



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

АПАРАТУРА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

Безпека

Частина 1. Загальні вимоги

(IEC 60950-1:2001, MOD)

ДСТУ 4467-1:2005

Видання офіційне

Київ

ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ

2008

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет зі стандартизації «Побутова радіоелектронна апаратура» (ТК 1)

РОЗРОБНИКИ: **Л. Воробей** (науковий керівник). **О. Ільїн**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 5 жовтня 2005 р. № 287 з 2007-01-01

3 Національний стандарт відповідає IEC 60950-1:2001 Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements

(Апаратура оброблення інформації. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги) окрім 1.4.5. 1.5.8. 1.7.2. 2.3.4. 6.2.2. 6.2.2.1 та 6.2.2.2

Ступінь відповідності - модифікований (MOD)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Технічний комітет, відповідальний за міжнародний стандарт. - ТК 74 «Безпека апаратури з обробки інформації».

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт. - ТК 1 «Побутова радіоелектронна апаратура».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству.

До стандарту внесено окремі зміни, зумовлені конкретними потребами промисловості України. Технічні відхилення додано безпосередньо до пунктів, яких вони стосуються, їх виділено рамкою і заголовком «Національний відхил». Повний перелік змін разом з обґрунтуванням наведено у національному довідковому додатку НА.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- у розділі 1.2 терміни розміщено за українською абеткою;

- у підпункті 1.2.5.2 та пункті R.2 вилучено слова «or with a comparable national standard», тому, що в Україні немає відповідних національних стандартів.

- таблицю J.1 розвернуто, для зручності користувача стандарту, на 90°. Крім того, у дев'ятому рядку передостаннього стовпця таблиці J.1 виправлено помилку - замість 0,66 зазначено 0,65.

- у підпунктах 1.4.12, 2.3.1, 2.10.6.3 та пунктах 8.3, C.1 та G.4 індекси біля позначок фізичних величин наведено українською мовою;

- до таблиці 2G додано відповідні позначки видів ізоляції українською та англійською мовами;

- наведено перелік назв нормативних документів у додатках P та Q у перекладі українською мовою;

- у тексті стандарту змінено розташування рисунків і таблиць;

- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», «Терміни та визначення понять», «Бібліографічні дані» оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України

Позначки одиниць фізичних величин подано згідно з ДСТУ [3651.0-97](#) «Метрологія. Основні одиниці фізичних величин Міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення».

Низка національних стандартів, що с впровадженням міжнародних стандартів, зазначених у додатках P та Q, перебувають у стані розроблення.

Додатки A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, M, N, P, U, V та Y належать до основної частини цього стандарту.

Додатки Q, R, S, T, W та X - тільки довідкові.

З міжнародними документами, на які є посилання у цьому стандарті і які не прийняті в Україні, можна ознайомитися у Головному фонді нормативних документів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

АПАРАТУРА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

Безпека. Частина 1. Загальні вимоги

АППАРАТУРА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Безопасность. Часть 1. Общие требования

INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT

Safety. Part 1. General requirements

Чинний від 2007-01-01

ВСТУП

0 ПРИНЦИПИ БЕЗПЕКИ

Щоб удосконалити цей стандарт, технічний комітет 74 створював цей стандарт на підставі таких принципів. Ці принципи не стосуються параметрів або функціональних характеристик апаратури.

Слова у стандарті, надруковані великими літерами - це терміни, які визначено у 1.2 цього стандарту.

Положення стандарту, надруковані курсивом, стосуються умов і методів випробовування.

0.1 Загальні принципи безпеки

Щоб створена апаратура була безпечна, необхідно, щоб її розробники розуміли основні принципи вимог щодо безпеки.

Ці принципи не є альтернативою докладних вимог цього стандарту, а призначені для ознайомлення розробників із важливістю основ цих вимог. Незалежно від того, яку технологію і матеріали або методи конструювання використовують під час створення апаратури, її конструкція має забезпечувати рівень безпеки не нижче, ніж зазначено цими принципами,

Розробники повинні розраховувати не тільки на нормальні умови експлуатування апаратури, а й на можливі їх порушення, на несправності апаратури, неправильне експлуатування, а також на вплив зовнішніх чинників, таких як температура, тиск, пил, забруднення, на перенапругу в мережах живлення та ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ або СИСТЕМАХ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ.

Щоб визначити засоби, що мають бути застосовані під час конструювання, необхідно виходити з таких передумов:

- скрізь, де це можливо, повинні бути застосовані заходи щодо недопущення небезпеки, або зменшення її до мінімуму, або забезпечення захисту від неї;

- де вищенаведені заходи нездійсненні без порушення функціонування апаратури, застосовують заходи захисту, незалежні від неї. наприклад, персональне захисне спорядження (у цьому стандарті таку апаратуру не розглядають):

- якщо вищенаведені заходи не забезпечують повного захисту, додатково до них застосовують спеціальне попереджувальне маркування та інструкції.

Вимоги щодо безпеки треба розглядати стосовно двох категорій осіб: КОРИСТУВАЧА (або ОПЕРАТОРА) та обслуги.

Термін КОРИСТУВАЧ застосовують до усіх осіб, які не належать до ОБСЛУГИ. Вимоги щодо безпеки виходять із того, що якщо навіть КОРИСТУВАЧ не обізнаний у розпізнаванні небезпечних ситуацій, він не буде створювати їх навмисно. Крім того, вимоги мають бути спрямовані на захист як безпосередньо КОРИСТУВАЧІВ, так і персоналу службовців, що задіяні у прибиранні приміщення, а також випадкових відвідувачів. Взагалі КОРИСТУВАЧІ не повинні мати доступу до небезпечних частин апаратури, і тому такі частини треба розташовувати тільки в ЗОНІ, ДОСТУПНІЙ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ, або у апаратурі, яка розташована в ЗОНІ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ.

Якщо ж КОРИСТУВАЧІВ допускають у ЗОНУ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ, їх треба відповідно проінструктувати.

ОБСЛУГА, за припущенням, має кваліфікацію й досвід, що дає змогу їй уникнути можливого травмування та застерегти осіб, що перебувають навколо, від неприхованих небезпек, які можуть бути в ЗОНІ, ДОСТУПНІЙ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ, або в апаратурі, розташованій у ЗОНІ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ. Проте ОБСЛУГА має бути захищена від неявних небезпек. Це може бути виконано, наприклад, відокремленням частин, що потребують обслуговування, від джерел електричних чи механічних небезпек захисними екранами, які роблять неможливим безпосередній контакт із небезпечними частинами, а також написами або інструкціями, що мають попереджувати про будь-який ризик, що залишився

Інформація щодо можливих небезпек може бути зазначена на апаратурі або у супровідній документації, залежно від імовірності їх виникнення і можливої шкоди, або будь-яким іншим способом доведена до ОБСЛУГИ. Але головне, щоб КОРИСТУВАЧ не опинився беззахисним перед небезпеками, які можуть завдати шкоду, і тому інформація, яку йому надають, має бути спрямована на недопущення неправильного експлуатування і ситуації, що призводять до виникнення небезпек, таких як. приєднання до неналежного джерела живлення чи встановлення запобіжників невідповідних типів.

ПЕРЕСУВНУ АПАРАТУРУ розглядають як апаратуру, від якої є підвищена можливість ураження електричним струмом, тому що постійне навантаження на шнур живлення може призвести до розриву проводу уземлення. Для РУЧНОЇ АПАРАТУРИ ця небезпека зростає ще більше тому, що шнур зношується ще швидше, окрім цього може виникнути додаткова небезпека, пов'язана з можливим падінням апаратури. ПЕРЕНОСНА АПАРАТУРА має ще один чинник, пов'язаний з тим, що її можливо використовувати або переносити в будь-якому положенні, і тому невеликий сторонній металевий предмет, що через отвір у КОЖУСІ може потрапити всередину апаратури під час її переміщення, здатний створити додаткову небезпеку.

0.2 Види небезпек

Цей стандарт розглядає питання зведення до мінімуму імовірності отримання травм або спричинення шкоди від таких видів небезпек, як: ураження електричним струмом; енергетична небезпека;

- небезпека загоряння;

- термічна небезпека;

- механічна небезпека;

- небезпека випромінення;

- хімічна небезпека.

0.2.1 Ураження електричним струмом

Ураження електричним струмом настає в разі проходження струму через тіло людини, фізіологічний ефект залежить від значення та тривалості дії сили струму й того, які органи людини він зачіпає. Значення сили струму залежить від прикладеної напруги, внутрішнього опору джерела живлення та опору тіла. Опір тіла, у свою чергу, залежить від площі контакту, вологості шкіри, а також виду прикладеної напруги та її частоти. Сила струму приблизно у 0,5 мА не шкідлива для людей з гарним здоров'ям, але побічно може сприяти отриманню травм через мимовільну реакцію організму. Більша сила струму може спричинити безпосередні пошкодження, такі як опік або ураження серцево-судинної системи

Напруги до 42,4 В пікового значення змінного струму або до 60 В постійного струму зазвичай не розглядають як небезпечні, якщо в зоні контакту, що дорівнює розмірам долоні людини, немає вологи Але незаізольовані частини апаратури, торкання яких можливе або необхідне під час роботи. мають бути уземлені або надійно заізольовані.

Деякі види апаратури під'єднують до телефонних або інших зовнішніх мереж. У цьому разі, наприклад, у ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ, що працюють зі звуковими сигналами та сигналами виклику, які модулюють НАПРУГУ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ, підсумкова напруга може перевищувати початкову немодульовану напругу. ОБСЛУГА телефонних компаній повсякденно працює з такими мережами незахищеними руками. Це не становить серйозної небезпеки, тому що поява сигналу в цей час малоімовірна, а ділянки незаізольованих провідних частин, яких може торкатись ОБСЛУГА, мають обмежену площу. Але імовірність контакту таких частин з частинами, які доступні КОРИСТУВАЧЕВІ, має бути додатково обмежена (наприклад, розташуванням або відокремленням).

Зазвичай застосовують два рівні захисту КОРИСТУВАЧА від ураження електричним струмом. Це роблять для того, щоб робота апаратури за нормальних умов та після поодинокі несправності разом з будь-якими, спричиненими нею, подальшими несправностями, не створювала можливості ураження. Проте застосування додаткових заходів, таких як уземлення або ДОДАТКОВА ІЗОЛЯЦІЯ, не потрібно розглядати як заміну необхідності відокремлення частин, що перебувають під напругою, або виконання як слід ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ.

Причини небезпеки	Приклади заходів застереження
Контакт із незаізольованими частинами, що за нормальних умов перебувають під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ.	Запобігання доступу користувача до частин, що перебувають під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ за допомогою екранів захисного блокування та ін. Розрядження конденсаторів із НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ у випадку, коли вони стають доступними.
Пробій ізоляції між доступними провідними частинами та частинами, що перебувають під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ.	Застосування ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ та уземлення доступних провідних частин, щоб у випадку пробією спрацьовував захист від короткого замикання і вимикав небезпечну напругу; встановлення між частинами уземленого металевого екрана; застосування ПОДВІЙНОЇ або ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ, щоб пробій був неможливий
Контакт із колами, які приєднують до ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ, напруга у яких перевищує 42,4 В пікового значення для змінного або 60 В для постійного струмів.	Обмеження можливості доступу і площі контакту з такими колами, відокремлення їх від уземлених частин, доступ до яких не обмежено,
Пробій доступної для КОРИСТУВАЧА ізоляції.	В ізоляції, яка доступна КОРИСТУВАЧУ, має бути така механічна та електрична міцність, щоб її пробій був неможливий.
СТРУМ ВИТОКУ, що протікає від частин із НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ до доступних частин, або неякісне виконання захисного уземлення. СТРУМ ВИТОКУ може охоплювати струм розв'язувального фільтра між ПЕРВИННИМИ КОЛАМИ та доступними частинами.	Обмеження СТРУМУ ВИТОКУ до безпечного значення або застосування надійного, ретельно виконаного уземлення.

0.2.2 Енергетичні небезпеки

Ці небезпеки можуть виникнути від короткого замикання близько розташованих кіл, що працюють з великим струмом, або кіл, що мають великі ємності. Як наслідок можливі:

- опіки;

- електрична дуга;

- викиди розплавленого металу.

Щодо цього небезпечні навіть низьковольтні кола. Прикладами заходів застереження можуть бути:

- відокремлене розташування;

- екранування;

- застосування ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ.

0.2.3 Небезпеки загоряння

Небезпеки можуть виникнути за нормальних умов експлуатації від надмірного підвищення температури через перевантаження апаратури, пошкодження ізоляції або неякісне з'єднання.

Полум'я, що виникло в апаратурі, не повинно розповсюджуватись за межі зони загоряння або спричинити шкоду поза межами апаратури.

Прикладами заходів застереження можуть бути:

- застосування захисту від перевантажування;

- використання конструкційних матеріалів із достатньою вогнетривкістю:

- підбір частин, компонентів і витратних матеріалів, які витримують підвищену температуру, здатну спричинити загоряння;

- обмеження кількості застосованих горючих матеріалів;

- екранування або розташування горючих матеріалів відокремлено від можливих джерел загоряння;

- використання КОЖУХІВ або перегородок, що перешкоджають розповсюдженню вогню всередині апаратури;

- застосування КОЖУХІВ із відповідних матеріалів для застереження розповсюдження вогню за межі апаратури.

0.2.4 Термонебезпека

Небезпека може виникнути за нормальних умов експлуатації від високих температур. Такими небезпеками можуть бути:

- опіки від контакту з гарячими доступними частинами;

- пошкодження ізоляції або компонентів, критичних з точки зору безпеки;

- загоряння горючих рідин.

Прикладами заходів застереження можуть бути:

- недопущення нагрівання доступних частин;

- недопущення нагрівання горючих рідин до температури загоряння;

- застосування маркування, щоб застерегти КОРИСТУВАЧІВ, якщо уникнути доступу до гарячих частин неможливо.

0.2.5 Механічні небезпеки

Небезпеки можуть бути спричинені:

- гострими ребрами та кутами конструкції;

- рухомими частинами, які потенційно можуть завдати травми;

- нестійкістю апаратури;

- уламками, які розлітаються в разі вибуху електроннопроменевих ламп або ламп високого тиску.

Прикладами заходів застереження можуть бути:

- закруглення гострих ребер та кутів;

- огороження;

- застосування ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ;

- забезпечення достатньої стійкості незакріпленої апаратури;

- застосування вибухобезпечних електроннопроменевих ламп та ламп високого тиску;

- застосування маркування для попередження КОРИСТУВАЧІВ, якщо уникнути доступу до небезпечних місць неможливо.

0.2.6 Випромінення

Небезпечним для КОРИСТУВАЧІВ та ОБСЛУГИ може бути різного виду випромінення, яке створює апаратура під час роботи: звукове (акустичне), високочастотне, інфрачервоне, ультрафіолетове та іонізуюче, а також видиме когерентне світло високої інтенсивності (лазерне).

Прикладами заходів застереження можуть бути:

- екранування джерел випромінення;
- застосування ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ;
- застосування маркування для попередження КОРИСТУВАЧІВ у місцях, де захист від випромінення виконати неможливо.

0.2.7 Хімічна небезпека

Небезпека може виникнути від контакту з деякими хімікатами або від вдихання їхніх випарів.

Прикладами заходів застереження можуть бути:

- недопущення застосування як конструкційних або витратних таких речовин, які за нормальних умов експлуатування можуть спричинити ураження від дотику до них або від вдихання їхніх випарів:
- недопущення можливості витікання таких речовин або їхніх випарів:
- застосування маркування для попередження КОРИСТУВАЧІВ про небезпеку.

0.3 Матеріали і компоненти

Матеріали і компоненти, які використовують у конструкції апаратури, мають бути обрані та застосовані так, щоб протягом строку служби апаратури вони не створювали небезпеки і не сприяли виникненню та розповсюдженню вогню. Компоненти мають бути обрані так, щоб вони зберігали свої робочі властивості за нормальних умов експлуатації та не створювали небезпеки в разі пошкодження.

АПАРАТУРА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

Безпека. Частина 1. Загальні технічні вимоги

1 ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

1.1 Сфера застосування

1.1.1 Апаратура, на яку поширюються вимоги цього стандарту

Цей стандарт поширюється на апаратуру обробки інформації, зокрема на електричні засоби оргтехніки та апаратуру, функціонально з нею пов'язану, що живиться від мережі або від батарей із НОМІНАЛЬНОЮ НАПРУГОЮ, яка не перевищує 600 В.

Цей стандарт поширюється також на апаратуру обробки інформації:

- яка призначена для застосування як телекомунікаційне термінальне устаткування та устаткування інфраструктури ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ, незалежно від джерела живлення;
- яка має можливість або призначена для безпосереднього, або із застосуванням устаткування інфраструктури, під'єднання СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ, незалежно від джерела живлення;
- яка призначена для застосування ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ як передавального середовища для передавання телекомунікаційних сигналів (див. примітку 4 до розділу 6 та примітку 4 до розділу 7).

Вимоги, встановлені цим стандартом, спрямовані на зменшення ризику загоряння, ураження електричним струмом або травмування ОПЕРАТОРА чи випадкового відвідувача, які можуть мати контакт з апаратурою, а також, в окремо обумовлених випадках, ОБСЛУГИ.

Призначенням цього стандарту є зменшення ризику, пов'язаного з установленням апаратури, місцем її розташування, експлуатацією та обслуговуванням відповідно до вимог, які встановлені виробником, незалежно від того, чи складається вона із системи взаємопов'язаних чи незалежних пристроїв.

Приклади апаратури, на яку поширюється цей стандарт:

Загальний тип апаратури	Окремі приклади загального типу
Банкова апаратура	Апаратура обчислювання та сортування грошей, зокрема банкомат
Апаратура передавання та обробки даних та	Апаратура обробки даних, апаратура передавання даних, апаратура зберігання даних,

супутнє устаткування	персональні комп'ютери, плотери, принтери, гулнери, апаратура обробки текстів, монітори
Устаткування мережі	Шунти, прикінцеве устаткування кіл, термінальне устаткування. маршрутизатори
Електричне і електронне торгівельне устаткування	Касові апарати, зокрема а електронним табло
Електричні і електронні конторські машини	Калькулятори, копіювальні машини, диктофони, машини знищення документів подрібненням, дуплікатори, пристрої стирання, мікрографічне конторське устаткування, механізоване діловодство, машини обробки паперу (перфорація, обрізання, сортування),
Інше інформаційно - технологічне устаткування	пристрої подавання паперу, пристрої для загострювання олівців, степлери, друкувальні машинки
Поштове устаткування	Фотопринтери, устаткування загальнодоступної інформації, мультимедійне устаткування
Устаткування інфраструктури телекомунікаційної мережі	Машини обробки кореспонденції, поштові машини
Телекомунікаційне термінальне устаткування	Пристрої видавання чеків, мультиплексори, устаткування живлення мережі, кінцеве устаткування мережі, радіовстановлювачі, повторювачі, передавальна апаратура, телекомунікаційна комутаційна апаратура Факсимільна апертура, телефонні системи, модеми, системи АТС, пейджері, телефонні автовідповідачі, телефонні мережі (дротяні і недротяні)

Примітка. Додатково до відповідних вимог мультимедійної апаратури також можуть бути застосовані вимоги ІЕС 60065 (див. Guide 112 Настанова щодо безпечності мультимедійної апаратури).

Наведений перелік не є всеосяжним щодо апаратури, на яку поширюється цей стандарт.

Апаратура, яка задовольняє вимоги цього стандарту, придатна для застосування у системах керування, автоматичних системах контролювання та інших подібних системах, де потрібне полегшення процесу обробляння інформації. Однак стандарт не встановлює вимог до параметрів та функціональних характеристик апаратури.

1.1.2 Додаткові вимоги

Додатково до вимог цього стандарту можуть бути встановлені вимоги до:

- апаратури, яка призначена для роботи у спеціальних умовах (наприклад: за екстремальних температур, підвищених запилення, вологості або вібрації, за наявності горючих газів, у разі агресивної або вибухонебезпечної атмосфери):
- електромедицинної апаратури, де потрібен фізичний контакт із пацієнтом:
- апаратури, яка призначена для роботи у транспорті, на борту кораблів або літаків, у тропічних країнах або на висоті, що перевищує 2000 м над рівнем моря;
- апаратури, яка призначена для роботи в умовах доступу вологості; настанови щодо таких вимог та методи випробовувань наведені у додатку Т.

Примітка. Треба мати на увазі, що в деяких країнах чинні свої додаткові вимоги

1.1.3 Винятки

Цей стандарт не поширюється на:

- підвісну апаратуру, таку як кондиціонери, системи виявлення пожеж та пожежогасіння;
- джерела живлення, такі як мотор-генератори, зарядні пристрої та трансформатори, які не є складовими частинами апаратури;
- пристрої електропроводки у приміщеннях;
- прилади, які не споживають електроенергію

1.2 Терміни

У цьому стандарті застосовані нижченаведені терміни. В усіх випадках, якщо окремо не обумовлено інше, під термінами «напруга» та «струм» розуміють їхні дійові значення.

ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ ЗА УКРАЇНСЬКОЮ АБЕТКОЮ

Апаратура безпосереднього під'єднання (equipment, direct plug-in)	1.2.3.6
Апаратура вмонтована (equipment, for buildtng-in)	1.2.3.5

Апаратура з під'єднанням з'єднувачем типу А (equipment, pluggable, type A)	1.2.5.1
Апаратура з під'єднанням з'єднувачем типу В (equipment, pluggable, type B)	1.2.5.2
Апаратура з постійним під'єднанням (equipment, permanently connected)	1.2.5.3
Апаратура класу 1 (equipment, Class 1)	1.2.4.1
Апаратура класу II (equipment, Class II)	1.2.4.2
Апаратура класу III (equipment, Class III)	1.2.4.3
Апаратура переносна (equipment, transportable)	1.2.3.3
Апаратура пересувна (equipment, movable)	1.2.3.1
Апаратура ручна (equipment, hand-held)	1.2.3.2
Апаратура стаціонарна (equipment, stationary)	1.2.3.4
Блокування захисне (interlock, safety)	1.2.7.6
Випробовування вибіркові (test, sampling)	1.2.13.1
Випробовування встановлені (<i>Jesf</i> , routine)	1.2.13.3
Випробовування типу (test, type)	1.2.13.1
Джерело живлення основне змінного струму (supply: a.c mains)	1.2.8.1
Джерело живлення основне постійного струму (supply, d.c. mains)	1.2.8.2
Діапазон номінальної напруги (range, rated voltage)	1.2.1.2
Діапазон номінальної частоти (range, rated frequency)	1.2.1.5
Зазор (clearance)	1.2.10.1
Зона, доступна для обслуговування (area, service access)	1.2.7.2
Зона, доступна для оператора (area, operator access)	1.2.7.1
Зона обмеженого доступу (location, restricted access)	1.2.7.3
Ізоляція додаткова (insulation, supplementary)	1.2.9.3
Ізоляція основна (insulation, basic)	1.2.9.2
Ізоляція подвійна (insulation, double)	1.2.9.4
Ізоляція посилена (insulation, reinforced)	1.2.9.5
Ізоляція функційна (insulation, functional)	1.2.9.1
Інструмент (tool)	1.2.7.4
Кабель з'єднувальний (cable, interconnecting)	1.2.11.6
Класифікація матеріалів за вогнетривкістю (materials, flammability classification)	1.2.12.1
Кожух (enclosure)	1.2.6.1
Кожух електричний (enclosure, electrical)	1.2.6.4
Кожух механічний (enclosure, mechanical)	1.2.6.3
Кожух протипожежний (enclosure, fire)	1.2.6.2
Коло БННН (circuit, SELV)	1.2.8.7
Коло вторинне (circuit, secondary)	1.2.8.4
Коло з обмеженням струму (circuit, limited current)	1.2.8.8
Коло ННН (circuit, ELV)	1.2.8.6
Коло НТМ (circuit, TNV)	1.2.8.10
Коло НТМ-1 (circuit, TNV-1)	1.2.8.11
Коло НТМ-2 (circuit, TNV-2)	1.2.8.12
Коло НТМ-3 (circuit, TNV-3)	1.2.8.13
Коло первинне (circuit, primary)	1.2.8.3
Користувач (user)	1.2.13.6
Корпус (body)	1.2.7.5
Матеріал спінений класу HBF (material, HBF class foamed)	1.2.12.9
Матеріал спінений класу HF-1 (material, HF-1 class foamed)	1.2.12.7
Матеріал спінений класу HF-2 (material, HF-2 class foamed)	1.2.12.8
Матеріал класу V-0 (material, V-0 class)	1.2.12.2
Матеріал класу V-1 (material, V-1 class)	1.2.12.3
Матеріал класу V-2 (material, V-2 class)	1.2.12.4
Матеріал класу 5VA (material, 5VA class)	1.2.12.5
Матеріал класу 5VB (material, 5VB class)	1.2.12.6
Матеріал класу HB40 (material, HB40 class)	1.2.12.10
Матеріал класу HB75 (material, HB75 class)	1.2.12.11
Матеріал класу VTM-0 (material, VTM-0 class)	1.2.12.12
Матеріал класу VTM-1 (material, VTM-1 class)	1.2.12.13
Матеріал класу VTM-2 (material, VTM-2 class)	1.2.12.14
Мережа телекомунікаційна (network, telecommunication)	1.2.13.8
Навантаження нормальне (load, normal)	1.2.2.1
Напруга збурень мережі живлення (voltage, mains transient)	1.2.9.9
Напруга збурень телекомунікаційної мережі (voltage, telecommunication network transient)	1.2.9.10
Напруга міцності ізоляції (voltage, required withstand)	1.2.9.8
Напруга номінальна (voltage, rated)	1.2.1.1

Напруга постійна (voltage, d.c.)	1.2.13.4
Напруга робоча (voltage, working)	1.2.9.6
Напруга робоча пікова (voltage, peak working)	1.2.9.7
Обслуга (person service)	1.2.13.5
Оператор (operator)	1.2.13.7
Поверхня обмежувальна (surface, bounding)	1.2.10.3
Провід захисного приєднування (conductor, protective bonding)	1.2.13.11
Провід захисного уземлення (conductor, protective earthing)	1.2.13.10
Рівень небезпечний енергетичний (energy level, hazardous)	1.2.8.9
Робота безперервна (operation, continuous)	1.2.2.3
Робота короточасна (operation, short-time)	1.2.2.4
Робота циклічна (operation, intermittent)	1.2.2.5
Система кабельного розподілу (cable distribution system)	1.2.13.14
Струм дотику (current, touch)	1.2.13.12
Струм номінальний (current, rated)	1.2.1.3
Струм проводу захисту (current, protective conductor)	1.2.13.13
Термовимикач (cut-out, thermal)	1.2.11.3
Термовимикач з автоматичним відновленням (cut-out, thermal automatic reset)	1.2.11.4
Термовимикач із ручним відновленням (cut-out, thermal manual reset)	1.2.11.5
Термообмежувач (limiter, temperature)	1.2.11.2
Термостат (thermostat)	1.2.11.1
Тривалість роботи номінальна (time, rated operating)	1.2.2.2
Уземлення функційне (earthing, functional)	1.2.13.9
Частина декоративна (part, decorative)	1.2.6.5
Частота номінальна (frequency, rated)	1.2.1.4
Шнур живлення знімний (cord, detachable power supply)	1.2.5.4
Шнур живлення незнімний (cord, non-detachable power supply)	1.2.5.5
Шлях витоку (creepage distance)	1.2.10.2

1.2.1 Електричні показники апаратури

1.2.1.1 НОМІНАЛЬНА НАПРУГА (RATED VOLTAGE): напруга живлення апаратури (за трифазної мережі - напруга між фазами), зазначена виробником.

1.2.1.2 ДІАПАЗОН НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ (RATED VOLTAGE RANGE): діапазон напруги живлення апаратури, зазначений виробником і визначений верхньою та нижньою межами.

1.2.1.3 НОМІНАЛЬНИЙ СТРУМ (RATED CURRENT): вхідний струм апаратури, зазначений виробником.

1.2.1.4 НОМІНАЛЬНА ЧАСТОТА (RATED FREQUENCY): частота напруги живлення апаратури, зазначена виробником.

1.2.1.5 ДІАПАЗОН НОМІНАЛЬНОЇ ЧАСТОТИ (RATED FREQUENCY RANGE): діапазон частоти електроживлення апаратури, зазначений виробником і визначений верхньою та нижньою межами.

1.2.2 Умови експлуатації

1.2.2.1 НОРМАЛЬНЕ НАВАНТАЖЕННЯ (NORMAL LOAD): режим роботи апаратури, який відповідає найжорсткішим умовам експлуатування у межах, допустимих за документацією виробника. Якщо умови реального застосування зазвичай жорсткіші, ніж рекомендовані максимальні умови навантаження, застосовують максимально можливе навантаження, яке можна застосувати.

Примітка. Умови нормального навантаження для деяких видів апаратури наведено в додатку 1.

1.2.2.2 НОМІНАЛЬНА ТРИВАЛІСТЬ РОБОТИ (RATED OPERATING TIME): тривалість роботи апаратури, зазначена виробником.

1.2.2.3 БЕЗПЕРЕРВНА РОБОТА (CONTINUOUS OPERATION): робота апаратури з нормальним навантаженням протягом необмеженого періоду часу.

1.2.2.4 КОРОТКОЧАСНА РОБОТА (SHORT-TIME OPERATION): робота апаратури з нормальним навантаженням протягом певного періоду часу (починаючи з холодного стану): у цьому разі інтервали після кожного періоду мають бути достатні, щоб апаратура охолола до температури приміщення.

1.2.2.5 ЦИКЛІЧНА РОБОТИ (INTERMITTENT OPERATION): робота апаратури послідовними однаковими циклами, кожний з яких складається з періоду роботи з нормальним навантаженням та періоду у вимкненому стані або роботи в ненавантаженому стані.

1.2.3 Види апаратури

1.2.3.1 ПЕРЕСУВНА АПАРАТУРА (MOVABLE EQUIPMENT): апаратура, яка відповідає таким умовам:

- має масу, що не перевищує 18 кг та не закріплена на робочому місці;

- має колеса, ролики або інші засоби, які дають змогу оператору пересувати її під час експлуатації.

1.2.3.2 РУЧНА АПАРАТУРА (HAND-HELD EQUIPMENT): пересувна апаратура або частина будь-якого іншого виду апаратури, призначена для експлуатування в руках оператора.

1.2.3.3 ПЕРЕНОСНА АПАРАТУРА (TRANSPORTABLE EQUIPMENT): ПЕРЕСУВНА АПАРАТУРА, пристосована для перенесення її КОРИСТУВАЧЕМ.

Примітка. Прикладами такої апаратури є портативні персональні комп'ютери, безклавіатурні комп'ютери та їхні портативні складники, такі як принтери та програвачі компакт-дисків.

1.2.3.4 СТАЦІОНАРНА АПАРАТУРА (STATIONARY EQUIPMENT): апаратура, яка не є ПЕРЕСУВНОЮ АПАРАТУРОЮ.

1.2.3.5 ВМОНТОВАНА АПАРАТУРА (EQUIPMENT FOR BUILDING-IN): апаратура, призначена для встановлення у спеціальну нішу, наприклад, у стіні або подібних місцях.

Примітка. У загальному випадку ВМОНТОВАНА АПАРАТУРА може не мати кожуха з усіх боків, тому що деякі сторони будуть захищені внаслідок її встановлення.

1.2.3.6 АПАРАТУРА БЕЗПОСЕРЕДНЬОГО ПІД'ЄДНАННЯ (DIRECT PLUG-IN EQUIPMENT): апаратура, призначена для застосування без шнура живлення, в якій вилка мережі є складовою частиною КОЖУХА апаратури, так що вага апаратури прикладена до штепсельної розетки

1.2.4 Класи апаратури за видом захисту від ураження електричним струмом

Примітка. Деякі види апаратури можуть не належати до жодного з нижченаведених класів.

1.2.4.1 АПАРАТУРА КЛАСУ I (CLASS I EQUIPMENT): апаратура, у якій захист від ураження електричним струмом забезпечений:

- захистом від частин з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ за допомогою застосування ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ, та крім цього.

- можливістю під'єднання доступних провідних частин апаратури, на яких у разі пошкодження ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ може з'явитись НЕБЕЗПЕЧНА НАПРУГА, до ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ ПРИМІЩЕННЯ.

Примітка. Апаратура класу I може мати частини захищені ПОДВІЙНОЮ або ПОСИЛЕНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ.

1.2.4.2 АПАРАТУРА КЛАСУ II (CLASS II EQUIPMENT): апаратура, у якій захист від ураження електричним струмом забезпечений незалежно від ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ частин, що перебувають під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ, застосуванням ПОДВІЙНОЇ або ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ за відсутності захисного уземлення.

1.2.4.3 АПАРАТУРА КЛАСУ III (CLASS III EQUIPMENT): апаратура, у якій захист від ураження електричним струмом забезпечений живленням апаратури від КІЛ БННН, а в самій апаратурі НЕБЕЗПЕЧНА НАПРУГА не виробляється.

Примітка. На АПАРАТУРУ КЛАСУ III поширюються всі вимоги цього стандарту за винятком вимог щодо захисту від ураження електричним струмом.

1.2.5 Під'єднання до джерел живлення

1.2.5.1 АПАРАТУРА З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ А (PLUGGABLE EQUIPMENT TYPE A): апаратура, яку під'єднують до мережі живлення приміщення із застосуванням непромислових вилок і розеток та (або) непромислових з'єднувачів або і тих, і інших.

1.2.5.2 АПАРАТУРА З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ В (PLUGGABLE EQUIPMENT TYPE B): апаратура, яку під'єднують до мережі живлення приміщення із застосуванням промислових вилок і розеток та (або) з'єднувачів, які відповідають вимогам IEC 60309.

1.2.5.3 АПАРАТУРА З ПОСТІЙНИМ ПІД'ЄДНАННЯМ (PERMANENTLY CONNECTED EQUIPMENT): апаратура, яку під'єднують до мережі живлення приміщення із застосуванням гвинтових з'єднань або аналогічних надійних засобів.

1.2.5.4 ЗНІМНИЙ ШНУР ЖИВЛЕННЯ (DETACHABLE POWER SUPPLY CORD): гнучкий шнур живлення, який приєднують до апаратури за допомогою відповідних побутових з'єднувачів.

1.2.5.5 НЕЗНІМНИЙ ШНУР ЖИВЛЕННЯ (NON-DETACHABLE POWER SUPPLY CORD): гнучкий шнур живлення, який закріплено в апаратурі або вмонтовано у неї.

Такий шнур може бути двох видів:

Звичайний: гнучкий шнур, який можна легко замінити без спеціального готування шнура або без застосування спеціального ІНСТРУМЕНТА.

Спеціальний гнучкий шнур, який можна замінити тільки після спеціального готування, або який потребує застосування спеціального ІНСТРУМЕНТА, або його заміна неможлива без пошкодження апаратури.

Термін «спеціальне готування» має на увазі забезпечення загальної ізоляції шнура, а також застосування кабельних клем, формування на проводах петель для приєднання, але не зачищення проводів перед уведенням у гніздо або скручування кінців для надання жорсткості.

1.2.6 Кожухи

1.2.6.1 КОЖУХ (ENCLOSURE): частина апаратури, яка виконує одну або декілька функцій, описаних у 1.2.6.2, 1.2.6.3 або 1.2.6.4.

Примітка. Кожух одного виду може бути розташований усередині іншого (так електричний кожух може бути усередині протипожежного кожуха або навпаки). Крім того один кожух може виконувати функції декількох видів (так один кожух може бути і ЕЛЕКТРИЧНИМ, і ПРОТИПОЖЕЖНИМ).

1.2.6.2 ПРОТИПОЖЕЖНИЙ КОЖУХ (FIRE ENCLOSURE): частина апаратури, призначена для захисту від можливого поширення вогню, який виник усередині апаратури.

1.2.6.3 МЕХАНІЧНИЙ КОЖУХ (MECHANICAL ENCLOSURE): частина апаратури, призначена для зменшення небезпеки отримання травм від механічних або інших фізичних дій

1.2.6.4 ЕЛЕКТРИЧНИЙ КОЖУХ (ELECTRICAL ENCLOSURE): частина апаратури, призначена для обмеження доступу до частин апаратури, які можуть або перебувати під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ, або мати небезпечний енергетичний рівень, або бути колами НТМ.

1.2.6.5 ДЕКОРАТИВНА ЧАСТИНА (DECORATIVE PART): частина апаратури, яка винесена за межі кожуха та не виконує захисних функцій.

1.2.7 Доступність

1.2.7.1 ЗОНА, ДОСТУПНА ДЛЯ ОПЕРАТОРА (OPERATOR ACCESS AREA): зона, до якої за нормальних умов експлуатації може бути отримано доступ:

- без застосування ІНСТРУМЕНТА;

- за допомогою засобів, спеціально наданих ОПЕРАТОРУ;

- з використанням інструкції щодо доступу до цієї зони, наданої ОПЕРАТОРУ, незалежно від потреби застосування ІНСТРУМЕНТА.

Терміни «доступ» та «доступність», якщо це не обумовлено окремо, стосуються ЗОНИ, ДОСТУПНОЇ ОПЕРАТОРУ.

1.2.7.2 ЗОНА, ДОСТУПНА ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ (SERVICE ACCESS AREA): зона, до якої, на відміну від ЗОНИ, ДОСТУПНОЇ ДЛЯ ОПЕРАТОРА, доступ потрібен для забезпечення обслуговування апаратури, зокрема і у разі її ввімкненого стану.

1.2.7.3 ЗОНА ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ (RESTRICTED ACCESS LOCATION): розташування апаратури, за якого забезпечується виконання таких умов:

- доступ можливий тільки для ОБСЛУГИ або КОРИСТУВАЧІВ, які проінструктовані про причини обмеження доступу та про необхідні заходи застерігання;

- доступ перебуває під наглядом та можливий тільки у разі застосування ключа, або ІНСТРУМЕНТА, або інших запобіжних засобів.

Примітка. Вимоги, що стосуються апаратури, розташованої у ЗОНІ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ, такі самі як і до ЗОНИ, ДОСТУПНОЇ ДЛЯ ОПЕРАТОРА, окрім зазначених у 1.7.17. 2 1.3 та 4.6.1

1.2.7.4 ІНСТРУМЕНТ (TOOL): викрутка або будь-який інший предмет, який може бути застосовано для дії на гвинт, заціпку або інші фіксувальні пристрої.

1.2.7.5 КОРПУС (BODY): усі доступні провідні частини, руків'я, ручки, кнопки й таке інше, а також металева фольга, щільно притиснута до усіх доступних зовнішніх поверхонь з ізоляційних матеріалів.

1.2.7.6 ЗАХИСНЕ БЛОКУВАННЯ (SAFETY INTERLOCK): пристрої, що запобігають доступу до небезпечної зони без попереднього усунення небезпечних умов або автоматично їх усувають у разі отримання доступу.

1.2.8 Кола та їхні характеристики

1.2.8.1 ОСНОВНЕ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ (AC MAINS SUPPLY): зовнішня система розподілу електроживлення змінного струму, яка забезпечує живлення апаратури змінного струму, До неї відносять як державні, так і приватні джерела живлення та, якщо інше не зазначено у стандарті (наприклад, у 1.4 5), еквівалентні джерела живлення, такі як мотор-генератор та джерела безперебійного живлення

Примітка 1. У додатку V наведені приклади систем розподілу електроживлення змінного струму.

Примітка 2. Якщо застосовано термін «основна» або «основне живлення», це стосується як ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ, так і ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ.

1.2.8.2 ОСНОВНЕ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ (DC MAINS SUPPLY): зовнішня система розподілу електроживлення

постійного струму, з батареями або ні. яка забезпечує живлення апаратури постійного струму, зокрема:

- живлення постійним струмом через ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНУ МЕРЕЖУ від віддаленої апаратури;

- джерело обмеженої потужності (див. 2.5), вихідна напруга якого менша або дорівнює 42,4 В постійного струму;

- живлення постійним струмом, вихідна напруга якого перевищує 42,4 В постійного струму та менша або дорівнює 60 В змінного струму, та наявна вихідна потужність якого менша за 240 ВА.

Частини, приєднані до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ, розглядають як ВТОРИННІ КОЛА у значенні цього стандарту (див 2.10.3.3).

Примітка 1. Див. ІТУ-Т Рекомендації К 77 щодо видів приєднання та уземлення у телекомунікації

Примітка 2. Якщо застосовано термін «основна» або «основне явлення», це стосується як ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ, так і ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ.

1.2.8.3 ПЕРВИННЕ КОЛО (PRIMARY CIRCUIT): коло, безпосередньо під'єднане до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ. Воно охоплює, наприклад, засоби для під'єднання до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ, первинні обмотки трансформаторів, двигуни та інші прилади.

Примітка. Проводи З'ЄДНУВАЛЬНОГО КАБЕЛЮ, як зазначено у 1.2.11.6, можуть бути частиною ПЕРВИННИХ КІЛ.

1.2.8.4 ВТОРИННЕ КОЛО (SECONDARY CIRCUIT): коло, яке не має безпосереднього під'єднання до ПЕРВИННОГО КОЛА, а отримує живлення через трансформатор, перетворювач або еквівалентний розмежувальний пристрій або від батарей.

Примітка. Проводи З'ЄДНУВАЛЬНОГО КАБЕЛЮ, як зазначено у 1.2.11.6, можуть бути частиною ВТОРИННИХ КІЛ.

1.2.8.5 НЕБЕЗПЕЧНА НАПРУГА (HAZARDOUS VOLTAGE): напруга, що перевищує 42,4 В пікового значення для змінного або 60 В для постійного струму в колах, які не відповідають вимогам до КІЛ З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ або КІЛ НТМ.

1.2.8.6 КОЛО ННН (наднизької напруги) (ELV CIRCUIT): ВТОРИННЕ КОЛО, у якому за нормальних умов експлуатації напруга між будь-якими двома провідниками або будь-яким провідником та уземленням (див. 1 4.9) не перевищує 42,4 В пікового значення для змінного або 60 В для постійного струму і яке відокремлене від НЕБЕЗПЕЧНОЇ НАПРУГИ ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ, але не відповідає усім вимогам до КІЛ БННН або до КІЛ З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ.

1.2.8.7 КОЛО БННН (безпечної наднизької напруги) (SELV CIRCUIT): ВТОРИННЕ КОЛО, сконструйоване і захищене так, що за нормальних умов експлуатації та у випадку поодинокі несправності напруги у ньому не перевищують безпечних значень.

Примітка 1. Найбільші значення напруги за нормальних умов експлуатації та у випадку поодинокі несправності (див. 1.4.14 наведено у 2.2. Див. також таблицю 1А.

Примітка 2. Визначення КОЛА БННН відрізняється від терміна «система БННН», який використовують у ІЕС 61140.

1.2.8.8 КОЛО З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ (LIMITED CURRENT CIRCUIT): коло, сконструйоване та захищене так, що струм, який протікає через нього за нормальних умов експлуатування та у випадку поодинокі несправності, не сягає небезпечних значень.

Примітка. Найбільші значення струму за нормальних умов експлуатації та у випадку поодинокі несправності (див. 1.4 14) наведено у 2 4.

1.2.8.9 НЕБЕЗПЕЧНИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ РІВЕНЬ (HAZARDOUS ENERGY LEVEL): рівень потужності, не нижчий за 240 ВА, що діє не менше 60 с, або рівень накопиченої енергії, не нижчий за 20 Дж (наприклад, у одній або більше ємностей), за різниці потенціалів 2 В або більше.

1.2.8.10 КОЛО НТМ (напруги телекомунікаційної мережі) (TNV CIRCUIT): коло з обмеженою до контакту доступною зоною, сконструйоване і захищене так, що за нормальних умов експлуатації та у випадку поодинокі несправності (див. 1.4.14), напруги у ньому не перевищують встановлених максимальних значень.

КОЛО НТМ у визначенні цього стандарту подано як вторинне коло.

Примітка 1. Найбільші значення напруги за нормальних умов експлуатації та у випадку поодинокі несправності (див. 1.4.14) наведено у 2.3.1. Вимог стосовно доступності КІЛ НТМ наведено у 2.1.1.

Примітка 2. Проводи з'єднувального кабелю, як зазначено в 1.2.11.6, можуть бути частиною КОЛА НТМ.

КОЛА НТМ поділяють на КОЛА НТМ-1, НТМ-2 і НТМ-3, які визначені у 1.2.8.11. 1.2.8.12 та 1.2.8.13.

Примітка 3. Співвідношення напруг між КОЛАМИ БННН та КОЛАМИ НТМ наведено в таблиці 1А.

Таблиця 1А - Рівні напруги КІЛ БННН і КІЛ НТМ

Можливі наднапруги від	Можливі наднапруги	Дійові напруги за нормальних умов	
			Перевищують обмеження

ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ?	від КАБЕЛЬНОЇ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ?	Відповідність обмеженням до КІЛ БННН	до КІЛ БННН, але відповідають обмеженням до КІЛ НТМ
Так	Так	КОЛО НТМ-1	КОЛО НТМ-3
Ні	Не підходить	КОЛО БННН	КОЛО НТМ-2

1.2.8.11 КОЛО НТМ-1 (TNV-1 CIRCUIT): КОЛО НТМ, у якому:

- за нормальних умов експлуатації напруги не перевищують меж, встановлених для КОЛА БННН;
- можливі перенапруження ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ та СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ.

1.2.8.12 КОЛО НТМ-2 (TNV-2 CIRCUIT): КОЛО НТМ, у якому:

- за нормальних умов експлуатації напруги перевищують межі, встановлені для КОЛА БННН;
- немає перенапруг від ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ.

1.2.8.13 КОЛО НТМ-3 (TNV-3 circuit): КОЛО НТМ, у якому:

- за нормальних умов експлуатації напруги перевищують межі, встановлені для КОЛА БННН;
- можливі перенапруги від ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ та СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ.

1.2.9 Ізоляція

1.2.9.1 ФУНКЦІОНАЛЬНА ІЗОЛЯЦІЯ (FUNCTIONAL INSULATION): ізоляція, потрібна лише для забезпечення нормальної роботи апаратури.

Примітка. ФУНКЦІОНАЛЬНА ІЗОЛЯЦІЯ за своєю призначеністю не забезпечує захисту від ураження електричним струмом. Але вона може зменшити небезпеку загоряння.

1.2.9.2 ОСНОВНА ІЗОЛЯЦІЯ (BASIC INSULATION): ізоляція, яка забезпечує основний захист від ураження електричним струмом.

1.2.9.3 ДОДАТКОВА ІЗОЛЯЦІЯ (SUPPLEMENTARY INSULATION): окрема незалежна ізоляція, виконана додатково до основної ізоляції, щоб зменшити можливість ураження електричним струмом у разі пошкодження основної ізоляції.

1.2.9.4 ПОДВІЙНА ІЗОЛЯЦІЯ (DOUBLE INSULATION): ізоляція, яка складається з ОСНОВНОЇ і ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ.

1.2.9.5 ПОСИЛЕНА ІЗОЛЯЦІЯ (REINFORCED INSULATION): єдина ізоляція, яка забезпечує захист від ураження електричним струмом рівноцінна, за вимогами цього стандарту, ПОДВІЙНІЙ ІЗОЛЯЦІЇ.

Примітка. Термін «єдина» не має на увазі, що ізоляція повинна складатись з одного шару. Вона може складатись з декількох шарів, кожен з яких конструктивно неможливо випробувати як ОСНОВНУ або ДОДАТКОВУ ІЗОЛЯЦІЮ.

1.2.9.6 РОБОЧА НАПРУГА (WORKING VOLTAGE): найбільша напруга, що прикладена, або може бути прикладена, до розглядуваних ізоляції або компоненту за нормальних умов роботи апаратури.

1.2.9.7 ПІКОВА РОБОЧА НАПРУГА (PEAK WORKING VOLTAGE): максимальне значення пікової або постійної РОБОЧОЇ НАПРУГИ, з урахуванням амплітуд імпульсів, що повторюються та генеруються в апаратурі, але без врахування зовнішніх впливів.

1.2.9.8 НАПРУГА МІЦНОСТІ ІЗОЛЯЦІЇ (REQUIRED WITHSTAND VOLTAGE): максимальна напруга, яку має витримувати розглядувана ізоляція.

1.2.9.9 НАПРУГА ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ (MAINS TRANSIENT VOLTAGE): максимальні сплески напруги, які можуть виникнути на вході живлення апаратури і які спричинені перехідними процесами в ОСНОВНОМУ ДЖЕРЕЛІ ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО або ПОСТІЙНОГО СТРУМУ.

1.2.9.10 НАПРУГА ЗБУРЕНЬ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ (TELECOMMUNICATION NETWORK TRANSIENT VOLTAGE): максимальні сплески напруги, які можливі в ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ, під'єднаній до апаратури, і які спричинені перехідними процесами, що виникають у мережі.

Примітка. Дію збурень від СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ не беруть до уваги.

1.2.10 Зазори та шляхи витоку

1.2.10.1 ЗАЗОР (CLEARANCE): найкоротша відстань між двома провідними частинами, або провідною частиною та ОБМЕЖУВАЛЬНОЮ ПОВЕРХНЕЮ апаратури, виміряна по повітрю.

1.2.10.2 ШЛЯХ ВИТОКУ (CREEPAGE DISTANCE): найкоротша відстань між двома провідними частинами або провідною частиною та

ОБМЕЖУВАЛЬНОЮ ПОВЕРХНЕЮ, виміряна по поверхні ізоляції.

1.2.10.3 ОБМЕЖУВАЛЬНА ПОВЕРХНЯ (BOUNDING SURFACE): зовнішня поверхня ЕЛЕКТРИЧНОГО КОЖУХА, яку розглядають як металеву фольгу, щільно притиснута до доступної поверхні з ізоляційного матеріалу.

1.2.11 Компоненти

1.2.11.1 ТЕРМОСТАТ (THERMOSTAT): термочутливий пристрій, що за нормальних умов роботи підтримує температуру в певних межах, та в якому може бути передбачена можливість встановлювання цих меж ОПЕРАТОРОМ.

1.2.11.2 ТЕРМООБМЕЖУВАЧ (TEMPERATURE LIMITER): термочутливий пристрій, що за нормальних умов роботи підтримує температуру нижче або вище певної межі, та в якому може бути передбачена можливість встановлювання цієї межі ОПЕРАТОРОМ.

Примітка. ТЕРМООБМЕЖУВАЧ може бути з автоматичним або ручним відновлюванням робочого режиму.

1.2.11.3 ТЕРМОВИМИКАЧ (TERMAL CUT-OUT): термочутливий пристрій, що спрацьовує за ненормального режиму роботи, у цьому разі ОПЕРАТОР не має можливості змінювати температуру спрацьовування.

Примітка. ТЕРМОВИМИКАЧ може бути з автоматичним або ручним відновленням початкового стану.

1.2.11.4 ТЕРМОВИМИКАЧ З АВТОМАТИЧНИМ ВІДНОВЛЕННЯ (TERMAL CUT-OUT, AUTOMATIC RESET): ТЕРМОВИМИКАЧ, що автоматично відновлює робочий режим після того, як контрольована частина апаратури достатньо охолоне.

