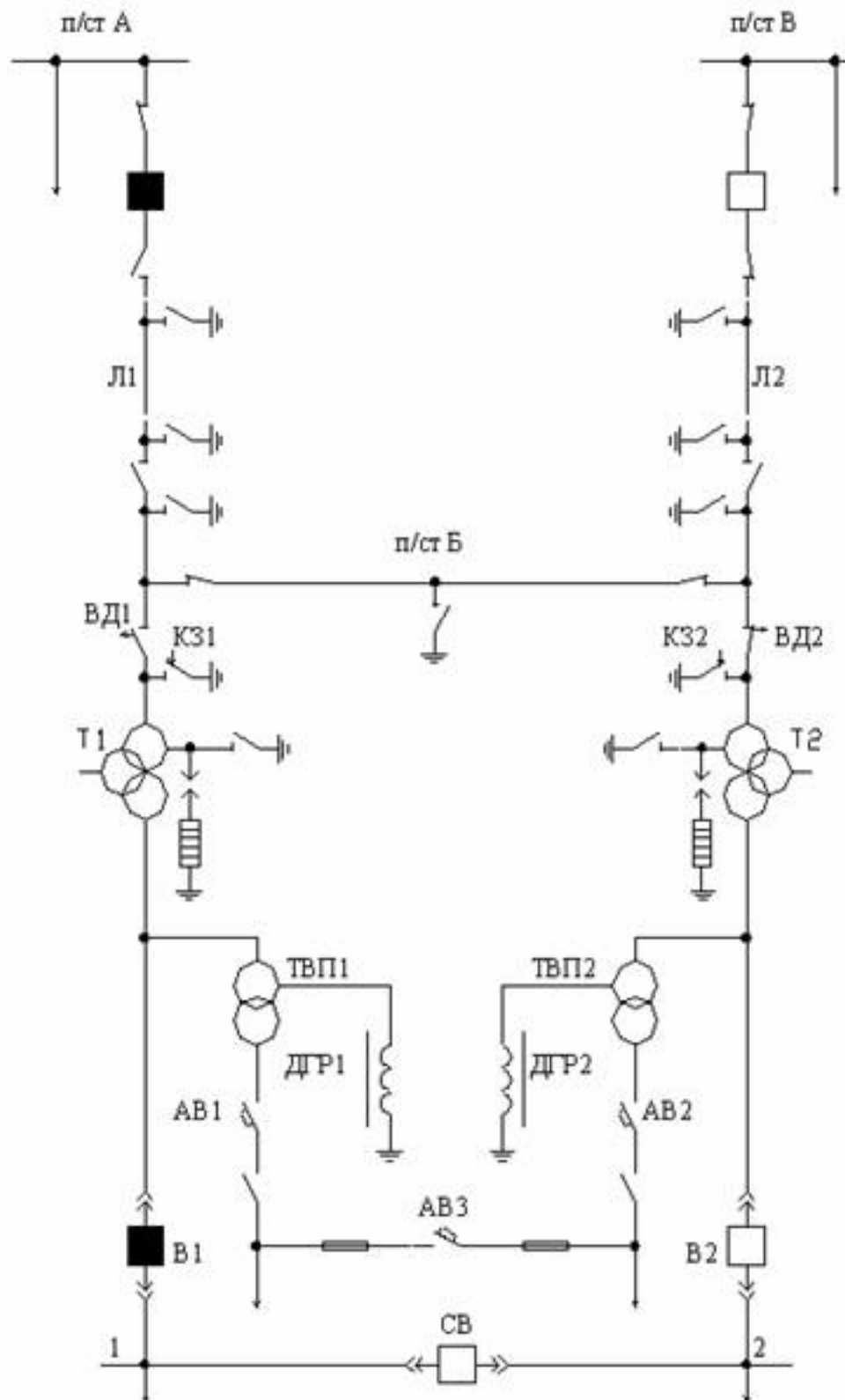


Рис. Ділянка мережі 110 кВ з прохідною двотрансформаторною підстанцією

- 1) на підстанції Б вимкнути заземлювальні ножі лінійного роз'єднувача з боку лінії;
- 2) на підстанції А:
вимкнути лінійні заземлювальні ножі лінійного роз'єднувача;

увімкнути лінійний роз'єднувач і подати оперативний струм та увімкнути вимикач (лінія випробується напругою);

перевірити наявність напруги на всіх фазах вводу лінії;

вимкнути вимикач лінії, зняти оперативний струм з привода й захисту цього вимикача, перевірити його положення;

3) на підстанції Б:

перевірити відсутність напруги на вводі лінії;

увімкнути лінійний роз'єднувач (на лінію подається напруга);

4) на підстанції А подати оперативний струм на привод і захист вимикача та увімкнути його (лінія замикається в транзит).

2. Послідовність основних операцій для вимкнення лінії (рис.):

1) на підстанції А вимкнути вимикач, зняти оперативний струм з нього і вимкнути лінійний роз'єднувач;

2) на підстанції Б:

вимкнути лінійний роз'єднувач;

увімкнути лінійні заземлювальні ножі;

3) на підстанції А увімкнути лінійні заземлювальні ножі.

ПОСЛІДОВНІСТЬ ОПЕРАЦІЙ під час увімкнення та вимкнення транзитної лінії

1. Увімкнення транзитної лінії (рис.) передбачає такий основний обсяг і послідовність операцій:

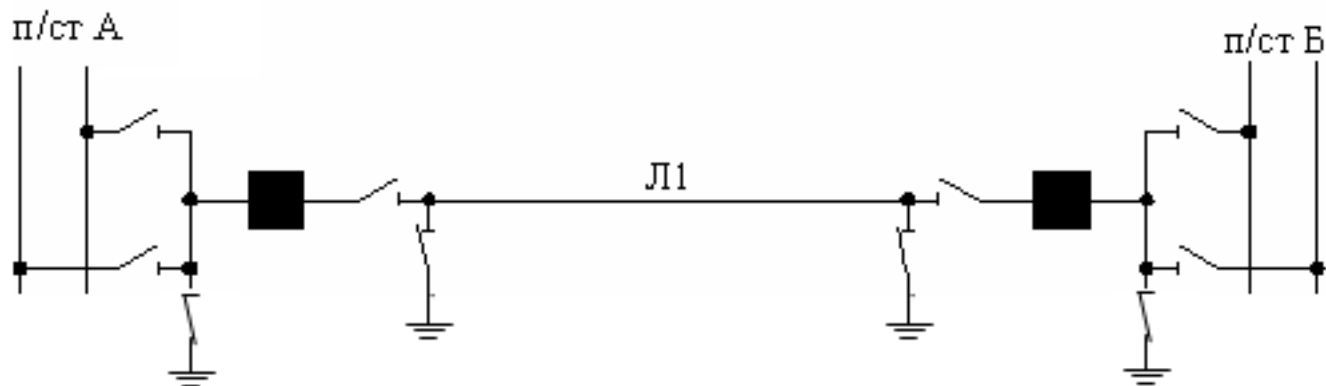


Рис. Вимкнена транзитна лінія 110 кВ

1) на підстанції А:

вимкнути заземлювальні ножі розвилки ШР;

вимкнути заземлювальні ножі лінії;

2) на підстанції Б:

вимкнути заземлювальні ножі розвилки ШР;

вимкнути заземлювальні ножі лінії;

операції, наведені в пунктах 1 і 2, дозволяється виконувати одночасно на обох підстанціях;

3) на підстанції Б:

увімкнути ШР на відповідну систему шин;

увімкнути лінійний роз'єднувач;

4) на підстанції А:

увімкнути ШР на відповідну систему шин;

увімкнути лінійний роз'єднувач;

операції, наведені в пунктах 3 і 4, дозволяється виконувати одночасно на обох підстанціях;

5) на підстанції А:

увімкнути вимикач;

6) на підстанції Б:

увімкнути вимикач.

2. Вимкнення транзитної лінії (рис.) передбачає таку послідовність операцій:

1) на підстанції А:

вимкнути вимикач;

2) на підстанції Б:

вимкнути вимикач;

3) на підстанції Б:

вимкнути лінійний роз'єднувач;

вимкнути ШР;

4) на підстанції А:

вимкнути лінійний роз'єднувач;

вимкнути ШР;

операції, наведені в підпунктах 3 і 4, дозволяється виконувати одночасно на обох підстанціях;

5) на підстанції А:

перевірити відсутність напруги на вводі лінії;

увімкнути заземлювальні ножі у бік лінії;

перевірити відсутність напруги на розгалуженні ШР;

увімкнути заземлювальні ножі у бік вимикача лінії%

6) на підстанції Б:

перевірити відсутність напруги на вводі лінії;

увімкнути заземлювальні ножі у бік лінії;

перевірити відсутність напруги на розгалуженні ШР;

увімкнути заземлювальні ножі у бік вимикача лінії.

операції, наведені в пунктах 5 і 6, дозволяється виконувати одночасно на обох підстанціях.

**персоналу під час виведення в ремонт і введення в роботу після
ремонту трансформатора Т1 і секційного вимикача на
двотрансформаторній підстанції**

1. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час виведення в ремонт трансформатора Т1 на двотрансформаторній підстанції (рис.):

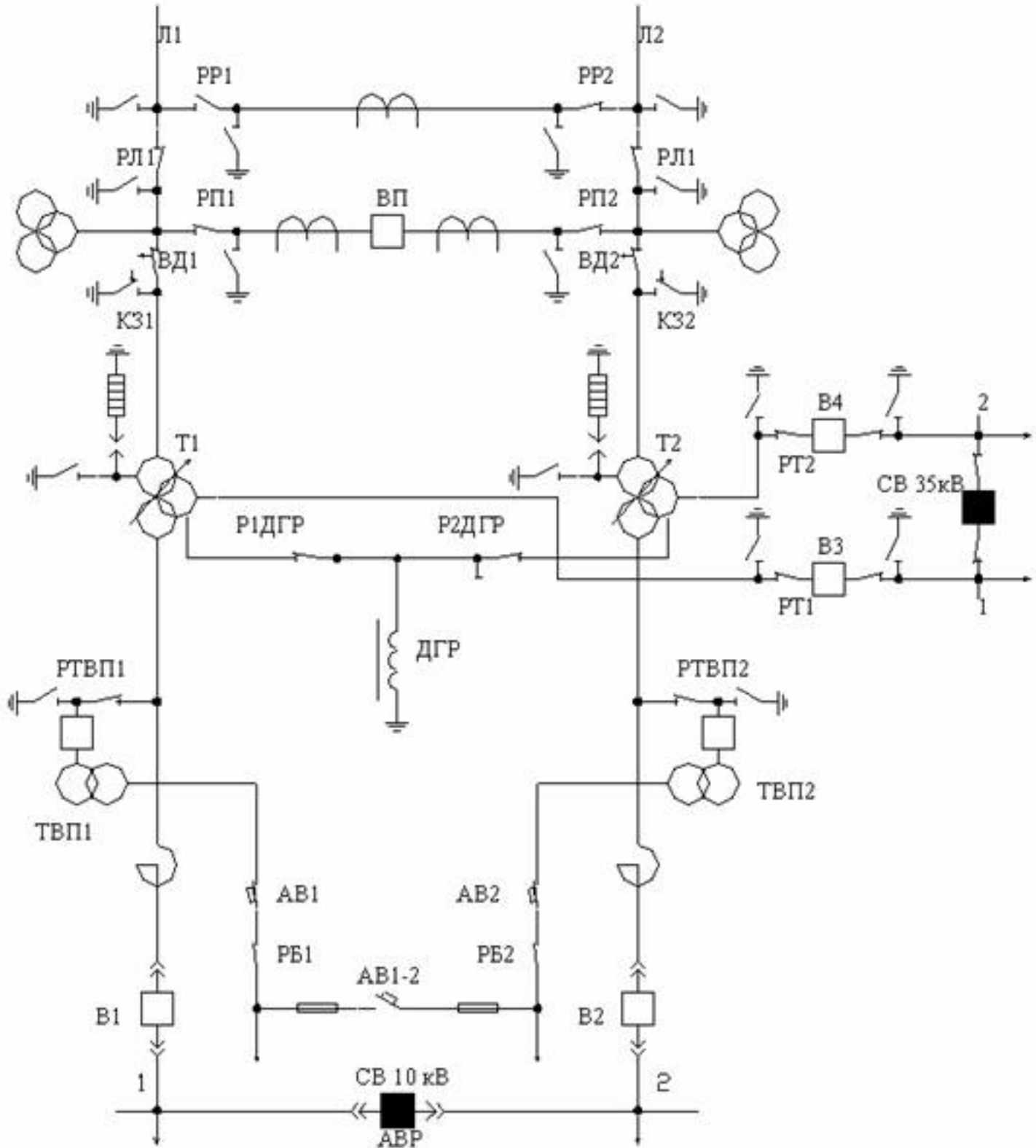


Рис. Схема двотрансформаторної підстанції 220 кВ з вимикачем у перемичці і відокремлювачами в колах трансформаторів у нормальному режимі роботи

