

*Списано как
бумага*

МІНЕНЕРГОВУГІЛЛЯ УКРАЇНИ

**ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ
ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК**

**РОЗДІЛ 3
ЗАХИСТ І АВТОМАТИКА**

Глава 3.1 Захист електричних мереж напругою до 1 кВ

Видання офіційне

Київ 2016

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:** В. Гажаман, І. Голодний (відповідальний виконавець), А. Квицинський (керівник розробки), М. Лут, І. Майстренко, В. Молчанов, І. Петренко, В. Сантоцький, В. Стафійчук
4. **ВНЕСЕНО:** Відділ нормативно-технологічного забезпечення роботи електричних мереж та станцій Департаменту електроенергетичного комплексу Міненерговугілля України, Ю. Задорожнюк
5. **УЗГОДЖЕНО:** Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України

**6. ЗАТВЕРДЖЕНО
ТА НАДАНО
ЧИННОСТІ:**

Наказ Міненерговугілля України
від 12 квітня 2016 р. № 252

7. ТЕРМІН ПЕРЕВІРКИ: 2021

Право власності на цей документ належить державі.

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

© Міненерговугілля України, 2016

ЗМІСТ

3.1.1	Сфера застосування	1
3.1.2	Нормативні посилання	1
3.1.3	Терміни та визначення	2
3.1.4 – 3.1.5	Позначення та скорочення.....	4
3.1.6 – 3.1.23	Загальні вимоги.....	5
3.1.24 – 3.1.28	Вимоги до апаратів захисту	9
3.1.29 – 3.1.32	Вибір захисту.....	10
3.1.33 – 3.1.39	Місця встановлення апаратів захисту	11
Бібліографія	15

МІНІСТЕРСТВО ЕНЕРГЕТИКИ ТА
ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

НАКАЗ

12.04.2016

м. Київ

№ 252

Про внесення змін до глав 3.1 та 3.2
розділу 3 Правил улаштування
електроустановок

Відповідно до 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 до глави 3.1 Захист електричних мереж напругою до 1 кВ та глави 3.2 Релейний захист розділу 3 Захист і автоматика Правил улаштування електроустановок (далі – глави 3.1 та 3.2 розділу 3 ПУЕ), виклавши глави 3.1 та 3.2 розділу 3 ПУЕ у редакції, що додається.

2. Глави 3.1 та 3.2 розділу 3 ПУЕ набувають чинності через 90 днів після дати підписання цього наказу.

3. Об'єднанню енергетичних підприємств «Галузевий резервно-інвестиційний фонд розвитку енергетики» (Котельников О.О.) у встановленому порядку внести глави 3.1 та 3.2 розділу 3 ПУЕ до реєстру бази даних нормативних документів Міненерговугілля України.

4. Державному підприємству «Національна енергетична компанія «Укренерго» забезпечити:

видання необхідної кількості примірників глав 3.1 та 3.2 розділу 3 ПУЕ, відповідно до замовлень;

подальший науково-технічний супровід впровадження глав 3.1 та 3.2 розділу 3 ПУЕ.

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

Міністр



В. Демчишин

ВСТУП

Правила улаштування електроустановок (далі – Правила) визначає 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 3.1 Захист електричних мереж напругою до 1 кВ розділу 3 Захист і автоматика.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства енергетики
та вугільної промисловості України
від 12 квітня 2016 р. № 252

ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

РОЗДІЛ 3 ЗАХИСТ І АВТОМАТИКА

Глава 3.1 Захист електричних мереж напругою до 1 кВ

Чинний від 2016-07-11

СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

3.1.1 Ця глава Правил поширюється на захист електричних мереж напругою до 1 кВ змінного струму, які споруджують як у будівлях, так і поза ними.

Додаткові вимоги до захисту мереж зазначеної напруги наведено в інших главах цих Правил (1.4, 1.7, 2.1, 2.4, 4.1).

