

МІНЕНЕРГОВУГІЛЛЯ УКРАЇНИ

**ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ
ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

**РОЗДІЛ 1
ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА**

**Глава 1.4 Вибір електричних апаратів і провідників
за умовами короткого замикання**

Видання офіційне

Київ 2015

ПЕРЕДМОВА

- 1 ЗАМОВЛЕНО:** Міністерство енергетики та вугільної промисловості України
- 2 РОЗРОБЛЕНО:** Відокремлений підрозділ «Науково-технічний центр електроенергетики» державного підприємства «Національна енергетична компанія «Укренерго»
- 3 РОЗРОБНИКИ:** Р. Буйний (відповідальний виконавець), А. Квицинський (керівник розробки),
І. Майстренко, В. Молчанов,
І. Петренко, В. Сантоцький,
В. Стафійчук
- 4 ВНЕСЕНО:** Відділ нормативно-технологічного забезпечення роботи електричних мереж та станцій Управління з питань функціонування та реформування електроенергетичного сектора Міненерговугілля України,
К. Новиков
- 5 УЗГОДЖЕНО:** Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України

**6 ЗАТВЕРДЖЕНО
ТА НАДАНО
ЧИННОСТІ:**

Наказ Міненерговугілля України
від 30 липня 2015 р. № 478

7 НА ЗАМІНУ:

Глави 1.4 розділу 1 «Правил
устройства электроустановок»,
погодженої Держбудом СРСР
5 жовтня 1973 р.,
затвердженої Головтехуправ-
лінням Міненерго СРСР
26 лютого 1974 р.

**8 ТЕРМІН
ПЕРЕВІРКИ:**

2020 рік

Право власності на цей документ належить Міненерговугілля України.

Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу Міненерговугілля України заборонено.

© Міненерговугілля України, 2015



МІНІСТЕРСТВО ЕНЕРГЕТИКИ ТА
ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

НАКАЗ

« 30 » 07. 2015

м. Київ

№ 478

Про внесення змін та доповнень
до розділу 1 Правил улаштування
електроустановок

Відповідно до Закону України «Про електроенергетику» та Положення про Міністерство енергетики та вугільної промисловості України, затвердженого Указом Президента України від 06.04.2011 № 382, враховуючи розвиток науково-технічного прогресу, щодо улаштування електроустановок

НАКАЗУЮ:

1. Внести зміни та доповнення до розділу 1. Загальні правила Правил улаштування електроустановок, шляхом викладення у новій редакції глави 1.4. (далі – Глава 1.4 ПУЕ), що додається.

2. Глава 1.4 ПУЕ набирає чинності через 90 днів з дня підписання цього наказу.

3. Об'єднанню енергетичних підприємств «Галузевий резервно-інвестиційний фонд розвитку енергетики» (Котельников О.О.) у встановленому порядку внести Главу 1.4 ПУЕ до реєстру бази даних нормативних документів Міненерговугілля України.

4. Державному підприємству «Національна енергетична компанія «Укренерго» (Касіч Ю.П.) забезпечити:

видання необхідної кількості примірників Глави 1.4 ПУЕ відповідно до замовлень;

подальший науково-технічний супровід впровадження Глави 1.4 ПУЕ.

5. З дня набрання чинності Главою 1.4 ПУЕ визнати такою, що втратила чинність, главу 1.4. Розділу 1 Правил устро́йства електроустановок.

6. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра Светеліка О.Д.

Міністр



В. Демчишин

ЗМІСТ

	С.
1.4.1 Сфера застосування	1
Нормативні посилання	1
Терміни та визначення понять	2
Позначення та скорочення.....	3
1.4.2 – 1.4.8 Загальні вимоги.....	3
1.4.9 – 1.4.13 Визначення струмів короткого замикання для вибору апаратів і провідників	8
1.4.14 – 1.4.15 Вибір провідників та ізоляторів, перевірка несучих конструкцій за умовами динамічної дії струмів короткого замикання	9
1.4.16 – 1.4.18 Вибір провідників за умовами нагрівання під час виникнення короткого замикання.....	10
1.4.19 – 1.4.22 Вибір апаратів за комутаційною здатністю.....	11

ВСТУП

Правила улаштування електроустановок (далі – Правила) визначають будову, принципи улаштування, особливі вимоги до окремих систем, їх елементів, вузлів і комунікацій електроустановок. Правила встановлюють вимоги до електроустановок загального призначення змінного струму напругою до 750 кВ та постійного струму напругою до 1,5 кВ.