1) уточнити величину навантаження на трансформаторі Т2;

2) перевести живлення власних потреб підстанції з трансформатора ТВП1 на трансформатор ТВП2 (вимкнути автоматичний вимикач АВ1, при цьому повинен увімкнутися автоматичний вимикач АВ2, АВ1-2 увімкнений), пересвідчитись у наявності навантаження на трансформаторі ТВП2 і відсутності навантаження на ТВП1;

3) вимкнути рубильник РБ1 трансформатора ТВП1, замкнути рукоятку рубильника на замок, повісити плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

4) перевірити відсутність замикання на землю в мережі 35 кВ, вимкнути роз'єднувач Р1 дугогасного реактора ДГР;

5) за потреби провести необхідне налаштування дугогасного реактора ДГР (за умови відсутності автоматичного регулювання перекомпенсації) і увімкнути роз'єднувач Р2ДГР;

6) перемкнути АРКТ трансформаторів Т1 і Т2 з автоматичного на дистанційне керування;

7) перевести РПН трансформатора Т1 у положення, однакове за напругою з РПН трансформатора Т2;

8) вивести АВР секційного вимикача СВ 10 кВ, увімкнути його і перевірити наявність на ньому навантаження; вимкнути вимикач В1, вивісити на його ключі керування плакат «Не вмикати! Працюють люди», пересвідчитись у відсутності навантаження на В1;

9) увімкнути секційний вимикач СВ 35 кВ і перевірити наявність на ньому навантаження, вимкнути вимикач В3, вивісити на його ключі керування плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

10) перевірити значення навантаження на трансформаторі Т2;

11) перемкнути АРКТ трансформатора Т2 з дистанційного на автоматичне керування;

12) перевести РПН трансформатора Т1 у положення, що відповідає режиму його номінального збудження/недозбудження;

13) увімкнути заземлювальний роз'єднувач у нейтралі трансформатора Т1;

14) перевірити стан ізоляторів відокремлювача;

15) дистанційно вимкнути відокремлювач ВД1 трансформатора Т1, перевірити повнофазність вимкнення ножів відокремлювача, замкнути на замок привід відокремлювача і на приводі вивісити плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

16) перевірити вимкнене положення вимикача В1 трансформатора Т1, перемістити візок вимикача В1 у ремонтне положення, вивісити плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

17) перевірити вимкнене положення вимикача В3 трансформатора Т1;

18) вимкнути роз'єднувач РТ1, пересвідчитись у його вимкненому положенні, замкнути на замок привід роз'єднувача і вивісити на нього плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

19) вимкнути роз'єднувач 10 кВ РТВП1 трансформатора ТВП1;

20) вивести з дії газовий, технологічні і електричні захисти трансформатора Т1;

21) перевірити відсутність напруги на виводах Т1, увімкнути заземлювальні ножі з трьох боків Т1 і залежно від характеру робіт установити ПЗ з боку вищої, середньої і нижчої напруги трансформатора Т1, а також на виводах трансформатора власних потреб ТВП1. За потреби встановити тимчасові огороження робочих місць, встановити необхідні плакати.

2. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час введення в роботу після ремонту трансформатора Т1 на двотрансформаторній підстанції (рис.):

1) оглянути місце роботи щодо відсутності людей і сторонніх предметів на устаткуванні;

2) прибрати тимчасову огорожу і плакати, зняти плакати з приводів і ключів керування комутаційних апаратів із введення в роботу трансформаторів Т1 і ТВП1;

3) зняти всі встановлені на приєднаннях трансформаторів Т1 і ТВП1 переносні заземлення і розмістити їх у місцях зберігання;

4) вимкнути заземлювальні ножі з трьох боків Т1;

5) перевірити вимкнене положення короткозамикача КЗ1, увімкнене положення роз'єднувача в нейтралі трансформатора Т1, чи переведено АРКТ трансформатора Т1 на дистанційне керування, чи знаходиться РПН трансформатора Т1 у положенні, що відповідає режиму номінального збудження;

6) ввести в роботу газовий, технологічні та електричні захисти трансформатора Т1;

7) перевірити вимкнене положення рубильника РБ1 та увімкнути роз'єднувач 10 кВ ТВП1;

8) перевірити вимкнене положення вимикача ВЗ та увімкнути роз'єднувач РТ1;

9) перевірити вимкнене положення вимикача В1 і встановити візок із вимикачем у робоче положення;

10) зняти оперативний струм з ВП, перевірити його включене положення та включити РР1;

11) відключити РЛ2;

12) подати оперативний струм на ВП та відключити ВП;

13) перевірити стан ізоляторів відокремлювача;

14) увімкнути відокремлювач ВД1 трансформатора Т1;

15) включити ВП, зняти з нього оперативний струм, перевірити його включене положення;

16) включити РЛ2 та відключити РР1;

17) подати оперативний струм на ВП;

18) вимкнути заземлювальний роз'єднувач у нейтралі трансформатора Т1;

19) перемкнути АРКТ працюючого трансформатора Т2 з автоматичного на дистанційне керування;

20) дистанційно перевести РПН трансформатора Т1 у положення, однакове по напрузі з РПН трансформатора Т2;

21) увімкнути вимикач ВЗ, перевірити наявність навантаження на ньому і вимкнути секційний вимикач СВ 35 кВ;

22) увімкнути вимикач В1, перевірити наявність навантаження на ньому і вимкнути секційний вимикач СВ 10 кВ, ввести АВР вимикача СВ 10 кВ;

23) перемкнути АРКТ трансформаторів Т1 і Т2 із дистанційного на автоматичне керування;

24) увімкнути рубильник РБ1 трансформатора ТВП1 і відновити нормальну схему живлення власних потреб підстанції;

25) перевірити відсутність замикання на землю в мережі 35 кВ, вимкнути роз'єднувач Р2ДГР;

26) за потреби провести повторне настроювання ДГР (за умови відсутності автоматичного регулювання перекомпенсації) та увімкнути роз'єднувач Р1ДГР.

3. Основні операції з виведення в ремонт секційного вимикача ВП у схемі мостика за наявності ремонтної перемички на роз'єднувачах (рис.) виконуються у такій послідовності:

1) з протилежних кінців ліній електропередавання, що живлять підстанцію, ввести прискорення резервних захистів, вивести ДФЗ з обох боків ліній, від'єднати струмові кола цих захистів від ТС вимикача ВП і перемкнути їх на ТС ремонтної перемички. Ввести взаємну зупинку передавачів ДФЗ ліній у разі короткого замикання на одній з них;

2) вивести АПВ з протилежних кінців ліній електропередавання;

3) зняти запобіжники (вимкнути автоматичні вимикачі) оперативного струму вимикача ВП;

4) перевірити на місці увімкнене положення вимикача ВП і увімкнене положення роз'єднувача РР2, оглянути опорну ізоляцію та увімкнути роз'єднувач РР1 ремонтної перемички;

5) установити запобіжники (увімкнути автоматичні вимикачі) оперативного струму вимикача ВП, вимкнути ВП і перевірити відсутність на ньому навантаження;

6) перевірити під навантаженням ДФЗ обох ліній електропередавання і ввести ці захисти в роботу з обох кінців ліній;

7) виконати необхідні роботи (з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу II Правил виконання оперативних перемикань в електроустановках (далі - Правила) в струмових колах диференційних і максимальних струмових захистів трансформаторів (за потреби з виводом захистів);

8) перевірити на місці вимкнене положення секційного вимикача ВП, перевірити стан опорної ізоляції і вимкнути роз'єднувачі з обох кінців вимикача ВП, перевірити вимкнений стан роз'єднувачів;

9) перевірити відсутність напруги й увімкнути заземлювальні ножі в бік вимикача ВП з двох його сторін;

10) ввести АПВ і вивести прискорення резервних захистів з протилежних боків обох ліній електропередавання.

4. Основні операції з введення в роботу після ремонту секційного вимикача ВП у схемі мостика з ремонтною перемичкою на роз'єднувачах (рис.) виконуються у такій послідовності:

1) вимкнути заземлювальні ножі з двох боків секційного вимикача ВП;

2) вивести АПВ із протилежних кінців обох ліній електропередавання;

3) випробувати напругою увімкнений секційний вимикач ВП, для чого підготувати схему (зняти напругу з СШ ВН та з трансформатора, який підключений до неї) і подати напругу на секційний вимикач ВП увімкненням вимикача трансформатора на стороні обмотки СН (НН). Перед подачею напруги потрібно увести прискорення захистів трансформатора з боку обмотки СН (НН).

Необхідність такої операції з випробування після капітального ремонту вимикача визначається технічним керівництвом;

4) після закінчення опробування секційного вимикача ВП розібрати випробувальну схему, оглянути електроустаткування і зібрати схему секційного вимикача ВП, відновити нормальну схему роботи трансформаторів;

5) ввести прискорення резервних захистів і вивести ДФЗ з протилежних кінців обох ліній електропередавання, перемкнути струмові кола захистів із ТС ремонтної перемички на ТС секційного вимикача ВП, вивести кола взаємної зупинки передавачів ДФЗ;

6) виконати необхідні роботи (з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу II Правил) в струмових колах захистів трансформаторів (виконує персонал служби РЗА);

7) увімкнути секційний вимикач ВП і зняти запобіжники (вимкнути автоматичні вимикачі) оперативного струму вимикача ВП;

8) перевірити на місці увімкнене положення вимикача ВП, перевірити опорну ізоляцію і вимкнути роз'єднувач ремонтної перемички;

9) установити запобіжники (увімкнути автоматичні вимикачі) оперативного струму секційного вимикача ВП;

10) перевірити під навантаженням ДФЗ ліній електропередавання (виконує персонал служби РЗА), якщо виконувалася заміна ТС, пристроїв РЗА і ПА або їх реконструкція чи ремонт з від'єднанням кіл захистів від струмових кіл ТС, ввести їх у роботу з обох боків за нормальною схемою;

11) ввести АПВ і вивести прискорення резервних захистів із протилежних сторін обох ліній електропередавання згідно з нормативно-технічними документами з експлуатації щодо технічного обслуговування цих захистів.

ПОСЛІДОВНІСТЬ ОПЕРАЦІЙ

**під час виведення в ремонт і введення в роботу після ремонту
устаткування приєднань, увімкнених за схемою три вимикачі на два
приєднання («полуторна» схема)**

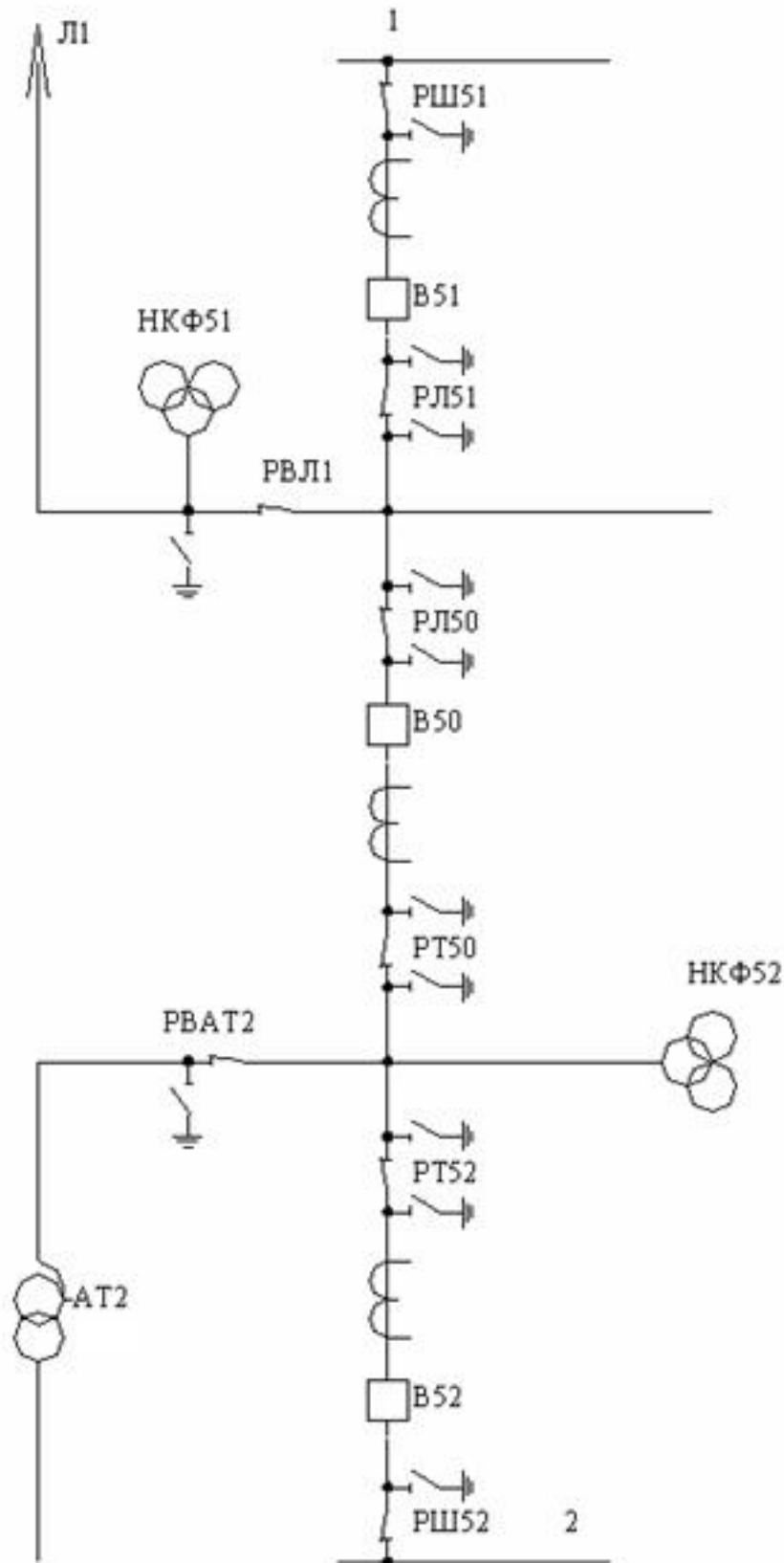


Рис. Частина схеми електроустановки 330 кВ перед початком операцій з виведення в ремонт устаткування приєднань, увімкнених за схемою три вимикачі на два приєднання («полуторна» схема)

1. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час виведення в ремонт лінії електропередавання Л1 у схемі електричних з'єднань (рис.) з трьома високовольтними вимикачами на два приєднання («полуторна» схема) координуються диспетчером і виконуються тільки за його розпорядженнями у такій послідовності:

1) перевірити допустимість вимкнення лінії за режимом роботи мережі, вжити необхідних режимних заходів, передбачених ремонтною схемою, в тому числі здійснити операції з пристроями ПА;

2) вивести АПВ лінії;

3) вимкнути вимикачі В50 і В51, перевірити відсутність навантаження на них;

4) вивісити на ключах керування вимикачів плакати «Не вмикати! Працюють люди»;

5) перевірити на місці вимкнене положення вимикачів В50 і В51;

6) перевірити стан опорної ізоляції і вимкнути лінійний роз'єднувач РВЛ1, зняти запобіжники (вимкнути автоматичні вимикачі) в оперативних колах приводу роз'єднувача РВЛ1, вимкнути силові кола приводу вказаного роз'єднувача;

7) зняти запобіжники (вимкнути рубильники, автоматичні вимикачі) з боку НН лінійного трансформатора напруги НКФ51;

8) увімкнути заземлювальні ножі роз'єднувача РВЛ1 у бік лінії;

9) вивісити на приводі роз'єднувача РВЛ1 плакати «Не вмикати! Робота на лінії» і «Заземлено»;

10) вивести дію ПА на вимикачі В50 і В51 згідно з ремонтною схемою;

11) вивести направленість земляного захисту, перевести (з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу II Правил виконання оперативних перемикачів в електроустановках (далі - Правила) кола напруги захистів приєднання лінії Л1 з лінійного трансформатора напруги НКФ51 на шинний ТН. Якщо такий перевід проектом не передбачено, вивести диференційно-фазний (ДФЗ) і дистанційний захисти лінії Л1, а також направленість земляного захисту, вивести команди телевимкнення лінії (за наявності);

12) зняти плакати «Не вмикати! Працюють люди» з ключів керування й увімкнути вимикачі В51 і В50, перевірити навантаження на них.

2. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час введення в роботу після ремонту лінії електропередавання Л1 (рис.):

1) перевірити допустимість виконання операцій увімкнення лінії Л1, вжити необхідних режимних заходів, у тому числі здійснити операції з пристроями ПА;

2) зняти плакат «Заземлено» і вимкнути заземлювальні ножі роз'єднувача РВЛ1 з боку лінії;

3) встановити запобіжники (увімкнути рубильники, автоматичні вимикачі) з боку НН трансформатора напруги НКФ51;

4) вимкнути вимикачі В50 і В51, перевірити відсутність навантаження на них;

5) вивісити на ключах керування вимикачів плакати «Не вмикати! Працюють люди»;

6) перевести (з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу III Правил) кола напруги захистів приєднання лінії Л1 із шинного ТН на лінійний НКФ51. Якщо проектом не передбачене переведення кіл напруги захистів лінії з лінійного ТН на шинний, - ввести ДФЗ, дистанційний захисти приєднання лінії Л1, ввести направленість земляного захисту, ввести команди телевимкнення лінії (за наявності);

- 7) ввести направленість земляного захисту;
- 8) перевірити на місці вимкнене положення вимикачів В50 і В51;
- 9) зняти плакат «Не вмикати! Робота на лінії» з приводу роз'єднувача РВЛ1;
- 10) установити запобіжники (увімкнути автоматичні вимикачі) в оперативних колах привода роз'єднувача РВЛ1, подати напругу до силових кіл привода й увімкнути роз'єднувач РВЛ1;
- 11) ввести дію ПА на вимикачі В50 і В51;
- 12) зняти плакати «Не вмикати! Працюють люди» з ключів керування та увімкнути вимикачі В51 і В50, перевірити навантаження на них;
- 13) ввести АПВ лінії;
- 14) вжити необхідних режимних заходів, у тому числі з пристроями автоматики, передбачених у диспетчерських програмах перемикачів.

3. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час виведення в ремонт автотрансформатора АТ2, до ошиновки якого приєднано (без роз'єднувачів) ТН типу НКФ (рис):

- 1) перевірити допустимість вимкнення автотрансформатора АТ2 за навантаженням і схемою РУ;
- 2) вимкнути вимикачі обмоток нижчої і середньої напруги автотрансформатора АТ2, перевірити відсутність навантаження на вимикачах;
- 3) вимкнути вимикачі В50 і В52, перевірити відсутність навантаження на них;
- 4) вивісити на ключах керування вимикачів плакати «Не вмикати! Працюють люди»;
- 5) перевірити на місці вимкнене положення вимикачів нижчої і середньої напруги, перевірити стан опорної ізоляції і вимкнути роз'єднувачі з боку нижчої й середньої напруги автотрансформатора АТ2 та на їх приводах вивісити плакати «Не вмикати! Працюють люди»;
- 6) перевірити на місці вимкнене положення вимикачів В50 і В52;
- 7) перевірити стан опорної ізоляції і вимкнути роз'єднувачі РТ50 і РТ52, перевірити їх вимкнене положення;
- 8) перевірити стан опорної ізоляції, вимкнути роз'єднувач РВАТ2 і перевірити його вимкнене положення, зняти запобіжники (вимкнути автоматичні вимикачі) в оперативних колах привода роз'єднувача РВАТ2, вимкнути силові кола привода і вивісити на ньому плакат «Не вмикати! Працюють люди»;
- 9) переконатися у відсутності напруги й увімкнути заземлювальні ножі роз'єднувача РВАТ2 у бік АТ2, вивісити плакат «Заземлено»;
- 10) вивести по вихідних колах дію всіх захистів приєднання АТ2, за виключенням ДЗО, вивести пуск ПРВВ від захистів АТ2;
- 11) перевести дію ПРВВ через вихідні реле ДЗО;
- 12) вимкнути струмові кола АТ2 із схеми ДЗО;
- 13) зняти плакат «Не вмикати! Працюють люди» з ключа керування вимикача В52, деблокувати роз'єднувач РТ52 із вимикачем В52;
- 14) увімкнути вимикач В52 і перевірити його увімкнене положення на місці;
- 15) увімкнути роз'єднувач РТ52;

- 16) відновити блокування роз'єднувача РТ52 з вимикачем В52;
- 17) перевірити вимкнене положення вимикача В50, увімкнути роз'єднувач РТ50;
- 18) зняти плакат «Не вмикати! Працюють люди» з ключа керування та увімкнути вимикач В50, перевірити навантаження на вимикачах В50 і В52;
- 19) поміряти струм небалансу ДЗО.

Усі наступні оперативні дії для завершення виведення в ремонт автотрансформатора АТ2 виконуються за звичайним порядком залежно від характеру запланованих робіт відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.01-97.

Якщо в РУ встановлено вимикачі без конденсаторів, що шунтують контактні розриви (повітряні, оливні), у разі жорсткого приєднання до ошиновки ТН типу НКФ деблокування роз'єднувача з вимикачем не потрібне й оперативні дії після виконання підпункту 12 цього додатка виконуються у такій звичайній послідовності (для проведення операцій з вимикачами і роз'єднувачами з введеним блокуванням):

- перевірити вимкнене положення вимикача В52, увімкнути роз'єднувач РТ52;
- зняти плакат «Не вмикати! Працюють люди» з ключа керування вимикача В52, увімкнути вимикач В52 і перевірити його положення на місці;
- перевірити вимкнене положення вимикача В50, увімкнути роз'єднувач РТ50;
- зняти плакат «Не вмикати! Працюють люди» з ключа керування й увімкнути вимикач В50, перевірити навантаження на вимикачах В50 і В52;
- заміряти струм небалансу ДЗО.

4. Послідовність основних операцій і дій персоналу під час введення в роботу після ремонту автотрансформатора АТ2 у разі жорсткого під'єднання до ошиновки ТН типу НКФ (рис.):

- 1) виконати огляд місця робіт, перевірити відсутність людей і сторонніх предметів на устаткуванні;
- 2) прибрати тимчасову огорожу і плакати на місці робіт;
- 3) вимкнути заземлювальні ножі, зняти всі ПЗ з приєднання автотрансформатора АТ2 і розмістити їх у місцях зберігання;
- 4) вимкнути вимикач В50 і перевірити відсутність на ньому навантаження, на ключі керування вивісити плакат «Не вмикати! Працюють люди»;
- 5) перевірити вимкнене положення вимикача В50 і вимкнути роз'єднувач РТ50;
- 6) деблокувати роз'єднувач РТ52 з вимикачем В52 і вимкнути роз'єднувач;
- 7) вимкнути вимикач В52, на ключі керування повісити плакат «Не вмикати! Працюють люди»;
- 8) відновити блокування роз'єднувача РТ52 з вимикачем В52;
- 9) приєднати струмові кола АТ2 до схеми ДЗО;
- 10) ввести дію всіх захистів АТ2 і пуск ПРВВ від захистів АТ2;
- 11) перевести дію ПРВВ через вихідні реле захистів АТ2;
- 12) перевірити на місці вимкнене положення вимикачів нижчої і середньої напруги, зняти плакати «Не вмикати! Працюють люди» з приводів роз'єднувачів і увімкнути роз'єднувачі нижчої і середньої напруги автотрансформатора АТ2;

13) установити запобіжники (увімкнути автоматичні вимикачі) в оперативних колах приводу роз'єднувача РВАТ2, подати напругу до силових кіл приводу, зняти плакати «Не вмикати! Працюють люди» та увімкнути роз'єднувач РВАТ2;

14) перевірити вимкнене положення вимикачів В50 і В52, увімкнути роз'єднувачі РТ50 і РТ52;

15) установити РПН АТ2 у положення, передбачене режимною картою;

16) зняти плакати «Не вмикати! Працюють люди» з ключів керування, увімкнути вимикачі В50 і В52, перевірити на них навантаження;

17) зняти плакати з ключів керування вимикачів та увімкнути вимикачі середньої і нижчої напруги автотрансформатора АТ2, перевірити навантаження на вимикачах приєднання АТ2;

18) перевірити струм небалансу ДЗО.

5. Якщо в РУ встановлено вимикачі без конденсаторів, що шунтують контактні розриви (оливні, елегазові тощо), для введення в роботу АТ2 при жорсткому приєднанні до ошиновки ТН типу НКФ деблокування роз'єднувача з вимикачем не потрібне й оперативні дії для комутуючого устаткування після підпункту 4 цього пункту виконуються у такій звичайній послідовності (для проведення операцій з вимикачами і роз'єднувачами з введеним блокуванням):

1) вимкнути вимикач В52, на ключі керування повісити плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

2) перевірити вимкнене положення вимикача В52 і вимкнути роз'єднувач РТ52;

3) приєднати струмові кола АТ2 до схеми ДЗО;

4) ввести дію всіх захистів АТ2 і пуск ПРВВ від захистів АТ2;

5) перевести дію ПРВВ через вихідні реле захистів АТ2;

6) перевірити на місці вимкнене положення вимикачів нижчої і середньої напруги, зняти плакати «Не вмикати! Працюють люди» з приводів роз'єднувачів та увімкнути роз'єднувачі нижчої і середньої напруги автотрансформатора АТ2;

7) установити запобіжники (увімкнути автоматичні вимикачі) в оперативних колах приводу роз'єднувача РВАТ2, подати напругу до силових кіл приводу, зняти плакати «Не вмикати! Працюють люди» та увімкнути роз'єднувач РВАТ2;

8) перевірити вимкнене положення вимикачів В50 і В52, увімкнути послідовно роз'єднувачі РТ50 і РТ52;

9) установити РПН АТ2 у положення, передбачене режимною картою;

10) зняти плакати «Не вмикати! Працюють люди» з ключів керування, увімкнути послідовно вимикачі В50 і В52, перевірити на них навантаження;

11) зняти плакати з ключів керування вимикачів та увімкнути вимикачі середньої і нижчої напруги автотрансформатора АТ2, перевірити навантаження на вимикачах приєднання АТ2;

12) перевірити струм небалансу ДЗО.