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

3.1.2 У цій главі Правил є посилання на такі нормативні документи:

Технічний регламент з електромагнітної сумісності обладнання, затверджений постановою Кабінету Міністрів України № 785 від 29 липня 2009 року зі змінами та доповненнями

Технічний регламент низьковольтного електричного обладнання, затверджений постановою Кабінету Міністрів України № 1149 від 29 жовтня 2009 року зі змінами та доповненнями

ДСТУ ІЕС 60947-1:2008 Пристрої комплектні розподільчі низьковольтні. Частина 1. Загальні правила (ІЕС 60947-1:2004, IDT)

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

3.1.3 Нижче подано терміни, використані в цій главі Правил, та визначення позначених ними понять:

автоматичний вимикач

Контактний комутаційний апарат, здатний вмикати, проводити електричну енергію та вимикати струми за нормальних умов у колі, а також вмикати, проводити протягом заданого часу та вимикати струми за обумовлених аномальних умов у колі, наприклад коротке замикання (ДСТУ ІЕС 60947-1)

апарат (пристрій) захисту

Апарат (пристрій), який автоматично вимикає електричне коло, яке захищає, у разі виникнення режиму з порушенням робочого значення параметра (ДСТУ ІЕС 60947-1)

вимикач (контактний)

Контактний комутаційний апарат, здатний вмикати, проводити та вимикати струми в нормальних умовах у колі, включно в разі обумовлених робочих переважань, а також протягом установленого часу проводити струм в обумовлених аномальних умовах, наприклад у разі короткого замикання (ДСТУ ІЕС 60947-1)

диференційний струм

Алгебраїчна сума миттєвих значень сил струмів у певній точці кола електроустановки (ІЕС 60364-1)

запобіжник (плавкий)

Апарат, який плавленням одного або кількох спеціально спроектованих і каліброваних елементів розмикає коло, в яке його увімкнено, і вимикає струм, який перевищує задане значення протягом достатнього часу. Плавкий запобіжник має всі частини, що створюють укомплектований апарат (ДСТУ ІЕС 60947-1)

захисний пристрій диференційного струму

Пристрій, який реагує на диференційний струм (ДСТУ ІЕС 60947-1)

комутаційна здатність (комутаційного апарата або плавкого запобіжника)

Найбільша сила струму, яку може вимикати комутаційний апарат (плавкий запобіжник) у визначених умовах експлуатації

комутаційний апарат

Апарат, призначений для вмикання або вимикання струму в одному або декількох електричних колах (ДСТУ ІЕС 60947-1)

коротке замикання

Утворений випадково або навмисне контакт між кількома струмовідними частинами, який супроводжується зменшенням різниці потенціалів між цими частинами до нуля або значення, близького до нуля (ІЕС 60364-1)

надструм

Струм, значення сили якого перевищує найбільше робоче (розрахункове) значення сили струму навантаження електричного кола в разі перевантаження або короткого замикання (ІЕС 60364-1)

плавка вставка

Струмовідна частина запобіжника, що руйнується під дією струму, який перевищує певне значення протягом визначеного часу (ДСТУ ІЕС 60947-1)

розподільна електрична мережа

Низьковольтна електрична мережа, яка складається з джерел живлення і ліній електропередавання та призначена для живлення електроустановок будівель та інших низьковольтних електроустановок (ІЕС 60364-1)

У такій мережі можна виділити:

- **живильні (розподільчі) кола**, від яких отримують живлення розподільні пристрої (пункти, щити, щитки) в будинках, будівлях і спорудах;

- **групові (кінцеві) кола**, які є частиною розподільчої мережі від розподільчих пристроїв (пунктів, щитів, щитків) до електроприймачів та розеток

струм замикання на землю

Електричний струм, що протікає в землю, відкриті і сторонні провідні частини та захисний провідник у разі пошкодження ізоляції струмовідної частини, яка перебуває під напругою (ІЕС 60364-1)

струм короткого замикання

Надструм в електричному колі в разі короткого замикання (ІЕС 60364-1)

струм перевантаження

Надструм, який може мати місце в непошкодженому електричному колі внаслідок аномального електричного навантаження (перевантаження) або в пошкодженому електричному колі з великим повним опором (ІЕС 60364-1)

струм уставки

Значення струму у головному колі, з характеристиками реле або розчіплювача, на які відрегульовано реле чи розчіплювач (ДСТУ ІЕС 60947-1)