1.2.11.5 ТЕРМОВИМИКАЧ З РУЧНИМ ВІДНОВЛЕННЯМ (TERMAL CUT-OUT, MANUAL RESET): термовимикач, що для відновлювання робочого режиму потребує ввімкнення вручну або часткової заміни.

1.2.11.6 З'ЄДНУВАЛЬНИЙ КАБЕЛЬ (INTERCONNECTING CABLE): кабель для під'єднання одного зразка апаратури до іншого, для взаємного під'єднання окремих зразків у систему або для під'єднання апаратури до ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ або СИСТЕМИ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ. Такий кабель може відігравати роль будь-якого кола, яке з'єднує один зразок апаратури з іншим.

Примітка. Шнур живлення для під'єднання до основного джерела живлення не є З'ЄДНУВАЛЬНИМ КАБЕЛЕМ.

1.2.12 Загоряння

1.2.12.1 КЛАСИФІКАЦІЯ МАТЕРІАЛІВ З ВОГНЕТРИВКІСТЮ (FLAMMABILITY CLASSIFICATION OF MATERIALS): класифікація матеріалів залежно від їх здатності до загоряння, горіння та згасання. Класифікація матеріалів залежно від результатів випробовувань їх за методиками, наведеними у IEC 60695-11-10, IEC 60695-11-20, ISO 9772 або ISO 9773, викладена у 1.2.12.2 - 1.2.12.14.

Примітка 1. Відповідно до вимог цього стандарту СПІНЕНИЙ МАТЕРІАЛ КЛАСУ HF-1 кращий за матеріал КЛАСУ HF-2, а матеріал КЛАСУ HF-2 кращий за матеріал КЛАСУ HBF.

Примітка 2. Так само для інших матеріалів, зокрема жорсткі (технологічно структуровані) спінені матеріали класу 5VA кращі за матеріали класу 5VB, 5VB кращі за V-0, V-0 кращі за V-1, V-1 кращі за V-2, V-2 кращі за HB40 і HB40 кращі за HB75.

Примітка 3. Так само матеріали КЛАСУ VTM-0 кращі за VTM-1, а VTM-1 кращі за VTM-2.

Примітка 4. Матеріали КЛАСІВ VTM-0, VTM-1 та VTM-2 розглядають як еквівалентні матеріалам КЛАСІВ V-0, V-1 та V-2 відповідно, але тільки за вогнетривкістю. Їхні електричні та механічні властивості не обов'язково еквівалентні.

Примітка 5. Певні класи за вогнетривкістю були замінені класами, використовуваними у попередніх редакціях цього стандарту. Еквівалентність старих і нових класів наведено нижче.

Старий клас	Новий клас	Еквівалентність
-	5VA (1.2.12.5)	5VA за цим стандартом не вимагаються
5V	5VB (1.2.12.6)	Матеріали, які витримали випробовування за класом 5V згідно з А.9 попередніх редакцій цього стандарту еквівалентні або кращі за 5VB
HB	HB40 (1.2.12.10)	Зразки матеріалів завтовшки від 3 мм, які витримали випробовування згідно з А.8 попередніх редакцій цього стандарту (максимальна швидкість горіння під час випробовування 40 мм/хв) еквівалентні HB40
	HB75 (1.2.12.11)	Зразки матеріалів завтовшки менше ніж 3 мм, які витримали випробовування згідно з А.8 попередніх редакцій цього стандарту (максимальна швидкість горіння під час випробовування 75 мм/хв) еквівалентні HB 75

1.2.12.2 МАТЕРІАЛ КЛАСУ V-0 (V-0 CLASS MATERIAL): матеріал, випробуваний за найтоншої значущої товщини, застосовують і класифікують як V-0 відповідно до IEC 60695-11-10.

1.2.12.3 МАТЕРІАЛ КЛАСУ V-1 (V-1 CLASS MATERIAL): матеріал, випробуваний за найтоншої значущої товщини, застосовують і класифікують як V-1 відповідно до IEC 60695-11-10.

1.2.12.4 МАТЕРІАЛ КЛАСУ V-2 (V-2 CLASS MATERIAL): матеріал, випробуваний за найтоншої значущої товщини, застосовують і класифікують як V-2 відповідно до IEC 60695-11-10.

1.2.12.5 МАТЕРІАЛ КЛАСУ 5VA (5VA CLASS MATERIAL): матеріал, випробуваний за найтоншої значущої товщини, застосовують і класифікують як 5VA відповідно до IEC 60695-11-20.

1.2.12.6 МАТЕРІАЛ КЛАСУ 5VB (5VB CLASS MATERIAL): матеріал, випробуваний за найтоншої значущої товщини, застосовують і класифікують як 5VB відповідно до IEC 60695-11-20.

1.2.12.7 СПІНЕНИЙ МАТЕРІАЛ КЛАСУ HF-1 (HF-1 CLASS FOAMED MATERIAL): спінений матеріал, випробуваний за найтоншої значущої товщини, застосовують і класифікують як HF-1 відповідно до ISO 9772.

1.2.12.8 СПІНЕНИЙ МАТЕРІАЛ КЛАСУ HF-2 (HF-2 CLASS FOAMED MATERIAL): спінений матеріал, випробуваний за найтоншої значущої товщини, застосовують і класифікують як HF-2 відповідно до ISO 9772.

1.2.12.9 СПІНЕНИЙ МАТЕРІАЛ КЛАСУ HBF (HBF-1 CLASS FOAMED MATERIAL): спінений матеріал, випробуваний за найтоншої значущої товщини, застосовують і класифікують як HBF відповідно до ISO 9772.

1.2.12.10 МАТЕРІАЛ КЛАСУ HB40 (HB40 CLASS MATERIAL): матеріал, випробуваний за найтоншої значущої товщини, застосовують і класифікують як HB40 відповідно до IEC 60695-11-10.

1.2.12.11 МАТЕРІАЛ КЛАСУ HB75 (HB75 CLASS MATERIAL): матеріал, випробуваний за найтоншої значущої товщини, застосовують і класифікують як HB75 відповідно до IEC 60695-11-10.

1.2.12.12 МАТЕРІАЛ КЛАСУ VTM-0 (VTM-0 CLASS MATERIAL): матеріал, випробуваний за найтоншої значущої товщини, застосовують і класифікують як VTM-0 відповідно до ISO 9773.

1.2.12.13 МАТЕРІАЛ КЛАСУ VTM-1 (VTM-1 CLASS MATERIAL): матеріал, випробуваний за найтоншої значущої товщини, застосовують і класифікують як VTM-1 відповідно до ISO 9773.

1.2.12.14 МАТЕРІАЛ КЛАСУ VTM-2 (VTM-2 CLASS MATERIAL): матеріал, випробуваний за найтоншої значущої товщини, застосовують і класифікують як VTM-2 відповідно до ISO 9773.

1.2.12.15 РІВЕНЬ НЕБЕЗПЕКИ ВИБУХУ (EXPLOSION LIMIT): найменша концентрація горючої речовини у будь-якій суміші газів, парів, туману або пилу, за якої вогонь може розповсюджуватися після вилучення джерела загоряння.

1.2.13 Додаткові визначення

1.2.13.1 ВИПРОБОВУВАННЯ ТИПУ (TYPE TEST): випробовування представницького зразка апаратури для визначення відповідності розробленої і виготовленої апаратури вимогам цього стандарту.

1.2.13.2 ВИБІРКОВІ ВИПРОБОВУВАННЯ (SAMPLING TEST): випробовування декількох зразків, відібраних із партії апаратури методом випадкового відбирання (IEV 151-04-17, модифікований).

1.2.13.3 ВСТАНОВЛЕНІ (ТЕХНОЛОГІЧНІ) ВИПРОБОВУВАННЯ (ROUTINE TEST): випробовування, за якими кожний окремий зразок під час або після виготовлення перевіряють на відповідність встановленим критеріям (IEV 151-04-16, модифікований).

1.2.13.4 ПОСТІЙНА НАПРУГА (OC VOLTAGE): середнє значення напруги (виміряне приладом із рухомою рамкою), для якої значення подвійної амплітуди пульсацій не перевищує 10 % від середнього значення.

Примітка. Якщо значення подвійної амплітуди пульсацій перевищує 10% середнього значення, потрібно застосовувати вимоги до пікових значень напруги.

1.2.13.5 ОБСЛУГА (SERVICE PERSON): особа, яка має відповідну технічну освіту та досвід, що дають змогу їй усвідомлювати небезпеку, на яку вона може наразитись під час виконання робіт, і яка може застосовувати засоби щодо її усунення як до себе, так і до інших.

1.2.13.6 КОРИСТУВАЧ (USER): будь-яка особа, яка не відноситься до ОБСЛУГИ. Термін - КОРИСТУВАЧ у цьому стандарті аналогічний та взаємозамінний з терміном ОПЕРАТОР.

1.2.13.7 ОПЕРАТОР (OPERATOR): див. користувач (1.2 13.6).

1.2.13.8 ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНА МЕРЕЖА (TELECOMMUNICATION NETWORK): навантажена провідна система, яка призначена для інформаційного зв'язку між апаратурою, яка може бути розташована в різних будівлях, за винятком:

- основної системи забезпечення, передавання та розподілу електричної енергії, якщо її використовують як передавальну телекомунікаційну мережу;

- СИСТЕМИ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ;

- КІЛ БННН, які з'єднують окремі зразки апаратури обробки даних.

Примітка 1. Термін ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНА МЕРЕЖА визначено стосовно функцій, які вона виконує, але не електричних характеристик. ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНА МЕРЕЖА не може бути віднесена до КІЛ БННН або НТМ. Так покласифіковані можуть бути тільки кола апаратури.

Примітка 2. ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ можуть бути:

- загального використання або приватні;
- об'єктом високовольтних завад, зумовлених атмосферними розрядами та пошкодженнями в системах енергорозподілу;
- об'єктом поздовжніх (загально модульованих) напруг, наведених під близько розташованих силових мереж.

Примітка 3. Приклади ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ:

- суспільні комутаторні телефонні мережі;
- суспільні інформаційні мережі;
- Цифрова Мережа з комплексними послугами (ISDN):
- Приватні мережі, які мають електричні характеристики, подібні до вищенаведених.

1.2.13.9 ФУНКЦІОНАЛЬНЕ УЗЕМЛЕННЯ (FUNCTIONAL EARTHING): уземлення в апаратурі або в системі, яке потрібне не для забезпечення, (IEV-195-01-13, модифікований)

1.2.13.10 ПРОВІД ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ (PROTECTIVE EARTHING CONDUCTOR): провід проводки приміщення або шнура живлення, який з'єднує клему захисного уземлювання апаратури із клемою уземлювання приміщення.

Примітка. У деяких країнах замість терміна «провід захисного уземлювання» застосовують термін «земляний провід».

1.2.13.11 ПРОВІД ЗАХИСНОГО ПРИЄЛНАННЯ (PROTECTIVE BONDING CONDUCTOR): внутрішній провід або провідні частини апаратури, які для забезпечення з'єднують інші частини апаратури з основною клемою захисного уземлювання.

1.2.13.12 СТРУМ ДОТИКУ (TOUCH CURRENT): електричний струм, який протікає через тіло людини в разі дотику до однієї або декількох доступних частин, (IEV 195-05-21. модифікований)

Примітка. СТРУМ ДОТИКУ раніше входив у термін «струм витоку».

1.2.13.13 СТРУМ ПРОВОДУ ЗАХИСТУ (PROTECTIVE CONDUCTOR CURRENT): струм, який протікає через ПРОВІД ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ за нормальних умов експлуатації.

Примітка. СТРУМ ПРОВОДУ ЗАХИСТУ раніше був долучений до терміна «струм витоку».

1.2.13.14 СИСТЕМА КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ (CABLE DISTRIBUTION SYSTEM): навантажена провідна система, призначена для передавання відео та (або) аудіо сигналів між окремими будівлями або між зовнішніми антенами та будівлями, за винятком:

- основної системи забезпечення, передавання та розподілу електричної енергії, якщо її використовують як передавальну телекомунікаційну мережу;
- ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ;
- КІЛ БННН, які з'єднують окремі зразки апаратури обробки даних.

Примітка 1. Приклади СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ:

- місцеві кабельні мережі, суспільні та професійні системи телевізійних антен, що забезпечують розподіл відео- та аудіо сигналів;
- зовнішні антени, зокрема супутникові, приймальні антени та інші подібні пристрої.

Примітка 2. СИСТЕМИ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ можуть бути піддані більшим перехідним завадам, ніж ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ (див. 7.3.1).

1.3 Загальні вимоги

1.3.1 Застосування вимог

Вимоги, встановлені цим стандартом, потрібно застосовувати тільки для розгляду питань безпеки.

Для унеможливлення помилок, пов'язаних з невраховуванням вимог щодо безпеки, кола та конструкція апаратури мають бути ретельно вивчені.

1.3.2 Розробка та конструювання апаратури

Апаратура має бути розроблена і сконструйована так, щоб за нормальних умов експлуатування, а також у разі ймовірних порушень або поодиноких несправностей (див. 1.4.14) було забезпечено захист персоналу від ураження електричним струмом та інших небезпек і було забезпечено нерозповсюдження вогню, який може виникнути в апаратурі.

Відповідність перевіряють оглядом та відповідними випробуваннями.

1.3.3 Напруга живлення

Апаратура має бути сконструйована таким чином, щоб вона витримувала будь-яку напругу живлення, до під'єднання якої вона призначена.

Відповідність перевіряють оглядом та проведенням відповідних випробувань за цим стандартом за умов, наведених у 1.4.5.

1.3.4 Специфічні конструкції

Якщо в апаратурі застосовані технології, матеріали або методи конструювання, не охоплені цим стандартом, вони мають забезпечувати принципи та рівень безпеки апаратури не нижче встановлених цим стандартом.

Примітка. Необхідність введення додаткових вимог до ситуацій, що виникають, повинна бути негайно подана на розгляд відповідному комітету.

1.3.5 Заміна матеріалу

Якщо стандарт встановлює конкретний тип ізоляції, може бути застосовано ізоляцію вищого класу. Наприклад, якщо стандарт вимагає застосування матеріалу конкретного КЛАСУ ВОГНЕТРИВКОСТІ, може бути застосовано матеріал вищого класу.

1.3.6 Положення під час транспортування та застосування

Якщо положення апаратури під час застосування має суттєве значення для визначення вимог і отримання результатів випробувань, повинні бути прийняті до уваги усі положення, які припускають інструкції зі встановлення або використання апаратури. Для ПЕРЕСУВНОЇ АПАРАТУРИ треба брати до уваги також усі допустимі положення апаратури під час її транспортування.

Примітка. вищенаведене стосується також 4.1, 4.5, 4.6 та 5.3

1.3.7 Вибір критерію

Якщо під час визначення відповідності стандарт допускає вибір між різними критеріями оцінювання, між різними методами або умовами випробувань, то треба застосовувати ті критерії, методи або умови, які зазначені виробником.

1.3.8 Приклади, наведені у стандарті

Наведені у стандарті приклади апаратури, частин, методів конструювання та несправностей позначені словами «наприклад» або «такі як», не забороняють застосування інших прикладів, ситуацій та рішень.

1.3.9 Провідні рідини

З точки зору електричних вимог цього стандарту провідні рідини потрібно розглядати як провідні частини.

1.4 Загальні умови випробування

1.4.1 Застосування випробувань

Випробування, описані у цьому стандарті, потрібно застосовувати лише для перевірки відповідності вимогам щодо безпеки.

Якщо конструкція або виконання апаратури не дають змоги провести окреме часткове випробування, то його не проводять.

Після закінчення випробувань, якщо не обумовлено інше, не вимагається, щоб апаратура залишалась працездатною.

1.4.2 Випробування типу

Випробування, які встановлені цим стандартом, якщо не обумовлено інше, є ВИПРОБОВУВАННЯМИ ТИПУ.

1.4.3 Відбирання зразків для випробувань

Зразок або зразки для випробувань, якщо окремо не обумовлено інше, потрібно відбирати з апаратури, яку отримав КОРИСТУВАЧ, або з апаратури, яка готова до відвантажування КОРИСТУВАЧУ.

Під час випробування комплексу апаратури допустимо, як альтернатива, випробувати кола, компоненти або вузли окремо, за умови, що аналіз конструкції апаратури дає змогу розглядати такі випробування як випробування комплексу. Якщо результати певного випробування показують на можливість невідповідності для комплексу апаратури, випробування потрібно провести повторно для комплексу.

Якщо випробовування, встановлене цим стандартом, є руйнівним, допустимо випробовувати макет апаратури, який відповідає умовам оцінювання.

Примітка 1. Випробовування потрібно проводити у такій послідовності;

- попереднє відбирання компонентів або матеріалі;
- стендові випробовування компонентів або вузлі;
- випробовування апаратури у знеструмленому стані;
- випробовування у робочому стані:
- за нормальних експлуатації;
- за порушенням умов експлуатації;
- за умов можливих несправностей.

Примітка 2. Для зведення до мінімуму витрат, пов'язаних з випробовуваннями, рекомендовано, щоб у розробці програми, підбиранні зразків та проведенні випробувань брали участь усі зацікавлені сторони.

1.4.4 Робочі параметри під час проведення випробовування

За винятком випадків, коли у стандарті зазначені особливі умови випробовувань, або якщо ясно, що вирішальний вплив на результат випробовувань здійснюють інші чинники, випробовування потрібно проводити за найбільш несприятливих сполучень таких параметрів, встановлених у документації виробника:

- напруги живлення (див. 1.4.5):
- частоти напруги живлення (див. 1.4.6):
- робочої температури (див. 1.4.12);
- фізичного положення апаратури та положення рухомих частин;
- режиму роботи;
- встановлених режимів термостатів, пристроїв регулювання та інших засобів керування, які розташовані у ЗОНІ, ДОСТУПНІЙ ДЛЯ ОПЕРАТОРА і для яких:

- встановлення можливе без застосування ІНСТРУМЕНТА, або
- встановлення можливе із застосуванням ІНСТРУМЕНТА або ключа, які спеціально надані

ОПЕРАТОРУ.

1.4.5 Вибір напруги живлення під час випробовувань

Щоб визначити найбільш несприятливе значення напруги живлення апаратури, для випробовувань потрібно розглянути:

- усі значення НОМІНАЛЬНИХ НАПРУГ;
- допустимі відхили НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ, наведені нижче:
- граничні значення діапазонів НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ.

Якщо апаратура призначена для прямого під'єднання до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ, допустимі відхили номінальної напруги мають бути на рівні +6 % і мінус 10 %, за винятками:

- якщо НОМІНАЛЬНА НАПРУГА дорівнює 230 В для однофазного або 400 В для трифазного живлення, допустимі відхили, прийняті на рівні +10 % та мінус 10 %;

Національний відхил. В Україні апаратура повинна бути розрахована на НОМІНАЛЬНУ НАПРУГУ 220 В для однофазного чи 380 В для трифазного живлення з допустимими відхилами +-10 % та мінус 10%.

- якщо виробником встановлено більш широкий допуск, приймають допуск виробника

Якщо апаратура призначена для під'єднання тільки до еквівалентних джерел змінного струму, таких як мотор-генератор або джерело безперебійного живлення (див. 1.2.8.1), або іншого джерела, яке не є основним ДЖЕРЕЛОМ ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО або ПОСТІЙНОГО СТРУМУ, приймають допуски виробника.

Якщо апаратура призначена для під'єднання до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ, допуски мають бути +20 % та -15 %, якщо інше не визначено виробником.

У разі випробовування апаратури, призначеної для живлення тільки від джерела постійного струму, має бути врахована можливість зміни полярності.

1.4.6 Вибірання частоти напруги живлення під час випробовувань

Щоб визначити найбільш несприятливу частоту джерела живлення під час випробовувань, треба розглянути різні значення у ДІАПАЗОНІ НОМІНАЛЬНОЇ ЧАСТОТИ (наприклад: 50 Гц або 60 Гц), але враховувати допустимі відхилення НОМІНАЛЬНОЇ ЧАСТОТИ (наприклад, $(5 \pm 0,5)$ Гц, звичайно, не має потреби.

1.4.7 Прилади для електричних вимірювань

Смуга частот приладів для електричних вимірювань має бути достатньою для забезпечення потрібної точності вимірювання параметрів з урахуванням їх складових частин (постійна складова, частота живлення, основна частота та гармоніки). Під час вимірювання середньоквадратичного значення необхідно, щоб прилади забезпечували потрібну точність у разі вимірювання як синусоїдного, так і несинусоїдного сигналів.

1.4.8 Нормальні робочі напруги

Для того щоб:

- визначити РОБОЧІ НАПРУГИ (див. 1.2.9.6);
- класифікувати кола апаратури як КОЛА ННН, БННН, НТМ-1, НТМ-2, НТМ-3 або кола з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ;

треба розглянути такі напруги:

- нормальні робочі напруги, які виробляються в апаратурі, зокрема повторювані пікові напруги, такі, що пов'язані з перемикальними енергоживлення;
- нормальні робочі напруги, які виробляються за межами апаратури, зокрема сигнали виклику ТЕЛЕКОМУНКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ.

У цьому разі небажані, неповторювані перехідні напруги, що генеруються зовні (наприклад, НАПРУГИ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ ТА ТЕЛЕКОМУНКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ) і збуджуються перемикальними у системі розподілу енергоживлення та викидами освітлення, розглядати не потрібно:

- під час визначання РОБОЧИХ НАПРУГ, тому що такі збурення треба враховувати для визначання мінімальних зазорів, див. 2.10.3 та додаток G;
- для класифікації апаратури, за винятком розрізнення КІЛ БННН і кіл НТМ-1 та кіл НТМ-2 і кіл НТМ-3, див. 1.2.8.10, таблиці 1А.

Примітка. Дії небажаних зовнішніх статичних напруг (наприклад, зміни потенціалу «землі» іа напруги наведені у телкомункаційній мережі від електротранспортних систем) регулюють за встановленої практики або відповідним ізоляцією у апаратурі. Такі заходи застосовують незалежно і у цьому стандарті не розглянуті.

1.4.9 Вимірювання напруги по відношенню до «землі»

У тих випадках, коли стандарт визначає напругу між провідною частиною та «землею», як «землю» розглядають усі такі частини:

- основну клему захисного уземлення (або щось аналогічне);
- будь-яку іншу провідну частину, під'єдану до захисного уземлення (наприклад, див. 2.6.1);
- будь-яку провідну частину, уземлену за функціональних причин.

Частини, які уземлюють під час поєднання до іншої апаратури, але які не уземлені в апаратурі, яку випробовують, необхідно приєднувати до «землі» у точці найбільшого значення отриманої напруги. Під час вимірювання напруги між землею та проводом кола, яке в апаратурі не підлягає уземленню, паралельно вольтметру потрібно вмикати неіндуктивний резистор з опором $5\ 000\ \Omega \pm 10\ %$.

Падіння напруги на ПРОВІДІ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ живлення або на проводах уземлення інших зовнішніх приєднань під час вимірювання не враховують.

1.4.10 Приєднання навантаження

Під час вимірювання вхідного струму та в інших випадках, коли це впливає на результати випробовувань, під час створювання найбільш

несприятливих умов потрібно враховувати:

- навантаження, які, як передбачено виробником, допустимі або призначені для під'єднання до апаратури, яку випробовують;

- іншу апаратуру, яка живиться, як передбачено виробником, від апаратури, яку випробовують;

- навантаження, які можуть бути під'єднані до будь-яких силових гнізд, розташованих на апаратурі у ЗОНІ, ДОСТУПНІЙ ДЛЯ ОПЕРАТОРА, і які мають величину, яка відповідає маркуванню гнізд, виконаному відповідно до умов, викладених в 1.7.5.

Під час випробовувань допустимо застосовувати еквіваленти наведених навантаг.

1.4.11 Потужність телекомунікаційних мереж

Для умов цього стандарту реальна потужність ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ обмежена на рівні 15 ВА.

1.4.12 Умови вимірювання температури

1.4.12.1 Загальні вимоги

Температура, виміряна на апаратурі під час випробовувань повинна відповідати 1.4.12.2 або 1.4.12.3. як підходить, у градусах Цельсія (°C). де:

T - температура на заданій ділянці апаратури, виміряна під час проведення випробовування;

$T_{\text{нав}}$ - температура навколишнього повітря під час випробовування;

$T_{\text{вир}}$ - максимальна температура навколишнього повітря, яка допустима по документації виробника, якщо вона перевищує 25 °C. Інакше її приймають як таку, що дорівнює 25 °C.

1.4.12.2 Апаратура, пристосована до змін температури

Для апаратури, нагрівання або охолодження якої, залежно від температури, передбачено конструкцією (наприклад, апаратура, яка містить вентилятор, швидкість обертання якого прискорюється з підвищенням температури), вимірювання температури виконують за найменш сприятливої навколишньої температури у межах, визначених виробником.

У такому випадку:

$$T \text{ не повинно перевищувати } T_{\text{нав}}$$

Примітка 1. Щоб визначити найвище значення T для кожного компонента, може виникнути необхідність провести декілька випробовувань за різних значень $T_{\text{нав}}$

Примітка 2. Найбільш несприятливе значення $T_{\text{нав}}$ може бути різним для різних компонентів.

1.4.12.3 Апаратура не пристосована до змін температури

Для апаратури, нагрівання або охолодження якої, залежно від навколишньої температури, не передбачено конструкцією, допустиме застосування методу згідно з 1.4.12.2. Як альтернативу. випробовування виконують за будь-якого значення $T_{\text{нав}}$ у межах, визначених виробником.

У такому випадку:

$$T \text{ не повинно перевищувати } (T_{\text{макс}} + T_{\text{нав}} - T_{\text{вир}})$$

Під час випробовувань $T_{\text{нав}}$ не повинно перевищувати $T_{\text{вир}}$, якщо інше не узгоджено з усіма зацікавленими сторонами

1.4.13 Методи вимірювання температури

Температуру обмоток, якщо інше не обумовлено окремо, потрібно вимірювати або за допомогою термопар, або резистивним методом (див. додаток E). Температуру інших частин потрібно вимірювати за допомогою термопар. Може бути застосовано також будь-який інший метод, який не впливає на температурний баланс та забезпечує потрібну точність вимірювання. Вибирати та розташовувати температурні давачі треба так, щоб вони якнайменше впливали на температуру випробовуваних частин апаратури.

1.4.14 Імітація несправностей та порушень нормальних умов експлуатування

Імітувати несправності та порушення нормальних умов експлуатування, якщо це необхідно, потрібно по черзі і поодиноці. Пошкодження, спричинені імітуванням несправності або порушення нормальних умов експлуатування, розглядають як частину цієї імітації.

Імітація несправностей або порушень нормальних умов експлуатування необхідно виконувати для усіх видів живлення, за наявності усіх частин апаратури, витратних матеріалів, інформаційних матеріалів і матеріалів запису, якщо вони можуть впливати на результат випробовування.

Під час визначення поодинокі несправності необхідно виходити з того, що вона може бути спричинена пробоем будь-якої ізоляції (за винятком ПОДВІЙНОЇ або ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ), або поодинокі відмовою будь-якого компонента (за винятком компонентів з ПОДВІЙНОЮ або ПОСИЛЕНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ).

Щоб визначити несправності, які можуть виникнути, треба дослідити конструкцію апаратури, її електричну схему та комплектувальні вироби.

Приклади можливих несправностей:

- коротке замикання або розрив кола усередині напівпровідникових приладів або конденсаторів;
- несправності, які спричиняють постійне навантаження резисторів, призначених для короткочасного навантаження;
- внутрішні пошкодження у вмонтованих колах, які спричиняють надмірне розсіювання енергії;
- пробій ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ між струмопровідними частинами ПЕРВИННОГО КОЛА та:

- доступними провідними частинами;
- уземленими провідними частинами;
- частинами КІЛ БННН;
- частинами КІЛ З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ.

1.4.15 Підтвердження відповідності перевірками попередніх даних

Там, де у цьому стандарті відповідність матеріалів, компонентів або вузлів обмежено перевірками або випробуваннями властивостей, допустимо підтверджувати відповідність переглядом наявних відповідних даних або чинних результатів попередніх випробувань замість виконання визначених ВИПРОБУВАНЬ ТИПУ.

1.5 Компоненти

1.5.1 Загальні вимоги

В усіх випадках, які стосуються безпеки, компоненти мають відповідати вимогам цього стандарту або вимогам щодо безпеки компонентів, наведених у відповідних стандартах IEC.

Примітка 1. Стандарт IEC на компоненти застосовують лише у тих випадках, коли розглядний компонент дійсно належить до сфери його поширення.

Примітка 2. У Швеції заборонені перемикачі, які містять ртуть.

Компоненти, приєднані між КОЛОМ БННН і КОЛОМ ННН або частинами, які перебувають під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ, повинні відповідати вимогам, наведеним у 2.2.

Примітка 3. Прикладом такого компонента є реле, в якого різні напруги підведені до різних елементів (котушка та контакти).

1.5.2 Оцінювання та випробування компонентів

Оцінювання та випробування компонентів необхідно виконувати таким чином:

- якщо компонент має підтвердження відповідності стандарту, згармонізованому з відповідним стандартом IEC, він має бути перевірений на правильність застосування згідно зі своїми характеристиками та, як частина апаратури, має бути випробуваний на відповідність вимогам цього стандарту, за винятком вимог, передбачених відповідним стандартом IEC;
- компонент, який не має вищенаведеного підтвердження про відповідність, повинен бути перевірений на правильність застосування згідно зі своїми характеристиками, наведеними у специфікації на компонент, та, як частина апаратури, має бути випробуваний на відповідність вимогам цього стандарту, а також вимогам стандарту IEC на компоненти, до сфери поширення якого він належить.

Примітка. Випробування на відповідність стандарту на компоненти, як правило, виконують окремо.

- якщо потрібного стандарту IEC на компоненти не існує або компонент застосовують у режимах, які не відповідають його характеристикам, компонент треба випробувати в умовах застосування. Кількість зразків для випробувань, як правило, така сама, як і зазначена в аналогічних стандартах на компоненти.

1.5.3 Терморегулючі пристрої

Терморегулючі пристрої потрібно випробувати відповідно до додатка К.

1.5.4 Трансформатори

Трансформатори мають відповідати вимогам цього стандарту, зокрема наведеним у додатку С.

1.5.5 З'єднувальні кабелі

З'ЄДНУВАЛЬНІ КАБЕЛІ, як частина апаратури, мають відповідати вимогам цього стандарту та, у розумінні цього стандарту, не являти небезпеки незалежно від того, чи є вони знімні, чи ні.

Для З'ЄДНУВАЛЬНИХ КАБЕЛІВ, які постачають окремо (наприклад, кабелі принтерів), дозволено застосовувати вимоги цього підрозділу з розсуду виробника.

Дозволено вважати кабелі, або такі частини кабелів, що розташовані у КОЖУСІ апаратури, як З'ЄДНУВАЛЬНІВ КАБЕЛІ або як внутрішню проводку.

1.5.6 Конденсатори у первинних колах

Конденсатори, ввімкнені між двома фазовими проводами ПЕРВИННОГО КОЛА або між фазовим та нейтральним проводами, повинні відповідати вимогам ІЕС 60384-14:1993, підрозділи Х1 або Х2. Тривалість витримки за підвищеної вологості та температури під час випробовувань, встановлених у 4.12 ІЕС 60384-14:1993, повинна становити 21 добу.

Конденсатори, ввімкнені між ПЕРВИННИМ КОЛОМ та захисним уземленням, повинні відповідати вимогам ІЕС 60384-14:1993, підрозділи Y1, Y2 або Y4 (залежно від застосування).

Примітка. Вищенаведені вимоги не застосовують до конденсаторів, які ввімкнені між ВТОРИННИМИ КОЛАМИ і НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ та уземленням. Для таких конденсаторів достатньо випробовувань на електричну міцність відповідно до 5.2.2.

Відповідність перевіряють оглядом.

1.5.7 Шунтування подвійної та посиленої ізоляції

1.5.7.1 Загальні вимоги

Відповідність вимогам 1.5.7.2 - 1.5.7.4 перевіряють оглядом та відповідними випробовуваннями.

1.5.7.2 Шунтувальні конденсатори

У разі шунтування ПОДВІЙНОЇ або ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ:

- одним конденсатором, він має відповідати вимогам ІЕС 60384-14:1993, підрозділ Y1;

- одним конденсатором, він має відповідати вимогам ІЕС 60384-14:1993, підрозділ Y2, якщо НОМІНАЛЬНА НАПРУГА апаратури не перевищує 150 В по відношенню до нейтралі або «землі»;

- двома конденсаторами, з'єднаними послідовно, кожен з них має відповідати ІЕС 60384-14:1993, підрозділ Y2 або Y4.

Конденсатор, який відповідає вимогам підрозділу Y1 або Y2, якщо його застосовують відповідно до другого абзацу, розглядають як такий, що має ПОСИЛЕНУ ІЗОЛЯЦІЮ.

У випадку двох конденсаторів, з'єднаних послідовно, кожен з них має бути розрахований на загальну РОБОЧУ НАПРУГУ, прикладену до пари, та мати однакову номінальну ємність.

1.5.7.3 Шунтувальні резистори

У разі шунтування ПОДВІЙНОЇ або ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ двома послідовно з'єднаними резисторами кожен з них повинен відповідати вимогам 2.10.3 і 2.10.4 для загальної робочої напруги та мати однаковий номінальний опір.

1.5.7.4 Доступні частини

Якщо доступні провідні частини або кола відокремлені від інших частин ПОДВІЙНОЮ або ПОСИЛЕНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ, яка зашунтована відповідно до 1.5.7.2 або 1.5.7.3, вони повинні відповідати вимогам, які чинні по відношенню до КІЛ З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ згідно з 2.4. Відповідність цим вимогам перевіряють після випробовувань ізоляції на електричну міцність.

1.5.8 Компоненти апаратури, яку під'єднують до системи розподілу електроживлення ІТ

В апаратурі, яку під'єднують до системи розподілу електроживлення ІТ, компоненти, розташовані між фазою та уземленням, мають витримувати перевантаження, яке дорівнює напрузі між фазами. Однак конденсатори, призначені для поєднання між фазою та нейтраллю, вважають придатними для цього, якщо вони відповідають вимогам ІЕС 60384-14:1993, підрозділи Y1, Y2 або Y4.

Примітка 1. Вищенаведені конденсатори витримують напругу, яка в 1,7 рази перевищує номінальну.

Примітка 2. У Норвегії, у разі використання системи розподілу електроживлення ІТ (див. додаток V, рисунок V.7), застосовують конденсатори, розраховані на напругу між фазами.

Національний відхил. В Україні компоненти, під'єднані між фазою іа уземленням або між фазою та нейтраллю, повинні бути розраховані на напруту між фазами.

Відповідність перевіряють оглядом.

1.6 Характеристики електроживлення

1.6.1 Системи розподілу електроживлення змінного струму

Системи розподілу електроживлення змінного струму класифіковані як TN, TT або IT (див. додаток V).

Примітка. У Австралії застосовують систему TN-S та інші.

1.6.2 Вхідний струм

Сталий вхідний струм апаратури за НОРМАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ не повинен перевищувати номінальний струм більше ніж на 10 %.

Примітка. Див також 1.4.10.

Відповідність перевіряють вимірюванням вхідного струму за НОРМАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ таким чином:

- якщо апаратура розрахована більше ніж на одну НОМІНАЛЬНУ НАПРУГУ, вхідний струм вимірюють для кожної номінальної напруги;

- якщо апаратура розрахована на один або більше ДІАПАЗОН НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ, вхідний струм вимірюють на границях кожного ДІАПАЗОНУ НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ.. Якщо помарковано одне значення НОМІНАЛЬНОГО СТРУМУ (див. 1.7.1), то воно відповідає максимальному значенню струму у цьому діапазоні. Якщо помарковані два значення НОМІНАЛЬНОГО СТРУМУ, відокремлені дефісом, то вони відповідають двом значенням струму у цьому діапазоні.

У кожному випадку вимірювання виконують за сталого значення вхідного струму. Якщо струм змінюється протягом нормального робочого циклу, то за стале значення беруть середнє значення струму, яке виміряне самописним амперметром чинних знгнень за відповідний відрізок часу.

1.6.3 Максимальна напруга для ручної апаратури

НОМІНАЛЬНА НАПРУГА для РУЧНОЇ АПАРАТУРИ не повинна перевищувати 250 В.

Відповідність перевіряють оглядом.

1.6.4 Нейтральний провід

Нейтральний провід, якщо він е. мас бути за ізольований від уземлення та КОРПУСУ апаратури так само, як і фазовий провід. Компоненти, які під'єднують між нейтральним проводом і «землею», повинні бути розраховані на напругу між фазою та нейтраллю.

Відповідність перевіряють оглядом.

1.7 Маркування та інструкції

Примітка. Додаткові вимоги до маркування та інструкцій зазначені у нижче наведених підпунктах, стосовно:

2.1.1.2 Доступу КОРИСТУВАЧА до батарейних відсіків;

2.3.2 Відокремлення від інших кіл та під доступних части;

2.6.1 Неуземлених частин у ЗОНІ, ДОСТУПНІЙ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ;

2.6.2 Функціонального уземлення;

2.7.1 Захисту, забезпеченого устаткуванням приміщення;

2.7.6 Плавкого запобіжника у нейтраллі;

3.2.1.2 Приєднання ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ;

3.3.7 Групування клем проводки;

3.4.6 Забезпечення двополюсними пристроями роз'єднання

3.4.7 Забезпечення чотириполюсними пристроями роз'єднання;

3.4.9 Рознімів, як пристроїв роз'єднання;

3.4.10 Взаємоз'єднаної апаратури;

3.4.11 Джерел живлення на ряд напруг;

4.1 Стійкості апаратури;

4.3.3 Встановлення органів керування;

4.3.5 З'єднання штепселів іа розеток

4.3.13.4 Опромінення людини ультрафіолетовим випроміненням;

4.3.13.5 Класифікації апаратури, що містить лазер;

4.4.2 Небезпеки від рухомих частин;

4.5.1 Таблиця 4В Маркування гарячих частин;

4.6.2 Встановлення стаціонарної апаратури на незаймистій підлозі;

4.6.3 Знімних дверцят та покривів;

5.1.7 СТРУМУ ДОТИКУ що перевищує 3.5 мА;

5.1.8.2 Підсумовування СТРУМІВ ДОТИКУ;

6.1.1 Захисту від небезпечних напруг у апаратурі, приєднаній до ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ;

6.1.2.2 Уземлення апаратури, яку під'єднують до ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ;

7.1 Захисту від небезпечних напруг у апаратурі, приєднаної до СИСТЕМИ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ;

7.3.1 Забезпеченні уземлення СИСТЕМИ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ;

G.2.1 Додаткового захисту для апаратури III та IV КАТЕГОРІЇ НАДНАПРУГ.

Відповідність до кожного підпункту 1.7 перевіряють оглядом, якщо на встановлено інше (див. 1.7.13)

1.7.1 Характеристики споживання

На апаратурі має бути виконане маркування номінальних електричних характеристик споживання, потрібне для правильного вибору джерела живлення за напругою, частотою та струмом споживання.

Якщо апаратура не має засобів для безпосереднього під'єднання до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ, маркування номінальних електричних характеристик, таких як НОМІНАЛЬНА НАПРУГА, НОМІНАЛЬНИЙ СТРУМ або НОМІНАЛЬНА ЧАСТОТА, може не бути.

Для апаратури, призначеної для під'єднання ОПЕРАТОРОМ, маркування повинно бути чітко видиме та розташоване у ЗОНІ, ДОСТУПНІЙ ДЛЯ ОПЕРАТОРА, зокрема будь-якій зоні, яка стає чітко видимою тільки після того, як ОПЕРАТОР відчинить дверцята або зніме накривку. Якщо ручний перемикач вибору напруги недоступний ОПЕРАТОРУ, то у цьому випадку допустиме тимчасове маркування. Маркування допустимо виконувати на будь-якій поверхні апаратури, окрім днища апаратури, маса якої перевищує 18 кг. Додатково, для СТАЦІОНАРНОЇ АПАРАТУРИ, маркування повинно бути видиме і після того, як апаратуру встановлено для нормальної експлуатації.

Для апаратури, призначеної для встановлення ОБСЛУГОЮ, або, якщо маркування виконано у ЗОНІ, ДОСТУПНІЙ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ, розташування маркування повинно бути наведене в інструкціях зі встановлення або бути чітко видиме на апаратурі. Для цього допустимо застосовувати тимчасове маркування. Маркування повинно містити:

- НОМІНАЛЬНУ НАПРУГУ(-ГИ) або ДІАПАЗОН(-НИ) НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ, у вольтах:

• діапазон напруги має бути зазначений через тире (-) між мінімальним та максимальним значеннями НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ. Якщо наводять декілька НОМІНАЛЬНИХ НАПРУГ або ДІАПАЗОНІВ НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ, вони повинні бути зазначені через скошену вправо риску (/).

Примітка 1. Приклади маркування:

- ДІАПАЗОН НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ: 220 240 В. Це означає, що апаратура призначена для під'єднання до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ з будь-якою напругою від 220 В до 240 В.


- джерела НОМІНАЛЬНИХ НАПРУГ: 120/230/240 В. Це означає, що апаратура призначена для під'єднання до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ з напругою або 120 В або 230 В, або 240 В. зазвичай після внутрішнього перемикачання

• якщо апаратуру під'єднують до обох фазових та до нейтрального проводів двофазної трипроводної системи живлення, у маркуванні

повинна бути зазначена як напруга між фазою та нейтраллю, так і напруга між фазами, які відокремлені скошеною вправо рисою (/), із додатковою вказівкою «Три проводи плюс захисне уземлення», «3W + PE» або еквівалентною.

Примітка 2. Приклади маркування:

120/240 В: 3 проводи + PE

120/240 В: 3W +  (60417-2-IEC-5019)

100/200 В: 2W + N + PE

- символ виду живлення (тільки для постійного струму);

- НОМІНАЛЬНУ ЧАСТОТУ або ДІАПАЗОН НОМІНАЛЬНОЇ ЧАСТОТИ, у герцах, якщо апаратура не призначена для живлення тільки від джерела постійного струму;

- НОМІНАЛЬНИЙ СТРУМ, у міліамперах або амперах;

• для апаратури, розрахованої на декілька НОМІНАЛЬНИХ НАПРУГ, відповідні їм НОМІНАЛЬНІ СТРУМИ мають бути також відокремлені скошеною вправо рисою (/) та розташовані таким чином, щоб був зрозумілий зв'язок між напругою та відповідним струмом;

• для апаратури, розрахованої на ДІАПАЗОН НОМІНАЛЬНИХ НАПРУГ, у маркуванні слід наводити або максимальне значення, або діапазон значень НОМІНАЛЬНОГО СТРУМУ;

• для групи пристроїв апаратури, які мають загальну систему живлення, маркування НОМІНАЛЬНОГО СТРУМУ повинно бути виконане на пристрої, безпосередньо під'єднаному до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ. НОМІНАЛЬНИЙ СТРУМ, зазначений на цьому пристрої, повинен відповідати максимальному значенню загального струму для усієї групи, коли вони усі під'єднані та працюють одночасно;

Примітка 3. Приклади маркування:

- для апаратури на декілька НОМІНАЛЬНИХ НАПРУГ:

120/240 В; 2,4/1,2 А

- для апаратури з ДІАПАЗОНОМ НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ:

100-240 В 2,8 А

100-240 В; 2,8-1,1 А

100-120 В; 2,8 А

200-240 В ;1,4 А

Треба мати на увазі, що у деяких регіонах для відокремлення десятих часток від одиниць застосовують крапку (.) замість коми.

- ім'я виробника або торговий (ідентифікаційний) знак;

- назва або тип моделі;

- символ  60417-1-IEC-5172, тільки для апаратури класу II.

Додаткове маркування допустиме, якщо воно не ускладнює загальне розуміння.

Застосовані символи мають відповідати ISO 7000 або IEC 60417-1.

1.7.2 Інструкції щодо безпеки

КОРИСТУВАЧУ повинна бути надана повна інформація, яка гарантує, що в разі використання апаратури відповідно приписів виробника, у неї не зможуть виникнути небезпечні ситуації, обумовлені цим стандартом.

Якщо під час експлуатації, встановлення, обслуговування, транспортування або зберігання потрібні спеціальні застороги, вони повинні бути обумовлені в інструкціях.

Примітку 1. Спеціальні застороги можуть бути необхідні, наприклад, у випадку під'єднання апаратури до джерела живлення або до іншої апаратури.

Примітка 2. За необхідності, інструкції зі встановлення мають враховувати національні особливості виконання проводки.

Примітка 3. Інструкції з обслуговування призначені, як правило, для обслуги.

Примітка 4. У Норвегії та Швеції для АПАРАТУРИ КЛАСУ I з ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ А, призначеної для під'єднання до іншої апаратури або мережі, якщо забезпечення залежить від приєднання до «землі» захисту або якщо притлумлювачі збурень встановлені між клемми мережі та доступними частинами, потрібно мати маркування про необхідність під'єднання до уземлення за допомогою розніму мережі.

Національний відхил. В Україні для АПАРАТУРИ КЛАСУ I з ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ А в інструкціях повинна бути зазначена необхідність її обов'язкового уземлення.

КОРИСТУВАЧУ мають бути надані інструкції з експлуатації, а для АПАРАТУРИ З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ та призначеної для встановлення КОРИСТУВАЧЕМ і інструкції зі встановлення.

У випадку, коли пристрій, який від'єднує, не вмонтовано в апаратуру (див. 3.4.3), або цю функцію виконує вилка шнура мережі, в інструкції зі встановлення повинно бути зазначено, що:

- для АПАРАТУРИ ПОСТІЙНОГО ПІД'ЄДНАННЯ у проводці приміщення, де вона встановлена, повинно бути встановлено легкодоступний пристрій від'єднання:

- для АПАРАТУРИ З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ розетка мережі повинна бути розташована біля апаратури та бути легкодоступна.

Для апаратури, у процесі роботи якої може вироблятися озон, у інструкціях зі встановлення та експлуатації повинні бути наведені вимоги про необхідні застереги для того, щоб концентрація озону не перевищувала безпечного рівня.

Примітка 5. На цем час, як рекомендовано, гранично допустимий рівень тривалої дії озону становить 0,1 ріллі (0,2 мг/м³), що розраховується як середнє значення концентрації озону протягом 8 год. Треба враховувати, що озон важчий за повітря.

1.7.3 Робота короткими циклами

Маркування на апаратурі, призначеній для КОРОТКОЧАСНОЇ або ЦИКЛІЧНОЇ РОБОТИ, повинно зазначати НОМІНАЛЬНУ ТРИВАЛІСТЬ РОБОТИ та, якщо тривалість роботи необмежена конструктивними рішеннями або не визначається НОРМАЛЬНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ, номінальну тривалість паузи.

Маркування щодо КОРОТКОЧАСНОЇ або ЦИКЛІЧНОЇ РОБОТИ повинно відповідати нормальному застосуванню.

На маркуванні щодо ЦИКЛІЧНОЇ РОБОТИ значення НОМІНАЛЬНОЇ ТРИВАЛОСТІ РОБОТИ має передувати значенню номінальної тривалості паузи та бути відокремлене скошеною вправо рискою (/).

1.7.4 Встановлення напруги живлення

Для апаратури, розрахованої на декілька НОМІНАЛЬНИХ НАПРУГ або НОМІНАЛЬНИХ ЧАСТОТ, порядок їх перемикання повинен бути докладно зазначений у інструкціях з обслуговування або встановлення.

Якщо засобом перемикання не є звичайний перемикач, розташований поруч з маркуванням номінальної потужності, або його встановлення не є очевидним, у маркуванні номінальних характеристик споживання або поруч із ним повинен бути такий або аналогічний напис:

ПЕРЕД ПІД'ЄДНАННЯМ ДО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ВИВЧИ ІНСТРУКЦІЮ ЗІ ВСТАНОВЛЕННЯ

1.7.5 Розетки мережі, розташовані на апаратурі

Біля кожної розетки мережі, яка встановлена на апаратурі та доступна для ОПЕРАТОРА, повинно бути маркування, яке зазначає максимальну потужність, на яку вона розрахована.

Прикладами таких розеток є розетки мережі, які відповідають IEC 60083.

1.7.6 Маркування запобіжників

Маркування повинно бути виконане безпосередньо або біля кожного запобіжника, або біля тримача запобіжника, або на тримачі запобіжника, або в іншому місці, яке однозначно визначає, якого запобіжника воно стосується; містити відомості про номінальний струм запобіжника та, якщо апаратура розрахована на декілька напруг, відповідну номінальну напругу.


Якщо потрібні запобіжники зі спеціальними характеристиками як, наприклад, час затримки або розривна здатність, потрібно зазначити тип запобіжника.


Для запобіжників, які не розташовані у ЗОНІ, ДОСТУПНІЙ ДЛЯ ОПЕРАТОРА, або для впаяних запобіжників, розташованих у цій зоні, допустимо наводити лише конкретні позначки (наприклад, F1, F2 і так далі), для яких у інструкціях з обслуговування повинна бути наведена необхідна інформація.

Примітка. Щодо інших застерег для ОБСЛУГИ див. 2.7.6.



1.7.7 Клеми під'єднання



1.7.7.1 Клеми захисного уземлення та приєднання

Клема, призначена для приєднання ПРОВОДУ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ, повинна бути позначена символом  (60417-1-IEC-5019). Цей символ не можна використовувати для позначання інших клем уземлення.

Маркувати клеми ПРОВОДІВ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ не потрібно, але якщо це зроблено, треба застосовувати символ  (60417-1-IEC-5017).

Винятки з вищенаведених вимог:

Якщо клеми для під'єднання живлення розташовані на складовій (наприклад, термінальний блок) або відокремленій (наприклад, джерело живлення) частині апаратури, допустимо для клем захисного уземлення застосовувати символ  замість .

Якщо допустимо на складових або відокремлених частинах апаратури замість символу  застосовувати символ  якщо це не створює можливості неправильного розуміння.

Наведені символи не можна позначати на гвинтах або інших частинах апаратури, які можуть бути зняті під час приєднання проводів.

Ці символи стосуються клем для під'єднання проводу захисного уземлювання, якщо він входить до складу шнура живлення мережі або підведений разом із проводами мережі.

1.7.7.2 Клеми для приєднання проводів основного джерела живлення змінного струму

Для АПАРАТУРИ ПОСТІЙНОГО ПІД'ЄДНАННЯ та апаратури зі звичайними НЕЗНІМНИМИ ШНУРАМИ ЖИВЛЕННЯ :

- клеми, призначені для під'єднання тільки нейтрального проводу ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ, повинні бути позначені великою літерою N;

- у випадку трифазного живлення, якщо неправильне під'єднання фаз може призвести до перегрівання апаратури або спричинити іншу небезпеку, маркування клем для під'єднання фазових проводів ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ повинно бути виконано так, щоб з урахуванням вказівок інструкцій зі встановлення неправильне під'єднання проводів було неможливе.

Маркування не можна позначати на гвинтах або інших частинах апаратури, які можуть бути зняті під час приєднання проводів.