6. Основні операції з виведення в ремонт вимикача (рис.) у схемі з трьома вимикачами на два приєднання, аналогічно в схемі чотирикутника, виконуються у послідовності, що визначається розміщенням вимикача в схемі.

6.1. Основні операції з виведення в ремонт вимикача В51 приєднання Л1 виконуються в такій послідовності:

- 1) вивести з роботи АПВ приєднання Л1 і АПВ системи шин (за наявності), на якій зібрано вимикач, що виводиться в ремонт;
- 2) вимкнути вимикач і перевірити відсутність на ньому навантаження;
- 3) перевірити на місці вимкнене положення вимикача, оглянути опорну ізоляцію і вимкнути роз'єднувачі з обох боків вимикача, перевірити вимкнене положення роз'єднувачів;
- 4) ввести в роботу АПВ приєднання Л1 з дією на вимикач В50, що залишився в роботі, і АПВ системи шин, на якій зібрано вимикач В51, що виводиться в ремонт;
- 5) зняти випробувальні блоки ТС вимкненого (виведеного зі схеми) вимикача В51 у струмових колах ДЗШ системи шин, вивести дію ДЗШ системи шин на вимикач, що виводиться в ремонт, перевірити величину струму небалансу ДЗШ;
- 6) по чергово вивести дію захистів (СЗНП і ДФЗ) приєднання Л1, від'єднати з допомогою випробувальних блоків їх струмові кола від ТС вимикача В51, що виводиться в ремонт, увести дію захистів приєднання Л1 на суміжний вимикач приєднання В50, що залишається в роботі;
- 7) візуально, за схемою, перевірити відсутність напруги на вимкненому вимикачі В51, що виводиться в ремонт, і увімкнути заземлювальні ножі в бік цього вимикача з двох його сторін.

6.2. Основні операції з виведення в ремонт вимикача В50 виконуються в такій послідовності:

- 1) вивести з роботи АПВ приєднання Л1 і АПВ приєднання АТ2 (за наявності);
- 2) вимкнути вимикач В50, що виводиться в ремонт, і перевірити відсутність на ньому навантаження;
- 3) перевірити на місці вимкнене положення вимикача В50, оглянути опорну ізоляцію і вимкнути роз'єднувачі з обох боків вимикача В50, перевірити вимкнене положення роз'єднувачів;
- 4) ввести в роботу АПВ приєднання Л1 і АПВ приєднання АТ2;
- 5) по чергово вивести дію захистів (СЗНП і ДФЗ) приєднання Л1, від'єднати випробувальними блоками їх струмові кола від ТС вимикача В50, ввести дію захистів приєднання Л1 на суміжний вимикач В51;
- 6) по чергово вивести дію захисту ДЗО приєднання АТ2, від'єднати випробувальними блоками струмові кола ДЗО від ТС вимикача В50, ввести дію ДЗО приєднання АТ2;
- 7) від'єднати випробувальними блоками з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу III Правил струмові кола резервних захистів приєднання АТ2 тощо від ТС вимикача В50;
- 8) візуально, за схемою, перевірити відсутність напруги на вимкненому вимикачі В50, що виводиться в ремонт, та увімкнути заземлювальні ножі в бік цього вимикача з двох його сторін.

6.3. Основні операції з виведення в ремонт вимикача В52 виконуються в такій послідовності:

- 1) вивести (за наявності) з роботи АПВ приєднання АТ2 і АПВ системи шин, на якій зібрано вимикач В52, що виводиться в ремонт;
- 2) вимкнути вимикач В52 і перевірити відсутність на ньому навантаження;
- 3) перевірити на місці вимкнене положення вимикача В52, оглянути опорну ізоляцію і вимкнути роз'єднувачі з обох боків вимикача, перевірити вимкнене положення роз'єднувачів;
- 4) ввести в роботу АПВ приєднання АТ2 з дією на вимикач приєднання В50, що залишився в роботі, і АПВ системи шин, на якій зібрано вимикач В52, що виводиться в ремонт;

5) зняти випробувальні блоки ТС вимикача В52, що виводиться в ремонт, у струмових колах ДЗШ системи шин, вивести дію ДЗШ системи шин на вимикач В52, перевірити величину струму небалансу ДЗШ;

6) по чергово вивести дію захисту ДЗО приєднання АТ2, від'єднати випробувальними блоками струмові кола ДЗО від ТС вимикача В52, ввести дію ДЗО приєднання АТ2;

7) від'єднати випробувальними блоками (з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу II Правил) струмові кола резервних захистів приєднання АТ2 від ТС вимикача В52;

8) візуально, за схемою, перевірити відсутність напруги на вимкненому вимикачі В52, що виводиться в ремонт, та увімкнути заземлювальні ножі в бік цього вимикача з двох його сторін.

7. Основні операції з введення в роботу вимикача (рис.) у схемі з трьома вимикачами на два приєднання виконуються в послідовності, що визначається розміщенням вимикача в схемі.

7.1. Основні операції з введення в роботу після ремонту вимикача В51 у схемі з трьома вимикачами на два приєднання (аналогічно в схемі чотирикутника) виконуються у такій послідовності (вторинні кола ТС, вимкнених зі схеми разом із виведеним у ремонт вимикачем, мають бути від'єднанні від кіл захистів і закорочені):

1) вимкнути заземлювальні ножі з обох сторін вимикача В51, що вводиться в роботу, перевірити їх вимкнене положення;

2) провести залежно від наявності чи відсутності підставної панелі захистів такі дії:

за наявності підставної панелі:

приєднати її захисти до струмових кіл ТС вимикача В51, що вводиться в роботу. Захисти мають бути налагоджені й перевірені від стороннього джерела первинного струму;

захисти ввести в дію, перевірити їх на вимкнення вимикача В51;

за відсутності підставної панелі:

перевірити, чи знято випробувальні блоки в струмових колах ТС вимикача В51, що вводиться в роботу;

по чергово вивести дію захистів (СЗНП і ДФЗ) приєднання Л1, приєднати випробувальними блоками струмові кола захистів приєднання Л1 до ТС вимикача, що вводиться в роботу, ввести в дію захисти приєднання Л1;

приєднати випробувальними блоками струмові кола ДЗШ, перевірити величину струму небалансу ДЗШ, ввести дію ДЗШ системи шин на вимикач В51, що вводиться в роботу;

3) вивести з роботи АПВ системи шин і АПВ приєднання Л1;

4) опробувати напругою увімкнений вимикач В51, що вводиться в роботу, шляхом дистанційного увімкнення його лінійного роз'єднувача (необхідність цієї операції після капітального ремонту вимикача визначається технічним керівництвом);

5) вимкнути вимикач В51;

6) перевірити на місці вимкнене положення вимикача В51, оглянути опорну ізоляцію та увімкнути його ШР, перевірити увімкнене положення шинного і лінійного роз'єднувачів;

7) увімкнути вимикач В51 і пересвідчитись у його увімкненому положенні, на період його увімкнення (за відсутності підставної панелі) захисти лінії можуть працювати не селективно;

8) перевірити величину струму небалансу ДЗШ;

9) по чергову вивести дію захистів (СЗНП і ДФЗ) приєднання Л1 на вимикачі В51 і В50, захисти перевірити під навантаженням (виконує персонал служби РЗА), якщо виконувалася заміна ТС, пристроїв РЗА і ПА або їх реконструкція чи ремонт з від'єднанням кіл захистів від струмових кіл ТС; ввести дію захистів приєднання Л1 на вимикачі В51 і В50, за наявності підставної панелі вивести з роботи її пристрої РЗА і ПА;

10) ввести в роботу АПВ приєднання і АПВ системи шин, на якій зібрано вимикач В51, що вводиться в роботу.

7.2. Основні операції із введення в роботу після ремонту вимикача В50 у схемі з трьома вимикачами на два приєднання виконуються у такій послідовності (вторинні кола ТС, вимкнених зі схеми разом із виведеним у ремонт вимикачем, мають бути від'єднані від кіл захистів і закорочені):

1) вимкнути заземлювальні ножі з обох сторін вимикача В50, що вводиться в роботу, перевірити їх вимкнене положення;

2) провести залежно від наявності чи відсутності підставної панелі захистів такі дії:

за наявності підставної панелі:

приєднати її захисти до струмових кіл ТС вимикача В50, що вводиться в роботу. Захисти мають бути налагоджені й перевірені від стороннього джерела первинного струму;

захисти ввести в дію, перевірити їх на вимкнення вимикача В50, що вводиться в роботу;

за відсутності підставної панелі:

перевірити, чи знято випробувальні блоки в струмових колах ТС вимикача В50, що вводиться в роботу;

по чергову вивести дію захистів (СЗНП і ДФЗ) приєднання Л1, приєднати з допомогою випробувальних блоків їх струмові кола до ТС вимикача В50, що вводиться в роботу, ввести дію захистів приєднання Л1;

по чергову вивести дію захисту ДЗО приєднання АТ2, від'єднати випробувальними блоками струмові кола ДЗО від ТС вимикача В50, ввести дію ДЗО приєднання АТ2;

приєднати випробувальними блоками струмові кола резервних захистів приєднання АТ2 тощо до ТС вимикача В50;

3) вивести з роботи АПВ приєднань;

4) опробувати напругою увімкнений вимикач В50, що вводиться в роботу, шляхом дистанційного увімкнення його роз'єднувача зі сторони приєднання Л1 (необхідність цієї операції після капітального ремонту вимикача визначається технічним керівництвом);

5) вимкнути вимикач В50;

6) перевірити на місці вимкнене положення вимикача В50, оглянути опорну ізоляцію та увімкнути його роз'єднувач з боку приєднання АТ2, перевірити увімкнене положення роз'єднувачів вимикача;

7) увімкнути вимикач В50, пересвідчитись у його увімкненому положенні;

8) по чергову вивести дію пристроїв захистів (СЗНП і ДФЗ) приєднання Л1 і захистів (ДЗО, резервні захисти, що діють на вимикач В50) приєднання АТ2, захисти перевірити під навантаженням (виконує персонал служби РЗА і ПА), якщо виконувалася заміна ТС, пристроїв РЗА і ПА або їх реконструкція чи ремонт з від'єднанням кіл захистів від струмових кіл ТС, увести дію захистів приєднання Л1 і приєднання АТ2, за наявності підставної панелі вивести з роботи її пристрої РЗА і ПА;

9) ввести в роботу АПВ приєднань.

7.3. Основні операції із введення в роботу після ремонту вимикача В52 у схемі з трьома вимикачами на два приєднання виконуються у такій послідовності (вторинні кола ТС, вимкнених зі схеми разом із виведеним у ремонт вимикачем, мають бути від'єднані від кіл захистів і закорочені):

1) вимкнути заземлювальні ножі з обох сторін вимикача В52, що вводиться в роботу, перевірити їх вимкнене положення;

2) перевірити, чи знято випробувальні блоки в струмових колах ТС вимикача В52, що вводиться в роботу;

3) по чергово вивести дію захистів (ДЗО, резервні захисти) приєднання АТ2, приєднати з допомогою випробувальних блоків їх струмові кола до ТС вимикача В52, що вводиться в роботу, ввести дію захистів приєднання АТ2;

4) приєднати випробувальними блоками струмові кола ДЗШ, перевірити величину струму небалансу ДЗШ, ввести дію ДЗШ системи шин на вимикач В52, що вводиться в роботу;

5) вивести з роботи АПВ системи шин, на якій зібрано вимикач В52, що вводиться в роботу, та АПВ приєднання АТ2;

6) випробувати напругою увімкнений вимикач В52 шляхом дистанційного увімкнення його лінійного роз'єднувача (необхідність цієї операції після капітального ремонту вимикача визначається технічним керівництвом);

7) вимкнути вимикач В52;

8) перевірити на місці вимкнене положення вимикача В52, оглянути опорну ізоляцію та увімкнути його ШР, перевірити увімкнене положення шинного і лінійного роз'єднувачів;

9) увімкнути вимикач В52, перевірити його увімкнене положення;

10) перевірити величину струму небалансу ДЗШ системи шин, на якій зібраний вимикач В52;

11) по чергово вивести дію захистів (ДЗО; резервні захисти, що діють на вимикач В52) приєднання АТ2, захисти перевірити під навантаженням (виконує персонал служби РЗА), якщо виконувалася заміна ТС, пристроїв РЗА і ПА або їх реконструкція чи перемонтаж з від'єднанням кіл захистів від струмових кіл ТС, ввести дію захистів;

12) ввести в роботу АПВ приєднання і АПВ системи шин, на якій зібрано вимикач В52, що вводиться в роботу.