Примітка. Реле або розчіплювачі можна охарактеризувати декількома струмовими уставками, які встановлюють за допомогою регулятора зі шкалою, змінних нагрівачів тощо

умовний струм спрацювання (апарату захисту)

Визначене значення сили електричного струму, яке обумовлює спрацювання апарату захисту за встановлений час (ДСТУ ІЕС 60947-1)

ПОЗНАЧЕННЯ ТА СКОРОЧЕННЯ

3.1.4 У цій главі Правил використано такі позначення:

I_B – найбільша сила струму навантаження електричного кола, А;

I_Z – допустима тривала сила струму кабелю (проводу), А;

I_n – номінальна сила струму апарату (пристрою) захисту (для апаратів і пристроїв з регульованими характеристиками номінальною силою струму I_n є сила струму вибраної уставки);

I_2 – сила струму, яка забезпечує надійне спрацювання апарату (пристрою) захисту і яку зазвичай приймають такою, що дорівнює:

– силі струму спрацювання в разі заданого часу спрацювання автоматичного вимикача;

– силі струму плавкової уставки запобіжника в разі заданого часу спрацювання запобіжника.

3.1.5 У цій главі Правил використано скорочення, визначені у главах 1.4, 1.7 та 2.4 цих Правил.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

3.1.6 Електрообладнання електричних мереж напругою до 1 кВ має відповідати вимогам Технічного регламенту низьковольтного електричного обладнання.

Захист електричної мережі напругою до 1 кВ змінного струму необхідно улаштовувати так, щоб одночасно виконувалися такі вимоги:

- електрична мережа має проводити струм повного розрахункового навантаження протягом необмеженого часу;

- електрична мережа має проводити передбачений струм короткочасного перевантаження (пуск електродвигунів, вмикання трансформаторів і електронагрівальних пристроїв тощо) протягом часу, за який струмовідні частини та ізоляція не нагріваються понад допустимі температури;

- електрична мережа повністю або її частина мають вимикатися за визначений проміжок часу, якщо вона може створювати загрозу для майна або здоров'я людей і свійських тварин.

3.1.7 Під час улаштування електричної мережі напругою до 1 кВ змінного струму потрібно передбачати захисти від надструмів, ураження електричним струмом у разі пошкодження ізоляції струмовідних частин та відхилень напруги.

3.1.8 Для захисту електричної мережі від надструмів треба застосовувати:

- автоматичні вимикачі;
- запобіжники;
- комбінації комутаційних апаратів з тепловими реле і запобіжниками;
- спеціалізовані електронні пристрої.

Захист людей і свійських тварин від ураження електричним струмом треба виконувати відповідно до вимог глави 1.7 цих Правил.

Для захисту електричної мережі від відхилень напруги використовують реле напруги, у тому числі розчіплювачі мінімальної напруги автоматичних вимикачів.

3.1.9 Вибір апаратів захисту та їх характеристик потрібно виконувати після визначення перерізів проводів і жил кабелів та розрахунку струмів КЗ.

За неможливості забезпечити вимоги **3.1.7 – 3.1.8** вибраними апаратами захисту треба змінити характеристики мережі та повторити вибір апаратів захисту.

3.1.10 Розрахунки двофазних і трифазних струмів КЗ треба виконувати для живильних і групових кіл незалежно від типу системи (*TN, IT, TT*).

Силу струму трифазного КЗ треба визначати в місці встановлення апарата захисту; двофазного КЗ – у кінці кола, яке захищається.

3.1.11 У системі *TN* (*TN-C, TN-S*) потрібно розраховувати силу струму замикання на землю між лінійним проводом і *PEN*- або *PE*-провідниками в кінці кола, яке захищається.

У системі *IT*, де всі відкриті частини електроустановки з'єднано з одним загальним захисним *PE*-провідником, потрібно розраховувати силу струму подвійного замикання на землю за умови, що замикання однієї фази на землю сталося в кінці однієї з віддалених ліній електроустановки, а іншої – на віддаленому кінці іншої лінії цієї електроустановки, а також між лінійним проводом і *N*-провідником, якщо нейтраль електроустановки розподілено.