1.7.7.3 Клеми для приєднання проводів основного джерела живлення постійного струму

Для АПАРАТУРИ ПОСТІЙНОГО ПІД'ЄДНАННЯ та апаратури зі звичайними НЕЗНІМНИМИ ШНУРАМИ ЖИВЛЕННЯ клеми, призначені тільки для під'єднання до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ повинні мати маркування полярності.

Якщо застосовано єдину клему і як головну клему захисною уземлення апаратури, і для приєднання одного з полюсів ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ, це має бути помарковано, як визначено у 1.7.7.1, додатково до маркування полярності.

Маркування не можна позначати на гвинтах або інших частинах апаратури, які можуть бути зняті під час приєднання проводів.

1.7.8 Органи керування та індикації

1.7.8.1 Ідентифікація, розташування та маркування

Якщо це не є очевидним, індикатори, перемикачі та інші органи керування, які стосуються безпеки, повинні бути позначені або розташовані так, щоб було зрозуміло, яку функцію вони виконують.

Маркування та позначки перемикачів та інших органів керування потрібно розташовувати:

- на перемикачах чи органах керування або у безпосередній близькості від них:

- в іншому місці, яке дає змогу однозначно визначити якого перемикача або органу керування вони стосуються.


Позначки, які застосовують, повинні бути зрозумілі, наскільки це практично можливо, без знання мови, національних стандартів тощо.

1.7.8.2 Колір



Колір органів керування та індикаторів, пов'язаних з безпекою, повинен відповідати IEC 60073. Колір функціональних органів керування або індикаторів може бути будь-яким, навіть червоним, якщо зрозуміло, що вони не стосуються безпеки.


1.7.8.3 Символи

Якщо символи виконані на органах керування або поруч від них (наприклад, перемикачі та кнопки) для позначання положення

«ON» («Ввімкнено») має бути застосована вертикальна риска |, а для положення «OFF» («Вимкнено») - коло  (60417-1-IEC-5007 та 60417-

1-IEC-5008). Для перемикачів, які вимикаються під час повторного натискання, повинен бути застосований символ  (60417-1-IEC-5010).

Застосування символів  і  для позначення положень «OFF» («Вимкнено») та «ON» («Ввімкнено») допустимо для усіх перемикачів первинних та вторинних кіл живлення, зокрема і для перемикачів від'єднання.

Положення «STAND-BY» («Режим чергування») повинен бути позначений символом  (60417-1-IEC-5009).

1.7.8.4 Маркування цифрами

Якщо для позначення різних положень органу керування застосовують цифри, то положення «OFF» («Вимкнено») повинно бути позначене цифрою 0 (нуль), а висхідні цифри мають відповідати зростанню показників виходу, входу тощо

1.7.9 Від'єднання джерел живлення

Якщо в апаратурі є більше ніж одне під'єднання до частин з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ або НЕБЕЗПЕЧНИМ ЕНЕРГЕТИЧНИМ РІВНЕМ, то поруч із доступними для ОБСЛУГИ небезпечними частинами повинно бути виконане виразно видиме маркування, яке зазначає, який пристрій або пристрої вимикають апаратуру повністю, а які вимикають окремі блоки

1.7.10 Системи розподілу електроживлення ІТ

Якщо апаратура призначена або, за необхідності, може бути пристосована для під'єднання до систем живлення ІТ, порядок під'єднання до таких систем має бути обумовлений в інструкціях із встановлення.

1.7.11 Термостати та інші регульовальні пристрої

У термостатів та подібних регульовальних пристроїв, налагодження яких виконують під час встановлення апаратури або під час її експлуатації, має бути маркування, яке зазначає напрямок підлагодження для збільшення або зменшення регульованого параметра. Для цього допустимо застосовувати символи «+» та «-».

1.7.12 Мова

Інструкції та маркування на апаратурі, які стосуються питань безпеки, мають бути викладені на мові країни, для експлуатації в якій вона призначена.

Примітка 1. Документацію, призначену тільки для ОБСЛУГИ, допустимо виконувати англійською мовою

Примітка 2. Для Німеччини документація також і для ОБСЛУГИ повинна бути виконана німецькою мовою.

Національний відхил. Для України, якщо не передбачено обслуговування апаратури тільки виробником, документація і для ОБСЛУГИ повинна бути виконана українською мовою.

1.7.13 Надійність нанесення маркування

Маркування, яке вимагає цей стандарт, повинно бути розбірливе та виконано надійним способом. Під час розглядання надійності нанесення маркування потрібно виходити з умов нормальної експлуатації апаратури.

Відповідність перевіряють оглядом та протиранням вручну протягом 15 с шматочком тканини, змоченої у воді, та протягом 15 с - шматочком тканини, змоченої у бензині. Після протирання маркування повинно залишатись розбірливе, пластинка з маркуванням не повинна легко від'єднуватись або жолобитись.

Бензин, який застосовують для протирання, повинен являти собою розчин гексану у аліфатичних сполуках з максимальним вмістом летких складників 0,1 % від об'єму, значенням каурібутанолу 29, початковою і кінцевою точками кипіння 65 °C і 69 °C, відповідно, та питомою вагою біля 0,7 кг/л.

1.7.14 Знімні частини

Маркування згідно з цим стандартом, не можна виконувати на знімних частинах, які можуть бути замінені і, таким чином, увести в оману КОРИСТУВАЧ або ОБСЛУГУ.

1.7.15 Батареї

Якщо в апаратурі, що працює від змінних батарей, неправильне встановлення їх може привести до вибуху (наприклад, для деяких видів літєвих батарей), треба зазначити таке:

- якщо батареї розташовані у ЗОНІ, ДОСТУПНІЙ ДЛЯ ОПЕРАТОРА, безпосередньо біля батарей потрібно виконати попереджувальне маркування або відповідна інформація повинна бути викладена як у інструкціях з обслуговування, так і в інструкціях з експлуатації;

- якщо батареї розташовані в іншому місці, безпосередньо біля батарей повинно бути виконане таке саме маркування або відповідна інформація повинна бути викладена в інструкціях з обслуговування.

Маркування або інформація в інструкціях повинна містити такий або подібний текст:


УВАГА!

У ВИПАДКУ НЕПРАВИЛЬНОГО ВСТАНОВЛЕННЯ БАТАРЕЙ МОЖЛИВИЙ ВИБУХ

БАТАРЕЇ ВСТАНОВЛЮЙТЕ ВІДПОВІДНО ДО ІНСТРУКЦІЇ!

1.7.16 Зона, доступна оператору із застосуванням інструмента

Якщо у ЗОНІ, ДОСТУПНІЙ ДЛЯ ОПЕРАТОРА із застосуванням інструмента, є небезпечні ділянки, вони або повинні бути недоступні із застосуванням того самого інструмента, або мати маркування для попередження ОПЕРАТОРА про небезпеку.

Для маркування небезпеки від ураження електричним струмом застосовують символ  (ISO 3864, № 5036).

1.7.17 Апаратура для розташування у зонах обмеженого доступу

Вимоги до апаратури, яка призначена тільки для розташування у ЗОНІ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ, повинні бути викладені в інструкціях із встановлення.

2 ЗАХИСТ ВІД НЕБЕЗПЕК

2.1 Захист від ураження електричним струмом та від енергетичних небезпек

Примітка. У Австралії застосовують додаткові вимоги.

2.1.1 Захист у зонах, доступних оператору

Вимоги захисту від ураження електричним струмом, встановлені цим пунктом, від частин, які перебувають під напругою, походять з того, що ОПЕРАТОРА може мати доступ до:

- незаізольованих частин КІЛ БННН;
- незаізольованих частин КІЛ З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ;
- кіл НТМ, за виконання умов, встановлених у 2.1.1.1.

Доступ до інших частин, які перебувають під напругою, та до їх ізоляції повинен бути обмежений відповідно до 2.1.1.1.

Додаткові вимоги захисту від енергетичних небезпек встановлені у 2.1.1.5.

2.1.1.1 Доступ до частин, що перебувають під напругою

Конструкція апаратури повинна забезпечувати у ЗОНАХ, ДОСТУПНИХ ДЛЯ ОПЕРАТОРА, необхідний захист від контакту з:

- незаізольованими частинами КІЛ ННН;
- незаізольованими частинами, які перебувають під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ;
- ФУНКЦІОНАЛЬНОЮ або ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ частин або проводів КІЛ ННН, за винятком випадків, які допустимі згідно з 2.1.1.3;
- функціональною або основною ізоляцією частин або проводів, які перебувають під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ.

Примітка 1. ФУНКЦІОНАЛЬНА ІЗОЛЯЦІЯ може бути виконана або із застосуванням лаку, розчиненої емалі, звичайного паперу, бавовняної тканини та оксидної плівки, або у вигляді нефіксованої ізоляції такої, як ізоляційні намистини і заливні компаунди, окрім тужавких смол тощо;

- неуземленими провідними частинами, відокремленими від КІЛ НТМ або від частин, які перебувають під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ лише ФУНКЦІОНАЛЬНОЮ або ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ;

- незаізольованими частинами КІЛ НТМ, за винятком:

- контактів з'єднувачів, до яких неможливо доторкнутись за допомогою випробувального зонда

(рисунок 2С);

- незаізольованих провідних частин у батарейному відсіку, виконаному відповідно до 2.1.1.2;

• незаізольованих провідних частин КІЛ НТМ-1, які мають точку, приєднану, відповідно до 2.6.1 в) до

клеми захисного уземлення.

• незаізольованих частин з'єднувачів кіл, відокремлених від доступних неуземлених провідних частин

апаратури відповідно до 6.2.1.

Примітка 2. Типовим прикладом є корпус коаксіального з'єднувача.

Примітка 3. Доступ до КІЛ НТМ-1 та НТМ-3 через інші кола, відповідно до 6.2.1, у деяких випадках також обмежено.

До КІЛ З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ доступ дозволено.

Ці вимоги дійсні для усіх положень апаратури під час роботи у нормальному режимі,

Захист повинен бути забезпечений за допомогою ізоляції, огороження або застосування пристроїв блокування.

Відповідність перевіряють такими способами:

а) оглядом,

б) випробовуванням за допомогою випробовувального пальця, рисунок 2А, який не повинен входити у контакт із вищезазначеними частинами в разі його введення в отвори кожухів після зняття оператором частин, зокрема тримачів запобіжників, та під час відчинених дверцят і накривок, доступних ОПЕРАТОРУ. Лампи допустимо залишати на місці. З'єднувачі, які можуть бути роз'єднані ОПЕРАТОРОМ, а також гнізда та розніми, які не відповідають вимогам ІЕС 60083, також потрібно випробовувати у роз'єднаному стані;

с) випробовуванням за допомогою випробовувальної шпильки, рисунок 2В, яка не повинна входити у контакт із незаізольованими частинами, що перебувають під небезпечною напругою, в разі її введення в отвори зовнішнього ЕЛЕКТРИЧНОГО КОЖУХА. Частини, які можуть бути зняті ОПЕРАТОРОМ, зокрема тримачі запобіжників та пампи, залишають на своїх місцях, а доступні ОПЕРАТОРУ дверцята та накривки під час цього випробовування повинні бути зачинені;

д) випробовуванням, де можливо, за допомогою випробовувального зонда, рисунок 2С.

Випробовувальні палець, шпильку та зонд уводять, як зазначено вище, без помітних зусиль за усіх положень апаратури, які допустимі, за винятком нахилу розташованої на підлозі апаратури з масою, яка перевищує 40 кг.

Для апаратури, призначеної для вбудовування, встановлення на стенді або для вмонтовування в іншу апаратуру, зона випробовувань має бути обмежена з урахуванням умов установа, обумовлених відповідними інструкціями.

Отвори, які перешкоджають уведенню випробовувального пальця під час випробовування б) піддають дії прямого жорсткого варіанта випробовувального пальця із зусиллям 30 Н. Якщо жорсткий палець проходить, випробовування б) повторюють із прикладанням достатніх зусиль, які не мають перевищувати 30 Н.

Примітка 4. Якщо для визначення наявності контакту застосовують електричний індикатор, повинні бути прийняті запобіжні заходи, щоб унеможливити пошкодження компонентів електричних кіл.

Вищезазначені вимоги щодо контакту з частинами, які перебувають під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ, застосовують за напруги, що не перевищує 1000 В для постійного та 1 500 В для змінного струмів. За більшої напруги, окрім недопущення контакту між частиною, яка перебуває під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ, та випробовувальним пальцем, рисунок 2А, або випробовувальною шпилькою, рисунок 2В, за найнесприятливіших умов повинен бути повітряний проміжок.

Мінімальні розміри цього повітряного проміжку повинні дорівнювати мінімальному значенню зазору, встановленому у 2.10.3 для ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ, або проміжок повинен витримувати відповідну випробовувальну напругу згідно з 5.2.2 (див. рисунок F.12, позиція А).

За наявності в апаратурі пересувних частин, наприклад, для натягування ремня, випробовування з випробовувальним пальцем потрібно проводити за найнесприятливішого положення кожної пересувної частини у межах діапазону регулювання. Ремінь для цього, за необхідності, може бути знятий.

2.1.1.2 Відсіки для батарей

Доступ до незаізольованих частин КІЛ НТМ у відсіку для батарей апаратури допустимий у разі виконання усіх таких умов:

- відсік повинен зачинятися дверцятами, відчинити які можливо тільки за допомогою ІНСТРУМЕНТА або ключа;

- за умови зачинених дверцят КОЛА НТМ не доступні:

- поруч із дверцятами або на дверцятах, якщо вони незнімні, повинно бути маркування про необхідні заходи захисту КОРИСТУВАЧА в разі їх відчинення.

Примітка. Прикладом такого маркування може бути інформація про необхідність від'єднання телефонного шнура перед відчиненням

дверцят.

Відповідність перевіряють оглядом.

2.1.1.3 Доступ до проводки кіл ННН

Доступ оператора до ізоляції внутрішньої проводки КІЛ ННН допустимий:

a) якщо ізоляція відповідає вимогам щодо ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ, встановленим у 3.1.4;

b) за умов виконання такого:

- проводка не потребує, щоб її лагодив ОПЕРАТОР, і вона розташована так, що імовірність натягнення її ОПЕРАТОРОМ нереальна, або так закріплена, що на точки приєднання зусилля натягу не діє;

- проводка розташована та закріплена так, що вона не торкається доступних неуземлених провідних частин;

- ізоляція витримує випробувувальну напругу, яка відповідає вимогам 5.2.2 для ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ;

- товщина ізоляції не менша за зазначену у таблиці 2А.

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюванням та випробуваннями відповідно до 5 2.2.

Таблиця 2А - Товщина ізоляції внутрішньої електропроводки

РОБОЧА НАПРУГА (у випадку пробою ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ)		Мінімальна товщина ізоляції
В (для амплітудного або постійного значень)	В (для дійового, синусоїдного, значення)	мм
Від 71 до 350	Від 50 до 250	0,17
Понад 350	Понад 250	0,31

2.1.1.4 Доступ до проводки кіл з небезпечною напругою

Якщо внутрішня проводка кіл із НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ доступна ОПЕРАТОРУ або вона розташована та закріплена без захисту від можливого торкання доступних неуземлених провідних частин, її ізоляція має відповідати вимогам 3.1.4 для ПОДВІЙНОЇ або ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ.

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюванням і також, якщо не потрібно, випробуваннями.

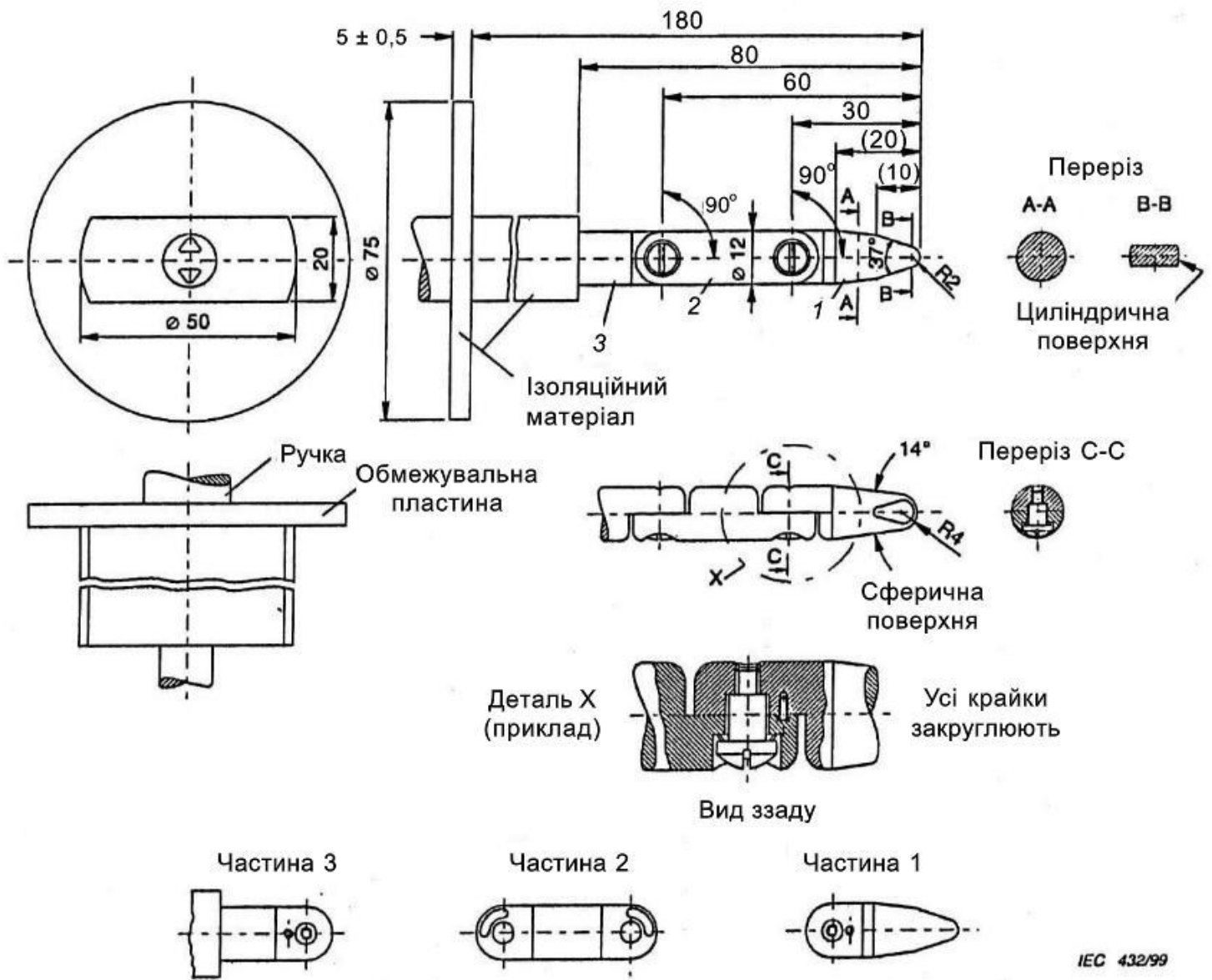
2.1.1.5 Енергетичні небезпеки

Енергетичних небезпек, що можуть спричинити шкоду, у ЗОНАХ, ДОСТУПНИХ ДЛЯ ОПЕРАТОРА не повинно бути.

Відповідність перевіряють оглядом і вимірюванням та, за необхідності, випробуваннями.

a) Ризик пошкодження від енергетичної небезпеки існує, якщо є можливість, що дві або більше незаіольованих частини (одна з яких може бути уземлена) з НЕБЕЗПЕЧНИМ ЕНЕРГЕТИЧНИМ РІВНЕМ будуть замкнені металевим предметом.

Лінійні розміри у міліметрах



Припуски на розміри:

на кути 14° і $37^\circ \pm 15^\circ$

на радіуси $\pm 0,1$ мм

на лінійні розміри:

≤ 15 мм - $0,1$ мм

>15 мм ≤ 25 мм $\pm 0,1$ мм

>25 мм $\pm 0,3$ мм

Матеріал пальця, як приклад - загартована сталь

Суглоби пальця повинні загинатись під кутом $90^\circ + 10^\circ$ але тільки у одному і тому самому напрямку.

Примітка 1. Застосування шпонки та прорізи є одним з можливих конструктивних рішень для обмеження кута згину у 90° , тому розміри та допуски на ці деталі не наводять. Робоча конструкція має забезпечувати кут згинання 90° із допустимим відхилом від 0° до 10°

Примітка 2. Розміри у дужках наведені для довідки

Примітка 3. Кресленик випробовувального пальця заопозичено у IEC 61032, рисунок 2, випробовувальний зонд В. Деякі допуски відрізняються.

Рисунок 2А. Випробовувальний палець

b) Імовірність замикання таких частин визначають за допомогою випробовувального пальця у випрямленому стані, рисунок 2А (див. 2.1.1.1). Не повинно бути можливості замкнення таких частин цим пальцем, який прикладають без помітних зусиль.

c) Наявність НЕБЕЗПЕЧНОО ЕНЕРГЕТИЧНОО РІВНЯ визначають таким чином:

Конструкція повинна забезпечувати мінімальний ризик ураження електричним струмом на вхідних контактах під час від'єднання від ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО АБО ПОСТІЙНОГО СТРУМУ, спричинене розрядом конденсаторів, встановлених у апаратурі.

Відповідність перевіряють аналізуванням апаратури та електричних схем з урахуванням того, що апаратура може бути від'єднана від джерела живлення за будь-якого положення перемикача «Ввімкнено»/ «Вимкнено».

Апаратуру вважають такою, що відповідає вимогам, якщо будь-який конденсатор кола, під'єданого до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО АБО ПОСТІЙНОГО СТРУМУ, із ємністю більшою за 0,1 мкФ, має можливість розрядження зі сталою часу, яка не перевищує:

- 1 с для апаратури з ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ А;

- 10 с для АПАРАТУРИ ПОСТІЙНОГО ПІД'ЄДНАННЯ і для АПАРАТУРИ З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ В.

Сталу часу визначають фактичними значеннями ємності у мікрофарадах та розрядного опору у мегаомах. Якщо визначити фактичні значення ємності та опору важко, вимірюють час згасання напруги у точках зовнішнього під'єднання апаратури.

Примітка. За період, який дорівнює сталій часу, напруга має зменшитись до рівня 37 % від його початкового значення.

2.1.2 Захист у зонах, доступних для обслуговування

На ЗОНИ, ДОСТУПНІ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ, поширюються такі вимоги.

Незаізолювані частини з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ повинні бути розташовані або огорожені так, щоб ненавмисний контакт із такими частинами під час обслуговування інших частин був неможливий.

Незаізолювані частини з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ повинні бути розташовані або огорожені так, щоб випадкове замикання їх ОБСЛУГОЮ ІЗ КОЛАМИ БННН або НТМ (наприклад, ІНСТРУМЕНТОМ або щупом, які застосовує ОБСЛУГА), було неможливе.

Спеціальних вимог щодо доступу до КІЛ ННН або НТМ немає. Але незаізолювані частини з небезпечним енергетичним рівнем повинні бути розташовані або огорожені так, щоб ненавмисне замикання їх під час обслуговування інших частин було неможливе.

Огородження, потрібні для виконання вище перелічених вимог, повинні легко зніматись та встановлюватись, якщо це потрібно для обслуговування.

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюваннями. Щоб визначити можливість ненавмисного контакту, необхідно враховувати, чи проходить шлях, по якому ОБЛСГУА отримує доступ до потрібних частин, через або поруч із незаізолюваними частинами. Щодо визначення НЕБЕЗПЕЧНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО РІВНЯ див. 2.1.1.5 с).

2.1.3 Захист у зонах обмеженого доступу

На апаратуру, призначену для встановлення у ЗОНУ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ, розповсюджуються вимоги до ЗОН, ДОСТУПНИХ ОПЕРАТОРУ, з урахуванням допущень, наведених у трьох подальших абзацах.

Якщо ВТОРИННЕ КОЛО з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ використовують для живлення генератора сигналів зумера, виконаного відповідно до вимог 2.3.1 b), допустима можливість контакту незаізолюваних частин цього кола з випробувальним пальцем, рисунок 2А (див. 2.1.1.1). Але такі частини повинні бути розташовані або огорожені таким чином, щоб ненавмисний контакт із ними був неможливий.

Незаізолювані частини з НЕБЕЗПЕЧНИМ ЕНЕРГЕТИЧНИМ РІВНЕМ повинні бути розташовані або огорожені так, щоб ненавмисне замикання їх було неможливе.

Спеціальних вимог щодо контакту з незаізолюваними частинами КІЛ НТМ-1, НТМ-2 і НТМ-3 немає.

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюваннями. Щоб визначити можливість ненавмисного контакту, потрібно враховувати, чи проходить шлях, по якому забезпечується доступ, через або поруч із незаізолюваними частинами. Щодо визначення НЕБЕЗПЕЧНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО РІВНЯ див. 2.1.1.5 с).

2.2 Кола БННН

2.2.1 Загальні вимоги

У КОЛАХ БННН можуть бути тільки напруги, які залишаються безпечними до торкання як за нормальних умов експлуатації, так і за поодиноких несправностей (див. 1.4.14). За відсутності зовнішнього навантаження, яке отримує живлення від КОЛА БННН (відкрите коло), напруги не повинні перевищувати границі, встановлені у 2.2.2 і 2.2.3.

Відповідність до 2.2.1-2.2.4 перевіряють оглядом та відповідними випробуваннями.

2.2.2 Напруги за нормальних умов експлуатування

За нормальних умов експлуатації в окремо взятому КОЛІ БННН або з'єднаних КОЛАХ БННН напруга між будь-якими двома провідниками та

також, між будь-яким таким провідником та «землю» (дивись 1.4.9) не повинна перевищувати 42,4 В змінного пікового або 60 В постійного значень.

Примітка. Коло, яке відповідає вищезазначеним вимогам, але в якому можуть виникати перенапруги від ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ або СИСТЕМИ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ, є КОЛОМ НТМ-1.

2.2.3 Напруги за умов несправності

У випадку поодинокі несправності (див. 1.4.14), за винятком несправностей, які обумовлені у 2.3.2, напруга між будь-якими двома провідниками КОЛА БННН або КІЛ БННН і, також, між будь-яким таким провідником та «землю» (див. 1.4.9) за час, що перевищує 0,2 с, не повинна бути більша за 42,4 В змінного пікового або 60 В постійного значень. Крім того не повинна бути перевищена межа у 72 В змінного пікового або 120 В постійного значень напруги,

Примітка. У Канаді та Сполучених Штатах Америки винятки, наведені у 2.3.2. не допустимі.

Для забезпечення виконання вимог, окрім обумовлених у 2.2.4. повинен бути застосований один із методів, наведених у 2.2.3.1, 2.2.3.2 або 2.2.3.3.

Допустимо, щоб деякі частини певного кола (наприклад, вторинна обмотка трансформатора та випрямляч) повністю відповідали вимогам до КОЛА БННН та були доступні для ОПЕРАТОРА, при тому, що у той самий час інші частини такого кола не повністю їм відповідали і тому не були доступними для ОПЕРАТОРА.

2.2.3.1 Відокремлення подвійною або посиленою ізоляцією (Метод 1)

Якщо КОЛА БННН відокремлені від інших кіл лише ПОДВІЙНОЮ або ПОСИЛЕНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ, має бути застосовано одне з таких конструктивних рішень:

- застосування постійного відокремлення кола за допомогою перегородок, укладання або закріплення;
- застосування ізоляції усіх поруч розташованих проводок з урахуванням їх найбільшої РОБОЧОЇ НАПРУГИ;
- застосування для проводки КІЛ БННН або проводки інших кіл ізоляції, яка відповідає вимогам до подвійної або посиленої ізоляції за найбільшої РОБОЧОЇ НАПРУГИ;
- застосування, де потрібно, додаткового шару ізоляції для проводки КІЛ БННН або проводки інших кіл;
- застосування двох трансформаторів, з'єднаних послідовно, один з яких забезпечує ОСНОВНУ, а інший - ДОДАТКОВУ ІЗОЛЯЦІЮ;
- застосування будь-якого іншого засобу, який забезпечує еквівалентну ізоляцію.

2.2.3.2 Відокремлення уземленням екраном (Метод 2)

Якщо КОЛА БННН відокремлені від частин із НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ уземленням екраном або іншими уземленими провідними частинами, частини з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ повинні бути ізольовані від уземлених частин ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ. Уземлені частини повинні бути виконані відповідно до вимог 2.6.

2.2.3.3 Захист КІЛ БННН уземленням (Метод 3)

Частини КІЛ БННН, захищені ущемленням, повинні бути приєднані до клеми захисного уземлення так, щоб вимоги 2.2.3 були забезпечені або за рахунок відносного комплексного опору кола чи спрацьовування пристрою захисту, або за рахунок і того, і іншого. За винятком того, що обумовлено у 2.3.2. частини КІЛ БННН повинні бути відокремлені від частин інших кіл ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ. Струмпропускна здатність КІЛ БННН повинна відповідати забезпеченню спрацьовування пристрою захисту, за його наявності, і не відкривати шлях для проходження струму пошкодження до «землі».

Уземлені частини повинні відповідати 2.6.1. b).

Примітка 1. Для захисту різних частин КІЛ БННН можуть бути застосовані різні методи, наприклад:

- Метод 2 - для силового трансформатора, навантаженого мостовим випрямлячем.
- Метод 1 - для ВТОРИННОГО КОЛА змінного струму;
- Метод 3 - на виході мостовою випрямляча.

Примітка 2. За нормальних умов експлуатації межі напруги у КОЛАХ БННН такі самі, як і у КОЛАХ ННН; КОЛО БННН можна розглядати як КОЛО ННН із додатковим захистом в умовах несправності.

2.2.4 Під'єднання КІЛ БННН до інших кіл

КОЛА БННН допустимо під'єднувати до інших кіл за умови, що, коли таке під'єднання виконане, задовольняються всі нижчезазначені умови:

- КОЛА БННН, окрім випадків, обумовлених 1.5.7 і 2.4.3, повинні бути відокремлені ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ від будь-якого ПЕРВИННОГО КОЛА (зокрема нейтраль):

- за умов нормальної експлуатації кола БННН повинні відповідати обмеженням, встановленим 2.2.2;

- КОЛА БННН, окрім випадків, обумовлених 2.3.2, повинні відповідати обмеженням, встановленим 2.2.3, у разі поодинокі несправності (див. 1.4.14) як у самому КОЛІ БННН, так і у ВТОРИННОМУ КОЛІ, до якого воно під'єднане.

Незалежно від того, з одним чи з декількома різних кіл з'єднано КОЛО БННН, воно має відповідати вимогам 2.2.2 і 2.2.3.

Якщо КОЛО БННН отримує живлення від вторинного кола, відокремленого від кола з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ:

- ПОДВІНОЮ або ПОСИЛЕНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ;

- уземленим провідним екраном, який відокремлений від кола з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ;

вважається, що КОЛО БННН відокремлено від кола з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ таким само способом.

Примітка. Відносно вимог, що застосовуються у Норвегії, див. 1.7.2, примітку 4 і примітку до 6.1.2.1.

Якщо КОЛО БННН відходить від ВТОРИННОГО КОЛА з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ, яке відокремлене від ПЕРВИННОГО КОЛА ПОДВІЙНОЮ або ПОСИЛЕНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ, КОЛО БННН повинно залишатись у межах, встановлених 2.2.3, у разі поодинокі несправності (див. 1.4.14). У цьому випадку пробій ізоляції трансформатора, який забезпечує відокремлення ВТОРИННОГО КОЛА з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ від КОЛА БННН розглянуто як поодинокі пошкодження для застосування умов поодинокі несправності, під час проведення випробовувань трансформатора на електричну міцність для ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ відповідно до 5.2.2, що базується на РОБОЧІЙ НАПРУЗІ.

2.3 Кола НТМ

2.3.1 Обмеження

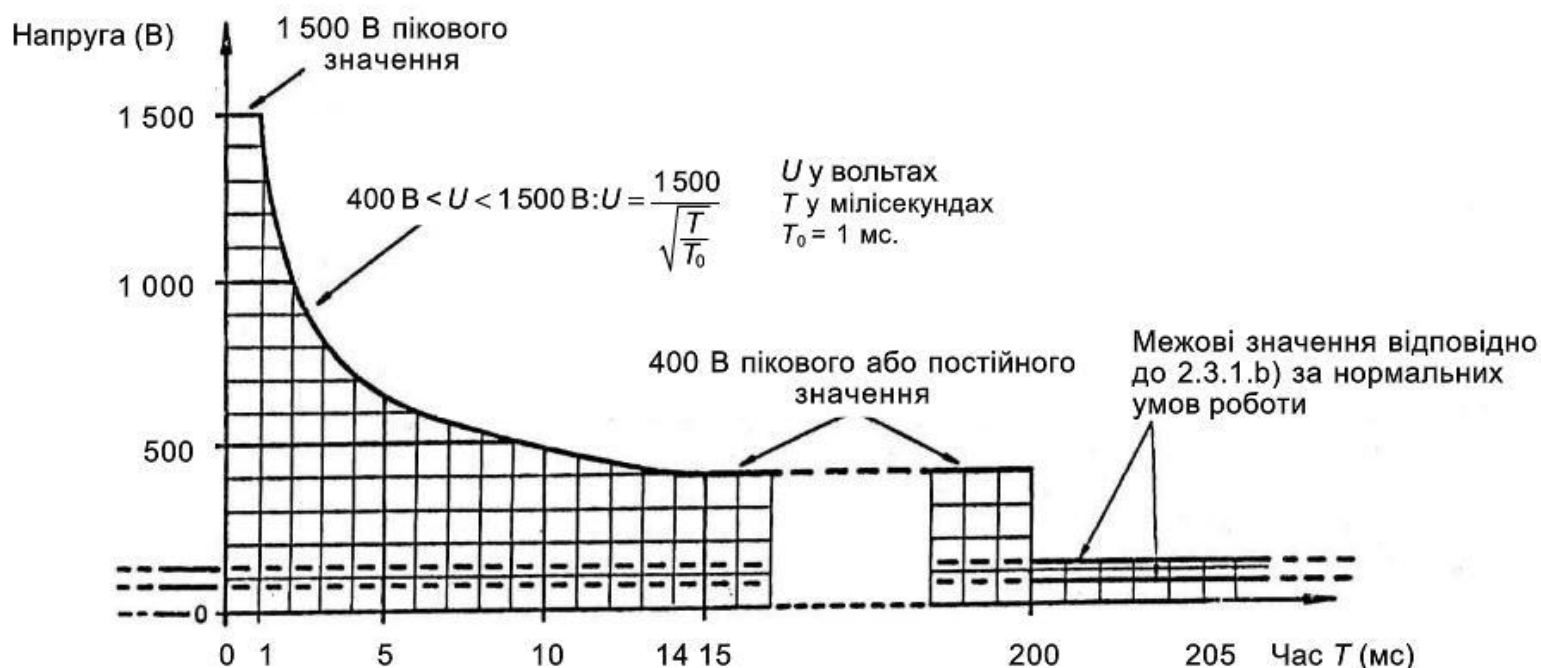
В окремо взятому КОЛІ НТМ або взаємопов'язаних КОЛАХ НТМ напруга між будь-якими двома проводами та між будь-яким таким проводом і «землею» повинна відповідати таким вимогам:

а) для КІЛ НТМ-1 напруга не повинна перевищувати:

- за нормальних умов експлуатації - меж, встановлених 2.2.2 для КІЛ БННН;

- у випадку поодинокі несправності (див. 1.4.14) - меж, зазначених на рисунку 2D для під'єднання паралельного резистора з опором $5000 \text{ Ом} \pm 2\%$.

Примітка 1. У випадку поодинокі пробію ізоляції або у разі відмови компонента максимальне значення напруги після 200 мс має відповідати максимальному значенню напруги, зазначеному в 2.3.1 б) для КІЛ НТМ-2 або НТМ-3 за нормальних умов експлуатації.



b) для КІЛ НТМ-2 або НТМ-3 напруги можуть перевищувати межі, встановлені 2.2.2 для кіл БННН, але повинні задовольняти такі вимоги:

- за наявності сигналу телефонного виклику напруга не повинна перевищувати вимоги, встановлені М.2 або М.3 додатка М;

- за відсутності сигналу телефонного виклику:

• за нормальних умов експлуатації змінна та постійна складові напруги повинні задовольняти таку

нерівність:

$$U_{\text{змін.}} / 71 + U_{\text{пост.}} / 120 \leq 1,$$

де $U_{\text{змін.}}$ - пікове значення змінної складової напруги (В) для будь-якої частоти;

$U_{\text{пост.}}$ - значення постійної складової напруги (В).

Примітка 2. Якщо $U_{\text{пост.}}$ дорівнює нулю, $U_{\text{змін.}}$ може сягати 71 В.

Примітка 3. Якщо $U_{\text{змін.}}$ дорівнює нулю, $U_{\text{пост.}}$ може сягати 120 В.

та у випадку поодинокі несправності (див. 1.4.14) напруга, виміряна за паралельного під'єднання резистора з опором 5000 Ом \pm 2 %. не повинна виходити за межі, встановлені на рисунку 2D.

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюванням.

Примітка 4. У дійових ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ можуть бути наявні також телеграфні та телетайпні сигнали, але їхні «характеристики у цьому стандарті не розглянуто, тому що вони виходять з ужитку.

2.3.2 Відокремлення від інших кіл та доступних частин

Примітка 1. Див. також 6.1.2 і 6.2.

КОЛА БННН, НТМ-1 та доступні провідні частини мають бути відокремлені від КІЛ НТМ-2 та НТМ-3 таким чином, щоб у випадку поодинокі несправності (див. 1.4.14) напруги у КОЛАХ БННН та на доступних провідних частинах не перевищували обмежень, встановлених 2.3.1 b) для КІЛ НТМ-2 та НТМ-3 за нормальних умов експлуатації.

У випадку поодинокі несправності (див. 1.4 14) допустиме перевищення напруги у КОЛАХ НТМ-1 границь, зазначених на рисунку 2D.

Примітка 2. У Канаді та Сполучених Штатах Америки у випадку поодинокі несправності чинні обмеження, встановлені 2.2.3.

Примітка 3. За нормальних умов експлуатації на кола БННН та на доступні провідні частини в усіх випадках розповсюджуються обмеження, встановлені 2.2.2.

Примітка 4. На КОЛА НТМ в усіх випадках розповсюджуються обмеження, встановлені 2.3.1.

Вимоги щодо відокремлення вважають виконаними, якщо ОСНОВНА ІЗОЛЯЦІЯ виконана, як зазначено у таблиці 2G (див. 2.9.3), але можливе застосування і інших рішень.

Застосування ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ не потрібне, якщо виконані усі нижчеперелічені умови:

- КОЛА БННН, НТМ-1 або доступні провідні частини під'єднані до клеми захисного уземлення відповідно до вимог 2.6;

- у АПАРАТУРІ З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЄЧМ ТИПУ А додатково до основної клеми захисного уземлення або аналогічної (див. 2.6.4.1) передбачена окрема клема захисного уземлення. В інструкціях зі встановлення зазначено, що ця клема повинна бути постійно під'єднана до «землі»;

- для АПАРАТУРІ З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЄЧМ ТИПУ В виконана зазначена вище вимога для АПАРАТУРІ З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЄЧМ ТИПУ А або у маркуванні на апаратурі та в інструкціях зі встановлення зазначено, що КОРИСТУВАЧ перед від'єднанням апаратури від джерела живлення повинен від'єднати усі ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ.

Примітка 5. Припустимо, що в АПАРАТУРІ З ПОСТІЙНИМ ПІД'ЄДНАННЯМ є клема основного захисного ущемлення, яка постійно під'єднана до «землі».

- якщо КОЛА НТМ-2 або НТМ-3, які за нормальних умов експлуатації призначені для отримання зовнішніх сигналів або живлення (наприклад, від ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ), витримують випробовування на відповідність вимогам 2.3.5.

За рішенням виробника допустимо розглядати КОЛО НТМ-1 або НТМ-2 як КОЛО НТМ-3. У такому випадку КОЛО НТМ-1 або НТМ-2 має відповідати вимогам щодо відокремлення, які встановлені для кіл НТМ-3.

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюваннями та, якщо необхідно, імітацією таких несправностей компонентів і ізоляції, які можуть виникнути в апаратурі. Ізоляцію, яка не відповідає вимогам для ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ, під час випробовувань закорочують.

Примітка 6. Якщо до передбаченої основної ізоляції пред'являють вимоги згідно з 6.2.1, випробовувальна напруга, яку прикладають згідно з 6.2.2 у більшості випадків вища ніж для ОСНОВНІ ІЗОЛЯЦІЇ.

Примітка 7. Щодо вимог, які чинні у Фінляндії, Норвегії і Швеції див. примітку у 6.1.2.1.

Примітка 8. У Данії ізоляція між КОЛАМИ НТМ та будь-якою іншою частиною або колом, з'єднаним з «землею», повинна ви-римувати випробовувальну напругу у 500 В діючою значення змінного струму протягом однієї хвилини.

2.3.3 Ізоляція від небезпечних напруг

Кола НТМ, окрім випадків, обумовлених 2.3.4, повинні бути ізольовані від кіл із НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ одним або обома нижчевикладеними способами:

a) ПОДВІЙНОЮ або ПОСИЛЕНУ ІЗОЛЯЦІЄЮ;

b) ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ разом із захисним екраном, під'єднаним до клеми захисного уземлення.

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюваннями.

Примітка 1. У Данії та Фінляндії спосіб b) застосовують тільки до АПАРАТУРИ З ПОСТІЙНИМ ПІД'ЄДНАННЯМ або до АПАРАТУРИ З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ В.

Примітка 2. Щодо вимог у Норвегії, див. 1.7.2, примітка 4 та примітка до 6.1.2.1..

Національний відхил. В Україні застосування способу b) не допустиме.

2.3.4 Під'єднання кіл НТМ до інших кіл

КОЛА НТМ, призначені для під'єднання до інших кіл, за винятком випадків, обумовлених 1.5.7, повинні бути відокремлені у апаратурі від будь-якого первинного кола (зокрема від нейтралі) ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ.

Примітка 1. На КОЛА НТМ завжди поширюються обмеження, встановлені 2.3.1.

Якщо КОЛО НТМ приєднують до одного або декількох кіл, воно повинно відповідати вимогам, встановленим 2.3.1.

Якщо коло НТМ отримує живлення безпосередньо від ВТОРИННОГО, яке відокремлене від НЕБЕЗПЕЧНОЇ НАПРУГИ:

- ПОДВІЙНЮ або ПОСИЛЕНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ;

- уземленим провідним екраном, який відокремлено від кола з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ.

КОЛО НТМ розглядають як таке, що відокремлене від НЕБЕЗПЕЧНОЇ НАПРУГИ тим самим способом.

Якщо КОЛО НТМ відходить від ВТОРИННОГО КОЛА з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ, яке відокремлене від ПЕРВИННОГО КОЛА ПОДВІЙНОЮ або ПОСИЛЕНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ, КОЛО НТМ повинно залишатись у межах, встановлених 2.3.1, у разі поодинокі несправності (див. 1.4.14). У цьому випадку пробій ізоляції трансформатора, що забезпечує відокремлення ВТОРИННОГО КОЛА з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ від КОЛА НТМ розглядається як поодинокі пошкодження для застосування умов поодинокі несправності, під час проведення випробовувань трансформатора на електричну міцність для ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ відповідно до 5.2.2. що базується на РОБОЧІЙ НАПРУЗІ

Відповідність перевіряють оглядом та імітацією таких поодинокі несправностей (див. 1.4.14), які можуть виникнути в апаратурі. Ця імітація не повинна спричиняти появу на резисторі з опором $5\ 000\ \text{Ом} \pm 2\%$, який приєднаний між будь-якими двома провідниками КОЛА НТМ або між одним таким провідником та «землею», напруги, значення якої виходить за межі заштрихованої ділянки на рисунку 2D (див. 2.3.1). Вимірювання продовжують до досягнення сталого стану, але не менше ніж 5 с.

Примітка 2. Щодо вимог, які застосовують у Норвегії, див. 1.7.2, примітку 4 та примітку в 6.1.2.1.

Примітка 3. Щодо вимог, які застосовують у Фінляндії, див 2.3.3, примітка 1.

2.3.5 Випробовування на дію зовнішніх напруг

Це випробовування проводять тільки у випадку, передбаченому 2.3.2.

Для випробовувань застосовують зазначений виробником випробовувальний генератор, який виробляє напругу, очікувану від зовнішніх джерел. За відсутності вказівок виробника застосовують випробовувальний генератор, який забезпечує вироблення напруги у $(12 \pm 2)\ \text{В}$ змінного струму з частотою 50 Гц або 60 Гц і має внутрішній опір $1200\ \text{Ом} \pm 2\%$.

Примітка. Вищезазначений випробовувальний генератор призначено для випробовувань кіл в апаратурі в умовах імітації, а не для

виробництва напруг, які діють у телекомунікаційній мережі.

Випробувальний генератор під'єднують до клем апаратури для під'єднання телекомунікаційної мережі. Один полюс випробувального генератора під'єднують також до клем захисного уземлення апаратури (див. рисунок 2Е). Випробувальну напругу прикладають протягом не більше 30 хв. Якщо очевидно, що пошкодженень не станеться, випробування закінчують раніше.

У процесі випробування КОЛА БННН, НТМ-1 або доступні провідні частини повинні залишатись такими, що відповідають вимогам 2.2.2.

Випробування повторюють під час зміни полюсів під'єднання генератора.

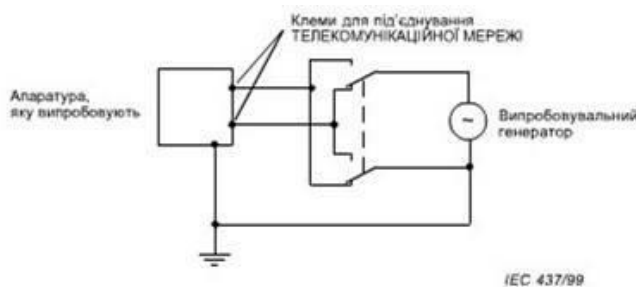


Рисунок 2Е - Випробувальний генератор

2.4 Кола з обмеженням струму

2.4.1 Загальні вимоги

КОЛА З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ мають бути сконструйовані так, щоб обмеження, встановлені у 2.4.2, не порушувались як за нормальних умов експлуатації, так і в разі поодиноких несправностей апаратури (див. 1.4.14. та 1.5.7).

Окрім випадків, обумовлених 2.4.3, ізоляція доступних частин КІЛ З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ від інших частин повинна бути виконана відповідно до 2.2 для КІЛ БННН.

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюванням.

2.4.2 Найбільші значення

Стале значення струму, який протікає через безіндуктивний резистор з опором $2000 \text{ Ом} \pm 10 \%$, ввімкнений між двома будь-якими частинами КОЛА З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ або між будь-якою такою частиною та «землею» (див. 1.4.9), не повинно перевищувати $0,7 \text{ мА}$ пікового значення для змінного струму з частотою, яка не перевищує 1 кГц , чи 2 мА для постійного струму.

Для частот, які перевищують 1 кГц , значення $0,7 \text{ мА}$ множать на значення частоти у кілогерцах, але максимальне значення не повинно перевищувати 70 мА пікового значення.

Як альтернатива допустимо застосовувати вимірювальні прилади згідно з додатком D замість безіндуктивного резистора з опором $2000 \text{ Ом} \pm 10 \%$, зазначеного вище.

Якщо застосовний вимірювальний прилад за рисунком D.1. вимірюють напругу U_2 і розраховують струм діленням виміряної напруги на 500 . Розраховане пікове значення величини не повинно перевищувати $0,7 \text{ мА}$.

Примітка 1. Якщо КОЛО З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ з однієї сторони приєднано до «землі» до цієї сторони має бути під'єднана точка В вимірювального приладу за рисунком D.1.

Якщо застосовний вимірювальний прилад відповідно до D.2. виміряне значення струму не повинно перевищувати пікове значення.

Для частин під напругою, яка не перевищує 450 В для постійного струму або пікового значення для змінного струму, ємність кола не повинна перевищувати $0,1 \text{ мкФ}$

Для частин під напругою U_1 , яка перевищує 450 В , але не перевищує 15 кВ для постійного струму або пікового значення для змінного струму, ємність кола не повинна перевищувати $45/U \text{ нФ}$, де U виражена у кіловольтах.

Примітка 2. Максимально значення відношення $45/U$ відповідає накопиченому заряду у 45 мкКл .

Для частин під напругою, U , яка перевищує 15 кВ для постійного струму або пікового значення для змінного струму, ємність кола не повинна перевищувати $700/U^2 \text{ нФ}$, де U виражене у кіловольтах.

Примітка 3. Максимальне значення відношення $700/U^2$ відповідає накопиченій енергії у 350 мДж .

2.4.3 Приєднання кіл з обмеженням струму до інших кіл

КОЛА З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ допустимо приєднувати до інших кіл, зокрема для отримання живлення, у разі виконання таких умов:

- КОЛА З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ повинні відповідати обмеженням, встановленим 2.4.2 за нормальних умов експлуатації;

- КОЛА З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ мають відповідати обмеженням, встановленим 2.4.2, також і у випадку поодинокі несправності будь-якого компонента або ізоляції як у самому КОЛІ З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ, так і в іншому колі, до якого воно під'єднане.

Незалежно від того, чи під'єднане КОЛО З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ до одного або кількох інших кіл, воно повинно відповідати вимогам, встановленим 2.4.1.

2.5 Джерела живлення обмеженої потужності

Джерело живлення обмеженої потужності повинно відповідати одній з нижченаведених вимог:

- характеристики виходу мають бути внутрішньо обмежені відповідно до таблиці 2В;
- комплексний опір повинен обмежувати характеристики виходу відповідно до таблиці 2В.

Якщо застосовне джерело з позитивним температурним показником, воно має витримувати випробовування, обумовлені ІЕС 60730-1. розділи 15, 17, J15 і J17; або:

- потрібно застосовувати застосовано пристрій захисту від надструмів, а характеристики виходу повинні бути обмежені відповідно до таблиці 2С: або
- регульовані характеристики виходу повинні бути обмежені відповідно до таблиці 2В як за нормальних умов експлуатування, так і в разі будь-якої поодинокі несправності (див. 1.4.14) у колі, яке регулює (обрив або коротке замикання): або
- регульовані характеристики виходу повинні бути обмежені відповідно до таблиці 2В за нормальних умов експлуатації, а пристрій захисту від надструмів повинен обмежувати характеристики виходу відповідно до таблиці 2С у разі будь-якої поодинокі несправності (див. 1.4.14) у колі, яке регулює (обрив або коротке замикання).

Пристрій захисту від надструмів (в разі застосування) - це плавкий запобіжник або нерегульований. електромеханічний прилад без самовідновлення.

Джерело живлення обмеженої потужності, що працює від ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ, або батарейне джерело живлення обмеженої потужності, яке підзаряджається від ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ повинно містити вмонтований роздільний трансформатор.

Відповідність перевіряють оглядом і вимірюваннями та, за необхідності, перевіркою відповідності батарей вимогам виробника. Під час вимірювання $U_{вих}$ та $I_{макс}$, на відповідність вимогам таблиць 2В і 2С батареї повинні бути повністю заряджені.