Нова редакція Правил забезпечує врахування змін законодавства, національних стандартів, будівельних норм і правил, галузевих нормативів та інших документів, які належать до предмету регулювання Правил.

Положення Правил застосовують під час проектування нового будівництва, реконструкції, технічного переоснащення або капітального ремонту електроустановок.

Правила складаються з окремих розділів, що підрозділяються на глави, які унормовують конкретні питання улаштування електроустановок.

Зокрема, у новій редакції викладено главу 1.4. Вибір електричних апаратів і провідників за умовами короткого замикання розділу 1. Загальні правила.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства енергетики
та вугільної промисловості України
від 30 липня 2015 р. № 478

ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА

Глава 1.4 Вибір електричних апаратів і провідників за умовами короткого замикання

Чинний від 2015-10-28

СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.4.1 Ця глава Правил улаштування електроустановок (далі – Правила) установлює вимоги щодо вибору і перевірки електричних апаратів і провідників за умов електродинамічної і термічної стійкості, а також комутаційної здатності в разі коротких замикань (КЗ) в електроустановках змінного струму частотою 50 Гц, напругою до і понад 1 кВ.

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цій главі Правил є посилання на такі нормативні документи:

ГОСТ 30323-95 Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета электродинамического и термического действия тока короткого замыкания (Короткі замикання в електроустановках. Методи розрахунку електродинамічної і термічної дії струму короткого замикання)

СОУ-Н ЕЕ 40.1-00100227-101:2014 Норми технологічного проектування енергетичних систем та електричних мереж 35 кВ та вище

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цій главі Правил використано такі терміни та визначення позначених ними понять:

автоматичне повторне ввімкнення

Автоматичне повторне ввімкнення вимикача, який вимкнувся через пошкодження частини електричної мережі після проміжку часу, необхідного для усунення наслідків перехідного пошкодження

електродинамічна стійкість

Здатність елементів електричних мереж витримувати механічні напруження заданої величини, які обумовлено струмами короткого замикання

електроустановка з великими струмами замикання на землю

Електроустановка напругою понад 1000 В, у якій струм однофазного замикання на землю становить понад 500 А

електроустановка з малими струмами замикання на землю

Електроустановка напругою понад 1000 В, у якій струм однофазного замикання на землю дорівнює або є меншим ніж 500 А

комутаційна здатність

(вмикальна/вимикальна здатність)

Здатність комутаційного апарата витримувати певну кількість вмикань/увімкнень. Розрізняють механічну комутаційну здатність, яка характеризує механічний ресурс комутаційного апарата, та електричну, яка характеризує електричний ресурс комутаційного апарата

перехідне пошкодження

Пошкодження ізоляції, яке лише тимчасово впливає на її діелектричні властивості, які відновлюються за короткий проміжок часу

повна тривалість вимкнення вимикача

Проміжок часу від подачі на вимикач команди на вимкнення від релейного захисту або ключа керування до погасання дуги в усіх його полюсах

термічна стійкість

Здатність елементів електричних мереж витримувати теплову дію струмів короткого замикання без пошкоджень протягом установленого проміжку часу

ударний струм короткого замикання

Найбільше миттєве значення струму короткого замикання

швидкодійне автоматичне повторне ввімкнення

Автоматичне повторне ввімкнення, яке діє впродовж приблизно 1 с після вимкнення пошкодження

ПОЗНАЧЕННЯ ТА СКОРОЧЕННЯ

У цій главі Правил застосовано такі скорочення:

- АПВ – автоматичне повторне ввімкнення;
- ЗПЕ – зшитий поліетилен;
- КА – комутаційний апарат;
- КЗ – коротке замикання;
- ПЛ – повітряна лінія електропередавання;
- ПЛЗ – повітряна лінія із захищеними проводами;
- ПС – підстанція.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

1.4.2 За режимом коротке замикання (КЗ) потрібно перевіряти (окрім винятків, зазначених у **1.4.3**):

1) в електроустановках напругою понад 1 кВ:

а) електричні апарати, струмопроводи, жили кабелів та їх екрани, фазні проводи повітряних ліній електропередавання із захищених проводів (ПЛЗ) та інші провідники, а також опорні та несучі конструкції для них;

б) повітряні лінії електропередавання (ПЛ) за ударного струму КЗ понад 50 кА для запобігання схльостуванню проводів за електродинамічної дії струму КЗ.