Розраховані значення сил струмів замикань на землю мають бути достатніми для спрацьовування апаратів захисту і перевіреними відповідно до вимог глави 1.8 цих Правил.

3.1.12 Комутаційна здатність апарата захисту має бути не меншою ніж сила струму КЗ в місці встановлення апарата.

3.1.13 Найменша розрахункова сила надструму має забезпечувати вимикання за допомогою апарата захисту електричної мережі повністю або тієї її частини, яка може створювати загрозу для майна або ураження електричним струмом.

3.1.14 Апарати захисту від струмів перевантаження повинні вимикати будь який струм перевантаження раніше, ніж такий струм може викликати підвищення температури провідників, небезпечне для ізоляції, з'єднань, затискачів і навколишнього середовища.

Апарати захисту від струмів КЗ повинні вимикати будь який струм КЗ раніше, ніж такий струм може викликати небезпеку внаслідок теплових і механічних дій на провідники та їх з'єднання.

Провідники мережі треба вважати захищеними від надструмів у разі якщо живлення здійснюється від джерела енергії, максимальний струм якого не може перевищити допустимого тривалого струму провідників.

3.1.15 Якщо провали (зниження або втрата) напруги з наступним відновленням можуть створювати загрози для людей, тварин або майна, то передбачають відповідний захист, який діє на вимикання електроустановки. Такий захист не потрібен, якщо зниження і втрата напруги не створюють загрози для людей.

У разі, коли захищуване обладнання допускає короточасну перерву електропостачання, можна застосовувати пристрій захисту від зниження або втрати напруги з витримкою часу під час спрацьовування.

Якщо повторне увімкнення захисного пристрою може викликати небезпеку для людей, тварин або майна, то таке увімкнення не повинно бути автоматичним.

3.1.16 Можливість приєднання електроустановки із системою *TT* до розподільчої мережі з глухозаземленою нейтраллю треба перевіряти відповідно до **1.7.62** цих Правил у разі живлення трансформаторної підстанції від повітряної лінії; таку перевірку виконувати не потрібно, якщо трансформаторна підстанція живиться від кабельної лінії.

3.1.17 Для забезпечення селективності пристрої захисту від струму КЗ треба вибирати таким чином, щоб струм КЗ, який виникає у будь-якому колі цієї мережі, можна було вимикати пристроєм захисту в колі, в якому виникло пошкодження, без будь-якої дії на інші кола мережі.

Для вимикання струму КЗ застосовують електромагнітні (термомагнітні, електронні) розчіплювачі автоматичного вимикача або запобіжники. Час вимикання КЗ має бути мінімальним.

3.1.18 У разі пошкодження ізоляції і виникнення струму замикання на землю час вимикання для електроустановок з типами системи *TN*, *TT* і *IT* має бути не більшим, ніж унормовано в пункті **1.7.82** цих Правил.

3.1.19 Для вимикання струму перевантаження використовують теплові розчіплювачі автоматичних вимикачів, запобіжники та теплові або електронні реле з контакторами.

3.1.20 Для захисту від ураження електричним струмом людей і свійських тварин унаслідок пошкодження ізоляції

застосовують пристрої захисту від надструмів і пристрої, які реагують на диференційний струм. Застосовувати останні потрібно з урахуванням типу системи електроустановки (*TN-C*, *TN-S*, *IT*, *TT*) відповідно до вимог глави 1.7 цих Правил.

3.1.21 У системі *TT* для кіл, увімкнених на лінійну напругу, виявляти надструми в кожному з провідників не потрібно за одночасного виконання умов:

- у тому ж колі з боку живлення встановлено диференційний захист, призначений для знеструмлення фазних провідників;

- коло електроприймача, яке захищається диференційним захистом, не містить нейтрального робочого провідника, виведеного від штучної нейтралі.