Навантаження, обумовлене в пунктах 2) та 3) таблиць 2В і 2С, відповідає максимальним значенням вихідного струму та вихідної потужності. За цих значень струму і потужності вводять поодинокі несправності у коло регулювання.

Таблиця 2В - Межі характеристик виходу для джерел живлення з внутрішнім обмеженням

Вихідна напруга ¹⁾ , ($U_{вих}$)		Вихідний струм ²⁾ , ($I_{макс}$)	Комплексна потужність ³⁾ (S), В·А
В (змін. струму)	В (пост. струму)		
≤ 20	≤ 20	$\leq 8,0$	$\leq 5 \text{ Ч } U_{вих}$
$20 < U_{вих} \leq 30$	$20 < U_{вих} \leq 30$	$\leq 8,0$	≤ 100
-	$30 < U_{вих} \leq 60$	$\leq 150 / U_{вих}$	≤ 100

¹⁾ $U_{вих}$: Вихідна напруга, виміряна відповідно 1.4.5 за умов від'єднання усіх кіл навантаження. Значення, наведені для практично синусоїдної змінної напруги або за відсутності пульсації для постійної напруги. у випадку несинусоїдної змінної напруги або за наявності пульсації постійної напруги, які перевищують 10 % від максимального значення, максимальне пікове значення не повинно перевищувати 42,4 В.

²⁾ $I_{макс}$: Максимальне значення вихідного струму за будь-якого несправності навантаження (зокрема короткого замикання), виміряне через 60 с після її під'єднання.

³⁾ S (В·А): Максимальне значення вихідної потужності В·А для будь-якого несправності навантаження, виміряне через 60 с після під'єднання навантаження.

Таблиця 2С - Межі характеристик виходу для джерел живлення без внутрішнього обмеження (потрібен пристрій захисту від надструмів)

Вихідна напруга ¹⁾ , ($U_{вих}$)	Вихідний струм ²⁾ , ($I_{вих}$)	Комплексна потужність ³⁾ (S),	Струм спрацьо- вування захисту ⁴⁾ ,

В (змін, струму)	В (пост. струму)	А	В·А	А
≤ 20	≤ 20	$\leq 1000/ U_{вих}$	≤ 250	$\leq 5,0$
$20 < U_{вих} \leq 30$	$20 < U_{вих} \leq 30$			$\leq 100/ U_{вих}$
-	$30 < U_{вих} \leq 60$			$\leq 100/ U_{вих}'$

1) $U_{вих}$: Вихідна напруга, виміряна відповідно 1.4.5 за умов від'єднання усіх кіл навантаження. Значення, наведені для практично синусоїдної змінної напруги або за відсутності пульсацій для постійної напруги. у випадку несинусоїдної змінної напруги або за наявності пульсацій постійної напруги, які перевищують 10 % від максимального значення, максимальне пікове значення не повинно перевищувати 42,4 В.

2) $I_{макс}$: Максимальне значення вихідного струму за будь-якого навантаження (зокрема короткого замикання), виміряне через 60 с після її під'єднання. Опори апаратури, які обмежують струм, залишають на місці, але пристрій захисту від надструмів шунтують.

3) S (В·А): Максимальне значення комплексної вихідної потужності В·А для будь-якого навантаження. Опори апаратури, які обмежують струм, залишають на місці, але пристрій захисту від надструмів шунтують.

Примітка. Шунтування пристрою захисту слід надструмів під час вимірювання потрібно для визначення повної енергії, яка може призвести до перегрівання апаратури за час спрацьовування пристрою захисту.

4) Струми спрацьовування пристроїв захист, встановлені з огляду на те, що запобіжники та переривачі кола спрацьовують протягом 120 с від струму, який дорівнює 210 % від значень, наведених у таблиці.

2.6 Забезпечення уземлення та приєднання

Примітка. Про додаткові вимоги, що стосуються уземлення апаратури, яку під'єднують до ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ, див 2.3.2. 2.33. 6.1.1 і 6.1.2, а до СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ - 7.1 та 7.3.1

2.6.1 Захисне уземлення

До головної клеми захисного уземлення апаратури повинні бути надійно приєднані такі частини.

Частини, через які протікають струми несправності для спрацьовування пристроїв захисту від надструмів:

- a) доступні провідні частини, які можуть опинитись під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ у разі поодинокі несправності (див. 1.4.14);
- b) частини, які підлягають уземленню для забезпечення вимог щодо безпеки для КІЛ БННН, якщо на них розповсюджуються вимоги 2.2.3.2 або 2.2.3.3;
- c) частини, які підлягають уземленню для забезпечення вимог щодо безпеки для КІЛ НТМ, якщо на них розповсюджуються вимоги 2.3.3 b);
- d) КОЛА БННН і НТМ та доступні провідні частини, які підлягають уземленню відповідно до 2.3.2, якщо джерелом живлення не є ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНА МЕРЕЖА або СИСТЕМА КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ.

Частини, які проводять інші струми:

- e) кола БННН і НТМ та доступні провідні частини, які підлягають уземленню відповідно до 2.3.2, якщо джерелом живлення не є телекомунікаційна мережа або система кабельного розподілу;
- f) кола, екрани трансформаторів та компоненти (такі, як притлумлювачі завод), які не можуть опинитись під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ у випадку поодинокі несправності (див. 1.4.14), але підлягають уземленню для послаблення перехідних процесів, які можуть виникати окремо (наприклад. див 6.2.1 та 7.3.1);
- g) КОЛА БННН і НТМ, які підлягають уземленню для недопущення або послаблення СТРУМУ ДОТИКУ у ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ або СИСТЕМІ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ (див. 5.1.8,1).

У ЗОНАХ, ДОСТУПНИХ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ, якщо провідні частини, такі як корпуси двигунів, шасі електронних блоків тощо, у випадку поодинокі несправності (див 1.4.14) можуть опинитись під НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ, їх або треба приєднати до головної клеми захисного уземлення або, якщо це виконати важко чи неможливо, повинно бути відповідне маркування для попередження обслуги про те, що ці частини не уземлені та що перед тим як їх торкатись, їх треба перевірити на наявність НЕБЕЗПЕЧНОЇ НАПРУГИ.

Відповідність перевіряють оглядом та, де потрібно, випробовуванням, встановленим у 2.6.3.

2.6.2 Функціональне уземлення

За необхідності ФУНКЦІОНАЛЬНОГО УЗЕМЛЕННЯ доступних або інших провідних частин, повинні бути виконані усі нижченаведені умови:




- коло з функціональним уземленням повинно бути відокремлене від частин з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ:


- ПОДВІЙНОЮ або ПОСИЛЕНЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ;

• захисним уземленням екраном або іншою захисною уземленою провідною частиною, відокремленою

від частин із небезпечною напругою, принаймні, ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ:


- кола з ФУНКЦІОНАЛЬНИМ УЗЕМЛЕННЯМ допустимо приєднувати до клеми захисного уземлення або до ПРОВОДУ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ;

с клеми, які застосовують тільки для функціонального ущемлення, не повинні бути помарковані символом  (60417-IEC-5017) або символом , за винятком випадків, коли клема розташована на компоненті (наприклад, приєднувальній колодці) або на блоці, де символ  допустимий;

Примітка. Допустимо застосування інших символів, таких як , або , або аналогічних.

- для позначення внутрішніх проводів ФУНКЦІОНАЛЬНОГО УЗЕМЛЕННЯ недопустимо застосовувати жовто-зелений колір, за винятком випадків застосування багатоцільових заздалегідь сформованих компонентів (наприклад, багатожильні кабелі або фільтри ЕМС);

- у шнури живлення для забезпечення ФУНКЦІОНАЛЬНОГО УЗЕМЛЕННЯ треба застосовувати тільки провід з ізоляцією жовто-зеленого кольору;

• на апаратурі не повинно бути маркування символа  (60417-1-IEC-5172);

• не повинно бути інших вимог до обробки виводів проводів у апаратурі, окрім зазначених у 3.19.

Відповідність перевіряють оглядом.

2.6.3 Проводи захисного уземлювання та захисного приєднання

2.6.3.1 Загальні вимоги

Проводи ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ та ПРИЄДНАННЯ повинні бути достатньої струмопропускної спроможності.

Вимоги 2.6.3.2, 2.6.3.3 і 2.6.3.4 поширюються на ПРОВОДИ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ та ПРИЄДНАННЯ, призначені для задоволення вимог 2.6.1 а), б), с) та d).

Для задоволення вимог 2.6.1 е) ПРОВОДИ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ та ПРИЄДНАННЯ повинні відповідати вимогам 2.6.3.4. Випробувальний струм повинен у 1,5 рази перевищувати максимально можливий струм від ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ (якщо він відомий) або повинен дорівнювати 2 А, обирають той струм, який є більший.

Струмопропускна спроможність ПРОВОДІВ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ та ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ для забезпечення задоволення вимог 2.6.1 f) та 2.6.1 g), а також проводів ФУНКЦІОНАЛЬНОГО УЗЕМЛЕННЯ, повинна відповідати робочим струмам за нормальних умов експлуатації відповідно до 3.1.1, таким чином від них не вимагається, щоб вони пропускали струми несправності до «землі».

2.6.3.2 Розміри проводів захисного уземлювання

Товщина ПРОВОДІВ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ у шнурах живлення апаратури повинна відповідати мінімальним розмірам проводів, наведеним у таблиці 38 (див. 3.2.5).

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюванням.

2.6.3.3 Розміри проводів захисного приєднання

ПРОВОДИ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ відповідати одній з таких вимог:

- мінімальні розміри проводів за таблицею 3В (див. 3.2.5);

- повинні задовольняти вимоги 2.6.3.4, а також, якщо номінальний струм у колі перевищує 16 А, мінімальні розміри проводів повинні відповідати розмірам, наведеним у таблиці 2D;

- товщина ПРОВОДІВ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ для компонентів має бути не менша ніж у проводів, які підводять живлення до компонента.

Номінальне значення струму, зазначене у таблиці 2D, застосовують під час випробувань згідно з 2.6.3.4, воно залежить від живлення та розташування пристрою захисту від надструмів і його обирають як найменше з нижченаведених а) або б):

а) номінального струму, зазначеного в інструкції зі встановлення апаратури для пристрою захисту, вмонтованого у мережу живлення приміщення для захисту апаратури;

b) номінального струму пристрою захисту від надструмів, вмонтованого в апаратуру, і який захищає коло або частину апаратури, що потребує уземлення.

Для АПАРАТУРИ з ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ А, якщо ні а) ні б) не прийнятні, номінальний струм кола повинен бути обраний як НОМІНАЛЬНИЙ СТРУМ апаратури або 16 А, який з них більший

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюванням.

Таблиця 2D - Мінімальні розміри проводів захисного приєднання

Номінальний струм кола, яке розглядають А	Мінімальні розміри проводів	
	Поперечний переріз, мм ²	AWG або kcmil (поперечний переріз, мм ²)
≤16	Розмір не нормовано	Розмір не нормовано
16 < I ≤ 25	1,5	14 (2)
25 < I ≤ 32	2,5	12 (3)
32 < I ≤ 40	4,0	10 (5)
40 < I ≤ 63	6,0	8 (18)
63 < I ≤ 80	10	6 (13)
80 < I ≤ 100	16	4 (21)
100 < I ≤ 125	25	2 (33)
125 < I ≤ 160	35	1 (42)
160 < I ≤ 190	50	0 (53)
190 < I ≤ 230	70	000 (85)
230 < I ≤ 260	95	0000 (107)
260 < I ≤ 300	120	250 kcmil (126)
300 < I ≤ 340	150	300 kcmil (152)
340 < I ≤ 400	185	400 kcmil (202)
400 < I ≤ 460	240	500 kcmil (253)

Примітка. Розміри AWG та kcmil наведені для довідок. Відповідні їм поперечні перерізи проводів наведені у мм², округлено в дужках. AWG (American Wire Gauge - Американський Сортамент Проводів, а термін «kcmil» означає кругову мілу, де одна кругова міла дорівнює площі круга, який має діаметр в одну мілу (одна тисячна дюйма). Ці терміни, зазвичай, вживають для позначення розмірів проводів у Північній Америці.

Національна примітка. У системі SI: 1 крутова міла = $5,06708 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2$; 1 дюйм = $2,54 \cdot 10^{-2} \text{ м}$.

2.6.3.4 Опір проводів ущемлення та їх виводів

Проводи уземлювання та їх виводи не повинні мати надмірного опору.

ПРОВОДИ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ перевіряють без проведення випробовувань

ПРОВОДИ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ, які мають мінімальні розміри відповідно до таблиці ЗВ (див. 3.2.5), а виводи - відповідно до таблиці ЗЕ (див. 3.3.5), перевіряють без проведення випробовувань.

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюваннями та, якщо ПРОВОДИ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ не відповідають мінімальним розмірам за таблицею ЗВ (див. 3.2.5), а клеми захисного приєднання не відповідають вимогам таблиці ЗЕ (див. 3.3.5), проведенням нижчевикладеного випробовування.

Вимірюють спад напруги на ПРОВОДІ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ під час проходження випробовувального струму за зазначений нижче проміжок часу. Випробовувальний струм може бути як змінний, так і постійний, а випробовувальна напруга не повинна перевищувати 12 В. Вимірювання виконують між головною клемою захисного уземлення та точкою апаратури, яка, відповідно до вимог 2.6.1, має бути уземлена. Опір ПРОВОДУ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ у схему вимірювання не вносять. Але, якщо ПРОВІД ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ входить до складу апаратури, допустимо долучати його до випробовувального кола, але вимірювати спад напруги треба між головною клемою захисного уземлення та частиною, яка потребує уземлення.

Якщо комплекс або окрема одиниця апаратури під'єднані до захисного уземлення за допомогою окремого проводу багатожильного кабелю, через який здійснюється їх живлення, допустимо опір ПРОВОДУ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ цього кабелю не враховувати під час вимірювання. Але не допустимо тільки тоді, коли кабель має пристрій захисту, який відповідає поперечному перерізу цього проводу.

Якщо захист КОЛА БННН забезпечено уземленням, виконаним відповідно до вимог 2.2.3.3, то нормують опір від уземленої частини КОЛА БННН до основної клеми захисного уземлення, а не від неуземленої частини кола БННН.

Мають бути вжиті заходи, щоб контактний опір між випробовувальним щупом та частиною, яку перевіряють, не впливав на результати випробовування.

Випробовувальний струм під час випробовування і результати випробовування такі:

- якщо номінальний струм кола, яке перевіряють, не перевищує 16 А, через коло протягом 60 с пропускають випробовувальний струм у 1,5 рази більший за номінальний і ОПІР ПРОВОДУ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ, розрахований за спадом напруги, не повинен перевищувати 0,1 Ом;

- якщо номінальний струм кола, яке перевіряють, перевищує 16 А:

- для апаратури з живленням змінним струмом провід, який випробовують, на 2 хв навантажують подвійним номінальним струмом кола, яке перевіряють, у цьому разі спад напруги на ПРОВODІ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ не повинен перевищувати 2,5 В;

- для апаратури з живленням від джерела постійного струму за методикою, встановленою виробником, у цьому разі спад напруги на ПРОВODІ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ не повинен перевищувати 2,5 В.

2.6.3.5 Колір ізоляції

Ізоляція ПРОВODУ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ у кабелі живлення апаратури повинна бути жовто-зеленого кольору.

Якщо ПРОВІД ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ має ізоляцію, вона також має бути жовто-зеленого кольору, за винятком двох випадків:

- ізоляція уземленого оплетення повинна бути або жовто-зеленою або прозорою;

- для проводу захисного приєднання, який входить до складу стрічкових кабелів, шин, друкованих провідників і т.і., допустиме застосування будь-якого кольору, якщо унеможливлено неправильне під'єднання

Жовто-зелений колір треба застосовувати окрім випадків, дозволених 2.6.2, тільки для позначення ПРОВODІВ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ та ПРИЄДНАННЯ.

Відповідність перевіряють оглядом.

2.6.4 Клеми

2.6.4.1 Загальні вимоги

Вимоги 2.6.4.2 та 2.6.4.3 поширюють тільки на клеми, призначені для забезпечення виконання вимог 2.6.1 а), б), с) та d).

Примітка. Про додаткові вимоги до клем див у 3.3.

Для забезпечення вимог до захисного уземлення за 2.6.1 е), f) та g) достатньо відповідності клем вимогам 3.3.

2.6.4.2 Клеми захисного уземлення та приєднання

В апаратурі, яка потребує захисного уземлення, повинна бути головна клема захисного уземлення.

Для апаратури зі ЗНІМНИМ ШНУРОМ ЖИВЛЕННЯ контакт уземлення у вхідному гнізді розглядають як основну клеми захисного уземлення.

Якщо апаратура має декілька гнізд живлення (наприклад, на різні напруги чи частоти або для подавання живлення на інші пристрої), допустимо мати основну клеми захисного уземлення для кожного гнізда живлення. У цьому випадку розміри клем мають бути розраховані виходячи із сумарної енергії, що підводиться.

Конструкція клем має перешкоджати випадковому від'єднанню проводу. Конструкції, які застосовують, відмінні від звичайних струмоносівних клем стрижневого типу, повинні бути достатньо пружними, щоб забезпечувати зазначену вимогу або мати відповідні пружні деталі, які неможливо зняти ненавмисно.

За винятком випадків, зазначених нижче, клеми захисного уземлення та приєднання штирового, стрижневого та гвинтового типу мають відповідати розмірам, зазначеним у таблиці ЗЕ (див. 3.3.5).

Якщо клема ПРОВODУ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ не відповідає таблиці ЗЕ (див. 3.3.5), частина цього проводу, де розташована ця клема, має витримувати випробовування 2.6.3.4.

Для апаратури ПОСТІЙНОГО ПІД'ЄДНАННЯ основна клема захисного уземлення має бути:

- розташована так, щоб вона була легкодоступною під час під'єднання живлення;

- встановлена під час виготовлення апаратури та бути виконана як стрижень з гвинтовим, болтовим або аналогічним кріпленням, яке

забезпечує потрібну надійність з'єднання, якщо провід захисного уземлення має поперечний переріз більший за 7 мм² (3 мм у діаметрі).

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюваннями.

2.6.4.3 Відокремлення проводу захисного уземлення від проводу захисного приєднання

Окремі клеми, які можуть бути встановлені на одній шині, повинні бути призначені, одна - для ПРОВОДУ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ або по одній для кожного ПРОВОДУ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ, якщо їх декілька, та одна або більше - для ПРОВОДІВ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ.

Для АПАРАТУРИ ПОСТІЙНОГО ПІД'ЄДНАННЯ з НЕЗНІМНИМ ШНУРОМ ЖИВЛЕННЯ і для АПАРАТУРИ з ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ А або В із спеціальним НЕЗНІМНИМ ШНУРОМ ЖИВЛЕННЯ допустиме застосування однієї клеми гвинтового або болтового типу за умови, що монтажна клемка ПРОВОДУ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ відокремлена гайкою від монтажної клеми ПРОВОДУ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ. Послідовність розташування клем ПРОВОДІВ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ та ПРИЄДНАННЯ не встановлюють.


Таке саме приєднання до однієї клеми допустиме в апаратурі з пристроєм вводу.

Відповідність перевіряють оглядом.

2.6.5 Виконання захисного уземлення

2.6.5.1 Взаємне під'єднання апаратури

У комплексі взаємно приєднаних одиниць апаратури під'єднання уземлення повинно бути забезпечено для кожної одиниці, яка цього потребує, незалежно від її розташування у комплексі.

Апаратура, в якій ПРОВІД ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ постійно приєднаний до кіл захисного уземлення іншої апаратури комплексу, не повинна мати маркування символу  (60417-2-IEC-5172).

Така апаратура, окрім цього, повинна забезпечувати живлення іншої апаратури комплексу.

Відповідність перевіряють оглядом.

2.6.5.2 Компоненти у проводах захисного уземлення та приєднання

У ПРОВОДАХ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ та ПРИЄДНАННЯ не повинно бути вимикачів або пристроїв захисту від надструмів

Відповідність перевіряють оглядом.

2.6.5.3 Від'єднання захисного уземлення

Під'єднання захисного уземлення повинно бути таке, щоб від'єднання захисного уземлення від однієї частини чи одиниці комплексу не від'єднувало захисного уземлення від інших частин або одиниць комплексу, якщо одночасно не усувається потенційна небезпека.

Відповідність перевіряють оглядом.

2.6.5.4 Частини, які можуть бути вилучені оператором

Захисне ущемлення, за його наявності в апаратурі, потрібно приєднувати до та від'єднувати після під'єднання та від'єднання живлення за допомогою:

- з'єднувачів на частинах, які можуть бути вилучені ОПЕРАТОРОМ;
- вилки на шнурі живлення;
- з'єднувального пристрою

Відповідність перевіряють оглядом.

2.6.5.5 Частини, які вилучають під час обслуговування

Під'єднання захисного уземлення повинно бути виконане так, щоб воно не могло бути від'єднано від іншої частини, окрім тієї, яку вилучають під час обслуговування, якщо одночасно не усувається потенційна небезпека.

Відповідність перевіряють оглядом

2.6.5.6 Тривкість до корозії

Провідні частини, які перебувають у контакті з клемами та з'єднаннями захисного уземлення, не повинні піддаватись істотній корозії через електрохімічні процеси під час експлуатації, транспортування та зберігання, за будь-яких навколишніх умов, які обумовлені інструкціями з

експлуатації на апаратуру. У з'єднаннях не можна застосовувати сполуки матеріалів, наведених вище ризику у таблиці J.1. Тривкість до корозії може бути досягнута застосуванням відповідного покриття.

Відповідність перевіряють оглядом та порівняннями з таблицею електрохімічних потенціалів (додаток J).

2.6.5.7 Гвинти для з'єднань захисту

Примітка. Наведені нижче вимоги доповнюють вимоги 3.1.6

Для з'єднань захисту допустимо застосовувати гвинтові з'єднання, які складаються з самонарізних гвинтів (із нарізаною або сформованою нарізкою) та нарізаних отворів (у плоских металевих частинах), за умови, що вони не будуть підлягати роз'єднанню під час обслуговування.

у будь-якому випадку товщина металевої частини у місці, де вкручується гвинт, має бути не менша висоти двох витків нарізі. Щоб збільшити ефективну товщину, допустимо застосовувати у металевій частині локальне видавлювання

Для кожного поєднання треба застосовувати не менше двох з'єднань. Застосування одного гвинтового з'єднання допустимо за товщини металевої частини у місці в'гвинчування не менше ніж 0,9 мм для гвинтів з формованою нарізкою та 1,6 мм - для гвинтів із нарізаною нарізкою.

Відповідність перевіряють оглядом.

2.6.5.8 Телекомунікаційна мережа або система кабельного розподілу

У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ або СИСТЕМІ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ захисне уземлення не застосовують.

Відповідність перевіряють оглядом.

2.7 Захист від надструмів і несправностей уземлення у первинних колах

2.7.1 Основні вимоги

Захист ПЕРВИННИХ КІЛ від надструмів, коротких замикань та несправностей у уземленні повинен бути забезпечений або складовою частиною апаратури, або частиною в устаткованні приміщення

Якщо АПАРАТУРА З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ В або АПАРАТУРА З ПОСТІЙНИМ ПІД'ЄДНАННЯМ розраховані на пристрої захисту в устаткованні приміщення, це повинно бути зазначено в інструкціях зі встановлювання апаратури та повинні бути наведені вимоги до захисту від надструму чи короткого замикання або, за необхідності, від обох.

Примітка. У ряді «раїн члене CENELEC пристрої захисту, по-різним для забезпечування вимог згідно а 5.3, повинні, з повними винятками, входити до складу апаратури.

2.7.2 Несправності, не охоплені у 5.3

Захист від несправностей, не охоплених 5.3 (наприклад, короткі замикання на захисне уземлення у проводці ПЕРВИННОГО КОЛА), не потрібно розглядати як складову частину апаратури

Відповідність перевіряють оглядом.

2.7.3 Резервний захист від короткого замикання

Якщо не забезпечено відповідний резервний захист від короткого замикання, у пристроїв захисту повинна бути достатня розривна (пробійна) здатність для переривання максимально можливого струму в разі несправності (зокрема струму короткого замикання).

Для АПАРАТУРИ ПОСТІЙНОГО ПІД'ЄДНАННЯ або АПАРАТУРИ З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ В допустиме встановлення резервного захисту від короткого замикання в устаткування приміщення.

Для АПАРАТУРИ З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ А устаткування приміщення розглядають як таке, що забезпечує резервний захист від короткого замикання.

Примітка. Якщо у ПЕРВИННИХ КОЛАХ застосовують плавкі запобіжники згідно з IEC 60127, у них повинна бути висока розривна спроможність (1500 А), якщо очікуваний струм короткого замикання перевищує 35 А або десятикратне перевищення номінального струму запобіжника, яким би великим він не був.

Відповідність перевіряють оглядом та випробовуваннями відповідно до 5.3.

2.7.4 Кількість та розташування пристроїв захисту

У ПЕРВИННИХ КОЛАХ повинно бути стільки систем та пристроїв захисту і вони повинні бути розташовані так, щоб виявити та перешкодити проходженню надструмів по будь-якому шляху несправності (наприклад, від фази до фази, від фази до нейтралі, від фази до провідника захисного уземлення або від фази до ПРОВОДУ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ).

Захист від несправності уземлення для апаратури не вимагають, якщо:

- немає приєднання до ущемлення;

- між ПЕРВИННИМ КОЛАМИ та частинами апаратури, приєднаними до ущемлення, застосована ПОДВІЙНА або ПОСИЛЕНА ІЗОЛЯЦІЯ.

Примітка 1. За наявності подвійної або посиленої ізоляції коротке замикання на «землю» розглядається як дві несправності.

У випадку, якщо для живлення застосовують більше однієї фази, а пристрій захисту розриває нейтральний провід, він має розривати також усі інші проводи живлення. Однополюсні пристрої захисту у цьому випадку не можна застосовувати.

Відповідність перевіряють оглядом та, за необхідності імітуванням умов виникнення несправності (див. 1.4.14).

Примітка 2. Приклади кількості та розташування запобіжників або розмикачів кола для пристрою захисту, які є складовою частиною апаратури та потрібні для забезпечення розриву струму несправності у загальній системі живлення, наведені для інформації у таблиці 2E для однофазної і у таблиці 2F - для трифазної апаратури або комплексів. Наводити приклади для пристроїв захисту в устаткуванні приміщень нема потреби.

Таблиця 2E - Приклади розташування пристроїв захисту в апаратурі в разі однофазного живлення

Під'єднання апаратури до живлення	Захист від	Максимальна кількість запобіжників або розмикачів	Розташування
Випадок А: Апаратура, яку під'єднують до енергосистеми із ущемленою нейтраллю, яку легко визначити, окрім випадку С.	короткого замикання на «землю»	1	Фазовий провід
	надструмів	1	Будь-який з двох проводів
Випадок В: Апаратура, яку під'єднують до будь-якого джерела живлення, зокрема системи ІТ з реверсивною вилкою, окрім випадку С	короткого замикання на «землю»	2	Обидва проводи
	надструмів	1	Будь-який з двох проводів
Випадок С: Апаратура, яку під'єднують до трипроводної енергосистеми з уземленою нейтраллю, яку легко визначити	короткого замикання на «землю»	2	Кожний фазовий провід
	надструмів	2	Кожний фазовий провід

Таблиця 2F - Приводи розташування пристроїв захисту для трифазної апаратури

Система розподілу живлення	Кількість проводів живлення	Захист від	Мінімальні кількість запобіжників або розмикачів	Розташування
Трифазна, без нейтралі	3	короткого замикання на «землю»	3	У кожному проводі
		надструмів	2	У будь-яких двох проводах
Із уземленою нейтраллю (TN або TT)	4	короткого замикання на «землю»	3	У кожному проводі
		надструмів	3	У кожному фазовому проводі
Із неуземленою нейтраллю	4	короткого замикання на «землю»	4	У всіх чотирьох проводах
		надструмів	3	У кожному фазовому проводі

2.7.5 Застосування декількох пристроїв захисту

Пристрої захисту, встановлені у більше ніж в одному проводі живлення, мають бути розташовані в одному місці. Допустимо об'єднувати два або більше пристрої захисту в одному блоці.

Відповідність перевіряють оглядом.

2.7.6 Застороги для обслуги

На апаратурі повинно бути передбачене маркування або зроблене відповідне маркування в інструкціях з обслуговування, щоб застерегти ОБСЛУГУ про можливі небезпеки у таких випадках:

- запобіжник встановлено у нейтралі за однофазної системи живлення апаратури, яка або під'єднана постійно або має нереверсивну вилку;
- після спрацьовування запобіжника окремі частини апаратури залишаються під напругою та можуть становити небезпеку під час обслуговування.

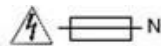
Може бути застосовано нижченаведений або подібний йому напис.

УВАГА!

ДВОПОЛЮСНА СИСТЕМА І ЗАПОБІЖНИК У НЕЙТРАЛІ

Як альтернативу зазначеному вище застосовують таку комбінацію показових символів, яка містить символ небезпеки ураження електричним струмом згідно з ISO 3864, № 5036, символ запобіжника за 60417-1-IEC-5016 та вказівку, що запобіжник у нейтралі N.

У такому випадку це має бути також наведено в інструкції з обслуговування.



2.8 Захисне блокування

2.8.1 Загальні принципи

Захисне блокування має бути забезпечене там, де є доступ для ОПЕРАТОРА у зону, яка за нормальних умов являє собою небезпеку у понятті цього стандарту.

Відповідність перевіряють оглядом.

2.8.2 Вимоги щодо захисту

ЗАХИСНЕ БЛОКУВАННЯ має бути побудовано так, щоб небезпека була усунута до того, як накривки, дверцята і т. ін. будуть перебувати у положенні, коли можливий контакт випробовувального пальця, рисунок 2А (див. 2.1.1.1), з небезпечними частинами.

Для захисту від ураження електричним струмом та енергетичних небезпек під час вилучання, відчинення або зсування накривок, дверцят і т.ін повинно бути забезпечено:

- попереднє знеструмлення небезпечних частин;
- попереднє автоматичне від'єднання живлення від таких частин та зменшення напруги через 2 с до 42,4 В пікового для змінного струму або 60 В для постійного струму та енергетичного рівня менше ніж 20 Дж.

Для рухомої частини, яка буде продовжувати рухатись та становити механічну небезпеку (наприклад, обертовий друкувальний барабан), під час вилучення, відчинення або зсування накривок, дверцят і т.ін. має бути забезпечено:

- примусове уповільнення руху до рівня, припустимого з точки зору безпеки;
- автоматичне уповільнення руху до рівня, припустимого з точки зору безпеки.

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюванням та перевіркою випробовувальним пальцем, рисунок 2А (див. 2.1.1.1).

2.8.3 Ненавмисні дії

ЗАХИСНЕ БЛОКУВАННЯ має бути побудовано таким чином, щоб за ненавмисної дії на нього не могла виникнути небезпека за умови відчиненого положення накривок, дверцят, огородження і т.ін.

Будь-яке доступне захисне блокування, яке може бути приведене в дію за допомогою випробовувального пальця, рисунок 2А (див. 2.1.1.1), оцінюють як таке, що може створити ненавмисну небезпеку.

Вимикачі ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ повинні бути обрані з урахуванням можливих поштовхів та вібрацій, які трапляються за нормальної роботи апаратури, так, щоб вони не могли спричинити випадкового перемикання у небезпечне положення.

Відповідність перевіряють оглядом та за необхідності, випробовуванням з використанням випробовувального пальця, рисунок 2А (див. 2.1.1.1).

2.8.4 Відмови блокування

Система ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ повинна бути сконструйована та побудована так, щоб:

- відмови системи ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ протягом нормального строку експлуатації були неможливі, а якщо навіть трапляться, не створювали максимальної небезпеки;

- якщо відмови системи ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ протягом нормального строку експлуатації можливі, то імовірні види відмов не повинні створювати небезпеки, від яких потрібен захист.

Відповідність перевіряють оглядом системи ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ, схеми і наявних елементів та, за необхідності, імітацією поодиноких несправностей (див. 1.4.14), наприклад, відмова напівпровідникового приладу або електромеханічного компонента. Рухомі механічні частини у механічних або електромеханічних системах блокування, якщо вони виконані відповідно до 2.8.5 і 2.8.7, не є об'єктами для імітації.

Під час випробовувань допустимо застосовувати імітацію систем ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ..

2.8.5 Пристрої блокування з рухомими частинами

Рухомі механічні частини у механічних та електромеханічних системах ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ повинні мати достатнє напрацювання на відмову.

Відповідність перевіряють оглядом системи ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ, елементів, які діють, та, за необхідності, циклічними випробовуваннями систем ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ на 10000 циклів спрацьовувань за відсутності відмов, які стосуються безпеки.

Примітка. Наведені випробовування виконують для рухомих частин, які не відносять до вимикачів та реле захисного блокування. Вимикачі та реле систем ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ, як і інші, розглянуто у 2.8.7. Якщо у додаток до вищенаведених випробовувань потрібно проводити випробовування на відповідність 2.8.7, їх треба об'єднати.

2.8.6 Від'єднання блокування

За необхідності від'єднання ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ ОБСЛУГОЮ система, яка від'єднує, повинна відповідати таким вимогам:

- від'єднання повинно бути виконане примусовим зусиллям;

- система повинна автоматично повертатись у первісний стан по закінченні обслуговування або не допускати нормальної роботи доти, доки ОБСЛУГА її не ввімкне;

- за умов розташування у ЗОНІ, ДОСТУПНІЙ ДЛЯ ОПЕРАТОРА, від'єднання повинно бути можливим тільки із застосуванням ІНСТРУМЕНТА та неможливим під час застосування випробовувального пальця, рисунок 2А (див. 2.1.1.1):

- ЗАХИСНЕ БЛОКУВАННЯ не повинно допускати можливості його шунтування, якщо у цьому разі немає інших надійних засобів убезпечування. Апаратура повинна бути так сконструйована, щоб захисне блокування було неможливо зашунтувати, доки інші засоби повністю не встановлені та не задіяні.

Відповідність перевіряють оглядом.

2.8.7 Перемикачі та реле у системах блокування

Перемикачі у системах ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ повинні:

- відповідно до IEC 61058-1. витримувати 10 000 циклів спрацьовувань з оцінюванням згідно з IEC 61058-1. 7.1.4.4: або

- бути виконані відповідно до 2.8.7.1 та витримувати випробовування згідно з вимогами 2.8.7.3 та 2.8.7.4; або

- витримувати випробовування відповідно до 2.8.7.2. 2.8.7.3 та 2.8.7.4

Реле у системах ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ повинні:

- бути виконані відповідно до вимог 2.8.7.1 та витримувати випробовування відповідно до 2.8.7.3 та 2.8.7.4: або

- витримувати випробовування на відповідність вимог 2.8.7.2, 2.8.7.3 та 2.8.7.4.

2.8.7.1 Зазори у контактах

Зазори у контактах, розташованих у ПЕРВИННИХ КОЛАХ, не повинні бути менші ніж зазори у пристроях, які розмикають (див 3.4 2). Зазори у контактах в інших колах не повинні бути меншими відповідного ЗАЗОРУ згідно з 2.10.3.3 для ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ у ВТОРИННОМУ КОЛІ.

Відповідність перевіряють оглядом наявних зазорів та, за необхідності, вимірюваннями.

2.8.7.2 Випробовування перевантажуванням

Контакти перемикачів та реле пристроїв ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ піддають випробовуванню перевантажуванням, яке складається з 50

циклів перемикачів з частотою від 6 до 10 циклів за хвилину у разі сили струму, який становить 150 % від робочої, за винятком контактів перемикачів, для яких навантаження є двигун; для них випробовування виконують із загальмованим ротором.

Після випробовування перемикачі або реле повинні залишатись у працездатному стані.

2.8.7.3 Випробовування на напрацювання

Контакти перемикачів та реле пристроїв блокування піддають випробовуванню на напрацювання, яке складається із замикань та розмикань за силою струму, що дорівнює 100 % від робочої та з частотою від 6 до 10 циклів за хвилину. Більш висока частота допустима за бажанням виробника для герконових перемикачів, розташованих у КОЛАХ ННН, БННН та НТМ-1, випробовування складаються з 100000 циклів. Для інших перемикачів та реле - 10000 циклів.

Після випробовування перемикачі та реле повинні залишатись у працездатному стані.

2.8.7.4 Випробовування на електричну міцність

Випробовування контактів на електричну міцність, за винятком герконових перемикачів, розташованих у КОЛАХ ННН, БННН та НТМ-1, проводять відповідно до 5.2.2 після проведення випробовувань згідно з 2.8.7.2 та 2.8.7.3 Для контактів, які працюють у первинному колі, випробовувальну напругу встановлюють таку, як для ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ. Для контактів, які працюють в інших колах, випробовувальну напругу встановлюють як для ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ у ПЕРВИННОМУ КОЛІ..

2.8.8 Механічні приводи

Якщо у механічній системі ЗАХИСНОГО БЛОКУВАННЯ є рухомі частини, повинні бути вжиті заходи застереження від їх пошкодження. Якщо ця вимога не забезпечується конструкцією компонента, вихід приводу за межі максимального робочого положення повинен бути обмежений на рівні 50 % (наприклад, локалізацією або регулюванням під час його встановлення).

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюванням.

2.9 Електрична ізоляція

2.9.1 Властивості ізоляційних матеріалів

Вибирають та застосовують ізоляційні матеріали з урахуванням вимог щодо електричної, термічної та механічної міцності, частоти РОБОЧОЇ НАПРУГИ та робочих умов (температура, тиск, вологість та забруднення).

У якості ізоляції не можна застосовувати натуральну гуму, гіроскопічні матеріали та матеріали з азбесту.

Приводні ремені та з'єднання не можна розглядати як електричну ізоляцію, якщо вони не мають спеціального виконання, яке унеможлиблює невідповідну заміну.

Відповідність перевіряють оглядом та, за необхідності, оцінюванням характеристик матеріалу.

За необхідності, якщо характеристики матеріалу не підтверджують його гіроскопічності, компонент або блок піддають дії вологою відповідно до 2.9.2. Після дії вологою ізоляцію випробовують на електричну міцність відповідно до 5.2.2 у камері або кімнаті вологості, де зразки були витримані.

2.9.2 Дія вологою

Дію вологою, відповідно до 2.9.1, 2.10.6.5 або 2.10.7, проводять протягом 48 год у камері або кімнаті з відносною вологістю повітря від 91 % до 95 %. Температуру повітря в усіх місцях, де можуть бути розташовані зразки, підтримують такою, щоб не було конденсату, із точністю 1 °С для будь-якого значення від 20 °С до 30 °С. Під час витримування компонент або блок має бути знеструмлений.

За згодою виробника допустимо збільшувати витримування понад 48 год.

Перед дією вологою зразок повинен перебувати за температури, значення якої між тією, яка вимагається, та + 4 °С.

2.9.3 Категорії ізоляції

Ізоляцію треба розглядати як ФУНКЦІОНАЛЬНУ, ОСНОВНУ, ДОДАТКОВУ, ПОСИЛЕНУ або ПОДВІЙНУ.

Приклади застосування ізоляції для загальних випадків наведено у таблиці 2G та показано на рисунку 2F, але можливі й інші випадки та рішення. Ці приклади наведено для інформації; у деяких випадках ступінь ізоляції може бути збільшена або зменшена. Якщо потрібна інша ступінь ізоляції, або коли наявна форма частин не співпадає з наведеними прикладами, потрібний ступінь ізоляції треба визначати, виходячи з наслідків поодинокі несправності (див. 1.4.14). У цьому разі повинні залишатись вимоги до захисту від ураження електричним струмом.

У деяких випадках ізоляція може бути зашунтована провідними частинами (наприклад, 1.5.7. 2.2.4. 2.3.4 або 2.4.3) за умови, що рівень безпеки зберігається.

Для ПОДВІЙНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ допустимо варіювати елементи основної та додаткової ізоляції. У місцях, де застосовують ПОДВІЙНУ

ІЗОЛЯЦІЮ, допустимо КОЛА ННН або неуземлені провідні частини розташовувати між ОСНОВНОЮ та ДОДАТКОВОЮ ІЗОЛЯЦІЯМИ за умови, що загальний рівень безпеки залишиться.

Таблиця 2G - Приклади застосування ізоляції

Вид ізоляції	Розташування ізоляції		Позначки на рисунку 2F	
	Між	та		
1 ФУНКЦІОНАЛЬНА, див. 1)	Неуземленим КОЛОМ БННН або провідною частиною з подвійною ізоляцією	уземленою провідною частиною	Ф1	
		провідною частиною з подвійною ізоляцією	Ф2	
		неуземленим КОЛОМ БННН	Ф2	
		уземленим КОЛОМ БННН	Ф1	
		уземленим КОЛОМ НТМ-1	Ф10, див. 2)	
	уземленим КОЛОМ БННН	уземленим КОЛОМ БННН	Ф11	
		уземленою провідною частиною	Ф11	
		неуземленим КОЛОМ НТМ-1	Ф12, див. 3)	
		уземленим КОЛОМ НТМ-1	Ф13, див. 4)	
	КОЛОМ ННН або провідною частиною з подвійною ізоляцією	уземленою провідною частиною	Ф3	
		уземленим КОЛОМ БННН	Ф3	
		провідною частиною з основною ізоляцією	Ф4	
		КОЛОМ ННН	Ф4	
	уземленим ВТОРИННИМ КОЛОМ з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ	уземленим ВТОРИННИМ КОЛОМ з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ	Ф5	
	КОЛОМ НТМ-1	КОЛОМ НТМ-1	Ф7	
	КОЛОМ НТМ-2	КОЛОМ НТМ-2	Ф8	
	КОЛОМ НТМ-3	КОЛОМ НТМ-3	Ф9	
	паралельними секціями трансформаторних обмоток		ФВ	
	2 ОСНОВНА	ПЕРВИННИМ КОЛОМ	уземленим або неуземленим ВТОРИННИМ КОЛОМ з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ	01
уземленою провідною частиною			02	
уземленим КОЛОМ БННН			02	
провідною часткою з основною ізоляцією			03	
уземленим або неуземленим ВТОРИННИМ КОЛОМ з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ		неуземленим ВТОРИННИМ КОЛОМ з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ	04	
		уземленою провідною частиною	05	
		уземленим КОЛОМ БННН	05	
		провідною частиною з основною ізоляцією	06	
КОЛОМ ННН		КОЛОМ ННН	06	
		уземленим КОЛОМ БННН або провідною частиною з подвійною ізоляцією	неуземленим колом НТМ	07, див. 4)
		колом НТМ-2	08	
колом НТМ-3		колом НТМ-3	09, див. 5)	
		уземленим КОЛОМ БННН	КОЛОМ НТМ-2	010, див. 4)
			КОЛОМ НТМ-3	011, див. 4),5)
КОЛОМ НТМ-2		неуземленим КОЛОМ НТМ-1	012, див. 5)	
		уземленим КОЛОМ НТМ-1	013, див. 4),5)	
		КОЛОМ НТМ-3	014, див. 4)	
КОЛОМ НТМ-3		неуземленим КОЛОМ НТМ-1	012	
		уземленим КОЛОМ НТМ-1	013, див. 4)	

3 ДОДАТКОВА	провиною частиною з основною ізоляцією або КОЛОМ ННН	провідною частиною з подвійною ізоляцією	Д1, див. 2)
		неуземленим КОЛОМ БННН	Д1, див. 2)
	КОЛОМ НТМ	провідною частиною з основною ізоляцією	Д2, див. 4)
		КОЛОМ ННН	Д2
4 ДОДАТКОВА або ПОСИЛЕНА	неуземленим ВТОРИННИМ КОЛОМ з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ	провідною частиною з подвійною ізоляцією	Д/П1, див. 3)
		неуземленим КОЛОМ БННН	Д/П1, див. 3)
		КОЛОМ НТМ	Д/П2, див. 2)
5. ПОСИЛЕНА	ПЕРВИННИМ КОЛОМ	провідною частиною з подвійною ізоляцією	П1
		неуземленим КОЛОМ БННН	П1
		неуземленим КОЛОМ БННН	П2
	уземленим ВТОРИННИМ КОЛОМ і НЕБЕЗПЕЧНО НАПРУГОЮ	провідною частиною з подвійною ізоляцією	П3
		неуземленим КОЛОМ БННН	П3
		КОЛОМ НТМ	П4

1) Щодо вимог до ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ див. 5.3.4

2) Робоча напруга для ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ між КОЛОМ ННН або провідною частиною і основною ізоляцією та доступною неуземленою провідною частиною дорівнює найбільшій дійовій робочій напрузі для основної ізоляції. Найбільша дійова робоча напруга може бути залежна від ПЕРВИННОГО або ВТОРИННОГО КОЛА та відповідно визначати вимоги до ізоляції.

3) Ізоляція між неуземленим ВТОРИННИМ КОЛОМ із НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ та неуземленою провідною частиною або колом (Д/П на рисунку 2 F) повинна найнесприятливішим умовам дії для:

- ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ, для якої РОБОЧА дорівнює НЕБЕЗПЕЧНІЙ НАПРУЗІ;
- ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ, для якої РОБОЧА НАПРУГА дорівнює напрузі між ВТОРИННИМ КОЛОМ із НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ; та
- іншим ВТОРИННИМ КОЛОМ із НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ або
- ПЕРВИННИМ КОЛОМ.

Ці приклади застосовують якщо

- між ВТОРИННИМ та ПЕРВИННИМ КОЛАМИ є тільки основна ізоляція; та
- між ВТОРИННИМ КОЛОМ та «землею» є тільки ОСНОВНА ІЗОЛЯЦІЯ.

4) ОСНОВНА ІЗОЛЯЦІЯ не завжди необхідна (див. 2 3.2).

5) Вимоги згідно з 2.10. Див. також 6.2.1.

6) Вимоги згідно з 2.10 не застосовують, але див. 6.2.1.

Примітка. Термін «провідна частина» стосується електропровідних частин, які:

- не перебувають під напругою за нормальних умов;
- не під'єднані до будь якою з наступник кіл:
- до кіл із НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ;
- до КІЛ ННН;
- до КІЛ НТМ;
- до КІЛ БННН;
- до КІЛ З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ.

Прикладами такої провідної частини є корпус апаратури, осердя трансформатора та, у деяких випадках, провідний екран трансформатора

Якщо така провідна частина захищена від частини з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ:

- ПОДВІЙНОЮ або ПОСИЛЕНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ - вона має назву «провідна частина з подвійною ізоляцією»;

- ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ із захисним уземленням, - «уземлена провідна частина»;

- ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ, але без захисного ущемлення, або вона не має другого рівня захисту, - «провідна частина з основною ізоляцією».

Коло або провідна частина має назву «уземленої», якщо вона приєднана до клеми або контакту захисного уземлення так, що відповідає вимогам 2.6 (проте, такі кола або частини не завжди мають земляний потенціал). Інші кола або провідні частини мають назву «неуземлені».

Національна примітка

У таблиці, поданій нижче наведено відповідність позначок видів ізоляції:

Вид ізоляції	Позначки українською мовою	Позначки англійською мовою
Функціональна	Ф	F
Додаткова	Д	S
Посилена	П	R
Основна	О	B

2.10 Зазори, шляхи витoku та товщина ізоляції

2.10.1 Загальні вимоги

Розміри ЗАЗОРИВ повинні бути такі, щоб їх не мали змоги пробити наднапруги збурень, які можуть надходити з апаратури зовні, та пікові значення напруги, які можуть вироблятися усередині апаратури. Детальні вимоги наведені у 2.10.3.

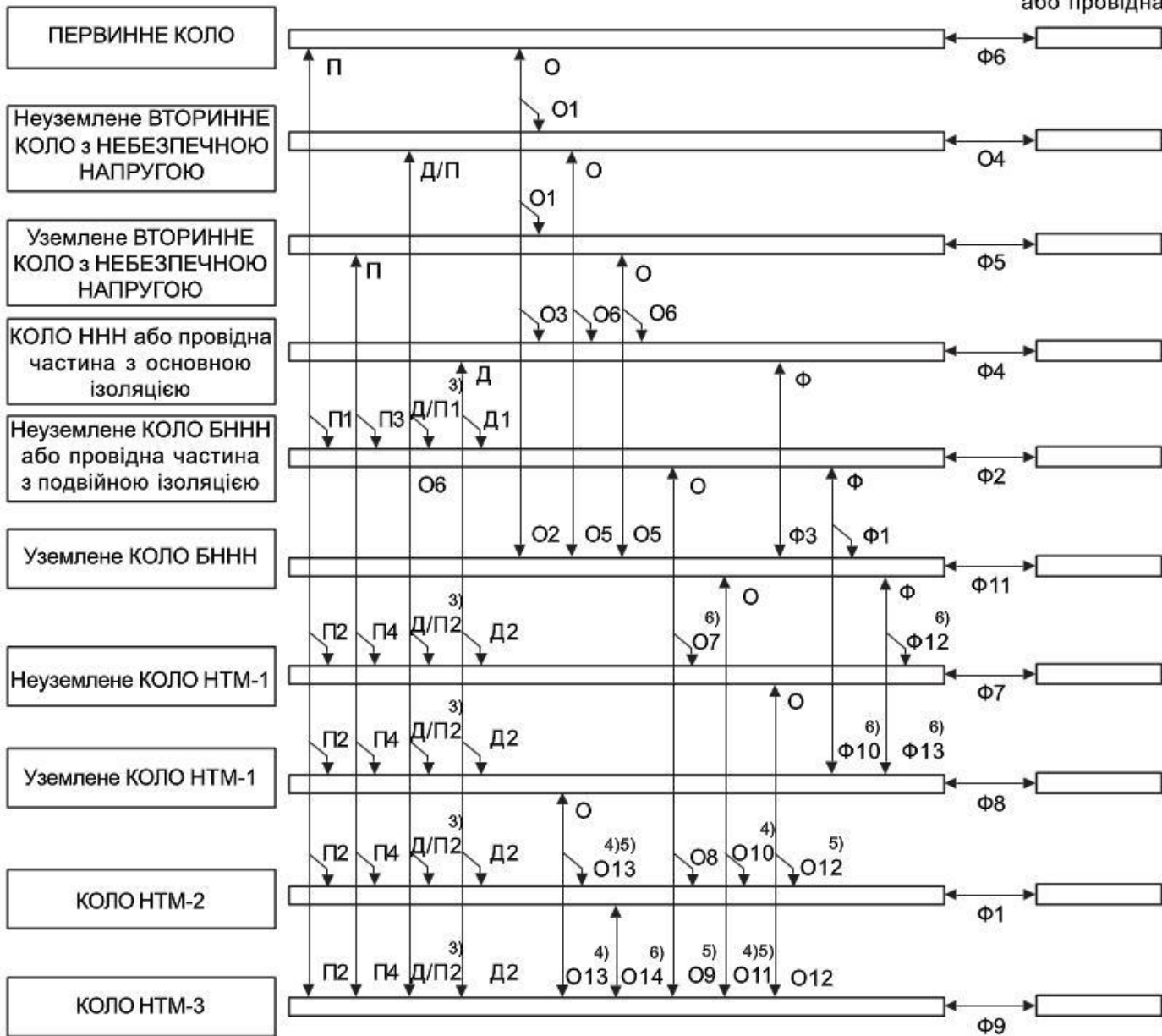
Розміри ШЛЯХІВ ВИТОКУ повинні бути такі, щоб вони, за певних РОБОЧИХ НАПРУГ та Ступеня Забруднення, не призводили до перекриття або пробою (наступному) ізоляції. Детальні вимоги наведені у 2.10.4.