Крім того, для ліній з розщепленими проводами треба перевіряти відстані між розпірками розщеплених проводів для запобігання пошкодженню розпірок і проводів у разі схльостування.

Проводи ПЛ, обладнаних пристроями швидкодійного АПВ, треба перевіряти також на термічну стійкість.

2) в електроустановках напругою до 1 кВ:

- а) розподільчі щити;
- б) струмопроводи;
- в) ізольовані проводи і кабелі;
- г) силові шафи.

Трансформатори струму за режимом КЗ не перевіряють.

Апарати, призначені для вимикання струмів КЗ або такі, що можуть за умовами своєї роботи вмикати короткозамкнене коло, повинні, крім того, мати здатність здійснювати ці операції за всіх можливих струмів КЗ.

Стійкими до струмів КЗ є ті апарати й провідники, які за розрахунковими умовами витримують дію цих струмів, не піддаючись електричним, механічним та іншим руйнуванням або деформаціям, що перешкоджають їх подальшій нормальній експлуатації.

1.4.3 За режимом КЗ за напруги понад 1 кВ, не перевіряють:

1) апарати та провідники, захищені плавкими запобіжниками зі вставками на номінальний струм до 60 А, – щодо електродинамічної стійкості;

2) апарати та провідники, захищені плавкими запобіжниками незалежно від їх номінального струму і типу, – щодо термічної стійкості.

Коло вважається захищеним плавким запобіжником, якщо його здатність до вимкнення вибрано відповідно до вимог цих Правил і він здатен вимикати найменший можливий струм аварійного режиму в цьому колі;

3) провідники в колах до індивідуальних електроприймачів, зокрема до цехових трансформаторів загальною потужністю до $2,5 \text{ МВ} \cdot \text{А}$ і з обмоткою високої напруги до 20 кВ, якщо дотримано одночасно таких умов:

а) в електричній або технологічній частині передбачено необхідний ступінь резервування, виконаного таким чином, що вимкнення зазначених електроприймачів не викликає порушень технологічного процесу;

б) пошкодження провідника в разі виникнення КЗ не може викликати вибуху або пожежі;

в) можлива заміна провідника без значних труднощів;

4) провідники до індивідуальних електроприймачів, зазначені в переліку 3), а також до окремих невеликих розподільчих пунктів, якщо такі електроприймачі та розподільчі пункти є невідповідальними за своїм призначенням і якщо для них виконано як мінімум умову, наведену в переліку 3),б);

5) трансформатори струму в колах напругою до 20 кВ, які живлять трансформатори або лінії з реакторами, у разі, коли вибір трансформаторів струму за умовами КЗ потребує такого завищення коефіцієнтів трансформації, за якого не може бути забезпечено необхідний клас точності приєднаних вимірювальних приладів (наприклад, розрахункових лічильників); при цьому з боку вищої напруги в колах силових трансформаторів рекомендовано уникати застосування трансформаторів струму, не стійких до струму КЗ, а прилади обліку рекомендовано приєднувати до трансформаторів струму з боку нижчої напруги силових трансформаторів;

б) проводи ПЛ (див. також 1.4.2, перелік 1),б);

7) апарати і шини кіл трансформаторів напруги в разі розташування їх в окремій камері або за додатковим резистором, вбудованим у запобіжник чи встановленим окремо.

1.4.4 Під час вибору розрахункової схеми для визначення струмів КЗ треба виходити з передбачуваних для цієї електроустановки умов тривалої її роботи (у тому числі ремонтні та післяаварійні схеми) та не враховувати короточасні зміни схеми цієї електроустановки, які не передбачені для тривалої експлуатації (наприклад, у разі перемикань).