8. Основні групи операцій з виведення в ремонт і введення в роботу ШР приведені для схеми з трьома вимикачами на два приєднання (шинний роз'єднувач ШР51 з боку вимикача В51 (рис.).

8.1. Основні операції з виведення в ремонт ШР передбачають першочергове проведення перемикачів для виведення з роботи (в ремонт) системи шин, до якої цей роз'єднувач приєднаний, і виконуються у такій послідовності:

1) пересвідчитись, що середній вимикач В50 приєднання Л1 увімкнений, а також увімкнені решта середніх вимикачів інших робочих приєднань, вивести АПВ (за наявності) системи шин, вивести дію АПВ приєднань ліній електропередавання, що знаходяться в роботі і приєднані до системи шин, яка виводиться з роботи; перевести (з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу II Правил) кола напруги пристроїв ПА та інших пристроїв, що живляться від ТН системи шин, яка виводиться з роботи, в режим живлення від кіл напруги ТН системи шин, що залишається в роботі, якщо таке перемикачання не виконується автоматично;

- 2) виконати операції з почергового вимкнення вимикача В51 і його роз'єднувачів (для вимикачів, що мають ємнісні ділянки напруги, роз'єднувачі вимикаються з двох сторін) приєднання, в якому виводиться в ремонт ШР;
- 3) виконати операції з почергового вимкнення вимикачів і їх ШР других приєднань, крім останнього приєднання ПЛ (для уникнення можливого явища ферорезонансу за наявності на шинах трансформатора напруги НКФ), системи шин, що виводиться з роботи (АПВ шин після вимкнення кожного окремого приєднання залишається виведеним з роботи, ДЗШ системи шин має залишатися в роботі до вимкнення останнього приєднання включно);
- 4) розібрати вторинні кола напруги кожного ТН системи шин, що виводиться в ремонт, для чого з низької сторони ТН зняти запобіжники та вимкнути автоматичні вимикачі всіх вторинних обмоток ТН, зняти кришки блоків напругових кіл;
- 5) оглянути стан опорної ізоляції роз'єднувача ТН системи шин, що виводиться з роботи, вимкнути роз'єднувач ТН;
- 6) зняти напругу із системи шин, до якої приєднаний ШР, що виводиться в ремонт, для чого вимкнути останнє приєднання;
- 7) перевірити вимкнене положення вимикачів і їх ШР з боку системи шин, що виводиться з роботи, всіх приєднань;
- 8) пересвідчитися за схемою у відсутності напруги і заземлити заземлювальними роз'єднувачами систему шин, що виводиться з роботи;
- 9) від'єднати ошинування (від'єднати шлейфи і закріпити їх) від шинного роз'єднувача ШР51, що виводиться в ремонт, зі сторони системи шин, що виводиться з роботи; увімкнути заземлювальні ножі вимикача В51 зі сторони системи шин, що виводиться з роботи, установити ПЗ на струмовідні частини ШР вимикача В51 з боку системи шин;
- 10) вивести з роботи ДЗШ системи шин, з якої знято напругу;
- 11) ввести в дію АПВ приєднань на середні вимикачі.

Примітка.

Якщо ремонт ШР є тривалим у часі за потреби (визначає технічне керівництво об'єкта) проводяться перемикання для подачі напруги на систему шин, що виведена з роботи, з наступним увімкненням на цю систему шин вимикачів решти її приєднань, крім приєднання з вимкненням для ремонту ШР.

12) відновити з дотриманням вимог пункту 11 глави 5 розділу II Правил живлення кіл напруги пристроїв ПА та інших пристроїв від ТН системи шин, що введена в роботу після ремонту ШР, якщо таке перемикання не виконується автоматично.

ПОСЛІДОВНІСТЬ ОПЕРАЦІЙ І ДІЙ персоналу розподільчих мереж під час виконання окремих видів перемикань

1. Виведення в ремонт кабельної лінії КЛ1 (рис.1) виконується за бланком перемикань з дотриманням необхідної послідовності операцій.

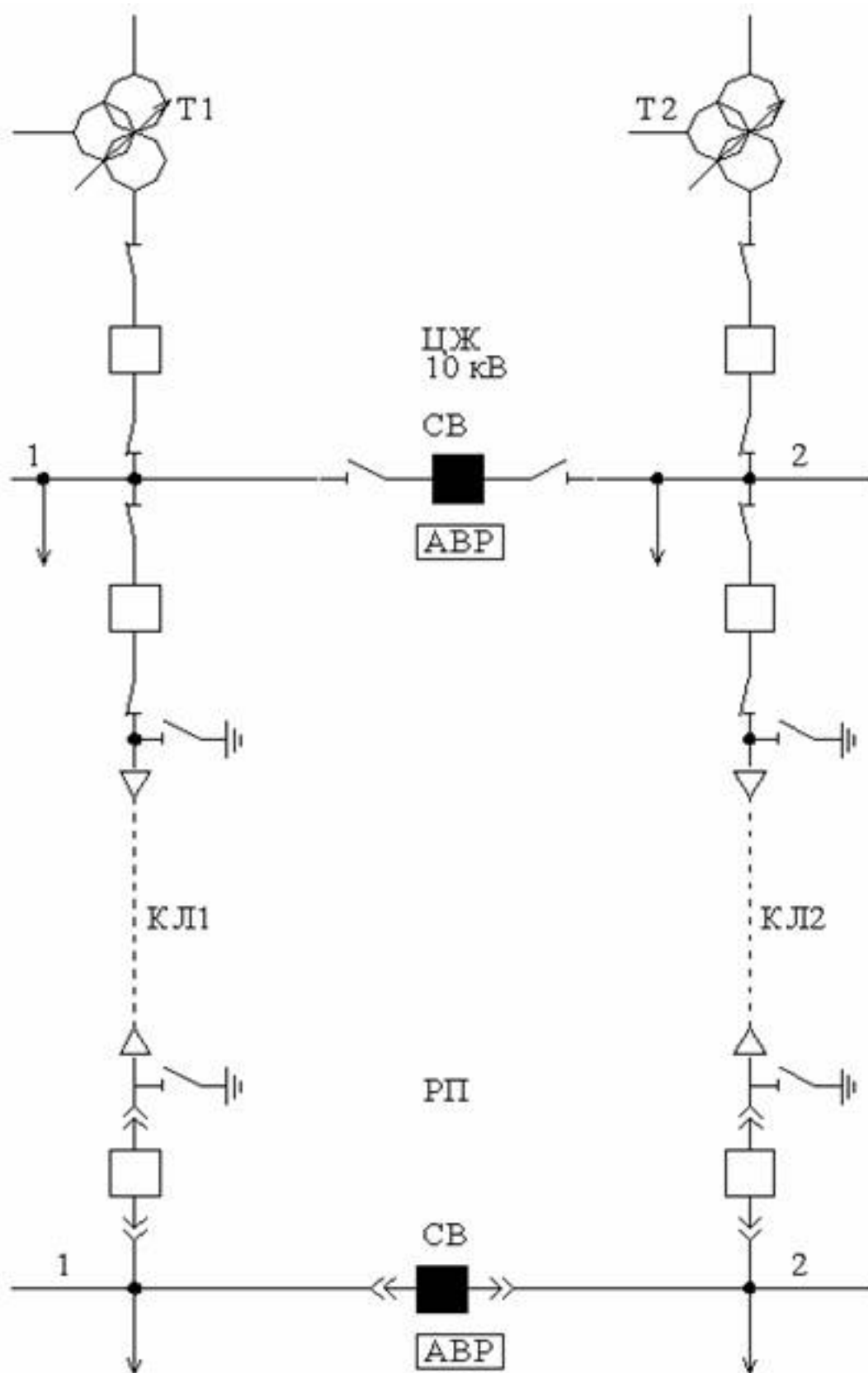


Рис. 1. Схема мережі живлення 6-10 кВ у нормальному режимі роботи

1.1. У центрі живлення ЦЖ:

перевести АРКТ трансформаторів Т1 і Т2 з автоматичного на місцеве керування і встановити їх РПН в однакове положення;

вивести АВР секційного вимикача СВ, увімкнути його і перевірити наявність навантаження.

1.2. У розподільчому пункті РП:

1) вивести АВР секційного вимикача СВ, увімкнути його і перевірити наявність навантаження;

2) вимкнути вимикач кабельної лінії КЛ1 і перевірити відсутність навантаження на ньому;

3) перевірити вимкнене положення вимикача кабельної лінії КЛ1 і перемістити його візок у ремонтне положення. Вивісити на дверцятах комірки плакат «Не вмикати! Робота на лінії».

1.3. У центрі живлення ЦЖ:

1) вимкнути секційний вимикач СВ і перевірити відсутність навантаження на ньому;

2) вимкнути вимикач кабельної лінії КЛ1, перевірити на місці його вимкнене положення і вимкнути лінійний роз'єднувач кабельної лінії КЛ1. Замкнути привід роз'єднувача на замок і вивісити плакат «Не вмикати! Робота на лінії»;

3) перевірити відсутність напруги на вводі кабельної лінії КЛ1 та увімкнути заземлювальні ножі в бік лінії;

4) перевести АРКТ трансформаторів Т1 і Т2 з місцевого на автоматичне керування;

5) ввести в роботу АВР секційного вимикача СВ.

1.4. У розподільчому пункті РП перевірити відсутність напруги на вводі кабельної лінії КЛ1 та увімкнути заземлювальні ножі в бік лінії. Двері комірки кабельної лінії КЛ1 замкнути на замок.

2. Увімкнення в роботу після закінчення ремонту кабельної лінії КЛ1 (рис. 1) виконується за бланком перемикачів з дотриманням необхідної послідовності операцій.

2.1. У розподільчому пункті РП вимкнути заземлювальні ножі кабельної лінії КЛ1.

2.2. У центрі живлення ЦЖ:

1) вивести АВР секційного вимикача СВ;

2) перевести АРКТ трансформаторів Т1 і Т2 з автоматичного на місцеве керування;

3) вимкнути заземлювальні ножі кабельної лінії КЛ1;

4) перевірити вимкнене положення вимикача кабельної лінії КЛ1; зняти плакат «Не вмикати! Робота на лінії» і замок з приводу лінійного роз'єднувача кабельної лінії КЛ1, увімкнути роз'єднувач;

5) увімкнути вимикач кабельної лінії КЛ1;

6) увімкнути секційний вимикач СВ і перевірити наявність навантаження на ньому.

2.3. У розподільчому пункті РП:

1) зняти плакат і замок з дверцят комірки кабельної лінії КЛ1, перевірити вимкнене положення її вимикача і перемістити його візок у робоче положення;

2) увімкнути вимикач кабельної лінії КЛ1 і перевірити наявність навантаження на ньому;

3) вимкнути вимикач СВ і перевірити відсутність навантаження на ньому;

4) ввести АВР секційного вимикача.

2.4. У центрі живлення ЦЖ:

- 1) вимкнути вимикач СВ і перевірити відсутність навантаження на ньому;
- 2) увести АВР секційного вимикача;
- 3) перевести АРКТ трансформаторів Т1 і Т2 з місцевого на автоматичне керування.

3. Вимкнення в ремонт лінії Л6 розподільчої мережі (рис. 2) виконується за бланком перемикачів з дотриманням необхідної послідовності операцій.

3.1. У розподільчому пункті РП1 вивести АВР та увімкнути вимикач резервної кабельної лінії КЛ8. Перевірити наявність навантаження.

3.2. На трансформаторній підстанції ТП3:

1) перевірити наявність напруги з двох боків вимикача навантаження ВН4 і відсутність замикання на землю в мережі;

2) вивести АВР та увімкнути ВН4.

3.3. На трансформаторній підстанції ТП5:

1) вимкнути вимикач з боку щоголової трансформаторної підстанції ЩТП і лінії Л6, перевірити відсутність навантаження;

2) перевірити на місці вимкнене положення вимикача і вимкнути його роз'єднувач з боку ЩТП і лінії Л6, замкнути привід роз'єднувача на замок і вивісити плакат «Не вмикати! Робота на лінії»;

3) перевірити вимкнене положення вимикача СА та його роз'єднувачів, замкнути привід роз'єднувача вимикача СА з боку лінії Л6 на замок і вивісити плакат «Не вмикати! Робота на лінії»;

3.4. У розподільчому пункті РП1 вимкнути вимикач кабельної лінії КЛ8, перевірити відсутність навантаження і ввести АВР.

4. Увімкнення в роботу після закінчення ремонту лінії Л6 (рис.2) виконується за бланком перемикачів з дотриманням необхідної послідовності операцій.

4.1. На лінії Л6:

- 1) перевірити, що заземлення на місці виконання робіт зняте;
- 2) зняти заземлення з електропроводів на опорі 20.

4.2. У розподільчому пункті РП2:

- 1) зняти ПЗ із вводу лінії Л6 і розмістити його в місці зберігання;
- 2) зняти плакат «Не вмикати! Робота на лінії» і замок з приводу, увімкнути лінійний роз'єднувач лінії Л6;
- 3) увімкнути вимикач лінії Л6, перевірити його положення, ввести АПВ.