Під час класифікації кіл апаратури як КОЛА БНН, НТМ-1, НТМ-2 або НТМ-3 для визначення ЗАЗОРИВ та вимог електричної міцності, потрібно враховувати нормальні робочі напруги та будь-які наднапруги ОСНОВНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО або ПОСТІЙНОГО СТРУМ.

Методи вимірювання ЗАЗОРИВ та ШЛЯХІВ ВИТОКУ наведено у додатку F.

Суцільна ізоляція повинна бути:

- такої товщини, щоб її не були в змозі пробити наднапруги збурень, які надходять з апаратури зовні, та пікові значення напруги, які можуть вироблятися у апаратурі;



Ф: ФУНКЦІЙНА ІЗОЛЯЦІЯ

Д: ДОДАТКОВА ІЗОЛЯЦІЯ

П: ПОСИЛЕНА ІЗОЛЯЦІЯ

О: ОСНОВНА ІЗОЛЯЦІЯ

Д/П: див. 3) у табл. 2G

Рисунок 2F - Приклади застосування ізоляції

- так виконана для тонких шарів ізоляції, щоб імовірність збігу слабких місць (найдрібніших отворів), наявних у шарі ізоляції, була мінімальна.

Детальні вимоги наведено у 2.10.5.

Вимоги до ізоляції у 2.10 наведені для частот до 30 кГц. Для ізоляції, яка працює на частотах, що перевищують 30 кГц, допустимо застосовувати ці вимоги з урахуванням додаткових умов,

Примітка. Інформацію про залежність властивостей ізоляції від частоти надано у IEC 60664-1 та IEC 60664-4.

На ФУНКЦІОНАЛЬНУ ІЗОЛЯЦІЮ, ЗАЗОРИ та ШЛЯХИ ВИТОКУ, в яких розміри менші ніж ті, що встановлені 2.10, допустимо поширювати вимоги 5.3.4 b) або 5.3.4 c).

Для ЗАЗОРІВ та ШЛЯХІВ ВИТОКУ, які відокремлюють невід'єднані (вільні) провідні частини, такі як незадіяні контакти з'єднувача, допустимо, щоб мінімальним вимогам (див рисунок F.13) відповідала сума окремих відстаней.

Мінімальні значення ЗАЗОРІВ та ШЛЯХІВ ВИТОКУ наведено для різних Ступенів Забруднення:

- Ступінь Забрудненості 1 відповідає випадку, коли компоненти або блоки захищені від проникнення пилу та вологи (див. 2.10.7);
- Ступінь Забрудненості 2 відповідає звичайній апаратурі, на яку поширюється цей стандарт;
- Ступінь Забрудненості 3 відповідає випадку, коли окремі ділянки всередині апаратури перебувають під дією провідного забруднення або сухого непровідного забруднення, яке може стати провідним у разі зволоження.

2.10.2 Визначення робочої напруги

Під час визначення РОБОЧОЇ НАПРУГИ повинні бути враховані такі вимоги (див. також 1.4.7):

- значення НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ або верхнє значення ДІАПАЗОНУ НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ повинно бути:

- застосовано для визначення РОБОЧОЇ НАПРУГИ між ПЕРВИННИМ КОЛОМ та «землею»:

- враховано під час визначення РОБОЧОЇ НАПРУГИ між ПЕРВИННИМ та ВТОРИННИМИ КОЛАМИ:

- доступні неуземлені провідні частини треба розглядати як такі, що уземлені;

- вільну або таку, що не має контакту з колом, для якого визначено потенціал відносно «землі», обмотку трансформатора або будь-яку іншу частину треба розглядати як таку, що уземлена у точці з найвищою РОБОЧОЮ НАПРУГОЮ;

- у разі застосування ПОДВІЙНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ РОБОЧУ НАПРУГУ для ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ треба визначати за припущення короткого замикання ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ та навпаки. Коротке замикання для однієї з складових ПОДВІЙНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ, розташованої між трансформаторними обмотками, повинно бути припущене у точці з найвищим значенням РОБОЧОЇ НАПРУГИ, яка отримана на другій складовій;

- для ізоляції між двома обмотками трансформатора, за винятком випадку, який допустимий у 2.10.10, повинна бути застосована найвища напруга між двома будь-якими точками цих обмоток з урахуванням зовнішніх напруг, до яких під'єднані ці обмотки;

- для ізоляції між обмоткою трансформатора та іншою частиною, за винятком випадку, який допустимий згідно з 2.10.10, треба застосовувати найвище значення напруги між будь-якою точкою обмотки та цією частиною.

2.10.3 Зазори

2.10.3.1 Загальні вимоги

Для реального компонента чи блока або апаратури в цілому допустимо використовувати як нижченаведений підхід, так і альтернативний, викладений у додатку G.

Примітка 1. Переваги додатка G полягають у такому:

- зазори наведені відповідно до основної публікації з безпеки IEC 60664-1 та, крім цього, згармонізовані з іншими публікаціями з безпеки (наприклад, для трансформаторів);

- застосовно кращий метод інтерполяції, який забезпечує розробнику додаткову гнучкість порівняно з 2.10.3, де градація прийнята по одній з ліній у таблицях 2H, 2J та 2K;

- розглянуто послаблення збурень у апаратурі, зокрема послаблення збурень у ПЕРВИННИХ КОЛАХ;

- виправлена непослідовність таблиці 2H (4000 В, вимагає 2,0 мм або 2,5 мм для ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ та 3,2 мм - для ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ).

Примітка 2. Для апаратури, що отримує живлення від ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ, вимоги до зазору та електричної міцності основані на припущенні наявності наднапруги збурень, які можуть від нього надходити в апаратуру. Відповідно до IEC 60664-1 значення цих збурень визначають нормальною напругою живлення та пристроями живлення. Ці збурення розподілені IEC 60664-1 на чотири категорії наднапруг від I до IV (які відомі також, як категорії установок від I до IV). Додаток G охоплює усі чотири категорії наднапруг. Цей стандарт розглядає категорію наднапруг II.

Національна примітка

В Україні наднапруги збурень визначають відповідно До ГОСТ [13109-97](#).

Примітка 3. Спільне застосування суцільної ізоляції та ЗАЗОРІВ треба виконувати так, щоб у випадку, коли збурення перевищують межі категорії наднапруг II, суцільна ізоляція була спроможна витримувати більш високу напругу, ніж зазори.

Для усіх силових систем змінного струму напруга основного джерела живлення змінного струму, наведена у таблицях 2H, 2J та 2K, є

напруга між фазами та нейтраллю.

Примітка 4. У Норвегії, у зв'язку із застосуванням системи живлення ІТ (див додаток V, рисунок V.7) напругу ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ розглядають як напругу між фазами і вона буде дорівнювати 230 В і за поодинокі несправності уземлення.

Для схем, призначених для під'єднання до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ, вимоги до живлення КІЛ БННН, НТМ або ВТОРИННИХ КІЛ з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ залежать від їх нормальних робочих напруг та будь-яких наявних наднапруг.

Визначення ЗАЗОРІВ походить із таких мінімальних розмірів:

- повітряний зазор завширшки у 10 мм розглядають як ПОСИЛЕНУ ІЗОЛЯЦІЮ між частиною з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ та доступною провідною частиною КОЖУХА апаратури, яку встановлюють на підлогу, або неvertикальною верхньою поверхнею настільної апаратури;

- повітряний зазор завширшки у 2 мм розглядають як ОСНОВНУ ІЗОЛЯЦІЮ між частиною з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ та доступною уземленою провідною частиною зовнішнього КОЖУХА для АПАРАТУРИ З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ А.

Визначені ЗАЗОРИ не поширюють на повітряні проміжки між контактами ТЕРМОСТАТІВ, ТЕРМОВИМИКАЧІВ, приладів захисту від перевантаження, мікроперемикачів та аналогічних компонентів, у яких ЗАЗОР змінюється разом із контактами.

Примітка 5. Про повітряні проміжки між контактами перемикачів для блокувальних пристроїв див. 2.8.7.1. Про повітряні проміжки між контактами перемикачів від'єднання див. 3.4.2.

Відповідність 2.10.3 перевіряють вимірюваннями, які виконують відповідно до додатка F. Перевірка на електричну міцність не проводять. Умови вимірювання такі:

- рухомі частини повинні перебувати у найбільш несприятливому положенні;

- застосовують випробовування відповідно до 4.2.2, 4.2.3 та 4.2.4;

- під час вимірювання зазорів від кожуха з ізоляційного матеріалу доступну поверхню треба розглядати як провідну, немов щільно покриту металевою фольгою в усіх місцях, до яких може доторкнутись випробовувальний палець, рисунок 2А (див. 2.1.1.1), який прикладають без помітних зусиль (див. рисунок F.12, точка В).

2.10.3.2 Зазори у первинних колах

Розміри ЗАЗОРІВ у ПЕРВИННИХ КОЛАХ повинні відповідати мінімальним розмірам, зазначеним у таблиці 2Н та, за необхідності, у таблиці 2J.

Таблицю 2Н застосовують до апаратури, яка не піддається дії збурень, що перевищують наднапруги категорії II по IEC 60644-1. Відповідні НАПРУГИ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ наведені у кожній графі. Якщо можливі більш високі збурення, може знадобитися додатковий захист у ОСНОВНОМУ ДЖЕРЕЛІ ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ апаратури або в устаткуванні приміщення.

Примітка 1. Додаток G передбачає альтернативний підхід для більш високих значень збурень.

Для ПЕРВИННИХ КІЛ, які працюють за номінальних напруг ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ, що не перевищують 300 В, у випадку, коли ПІКОВА РОБОЧА НАПРУГА у колі перевищує пікове значення напруги ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ, мінімальне значення ЗАЗОРУ розглядають як суму таких двох величин:

- мінімального значення ЗАЗОРУ з таблиці 2Н для РОБОЧОЇ НАПРУГИ, яка дорівнює напрузі ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ;

- відповідного додаткового значення ЗАЗОРУ з таблиці 2J.

У РОБОЧІЙ НАПРУЗІ, яку використовують для визначення ЗАЗОРІВ у ПЕРВИННИХ КОЛАХ з таблиці 2Н:

- треба враховувати пікове значення будь-яких надпульсацій ПОСТІЙНОЇ НАПРУГИ;

- збурення, які не повторюються (наприклад, через атмосферні дії), до уваги не беруть.

Примітка 2. Припускають, що будь-які збурення у вторинних колах, які не повторюються, не збільшать НАПРУГУ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ для ПЕРВИННИХ КІЛ;

- напругу будь-якого КОЛА ННН, БННН або НТМ (зокрема напругу виклику) розглядають як таку, що дорівнює нулю;

- за необхідності, відповідно до таблиці 2J, для ПІКОВИХ РОБОЧИХ НАПРУГ, які перевищують напругу ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ, потрібно застосовувати максимальну ПІКОВУ РОБОЧУ НАПРУГУ.

Примітка 3. Сумарні зазори, які визначені із застосуванням таблиці 2J, перебувають між значеннями, які потрібні для однорідних та неоднорідних полів. У результаті, вони можуть не витримати відповідних випробовувань на електричну міцність для полів, які практично неоднорідні.

Примітка 4. Визначення ЗАЗОРУ по таблицях 2Н та 2J:

Обираємо відповідну графу у таблиці 2Н для номінальної напруги ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУСУ та Ступеня Забруднення. Обираємо рядок, який відповідає робочій напрузі, що дорівнює напрузі основного джерела живлення змінного струму. Відмічаємо мінімальне значення зазору.

Переходимо до таблиці 2J. Обираємо відповідну графу для номінальної напруги ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ та Ступенів Забрудненості, а також рядом, який відповідає наявній ПІКОВІЙ РОБОЧІЙ НАПРУЗІ. Відмічаємо додаткове значення ЗАЗОРУ в одній з двох правих граф, додаємо його до значення, отриманого з таблиці 2Н, та отримуємо мінімальне значення потрібною ЗАЗОРУ.

Таблиця 2Н - Мінімальні зазори для ізоляції у первинних колах та між первинними та вторинними колами

Робоча напруга, не більша ніж		НАПРУГА ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ 1500 В (Номінальна напруга ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ≤ 150 В)						НАПРУГА ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ 2500 В (Номінальна напруга ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ > 150 В ≤ 300 В)						НАПРУГА ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ 4000 В (Номінальна ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ) 300 В ≤ 600 В)		
Пікова або постійна	Дійова (синусоїдна)	Ступінь Забрудненості 1 та 2			Ступінь Забрудненості 3			Ступінь Забрудненості 1 та 2			Ступінь Забрудненості 3			Ступінь Забрудненості 1, 2 та 3		
		Ф	О/Д	П	Ф	О/Д	П	Ф	О/Д	П	Ф	О/Д	П	Ф	О/Д	П
71	50	0,4	1,0 (0,5)	2,0 (1,0)	0,8	1,3 (0,8)	2,6 (1,6)	1,0	2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	1,3	2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	2,0	3,2 (3,0)	6,4 (6,0)
210	150	0,5	1,0 (0,5)	2,0 (1,0)	0,8	1,3 (0,8)	2,6 (1,6)	1,4	2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	1,5	2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	2,0	3,2 (3,0)	6,4 (6,0)
420	300	Ф 1,5 О/Д 2,0 (1,5) П 4,0 (3,0)											2,5	3,2 (3,0)	6,4 (3,0)	
840	600	Ф 3,0 О/Д 3,2 (3,0) П 6,4 (6,0)														
1 400	1 000	Ф/О/Д 4,2 П 6,4														
2 800	2 000	Ф/О/Д/П 8,4														
7 000	5 000	Ф/О/Д/П 17,5														
9 800	7 000	Ф/О/Д/П 25														
14 000	10 000	Ф/О/Д/П 37														
28 000	20 000	Ф/О/Д/П 80														
42 000	30 000	Ф/О/Д/П 130														

- 1) Значення у таблиці надано для ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ (Ф), ОСНОВНОЇ (О), ДОДАТКОВОЇ (Д) та ПОСИЛЕНОЇ (П) ізоляцій.
- 2) Значення у дужках можуть бути застосовані для ОСНОВНОЇ, ДОДАТКОВОЇ та ПОСИЛЕНОЇ ізоляцій за наявності на підприємстві виробнику програми керування якістю, яка забезпечує визначений рівень гарантії, наприклад, як наведено у додатку R.2. Практично ПОДВІЙНА та ПОСИЛЕНА ІЗОЛЯЦІЇ повинні проходити ВСТАНОВЛЕНІ ВИПРОБОВУВАННЯ на електричну міцність
- 3) Для робочих напруг від 2800 до 42000 В пікового або постійного значення допустима лінійна інтерполяція між двома найближчими точками з округленням у сторону більш високого значення з точністю до 0,1 мм.

2.10.3.3 Зазори у вторинних колах

Розміри ЗАЗОРІВ у ВТОРИННИХ КОЛАХ мають відповідати мінімальним значенням, наведеним у таблиці 2К.

РОБОЧА НАПРУГА, яку використовують для визначання ЗАЗОРІВ у ВТОРИННИХ КОЛАХ за таблицею 2К, повинна містити:

- пікове значення будь-якої надвисокої пульсації ПОСТІЙНОЇ НАПРУГИ;
- пікове значення несинусоїдної напруги.

ВТОРИННІ КОЛА, які походять від ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЗМІННОГО СТРУМУ, звичайно належать до Категорії Наднапруг I, за умови, що ПЕРВИННЕ КОЛО належить до Категорії Наднапруг II; максимальні значення збурень для різних напруг ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ за Категорії Наднапруг I наведені у назвах граф таблиці 2К. Однак вільні ВТОРИННІ КОЛА мають відповідати вимогам до ПЕРВИННИХ КІЛ згідно з таблицями 2Н і 2J, якщо апаратура не має захисного уземлення та якщо:

- вони не відокремлені від ПЕРВИННОГО КОЛА уземлення металевим екраном;

- збурення у ВТОРИННОМУ КОЛІ нижчі за максимальні значення, які допустимі для Категорії Наднапруг I (наприклад, через наявність компонента, такого як конденсатор, між ВТОРИННИМ КОЛОМ і «землею»). Метод вимірювання збурень подано у 2.10.3.4.

Таблиця 2J - Додаткові зазори для ізоляції у первинних колах із піковими робочими напругами, які перевищують пікові значення номінальної напруги основного джерела живлення

Номінальна наруга основного джерела живлення ≤ 150 В		Номінальна наруга основного джерела живлення $150 \text{ В} \leq 300 \text{ В}$	Додатковий зазор, мм	
Ступінь забрудненості 1 та 2	Ступінь забрудненості 3	Ступінь забрудненості 1, 2 та 3	Функціональна, основна або додаткова ізоляції	Посилена ізоляція
Максимальна пікова робоча наруга, В	Максимальна пікова робоча наруга, В	Максимальна пікова робоча наруга, В		
210 (210)	210 (210)	420 (420)	0	0
298 (288)	294 (293)	493 (497)	0,1	0,2
386 (166)	379 (376)	567 (575)	0,2	0,4
474 (444)	463 (459)	640 (652)	0,3	0,6
562 (522)	547 (541)	713 (729)	0,4	0,8
650 (600)	632 (624)	787 (807)	0,5	1,0
738 (678)	715(707)	860 (884)	0,6	1,2
826 (756)	800 (790)	933 (961)	0,7	1,4
914 (839)		1006(1039)	0,8	1,6
1002 (912)		1080 (1116)	0,9	1,8
1090 (990)		1153 (1193)	1,0	2,0
		1226 (1271)	1,1	2,2
		1300 (1348)	1,2	2,4
		(1425)	1,3	2,6

Значення, наведені у дужках, потрібно застосовувати:

- для значень у дужках таблиці 2H, копи їх застосовують відповідно до примітки 2 таблиці 2H;

- для функціональної ізоляції.

Для застосування таблиці 2K до апаратури, що живиться від основного джерела живлення постійного струму, яке приєднано до захисної «землі» та перебуває повністю у тому самому будинку, напруги збурень мережі живлення вважають такими, що дорівнюють нулю,

Примітка 1. Приєднання до захисної «землі» може бути як у основному джерелі живлення постійного струму, так і біля апаратури, або і там, і там (див. ІТУ-Т Рекомендація К.27)

Для апаратури, що живиться від основного джерела живлення постійного струму, яке не приєднано до захисної «землі», значення напруги збурень основного джерела живлення постійного струму до струму такі самі, як і напруги збурень мережі живлення у первинних колах, від яких походять.

Примітка 2. Не зазори, які виконані відповідно до 2.3.2, поширюється дія таблиці 2K

Якщо наруга збурень телекомунікаційної мережі невідома, то приймають рівень у 800 В пікового значення для кіл НТМ-2 та 1,5 кВ пікового значення - для кіл НТМ-1 та НТМ-3.

Якщо наруга завад телекомунікаційної мережі відома, то беруть відоме значення.

Якщо відомо, що збурення, які надходять, будуть зменшені в апаратурі, потрібне значення визначають відповідно до 2.10.3.4 б).

Під час визначення зазорів дію збурень від системи кабельного розподілу не враховують (однак, див. 7.3.1).

Таблиця 2K - Мінімальні розміри зазорів у вторинних колах

			Наруга у ВТОРИННОМУ

Робоча напруга не більше ніж		Напруга збурень у ВТОРИННОМУ КОЛІ 800 В див ⁵⁾ (Номінальна напруга ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ≤ 150 В)						Напруга збурень у ВТОРИННОМУ КОЛІ 1500 В див ⁵⁾ (Номінальна напруга ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ 150 В ≤ 300 В)						КОЛІ 2500 В див ⁵⁾ (Номінальна напруга ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ 300 В ≤ 600 В)			Коло, у якому відсутні наднапруги збурень див. ⁴⁾		
Пікова або постійна напруга, В	Дійова (синусоїдна) напруга, В	Ступінь Забрудненості 1 та 2			Ступінь Забрудненості 3			Ступінь Забрудненості 1 та 2			Ступінь Забрудненості 3			Ступінь Забрудненості 1, 2 та 3			Ступінь Забрудненості 1 та 2		
		Ф	О/Д	П	Ф	О/Д	П	Ф	О/Д	П	Ф	О/Д	П	Ф	О/Д	П	Ф	О/Д	П
71	50	0,4 (0,2)	0,7 (0,2)	1,4 (0,4)	1,0 (0,8)	1,3 10,81	2,6 (1,6)	0,7 (0,5)	1,0 (0,5)	2,0 (1,0)	1,0 (0,8)	1,3 (0,8)	2,6 (0,6)	1,7 (1,5)	2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	0,4 (0,2)	0,4 (0,2)	0,8 (0,4)
140	100	0,6 (0,2)	0,7 (0,2)	1,4 (0,4)	1,0 (0,8)	1,3 10,8	2,6 (1,6)	0,7 (0,5)	1,0 (0,5)	2,0 (1,0)	1,0 (0,8)	1,3 (0,8)	2,6 (1,6)	1,7 (1,5)	2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	0,6 (0,2)	0,7 (0,2)	1,4 (0,4)
210	150	0,6 (0,2)	0,9 (0,2)	1,8 (0,4)	1,0 (0,8)	1,3 (0,8)	2,6 (1,6)	0,7 (0,5)	1,0 (0,5)	2,0 (1,0)	1,0 (0,8)	1,3 (0,8)	2,6 (1,6)	1,7 (1,5)	2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	0,6 (0,2)	0,7 (0,2)	1,4 (0,4)
280	200	Ф 1.1 (0,8) О/Д 1,4 (0,8) П 2.8 (1,6)												1,7 (1,5)	2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	1,1 (0,2)	1,1 (0,2)	2,2 (0,4)
420	300	Ф 1.6 (0,8) О/Д 1,9 (0,8) П 3.8 (2,0)												1,7 (1,5)	2,0 (1,5)	4,0 (3,0)	1,4 (0,2)	1,4 (0,2)	2,8 (0,4)
700	500	Ф/О/Д 2,5 П 5,0																	
840	600	Ф/О/Д 3,2 П 5,0																	
1400	1000	Ф/О/Д 4,2 П 5,0																	
2800	2000	Ф/О/Д/П 8,4 див. ³⁾																	
7000	5000	Ф/О/Д/П 17,5 див. ⁴⁾																	
9800	7000	Ф/О/Д/П 25 див. ⁵⁾																	
14 000	10000	Ф/О/Д/П 37 див. ⁵⁾																	
26000	20000	Ф/О/Д/П 80 див. ⁶⁾																	
42 000	30000	Ф/О/Д/П 130 див. ⁶⁾																	

1) Значення у таблиці наведені для ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ (Ф), ОСНОВНОЇ (О), ДОДАТКОВОЇ (Д) та ПОСИЛЕНОЇ (П) ІЗОЛЯЦІЇ.

2) Значення у дужках можуть бути застосовані до ОСНОВНОЇ, ДОДАТКОВОЇ та ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ за наявності на підприємстві виробника програми керування якістю, яка забезпечує визначений рівень гарантії як, наприклад, наведено у додатку R2. На практиці ПОДВІЙНА та ПОСИЛЕНА ІЗОЛЯЦІЇ мають проходити ВСТАНОВЛЕНІ ВИПРОБОВУВАННЯ на електричну міцність

3) Для РОБОЧИХ НАПРУГ від 2800 В до 4200 В пікового або постійною значення допустима лінійна інтерполяція між близько розташованими точками з округленням у бік більш високого значення з точністю до 0,1 мм

4) Значення наявні для ВТОРИННИХ КІЛ постійного струму, надійно під'єднаних до «землі» і з емнісним фільтром, який обмежує подвійну амплітуду пульсацій на рівні 10% від НАПРУГИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ.

5) Якщо збурення в апаратурі перевищують наведену величину, потрібно застосовувати відповідно більший ЗАЗОР.

6) Уточнення величини ЗАЗОРУ від 8,4 мм та вище не вимагається, якщо шлях ЗАЗОРУ пролягає:

s безпосередньо по поштрію;

s повністю чи частково по поверхні ізоляційного матеріалу, який відноситься до Матеріалу Групи 1;

ізоляція витримує випробовування на електричну міцність відповідно до 5.2.2, за умов застосування

• випробовувальної напруги змінного струму з дійовим значенням, яке дорівнює 1.06 від ПІКОВОЇ РОБОЧОЇ НАПРУГИ;

- випробовувальної напруги постійного струму, яка дорівнює амплітудному значенню випробовувальної напруги змінного струму, зазначеної вище

Якщо шлях ЗАЗОРУ частково пролягає по поверхні матеріалу, який не відноситься до Матеріалу Групи I, випробовування на електричну міцність проводять лише для повітряного зазору.

2.10.3.4 Вимірювання рівня збурень

Нижче наведені випробовування застосовують лише тоді, коли необхідно визначити, чи менша за звичайну, чи ні напруга збурень на зазорі у будь-якому колі (наприклад, через дію фільтра апаратури). Напругу збурень на зазорі вимірюють нижченаведеним методом і розміри зазору треба визначати, виходячи з отриманого значення.

Під час випробовувань апаратуру під'єднують до її джерела живлення, яке має бути відокремленим, або якогось іншого, але не до мережі живлення чи якоїсь телекомунікаційної мережі, а будь-який притлумлювач збурень у первинних колах повинен бути від'єднаний.

Паралельно до зазору, який випробовують, під'єднують прилад для вимірювання напруги.

а) Вимірювання завад, спричинених напругами збурень у основному джерелі живлення змінного струму.

Для вимірювання послабленого рівня напруги збурень на зазорі від напруг збурень основного джерела живлення змінного струму застосовують імпульсний випробовувальний генератор 2 за таблицею N.1, який генерує імпульси тривалістю $1,2/50$ мкс та амплітудою U , яка дорівнює напрузі збурень мережі, зазначеної у головці таблиці 2Н.

Примітка. Стосовно основного джерела живлення постійного струму див. G.2.2 та G.5.

Подають від трьох до шести імпульсів протилежної полярності з інтервалами принаймні в 1 с між:

- фазовими проводами;
- усіма фазовими проводами, з'єднаними разом, та нейтральним проводом;
- усіма фазовими проводами, з'єднаними разом, та захисним уземленням;
- нейтральним проводом та захисним уземленням.

б) Вимірювання збурень, які спричинені напругами збурень у телекомунікаційній мережі.

Для вимірювання послабленого рівня напруги збурень на зазорі від напруг збурень у телекомунікаційній мережі застосовують імпульсний випробовувальний генератор 1 за таблицею N.1, який генерує імпульси тривалістю $10/700$ мкс та амплітудою U , яка дорівнює напрузі збурень телекомунікаційній мережі.

Якщо напруга збурень телекомунікаційної мережі, яку розглядають, невідома, тої прирівнюють до:

- 1500 В, якщо до телекомунікаційної мережі під'єднано коло НТМ-1 або НТМ-3;
- 800 В якщо до телекомунікаційної мережі під'єднано коло БННН або НТМ-2.

Подають від трьох до шести імпульсів протилежної полярності з інтервалами принаймні у 1 с до кожних таких контактних точок телекомунікаційної мережі:

- кожною парою клем у інтерфейсі (наприклад, А і В або внутрішнім та зовнішнім контактами у коаксіальному гнізді);
- усіма клемми звичайного інтерфейсу, з'єднаними разом, та уземленням.

2.10.4 Шляхи витоку

Шляхи витоку повинні бути не менші мінімальних значень, наведених у таблиці 2L для відповідних величин робочої напруги, ступеня забрудненості та групи матеріалу.

Для посиленої ізоляції значення шляху витоку удвічі більші ніж значення для основної ізоляції, наведені у таблиці 2L.

Якщо мінімальний шлях витоку, визначений за таблицею 2L, менший за мінімальний застосований зазор, це значення мінімального зазору потрібно приймати як мінімальний шлях витоку.

Для скла, слюди, кераміки та подібних матеріалів допустимо приймати шляхи витоку, які дорівнюють значенням зазорів.

Для робочої напруги, яку використовують для визначення шляху витоку:

- треба застосовувати дійове значення для змінної або постійної напруги;

- за умов застосування постійної напруги будь-якими зневажають, короточасні сигнали (наприклад, тактові сигнали виклику у колах НТМ) не беруть до уваги;

- короточасні збурення (наприклад, перехідні процеси) не беруть до уваги

Дли визначання робочої напруги для кола НТМ, під'єданого до телекомунікаційної мережі, характеристики якої невідомі, дійову напругу прирівнюють:

- 60 В постійної напруги для кіл НТМ-1;

- 120 В постійної напруги для кфл НТМ-2 та НТМ-3.

Матеріали мають таку класифікацію:

Матеріал групи I $600 \leq \text{ВІТ}$ (відносний індекс трасування)

Матеріал групи II $400 \leq \text{ВІТ} < 600$

Матеріал групи IIIa $175 \leq \text{ВІТ} < 400$

Матеріал групи IIIb $100 \leq \text{ВІТ} < 175$

Групу Матеріалу визначають оцінюванням матеріалу відповідно до ІЕС 60112 із застосуванням 50 крапель розчину А.

Якщо група матеріалу невідома, вважають, що він відноситься до групи матеріалу IIIb.

Якщо треба, щоб СТІ дорівнював 175 і більше, а характеристики невідомі, група матеріалу може бути встановлена перевіркою на абсолютний індекс трасування (АІТ) згідно з ІЕС 60112. Матеріал може бути віднесено до визначеної групи матеріалу, якщо його АІТ, встановлений за цією перевіркою, дорівнює або більший за ВІТ для цієї групи.

Відповідність перевіряють вимірюваннями з урахуванням додатка F за таких умов.

Рухомі частини мають перебувати у найнесприятливіших положеннях.

Для апаратури зі звичайним незнімним шнуром живлення вимірювання шляху витoku виконують за умов використання проводів живлення з найбільшим поперечним перерізом, встановленим відповідно до 3.3.4, а також без проводів.

Підчас вимірювання шляху витoku від кожуха з ізоляційного матеріалу через проріз або отвір у кожусі, доступну поверхню розглядають як провідну, немов покриту металеву фольгою скрізь, куди може досягнути випробувальний палець, рисунок 2 А (див. 2.1.1.1), який прикладають без помітних зусиль (див. рисунок F.12, точка В).

Таблиця 2L - Мінімальні розміри шляхів витoku

Робоча напруга, В Дійова змінна або постійна	Функціональна, основна та додаткова ізоляція						
	Ступінь забрудненості	Ступінь забрудненості			Ступінь забрудненості		
	Група матеріалу	Група матеріалу			Група матеріалу		
	I. II. IIIa або IIIb	I	II	IIIa або IIIb	I	II	IIIa або IIIb
≤50	див. 1)	0,6	0,9	1,2	1,5	1,7	1,9
100		0,7	1,0	1,4	1,8	2,0	2,2
125		0,8	1,1	1,5	1,9	2,1	2,4
150		0,8	1,1	1,6	2,0	2,2	2,5
200		1,0	1,4	2,0	2,5	2,8	3,2
250		1,3	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0
300		1,6	2,2	3,2	4,0	4,5	5,0
400		2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3
600		3,2	4,5	6,3	8,0	9,6	10,0
800		4,0	5,6	8,0	10,0	11,0	12,5
1 000	5,0	7,1	10,0	12,5	14,0	16,0	

1) Мінімальні шляхи витoku, визначені для ізоляції за ступенем забрудненості 1 не існують. Але мінімальні зазори, заздалегідь, визначені згідно з 2.10.3 або додатком G ще застосовують

2) Допустима лінійна інтерполяція між двома найближчими значеннями з округленням у більшу сторону з точністю до 0,1 мм

2.10.5 Суцільна ізоляція

Задовільність суцільної ізоляції підтверджують випробовуваннями на електричну міцність відповідно до 5.2.

Примітка 1. Термін «суцільна ізоляція» стосується матеріалу, який забезпечує електричну ізоляцію між двох протилежних поверхонь, але не вздовж зовнішньої сторони. Його необхідні властивості визначають або дійовою мінімальною товщиною ізоляції (див. 2.10.5.1), або, замість цього, іншими вимогами та випробовуваннями згідно з цим стандартом.

Примітка 2. Див. також 3.1.2.

2.10.5.1 Мінімальна товщина ізоляції

За винятком випадків, коли застосовують 2.1.1.3 або інші підпункти 2.10.5, товщину ізоляції треба визначати відповідною піковою робочою напругою, умовами застосування (див. 2 9) і таким способом:

- якщо пікова робоча напруга не перевищує 71 В, вимог до товщини ізоляції не пред'являють:

- якщо пікова робоча напруга перевищує 71 В, застосовують такі правила:

- для функціональної та основної ізоляції вимог до товщини ізоляції не пред'являють за будь-якого значення пікової робочої напруги;
- товщина додаткової або посиленої ізоляції повинна бути не менша за 0,4 мм.

Вимоги, зазначені у 2.10.5.1 застосовують також до гелієвих діелектриків, таких, які застосовують у деяких оптоз'єднувачах.

Для додаткової або посиленої ізоляції, які являють собою ізоляційну суміш, яка суцільно заповнює простір у напівпровідниковому компоненті (наприклад, оптоз'єднувачі) так, що зазорів та шляхів витоку немає, вимог до товщини ізоляції не пред'являють за умови, що компонент:

- пройшов випробовування та перевірку відповідно до 2.10.;

- під час виготовлення пройшов встановлені випробовування на електричну міцність за величини випробовувальної напруги згідно з 5.2.2.

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюванням та випробовуванням.

2.10.5.2 Тонкий листовий матеріал

Примітка. Вимоги до намотуваних компонентів наведено у 2.10.5.4.

Ізоляція з тонкого листового матеріалу, незалежно від товщини, допустима для застосування усередині кожуха апаратури за умови відсутності можливості торкання або пошкодження її оператором під час обслуговування та за умови виконання однієї з таких вимог:

- додаткова ізоляція повинна складатися, принаймні, з двох шарів матеріалу, кожний з яких повинен витримувати випробовування на електричну міцність для додаткової ізоляції;

- додаткова ізоляція повинна складатися з трьох шарів матеріалу, для якого будь-яка комбінація двох шарів разом повинна витримувати випробовування на електричну міцність для додаткової ізоляції;

- посилена ізоляція повинна складатись, принаймні, з двох шарів матеріалу, кожний з яких має витримувати випробовування на електричну міцність для посиленої ізоляції;

- посилена ізоляція повинна складатись з трьох шарів матеріалу, для якого будь-яка комбінація двох шарів разом повинна витримувати випробовування на електричну міцність для посиленої ізоляції..

Не обов'язково, щоб усі шари ізоляції були з одного матеріалу.

Поверх на основі емалі, яка розчиняється, не розглядають як ізоляцію з тонкого листового матеріалу.

Відповідність перевіряють оглядом та випробовуванням на електричну міцність.

2.10.5.3 Друковані плати

Для внутрішніх шарів багат шарових друкованих плат відстань між двома сусідніми доріжками одного шару розглядають як товщину ізоляції (див. 2.10.5.1).

Додаткова або посилена ізоляція між провідними шарами у двосторонніх, односторонніх, багат шарових друкованих платах та металевим осердям друкованих плат повинна бути товщиною не меншою ніж 0,4 мм або відповідати вимогам, визначеним у таблиці 2М.

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюванням та випробовуваннями на електричну міцність.

За необхідності проведення встановлених випробувань, випробовувальна напруга має дорівнювати випробовувальній напрузі відповідно

до 5.2.2. Випробовування на електричну міцність проводять для зовнішньої додаткової або посиленої ізоляції.

Таблиця 2М - Ізоляція у друкованих платах

Ізоляція	Типові випробовування ¹⁾	Встановлені випробовування на електричну міцність ³⁾
Два шари листового ізоляційного матеріалу, зокрема pre-preg ²⁾	Ні	Так
Три або більше шарів ізоляційного матеріалу, зокрема pre-preg ²⁾	Ні	Ні
Керамічний покрив, який твердіє за температури < 500 °C	ні	Так
Ізоляційна система з двох або більше шарів, які твердіють за температури < 500 °C	Так	Так

¹⁾ Температурна витримка та температурний цикл відповідно до 2.10.6 із наступним випробовуванням на електричну міцність відповідно до 5.2.2.

²⁾ Шари pre-preg підраховують до затвердіння.

³⁾ Випробовування на електричну міцність виконують на повністю виготовленій друкованій платі.

Примітка. Pre-preg - це термін дня позначення шару склотканини, просоченої частково тужавою смолою.

2.10.5.4 Компоненти обмоток

Якщо між обмотками потрібна основна, додаткова або посилена ізоляція, ізоляційні прокладки, які відокремлюють обмотки, мають відповідати 2.10.5.1 або 2.10.5.2 або обом разом, якщо не застосовано один із таких видів проводів - а)? b) або с).

а) Проводи, які мають ізоляцію, виконану відповідно до 2.10.5.1, за винятком ізоляції, виконаної на основі розчинної емалі.

б) Проводи, які мають багатшарову суцільну або спіральну намотку ізоляцію (шари можуть бути окремо випробувані на електричну міцність), яка відповідає 2.10.5.2, і які витримують випробовування за додатком U.

с) Проводи, які мають багатшарову суцільну або спіральну намотку ізоляцію (випробувати можливо тільки провід цілком) та витримують випробовування за додатком U.

Примітка 1. Див. також 6 2.1.

Згідно з 2.10.5.4 б) та 2.10.5.4 с) мінімальна кількість конструкційних шарів на провіднику повинна бути для:

- основної ізоляції: двоє навитих шарів або один суцільний;

- додаткової ізоляції: двоє навитих або суцільних шарів;

- посиленої ізоляції: три шари, навитих або суцільних

Згідно з 2.10.5 4 б) та 2.10.5.4 с) для спіральної намотки ізоляції, якщо шляхи витоку між шарами менші, ніж наведено у таблиці 2L для ступеня забрудненості 1, проміжки між шарами мають бути залиті, як зазначено для склеєних з'єднань згідно з 2.10.8, а випробовувальну напругу для встановлених випробовувань, обумовлених в U.2. збільшують у 1,6 рази від нормального значення.

Примітка 2. Один шар матеріалу, навитий з перекриттям, що перевищує 50 %, розглядають як два шари.

Якщо двоє заізолюваних проводів або один заізолюваний, а другий незаізолюваний усередині намотуваного компонента перехрещуються під кутом від 45° до 90° та під час намотування піддаються натягу, повинен бути забезпечений захист від механічного пошкодження. Це може бути досягнуто, наприклад, фізичним відокремленням у вигляді ізоляційних гільз або застосуванням листового матеріалу, або подвоєнням потрібної кількості ізолювальних шарів.

Готовий компонент повинен проходити встановлені випробовування на електричну міцність у разі значення випробовувальної напруги відповідно до 5.2.2.

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюванням та, якщо потрібно, випробовуваннями відповідно до додатка U. Але, якщо відповідність матеріалу встановлена, випробовування за додатком U не виконують.

2.10.6 Покрив друкованих плат

2.10.6.1 Загальні вимоги

Друковані плати, в яких поверхня провідників покрита відповідним матеріалом, а мінімальні відстані між провідниками відповідають зазначеним у таблиці 2N вимогам до покриття, мають відповідати таким умовам.

Повинні бути покриті одна або обидві провідні частини та не менше ніж 80 % відстані між ними. Мінімальні відстані між будь-якими двома непокритими частинами та по покриву повинні відповідати зазначеним у таблицях 2Н, 2J або 2К.

Значення з таблиці 2N застосовують у випадку, якщо на підприємстві є програма керування якістю, яка забезпечує визначений рівень гарантії, як, наприклад, наведений у R.1. Практично, подвійні та посилені ізоляції повинні проходити встановлені випробування на електричну міцність.

У разі невиконання вищенаведених умов треба застосувати вимоги 2.10.1, 2.10.2, 2.10.3 та 2.10.4.

Процес покривання, матеріал покриву та матеріал основи повинні бути такі, щоб була забезпечена стабільна якість та були надійно захищені відокремлювальні відстані.

Відповідність перевіряють вимірюванням з урахуванням рисунка F.11 та нижченаведеними випробуваннями.

2.10.6.2 Готування плат та попередній огляд

Три зразки плат (або, згідно з 2.10.9. два компоненти та одна плата) позначають як зразки 1, 2 та 3. Допустимо використовувати як серійні плати, так і спеціально виготовлені зразки з типовим покривом та мінімальними відокремлювальними відстанями. У кожного зразка повинен бути типовий покрив та мінімальні відокремлювальні відстані. Зразки повинні пройти усю послідовність технологічних процесів, яким їх піддають під час виготовлення блоків апаратури, зокрема паяння та очищення.

Під час візуального огляду на платах не повинні бути виявлені ознаки дрібних отворів, здуття на покриві, розриви на кутах провідних доріжок.

2.10.6.3 Термоциклічні випробування

Зразок 1 піддають дії десяти температурних циклів у такій послідовності:

68 год за температури $T_1 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$;

1 год за температури $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$;

1 год за температури $0 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$;

не менше 1 год за температури $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

$T_1 = T_2 + T_{\text{вип.}} - T_{\text{ном.}} + 10 \text{ K}$, визначають відповідно до 1.4.5 та, за необхідності, 1.4.13, або дорівнюють $100 \text{ }^\circ\text{C}$, обирається те значення, яке більше. Але, якщо температуру вимірюють за допомогою вбудованої терморпари, додаток у 10 K не додають.

T_2 - температура частин, виміряна під час випробувань відповідно до 4.5.1.

Визначення $T_{\text{вип.}}$ та $T_{\text{ном.}}$ наведено у 1.4.12.1.

Тривалість переходу від однієї температури до іншої не встановлюють, але перехід повинен бути плавний.

Таблиця 2N - Мінімальні відокремлювальні відстані для покритих друкованих плат

Робоча напруга, U, В Постійне або дійвове для змінного струму, значення	Функціональна, основна або додаткова ізоляція, мм	Посилена ізоляція, мм	Робоча напруга, U, В Постійне або дійвове для змінного струму, значення	Функціональна, основна або додаткова ізоляція, мм	Посилена ізоляція, мм
$U \leq 63$	0,1	0,2	$630 < U \leq 800$	2,4	3,8
$63 < U \leq 125$	0,2	0,4	$800 < U \leq 1000$	2,8	4,0
$125 < U \leq 160$	0,3	0,6	$1000 < U \leq 1250$	3,4	4,2
$160 < U \leq 200$	0,4	0,8	$1250 < U \leq 1600$	4,1	4,6
$200 < U \leq 250$	0,6	1,2	$1600 < U \leq 2000$	5,0	5,0
$250 < U \leq 320$	0,8	1,6	$2000 < U \leq 500$	6,3	6,3
$320 < U \leq 400$	1,0	2,0	$2500 < U \leq 3200$	8,2	8,2
$400 < U \leq 500$	1,3	2,6	$3200 < U \leq 4000$	10	10
$500 < U \leq 630$	1,8	3,6	$4000 < U \leq 5000$	13	13
$5000 < U \leq 6300$	16	16	$16000 < u \leq 20000$	55	55

6300 <math> < U \leq 8000 </math>	20	20	20000 <math> < U \leq 20000 </math>	70	70
8000 <math> < U \leq 10000 </math>	26	26	25000 <math> < U \leq 30000 </math>	86	86
10000 <math> < U \leq 12500 </math>	33	33	Для напруги нїа 2000 В до 3000 В допустима лїнійна інтерполяція між двома найближчими точками з округленням у бїльший бїк з точнїстю до 0,1 мм		
12500 <math> < U \leq 16000 </math>	43	43			

2.10.6.4 Термовитримування

Зразок 2 треба витримати у сушильнїй камерї за температури та протягом часу, якї визначають по графіку, наведеному на рисунку 2G, використовуючи температурнї лїнії, якї вїдповїдають максимальним робочим температурам покритих друкованих плат. Температуру у камерї потрїбно пїдтримувати з точнїстю ± 2 °C. Температура, яку використовують для визначення температурних лїній, це найбїльша температура на платї, отримана пїд час перевїрки безпечнїсть

Пїд час використання рисунка 2G, допустима інтерполяція між двома найближчими температурними лїніями.

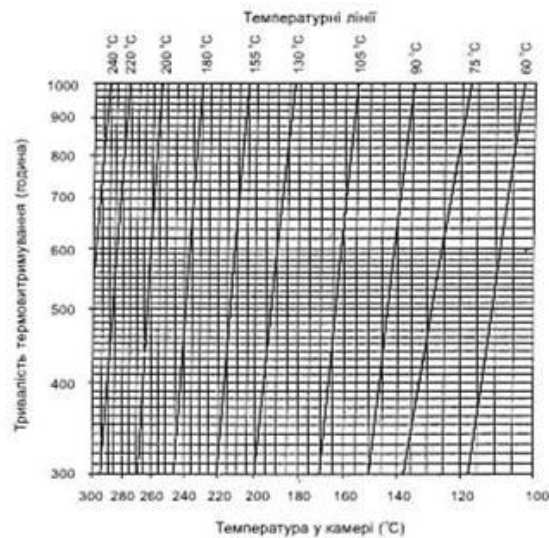


Рисунок 2G - Тривалість термовитримування

2.10.6.5 Випробовування на електричну міцність

Зразки 1 та 2 пїсля попереднїх випробовувань на витримування в умовах вологостї вїдповїдно до 2.9.2 (48 год) повиннї витримувати вїдповїднї випробовування на електричну міцність між провїдниками згїдно з 5.2.2.

2.10.6.6 Випробовування на зносотривкїсть

Зразок 3 пїддають такому випробовуванню.

Упоперек п'яти пар провїдних частин та зазорів, якї їх вїдокремлюють, у місцях, де буде найбїльший потенціал пїд час випробовувань, наносять подряпини.

Подряпини наносять за допомогою сталевїй загартованїй голки, кїнчик якїй має форму конуса з кутом при вершинї 40°. Вершина повинна бути вїдполїрована та закруглена з радїусом $(0,25 \pm 0,02)$ мм.

Подряпини наносять проведенням голкою по поверхнї плати, перпендикулярно до країв провїдникїв, із швидкїстю (20 ± 5) мм/с, як показано на рисунку 2H. Голку навантажують таким чином, щоб зусилля вздовж її вїсі дорївнювало $(10 \pm 0,5)$ Н. Подряпини треба нанести на вїдстанї, принаймнї, 5 мм одна вїд однїй та вїд краю зразка.

Пїсля цього випробовування на шарї покриття не повинно бути вїдшаровування або проколїв та вїн повинен витримувати випробовування на електричну міцність між провїдниками як обумовлено у 5.2.2. За наявностї у платї металевогосердця, пїдкладка є однїм із провїдникїв.

Примїтка. Голку розташовують у площинї ABCD, яка перпендикулярна до випробовувальногос зразка.

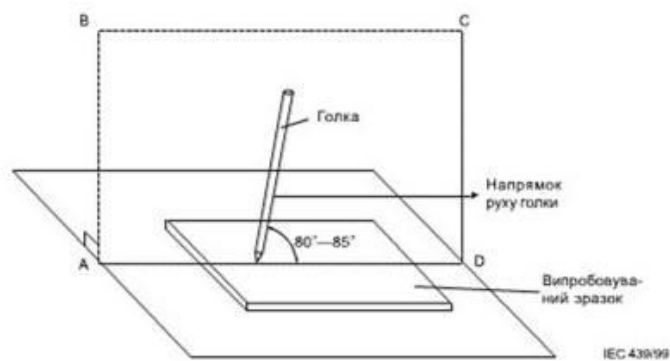


Рисунок 2Н - Випробовування шарів покриття на зносотривкість

2.10.7 Герметично закриті або залиті частини

Дли внутрішніх зазорів та шляхів витоку компонентів та частин, які надійно загерметизовані або залиті для запобігання проникнення бруду або вологи, приймають значення, відповідні ступеню забрудненості 1.

Примітка. Прикладами таких конструкцій є частини, розташовані у коробках і герметично залиті компаундом, та частини, захищені покритвом, виконаним зануренням.

Відповідність перевіряють зовнішнім оглядом, вимірюванням та, якщо потрібно, випробовуванням. Компонент або блок розглядають як достатньо загерметизований, якщо зразки витримують такі випробовування.

Зразок піддають дії 10-ти температурних циклів у такій послідовності:

68 год за температури $T_1 \pm 2 \text{ C}$

1 год за температури $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$

2 год за температури $0 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$

не менше 1 год за температури $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$

$T_1 = T_2 + T_{\text{вир.}} - T_{\text{нак.}} + 10 \text{ K}$, визначають відповідно до 1.4.5 та, за необхідності, із 1.4.13, або дорівнюють $85 \text{ }^\circ\text{C}$, обирають те значення, яке більше. Але якщо температуру вимірюють за допомогою вбудованої термопари, доданок 10K не додають.

T_2 - температура частини, яка виміряна під час випробовувань згідно з 4.5.1.

Визначення $T_{\text{вир.}}$ та $T_{\text{нак.}}$ наведено у 1.4.12.1.

Тривалість переходу від однієї температури до іншої не встановлюють, але перехід повинен бути плавний.

Потім зразок охолоджують до кімнатної температури, витримують в умовах вологості відповідно до 2.9.2 та одразу випробовують на електричну міцність згідно з 5.2.2.

Для трансформаторів, магнітних котушок зв'язку та подібних пристроїв, для яких ізоляція визначає безпеку, під час проведення температурних циклів, між обмотками прикладають напругу у 500 В дійового значення змінного струму з частотою 50 Гц або 60 Гц. Пробою ізоляції під час випробовування не повинно бути.

2.10.8 Простори, заповнені ізоляційним матеріалом

Якщо простори між провідними частинами заповнені ізоляційним компаундом так, що ізоляція надійно з ним з'єднана, а зазорів та шляхів витоку немає, застосовують тільки вимоги до товщини ізоляції 2.10.5.1.

Примітка. Прикладами такої обробки є заливання, капсулювання та вакуумне прокочування

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюваннями та випробовуваннями. Якщо виміряти зазори та шляхи витоку неможливо, то або зразки піддають дії термоциклів, умовам вологості та випробовуванням на електричну міцність, або застосовують таке:

- для компонентів, у яких ізоляційний компаунд створює між провідниками суцільну ізоляцію, випробовування проводять на серійному зразку компонента. Випробовування складаються з огляду, зокрема розтину, та вимірювання. В ізоляційному компаунді не повинно бути тріщин та виразок, які порушують відповідність 2.10.5.1;

- для компонентів, у яких ізоляційний компаунд створює з'єднання різних заізольованих частин, надійність з'єднання перевіряють випробовуваннями трьох зразків на електричну міцність із прикладанням випробовувальної напруги до місця з'єднання. Якщо у компоненті застосовують обмотку, виконану проводами з ізоляцією з розчинної емалі, з'єднання під час випробовувань щільно обгортають металевою фольгою або кількома витками незаізольованого проводу. Потім три зразки випробовують таким чином:

• один із зразків випробовують на електричну міцність відповідно до 5.2.2 безпосередньо після закінчення останнього періоду підвищеної

температури циклу, але без збільшення випробовувальної напруги в 1,6 рази;

• інші зразки випробовують на електричну міцність відповідно до 5.2.2 безпосередньо після закінчення дії вологи, але без збільшення випробовувальної напруги в 1,6 рази.