Розрахункова схема для струмів КЗ має враховувати перспективу розвитку зовнішніх мереж та генерувальних джерел, з якими електрично зв'язано установку, яка розглядається, на період (відповідно до СОУ-Н ЕЕ 40.1-00100227-101):

– 15 років – для системотвірної електричної мережі;

– 10 років – для розподільчої електричної мережі;

– введення в роботу (освоєння потужності) – для мережі зовнішнього електропостачання промислових підприємств, електрифікованих ділянок залізниць, перекачувальних станцій магістральних нафтопроводів, газопроводів, видачі потужності електростанцій тощо.

При цьому дозволено розраховувати струми КЗ, наближено для початкового моменту часу.

1.4.5 Як розрахунковий вид КЗ приймають:

1) для визначення електродинамічної стійкості:

а) апаратів і жорстких шин з підтримувальними та опорними конструкціями, які належать до них – трифазне КЗ (див. також **1.4.14**);

б) гнучких провідників – двофазне КЗ (див. також **1.4.14**);

2) для визначення термічної стійкості апаратів і провідників – трифазне КЗ; на генераторній напрузі електростанцій – трифазне або двофазне залежно від того, яке з них призводить до більшого нагрівання;

3) для вибору апаратів за комутаційною здатністю в електроустановках:

а) з великими струмами замикання на землю – більше із значень, які отримують для випадків трифазного і однофазного КЗ на землю. Якщо вимикач характеризується двома значеннями комутаційної здатності – трифазною і однофазною – відповідно за обома значеннями;

б) з малими струмами замикання на землю – трифазне КЗ;

4) для перевірки жил та екранів кабелів з ізоляцією зі зшитого поліетилену (ЗПЕ) за термічною стійкістю треба дотримуватися вимог, викладених у главі 2.3 цих Правил.

1.4.6 Розрахунковий струм КЗ треба визначати виходячи з умови можливого пошкодження в такій точці електричного кола, в якій апарати й провідники цього кола в разі КЗ знаходяться у найбільш важких умовах (винятки див. у **1.4.7** і **1.4.17**, перелік 3).

Випадки одночасного замикання на землю різних фаз у двох різних точках схеми необхідно враховувати для електричних мереж з малими струмами замикання на землю під час:

а) перевірки всіх видів секціонуючих комутаційних апаратів за термічною стійкістю. Розрахунковим видом КЗ треба приймати подвійне КЗ на землю, яке відбувається в двох місцях – біля ПС (у одній фазі), від якої живиться лінія електропередавання, що секціонується, та за секціонуючим комутаційним апаратом (на другій фазі);

б) перевірки екранів кабелів з ізоляцією із ЗПЕ (відповідно до п. **2.3.121**).

1.4.7 На лініях з реакторами в закритих розподільчих установках провідники та апарати, розташовані до реактора і відокремлені від збірних шин живлення (на відгалуженнях від ліній – від елементів основного кола) перегородками, перекриттями тощо, вибирають за струмом КЗ за реактором, якщо останній розташовано в тій самій будівлі і з'єднання виконане за допомогою шин.

Шинні відгалуження від збірних шин до перегородок і прохідні ізолятори в перегородках треба вибирати виходячи із сили струму КЗ до реактора.

1.4.8 Під час розрахунку термічної стійкості за розрахункову тривалість струму КЗ треба приймати суму проміжків часу:

а) дії основного захисту (з урахуванням дії АПВ), установленого біля найближчого до місця КЗ вимикача;

б) повної тривалості вимкнення вимикача (до погасання дуги в усіх полюсах).

За наявності зони нечутливості в основному захисті (за струмом, напругою, опором тощо) термічну стійкість необхідно додатково перевіряти виходячи з тривалості дії захисту, який реагує на пошкодження в цій зоні, з урахуванням повної тривалості вимкнення вимикача. При цьому як розрахунковий струм КЗ треба приймати те його значення, яке відповідає цьому місцю пошкодження.