4.3. У розподільчому пункті РП1 вивести АВР та увімкнути вимикач резервної кабельної лінії КЛ8, перевірити наявність навантаження.

4.4. На трансформаторній підстанції ТП5:

- 1) перевірити вимкнене положення вимикача з боку ЩТП і лінії Л6, зняти плакат «Не вмикати! Робота на лінії» і замок із приводу лінійного роз'єднувача, увімкнути лінійний роз'єднувач з боку ЩТП і лінії Л6;
- 2) увімкнути вимикач з боку ЩТП і лінії Л6, перевірити наявність навантаження;
- 3) зняти плакат «Не вмикати! Робота на лінії» і замок із приводу лінійного роз'єднувача лінії Л6 (вимикача СА).

4.5. На трансформаторній підстанції ТП3 вимкнути вимикач навантаження ВН4, перевірити наявність напруги з обох боків ВН4, ввести АВР.

4.6. У розподільчому пункті РП1 вимкнути вимикач резервної кабельної лінії КЛ8, перевірити відсутність навантаження. Ввести АВР.

5. Вимкнення в ремонт трансформаторної підстанції (ТП1, рис. 2) виконується за бланком перемикачів з дотриманням необхідної послідовності операцій.

5.1. На РП1 вивести АВР резервної кабельної лінії КЛ8, увімкнути її вимикач і перевірити наявність навантаження.

5.2. На ТП3:

перевірити наявність напруги з двох боків вимикача навантаження ВН4 і відсутність замикання на землю в мережі;

вивести АВР, увімкнути ВН4.

5.3. На ТП1:

- 1) вимкнути рубильники всіх ліній 0,4 кВ;
- 2) вимкнути автоматичний вимикач 0,4 кВ трансформатора;
- 3) вимкнути ВН2 трансформатора і перевірити його положення.

5.4. У розподільчому пункті РП1:

- 1) вивести АПВ і вимкнути вимикач лінії Л1;
- 2) перевірити на місці вимкнене положення вимикача і вимкнути лінійний роз'єднувач лінії Л1, привід роз'єднувача замкнути на замок і вивісити плакат «Не вмикати! Робота на лінії»;

3) вимкнути вимикач кабельної лінії КЛ8, перевірити відсутність навантаження, ввести АВР.

5.5. На трансформаторній підстанції ТП2 перевірити відсутність навантаження і вимкнути роз'єднувач лінії Л2, привід його замкнути на замок і вивісити плакат «Не вмикати! Робота на лінії».

5.6. На ТП1:

перевірити відсутність напруги на вводі лінії Л1 і установити ПЗ;

перевірити відсутність напруги на вводі лінії Л2 і установити ПЗ.

За необхідності установити додаткові заземлення на устаткуванні ТП1.

6. Увімкнення в роботу після ремонту трансформаторної підстанції (ТП1, рис. 2) виконується за бланком перемикачів з дотриманням необхідної послідовності операцій.

6.1. На ТП1:

1) зняти переносне заземлення з вводу лінії Л1, зняти ПЗ з вводу лінії Л2, а також всі інші ПЗ, накладені на устаткування. Розмістити їх у місцях зберігання;

2) перевірити увімкнене положення ВН1 на лінії Л1 і роз'єднувачів на лініях Л1 і Л2.

6.2. У розподільчому пункті РП1:

1) перевірити вимкнене положення вимикача лінії Л1;

2) зняти плакат «Не вмикати! Робота на лінії» і замок із приводу, увімкнути роз'єднувач лінії Л1;

3) увімкнути вимикач лінії Л1;

4) вивести АВР та увімкнути вимикач кабельної лінії КЛ8, перевірити наявність навантаження на ТП1;

5) вимкнути вимикач навантаження ВН1 лінії Л1, перевірити вимкнене положення ВН1 і вивісити плакат «Не вмикати! Робота на лінії» на його приводі.

6.3. На ТП2 зняти плакат «Не вмикати! Робота на лінії» і замок із приводу роз'єднувача лінії Л2, увімкнути роз'єднувач лінії Л2.

6.4. На ТП1:

1) зняти плакат «Не вмикати! Робота на лінії» і замок із приводу, увімкнути ВН1 лінії Л1, перевірити його положення;

2) увімкнути ВН2 трансформатора, перевірити його положення;

3) увімкнути автоматичний вимикач 0,4 кВ трансформатора;

4) увімкнути рубильники ліній 0,4 кВ.

6.5. На ТП3:

1) вимкнути ВН4, перевірити його положення;

2) перевірити наявність напруги з двох боків ВН4, ввести АВР.

6.6. У розподільчому пункті РП1:

1) вимкнути вимикач резервної кабельної лінії КЛ8, перевірити відсутність навантаження, ввести АВР;

2) ввести автоматичне повторне включення АПВ лінії Л1.

7. Вимкнення в ремонт магістральної лінії Л10 розподільчої мережі 0,4 кВ (рис .2) виконується без бланка перемикачів у такій послідовності:

1) вжити заходів для розвантаження магістральної лінії Л10;

2) на щоголовій трансформаторній підстанції ЩТП вимкнути рубильник магістральної лінії Л10, перевірити його положення, зняти запобіжники і вивісити плакат «Не вмикати! Робота на лінії»;

3) на місці робіт перевірити відсутність напруги на проводах магістральної лінії Л10 і установити ПЗ.

Якщо на опорах лінії електропередавання, що виводиться в ремонт, прокладені лінії зв'язку, радіотрансляційної мережі і вуличного освітлення, їх вимкнення і заземлення здійснюється персоналом експлуатуючої організації у присутності ремонтного персоналу РЕМ.

Увімкнення після ремонту магістральної лінії Л10 виконується у зворотній послідовності.

8. Вимкнення в ремонт щоголової трансформаторної підстанції ЩТП, що живиться відгалуженням від лінії Л6 (рис. 6), можливо виконувати без бланка перемикачів у такій послідовності:

1) на ЩТП вимкнути рубильники всіх ліній 0,4 кВ;

2) вимкнути рубильник 0,4 кВ трансформатора на стороні НН;

3) вимкнути роз'єднувач (на стороні ВН трансформатора), перевірити його положення, замкнути привід на замок, вивісити плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

4) перевірити відсутність напруги та установити ПЗ на виводах ВН трансформатора. За потреби установити заземлення також в електричній збірці 0,4 кВ.

Увімкнення в роботу після ремонту ЩТП виконується у зворотній послідовності.

9. Вимкнення в ремонт трансформатора Т1 і станції керування СУ1 зі збереженням живлення навантаження РП1 (рис. 3) виконується за бланком перемикачів у такій послідовності:

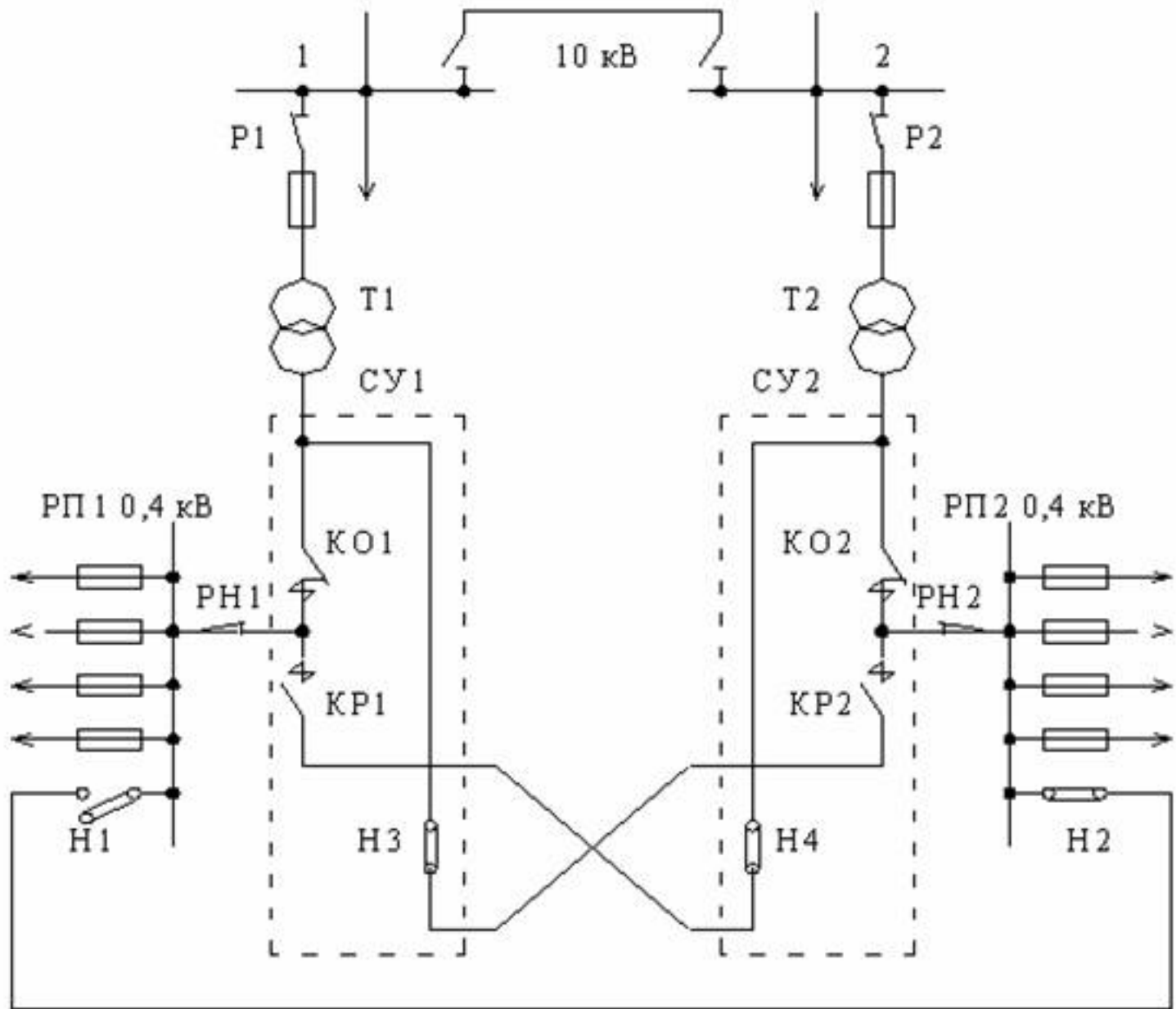


Рис. 3. Схема двотрансформаторної підстанції з автоматичним резервуванням на боці 0,4 кВ за допомогою станції керування

- 1) вимкнути автоматичний вимикач у колі електромагніта контактора основного живлення K01 (розриваються кола живлення РП1 від Т1), при цьому вмикається контактор резервного живлення КР1;
- 2) заблокувати (встановити клин) КР1 в увімкненому положенні;
- 3) у РП1 перевірити фазування перемички, прокладеної між РП1 і РП2, встановити спеціальні з'єднувальні накладки Н1. Робота виконується під напругою із застосуванням захисних засобів і спеціальних пристосувань згідно з вимогами НПАОП 40.1-1.01-97;
- 4) розблокувати (вийняти клин) КР1;
- 5) вимкнути автоматичний вимикач у колі електромагніта КР1 (КР1 вимикається, його контакти в колах 0,4 кВ трансформатора Т1 розмикаються);
- 6) зняти спеціальні з'єднувальні накладки Н4 на СУ2, через які подається живлення до КР1 і далі до приєднань РП1. Робота виконується під напругою із застосуванням захисних засобів і спеціальних пристосувань;
- 7) вимкнути автоматичний вимикач у колі електромагніта КР2 на СУ2;
- 8) заблокувати КР2 у вимкненому положенні;
- 9) зняти спеціальні з'єднувальні накладки Н3 на СУ1. Робота виконується під напругою із застосуванням захисних засобів і спеціальних пристосувань;

10) вимкнути рубильник РН1, встановлений між збірками РП1 і СУ1, встановити ізолювальні накладки між контактами РН1. На рукоятці РН1 вивісити плакат «Не вмикати! Працюють люди»;

11) вимкнути роз'єднувач Р1 трансформатора Т1, замкнути на замок привід роз'єднувача і на приводі вивісити плакат «Не вмикати! Працюють люди», зняти запобіжники з боку вищої напруги Т1;

12) перевірити відсутність напруги і встановити необхідні заземлення на приєднанні Т1 (на виводах ВН і НН трансформатора Т1, за потреби - на струмовідних ділянках СУ1, де будуть виконуватися роботи).