2.10.9 Компоненти пристроїв зовнішніх з'єднань

На зазори між компонентами пристроїв зовнішніх з'єднань поширюють вимоги 2.10.1, 2.10.2, 2.10.3 або додатка G та 2.10.4, якщо вони не мають покриття матеріалом, який задовольняє вимоги 2.10.6, зокрема вимоги до керування якістю, як, наприклад, зазначено у R.1. В останньому випадку на компоненти до покриття поширюють вимоги стосовно мінімальних відстаней, які відокремлюють, відповідно до таблиці 2N (див. 2.10.6.1). Між будь-якими двома непокритими провідними частинами та, додатково, зовнішньою стороною покриття повинні бути застосовані вимоги до мінімальних зазорів згідно з 2.10.3 або додатком G та мінімальних шляхів витоку відповідно до 2.10.4.

Якщо покриття, які застосовують у пристроях зовнішніх з'єднань, збільшують дійові шляхи витоку та зазори, механічна побудова та жорсткість пристроїв повинна бути достатньою, щоб за звичайного торкання, встановлення в апаратуру та наступного використання пристрої не деформувались з утворенням тріщин покриття або зменшенням відокремлювальних відстаней між провідними частинами нижче значень, наведених у таблиці 2N (див. 2.10.6.1).

Відповідність перевіряють оглядом, з урахуванням рисунка F.10, та послідовною перевіркою 2.10.6.2, 2.10.6.3, 2.10.6.4 та 2.10.6.5. Випробовування проводять на зібраному блоці разом з компонентом (-тами).

Випробовування на зносотривкість згідно з 2.10.6.6 проводять на спеціально виготовленому зразку друкованої плати, як описано для зразка 3 відповідно до 2.10.6.2, за винятком забезпечення між провідними частинами мінімальних відокремлювальних відстаней та максимальних градієнтів потенціалу, які застосовують у блоці.

2.10.10 Ізоляція зі змінюваними розмірами

Якщо робочна напруга ізоляції трансформатора змінюється уздовж обмотки, то повинні змінюватись, відповідно, і вимоги до значень зазорів шляхів витоку та товщини.

Примітка. Прикладом такої конструкції є обмотка на 30 кВ, яка складається з ряду секцій, з'єднаних послідовно та уземлених на одному кінці.

3 ЕЛЕКТРОПРОВОДКА, ПІД'ЄДНАННЯ ТА ЖИВЛЕННЯ

3.1 Загальні вимоги

3.1.1 Рівень струму та захист від перевантаження

Для того, щоб не було перевищення максимально допустимої для ізоляції проводів температури, поперечний переріз внутрішніх проводів та з'єднувальних кабелів має відповідати струму, який може проходити крізь них під час роботи апаратури за умов нормального навантаження.

Уся внутрішня проводка (зокрема шини) та з'єднувальні кабелі, задіяні у розподілі живлення первинних кіл, повинні бути захищені від перевантажень та коротких замикань пристроями захисту відповідного рівня.

Проводка, яка безпосередньо не входить у систему розподілу, захисту не потребує, якщо може бути показано, що виникнення небезпек неможливо (наприклад, кола індикації).

Примітка 1. Пристрої для захисту компонентів від перевантаження можуть одночасно забезпечувати захист приєднувальної проводки.

Примітка 2. Внутрішні кола, приєднані до основного джерела живлення змінного або постійного струму можуть потребувати індивідуального захисту, залежно від довжини проводів та їх зменшеного поперечною перерізу

Відповідність перевіряють оглядом та, за необхідності, випробовуваннями відповідно до 4.5.1.

3.1.2 Захист від механічних пошкоджень

Шлях розташування проводки повинен бути рівним та без різких перегинів. Проводка повинна бути захищена так, щоб її стикання із задирками, ребрами радіаторів охолодження, рухомими частинами та чимось подібним, що може пошкодити ізоляцію, було неможливим. Отвори у металевих частинах, через які проходять заізольовані проводи, повинні бути з гладкою закругленою поверхнею або бути захищені ізоляційними втулками.

Допустиме розташування проводки впритул до стояків із прикрученими проводами та тому подібним, якщо будь-яке пошкодження ізоляції не створює небезпеки або потрібний механічний захист забезпечує сама застосована ізоляція.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.1.3 Безпечність внутрішньої електропроводки

Внутрішня проводка повинна бути укладена, закріплена, зафіксована або мати інше забезпечення по зменшенні імовірності:

- надмірного натягування проводів та з'єднань на клемах;

- послаблення з'єднань на клемах;

- пошкодження ізоляції проводів.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.1.4 Ізоляція проводів

За винятком зазначеного у 2.1.1.3 b), ізоляцію окремих проводів внутрішньої проводки треба виконувати відповідно до вимог 2.10.5, і вона повинна витримувати випробовування на електричну міцність згідно з 5.2.2.

Якщо шнур живлення, ізоляція якого відповідає вимогам 3.2.5, застосовують у середині апаратури як уведено частину зовнішнього шнура живлення, або як незалежний кабель, оболонку шнура у 3.1.4 розглядають як додаткову ізоляцію.

Примітка. Вимоги стосовно кольору ізоляції наведено у 2.6.3.4

Відповідність перевіряють оглядом та оцінюванням результатів випробовувань, які повинні показати, що ізоляція витримує потрібну випробовувальну напругу.

Якщо результати подібних випробовувань відсутні, проводять випробовування на електричну міцність зразка довжиною близько одного метра з прикладанням відповідної випробовувальної напруги таким способом:

- для ізоляції проводу: за методикою, наведеною у розділі 3 IEC 60885-1, із застосуванням випробовувальної напруги 5.2.2 цього стандарту, яка відповідає рівню розгляденої ізоляції;

- для додаткової ізоляції (наприклад, оболонка навколо групи проводів): між проводом, який перебуває всередині оболонки та металевою фольгою, довжиною не менше ніж 100 мм, щільно обгорнутою навколо оболонки.

3.1.5 Ізоляційні намистини та керамічні ізолятори

Ізоляційні намистини та аналогічні керамічні ізолятори під час розташування на проводах:

- повинні бути так зафіксовані або закріплені, щоб не могли зміститись та створити небезпеку;

не повинні бути розташовані на гострих кроях або кутах.

Якщо намистини перебувають всередині гнучкої металевої трубки, вони повинні бути в ізоляційній оболонці, за винятком випадку, коли металева трубка змонтована або закріплена так, що її зміщення під час нормального застосування не створює небезпеки.

Відповідність перевіряють оглядом та, за необхідності, таким випробовуванням

До ізоляторів або до трубки прикладають зусилля у 10Н. Результати зміщування, якщо воно трапиться, не повинні створювати небезпеки у розумінні цього стандарту

3.1.6 Гвинти для закріплення електричних контактів

Якщо потрібно мати щільний електричний контакт, гвинти мають бути вгвинчені щонайменше на два повних витки нарізі у металеву плату, металеву гайку або металеву вставку.

Гвинти з ізоляційних матеріалів не допустимо застосовувати для електричних з'єднань, зокрема захисного уземлення, а також у випадках, коли їх заміна на металеві гвинти може послабити додаткову або посилену ізоляцію.

Якщо гвинти з ізоляційних матеріалів застосовані для забезпечення інших аспектів безпеки, вони повинні бути загвинчені, як мінімум, на два повних витки нарізі.

Примітка. Див. також 2.6.5.7 про гвинти, які застосовують для забезпечення постійного захисного уземлення.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.1.7 Неметалеві матеріали в електричних з'єднаннях

Електричні з'єднання повинні бути спроектовані так, щоб за відсутності достатньої пружності металевих частин, яка компенсує будь-яку можливу усадку або деформацію ізоляційних матеріалів, контактний тиск через ізоляційний матеріал не передавався.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.1.8 Самонарізні гвинти та гвинти з широким кроком

Гвинти із широким кроком нарізі (для листового металу) не допустимо застосовувати для з'єднання струмоносівних частин, якщо вони

безпосередньо не скріплюють ці частини одна з одною та не мають пристосовань від саморозкручування.

Самонарізні гвинти (виконані методом штампування або нарізання) не допустимо застосовувати для електричного з'єднання струмоносівних частин, якщо вони не відповідають повністю вимогам до стандартної нарізі машинного нарізання. Більш того, такі гвинти, якщо нарізь не виконана методом штампування, не допустимо застосовувати, якщо вони можуть бути відкручені користувачем або установником.

Примітка. Див. також 2.6.5.7 про гвинти, які застосовують для постійного захисного ущемлення.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.1.9 Приєднання проводів

Проводи повинні бути забезпечені пристроями (наприклад, замикальними або фіксувальними) або повинні бути так приєднані, щоб ні вони, ні їхні кінці (наприклад, кільцеві клеми, плоскі клеми для швидкого поєднування тощо) за нормального використання не були в змозі так зміститись, щоб розміри зазорів та шляхів витоку виявились меншими за значення, наведені у 2.10.

Це можна забезпечити за допомогою паяння, зварювання, закручування, пригвинчування (проводу, який вставлений) та інших подібних закріплювань. Для паяних з'єднань проводи треба так розташовувати та фіксувати, щоб під час розпаювання вони не мали змоги змінювати своє положення.

У багатоконтактних рознімах і там, де є небезпека короткого замикання, повинні бути передбачені заходи щодо запобігання контакту між частинами кіл БНН або кіл НТМ та частинами з небезпечною напругою через послаблення кріплення та від'єднання проводу.

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюваннями та, за необхідності, таким випробовуванням.

До проводу, біля точки його закріплення, прикладають зусилля у 10 Н. Не повинно бути від'єднання або такого зміщення проводу, щоб розміри зазору або шляху витоку зменшились нижче значень, встановлених у 2.10.

Під час оцінювання відповідності виходять з того, що:

- два незалежних з'єднання не можуть роз'єднатися одночасно,

- частини, які зафіксовані гвинтами або гайками із пружними шайбами або із застосуванням інших засобів, що запобігають розкручуванню, не можуть роз'єднатись.

Примітка. Пружні шайби та аналогічні пристрої можуть забезпечувати задовільне утримування.

Прикладами відповідних конструкцій є:

- трубка, щільно одягнута на провід та місце його приєднання (наприклад, одягнута у гарячому стані або виконана із синтетичної резини);

- проводи, приєднані за допомогою паяння та закріплені біля закінчення, незалежно від спаяного з'єднання:

- проводи, приєднані за допомогою паяння та кпротягнуті біля місця паяння за умови, що отвори, через які «протягнуті» проводи не занадто великі;

- проводи, приєднані до гвинтових клем та які мають додаткову фіксацію біля клем; у разі багатожильних проводів фіксувати треба не тільки проводи, але й ізоляцію проводу;

- проводи, приєднані до гвинтових клем та які мають таку обробку кінців, яка унеможливує від'єднання (наприклад, кільцеві клеми). Для таких клем має бути врахована можливість обертання;

- короткі жорсткі проводи, які під час відкручування гвинта клеми залишаються у попередньому стані.

3.1.10 Обплетення проводки

Якщо обплетення внутрішньої проводки використовують як додаткову ізоляцію, вона повинна бути надійно зафіксована.

Відповідність перевіряють оглядом.

Приклади конструктивних рішень, які відповідають цій вимозі, охоплюють:

- обплетення, яке може бути зняте тільки у випадку розриву або розрізу проводки або обплетення;

- обплетення, обидва кінці якого закріплені;

- обплетення, одягнуте у гарячому стані, яке обтискує ізоляцію проводів;

- обплетення, що має довжину, яка не дає змогу йому зміститись.

3.2 Під'єднання до основних джерел живлення змінного або постійного струму

3.2.1 Засоби під'єднування

3.2.1.1 Під'єднання до основного джерела живлення змінного струму

Для безпечного та надійного під'єднання до основного джерела живлення змінного струму в апаратурі повинні бути:

- клеми для постійного під'єднання до джерела живлення;
- незнімний шнур живлення для постійного під'єднання до джерела живлення або за допомогою розніму.

Примітка. У Великій Британії для шнурів живлення визначеної апаратури розніми повинні відповідати BS 1363;

- пристрій вводу для під'єднання знімного шнура живлення;
- вилка мережі, як частина апаратури безпосереднього під'єднання.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.2.1.2 Під'єднання до основного джерела живлення постійного струму

Для безпечного та надійного під'єднання до основного джерела живлення постійного струму в апаратурі повинні бути:

- клеми для постійного під'єднання до джерела живлення;
- незнімний шнур живлення для постійного під'єднання до джерела живлення або за допомогою розніму;
- пристрій вводу для під'єднання знімного шнура живлення.

Розніми та пристрої вводу не повинні бути такого самого типу, які застосовують для основного джерела живлення змінного струму, якщо їх застосування може призвести до небезпеки. Розніми та пристрої вводу повинні бути такої конструкції, щоб можна було запобігти реверсу полярності під'єднання, якщо це може призвести до небезпеки.

Допустимо для однополюсного основного джерела живлення постійного струму приєднання до вхідної клеми та до основної клеми захисного уземлення апаратури, якщо у інструкціях по встановленню апаратури деталізовано уземлення всієї системи.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.2.2 Під'єднання декількох джерел живлення

Якщо апаратура має більше одного під'єднання живлення (наприклад, на різну напругу або різну частоту, або для передавання живлення на іншу апаратуру), конструкція апаратури повинна забезпечувати виконання таких умов:

- для різних кіл повинні бути свої засоби під'єднання;
- гнізда на різні напруги не повинні бути взаємозамінні, якщо неправильне під'єднання може створити небезпеку;
- у разі роз'єднання рознімів незаіольовані частини кіл ННН або частини з небезпечною напругою, такі як штепсельні контакти, мають бути недоступні оператору.

Відповідність перевіряють оглядом та, за необхідності, випробовуванням на доступність із застосуванням випробовувального пальця, рисунок 2А (див. 2.1.1.1).

3.2.3 Апаратура постійного під'єднання

В апаратурі постійного під'єднання повинен бути:

- набір клем, як зазначено у 3.3;
- незнімний шнур живлення.

Апаратура постійного під'єднання з набором клем повинна:

- забезпечувати можливість під'єднання проводів живлення після встановлення апаратури на робоче місце;
- бути устаткована вводами для кабелів та кабелепроводів, ізольованих вставками або перегородками, які вилучають або виламують під час під'єднання відповідних кабелів або кабелепроводів.

Для апаратури, номінальний струм, якої не перевищує 16 А, кабельні вводи повинні відповідати кабелям та кабелепроводам із зовнішніми діаметрами, зазначеними у таблиці 3А.

Примітка 1. У Канаді та Сполучених Штатах Америки розміри, зазначені у круглих дужках, є розмірами отворів кабелепроводів, які потрібні для кінцевих значень S дюйми та s дюйми професійних кабелепроводів.

Національна примітка

1 дюйм = 2,5 см.

Примітка 2. В Австралії застосовують додаткові вимоги.

Кабельні оводи та перегородки, які вилучають у разі під'єднання живлення, треба так конструювати або розташовувати, щоб введення кабелю або кабелепроводу не порушувало захисту від ураження електричним струмом і не призводило до зменшення зазорів та шляхів витоку нижче значень, наведених у 2.10.

Відповідність перевіряють оглядом, випробовуванням ізоляції, яка є, та вимірюванням.

Таблиця 3А - Розміри кабелів та кабелепроводів для апаратури з номінальним струмом, який не перевищує 16 А

Кількість проводів, зокрема провід захисного уземлення, якщо його передбачено	Зовнішній діаметр, мм	
	Кабель	Кабелепровід
2	13,0	16,0 (22,2)
3	14,0	16,0 (22,2)
4	14,5	20,0 (27,8)
5	15,5	20,0 (27,8)

3.2.4 Пристрої вводу

Пристрої вводу повинні бути:

- так розташовані або огорожені, щоб під час введення або виведення з'єднувача не були доступні частини з небезпечною напругою (пристрої вводу, виконані відповідно до IEC 603039 або IEC 6032, розглядають як такі, що задовольняють цю вимогу);

- так розташовані, щоб з'єднувач можливо було ввести без великих зусиль;

- так розташовані, щоб після введення з'єднувача апаратура не спиралась на нього на плоскій поверхні у будь-якому можливому положенні за нормального використання.

Відповідність перевіряють оглядом та перевірянням доступності із застосуванням випробовувального пальця, рисунок 2А (див. 2.1.1.1).

3.2.5 Шнури електроживлення

3.2.5.1 Шнури електроживлення змінного струму

Шнур електроживлення для під'єднання до основного джерела живлення змінного струму повинен відповідати таким вимогам

- якщо ізоляція шнура виконана з гуми, то гума повинна бути штучною та не бути м'якша за звичайну міцну гумову оболонку гнучкого шнура, який відповідає IEC 60245 (позначення 60245 IEC 53);

- якщо ізоляція поліхлорвінілова:

• для апаратури з незнімним шнуром живлення та з масою, яка не перевищує 3 кг, ізоляція не повинна бути м'якша, ніж м'яка поліхлорвінілова ізоляція міцного гнучкого шнура, який відповідає IEC 60227 (позначення 60227 IEC 52);

• для апаратури з незнімним шнуром живлення та з масою, яка перевищує 3 кг, ізоляція не повинна бути м'якша, ніж звичайна поліхлорвінілова ізоляція міцного гнучкого шнура, який відповідає IEC 60227 (позначення 60227 IEC 53);

• для апаратури зі знімним шнуром живлення ізоляція не повинна бути м'якша, ніж м'яка поліхлорвінілова ізоляція міцного гнучкого шнура, який відповідає IEC 60227 (позначення 60227 IEC 52);

Примітка 1. Якщо апаратура призначена для роботи зі знімним шнуром живлення, обмежень по масі апаратури немає.

- для апаратури, яка потребує захисного уземлення, шнур повинен містити провід захисного уземлення з ізоляцією жовто-зеленого кольору;

- поперечний переріз проводів у шнурі повинен бути не менший від наведеного у таблиці 3В.

Примітка 2. В Австралії застосовують додаткові вимоги.

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюванням. Для екранованих шнурів додатково проводять випробовування згідно з IEC 60227 (усі частини). Однак випробовування на гнучкість екранованих шнурів потрібно проводити тільки для пересувної апаратури.

Примітка 3. Випробовування екранованих шнурів проводять згідно з IEC 60227 (усі частини), не зважаючи на те, що вони до сфери дії IEC 60227 (усі частини) не належать.

Пошкодження екрану допустимі за умови, що:

- під час випробовування на гнучкість екран не контактує з яким-небудь провідником;
- після випробовування на гнучкість зразок витримує випробовування на електричну міцність між екраном та іншими проводами.

3.2.5.2 Шнури електроживлення постійного струму

Шнури електроживлення для поєднання до основного джерела живлення постійного струму повинні бути придатні за напругою, струмом та фізичними впливами, які можуть трапитись.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.2.6 Кріплення шнура та усунення можливості натягу

Для апаратури з незнімним шнуром живлення кріплення шнура повинно:

- забезпечувати відсутність натягу проводів шнура у місцях їх приєднання;
- забезпечувати захист зовнішньої поверхні шнура від тертя.

Не повинно бути можливості проштовхування шнура в апаратуру на таку глибину, щоб було можливим пошкодження шнура або його проводів, або і те і інше, або могли бути зміщені внутрішні частини апаратури.

Для незнімних шнурів живлення, які містять провід захисного ущемлення, конструкція повинна бути така, щоб у разі випадкового звільнення шнура від кріплення та створення через це натягу проводів шнура, провід захисного уземлення піддавався натягу в останню чергу.

Кріплення шнура треба виконувати з ізоляційного матеріалу, або він повинен мати оболонку з ізоляційного матеріалу, який відповідає вимогам до додаткової ізоляції. Однак цю вимогу не застосовують, якщо втулка кріплення повинна забезпечувати електричний контакт з екраном екранованого шнура. Конструкція кріплення повинна бути така, щоб:

- заміна шнура не зменшувала безпеки апаратури;
- спосіб запобігання натягу для звичайних змінних шнурів був очевидним;
- шнур не був притиснутий ґвинтом, який тисне безпосередньо на шнур, окрім пристрою кріплення, до якого входить ґвинг з ізоляційного матеріалу, та ґвинтом з розмірами, які порівняні з діаметром шнура;
- не були застосовані такі способи, як зав'язування шнура у вузол або його прив'язування;
- шнур не прокручувався у корпусі апаратури так, щоб була можливість виникнення натягу у місцях електричних з'єднань.

Відповідність перевіряють оглядом та проведенням зазначених нижче випробовувань зразка шнура живлення, який застосовують в апаратурі.

Шнур піддають постійному натягу із зусиллям, зазначеним у таблиці 3В, прикладаючи його у найнесприятливішому напрямку. Випробовування проводять 25 разів із тривалістю прикладання в 1 с.

Під час проведення випробовувань не повинно бути пошкоджень шнура. Це перевіряють візуальним оглядом та випробовуваннями на електричну міцність між провідниками шнура та доступними струмопровідними частинами. Випробовувальну напругу обирають таку, як для посиленої ізоляції.

Після випробовувань не повинно бути поздовжнього зміщення шнура більше ніж на 2 мм або не повинно бути помітного натягу у місцях з'єднань, а зазори та шляхи витоку не повинні зменшитись нижче знижень, встановлених у 2.10.

Таблиця 3В - Розміри проводів

номінальний струм апаратури, I, А	Мінімальні розміри проводів	
	номінальний поперечний переріз, мм ²	awg або kcmil [поперечний переріз у мм ²], див. примітку 2
$I \leq 6$	0,75 ¹⁾	18 [0,8]
$6 < I \leq 10$	(0,75) ²⁾ 1,00	16 [1,3]

10 < I ≤ 13	(1,0) ³⁾ 1,25	16 [1,3]
13 < I ≤ 16	(1,0) ⁴⁾ 1,5	14 [2]
16 < I ≤ 25	2,5	12 [3]
25 < I ≤ 32	4	10 [5]
32 < I ≤ 40	6	8 [8]
40 < I ≤ 63	10	6 [13]
63 < I ≤ 80	16	4 [21]
80 < I ≤ 100	25	2 [33]
100 < I ≤ 125	35	1 [42]
125 < I ≤ 160	50	0 (53)
160 < I ≤ 190	70	000 [85]
190 < I ≤ 230	95	0000 [107]
230 < I ≤ 260	120	250 kcmil [126]
260 < I ≤ 300	150	300 kcmil [152]
300 < I ≤ 340	185	400 kcmil [202]
340 < I ≤ 400	240	500 kcmil (253)
400 < I ≤ 460	300	600 kcmil [304]

¹⁾ для номінального струму, який не перевищує 3А у деяких каїнах допустимий номінальний поперечний переріз 0,5 мм за умови, що довжина шнура не перевищує 2 м.

²⁾ значення у круглих дужках стосуються знімних шнурів живлення із з'єднувачами на 10 А згідно з IEC 60320 (типи C13, C15, C15A і C17) за умови, що довжина шнура не перевищує 2 м.

³⁾ значення у круглих дужках стосуються знімних шнурів живлення із з'єднувачами на 1с а згідно з IEC 60320 (типи C19, C21 і C23) за умови, що довжина шнура не перевищує 2 м.

Примітка 1. IEC 60320 встановлює припустимі сполуки з'єднувачів та гнучких шнурів, зокрема означені у 1), 2) і 3). Однак ряд країн зазначають, що вони не приймають усі значення, наведені у таблиці 3В, практично це стосується значень, позначених як зноски 1), 2) та 3).

Примітка 2. Значення AWG та ксмїл наведені для інформації. У квадратних дужках наведені округлі значення відповідних поперечних перерізів. AWG відноситься до Американської системи Сортамент Проводів, а термін «ксмїл» до кругових міл, де одна кругова міла дорівнює площі кола з діаметром у одну мілу (одна тисяча дюйма). Ці терміни звичайно використовують для позначення розмірів проводів у Північній Америці.

Національна примітка

У системі SI: 1 кругова міла = $5,06708 \cdot 10^{-18} \text{ м}^2$

1 дюйм = $2,54 \cdot 10^{-2} \text{ м}$.

Таблиця 3С - Механічні випробовувати шнурів живлення

Маса (M) апаратури, кг	Зусилля натягу, Н
M ≤ 1	30
1 < M ≤ 4	60
M > 4	100

3.2.7 Захист від механічних пошкоджень

Шнури живлення не можна піддавати дії гострих крайок або кутів усередині чи зовні апаратури, або у отворі чи втулці вводу. Зовнішня оболонка незнімного шнура живлення повинна проходити і середину апаратури через втулку вводу або пристрій захисту шнура та виступати за межі фасувальної скоби, принаймні, на половину діаметра шнура.

У разі застосування втулок вводу:

- вони повинні бути надійно закріплені;

- їх вилучення повинно бути можливе тільки із застосуванням інструмента.

Металеві втулки вводу не можна застосовувати у неметалевому кожусі.

Втулка вводу або пристрій захисту шнура на провідній частині, яка не має захисного уземлення, повинна відповідати вимогам до додаткової ізоляції.

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюванням.

3.2.8 Пристрій захисту шнура

Для апаратури з незнімним шнуром живлення, призначеної для роботи у руках або у русі, в отворі вводу шнура живлення потрібно передбачити пристрій захисту. Як варіант виконання, зовнішні краї отвору вводу або втулки повинні бути гладкі з радіусом закруглення, який перевищує не менше ніж у 1,5 рази найбільший зовнішній діаметр шнура, який під'єднують до апаратури.

Пристрій захисту шнура повинен:

- бути такої конструкції, яка запобігає надмірному перегинанню шнура у місці введення його в апаратуру;

- бути в ізоляційному матеріалі;

- бути закріпленим надійним способом;

- виступати за межі отвору вводу не менше ніж на 5 зовнішніх діаметрів шнура, а у випадку плоских шнурів - найбільшого розміру поперечного перерізу шнура.

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюванням та, за необхідності, нижченаведеними випробуванням шнура, який постачають з апаратурою.

Апаратуру розташовують так, щоб осьова лінія пристрою захисту шнура мала кут 45° з осьовою лінією шнура, який перебуває у вільному стані. До вільного кінця шнура прикріплюють вантаж із масою, яка дорівнює $10 \cdot D^2$ г, де D - зовнішній діаметр шнура, а для плоских шнурів - найменший розмір поперечного перерізу, у мм.

Якщо пристрій захисту шнура виконано з термопластичного матеріалу, випробування проводять за температури $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Плоскі шнури згинають у площині найменшого опору.

Безпосередньо після підвішування вантажу радіус кривизни шнура повинен бути не менший за $1,5 D$.

3.2.9 Місце для розміщення електропроводки живлення

Місце для розміщення електропроводки живлення усередині апаратури або її частини, призначеної для постійного під'єднання живлення чи для під'єднання звичайного незнімного шнура живлення, треба так конструювати, щоб:

- забезпечити легке введення та приєднання проводів;

- незаізольований кінець проводу не мав змоги від'єднатись від своєї клеми або, якщо це трапилось, не міг увійти у контакт з:

• доступною провідною частиною без захисного уземлення;

• доступною провідною частиною ручної апаратури;

- була допустима перевірка правильності розташування та приєднання проводів перед встановленням накривки чи чогось аналогічного;

- встановлення накривок чи чогось аналогічного не створювало можливості пошкодження проводів живлення або їхньої ізоляції;

- знімання накривок чи чогось аналогічного, що забезпечує доступ до клем, можна було виконувати із застосуванням інструмента, який зазвичай використовують.

Відповідність перевіряють оглядом та випробуваннями щодо встановлення шнурів з найбільшим поперечним перерізом із діапазону, наведеного у 3.3.4.

3.3 Клеми для приєднання зовнішніх проводів

3.3.1 Приєднувальні клеми

В апаратурі постійного під'єднання та в апаратурі із звичайними незнімними шнурами живлення треба застосовувати клеми, в яких приєднання можна забезпечити за допомогою гвинтів, гайок або аналогічних ефективних пристроїв (див. також 2.6.4).

Відповідність перевіряють оглядом.

3.3.2 Приєднання незнімних шнурів живлення

Для апаратури із спеціальними незнімними шнурами живлення приєднують окремі проводи до внутрішньої проводки будь-якими засобами, які забезпечують надійні електричні та механічні з'єднання без перевищення допустимих температурних обмежень під час роботи апаратури з нормальним навантаженням (див. також 3.1.9).

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюваннями температури з'єднання, яка не повинна перевищувати значень, встановлених у 4.5.1.

3.3.3 Гвинтові клеми

У гвинтах та гайках, якими закріплюють проводи живлення, повинна бути нарізь згідно з ISO 261 або ISO 262, або нарізь, рівнозначна по кроку та механічній міцності (наприклад, уніфікована нарізь). Ці гвинти та гайки не допустимо застосовувати для закріплення інших компонентів, за винятком випадку, коли вони призначені і для закріплення внутрішніх проводів, за умови, що внутрішні проводи так підготовлені, що під час приєднання проводів живлення їх зміщення неможливе, відносно клем захисного уземлення див. також 2.6.4.1.

Клеми компонента (наприклад, вимикача), вмонтованого в апаратуру, призначені для використання як клеми для приєднання проводів зовнішнього живлення, і вони повинні повністю відповідати вимогам 3.3.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.3.4 Розміри проводів для приєднання

Клеми повинні допускати приєднання проводів з номінальними поперечними перерізами, значення яких наведено у таблиці 3D.

У разі застосування проводів більшого перерізу, клеми повинні бути відповідно збільшені.

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюваннями та встановленням шнурів найменшого та найбільшого поперечного перерізу відповідного діапазону за таблицею 3D.

3.3.5 Розміри клем проводів

Клеми проводів повинні відповідати мінімальним розмірам за таблицею 3 E.

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюваннями.

3.3.6 Конструкція клем для електропроводки

Клеми для електропроводки треба конструювати так, щоб вони затискали провідник між металевими поверхнями з достатнім контактним тиском, але без пошкодження проводу.

Клеми треба конструювати таким чином, щоб провідник не мав змоги випадково звільнитись під час закручування гвинта або гайки.

Клеми повинні бути забезпечені відповідними металевими засобами фіксації провідників (наприклад, гайки та шайби).

Таблиця 3D - Діапазон розмірів проводів для приєднання до клем

Номінальний струм апаратури (I), А	Номінальний поперечний переріз, мм ²	
	Гнучі шнури	Інші шнури
$I \leq 3$	Від 0,5 до 7,5	Від 1 до 2,5
$3 < I \leq 6$	Від 0,75 до 1	Від 1 до 2,5
$6 < I \leq 10$	Від 1 до 1,5	Від 1 до 2,5
$10 < I \leq 13$	Від 1,25 до 1,5	Від 1,5 до 4
$13 < I \leq 16$	Від 1,5 до 2,5	Від 1,5 до 4
$16 < I \leq 25$	Від 2,5 до 4	Від 2,5 до 6
$25 < I \leq 32$	Від 4 до 6	Вщ 4 до 10
$32 < I \leq 40$	Від 6 до 10	Від 6 до 16
$40 < I \leq 63$	Від 10 до 16	Від 10 до 25

Таблиця 3E - Розміри клем для проводів основного джерела живлення та проводів захисного уземлення ¹⁾

Номінальний струм апаратури (I), А	Мінімальний номінальний діаметр нарізі, мм	
	Штировий або болтовий тип	Гвинтовий тип ²⁾

$I \leq 10$	3,0	3,5
$10 < I \leq 16$	3,5	4,0
$16 < I \leq 25$	4,0	5,0
$25 < I \leq 32$	4,0	5,0
$32 < I \leq 40$	5,0	5,0
$40 < I \leq 63$	6,0	6,0

1) Цю таблицю також застосовують до розмірів клем проводів захисного приєднання, визначених у 2.6.4.2

2) «Гвинтовий тип» - клема, у якій провід притискається головкою гвинта з або без шайби

Клеми повинні бути так зафіксовані, щоб під час затягування або послаблення кріплення провідника:

- кріплення самих клем не послаблювалось;
- не спричинялось дій на внутрішню проводку;
- значення зазорів та шляхів витоків не зменшувались нижче значень, наведених у 2.10.

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюванням.

3.3.7 Розташування клем електропроводки

Для звичайних незнімних шнурів живлення та апаратури постійного під'єднання усі клеми для під'єднання основних джерел живлення змінного струму повинні бути локалізовані разом, поруч одна з одною та з головною клемою захисного ущемлення, за її наявності.

Для звичайних незнімних шнурів живлення та апаратури постійного під'єднання усі клеми для під'єднання основних джерел живлення змінного струму повинні бути локалізовані разом, поруч одна з одною. Розташовувати їх поруч з головною клемою захисного уземлення, за її наявності, не потрібно. Детальне пояснення правильності уземлення системи в інструкціях із встановлення - обов'язкове.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.3.8 Багатожильні проводи

Кінець багатожильного проводу не повинен бути припаяний м'яким припоєм у місцях, де він піддається контактному тиску, за винятком випадку, коли застосовано засіб закріплення, який запобігає погіршенню контакту через холодну текучість припою.

Пружні клеми, які компенсують холодну текучість, розглядають як такі, що задовольняють цю вимогу.

Засобів запобігання розкручуванню гвинтів закріплення недостатньо.

Клеми треба розташовувати, огорожувати або ізолювати так, щоб жилка гнучкого проводу, яка випадково звільнилась під час його встановлення, не мала змоги контактувати з:

- доступними провідними частинами;
- неуземленими провідними частинами, відокремленими від доступних провідних частин лише додатковою ізоляцією.

Відповідність перевіряють оглядом та, якщо спеціальний шнур не підготовлений способом, який запобігає звільненню жилок, таким випробуванням.

Кінець гнучкого проводу з відповідним номінальним поперечним перерізом звільняють від ізоляції на довжину близько 8 мм. Одну жилку залишають вільною, а інші закріплюють на клемі.

Вільну жилку, без додаткового пошкодження ізоляції, згинають в усіх можливих напрямках, але без різких перегинів біля оболонки.

Якщо провід перебуває під небезпечною напругою, вільна жилка не повинна торкатись будь-якої провідної частини, яка або є доступна, або контактує з доступною провідною частиною, або, у випадку апаратури з подвійною ізоляцією, будь-якої провідної частини, відокремленої від доступної провідної частини тільки додатковою ізоляцією.

Якщо провід під'єднують до земляної клеми, вільна жилка не повинна торкатись будь-якої частини з небезпечною напругою.

3.4 Від'єднання від основного джерела живлення

3.4.1 Загальні вимоги

Щоб забезпечити обслуговування апаратури, треба передбачити пристрій або пристрої від'єднання апаратури від основного джерела

живлення.

Примітка. Інструкції можуть надавати можливість обслуговування апаратури з ввімкненням або без вимкнення пристрою від'єднання.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.4.2 Пристрої від'єднання

У пристроїв від'єднання відстань між контактами повинна бути не менша ніж 3 мм і, у разі встановлення в апаратуру, їх треба розташовувати якнайближче до вводу живлення.

Функціональні перемикачі допустимо застосовувати як пристрої від'єднання, якщо вони повністю задовольняють вимоги до останніх. Але якщо передбачені інші засоби від'єднання, цю вимогу на функціональні перемикачі не поширюють.

Допустимі такі типи пристроїв від'єднання:

- рознім на шнурі живлення;
- вилка мережі, яка є частиною апаратури безпосереднього під'єднання;
- з'єднувальний пристрій;
- від'єднувальний перемикач;
- переривач кола;
- будь-який еквівалентний пристрій.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.4.3 Апаратура постійного під'єднання

Для апаратури постійного під'єднання, пристрій від'єднання повинен бути вмонтований в апаратуру, за винятком випадків, коли супроводжувальні інструкції зі встановлення апаратури відповідно до 1.7.2 вимагають, щоб пристрій від'єднання був вмонтований у проводку приміщення.

Примітка. Постачати зовнішні пристрої від'єднання з апаратурою не обов'язково.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.4.4 Частини, які залишаються під напругою

Частини апаратури, які перебувають з боку джерела живлення від пристроїв від'єднання та залишаються під напругою, коли цей пристрій перебуває у положенні «вимкнено», повинні бути огорожені, щоб унеможливити випадковий контакт з ними обслуги.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.4.5 Перемикачі у гнучких шнурах

Встановлення перемикачів від'єднання у гнучкі шнури не допустиме.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.4.6 Однофазна апаратура та апаратура постійного струму

В однофазній апаратурі та апаратурі постійного струму пристрій від'єднання, повинен одночасно роз'єднувати обидва полюси, за винятком можливості встановлення однофазного пристрою від'єднання у фазовому проводі у випадку, коли є можливість упевнено визначити провід уземлення в основному джерелі живлення постійного струму або нейтральний провід в основному джерелі живлення змінного струму.

Для апаратури з однофазним пристроєм від'єднання в інструкціях зі встановлення повинно бути зазначено, що у випадку, коли визначити провід уземлення в основному джерелі живлення постійного струму або нейтральний провід у основному джерелі живлення змінного струму неможливо, у проводці приміщення треба додатково передбачити двофазний пристрій від'єднання.

Примітка. Три приклади, коли потрібен двополюсний пристрій від'єднання:

- апаратура отримує живлення від системи енергоживлення ІТ;
- апаратури з під'єднанням з'єднувачем отримує живлення через реверсивний штекер або реверсивне гніздо (за винятком випадку, коли гніздо або штекер служать як пристрій від'єднання);
- апаратура отримує живлення через вихідне гніздо з невизначеною полярністю.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.4.7 Трифазна апаратура

У трифазній апаратурі пристрій від'єднання повинен роз'єднувати одночасно усі фазові проводи основного джерела живлення.

В апаратурі, для якої потрібен нейтральний провід для під'єднання до системи розподілу електроживлення ІТ, пристрій від'єднання повинен бути чотириполюсним та роз'єднувати усі фазові та нейтральний проводи. Якщо апаратура не має чотириполюсного пристрою, в інструкціях зі встановлення повинно бути зазначено про необхідність забезпечення такого пристрою у проводці приміщення.

Якщо пристрій від'єднання роз'єднує нейтральний провід, він має одночасно роз'єднувати і усі фазові проводи.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.4.8 Перемикачі як пристрої від'єднання

Якщо як пристрої від'єднання використовують перемикачі, вмонтовані в апаратуру, положення «Ввімкнено» та «Вимкнено» мають бути помарковані відповідно до вимог 1.7.8.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.4.9 Вилки як пристрої від'єднання

Якщо вилку шнура живлення використовують як пристрій від'єднання, інструкції зі встановлення треба виконувати з урахуванням вимог 1.7.2.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.4.10 Взаємоз'єднана апаратура

Якщо декілька одиниць апаратури, які мають власне під'єднання живлення, з'єднані так, що є можливість передавання небезпечної напруги від однієї одиниці до іншої, пристрій від'єднання повинен забезпечувати від'єднання можливих небезпечних частин від обслуговуваної одиниці апаратури, якщо ці частини не огорожені та не помарковані відповідними застережними написами. Додатково до застережних написів кожна одиниця апаратури повинна бути забезпечена відповідними інструкціями щодо її від'єднання.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.4.11 Живлення від декількох джерел

Якщо одиниця апаратури отримує живлення від декількох джерел (наприклад, на різну напругу чи частоту або як резервне джерело), біля кожного пристрою від'єднання повинно бути чітко видиме маркування, яке дає відповідні пояснення щодо від'єднання усього живлення.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.5 Взаємне приєднання апаратури

3.5.1 Загальні вимоги

Якщо апаратура призначена для приєднання до іншої апаратури, до приладдя або до телекомунікаційної мережі, кола, які з'єднують, після приєднання мають зберігати відповідність вимогам 2.2 для кіл БННН та вимогам 2.3 для кіл НТМ.

Примітка 1. Зазвичай це забезпечується під'єднання кіл БННН до кіл БННН та кіл НТМ до кіл НТМ.

Примітка 2. У з'єднувальному кабелі допустима наявність більше одного типу кола (наприклад, БННН, обмеженого струму, НТМ, ННН або небезпечної напруги) за умови їх відокремлення відповідно до вимог цього стандарту.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.5.2 Типи з'єднувальних кіл

Кожне із з'єднувальних кіл повинно відноситись до одного з таких типів:

- коло БННН або коло з обмеженням струму;
- коло НТМ-1, НТМ-2 або НТМ-3;
- коло небезпечної напруги.

За винятком випадку, який допускається 3.5.3. кола, які з'єднують, не мають відноситись до кіл ННН.

Відповідність перевіряють оглядом.

3.5.3 Взаємне приєднання за допомогою кіл ННН

Якщо апаратура, яку приєднують, є специфічним доповненням до основної (першої) апаратури (наприклад, пристрій заправлення копіювальної машини), допустимо використовувати для взаємного з'єднання кола ННН у разі забезпечення, після приєднання, відповідності кіл вимогам цього стандарту.

Відповідність перевіряють оглядом.

4 ФІЗИЧНІ ВИМОГИ

4.1 Стійкість

За нормальних умов експлуатації блоки та апаратура повинні бути достатньо стійкі, щоб не становити небезпеки для операторів та обслуги.

Якщо блоки призначені для роботи у поєднанні і окремо, їх не використовують, вимоги 4.1 на окремі блоки не поширюються.

Вимоги 4.1 не застосовують, якщо в інструкціях зі встановлення зазначено, що перед початком роботи апаратуру треба закріпити у устаткуванні приміщення.

У процесі роботи оператора засоби, які забезпечують стійкість, якщо вони потрібні, повинні спрацьовувати автоматично під час висування ящиків, відчинення дверцят та ін.

Під час роботи, яку виконує обслуга, засоби, які забезпечують стійкість, якщо вони потрібні, повинні спрацьовувати автоматично або необхідне маркування із вказівкою для обслуги щодо їх застосування.

Відповідність перевіряють, де це потрібно, випробовуваннями, які наведені нижче. Кожне випробовування проводять окремо. Під час проведення випробовувань посудини, які є, наповнюють до найбільш несприятливого рівня у межах номінального значення Усі ролики та пристрої, які регулюють висоту, якщо їх використовують за нормальних умов експлуатації, встановлюють у найбільш несприятливому положенні, колеса або аналогічні пристрої загальмовують або блокують. Однак, якщо ролики використовують лише для транспортування, а інструкції зі встановлення вимагають, щоб пристрої, які регулюють висоту, після встановлення перебували у нижчому положенні, то регулювальні пристрої (але не ролики) під час випробовувань встановлюють у найбільш несприятливе положення, з урахуванням прийнятого вирівнювання апаратури.

- Апаратура не повинна втрачати рівновагу під час нахилання на 10° від вертикального положення. Дверцята, висувні ящики тощо повинні бути зачинені під час цього випробовування.

- Апаратура, яку розташовують на підлозі, з масою 25 кг або більше не повинна перекидатись під дією сили, яка дорівнює 20 % ваги апаратури, але не більшої за 250 Н, яку прикладають у будь-якому напрямку, за винятком напрямку вгору, на висоті, яка не перевищує 2 м від підлоги. Дверцята, висувні ящики і т.ін., які під час обслуговування можуть бути зсунуті оператором або облогою, розташовують у найбільш несприятливих положеннях з урахуванням інструкцій зі встановлення.

- Апаратура, яку розташовують на підлозі, не повинна втрачати рівновагу під дією постійного зусилля у 800 Н, яке прикладають вертикально вниз у точці, де створюється максимальний момент, на будь-якій горизонтальній площині з розмірами, не меншими за 12,5 см на 20 см та на висоті, не більшій за 1 м від підлоги. Дверцята, висувні ящики тощо повинні бути зачинені під час цього випробовування. Зусилля прикладають за допомогою відповідного випробовувального інструмента, з площею дії приблизно 12,5 см на 20 см. Зусилля виконують, прикладаючи плоску поверхню випробовувального інструмента до випробовуваної апаратури; не можна прикладати випробовувальний інструмент до нерівної поверхні (наприклад, гофрованої або криволінійної).

4.2 Механічна міцність

4.2.1 Загальні вимоги

Апаратура повинна мати достатню механічну міцність та бути так сконструйована, щоб за будь-якої дії, яка допустима під час ручного керування, залишатись не пошкодженою у розумінні цього стандарту.

Якщо механічний захист забезпечує кожух, то внутрішні перегородки, екрани тощо, які виконані відповідно до вимог 4.6.2, на механічну міцність не випробовують.

Механічний кожух повинен достатньо охоплювати апарат, щоб утримувати або відхиляти частини, які у разі несправності або з інших причин можуть від'єднуватись або відриватись від рухомих частин,

Відповідність перевіряють розгляданням конструкції та наявних даних і, за необхідності, відповідними випробовуваннями згідно з 4.2.2- 4.2.7.

Випробовуванням не піддають ручки, руків'я, кнопки, лицьові поверхні електронно-променевих трубок (див. 4.2.8) та прозорі або напівпрозорі накривки пристроїв індикації або вимірювальних приладів, якщо у разі їх усунення не стають доступними для випробовувального пальця, рисунок 2А (див. 2.1.1.1), частини з небезпечною напругою.

Під час випробовувань відповідно до 4.2.2, 4.2.3 та 4.2.4 уземлені або неуземлені провідні кожухи не повинні спричиняти замикання частин із небезпечним енергетичним рівнем, та не повинні контактувати з незаізовльованими частинами з небезпечною напругою. Якщо напруги перевищують 1000 В змінного або 1500 В постійного струму, окрім відсутності контакту, між кожухом та частиною з небезпечною напругою

повинен записатись повітряний проміжок. Довжина цього повітряного проміжку повинна або дорівнювати мінімальному зазору згідно з 2.10.3 для основної ізоляції, або витримувати випробовування на електричну міцність відповідно до 5.2.2.

Після випробовувань згідно з 4.2.2 - 4.2.7 зразок повинен залишатись у такому стані, який відповідає вимогам 2.1.1, 2.6.1, 2.10, 3.2.6 та 4.4.1. Не повинно бути ознак наслідків випробовувань на пристроях безпеки, таких як термовимикачі, прилади захисту від надструмів або блокувальних пристроїв. У разі непевності в результатах випробовувань додатову та посилену ізоляції випробовують на електричну міцність відповідно до 5.2.2.

Пошкодження за результатами випробовувань, тріщини, вм'ятини та уламки не беруть до уваги, якщо вони не впливають на безпеку.

Примітка. У разі застосування для випробовувань окремо кожуха або частини кожуха, для підтвердження відповідності може знадобитись їх переустановка

4.2.2 Випробовування дією постійної сили у 10 Н

Компоненти та частини, які не є частинами кожуха, піддають дії постійної сили, яка дорівнює (10 ± 1) Н.

Критерії відповідності - згідно з 4.2.1.

4.2.3 Випробовування дією постійної сили у 30 Н

Частини кожуха, розташовані у зоні, доступній для оператора та захищені накривками або дверцятами, які відповідають вимогам 4.2.4, протягом 5 с піддають дії сили, яка дорівнює (30 ± 3) Н, та яку прикладають за допомогою жорсткого прямого варіанта випробовувального пальця, рисунок 2А (див 2.1 1.1), до частин, які перебувають усередині або зовні апаратури.

Критерії відповідності - згідно з 4.2.1.

4.2.4 Випробовування дією постійної сили у 250 Н

Зовнішній кожух зверху, боків та днища протягом 5 с піддають дії сили, що дорівнює (250 ± 10) Н, за допомогою відповідного випробовувального інструмента, який забезпечує зону контакту у вигляді площі кола діаметром 30 мм. Однак, до днища апаратури з масою, яка перевищує 18 кг, це випробовування не застосовують.

Критерії відповідності - згідно з 4.2.1.

4.2.5 Випробовування на удар

Зовнішні поверхні кожухів апаратури, за винятком апаратури, зазначеної у 4.2.6, якщо їх пошкодження роблять доступними небезпечні частини, випробовують таким чином:

Зразок кожуха у зібраному стані або його частину, яка являє собою найменш міцну поверхню, встановлюють у нормальне положення. Тверду гладку сталеву кулю, діаметром приблизно 50 мм та масою (500 ± 25) г, вільно скидають з висоти (Н) 1,3 м на зразок (див. рисунок 4А). (Вертикальні поверхні цьому випробовуванню не піддають.)

Додатково, для нанесення горизонтального удару сталеву кулю підвішують на шнурі та відводять як маятник, відпускаючи з висоти (Н) 1,3 м (див. рисунок 4А). (Горизонтальні поверхні цьому випробовуванню не піддають.) Як альтернатива, зразок повертають на 90° навколо кожної з його горизонтальних осей і кулю скидають як у випадку вертикального удару.

Випробовування не проводять для плоских панелей дисплеїв або скляних накривок апаратури (наприклад, копіювальних машин).

Критерії відповідності - відповідно до 4.2.1.

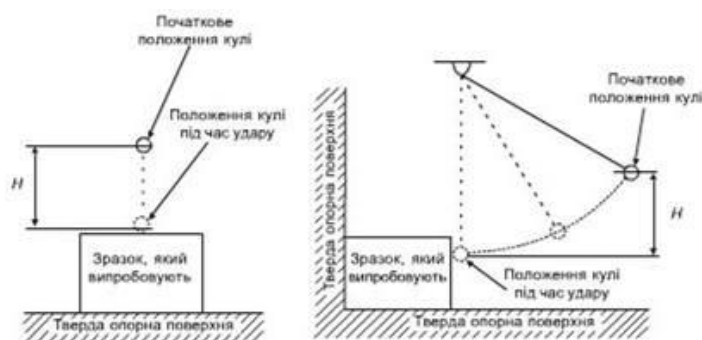


Рисунок 4А - Випробовування на удар із застосуванням сталеві кулі

4.2.6 Випробовування на падіння

На падіння випробовують таку апаратуру:

- ручну апаратуру;

- апаратуру безпосереднього під'єднання;

- переносну апаратуру;

- настільну апаратуру з масою, що не перевищує 5 кг, і яка призначена для роботи із:

- з'єднаною з нею шнуром телефонною трубкою;

- з'єднаними з нею шнуром акустичними аксесуарами, призначеними для утримування в руках під час роботи;

- навушниками.

Зразок апаратури у зібраному стані піддають трьом падінням на горизонтальну поверхню у положеннях, які призводять до найбільш несприятливих результатів. Висота падіння повинна бути:

- (750 ± 10) мм - для зазначеної вище настільної апаратури;

- (1000 ± 10) мм - для ручної апаратури, апаратури безпосереднього під'єднання та переносної апаратури.

Горизонтальна поверхня повинна бути виконана з твердого дерева, товщиною не меншою ніж 13 мм, змонтована на двох шарах фанери, товщиною від 19 мм до 20 мм кожний та розташована на бетонній або еквівалентній до неї за жорсткістю підлозі.

Критерії відповідності - згідно з 4.2.1.