Трансформатори струму і струмопроводи в колах генераторів потужністю 60 МВт і більше потрібно перевіряти за термічною стійкістю виходячи з розрахункової тривалості струму КЗ, яку визначають додаванням часу дії основних захистів (у разі встановлення двох основних захистів), або основного і резервного захисту (у разі наявності останнього) та повного часу вимикання генераторного вимикача.

Комутаційні електричні апарати в колах генераторів потужністю 60 МВт і більше потрібно перевіряти на термічну стійкість за тривалістю дії струму КЗ, який визначають часом спрацьовування основного і резервного захистів та повним часом вимикання вимикача, за допомогою якого генератор має відключатися під час КЗ.

ВИЗНАЧЕННЯ СТРУМІВ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ ДЛЯ ВИБОРУ АПАРАТІВ І ПРОВІДНИКІВ

1.4.9 В електроустановках напругою до 1 кВ і більше під час визначення струмів КЗ для вибору апаратів і провідників та визначення їх дії на несучі конструкції треба виходити з таких міркувань:

- усі джерела, які беруть участь у живленні точки КЗ, яка розглядається, працюють одночасно з номінальним навантаженням;

- усі синхронні машини мають автоматичні регулятори напруги та пристрої форсування збудження;

- коротке замикання настає в такий момент часу, за якого струм КЗ матиме найбільше значення;

- електрорушійні сили всіх джерел живлення збігаються за фазою;

- розрахункову напругу кожного класу напруги приймають на 5 % більшою за номінальну;

- потрібно враховувати вплив на струми КЗ приєднаних до даної мережі синхронних компенсаторів, синхронних і асинхронних електродвигунів.

Вплив асинхронних електродвигунів на струми КЗ не враховують:

- а) за потужності електродвигунів до 100 кВт на один електродвигун, якщо електродвигуни відокремлено від місця КЗ одним ступенем трансформації;

- б) за будь-якої потужності електродвигунів, якщо їх відокремлено від місця КЗ двома або більше ступенями трансформації або якщо струм від них може надходити до місця КЗ лише через ті елементи, через які проходить основний струм КЗ від мережі та які мають істотний опір (лінії, трансформатори тощо).

1.4.10 В електроустановках напругою понад 1 кВ як розрахункові опори треба приймати індуктивні опори електричних машин, силових трансформаторів і автотрансформаторів, реакторів, повітряних і кабельних ліній, а також струмопроводів. Активний опір треба враховувати лише для ПЛ з алюмінієвими

проводами перерізом до 95 мм^2 і мідними – перерізом до 50 мм^2 , а також для КЛ перерізом до 95 мм^2 довжиною понад 500 м.

1.4.11 В електроустановках напругою до 1 кВ в розрахункові опори слід включати індуктивні та активні опори всіх елементів кола, а також активні опори перехідних контактів кола. Допустимо нехтувати опорами одного типу (активними або індуктивними), якщо при цьому повний опір кола зменшується не більше ніж на 10 %.

1.4.12 У разі живлення електричних мереж напругою до 1 кВ від трансформаторів під час розрахунку струмів КЗ треба виходити з умови, що підведена до трансформатора напруга є незмінною і дорівнює його номінальній напрузі.

1.4.13 Елементи кола, захищеного плавким запобіжником зі струмообмежувальною дією, слід перевіряти на електродинамічну стійкість за найбільшим миттєвим значенням струму КЗ, який пропускається запобіжником.

ВИБІР ПРОВІДНИКІВ ТА ІЗОЛЯТОРІВ, ПЕРЕВІРКА НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА УМОВАМИ ДИНАМІЧНОЇ ДІЇ СТРУМІВ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ

1.4.14 Зусилля, які діють на жорсткі шини і передаються ними на ізолятори та підтримувальні жорсткі конструкції, треба розраховувати за найбільшим миттєвим значенням струму трифазного КЗ i_p з урахуванням зсуву між струмами у фазах і без урахування механічних коливань шинної конструкції. В окремих випадках (наприклад, за граничного розрахункового механічного напруження) може бути враховано механічні коливання шин та шинних конструкцій.