3.1.22 У системах *TT* і *TN-S* треба передбачати захист *N*-провідника (виявлення струму КЗ і вимикання) у всіх випадках за винятками:

- 1) якщо питомий опір *N*-провідника є меншим від питомого опору фазних провідників;

- 2) одночасного виконання таких умов:

- *N*-провідник захищено від КЗ за допомогою апаратів захисту фазних провідників;

- очікуваний робочий струм *N*-провідника є значно меншим від допустимого тривалого струму цього провідника.

Останню умову, як правило, виконують у разі рівномірного розподілу потужностей електроприймачів між фазами.

3.1.23 У системі *IT* за наявності *N*-провідника треба передбачати виявлення струму КЗ в *N*-провіднику з дією на вимикання всіх провідників відповідного кола, які перебувають під напругою. Цю вимогу можна не виконувати, якщо:

- *N*-провідник надійно захищено від струму КЗ апаратом захисту з боку живлення;

- електричне коло захищено за допомогою пристрою захисного вимикання, який реагує на залишковий диференційний струм і має струм уставки, не більший ніж 0,15 максимально допустимого струму *N*-провідника. Такий пристрій має вимикати всі провідники, які перебувають під напругою, у тому числі – *N*-провідник.

У разі вимикання *N*-провідника він має вимикатися після фазних провідників, а вмикатися одночасно із фазними провідниками або раніше.

ВИМОГИ ДО АПАРАТІВ ЗАХИСТУ

3.1.24 Апарати захисту за своєю комутаційною здатністю мають відповідати максимальному значенню струму КЗ на початку ділянки електричної мережі, яка захищається (див. також главу 1.4 цих Правил).

3.1.25 Допускається встановлювати апарати захисту, які не є стійкими до максимальних значень струму КЗ, якщо апарат, який їх захищає, або найближчий апарат, розташований у напрямку до джерела живлення, забезпечує миттєве вимкнення струму КЗ. За таких обставин необхідно, щоб струми уставок розчіплювачів (відсічок) згаданих апаратів, які діють миттєво, були меншими від струму комутаційної здатності кожного з групи нестійких апаратів, і таке неселективне вимкнення всієї групи апаратів не загрожувало аварією, псуванню дорогого устаткування та матеріалів або розладом складного технологічного процесу.

3.1.26 У разі одностороннього живлення приєднання живильного провідника (кабелю або проводу) до апарата захисту треба виконувати до його нерухомих контактів.

Автоматичні вимикачі та запобіжники пробкового типу треба приєднувати до мережі таким чином, щоб у разі вигвинчування пробки запобіжника (автоматичного вимикача) гвинтова гільза запобіжника (автоматичного вимикача) була знеструмлена.

3.1.27 Кожен апарат захисту повинен мати пояснювальний напис, який вказує значення номінального струму апарата, уставок розчіплювачів чи номінального струму плавкої уставки, потрібних для мережі (окремої її ділянки), яка ним захищається.

Написи мають наносити: на апарат – підприємство-виробник; на схему, розташовану поблизу місця встановлення апаратів захисту – підприємство, відповідальне за монтаж (експлуатацію).

3.1.28 Для запобігання помилковим спрацьовуванням апаратів захисту за наявності завад, обумовлених значними за силою струмами перехідних процесів, треба застосовувати апарати з відповідними функціональними характеристиками відповідно до вимог Технічного регламенту з електромагнітної сумісності обладнання.

ВИБІР ЗАХИСТУ

3.1.29 Електричні мережі повинні бути захищеними від надструмів. Кабельні лінії електропередавання і повітряні лінії, виконані СІП, мають бути захищеними від надструмів, викликаних перевантаженням.

3.1.30 Захист від струмів КЗ повинен забезпечувати найменший можливий час вимкнення та вимоги селективності (див. 3.1.17).

3.1.31 Всередині приміщень повинні бути захищеними від струмів перевантажень:

- освітлювальні мережі в житлових і громадських будівлях, у торговельних приміщеннях, службово-побутових приміщеннях промислових підприємств;

- мережі для живлення побутових і переносних електроприймачів (прасок, чайників, плиток, кімнатних холодильників, пирососів, пральних і швейних машин, кондиціонерів, комп'ютерів, мікрохвильових печей та іншої побутової техніки);

- силові мережі на промислових підприємствах, у житлових і громадських будівлях, торговельних приміщеннях – лише в разі, якщо за умовами технологічного процесу або за режимом роботи мережі може виникати тривале струмове перевантаження провідників;

- мережі всіх видів у пожежо- і вибухонебезпечних зонах.