10. Увімкнення в роботу після ремонту Т1 і СУ1 (рис. 3) виконується за бланком перемикачів у такій послідовності:

1) зняти всі заземлення з приєднання Т1, розмістити ПЗ у місцях їх зберігання;

2) установити запобіжники з боку вищої напруги Т1, зняти плакат «Не вмикати! Працюють люди», зняти замок з приводу й увімкнути роз'єднувач Р1 трансформатора Т1;

3) із рукоятки РН1 вийняти ізолювальні прокладки, увімкнути РН1 і перевірити його положення;

4) установити накладки НЗ на СУ1 (робота виконується під напругою із застосуванням захисних засобів і спеціальних пристосувань);

5) розблокувати КР2 на СУ2 та увімкнути автоматичний вимикач у колі електромагніта КР2;

6) установити накладки Н4 на СУ2 (робота виконується під напругою із застосуванням захисних засобів і спеціальних пристосувань);

7) увімкнути автоматичний вимикач у колі електромагніта КР1 (КР1 повинен увімкнутися);

8) заблокувати КР1 в увімкненому положенні;

9) зняти накладки Н1 в РУ1 (робота виконується під напругою із застосуванням захисних засобів і спеціальних пристосувань);

10) розблокувати КР1;

11) увімкнути автоматичний вимикач у колі електромагніта К01 (К01 має увімкнутися, КР1 має вимкнутися).

ФАЗУВАННЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ

з обмотками НН до 380 В без установлення перемички між виводами

1. Трансформатори, що фазуються, увімкнено за схемою, наведеною на рисунку. Нульові точки вторинних обмоток мають бути надійно заземлені або приєднані до загального нульового проводу, що необхідно перевірити перед початком фазування.

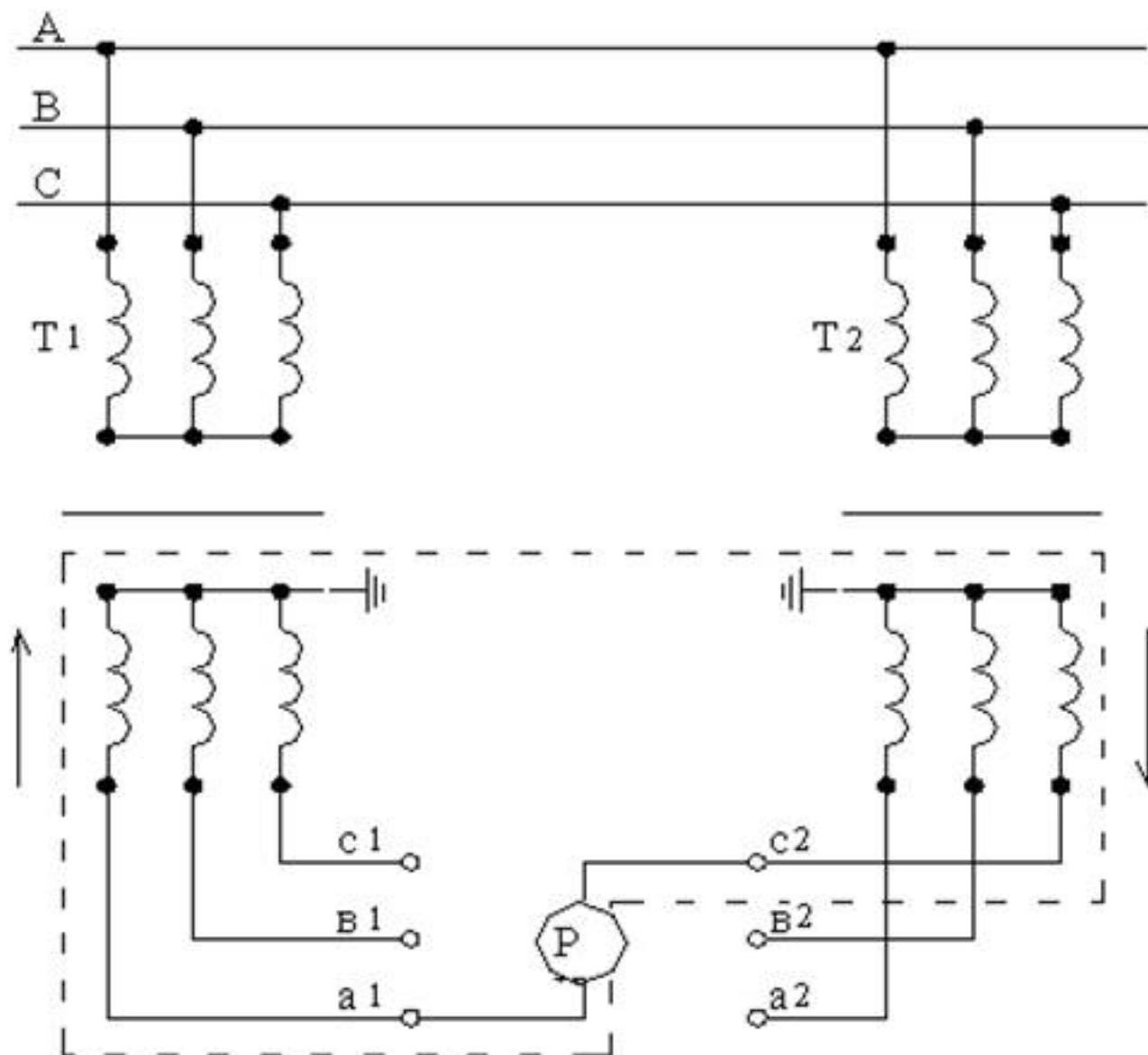


Рис. Схема фазування трансформаторів, що мають заземлені нульові точки, без встановлення перемички (пунктиром зазначено шлях протікання струму через прилад, коли фази не збігаються)

2. Фазування трансформаторів виконується без використання вимірювальних ТН (прямим методом). Вольтметр для вимірювань напруги з боку обмоток НН має бути розрахований на подвійну фазну напругу.

3. Перед фазуванням потрібно виконати за допомогою вольтметра перевірку симетрії напруг за їх вимірними величинами на виводах трансформаторів або на виводах комутаційних апаратів (окремо з кожного боку), до яких приєднані трансформатори.

Якщо значення вимірних напруг дуже відрізняються між собою, необхідно перевірити положення перемикачів відгалужень обох трансформаторів.

Перемиканням відгалужень зменшують різницю напруг. Фазування допускається, якщо різниця напруг не перевищує 10% номінальної.

4. Фазування полягає у відшуванні виводів обох трансформаторів, між якими напруга є близькою до нуля.

Для цього провід від вольтметра приєднується до виводу одного трансформатора (або виводу комутаційного апарата, до якого приєднаний трансформатор), а другим проводом по чергово торкаються до трьох виводів іншого трансформатора (виводів комутаційного апарата з боку трансформатора), що фазується.

5. У разі якщо фази, між якими отримано близькі до нуля показники, розташовані одна навпроти іншої, фазування вважається виконаним.

В іншому випадку необхідно змінити чергування фаз, приєднаних до виводів комутаційного апарата з боку трансформатора, який фазується таким чином, щоб близькі до нуля показники вимірювання напруги були між фазами, розташованими одна навпроти іншої. Після зміни чергування фаз необхідно виконати повторну перевірку їх збігу за фазою.

6. Якщо після вимірювань жоден із показників вольтметра не був близьким до нуля, це означає, що трансформатори, які фазуються, належать до різних груп з'єднань і їх увімкнення на паралельну роботу недопустиме, проведення фазування на цьому необхідно припинити.

ФАЗУВАННЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ

з обмотками НН до 380 В з установленням перемички між виводами

1. Трансформатори, що фазуються, включено за схемою, зазначеною на рисунку. Перемичка з опором від 3 кОм до 5 кОм установлюється між двома будь-якими виводами трансформаторів (комутаційного апарата, до якого підведені напруги від трансформаторів, що фазуються). Фазування виконується заміром напруги вольтметром з боку обмоток НН трансформаторів. Вольтметр має бути розрахований на подвійну лінійну напругу.

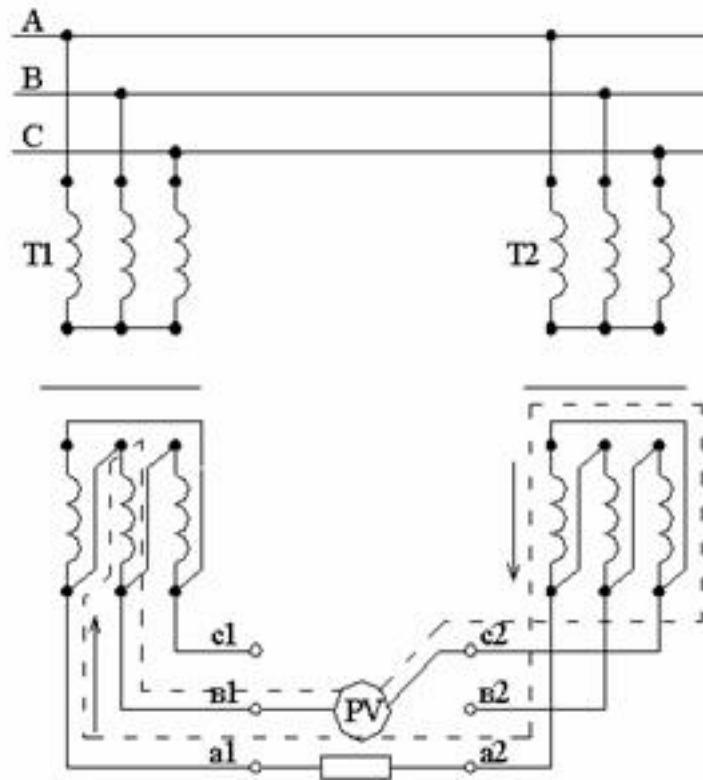


Рис. Схема фазування трансформаторів з установленням перемички між їх виводами (пунктиром зазначено шлях протікання струму через прилад, коли фази не збігаються)

2. Після перевірки згідно з пунктом 3 глави 1 розділу V Правил виконання оперативних перемикань в електроустановках (далі - Правила) симетрії напруги трансформаторів вимірюється напруга між виводами трансформаторів (апарата), не з'єднаними між собою перемичкою, аналогічно пункту 4 глави 1 розділу V Правил. Далі необхідно зробити аналіз можливих варіантів результатів отриманих вимірювань, що зазначені нижче:

1) під час вимірювань отримано два нульові показники. Якщо виводи, між якими отримано нульові показники, розташовані один навпроти іншого, фазування вважається виконаним. В іншому випадку необхідно змінити чергування фаз до виводів комутаційного апарата з боку трансформатора, що фазується таким чином, щоб близькі до нуля показники були між виводами, розташованими один навпроти іншого. Після зміни чергування фаз необхідно виконати повторну перевірку їх збігу;

2) під час вимірювань не отримано жодного нульового показника. Якщо при цьому одна з вимірюваних напруг дорівнює лінійній, а одна - подвійній лінійній напрузі, необхідно перенести перемичку з боку обмоток НН на виводи, між якими напруга дорівнює лінійній, і повторити фазування;

3) тільки одне з вимірювань дає нульовий показник. У цьому разі необхідно приєднати навхрест будь-які дві фази на боці ВН трансформатора, що фазується, і повторити вимірювання;

4) під час вимірювання не отримано жодного нульового показника. При цьому серед виміряних напруг немає лінійної та подвійної лінійної. У цьому разі необхідно повторити фазування для з'єднання перемичкою іншої пари виводів.

Усього може бути виконано три комбінації з'єднання перемичкою - почергового з'єднання одного виводу апарата з боку одного трансформатора з трьома виводами апарата з боку іншого трансформатора. Якщо в цих комбінаціях жодне з вимірювань не дорівнює нулю, увімкнути на паралельну роботу трансформатори, що фазуються, неможливо. Трансформатори, що фазуються, у цьому разі не належать до однієї групи з'єднань обмоток.

ФАЗУВАННЯ ЛІНІЙ напругою 6-20 кВ

1. Фазування ліній напругою 6-20 кВ, включених за схемою, зображеною на рис. 1.