Імпульси сили, які діють на гнучкі провідники та ізолятори, що їх підтримують, виводи й конструкції, розраховують за середньоквадратичним (за час проходження) струмом двофазного КЗ між сусідніми фазами. Для розщеплених провідників і гнучких струмопроводів взаємодію струмів КЗ у провідниках однієї й тієї ж фази визначають за діючим значенням струму трифазного КЗ.

Гнучкі струмопроводи треба перевіряти на схльостування відповідно до ГОСТ 30323.

1.4.15 Визначені розрахунком відповідно до **1.4.14** механічні зусилля, які передаються в разі виникнення КЗ жорсткими шинами на опорні та прохідні ізолятори, мають становити в разі застосування одиночних ізоляторів не більше ніж 60 % відповідних гарантованих значень найменшого руйнівного зусилля; у разі застосування спарених опорних ізоляторів – не більше ніж 100 % руйнівного зусилля одного ізолятора.

У разі застосування шин, фази яких складаються з окремих профілів (багатосмугові, з двох швелерів тощо), механічне напруження визначають як арифметичну суму напруження від взаємодії фаз і взаємодії елементів кожної шини між собою.

Найбільше механічне напруження в матеріалі жорстких шин не має перевершувати 0,7 тимчасового опору розриву, встановленого нормативним документом на шини.

ВИБІР ПРОВІДНИКІВ ЗА УМОВАМИ НАГРІВАННЯ ПІД ЧАС ВИНИКНЕННЯ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ

1.4.16 Температура нагрівання провідників під час КЗ не має перевищувати гранично допустимих значень, унормованих за **1.3.2** цих Правил.

Перевірку **РЕ** проводів на нагрівання струмами КЗ потрібно виконувати з урахуванням **1.7.138** цих Правил.

Допустимі температури проводів і кабелів у разі КЗ, які не наведено в цих главах, визначають за документами виробника провідниково-кабельної продукції.

1.4.17 Перевірку ізольованих проводів і кабелів на нагрівання струмами КЗ у випадках, передбачених **1.4.2** і **1.4.3**, потрібно виконувати для:

- одиночних кабелів однієї монтажної довжини, виходячи з того, що КЗ виникло на початку кабелю;
- одиночних кабелів зі ступінчастими перерізами по довжині виходячи з КЗ на початку кожної ділянки нового перерізу;
- пучка з двох і більше паралельно увімкнених кабелів виходячи з того, що КЗ виникло безпосередньо за пучком.

Під час перевірки потрібно враховувати температуру оточуючого середовища, нагрівання ізольованих проводів і кабелів струмом режиму, який передре КЗ, та нагрівання

струмовідних частин, розташованих просто неба, сонячним випромінюванням.

1.4.18 Під час перевірки на термічну стійкість апаратів і провідників ліній, обладнаних пристроями швидкодіючого АПВ, треба враховувати підвищення температури нагріву через збільшення сумарної тривалості проходження струму КЗ по таких лініях.

Розщеплені проводи ПЛ під час перевірки за термічною стійкістю потрібно розглядати як один провід сумарного перерізу.

ВИБІР АПАРАТІВ ЗА КОМУТАЦІЙНОЮ ЗДАТНІСТЮ

1.4.19 Вимикачі з номінальною напругою понад 1 кВ треба вибирати:

- за вимикальною здатністю з урахуванням параметрів відновлювальної напруги;

- за вмикальною здатністю. При цьому вимикачі генераторів, установлені з боку генераторної напруги, перевіряють лише на несинхронне вмикання в умовах протифази.

1.4.20 Запобіжники треба вибирати за вимикальною здатністю. При цьому за розрахунковий струм треба приймати діюче значення періодичної складової початкового струму КЗ без урахування струмообмежувальної здатності запобіжників.

1.4.21 Вимикачі навантаження треба вибирати за гранично допустимим струмом, який виникає в разі їх увімкнення на КЗ.

1.4.22 Роз'єднувачі не потрібно перевіряти за комутаційною здатністю в разі виникнення КЗ. У разі використання роз'єднувачів для вимкнення-увімкнення ненавантажених ліній, ненавантажених трансформаторів або зрівняльних струмів паралельних кіл роз'єднувачі треба перевіряти за режимом такого вимкнення-увімкнення.