3.1.32 У розподільчих мережах, які захищають від струмів перевантажень, провідники треба вибирати за найбільшою розрахунковою силою струму. Мережу можна вважати захищеною від струмів перевантажень, якщо одночасно виконано умови [2]:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z, \quad (3.1)$$

$$I_2 \leq k \cdot I_Z, \quad (3.2)$$

де: I_B – найбільша розрахункова сила струму навантаження, А;
 I_n – номінальна сила струму апарата захисту, А (для апаратів захисту з регульованими характеристиками номінальною силою струму є сила струму обраної уставки);
 I_Z – тривало - допустима сила струму кабелю (проводу), А;
 I_2 – сила струму, яка забезпечує надійне спрацювання апарата захисту, А;
 k – коефіцієнт: $k = 1,45$ – у разі захисту мережі плавкими запобіжниками; $k = 1,3$ – у разі захисту мережі автоматичними вимикачами з тепловими розчіплювачами; $k = 1,15$ – у разі захисту мережі автоматичними вимикачами з електронними розчіплювачами.

МІСЦЯ ВСТАНОВЛЕННЯ АПАРАТІВ ЗАХИСТУ

3.1.33 Апарати захисту треба розташовувати в доступних для обслуговування місцях таким чином, щоб унеможливити їх механічні пошкодження. При цьому установлювати апарати треба так, щоб під час операцій з ними або під час їх автоматичного вимкнення було усунуто небезпеку для обслуговуючого персоналу та можливість пошкодження оточуючих предметів.

Апарати захисту з відкритими струмовідними частинами мають бути доступними для обслуговування лише спеціально підготовленими електротехнічними працівниками.

Апарати захисту треба, як правило, встановлювати безпосередньо в місцях приєднання захищуваних провідників до мережі.

3.1.34 Апарати захисту від струмів перевантаження треба установлювати, як правило, у місцях мережі, де зменшення перерізу (зміни матеріалу струмовідної жили, конструкції провідників або способу їх прокладання) викликає зменшення тривало допустимих струмів.

Дозволено встановлювати апарати захисту від струмів перевантаження за місцем зменшення перерізу (зміни матеріалу струмовідної жили, конструкції провідників та способу прокладання) провідників у напрямку передавання енергії, якщо на цій ділянці відсутні відгалуження (у тому числі до штепсельних розеток) енергії за таких умов:

– ділянку електропроводки захищено від струмів КЗ відповідно до **3.1.30**;

– довжина ділянки не перевищує 3 м, а проводку не розташовано поблизу горючих матеріалів і ризик виникнення КЗ на цій ділянці відсутній.

Провідники на зазначеній ділянці можуть мати переріз менший, ніж переріз провідників живильної лінії, але не менший ніж переріз провідників за апаратом захисту.

3.1.35 Для відгалужень, які виконують у важкодоступних місцях (наприклад, на великій висоті), апарати захисту дозволено встановлювати на відстані до 30 м від точки відгалуження в зручному для обслуговування місці (на вводі до розподільчого пункту, у пусковому пристрої електроприймача тощо). При цьому переріз провідників відгалуження має бути не меншим від перерізу, який визначають розрахунковим струмом, але має забезпечувати не менше ніж 10% пропускної здатності захищеної ділянки лінії до відгалуження. Провідники відгалуження в зазначених випадках потрібно прокладати в разі горючих зовнішніх оболонок або ізоляції провідників – у трубах, металорукавах або коробах; у решті випадків (крім кабельних споруд, пожежонебезпечних і вибухонебезпечних зон) – відкрито по будівельних конструкціях за умови їх захисту від можливих механічних пошкоджень.