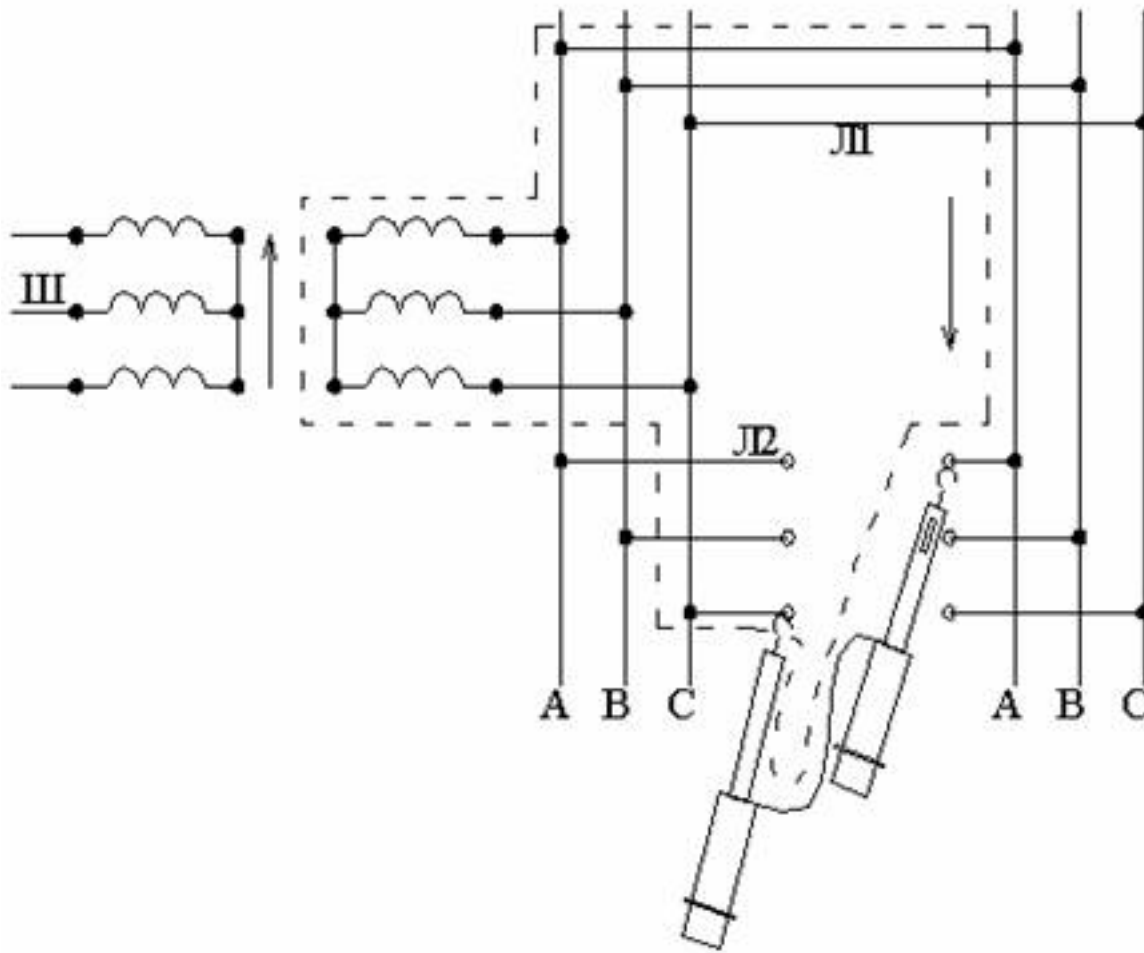


Рис.1.Схема фазування ліній напругою 6-20 кВ, що мають безпосередній електричний зв'язок (пунктиром зазначено шлях протікання струму, коли фази не збігаються)

2. Перед початком фазування необхідно виконати перевірку справності комплексу показчика напруги. Для цього здійснюють двополюсне під'єднання приладу: щупом «заглушки» торкаються до заземленої частини, а щупом показчика - до струмовідної частини, яка є під напругою (рис. 2 а). При цьому сигнальна лампа справного показчика має яскраво світитися.

Далі, не забираючи показчика від струмовідної частини, потрібно доторкнутися до неї щупом заглушки (рис. 2 б). Сигнальна лампа повинна згаснути.

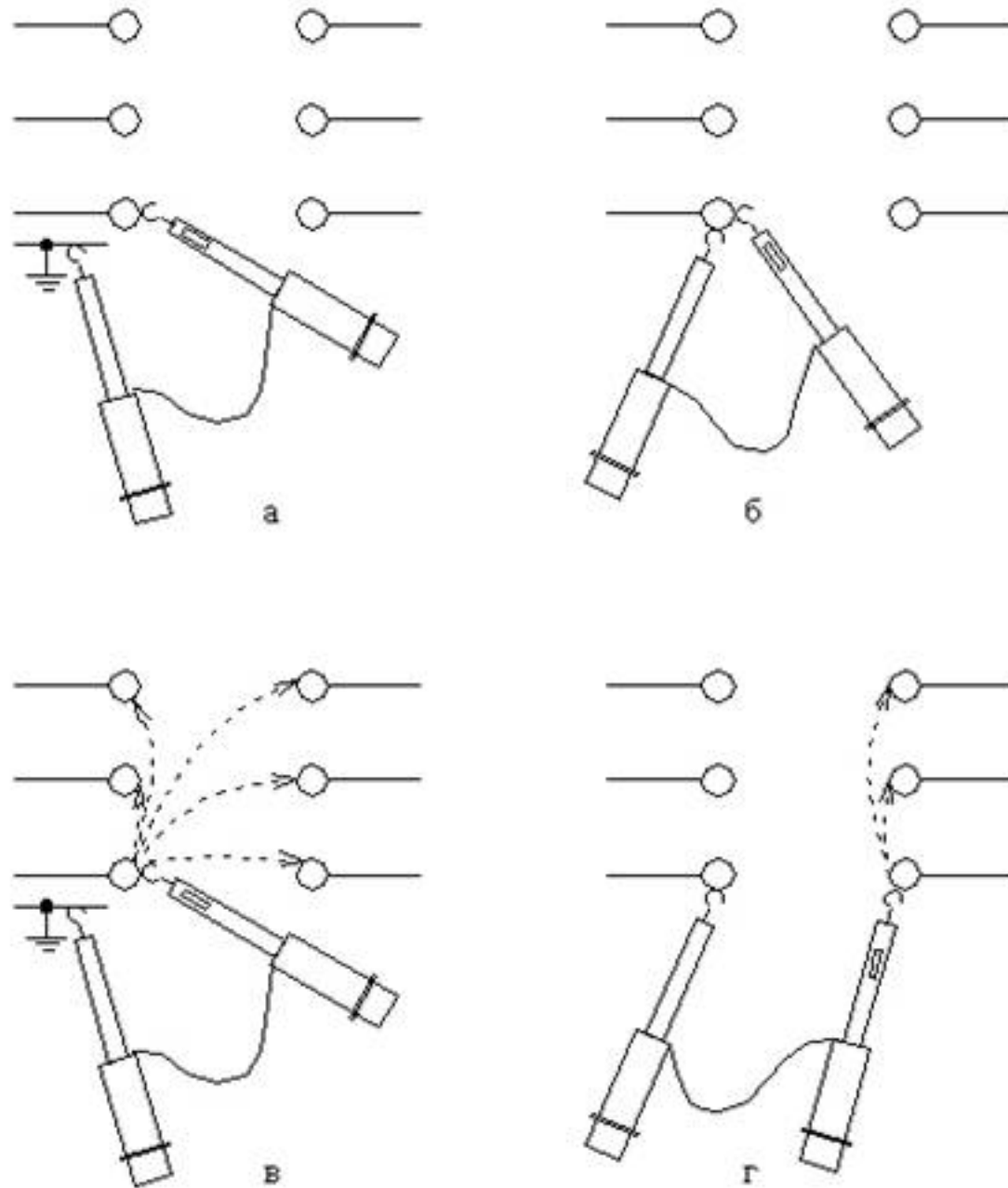


Рис. 2. Послідовність операцій під час проведення фазування ліній напругою 6-20 кВ:

а, б - перевірка справності показчика напруги для фазування;

в - перевірка наявності напруги на виводах;

г - фазування.

3. До початку фазування необхідно виконати перевірку наявності напруги на всіх шести виводах комутаційного апарата, щоб переконатися у відсутності обриву фаз або замикання на «землю» на лініях, що фазуються (рис. 2 в).

4. Під час фазування необхідно діяти в такій послідовності:

доторкнутися щупом заглушки до будь-якого крайнього виводу комутаційного апарата, а щупом показчика напруги - по чергові до трьох виводів апарата з боку лінії, що фазується (рис. 2 г);

у першому та другому випадках лампа буде яскраво світитися, у третьому - не буде, що вказує на однойменність фаз;

після визначення першої пари однойменних виводів у аналогічний спосіб знаходять дві інші.

5. Якщо однойменні фази не знаходяться на комутаційному апараті одна навпроти іншої, з електроустановки необхідно зняти напругу і виконати інший порядок приєднання фаз до виводів апарата з боку лінії, що фазується.

ФАЗУВАННЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ непрямими методами

1. Фазування виконується у такій послідовності (рис.):

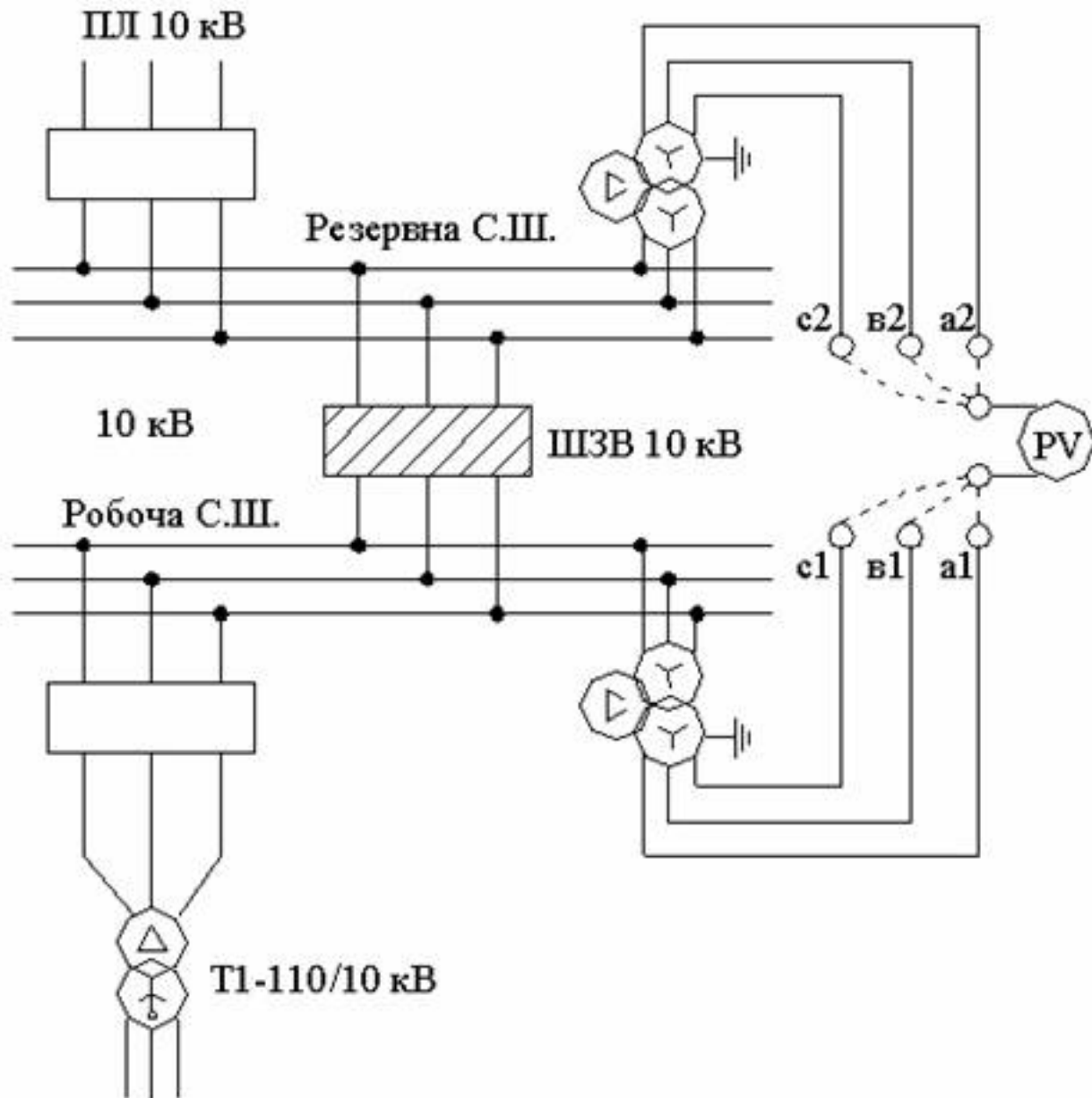


Рис. Схема фазування трансформатора та лінії непрямим методом на виводах вторинних обмоток трансформаторів напруги

1) з увімкненим ШЗВ необхідно вольтметром перевірити відповідність маркування і збіг фаз вторинних напруг ТН робочої і резервної систем шин. Після цього вимкнути ШЗВ і зняти його оперативний струм;

2) на резервну систему шин подати напругу від ПЛ, яку треба фазувати;

3) виконати фазування на виводах вторинних кіл ТН робочої і резервної систем шин. Для цього вольтметром необхідно зробити шість вимірів у такій послідовності:

а1 - а2; а1 - б2; а1 - с2; б1 - а2; б1 - б2; б1 - с2;

якщо фази а1 і а2, б1 і б2, с1 і с2 (нульові показники вольтметра) збігаються, фазування вважається закінченим.

2. Якщо вимірювання напруги між однойменними виводами дають не нульові, а інші результати, вимірювання припиняються і ПЛ, що фазується, вимикають.

Документи та файли



Сигнальний документ —



f473484n1595.doc

Публікації документа

- **Офіційний вісник України** від 23.03.2018 — 2018 р., № 23, стор. 289, стаття 817, код акта 89395/2018