4.2.7 Внутрішні напруження

Відлиті або відштамповані кожухи з термопластичних матеріалів треба так сконструювати, щоб будь-яка усадка або викривлення, зумовлені внутрішніми напруженнями від лиття або штампування, не призводили до відкривання небезпечних частин або зменшення зазорів та шляхів витоку нижче мінімальних значень.

Відповідність перевіряють випробуваннями, як зазначено нижче або, якщо не можливо, аналізом конструкції та дійових характеристик.

Один зразок повністю виконаної апаратури або повністю виконаний кожух разом з його каркасом витримують 7 год у сушильній камері за температури, яка на 10 К перевищує максимальну температуру кожуха, виміряну під час випробувань відповідно до 4.5.1, але не меншої за 70 °С, та потім охолоджують до кімнатної температури.

За згоди виробника тривалість витримування допустимо збільшувати.

Для великої апаратури, де неможливо піддати витримуванню увесь кожух, допустимо використовувати для нього частину кожуха, яка являє собою завершену конструкцію відповідної товщини і форми та містить будь-які частини кріплення.

Примітка. Підтримувати визначене значення відносної вологості під час цього випробування не потрібно.

Критерії відповідності за результатами випробувань відповідно до 4.2.1.

4.2.8 Електронно-променеві трубки

Якщо в апаратуру вбудовано електронно-променеву трубку з максимальним розміром екрана більшим за 160 мм, то електронно-променева трубка чи апаратура або обидві разом, повинні відповідати вимогам ІЕС 60065 щодо механічної міцності та захисту від вибуху.

Як альтернатива допустима відповідність електронно-променевих трубок ІЕС 61965.

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюваннями та, якщо необхідно, відповідними випробуваннями згідно з ІЕС 60065.

4.2.9 Лампи високого тиску

Механічний кожух лампи високого тиску повинен бути достатньо міцний, щоб унеможливити ураження оператора або осіб, які перебувають поблизу апаратури, за нормальних умов експлуатації або обслуговування

У розумінні цього стандарту під «лампю високого тиску» мають на увазі лампу, тиск у якої перевищує 0,2 МПа у холодному стані або 0,4 МПа у робочому

Відповідність перевіряють оглядом.

4.2.10 Апаратура, яку закріплюють на стіні або стелі

Засоби кріплення апаратури до стіни або стелі повинні бути достатньо надійні.

Відповідність перевіряють аналізом конструкції та чинних характеристик або, якщо необхідно, такими випробуваннями.

Апаратуру закріплюють відповідно до інструкцій виробника. Через геометричний центр апаратури протягом 1 хв у напрямку до низу

прикладають силу, яка дорівнює трикратній вазі апаратури, але не меншу за 50 Н. Апаратура та засоби закріплення за результатами випробовувань повинні бути непошкоджені

4.3 Конструкція апаратури

4.3.1 Ребра та кути

Якщо розташування ребер та кутів у апаратурі може становити небезпеку для оператора, їх треба закруглити або згладити.

Цю вимогу не поширюють на кути та ребра, форма яких визначена функціями, які виконує апаратура

Відповідність перевіряють оглядом.

4.3.2 Руків'я та органи ручного керування

Руків'я, кнопки, ручки, важелі і т.ін. повинні бути надійно закріплені, щоб їх звільнення за нормальних умов експлуатації було неможливе, якщо це може спричинити небезпеку. Не допустимо з цією метою застосовувати заливні компаунди та щось подібне за винятком тужавких смол.

Якщо руків'я, кнопки і т.ін. використовують для зазначення положення перемикачів або аналогічних компонентів, треба унеможливити їх фіксацію у неправильному положенні, якщо це може спричинити небезпеку.

Відповідність перевіряють оглядом, перевіркою вручну та спробою знімання руків'я, кнопки, ручки або важеля прикладанням уздовж осі протягом 1 хв сили, величина якої зазначена нижче.

Якщо форма частин така, що за реальних умов виникнення осьових навантажень нереальне, сила, яку прикладають, повинна дорівнювати:

- 15Н- для засобів керування електричними компонентами;

- 20 Н - для інших засобів.

Якщо форма така, що допускає виникнення осьових навантаг. сила, яку прикладають, повинна дорівнювати:

- 30 Н - для засобів керування електричними компонентами;

- 50 Н- для інших засобів.

4.3.3 Встановлення режиму живлення

Апаратура повинна бути сконструйована так, щоб ручне перемикання органів керування таких, що визначають вибір напруги основного джерела живлення змінного струму, вимагало застосування інструмента, якщо неправильне вмикання або ненавмисне перемикання може призвести до небезпеки.

Примітка. Вимоги до маркування пристрою щодо вибору напруги живлення наведені у 17.4

Відповідність перевіряють випробовуваннями вручну.

4.3.4 Закріплення частин

Гвинти, гайки, шайби, пружини та аналогічні деталі треба закріплювати так, щоб вони витримували механічні вібрації, які можливі за нормальної роботи апаратури, якщо їх вивільнення створює небезпеку або зменшує зазори або шляхи витоку як додаткову або посилену ізоляцію, нижче значень, наведених у 2.10.

Примітка 1. Вимоги до закріплення проводів наведено у 3.1.9.

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюванням та випробовуванням вручну.

Під час розгляду відповідності виходять із того, що:

- два незалежних кріплення не можуть стати послабленими одночасно;

- частини, закріплені гвинтами або гайками із застосуванням стопорних шайб або інших засобів, які запобігають відкручуванню, не можуть послабнути.

Примітка 2. Пружні шайби та аналогічні пристрої забезпечують задовільне кріплення.

4.3.5 З'єднання штекерів та гнізд

Конструкція штекерів та гнізд в апаратурі, якими може користуватись оператор або обслуга, повинна запобігати можливості неправильного з'єднання, якщо це створює небезпеку. Зокрема, з'єднувачі, які відповідають IEC 60083 або IEC 60320, не можна застосовувати для з'єднання кіл БННН або НТМ. Наявність ключа, розташування контактів або у випадку, коли з'єднання доступне лише для обслуги, чітко

видиме маркування забезпечують відповідність цій вимозі.

Відповідність перевіряють оглядом.

4.3.6 Апаратура безпосереднього під'єднання

Апаратура безпосереднього під'єднання не повинна створювати надмірного навантаження на штепсельну розетку. Вилка мережі повинна бути виконана за стандартом на відповідні вилки мережі.

Відповідність перевіряють оглядом та, за необхідності, таким випробовуванням.

Апаратуру під'єднують, як для нормального використання, до закріпленої штепсельної розетки із розмірами, передбаченими виробником, та яка може повертатись навколо горизонтальної осі, що перетинає центральні лінії контактів на відстані 8 мм від передньої поверхні розетки. Додатковий момент, який може утримувати розетку у вертикальній площині, не повинен перевищувати 0,25 Н·м.

Примітка 1. В Австралії відповідність перевіряють згідно з AS/NZS 3112.

Примітка 2. У Великій Британії:

- перевірка моменту обертання виконують за допомогою штепсельної розетки згідно з BS 1363, із контактом уземлення;
- штепсельну частину апаратури безпосереднього під'єднання оцінюють згідно з BS 1363; частина 1, 12.1, 12.2, 12.3, 12.9, 12.11, 12.12, 12.16 і 12.17, з урахуванням того, що випробовування відповідно до 12.17 проводять за температури, не нижчої ніж 125 °С.

4.3.7 Елементи нагрівання в уземленій апаратурі

Захист елементів нагрівання в апаратурі, уземленій у цілях безпеки, треба виконати так, щоб у випадку пошкодження уземлення була передбачена небезпека займання від перегрівання. Термочутливі прилади у такій апаратурі, якщо вони передбачені, повинні від'єднувати усі фазові проводи живлення елементів нагрівання. Вони також мають від'єднувати нейтральний провід у таких випадках:

- a) в апаратурі, яка живиться від системи електроживлення IT;
- b) в апаратурі з під'єднанням з'єднувачем, яка живиться через реверсивний штекер або гніздо;
- c) в апаратурі, яка живиться через штепсельну розетку з невизначеною полярністю.

У випадках b) та c) допустимо забезпечувати цю вимогу вмиканням в один провід термостата, а в іншій - термовимикача.

Одночасне від'єднання проводів не обов'язкове.

Відповідність перевіряють оглядом.

4.3.8 Батареї

Примітка 1. Вимоги до маркування та інструкцій наведені у 1.7.15

Апаратуру, яка містить батареї, треба конструювати з урахуванням зменшення ризику запалювання, вибуху та витікання хімічних речовин, як за нормальних умов, так і у випадку поодинокі несправності (див. 1.4.14), зокрема через пошкодження у колі батарейного відсіку. У випадку, коли замінює батареї користувач, конструкція повинна зменшувати імовірність неправильного встановлення батарей, якщо це створює небезпеку.

Батарейні кола треба конструювати так, щоб:

- характеристики кіл заряду відповідали характеристикам батарей, які перезаряджаються;
- для батарей, які не перезаряджаються, не був можливим розряд нижче рівня, який рекомендований виробником батарей, та, також ненавмисний заряд;
- для батарей, які перезаряджаються, не був можливим розряд та перезаряд, які виходять за межі, рекомендовані виробником батарей, та, також, реверсивний заряд.

Примітка 2. Реверсивний заряд батарей, які перезаряджаються, зумовлений реверсивністю кіл заряду, посилює розряд батарей.

Відповідність перевіряють оглядом та порівнянням характеристик заряду та розряду визначених виробником апаратури та виробником батарей.

За відсутності характеристик відповідність перевіряють випробовуваннями. Однак батареї, які за конкретних умов природно безпечні, за цих умов не випробовують. Так, з точки зору користувача, вугільно-цинкові або лужні батареї, які не перезаряджають, розглядають як безпечні для умов короткого замикання і тому їх в умовах розряду не випробовують; не випробовують їх і на витікання в умовах зберігання

Для всіх випробовувань, наведених нижче, треба використовувати нові батареї, які не перезаряджаються, або повністю заряджені батареї,

які перезаряджаються.

- щоб оцінити надмірний заряд батарей, які перезаряджаються, їх заряджають по черзі протягом 7 год у кожному з таких режимів:

- налаштування кіп заряду (якщо таке налаштування є) на максимальний рівень;

- поодиноким пробом будь-якого компонента, який може виникнути у колі заряду та спричинити надмірний заряд батарей;

- щоб оцінити ненавмисний заряд, батареї, які не перезаряджаються, заряджають протягом 7 год у разі поодиноким короткого замикання будь-якого компонента, яке може виникнути та зумовити ненавмисне зарядження батарей;

- щоб оцінити реверсивний заряд, батареї, які перезаряджаються, заряджають протягом 7 год у разі поодиноким короткого замикання будь-якого компонента, яке може виникнути та зумовити реверсивний заряд батарей;

- щоб оцінити надмірний розряд, будь-які батареї піддають швидкому розрядженню замиканням або розмиканням якого-небудь компонента, який обмежує струм або напругу у колі навантаження батарей.

Примітка 3. Деякі випробовування можуть становити небезпеку для осіб, які їх виконують; необхідно вжити усіх відповідних застережних заходів щодо хімічної небезпеки та небезпеки вибуху.

За результатами випробовувань не повинно бути:

- витікання хімічних речовин з оболонок батарей, які тріснули, лопнули або вибухнули, якщо це може пошкодити необхідну ізоляцію;

- вибуху батарей, якщо це може заповдіяти шкоду користувачу;

- викидів полум'я або розбрикування розплавленого металу за межі кожуха апаратури.

Після випробовувань апаратуру треба випробовувати на електричну міцність за 5.3.8.2.

4.3.9 Олива та мастила

Якщо внутрішня проводка, котушки, перемикачі, струмоміри тощо, а також ізоляція в цілому підпадають під дію оливи, мастила та подібних речовин, у ізоляції повинні бути відповідні характеристики, щоб протистояти руйнуванню за таких умов.

Відповідність перевіряють оглядом та оцінюванням характеристик ізолювальних матеріалів.

4.3.10 Пил, порошки, рідини та газу

Апаратура, під час роботи якої створюється пил (наприклад, паперовий) або для роботи якої застосовують порошки, рідини або газу, повинна бути сконструйована так, щоб не виникала небезпечна концентрація цих речовин та, у розумінні цього стандарту, не створювалася небезпека через конденсацію, випаровування, витікання, розбрикування або корозію за нормальних умов експлуатації, зберігання, заправлення або спорожнювання. Зокрема, зазори та шляхи витікання не повинні зменшуватись нижче вимог, зазначених у 2.10.

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюванням та, якщо під час заповнення надлишок рідини може потрапити на ізоляцію, випробовуванням, яке наведено далі, а для горючих рідин - випробовуваннями згідно з 4.3.12.

Апаратуру готують до роботи відповідно до інструкцій зі встановлення, але не вмикають.

Контейнер апаратури повністю наповнюють рідиною, як зазначено виробником, а потім поступово, протягом 1 хв, наливають додатково ще рідину, об'ємом 15 % від місткості контейнера. Для контейнерів з місткістю, яка не перевищує 250 см³, контейнерів без зливу та контейнерів без можливості зовнішнього контролювання за рівнем, об'єм рідини, яку доливають, повинен дорівнювати місткості контейнера.

Безпосередньо після доливання будь-яка ізоляція, на яку могла потрапити рідина, повинна витримувати випробовування на електричну міцність згідно з 5.2.2, а огляд повинен показати, що доливання не створило можливості виникнення небезпеки у розумінні цього стандарту.

Допустимо перед проведенням наступних електричних випробовувань витримувати апаратуру у нормальних умовах протягом 24 год.

4.3.11 Контейнери для рідин та газів

В апаратурі, яка за нормальних умов експлуатації містить рідини або газу, треба встановлювати відповідні пристрої, щоб запобігти виникненню надмірного тиску.

Відповідність перевіряють оглядом та, за необхідності, проведенням відповідного випробовування.

4.3.12 Горючі рідини

Якщо в апаратурі застосовують горючу рідину, вона, за винятком тієї кількості, яка погрібна для безпосереднього функціонування апаратури, повинна перебувати у зачиненому резервуарі. Максимальна кількість горючої рідини, яка може перебувати у апаратурі, загалом не повинна перевищувати 5 дм³. Але, якщо витрата рідини за 8 год роботи перевищує 5 дм³, допустиме збільшення рідини до кількості, потрібної для 8 год роботи.

Температура спалаху парів оливи або аналогічних рідин, які застосовують для змащування або у гідравлічних системах, має бути не нижча за 149 °С, а резервуар, де вони перебувають, має бути герметичним. Має бути врахована можливість розширення рідини та передбачені засоби для пониження тиску. Ці вимоги не поширюються на мастила, які застосовують для змащування місць тертя у кількості, якою можна нехтувати з точки зору безпеки загоряння.

За винятком умов, наведених далі, температура займистості у витратних рідин, таких як друкарська фарба, має бути не нижча за 60 °С і рідини не повинні перебувати під тиском, який спричиняє розпилення.

Допустиме застосування горючих рідин із температурою займистості парів нижче 60 °С або перебування їх під тиском, який спричиняє розпилення, якщо проведений огляд показує, що немає імовірності розпилення рідини або виникнення вибухонебезпечної повітряної суміші, які можуть спричинити небезпеку вибуху або загоряння. За нормальних умов експлуатації в апаратурі, де застосовують горючі рідини, не повинні створюватись суміші з концентрацією, яка перевищує четверту частину рівня небезпеки вибуху, якщо суміш виникає біля джерела загоряння, та половину рівня небезпеки вибуху, якщо суміш виникає у віддаленні від джерела загоряння.

Під час обстеження необхідно також розглянути усю систему подавання рідини. Система подавання рідини має бути сконструйована та побудована так, щоб унеможливити ризик загоряння або вибуху, навіть за умов випробовування відповідно до 4.2.5.

Відповідність перевіряють оглядом та, де це потрібно, таким випробуванням.

Апаратуру вводять у режим роботи відповідно до 4.5.1 доти, доки її температура не досягне сталого значення. Після цього апаратуру переводять у нормальний режим роботи, зазначений в інструкціях з експлуатації, і беруть проби повітря поблизу електричних компонентів та навколо апаратури для визначення концентрації можливих горючих випаровувань.

Проби повітря беруть із чотирихвилинними інтервалами; 4 проби за умови, що апаратура працює, та, потім, 7 проб після її зупинення.

Якщо після зупинки апаратури концентрація горючих речовин продовжує збільшуватись, проби з чотирихвилинними інтервалами потрібно брати доти, доки концентрація горючих випаровувань не почне зменшуватись.

Якщо робота апаратури можлива у разі зупинки вентилятора, такі умови під час проведення цього випробовування повинні бути промодельовані.

4.3.13 Випромінення

4.3.13.1 Загальні вимоги

Апаратура повинна бути сконструйована так, щоб ризик небезпечної дії випромінення на осіб та пошкодження матеріалів, яке впливає на забезпечення, був мінімальним.

Відповідність перевіряють оглядом та як визначено у 4.3.13.2, 4.3.13.3, 4.3.13.4, 4.3.13.5, 4.3.13.6.

4.3.13.2 Іонізуюче випромінення

В апаратурі, яка генерує іонізуюче випромінення, відповідність перевіряють згідно з додатком Н.

4.3.13.3 Дія ультрафіолетового випромінення на матеріали

Вимоги, викладені далі, застосовують тільки до апаратури, яка містить лампи ультрафіолетового випромінення переважно у спектрі від 180 нм до 400 нм, за визначенням виробника ламп.

Примітка. Лампи розжарювання та люмінесценції загального призначення із звичайним скляним корпусом не вважають за такі, що випромінюють суттєво ультрафіолетове опромінення.

Неметалеві частини (наприклад, неметалеві кожухи та внутрішні матеріали, зокрема ізоляція проводів і кабелів), які піддаються в апаратурі від ламп ультрафіолетовому випромінюванню, повинні бути достатньо тривкі, не погіршуючи безпеку.

Таблиця 4А - Мінімальні межі зберігання властивостей після ультрафіолетового опромінення

Частини, які випробовують	Властивості	Стандарт на методи випробовувань	Мінімальне збереження після випробувань
Частини, що забезпечують механічну міцність	Міцність на розрив ¹⁾	ISO 527	70%
	або міцність на вигин ^{1), 2)}	ISO 178	70%
Частини, що забезпечують тривкість до дії	Дія удару за Шарлі ³⁾	ISO 179	70%
	або	ISO 180	70%
	дія з надрізом за Ізотом ³⁾	ISO 8206	70%
або			

	дія на розтяг ³⁾		
Усі частини	Класифікація за вогнетривкістю	Див. 1.2.12 та додаток А	Див. ⁴⁾

- ¹⁾ Випробовування нз розрив тз вигин виконують на зразках не тонших за найменшу наявну товщину.
- ²⁾ Сторону зразка, яку опромінюють ультрафіолетовим світлом, навантажують у двох точках, якщо застосовують метод навантаження у трьох точках.
- ³⁾ Випробовування виконують на зразках товщиною 3.0 мм для випробовувань з надрізом за Ізодом та випробовувань на розтяг, та 4,0 мм для випробовувань на удар за Шарлі, розглядають як чинні для інших товщин до 0,8 мм.
- ⁴⁾ Класифікація за вогнетривкістю може змінюватись доти, доки не впаде нижче зазначеної у розділі 4.

Відповідність перевіряють вивченням конструкції та наявних даних щодо характеристик тривкості до ультрафіолетового опромінення частин, що піддаються такому опроміненню в апаратурі. Якщо таких даних немає, виконують випробовування таких частин за таблицею 4 А.

Зразки беруть від цих частин або з ідентичного матеріалу, готують відповідно до стандарту на випробовування. Потім їх витримують згідно з додатком Y. Після витримування, зразки не повинні мати ознак пошкоджень таких як тріщини або щілини. Потім їх витримують за кімнатних умов не менше 16 год і не більше 96 год, після чого випробовують на задоволення вимог відповідного стандарту.

Для того, щоб оцінити у відсотках зберігання властивостей після випробовувань, одночасно випробовують зразки, які не були витримані відповідно до додатка Y як зразки, що були витримані.

Збереження властивостей повинно відповідати таблиці 4А.

4.3.13.4 Ультрафіолетове опромінення людини

Вимоги, викладені нижче, застосовують тільки до апаратури, яка містить лампи ультрафіолетового випромінювання переважно у спектрі від 180 нм до 400 нм, за визначенням виробника ламп.

Примітка. Лампи розжарювання та люмінесцентні загального призначення, із звичайним скляним корпусом не вважають за такі, що випромінюють суттєво ультрафіолетове світло.

Апаратура не повинна випромінювати надмірного ультрафіолетового світла.

Випромінювач ультрафіолетового світла повинен:

- бути у достатній мірі екранованим за допомогою кожуха ультрафіолетової лампи або кожуха для всієї апаратури;
- не перевищувати суттєвих границь, зазначених в IEC 60825-9.

За нормальних умов роботи суттєві границі визначені для 8 год опромінення.

Перевищення допустиме на обмежений час для виконання робіт по обслуговуванню та очищенню, якщо за цих дій робота ультрафіолетових ламп необхідна. Суттєві межі для очікуваних інтервалів часу на такі дії повинні бути наведені в інструкціях користувача та із обслуговування.

Усі доступні користувачу дверцята та накривки, які, під час їх відкриття, надають доступ до більш високого випромінювання ніж зазначено вище, повинні бути помарковані одним з таких виразів (див. також 1.7.14):

- ЗАСТОРЕЖЕННЯ! ПЕРЕД ВІДКРИВАННЯМ ВИМКНІТЬ УЛЬТРАФІОЛЕТОВУ ЛАМПУ;

або

- символом  або еквівалентним

Вищезазначене маркування не потрібне для дверцят або накривок, обладнаних вимикачем захисного блокування (див. 2.8.), яке від'єднує живлення ультрафіолетової лампи, коли дверцята або накривки відкриті, або якими-небудь іншими механізмами, що запобігають ультрафіолетовому опроміненню.

Якщо на апаратурі застосовано символ ультрафіолетового випромінювання, а також символ та засторога, це треба зазначити в інструкціях користувача та для обслуги.

Якщо у зоні, доступній для обслуговування, існує випромінювання більш високе ніж допустиме вище, і необхідно, щоб апаратура залишалась ввімкненою під час обслуговування, апаратуру треба помаркувати таким:

- ЗАСТОРОГА! ПІД ЧАС ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАСТОСОВУЙТЕ ЗАХИСТ ДЛЯ ОЧЕЙ І ШКІРИ ВІД УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО

ОПРОМІНЕННЯ або подібне;

- символом  або еквівалентним

Маркування треба розташовувати у добре видимому місці під час виконання обслуговування (див. також 1.7.14).

Якщо на апаратурі застосовано символ ультрафіолетового випромінення, а також символ та засторога, це треба зазначити в інструкціях з обслуговування.

Відповідність перевіряють оглядом та, за необхідності, вимірюванням.

Ультрафіолетове випромінення вимірюють сканувальним спектрографом або спеціальним детектором із спектральним діапазоном, який має відповідну спектральну дієвість в ультрафіолетовому діапазоні.

Тривалість і дієвість ультрафіолетового опромінення під час нормальної роботи не повинні перевищувати меж, зазначених у IEC 60825-9, визначеного для 8-ми годинного опромінення.

Тривалість і дієвість ультрафіолетового опромінення під час обслуговування та очищення не повинні перевищувати границь, зазначених у IEC 60825-9 і віднесених до тривалості обслуговування та очищення, встановлених у відповідних інструкціях. Максимально допустимим випроміненням є таке, що встановлене для тридцятихвилинного опромінення.

Примітка 2. Допустиме випромінення збільшують якщо час опромінення зменшують.

Усі доступні корситувачу дверцята та накривки і такі частини як лінзи, фільтри та подібне мають бути відчинені або зняті, якщо їх відкривання або відсутність збільшує ультрафіолетове випромінення, за винятком тих, що обладнані вимикачем захисного блокування, яке від'єднує живлення ультрафіолетової лампи, або яким-небудь іншим механізмом, що запобігає ультрафіолетовому опроміненню.

Примітка 3. Настанови по вимірюванню наведені СІЕ Публікація 63.

4.3.13.5 Лазери (зокрема світлодіоди)

За винятком допущеного нижче, апаратура має бути покласифікована та позначена відповідно до IEC 60825-1 та IEC 60825-2.

На апаратурі, яка по суті є лазерною продукцією класу I, але яка є апаратурою, що не містить лазера або світлодіода вищого класу, не потрібно мати познач лазерної застороги або інших лазерних настанов (див. 1.1 IEC 60825-1).

Характеристики лазера або компонентів з світлодіодами повинні підтверджувати, що вони під час вимірювання відповідно до IEC 60825-1 відповідають границям доступного випромінювання класу I, для вищезазначених винятків застосування. Характеристики можуть бути отримані від виробника компонента (див. 1.4.15) і можуть стосуватись самого компонента або його призначеного застосування в апаратурі. Випромінення лазерів або світлодіодів повинно перебувати тільки у хвильовому діапазоні від 180 нм до 1 мм.

Примітка. Деякі приклади світловодів відповідного застосування:

- індикаторна сигналізація;
- інфрачервоні пристрої, що застосовують у побутовик розважальник приладах;
- інфрачервоні пристрої передавання даних, що застосовують між комп'ютером і його зовнішніми пристроями;
- оптокоплери;
- інші подібні пристрої малої потужності.

Відповідність перевіряють оглядом, перевіркою характеристик, наданих виробником, та, за необхідності, випробовуванням відповідно до IEC 60825-1.

4.3.13.6 Інші види випромінювання

Для інших видів випромінення відповідність перевіряють оглядом.

4.4 Захист від небезпечних рухомих частин

4.4.1 Загальні вимоги

Небезпечні рухомі частини або рухомі частини, які потенційно можуть спричинити травми, треба так виконати, огородити або захистити, щоб був забезпечений необхідний захист персоналу від отримання травм.

Термовимикачі з автоматичним відновленням або пристрої захисту від перевантаження, автоматичні пускові пристрої тощо недопустимо застосовувати, якщо несподіване повторне ввімкнення може спричинити небезпеку.

Відповідність перевіряють оглядом та методами, докладно наведеними у 4.4.2, 4.4.3 та 4.4.4.

4.4.2 Захист у зонах, доступних оператору

У зоні, доступній для оператора, захист треба забезпечувати відповідною конструкцією, яка зменшує можливість доступу до небезпечних рухомих частин, або огороженням їх кожусом з механічним або електричним захисним блокуванням, що усуває небезпеку у разі доступу до цієї зони.

Якщо вищенаведені вимоги повністю виконати неможливо або необхідно забезпечити функціонування апаратури в умовах доступу, допустимо забезпечувати доступ за наявності таких умов:

- небезпечна рухома частина безпосередньо задіяна у процесі (наприклад, рухомі частини пристрою з розрізування паперу);

- небезпека, пов'язана з частинами, очевидна для оператора;

- вжиті такі додаткові заходи:

• в інструкціях з експлуатування та у маркуванні на апаратурі треба зазначити засторогу наведеного нижче або аналогічного змісту:

УВАГА!

НЕБЕЗПЕЧНІ РУХОМІ ЧАСТИНИ!

ТРИМАЙТЕ ПАЛЬЦІ РУК ТА ІНШІ ЧАСТИНИ ТІЛА НА ВІДСТАНІ!

• якщо є небезпека, що пальці, ювелірні прикраси, одяг тощо можуть бути втягнуті рухомими частинами, оператор повинен бути забезпечений засобами, які дають змогу їх зупинити.

Вищенаведена засторога та, якщо це необхідно, засоби забезпечення зупинки рухомих частин, повинні бути чітко видимі та доступні з місця, де ризик пошкодження максимальний.

Відповідність перевіряють оглядом та, за необхідності, випробовуванням за допомогою випробовувального пальця, рисунок 2А (див. 2.1.1.1), після вилучання частин, які можуть бути зняті оператором, та відчинення дверцят і накривок, які йому доступні. Якщо додаткові заходи, наведені вище, непередбачені, повинна бути відсутня можливість торкання небезпечних рухомих частин випробовувальним пальцем за умов прикладання його без помітних зусиль в усіх можливих положеннях.

До отворів, які перешкоджають проникненню випробовувального пальця, рисунок 2А (див. 2.1.1.1), прикладають з силою 30 Н жорсткий прямий варіант випробовувального пальця. Якщо прямий палець проходить, повторюють випробовування з випробовувальним пальцем за рисунком 2А (див. 2.1.1.1), прикладаючи його з силою, яка не перевищує 30 Н.

4.4.3 Захист у зонах обмеженого доступу

Апаратура, яку встановлюють у зоні обмеженого доступу, повинна відповідати таким вимогам та критеріям, як і для зон, доступних для оператора, наведених у 4.4.2.

4.4.4 Захист у зонах, доступних для обслуговування

У зоні, доступній для обслуговування, захист треба виконати таким чином, щоб під час обслуговування інших частин ненавмисний контакт із небезпечними рухомими частинами був малоімовірним.

Відповідність перевіряють оглядом.

4.5 Вимоги до температурних режимів

Підрозділ 4.5 встановлює вимоги, направлені на запобігання:

- підвищення температури доступних частин понад встановлених значень;

- підвищення температури компонентів, частин, ізоляції та пластмасових матеріалів до рівнів, які за нормальної експлуатації протягом строку служби апаратури можуть спричинити погіршення їх електричних, механічних або інших властивостей.

Необхідно враховувати, що за тривалої температурної дії електричні та механічні властивості деяких ізоляційних матеріалів можуть суттєво погіршитись (наприклад, через випаровування пластифікаторів за температур, нижчих температури пом'якшення матеріалів), див. 2.9.1.

4.5.1 Максимальні температури

Матеріали, які застосовують у компонентах та конструкції апаратури, треба підбирати так, щоб під час роботи з нормальним навантаженням їх температури не перевищували безпечних значень у понятті цього стандарту.

Компоненти, які працюють за високих температур, повинні бути ефективно відгороджені або відокремлені, щоб запобігти перегріванню сусідніх матеріалів та компонентів.

Відповідність перевіряють аналізом характеристик матеріалів покриттів, визначенням та записанням температури відповідно до 1.4.12 та 1.4.13.

З урахуванням вимог 1.4.5 апаратуру або частини апаратури треба задіювати за нормального навантаження:

- у разі безперервної роботи - до досягнення сталого стану;

- у разі циклічної роботи - до досягнення сталого стану, з урахуванням номінальних періодів складових режимів циклу роботи;

- у разі короткочасної роботи - на номінальну тривалість роботи.

Компоненти та інші частини допустимо випробовувати окремо з дотриманням вимоги, що умови випробовувань відповідають умовам роботи у апаратурі.

Апаратуру, призначену для вбудовування, вмонтовування або встановлення у більшу апаратуру, випробовують за найнесприятливіших реальних або імітованих умов, які допустимі інструкціями зі встановлення.

Температуру електричної ізоляції (за винятком ізоляції обмоток, див. 1.4.13), пробій якої може становити небезпеку, вимірюють на поверхні ізоляції у точці, яка розташована найближче до джерела тепла, див. також зноску 1) таблиці 4В. Під час випробовування:

- не повинні спрацьовувати термовимикачі та пристрої захисту від перевантаження;

- термостати можуть функціонувати за умови, що вони не порушують нормальної роботи апаратури;

- термообмежувачі можуть функціонувати;

- не повинно бути витікання заливних компаундів, за їх наявності.

Температура не повинна перевищувати значень, наведених у таблиці 4В, частини 1 та 2.

Таблиця 4 В - Межі температури

Частина 1

Частина	Максимальна температура
Ізоляція, зокрема ізоляція обмоток	100 ^{1), 2), 3)}
- матеріал класу А	115 ^{1), 2), 3)}
- матеріал класу Е	120 ^{1), 2), 3)}
- матеріал класу 8	140 ^{1), 2), 3)}
- матеріал класу F	165 ^{1), 2), 3)}
- матеріал класу Н	
Ізоляція із синтетичних смол та поліхлорвінілова для внутрішніх та зовнішніх проводів, зокрема проводів енергоживлення:	75
- без Г-маркування	Температура маркування
- із Г-маркуванням	
Інша термопластична ізоляція	5
Клеми, зокрема клеми уземлення для зовнішніх проводів стаціонарної апаратури, окрім апаратури з незнімним шнуром живлення	85
Частини, які можуть торкатись горючих рідин	Див. 4.3.12
Компоненти	Див. 1.5.1


Межі температури

Частина 2

Частини у зонах, доступних оператору	Максимальна температура $T_{\text{макс}}$, °C		
	Метал	Скло, кераміка та склоподібні матеріали	Пластмаси та смоли ³⁾
Руків'я, кнопки, ручки тощо, які утримують у руках або яких			

торкаються протягом коротких проміжків часу	60	70	85
Руків'я, кнопки, ручки тощо, якими за нормальної роботи постійно керують вручну	55	65	75
Зовнішні поверхні апаратури, до яких можливе доторкання ⁵⁾	70	80	95
Внутрішні частини апаратури, до яких можливе доторкання ⁶⁾	70	80	95

Таблиця 4А (частина перша і частина друга)

- ¹⁾ Якщо температуру обмоток вимірюють за допомогою термопар, наведені цифри зменшують 10 °С, за винятком:
- обмоток двигунів або
 - обмоток з вбудованими термопарами
- ²⁾ Класифікація ізолюючих матеріалів (класи А, Е, В, F та H) наведена відповідно до IEC 60685.
- ³⁾ Під час визначення відповідної максимальної температури треба брати до уваги характеристики кожного конкретного матеріалу.
- ⁴⁾ Через великі розходження у характеристиках, встановити максимально допустиму температуру для термопластичних мас неможливо. Вони повинні витримувати випробування згідно 4.5.2.
- ⁵⁾ Для ділянок зовнішньої поверхні апаратури з розмірами, які не перевищують 50 мм, і можливість торкання яких малоімовірна, допустима температура до 100 °С.
- ⁶⁾ Температура понад зазначених границь допустима у разі забезпечення таких умов:
- ненавмисне доторкання до такої частини малоімовірне;
 - частина має маркування, яке попереджує про підвищену температуру. Для цього допустимо застосовувати символ  (60417-MEC-6041).

Для апаратури, яка призначена для встановлювання у зону обмеженого доступу, застосовують межі температури, встановлені у таблиці 4В, частини 1 та 2, за винятком зовнішніх частин, явно призначених для розсіювання тепла або які мають чітко видиму засторогу. У цьому випадку допустима температура до 90 °С

4.5.2 Тривкість до нагрівання у разі порушень нормальних умов роботи

Частини з термопластичних матеріалів, на яких безпосередньо змонтовані частини з небезпечною напругою, повинні бути тривкі до нагрівання у разі порушення нормальних умов роботи.

Відповідність перевіряють за допомогою дії на ці частини кулькою (тиском) відповідно до IEC 60695-10-2.

Випробовування не проводять, якщо за результатами аналізу фізичних характеристик матеріалу ясно, що він відповідає цій вимозі.

Випробовування проводять у камері тепла за температури $(T - T_{\text{макс}} + T_{\text{кам}} + 15 \text{ °С}) \pm 2 \text{ °С}$ (щодо визначення T , $T_{\text{макс}}$ та $T_{\text{кам}}$ див. 1.4.12.1). У цьому разі для термопластичних частин, на яких змонтовані частини первинного кола, температура не повинна бути нижча за 125 °С.

4.6 Отвори у кожухах

До апаратури, призначеної для роботи у більше ніж одному положенні (див 1.3.6), вимоги 4.6 1 і 4.6 2 застосовують для кожного положення.

Примітка. Додаткові вимоги відносно отворів у кожухах наведено у 2.1.1.

4.6.1 Верхні та бокові отвори

Отвори у верхніх та бокових стінках кожухів, за винятком кожухів для пересувної апаратури (див. 4.6.4), повинні бути розташовані або сконструйовані так, щоб унеможливити потрапляння всередину сторонніх предметів та створення небезпеки замикання незаізованих провідних частин.

Примітка 1. До небезпек входять енергетичні небезпеки та небезпеки від перемикання ізоляції або від контакту оператора з частинами, які перебувають під небезпечною напругою (наприклад, через ювелірний металевий ланцюжок).

Щодо отворів, розташованих за дверцятами, панелями, накривками тощо, які можуть бути відчинені або зняті оператором, то ці дверцята, панелі та накривки повинні бути відчинені або зняті.

Якщо частина бокової стінки протипожежного кожуха нахилена під кутом 5°, як показано на рисунку 4Е, на цю частину поширюються обмеження відповідно до 4.6.2, визначені для отворів у днищах протипожежних кожухів.

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюваннями. За винятком частини бокової стінки протипожежного кожуха, на яку поширюються

вимоги згідно з 4.6.2 (див. попередній абзац), будь-яке з наведених далі рішень розглядають як таке, що задовольняє ці вимоги (інші конструкції теж можна розглядати):

- отвори не перевищують 5 мм у будь-якому напрямку;
- отвори не перевищують 1 мм завширшки, незалежно від довжини;
- верхні отвори мають конструкцію, яка запобігає можливості вертикального проникнення (наприклад, див. рисунок 4B);
- бокові отвори виконані у вигляді жалюзі, форма яких відкидає за межі кожуха зовнішні речі, які падають вертикально униз (наприклад, див. рисунок 4C);
- верхні або бокові отвори, які, як показано на рисунку 4D, не розташовані вертикально або у межах об'єму V, який обмежений п'ятиградусною вертикальною проекцією отвору L, над незаізовльованими провідними частинами із:
 - небезпечною напругою;
 - енергетичною небезпекою відповідно до 2.1.1.5.

Примітка 2. Приклади наведені на рисунках 4B, 4C, 4D та 4E, не призначені для інженерних розрахунків, а лише для пояснення наведених вимог.

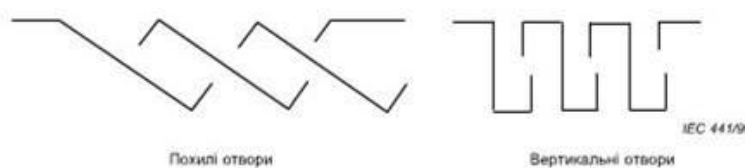


Рисунок 4B - Приклади перекривних конструкцій для запобігання від вертикального проникнення

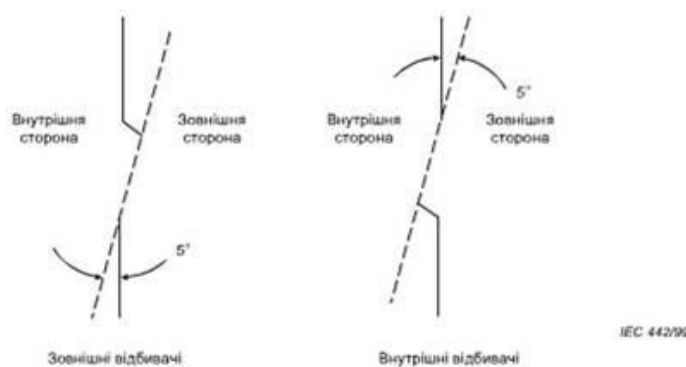


Рисунок 4C - Приклади конструкції жалюзі

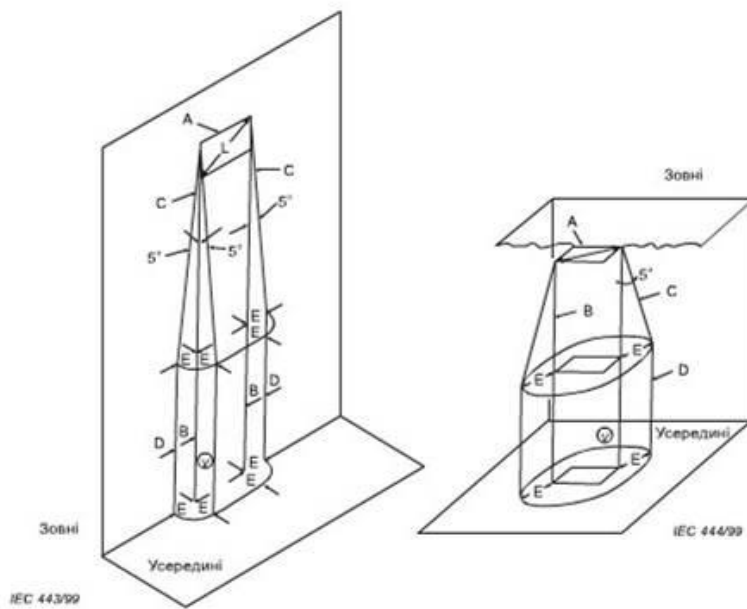
4.6.2 Днища протипожежних кожухів

Днище протипожежного кожуха або індивідуальні огороження мають забезпечувати захист під усіма внутрішніми частинами, зокрема частково огорожені компоненти або збірні вузли, які у випадку несправності можуть виділяти речовини, здатні спричинити займання опорної поверхні.

Примітка. Щодо частин, які не потребують протипожежного кожуха, див. 4.7.2.2

Днище або огороження повинні бути розташовані так і мати таку площу, яка не менша зазначеної на рисунку 4E. Вони мають бути горизонтальні, із загнутими краями або іншої форми, яка забезпечує потрібний захист.

Отвір у днищі повинен бути захищений перегородкою, екраном або іншими засобами так, щоб розплавлений метал або речовини, що горять, не потрапляли за межі протипожежного кожуха.



A - отвір у кожусі;

B - вертикальна проекція зовнішніх сторін отвору;

C - похилі лінії, які проектують сторони отвору під кутом 5° у точки, що стоять від B на відстані., обмеженій розміром E;

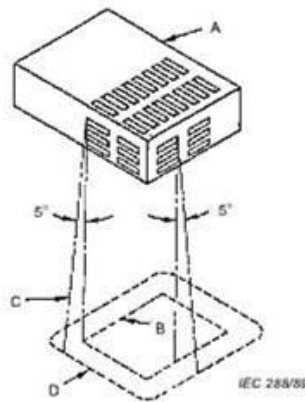
D - лінія, спроектована вертикально вниз у площині бокової стінки кожуха;

E - проекція отбору (ив повинна перевищувати L)

L - максимальний розмір отвору у кожусі,

V - об'єм, у якому не повинні перебувати часини з небезпечною напругою або такі, що являють енергетичну небезпеку (див. 4.6.1)

Рисунок 4D - Отвори у кожухах



A - Частина компонента, під який потрібен протипожежний кожух, наприклад, під такими отворами у компоненті або вузлі, з яких можуть бути викинуті частини, які горять.

Якщо компонент або вузол не має власного протипожежного кожуха, проектується зона, яку займає компонент або вузол;

B - Контур зони A, який спроектований вертикально до низу на горизонтальну площину, яка проходить через найнижчу точку протипожежного кожуха;

C - Похила лінія, яка обмальовує контур D на тій самій площині, що і B. Ця лінія проектує під кутом 5° від вертикалі точки по периметру отворів у A, окреслюючи найбільшу площу.

D - Мінімальний контур днища протипожежного кожуха.

Частину бокової стінки протипожежного кожуха, яка входить у зону, обмальовану під кутом 5° , також розглядають як частину днища протипожежного кожуха.

Рисунок 4E - Типове днище протипожежного кожуха для частково закритих компонентів або вузлів

Вимоги 4.6.2 не поширюються на:

- пересувну апаратуру, огорожену відповідно до 4.6.4;

- стаціонарну апаратуру, призначену для використання тільки у зоні обмеженого доступу та встановлену на бетонній підлозі або іншій незаймистій поверхні. На такій апаратурі повинно бути таке маркування:

ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ТІЛЬКИ НА БЕТОННІЙ АБО ІНШІЙ НЕЗАЙМИСТІЙ ПОВЕРХНІ

Відповідність перевіряють оглядом та, за необхідності, випробовуваннями відповідно до А3.

Нижченаведені конструкції розглядають як такі, що відповідають наведеним вимогам без проведення випробовувань:

- протипожежний кожух без отворів у днищі;
- днище з отворами будь-яких розмірів, які перебувають під внутрішньою перегородкою, екраном або чимось подібним, виконаним відповідно до вимог до протипожежного кожуха (див. також 4.2.1);
- днище з отворами, розміри яких не перевищують 40 мм² кожне, яке перебуває під компонентами та частинами, що відповідають вимогам щодо вогнетривкості для класів V-1 або HF-1, або під невеликими компонентами, які пройшли випробовування прикладанням голчастого полум'я протягом 30 с відповідно до IEC 60695-2-2;
- відбивна перегородка, виконана, як показано на рисунку 4F;



Рисунок 4F - Конструкція відбивної перегородки

- металеві днища протипожежних кожухів, виконані відповідно до межових розмірів за таблицею 4С;
- металеві екрани днища, виконані у вигляді ґрат із номінальними розмірами вічок, які не перевищують 2 мм між центральними лініями, та діаметром дроту не меншим ніж 0,45 мм

Таблиця 4С - Розміри та розташування отворів у металевих днищах протипожежних кожухів

Для круглих отворів			Для отворів іншої форми	
Мінімальна товщина металевого днища, мм	Максимальний діаметр отворів, мм	Мінімальна відстань між центрами отворів, мм	Максимальна площа отворів, мм ²	Мінімальна відстань між краями отворів, мм
0,66	1,1	1,7	1,1	0,56
0,66	1,2	2,3	1,2	1,1
0,76	1,1	1,7	1,1	0,55
0,76	1,2	2,3	1,2	1,1
0,81	1,9	3,1	2,9	1,1
0,89	1,9	3,1	2,9	1,2
0,91	1,6	2,7	2,1	1,1
0,91	2,0	3,1	3,1	1,2
1,0	1,6	2,7	2,1	1,1
1,0	2,0	3,0	3,2	1,0

4.6.3 Дверцята або накривки у протипожежних кожухах

Якщо у протипожежному кожусі є дверцята або накривки, які ведуть у зону, доступну оператору, вони мають бути виконані відповідно до однієї з таких вимог:

- дверцята або накривки мають бути обладнані блокуванням, виконаним відповідно до вимог 2.8;
- дверцята або накривки, які регулярно відчиняє оператор, мають відповідати таким обом умовам:
- оператор не повинен мати можливості зняти їх із протипожежного кожуха;
- вони мають бути обладнані пристроями, які утримують їх за нормальної роботи у зачиненому стані;
- дверцята або накривки, призначені для відчинення оператором лише за необхідності, наприклад, для встановлення приладдя, допустимо

робити знімними, якщо в інструкція на апаратуру наведено вказівки про порядок їх знімання та встановлення.

Відповідність перевіряють оглядом.

4.6.4 Отвори у переносній апаратурі

Небезпека займання, спричинена невеликими металевими предметами, такими як скріпки або скобки для паперів, які можуть потрапити усередину переносної апаратури під час її перевстановлення та перемкнуті незаізольовані провідні частини, між якими може бути напруга з потужністю, не обмеженою відповідно до 2.5, повинна бути зведена до мінімуму

Достатніми заходами є застосування:

- отворів, якщо вони потрібні, завширшки не більшими ніж 2 мм, незалежно від довжини;

- екранів у вигляді сітки з номінальними отворами не більшими ніж 2 мм між осьовими лініями та діаметром дроту не меншим ніж 0,45 мм;

- внутрішніх перегородок.

Додатково, у випадку, коли металізовані частини пластмасової перегородки або кожуха розташовані ближче 13 мм від частин або кіл із дійовою потужністю, яка перевищує 15 В А, треба забезпечити виконання однієї з таких вимог:

- вищвнаведвні заходи від проникнення сторонніх металевих предметів повинні бути застосовані. навіть коли дійова потужність обмежена відповідно до 2.5;

- між незаізольованими провідними частинами та кожухом повинна бути встановлена перегородка;

- випробування з імітацією несправності треба проводити з імітацією замикання незаізольованої провідної частини з найближчою частиною перегородки або кожуха, яка розташована від неї ближче ніж 13 мм.

Примітка. Прикладами металевих перегородок або кожухів є такі, що зроблені з провідної суміші металів або отримані засобом електролізу, вакуумного напilenня або покривання фольгою.

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюванням і, за необхідності, випробуванням. Під час огляду усі дверцята або накривки повинні бути зачинені та перебувати на своїх місцях, а допоміжні пристрої або вузли, такі як дисководи, батареї тощо встановлені відповідно до визначених вимог (див. також 1.3.6).

Під час проведення випробування з імітацією несправності не повинно виникати займання металізованої перегородки або кожуха.

4.6.5 Конструкційне склеювання

Якщо перегородка або екран, які забезпечують виконання вимог 4.6.1. 4.6.2 або 4.6.4, приклеєні всередині до кожуха або до інших частин усередині кожуха, місце склеювання повинно забезпечувати потрібну міцність протягом строку служби апаратури

Відповідність перевіряють аналізом конструкції та відповідних характеристик. Якщо відповідних характеристик нема, відповідність перевіряють такими випробуваннями.

Для випробувань використовують зразок апаратури або частину кожуха, прирівняну до нього, з приклесною перегородкою або екраном.

Зразок витримують за однієї з таких температур:

100 °C ± 2 °C - один тиждень:

90 °C ± 2 °C - три тижні;

82 °C і 2 °C - вісім тижнів.

Потім проводять такий цикл випробувань:

Виймають зразок із термокамери та витримують 1 год за будь-якої зручної температури від 20 °C до 30 °C.

Витримують зразок у камері холоду 4 год за температури мінус (40 ± 2) °C.

Виймають зразок та витримують 8 год за будь-якої зручної температури від 20 °C до 30 °C.

Витримують зразок 72 год у камері з відносною вологістю від 91 % до 95 %.

Виймають зразок та витримують 1 год за будь-якої зручної температури від 20 °C до 30 °C.

Витримують зразок 4 год у термокамері за температури попереднього витримування (один тиждень, три тижні, вісім тижнів).

Виймають зразок та витримують 8 год за будь-якої зручної температури від 20 °C до 30 °C.

Безпосередньо зразок піддають випробовуванню відповідно до 4.2. У результаті випробовування перегородка або екран не повинні відокремлюватись.

За згодою виробника допустимо збільшувати тривалість будь-якого із наведених вище витримувань

4.7 Вогнетривкість

Цей підрозділ встановлює вимоги, направлені на зменшення ризику займання та розповсюдження вогню, як усередині апаратури, так і за її межами, за рахунок конструкції та застосування відповідних матеріалів і компонентів.

Примітка 1. Небезпека займання змоіч/ується у разі обмеження максимальної температури компонента за нормальних умов та у випадку поодинокі) несправності (див 1.4 14) або ла у мое обмеппння у колі наявно) потуиности

Примітка 2. Розповсюдження вогню. у випадіу займання, зменшується у разі застосування незймис'их матеріалів та ізогаці або за умови забезпечення відповідікно оідоірспоння

Примітка 3. Цодо класифікації матеріалів стосовно («огнетривкості, див примітки до 1.2.12 1.

Метали, кераміка та скломатеріали розглядають як такі, що відповідають вимогам без випробовувань.

4.7.1 Зниження ризику займання та розповсюдження вогню

Для апаратури або частини апаратури існують два методи захисту від займання та розповсюдження вогню, які можуть пошкодити матеріали, провід, намотувальні вироби та електронні компоненти, такі як інтегральні схеми, транзистори, тиристори, діоди, резистори та конденсатори.