3.1.36 У мережах (за винятком вибухо- і пожежонебезпечних зон) апарати захисту від перевантаження дозволено не встановлювати:

– на ділянках мережі, де змінюються переріз, матеріал або спосіб прокладання провідників, якщо ці ділянки захищено від перевантаження захистом, установленим перед цією ділянкою;

– на ділянках, де не може протікати струм перевантаження за умови, що ділянку захищено від струмів КЗ відповідно до **3.1.30**;

– у мережах телекомунікацій, управління, сигналізації тощо.

У електричних колах, у разі вимикання яких може створюватися небезпека (кола живлення пожежних насосів, вентиляторів, які запобігають утворенню вибухонебезпечних сумішей, механізмів власних потреб електростанцій, вантажопідйомних електромагнітів, кола збудження електричних машин, вторинні кола трансформаторів струму тощо), треба встановлювати, як правило, не апарати захисту від перевантажень, а пристрої аварійної сигналізації.

3.1.37 Апарати захисту від струмів КЗ треба установлювати, як правило, у місцях мережі, де зміна перерізу струмовідної жили (матеріалу, способу прокладання) викликає зменшення тривало - допустимих струмів.

Дозволено встановлювати апарати захисту від струмів КЗ за місцем зменшення перерізу (матеріалу, способу прокладання) провідників у напрямку передавання енергії у випадках:

- на цій ділянці відсутні відгалуження (у тому числі до штепсельних розеток), довжина ділянки не перевищує 3 м, а проводку не розташовано поблизу горючих матеріалів і ризик виникнення КЗ на цій ділянці відсутній;

- апарати захисту від струмів КЗ, які встановлено до такої ділянки, надійно захищають ділянку із зменшеним тривало - допустимим струмом.

Апарати захисту від струмів КЗ дозволено не встановлювати:

- у колах живлення панелей і шаф захисту, обладнаних власним захистом від струмів КЗ;

- у колах, у разі вимикання яких може створюватися небезпека (кола живлення пожежних насосів, вентиляторів, які запобігають утворенню вибухонебезпечних сумішей, механізмів власних потреб електростанцій, вантажопідйомних електромагнітів, кола збудження електричних машин, вторинні кола трансформаторів струму тощо);

- у колах живлення електроустановок, якщо проводку не розташовано поблизу горючих матеріалів і ризик виникнення КЗ на цій ділянці відсутній.

Один і той же апарат захисту від струмів КЗ може бути використано для захисту декількох паралельних провідників за умови, що характеристики апарата погоджено з допустимими струмами цих провідників згідно з **3.1.30**.

3.1.38 У разі захисту мережі із системою заземлення *TN-C* запобіжниками останні треба встановлювати на всіх нормально незаземлених провідниках. Установлювати запобіжники в *PEN*-провідниках заборонено.

3.1.39 Апарати захисту дозволено не встановлювати (якщо це доцільно за умовами експлуатації) у місцях:

- відгалуження провідників від шин розподільчого щита до апаратів, установлених у тому самому щиті (при цьому провідники треба вибирати за розрахунковим струмом відгалуження);

– зменшення перерізу живильної лінії по її довжині і на відгалуженнях від неї, якщо захистом попередньої ділянки лінії захищається ділянка зі зменшеним перерізом провідників або якщо незахищені ділянки лінії чи відгалуження від неї виконано провідниками, вибраними з перерізом, не меншим ніж половина перерізу провідників захищеної ділянки лінії;

– відгалуження від лінії живлення до силових електроприймачів, побутових електроприладів і світильників, якщо лінія, яка їх живить, захищається апаратом з уставкою не більшою ніж 25 А;

– відгалуження провідників від лінії живлення кіл вимірювань, керування і сигналізації, якщо ці провідники не виходять за межі відповідних машини чи щита або якщо виходять за їх межі, але електропроводку виконано в негорючих трубах або вона має негорючу оболонку.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. IEC 60364-1:2005 Low-voltage electrical installations. Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions (Електроустановки низьковольтні – Частина 1: Основні положення, оцінка загальних характеристик, терміни та визначення)

2. IEC 60364-43-43-77 Low-voltage electrical installations – Part 43: Protection for safety – Protection against overcurrent (Електроустановки низьковольтні – Частина 43: Вимоги для забезпечення безпеки – Захист від надструмів)