Метод 1 - Підбирання та застосування компонентів, проводів та матеріалів, які зменшують можливість займання та розповсюдження вогню, та встановлення, де потрібно, протипожежного кожуха. Вимоги, стосовно цього методу, викладено у 4.7.2 та 4.7.3. Додатково застосовують імітацію несправностей згідно з 5.3.6. за винятком 5.3.6 с);

Примітка 1. Методу 1 може бути надана перевага для апаратури або частини апаратури з великою кількістю компонентів.

Метод 2 - Застосування усього того, що витримує усі випробовування з імітацією несправностей відповідно до 5.3.6 У разі застосування тільки цього методу протипожежний кожух для апаратури або частини апаратури не потрібен. Зокрема, з урахуванням 5.3.6 с) випробовуванням піддають усі наявні компоненти, як у первинних, так і у вторинних колах.

Примітка 2. Методу 2 може бути надана перевага для апаратури або частини апаратури а невеликою кількістю електронних компонентів

4.7.2 Потреба у протипожежному кожусі

Протипожежний кожух потрібен тоді, коли температура частин за умов несправності може бути достатня для виникнення вогню.

4.7.2.1 Частини, яким потрібен протипожежний кожух

За винятком випадку, коли застосовують тільки Метод 2 відповідно до 4.7.1. або випадку, який допустимий відповідно до 4.7.2.2. застосування потипожежного кожуха потрібне для нижченаведених частин, які кваліфіковано як такі, що являють собою небезпеку з точки зору займання:

s компоненти у первинних колах;

s компоненти у вторинних колах, які живляться від джерела з потужністю, що перевищує обмеження, встановлені у 2.5;

s компоненти у вторинних колах, які живляться від джерела, що має потужність, відповідну до обмежень, встановлених у 2.5, але які не розташовані на матеріалі класу V-1 щодо вогнетривкості;

s компоненти джерела живлення з обмеженою, відповідно до 2.5, вихідною потужністю, до яких належать пристрої захисту від перевантаження, обмежувальні імпеданси, регулюючі кола та проводка до того місця, де забезпечуються вимоги щодо обмеження потужності;

s компоненти з незакритими частинами, які іскрять, такими як відкриті контакти перемикачів, реле та комутатори у колах із небезпечною напругою або небезпечним енергетичним рівнем;

s заізолюаана проводка.

4.7.2.2 Частини, яким не потрібен протипожежний кожух

Протипожежний кожух не потрібен для таких частин:

s двигуни;

s трансформатори;

s електромеханічні компоненти, що відповідають 5.3.5;

s проводка та кабелі з Ізоляцією з PVC, TFE, PTFE, FEP, неопрену або поліаміду;

Національна примітка

Ізоляції PVC, TFE, PTFE, FEP позначають в Україні як ПВХ, ТФЕ, ПТФЕ та ФЕП

s штекери та з'єднувачі сформованої частини шнура живлення або приєднувального кабелю;

s компоненти, зокрема з'єднувачі, які відповідають вимогам 4 7.3.2 та встановлені у отворах протипожежного кожуха;

s з'єднувачі у вторинних колах, які отримують живлення від джерел із потужністю, обмеженою до 15 ВА (див. 1.4.11) за нормальних умов експлуатування та в разі поодинокі несправності в апаратурі (див. 1.4.14);

s з'єднувачі у вторинних колах, які отримують живлення від джерел з потужністю, обмеженою відповідно до 2.5;

s інші компоненти у вторинних колах:

- які отримують живлення від джерел із потужністю, обмеженою відповідно до 2.5, та встановлені на

матеріалі класу V-1 за вогнетривкістю;

- які отримують живлення від внутрішніх або зовнішніх джерел із потужністю, максимально

обмеженою на рівні 15 В А (див 1.4.11) за нормальних робочих умов, та встановлені на матеріалі

класу HB75 за вогнетривкістю, якщо найменша визначена товщина цього матеріалу менша ніж 3

мм, або класу HB40 за вогнетривкістю, якщо найменша визначена товщина цього матеріалу

дорівнює 3 мм;

Примітка. У Канаді та Сполучених Штатах Америки застосовують додаткові вимоги захисту КІЛ НТМ від наднапруг.

- які відповідають Методу 2 відповідно до 4.7.1;

s апаратура, або частина апаратури, яка має перемикач миттєвої дії, постійно задіяний користувачем і вивільнення якого знімає усе живлення з цієї апаратури або частини.

Відповідність згідно з 4 7.2.1 та 4.7.2.2 перевіряють оглядом ти оцінюванням характеристик, наданих виробником. У разі відсутності характеристик відповідність визначають випробовуваннями.

4.7.3 Матеріали

4.7.3.1 Загальні вимоги

Кожухи, компоненти та інші частини повинні бути такої конструкції або повинні бути виготовлені з таких матеріалів, щоб розповсюдження вогню було обмежене,

Матеріали класів VTM-0, VTM-1 та VTM-2 за вогнетривкістю розглядають як еквівалентні матеріалам класів V-0, V-1 та V-2 за їх вогнетривкості, їхні електричні та механічні властивості не обов'язково еквівалентні.

Замість матеріалів класів HB, HB75 або HBF за вогнетривкістю як альтернативу допустимо застосовувати матеріал, який витримує випробовування розжареним дротом за температури 550 °C згідно з IEC 60695-2-11.

Якщо в умовах несправності захисту від перегрівання компонентів практично немає, компоненти повинні бути встановлені на матеріалі, який відповідає класу V-1 щодо вогнетривкості. Додатково їх треба відокремлювати від матеріалів нижчого класу (див. 1.2.12.1. примітка 2) повітряним зазором не меншим ніж 13 мм або суцільною перегородкою з матеріалу КЛАСУ V-1 щодо вогнетривкості.

Примітка 1. Див. також 4.7.3.5

Примітка 2. У Канаді та Сполучених Штатах Америки додатково до 4.7.3.2 та 4.7.3.3 застосовують вимоги до кожухів та декоративних частин із зовнішньою поверхнею з незахищеною зоною понад 0,9 м² або найбільшою довжиною понад 1,8 м

Примітка 3. Під час розгляду питання про обмеження розповсюдження вогню від «невеликих частин», слід взяти до уваги підсумковий результат від об'єднання невеликих частин однією з одною та, таким чином, можливості розповсюдження вогню від однієї частини до іншої.

Примітка 4. Вимоги щодо вогнетривкості матеріалів відповідно до 4.7.3 наведено у таблиці 4D.

Відповідність перевіряють оглядом та оцінюванням відповідних характеристик, наданих виробником.

4.7.3.2 Матеріали для протипожежних кожухів

Нижченаведені вимоги розглядають як достатні.

Для апаратури, виконаної як самостійний блок, беруть критерій маси у 18 кг, навіть якщо її використовують у тісному контакті однієї з одною (наприклад, одну встановлюють на іншу). Але якщо у такій ситуації частину протипожежного кожуха знімають (у наведеному прикладі, днище одного зразка, яке закриває верхню частину іншого), до розгляду беруть підсумкову масу апаратури. Витратні матеріали, носії інформації, матеріали реєстрації, які застосовують у апаратурі, під час визначення підсумкової маси до уваги не беруть.

Для пересувної апаратури з підсумковою масою, яка не перевищує 18 кг, матеріал протипожежного кожуха для найменш тонких стінок має відповідати класу V-1 щодо вогнетривкості або витримувати випробовування відповідно до А 2.

Для пересувної апаратури з підсумковою масою, яка перевищує 18 кг, та для стаціонарної апаратури матеріал протипожежного кожуха для найменш тонких стінок повинен відповідати класу 5V щодо вогнетривкості або витримувати випробовування відповідно до А.1

Матеріал компонентів, які закривають отвори у протипожежному кожусі, та призначені для встановлювання у ці отвори, повинні:

s відноситись до класу V-1 щодо вогнетривкості;

s витримувати випробовування відповідно до А.2;

s відповідати вимогам щодо вогнетривкості відповідних стандартів ІЕС на ці компоненти.

Примітка. Прикладами таких компонентів є тримачі запобіжників, перемикачі, сигнальні лампочки, з'єднувачі та пристрої вводів

Пластикові матеріали протипожежного кожуха повинні мати повітряний проміжок більше ніж 13 мм до частин, що іскрять, таких як незакриті комутатори та незакриті контакти перемикачів.

Пластикові матеріали протипожежного кожуха, розташовані у повітряному проміжку ближче ніж на 13 мм до частин, що не іскрять і які за нормальних або ненормальних умов роботи можуть нагріватися до температури, достатньої для займання матеріалу, повинні бути здатні витримувати випробовування згідно з ІЕС 60695-2-20. Середній час займання зразків повинен бути не менший ніж 15 с. Якщо зразок плавиться без займання, час за який це сталось не розглядають як час займання.

Відповідність перевіряють аналізом апаратури та характеристик матеріалів та, за необхідності, відповідним випробовуванням або випробовуваннями згідно з додатком А або ІЕС 60695-2-20.

4.7.3.3 Матеріали для компонентів та інших частин, які перебувають за межами протипожежних кожухів

За винятком викладеного нижче, матеріали компонентів та інших частин (зокрема механічні та електричні кожухи та декоративні частини), розташованих поза протипожежних кожухів, повинні бути класу НВ75 за вогнетривкістю, якщо найменша визначена товщина матеріалу менша 3 мм, або класу Н840 якщо найменша визначена товщина матеріалу більша або дорівнює 3 мм, або класу НВF.

Примітка. Якщо механічний або електричний кожух застосовують і як протипожежний кожух, на них поширюються вимоги, які стосуються протипожежних кожухів.

Вимоги, які пред'являють до матеріалів пристроїв повітряних фільтрів, наведено у 4.7.3.5, а до матеріалів високовольтних компонентів - у 4.7.3.6.

З'єднувачі повинні відповідати одній з таких умов:

s бути виготовлені з матеріалу класу V-2 щодо вогнетривкості;

s витримувати випробовування згідно з А.2;

s відповідати вимогам щодо вогнетривкості стандартів ІЕС на відповідні компоненти;

s мати невеликі розміри та бути встановлені на матеріалі класу V-1 щодо вогнетривкості;

s застосовуватись у вторинних колах, які отримують живлення від джерела з обмеженою до 15 ВА потужністю (див. 1.4.11) за нормальних умов експлуатації та після поодинокі несправності в апаратурі (див. 1.4.14).

Вимогу про необхідність відповідності матеріалів компонентів та інших частин класам НВ40, Н875 або Н8F за вогнетривкістю не застосовують до:

s електричних компонентів, які не являють собою пожежонебезпеки за ненормальних умов експлуатації під час проведення випробовування відповідно до 5.3.6;

s матеріалів та компонентів, які перебувають у повністю металевому, без вентиляційних отворів, кожусі з об'ємом, який не перевищує 0,06 м або у герметичному блоці, який заповнено інертним газом;

s корпусів вимірювальних приладів (якщо передбачено інше місце для розташування частин із небезпечною напругою), лицьових панелей вимірювальних приладів, індикаторних ламп або лампових ковпачків,

s компонентів, які відповідають вимогам щодо вогнетривкості відповідних стандартів IEC, за їх наявності;

s електронних компонентів, таких як інтегральні схеми, оптотрони, конденсатори та інші дрібні вироби, які:

- змонтовані на матеріалі класу V 1 щодо вогнетривкості;

- отримують живлення від джерела з обмеженою до 15 ВА потужністю (див. 14.11) за нормальних

умов експлуатації або після поодинокі несправності в апаратурі (див. 14.14) та змонтовані на

матеріалі класу HB75 за вогнетривкістю, якщо найменша визначена товщина матеріалу менша ніж

3 мм, або класу HB40, якщо найменша визначена товщина матеріалу більша або дорівнює 3 мм;

s проводки, кабелів та з'єднувачів, які мають ізоляцію з PVC, TFE, PTFE, FEP, неопрену або поліаміду;

s окремих пристроїв скріплювання (за винятком спіральних або інших довгих обмоток), фіксу-вальної тасьми та кабельних скоб, які застосовують під час монтування та у проводці;

s елементів зубчастих передач, кулачків, ременів, підшипників та інших дрібних деталей, які істотно не впливають на пожежонебезпеку, зокрема декоративні частини, шильдики, кнопки та таке інше;

s елементів живлення, витратних матеріалів, носіїв та записуючих матеріалів;

s частин, у яких матеріал визначають функціями, які вони виконують, таких як, наприклад, гумові ролики для подання паперу та тюбики для фарби.

Відповідність перевіряють оглядом апаратури та аналізом характеристик матеріалів і, за необхідності, відповідним випробовуванням або випробовуваннями відповідно до додатка А.

4.7.3.4 Матеріали для компонентів або інших частин, які перебувають усередині протипожежних кожухів

Вимоги до матеріалів для повітряних фільтрів наведені у 4.7.3.3, а вимоги до матеріалів для високовольтних компонентів - у 4.7.3.6.

Матеріали для компонентів та інших частин (зокрема механічні та електричні кожухи), які розташовують усередині протипожежних кожухів, повинні відповідати одній з таких вимог:

s відноситись до класів V-2 або HF-2 щодо вогнетривкості;

s витримувати випробовування на вогнетривкість згідно з А.2;

s відповідати вимогам щодо вогнетривкості, встановленим стандартами IEC на відповідні компоненти, якщо вони містять такі вимоги.

Вищенаведені вимоги не поширюються на:

s електричні компоненти, які не становлять пожежонебезпеки у разі порушень нормальних умов експлуатації під час проведення випробовування за 5.3.6;

s матеріали та компоненти, які перебувають усередині повністю металевого, без вентиляційних отворів, кожуха з об'ємом, який не перевищує $0,06 \text{ м}^3$, або у герметичному блоці, заповненому інертним газом;

s один або більше шарів тонкого ізоляційного матеріалу, такого як клейка стрічка, що застосовують безпосередньо на якій-небудь поверхні усередині протипожежного кожуха, зокрема поверхні струмоносівних частин, та який забезпечує разом із поверхнею відповідність вимогам для класів V-2 або HF-2 щодо вогнетривкості;

Примітка. Якщо вищенаведений тонкий ізоляційний матеріал перебуває на внутрішній поверхні самого протипожежного кожуха, вимоги до протипожежного кожуха згідно з 4.6.2 зберігаються.

s корпуси вимірювальних приладів (якщо передбачено інше місце для розташування частин із небезпечною напругою), лицьові панелі вимірювальних приладів, індикаторні лампи або лампові ковпачки;

s електронні компоненти, такі як інтегральні схеми, оптотрони, конденсатори та інші дрібні вироби, встановлені на матеріалі класу V 1 щодо вогнетривкості;

s електропроводка, кабелі та з'єднувачі, які мають ізоляцію із PVC, TFE, PTFE, FEP, неопрену або поліаміду;

s окремі пристрої скріплення (за винятком спіральних або інших довгих обмоток), тасьма та кабельні скоби, які застосовують під час монтування проводки;

s нижчеперелічені частини, за умови, що вони відокремлені повітряним зазором не меншим ніж 13 мм або суцільною перегородкою з матеріалу класу V 1 щодо вогнетривкості від електричних частин (за винятком ізолюваної проводки та кабелів), які у разі несправності можуть нагрітись до температури, достатньої для займання:

- елементи зубчастих передач, кулачки, ремені, підшипники та інші дрібні деталі, які істотно не впливають на пожежонебезпеку, зокрема шильдики, кнопки тощо;
- елементи живлення, витратні матеріали, носії інформації та матеріали реєстрації;
- частини, в яких матеріал визначають функціями, які вони виконують, такі як, наприклад, гумові ролики для подавання паперу та тьюбики для фарби;
- трубки для повітряних та рідинних систем, контейнери для порошків або рідин та частини із

спінених пластмас, які відповідають класу HB за вогнетривкістю, якщо найменша визначена

товщина матеріалу менша 3 мм, або класу HB40, якщо найменша визначена товщина матеріалу

більша або дорівнює 3 мм, або HBF.

Відповідність перевіряють оглядом апаратури та аналізом характеристик матеріалів та, за необхідності, відповідним випробовуванням або випробовуваннями згідно з додатком А.

4.3.7.5 Матеріали для пристроїв повітряних фільтрів

Пристрої повітряних фільтрів повинні бути виготовлені з матеріалів класу V-2 або HF-2 щодо вогнетривкості.

Ця вимога не поширюється на такі конструкції:

s пристрої повітряних фільтрів у системах циркуляції повітря, незалежно від їх герметичності, які не призначені для вентиляції за межами протипожежного кожуха;

s пристрої повітряних фільтрів, розташовані усередині або зовні протипожежного кожуха та відокремлені від частин, які здатні загорітись, металевим екраном, який може бути перфорованим та повинен відповідати вимогам 4.6.2 для днищ протипожежних кожухів;

s каркаси повітряних фільтрів з матеріалу класу HB75 за вогнетривкості, якщо найменша визначена товщина матеріалу менша 3 мм, або класу HB40, якщо найменша визначена товщина матеріалу не повинна перевищувати 3 мм, або класу HBF, за умови, що вони відокремлені від електричних частин (окрім заізолюваної проводки та кабелів), які за умов несправності можуть мати температуру, достатню для загоряння, повітряним проміжком не меншим ніж 13 мм або суцільною перегородкою з матеріалу класу V-1 за вогнетривкістю;

s пристрої повітряних фільтрів, розташованих за межами протипожежного кожуха та виконаних з матеріалів КЛАСУ HB75 за вогнетривкістю, якщо найменша визначена товщина матеріалу менша 3 мм, або класу HB40, якщо найменша визначена товщина матеріалу 3 мм, або класу HBF.

Відповідність перевіряють оглядом апаратури та аналізом характеристик матеріалів та, за необхідності, відповідним випробовуванням або випробовуваннями згідно з додатком А.

4.7.3.6 Матеріали, які застосовують у високовольтних компонентах

Високовольтні компоненти, які працюють під напругою, подвійна амплітуда якої перевищує 4 кВ. повинні відповідати класу V-2 або HF-2 за вогнетривкістю, або відповідати 14.4 IEC 60065, або витримувати випробовування голчастим полум'ям відповідно до IEC 60695-2-2.

Відповідність перевіряють оглядом апаратури та аналізом характеристик матеріалів та, за необхідності, випробовуванням згідно з 14.4 IEC 60065, або випробовуванням голчастим полум'ям згідно з IEC 60695-2-2.

Додатково до розділу IEC 60695-2-2 застосовують такі уточнення:

Розділ 5 - Тривкість

Випробовувальне полум'я прикладають 10 с. Якщо самостійне горіння не перевищує 30 с, випробовувальне полум'я прикладають знову на 1 хв до тієї самої точки або якої-небудь іншої. Якщо знову самостійне горіння не перевищує 30 с, випробовувальне полум'я у такому випадку прикладають на 2 хв до тієї самої точки або якої-небудь іншої точки.

Розділ 6 - Попередні дії

За винятком високовольтних перетворювачів або помножувачів зразки витримують 2 год у шафі за температури (100 ± 2) °C.

Для високовольтних перетворювачів, високовольтну обмотку спочатку навантажують потужністю у 10 Вт (постійного струму або змінного струму з частотою мережі). Цю потужність підтримують 2 хв, після чого її збільшують поступовими кроками у 10 Вт, тривалістю у 2 хв, до 40 Вт.

Спостерігають протягом 8 хв поки не буде розриву є обмотці або суттєвого розтріскування захисного покриття.

Примітка 1. Повні трансформатори сконструйовані так, що для них попередні дії виконати неможливо. У таких випадках застосовують термопари підготовні

Для високовольтних помножувачів напругу отримують від відповідних високовольтних перетворювачів для кожного зразка, вихідні кола їх закорочують.

Вхідну напругу підтримують таким чином, щоб струм короткого замикання спочатку дорівнював (25 t 5) мА. Цей струм підтримують 30 хв поки не буде розриву кола або не буде суттєвого розтріскування захисного покриття.

Примітка 2. Якщо конструкція високовольтного помножувача така, що отримати струм короткого замикання у 25 мА неможливо, застосовують струм який відповідає максимально досяжному струму, визначеному або конструкцією помножувача, або умовами його застосування у реальних апаратах.

Розділ 10 - Оцінювання результатів випробовування

Після першого прикладання випробовувального полум'я, випробовувальний зразок не повинен згоріти повністю.

Після будь-якого прикладання випробовувального полум'я, самостійне горіння повинно припинитись у межах 30 с.

Не повинно виникнути горіння цигаркового паперу та обвуглювання деревини.

Таблиця 4D - Узагальнення вимог до матеріалів щодо вогнетривкості

Частина		Вимога
Протипожежний кожух 4.7.3.2	Стационарна апаратура та пересувна апаратура з масою, що перевищує 18 кг	- Клас 5VB - Випробовування відповідно до A1 - Випробовування гарячим проводом згідно з IEC 60695-2-2 (якщо повітряний проміжок від частин з високою температурою, що може спричинити загорання, менший ніж 13 мм
	Пересувна апаратура з масою, що не перевищує 18 кг	- Клас V-1 - Випробовування відповідно до A2 - Випробовування гарячим проводом згідно з IEC 60695-2-2 (якщо повітряний проміжок від частин з високою температурою, що може спричинити загорання, менший ніж 13 мм
	Частини, які закривають отвори	- Клас V-1 - Випробовування відповідно до A2 - Стандарт на компонент
Компоненти та частини, зокрема механічні та електричні кожухи, які розташовані зовні протипожежного кожуха 4.7.11 та 4.7.34		- Клас HB40, за товщини > 3 мм - Клас HB75, за товщини < 3 мм - Клас HBF - Випробовування розжареним проводом до 560 °C згідно з IEC 60695-2-11 Стосовно з'єднувачів та винятків див. 4.7.3.3
Компоненти та частини, зокрема механічні та електричні кожухи, які розташовані всередині протипожежного кожуха 4.7.3.4		- Клас V-2 - Клас HF-2 - Випробовування відповідно до A2 - Стандарт на компонент Стосовно винятків див. 4.7.3.4
Пристрої повітряних фільтрів 4.7.3.5		- Клас V-2

	- Клас HF-2 - Випробовування відповідно до А.2 Стосовно винятків див. 4.7.3.5
Високовольтні (понад 4 кВ) компоненти 4.7.3.6	- Клас V-2 - Клас HF-2 - Випробовування відповідно до 14.4 IEC 60065 - Випробовування голчастим полум'ям згідно з IEC 60695-2-2

5 ЕЛЕКТРИЧНІ ВИМОГИ ТА ІМІТАЦІЯ ПОРУШЕНЬ НОРМАЛЬНИХ УМОВ

5.1 Струм дотику та струм проводу захисту

У цьому підрозділі вимірювання струму, який протікає через кола, які імітують повний опір тіла людини, розглядають як вимірювання струму дотику.

Як виняток із застосування 5.1.8.2, - вимоги цього пункту не застосовують до апаратури, призначено, для живлення тільки від основного джерела живлення постійного струму.

5.1.1 Загальні вимоги

Апаратура повинна бути сконструйована та виготовлена так, щоб струм дотику або струм проводу захисту не створювали небезпеки ураження електричним струмом

Відповідність перевіряють випробовуваннями згідно з 5.1.2-5.1.7 та, за необхідності, 5.1.в (див. також 1.4.4).

Однак, якщо з аналізу електричних схем апаратури постійного під'єднання або апаратури з під'єднанням з'єднувачем типу В, які мають провід захисного уземлення, ясно, що коли струм дотику буде перевищувати 3,5 мА дійового значення, струм проводу захисту не перевищить 5 % від значення вхідного струму, випробовування згідно з 5.1.5, 5.1.6 та 5.1.7 не проводять.

5.1.2 Апаратура, яку випробовують (EUT)

Для систем взаємно з'єднаної апаратури, яка має індивідуальні під'єднання до основного джерела живлення, кожний зразок апаратури треба випробовувати окремо. Систему взаємно з'єднаної апаратури, яка має одне загальне під'єднання до основного джерела живлення, треба розглядати як один зразок апаратури. Див. також 1.4.10 відносно вилучання необов'язкових характеристик.

Примітка. Системи взаємно з'єднаної апаратури детальніше покласифіковані у IEC 60990 додаток А.

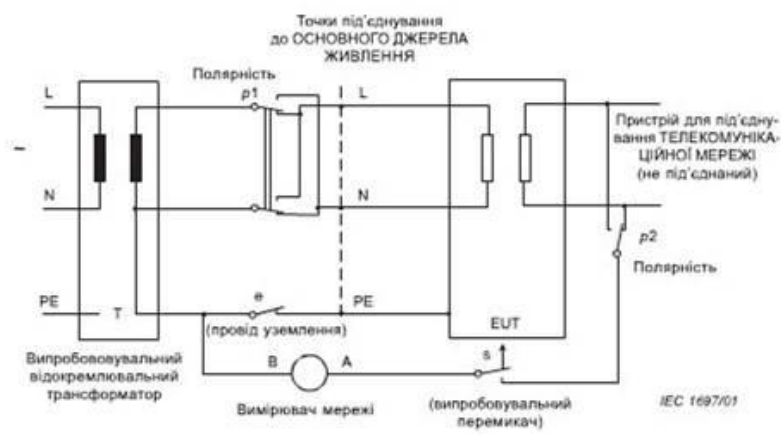
Апаратуру, яка має можливість під'єднання до декількох джерел живлення (наприклад, для резервування), але використовує одночасно лише одне, треба випробовувати під час під'єднання лише одного джерела.

Апаратуру, для роботи якої потрібне живлення від двох або більше джерел, треба випробовувати під час під'єднання усіх потрібних джерел живлення

5.1.3 Схема випробовування

Під час проведення випробовування апаратуру під'єднують відповідно до схеми, наведеної на рисунку 5А (для однофазної апаратури, яку під'єднують лише до системи розподілу електроживлення TN або TT, виконаних за схемою зірки), або на рисунку 5В (для трифазної апаратури, яку під'єднують лише до системи розподілу електроживлення TN або TT, виконаних по схемі зірки) або, за необхідності, іншим схемам випробовувань згідно з IEC 60990, рисунки 7, 9, 10, 12, 13 або 14.

Застосування відокремлювального випробовувального трансформатора не обов'язкове. Відокремлювальний випробовувальний трансформатор (Т на рисунках 5А і 5В) та уземлення основної клеми захисного уземлення апаратури, яку випробовують, застосовують, щоб забезпечити максимальний захист. У цьому разі необхідно враховувати будь-який ємнісний витік у трансформаторі. Як альтернативу уземленню випробовуваної апаратури, вторинну обмотку трансформатора та апаратуру залишають вільними (не уземленими), і у такому разі ємнісний витік трансформатора можна не враховувати.



Примітка. Цей рисунок узят з IEC 60990, рисунок 6

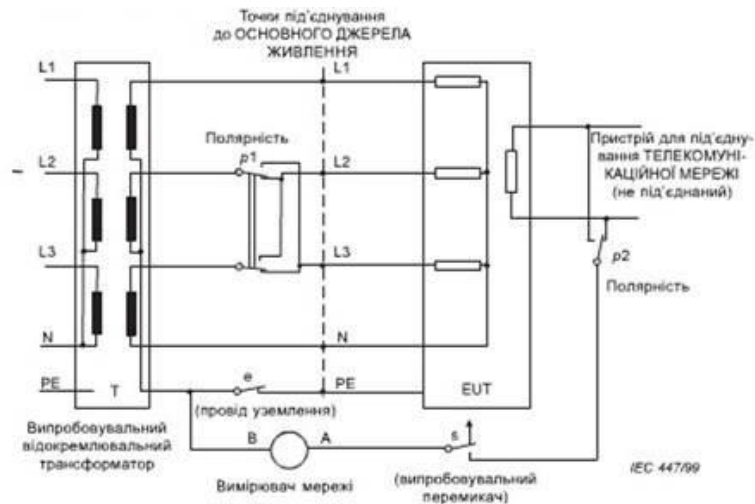
Рисунок 5A - Схема для вимірювання струму дотику однофазної апаратури з системою розподілу електроживлення TN або TT, виконаних за схемою зірки

Якщо трансформатор T не застосовують, апаратуру встановлюють на заізолюваному стенді та вживають необхідні заходи застерігання від можливої появи на корпусі апаратури небезпечної напруги.

Апаратуру, яку під'єднують до системи розподілу електроживлення IT, випробовують аналогічно (див. рисунки 9, 10 та 12 IEC 60990). Таку апаратуру можна також під'єднувати до системи розподілу електроживлення TN або TT.

Однофазну апаратуру, призначену для під'єднання між двох фазових проводів, випробовують із застосуванням трифазної випробувальної схеми, такої як на рисунку 5B.

Якщо випробовувати апаратуру за найнесприятливішої напруги важко (див. 1.4.5), допустимо випробовувати апаратуру за будь-якої іншої можливої напруги у межах допуску номінальної напруги або діапазону номінальної напруги з подальшим перерахуванням результатів випробовування.



Примітка. Цей рисунок узят з IEC 60990, рисунок 11.

Рисунок 5B - Схема для вимірювання струму дотику трифазної апаратури з системою розподілу електроживлення TN або TT, виконаних за схемою зірки

5.1.4 Під'єднання вимірювального приладу

Випробовування проводять із застосуванням одного з вимірювальних приладів, наведених у додатку D, або будь-якого іншого приладу, який забезпечує потрібну точність вимірювання.

Клему B вимірювального приладу під'єднують до земляного (нейтрального) проводу живлення (див. рисунок 5A або 5B).

Клему A вимірювального приладу під'єднують, як зазначено у 5.7.5.

Для випробовування доступної непровідної частини застосовують металеву фольгу з розмірами 10 см Ч 20 см, яку щільно притискають до непровідної частини. Якщо площа фольги менша за площу поверхні, яку випробовують, для випробовування усієї поверхні фольгу пересувають. Якщо застосовують клейку металеву фольгу, клейкий шар повинен бути електропровідним. Необхідно вживати застережних заходів від впливу на фольгу теплового випромінювання апаратури.

Примітка 1. Випробовування із застосуванням фольги і імітує дотик руки.

Доступні провідні частини, які можуть випадково перебувати у контакті з іншими частинами, випробовують як за наявності контакту, так і без нього.

Примітка 2. Частина, які можуть випадково виконувати докладніше описані в IEC 60990, додаток С.

5.1.5 Порядок проведення випробування

Для апаратури із захисним уземленням або функціональним уземленням клему А вимірювального приладу через випробувальний перемикач «s» під'єднують до клем уземлення апаратури, яку випробовують, за умови від'єднання проводу уземлення перемикачем «e».

Випробування проводять також для усієї апаратури, під'єднуючи клему А вимірювального приладу через випробувальний перемикач «s» по черзі до кожної неуземленої або непровідної доступної частини та до кожного доступного неуземленого кола за умови замкненого положення перемикача проводу уземлення «e».

Додатково:

s для однофазної апаратури випробування повторюють у разі зміни полярності живлення (перемикач «p1»);

s для трифазної апаратури випробування також повторюють у разі зміни полярності живлення (перемикач «p1»), за винятком апаратури, яка не допускає зміни послідовності фаз.

Під час випробування трифазної апаратури будь-які компоненти, які використовують для забезпечення EMC (електромагнітної сумісності) і які приєднані між фазою та ущемленням, по черзі від'єднують, у цьому разі декілька компонентів, з'єднаних паралельно, розглядають як один компонент. Для кожного від'єднання компонента послідовність операцій з перемикачами повторюють.

Примітка. Якщо фільтри виконані у вигляді закритого блока для випробувань може знадобитись розкриття блока або макетування кіл фільтра.

Для кожного варіанта під'єднання вимірювального приладу будь-які перемикачі у первинному колі, які за нормальної роботи вмикають та вимикають, встановлюють в усіх можливих комбінаціях.

Після проведення кожного випробування апаратуру відновлюють до первинного стану, тобто усувають несправності та суттєві пошкодження.

5.1.6 Вимірювання

Для вимірювання дійового значення напруги U , застосовують вимірювальний прилад, наведений на рисунку D.1, а для вимірювання дійового значення струму - вимірювальний прилад, наведений на рисунку D.2.

Вимірювальний прилад, наведений у D.1. дає більшу точність вимірювання ніж вимірювальний прилад, наведений у 0,2, я разі несинусоїдної форми сигналу з основною частотою, яка не перевищує 100 Гц.

Як альтернатива, пікове значення напруги U_2 вимірюють із застосуванням вимірювального приладу, зазначеного у D.1.

У випадку вимірювання напруги U_2 вимірювальним приладом, зазначеним у D.1 застосовують формулу:

$$\text{СТРУМ ДОТИКУ (A)} = 00$$

Примітка. Дивлячись на те, що традиційно вимірюють дійове значення струму дотику, пікове значення забезпечує більшу відповідність реакцій організму людини на дію струму несинусоїдної форми.

Жодне зі значень, виміряних відповідно до 5.1.6 не повинно перевищувати межових рівнів, наведених у таблиці 5A, за винятком випадків, які допустимі відповідно до 5.1.7.

Таблиця 5A - Максимальні значення струмів

Вид апаратури	Клема А вимірювального приладу під'єднана до	Максимальний струм дотику, мА дійового значення ¹⁾	Максимальний струм проводу захисту
Усі види апаратури	доступних частин та кіл без захисного уземлення	0,25	-
Ручна	основної клемі захисного уземлення (якщо вона є)	0,75	-
Пересувна (окрім ручної, але крім переносної)		3,5	-
Стационарна з під'єднанням з'єднувачем типу А		3,5	-
Усі інші види стационарної апаратури, які - не відповідають умовам згідно з 5.1.7	основної клемі захисного уземлення (якщо вона є)	3,5	5 % під пікового струму

- відповідають умова згідно з 5.1.7

1) Якщо вимірюють пікове значення струму дотику, максимальні значення дорівнюють нормам для дійових значень у таблиці, помножених на 1.414

5.1.7 Апаратура зі струмом дотику, який перевищує 3,5 мА

Для стаціонарної апаратури постійного під'єднання або стаціонарної апаратури з під'єднанням з'єднувачем типу В, яка має основну клему захисною ущемлення, якщо вимірний струм дотику перевищує 3,5 мА дійового значення, треба виконати усі такі умови:

с дійове значення струму захисного проводу за нормальних умов роботи не повинно перевищувати 5 % від вхідного струму у фазовому проводі. У разі незбалансованого навантаження для розрахунку використовують найбільший з трьох фазових струмів. Вимірюють струм захисного проводу відповідно до порядку вимірювання струму дотику, тільки замість вимірювального приладу вмикають амперметр із незначним внутрішнім імпедансом;

с поперечний переріз проводів захисного приєднання не повинен бути менший за зазначений для проводів за таблицею 3В (див. 3.2.5). із найменшим перерізом у $1,0 \text{ мм}^2$ для частини з найбільшим струмом захисного проводу;

с поруч із місцем під'єднання до апаратури основного джерела живлення повинна бути прикріплена табличка з одним із нижченаведених або подібним змістом:

УВАГА!

ВЕЛИКИЙ СТРУМ ВИТОКУ

ПЕРЕД ПІД'ЄДНУВАННЯМ ЖИВЛЕННЯ НЕОБХІДНО УЗЕМЛИТИ

УВАГА!

ВЕЛИКИЙ СТРУМ ДОТИКУ

ПЕРЕД ПІД'ЄДНУВАННЯМ ЖИВЛЕННЯ НЕОБХІДНО УЗЕМЛИТИ

Примітка. Див. IEC 60364-7-707

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюванням.

5.1.8 Струми дотику, пов'язані з телекомунікаційними мережами та системами кабельного розподілу

Примітка. У цьому підрозділі посилання на «приєднувальні пристрої телекомунікаційних мереж» (або телекомунікаційні порти) стосуються лише тих приєднувальних пристроїв, які призначені для під'єднання телекомунікаційної мережі та не охоплюють інші приєднувальні пристрої, як послідовні, так і паралельні, призначені для під'єднання клавіатури, гри, джойстика і т ін.

5.1.8.1 Обмеження струму дотику до телекомунікаційної мережі та системи кабельного розподілу

Струм дотику до телекомунікаційної мережі від апаратури, яка отримує живлення від основного джерела живлення, повинен бути обмеженим.

Відповідність перевіряють із застосуванням схеми випробовування, наведено і у 5 1.3.

Випробовування не проводять для апаратури, у якої коло, з'єднане з телекомунікаційною мережею, під'єднане до клеми захисного уземлення апаратури; у цьому випадку струм від апаратури до телекомунікаційної мережі розглядають як такий, що дорівнює нулю.

Для апаратури, яка має більше одного кола для під'єднання до телекомунікаційної мережі або системи кабельного розподілу, випробовування проводять на одному і тому самому зразку для кожного кола.

Для апаратури без основної клеми захисного уземлення, перемикач «е», якщо його земляний провід приєднано до клеми функціонального уземлення апаратури, залишають розімкнутим. У протилежному випадку - замкнутим.

Клему В вимірювального приладу під'єднують до земляного (нейтрального) проводу живлення. Клему А під'єднують через вимірювальний прилад «s» та перемикач полярності «р2» до приєднувального пристрою телекомунікаційної мережі або системи кабельного розподілу.

Для однофазної апаратури випробовування проводять для всіх сполучень положень перемикачів полярності «р1» та «р2».

Для трифазної апаратури випробовування проводять для двох положень перемикача полярності «р2».

Після проведення кожного випробовування апаратуру відновлюють до її первинного стану.

Вимірювання проводять з використанням однієї зі схем вимірювання, наведених у додатку D, як встановлено у 5.1.6.

Жоден із виміряних згідно з 5.1.8.1 струмів не повинен перевищувати 0,25 мА дійового значення.

5.1.8.2 Підсумовування струмів дотику телекомунікаційних мереж

Примітка. Пояснення вимог згідно з 5.1.8.2 наведено у додану W.

Апаратура, яку випробовують, якщо в ній передбачені приєднувальні пристрої для під'єднання ряду однакових або різних телекомунікаційних пристроїв, не повинна створювати небезпеку для користувачів іа обслуги телекомунікаційних мереж внаслідок підсумовування струмів дотику.

Для цих вимірювань прийняті такі скорочення:

$s I_1$ - струм дотику, який поступає від іншої апаратури через телекомунікаційну мережу у приєднувальний пристрій випробовуваної апаратури;

$s \Sigma I_1$ - сума струмів дотику, які поступають від іншої апаратури в усі телекомунікаційні приєднувальні пристрої випробовуваної апаратури;

$s I_2$ - струм дотику, який визначають основним джерелом живлення змінного струму випробовуваної апаратури.

Припустимо, що у кожний телекомунікаційний приєднувальний пристрій від іншої апаратури надходить струм (I_1), який дорівнює 0,25 мА, якщо не відомо, що реальний струм менший.

Залежно від застосування, мають бути виконані варіанти вимог: а) або б).

а) Випробовувана апаратура, з уземленими телекомунікаційними приєднувальними пристроями.

Для апаратури, у якої кожний телекомунікаційний приєднувальний пристрій під'єднаний до основної клеми захисного уземлення, розглядають випадки 1), 2) та 3):

1) Якщо ΣI_1 (без урахування I_2) перевищує 3.5 мА:

s додатково до проводу захисного уземлення у шнурі живлення апаратури з під'єднанням з'єднувачем типу А або В в апаратурі має бути передбачене постійне під'єднання до захисного уземлення;

s у інструкціях зі встановлення повинно бути зазначено, що постійне під'єднання до уземлення повинно бути виконано проводом з поперечним перерізом не меншим ніж 2,5 мм², якщо є механічний захист, або 4,0 мм² в інших випадках;

s поруч із клемою для постійного під'єднання уземлення треба розмістити табличку з одним із нижче наведених або подібним змістом, допустимо поєднувати цю табличку з табличкою згідно з 5.1.7:

УВАГА!

ВЕЛИКИЙ СТРУМ ВИТОКУ!

НЕОБХІДНО УЗЕМЛИТИ ПЕРЕД ПІД'ЄДНУВАННЯМ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

УВАГА!

ВЕЛИКИЙ СТРУМ ДОТИКУ!

НЕОБХІДНО УЗЕМЛИТИ ПЕРЕД ПІД'ЄДНУВАННЯМ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

2) ΣI_1 плюс I_2 повинні відповідати обмеженням таблиці 5А (див. 5.1.6).

3) Якщо можливо, така апаратура повинна відповідати вимогам 5.1.7. Значення I_2 треба враховувати під час обчислення 5 % - вої межі фазового вхідного струму, зазначеного у 5.1.7.

Відповідність вимозі варіанта а) перевіряють оглядом та, за необхідності, випробовуванням.

Якщо в апаратурі передбачена можливість постійного під'єднання захисного уземлення відповідно до вимоги, зазначеної у випадку 1), робити будь-які вимірювання нема потреби, за винятком того, що I_2 має відповідати вимогам 5.1

Вимірювання струму дотику, якщо це потрібно, проводять із застосуванням одного з вимірювальних приладів, описаних у додатку D або іншого, такого, що забезпечує таку саму точність вимірювання. До кожного телекомунікаційного приєднувального пристрою через ємнісний з'язок під'єднують джерело живлення змінного струму з частотою та фазою такими самими, як в основного джерела живлення змінного струму, та напругою, яка забезпечує вхідний струм у 0,25 мА, якщо невідомо, що реальний струм від іншої апаратури менший. Після цього вимірюють струм, який протікає в уземленому проводі.

б) Випробовувана апаратура, з телекомунікаційними приєднувальними пристроями, що не мають зв'язку із захисним уземленням.

Якщо телекомунікаційні приєднувальні пристрої випробовуваної апаратури не мають взаємного з'єднання, то кожне з них має відповідати вимогам 5.1.8.1.

Якщо усі або групи телекомунікаційних приєднувальних пристроїв мають взаємне з'єднання, то сумарний струм витоку для кожного з'єднання не повинен перевищувати 3,5 мА.

Відповідність варіанта b) перевіряють оглядом та, за необхідності, випробовуваннями відповідно до 5.1.8.1 або, якщо є точки взаємного з'єднання, таким випробовуванням:

До кожного телекомунікаційного приєднувального пристрою через ємнісний зв'язок під'єднують джерело змінного струму з частотою та фазою такими само, як в основного джерела живлення змінного струму, та напругою, яка забезпечує вхідний струм на рівні 0,25 мА, якщо невідомо, що реальний струм від іншої апаратури менший. Точки взаємного з'єднання випробовують відповідно до 5.1, незалежно від того, доступні вони чи ні.

5.2 Електрична міцність

Примітка. Якщо в інших розділах цього стандарту зроблені посилання не проведення випробовування відповідно до 5.2, то йдеться про те, що випробовування на електричну міцність проводять на апаратурі, яка перебуває у розігрітому стані згідно з 5.2.1. Якщо посилання зроблені на проведення випробовування відповідно до 5.2.2, то йдеться про те, що випробовування проводять на апаратурі без попереднього розігрівання.

5.2.1 Загальні вимоги

У суцільної ізоляції, яку застосовують в апаратурі, повинна бути достатня електрична міцність.

Відповідність перевіряють за методикою 5.2.2 на апаратурі, розігрітій після випробовування на теплотривкість відповідно до 4 5.1.

Якщо компоненти або вузли випробовують окремо від апаратури, перед випробовуванням на електричну міцність їх розігрівають до потрібної температури (наприклад, у камері тепла). Але, для додаткової або посиленої ізоляції з тонкого листового матеріалу згідно з 2.10.5.2 допустимо проводити випробовування на електричну міцність за кімнатної температури.

5.2.2 Порядок проведення випробовування

На ізоляцію подають напругу, практично синусоїдної форми, із частотою 50 Гц або 60 Гц або напругу постійного струму, яка дорівнює амплітудному значенню випробовувальної напруги змінного струму.

Випробовувальну напругу обирають, якщо у конкретних пунктах цього стандарту не обумовлено інше, за таблицею 5В для відповідного типу ізоляції (функціональної, основної або додаткової) та робочої напруги (U), визначеної згідно з 2.10.2. Значення робочих напруг постійного струму застосовують для напруг постійного струму, а амплітудні значення - для інших напруг.

Під час випробовування напругу, яку подають, поступово, починаючи з нуля, підвищують до потрібного значення та витримують протягом 60 с.

Примітка. Під час проведення встановлених випробовувань, обумовлених цим стандартом, допустимо зменшувати тривалість витримки до 1 с.

Під час випробовування не повинно бути пробоею ізоляції.

Під пробоем розуміють різке неконтрольоване зростання струму, який протікає під час прикладання випробовувальної напруги, тобто ізоляція не перешкоджає проходженню струму. Коронний розряд або поодинокі короткочасне перекриття ізоляції пробоем не вважається.

Ізоляційні покриття випробовують із застосуванням металевої фольги, щільно притиснутої до поверхні ізоляції. Обмежуються випробовуванням найбільш слабких місць, наприклад, там, де під ізоляцією перебувають гострі металеві кути. Ізоляційні прокладки, якщо можливо, випробовують окремо. Прикладати металеву фольгу необхідно обережно, щоб фольга не перекривала краї ізоляції. Якщо застосовують клейку фольгу, клейкий шар повинен бути провідним.

Щоб запобігти пошкодженню компонентів або ізоляції, не задіяних у випробовуванні, допустимо від'єднувати інтегральні схеми і тому подібне та застосовувати еквіпотенційне з'єднання.

Для апаратури, у якої посилена ізоляція поєднана з більш слабкими ізоляціями, треба вжити застережні заходи, щоб напруга, яку прикладають до посиленої ізоляції, не створювала перенапруги для основної або додаткової ізоляції.

Примітка 2. За наявності конденсаторів, які шунтують ізоляцію (наприклад, ємнісний високочастотний фільтр), рекомендовано застосовувати випробовувальну напругу постійного струму

Примітка 3. Компоненти, які забезпечують проходження струму паралельно ізоляції, такі як резистори для розряду ємностей фільтрів або пристрої для обмеження напруги, під час проведення випробовування повинні бути вимкнені.

Якщо ізоляція змінюється вздовж обмотки трансформатора, як зазначено у 2.10.10, методика випробовування повинна бути такою, щоб дія напруги була відповідною.

Примітка 4. Прикладом такої методики є метод наведення випробувальної напруги достатньо високої частоти, щоб уникнути насичення трансформатора. Вхідну напругу підвищують до значення, за якого буде наведена вихідна напруга, еквівалентна випробувальній напрузі, яка вимагається.

Функціональну ізоляцію, за винятком відзначеної у 5.3.4 b), на електричну міцність не випробовують.

Таблиця 5В - Випробувальні напруги для випробовування на електричну міцність

Частина 1								
Тип ізоляції	Точки прикладання (відповідно)							
	Первинне коло - корпус					Вторинне коло - корпус		
	Первинне коло - вторинне коло					Між незалежними		
	Між частинами у первинному колі					вторинними колами		
	Робоча напруга					Робоча напруга		
	$U \leq 184$ В амплітудного або постійного значення ²⁾	$184 \text{ В} < U \leq 354$ В амплітудного або постійного значення ³⁾	$354 \text{ В} < U \leq 1,41$ кВ амплітудного або постійного значення	$1,41 \text{ кВ} < U \leq 10$ кВ амплітудного або постійного значення ⁴⁾	$10 \text{ кВ} < U \leq 50$ кВ амплітудного або постійного значення	$U \leq 42,4$ В амплітудного або 60 В постійного значення ⁵⁾	42,4 В амплітудного або 60 В постійного значення $< U \leq 10$ кВ амплітудного або постійного значення ⁵⁾	
	Випробувальна напруга, В, дійове значення ¹⁾					Випробувальна напруга, В, дійове значення ¹⁾		
Функціональна	1000	1500	Див. V_1 у тблиці 5В, частина 2	Див V_2 у аблиці 5В частина 2	1,06	500	Див V_1 у таблиці 5В, частина 2	
Основна Додаткова	1000	1500	Див. V_1 -аблиці 5В частина 2	Див V_2 у таблиці 5В частина 2	1,06	Нема випробовування	Див V_1 у таблиці 5В частина 2	
Посилена	2000	3000	3000	Див. V_2 у таблиці 5В частина 2	1,06	Нема випробовування	Див. V_1 у -таблиці 5В частина 2	

¹⁾ За робочої напруги у вторинних колах, яка перевищує 10 кВ амплітудного або постійною значення, застосовують випробувальну напругу таку, як і для первинного кола.

²⁾ Норми, зазначені в цій колонці застосовують у випадку основного джерела живлення постійного струму з напругою, яка не перевищує 184 В, та дії напруги збурень мережі живлення.

³⁾ Норми, зазначені а цій колонці, застосовують у випадку основного джерела живлення постійного струму з напругою, яка перевищує 184 В, але менша або дорівнює 354 В, та дії напруги збурень мережі живлення.

⁴⁾ Норми, зазначені в цій колонці, застосовують у випадку основного джерела живлення постійного струму з напругою, яка перввищує 354 В та дії напруги збурень мережі живлення.

⁵⁾ Норми, зазначені в цій колонці, застосовують для напруги постійного струму, яку отримують у апаратурі від джерела змінного струму або від апаратури, яка розташована у тому самому приміщенні.

Таблиця 5В - Випробувальні напруги для випробовування на електричну міцність

Частина 2								
U	V_1	V_2	U	V_1	V_2	U	V_1	V_2
амплітудне або дійове значення	дійове значення	дійове значення	амплітудне або дійове значення	дійове значення	дійове значення	амплітудне або дійове значення	дійове значення	дійове значення
34	500	800	250	1261	2018	1750	3257	3257
35	507	811	260	1285	2055	1800	3320	3320
36	513	821	270	1307	2092	1900	3444	3444

38	526	842	280	1330	2127	2000	3566	3566
40	539	863	290	1351	2162	2100	3685	3685
42	551	882	300	1373	2196	2200	3803	3803
44	564	902	310	1394	2230	2300	3920	3920
46	575	920	320	1414	2263	2400	4034	4034
48	587	939	330	1435	2296	2500	4147	4147
50	598	957	340	1455	2328	2600	4259	4259
52	609	974	350	1474	2359	2700	4369	4369
54	620	991	360	1494	2390	2800	4478	4478
56	630	1008	380	1532	2451	2900	4586	4586
58	641	1025	400	1569	2510	3000	4693	4693
60	651	1041	420	1605	2567	3100	4798	4798
62	661	1057	440	1640	2623	3200	4902	4902
64	670	1073	460	1674	2678	3300	5006	5006
66	680	1088	480	1707	2731	3400	5108	5108
68	690	1103	500	1740	2784	3500	5209	5209
70	699	1118	520	1772	2835	3600	5309	5309
72	708	1133	540	1803	2885	3800	5507	5507
74	717	1147	560	1834	2934	4000	5702	5702
76	726	1162	580	1864	2982	4200	5894	5894
78	735	1176	588	1675	3000	4400	6082	6082
80	744	1190	600	1893	3000	4600	6268	6268
85	765	1224	620	1922	3000	4800	6452	6452
90	785	1257	640	1951	3000	5000	6633	6633
95	805	1288	660	1979	3000	5200	6811	6811
100	825	1319	680	2006	3000	5400	6987	6987
105	844	1350	700	2034	3000	5600	7162	7162
110	862	1379	720	2060	3000	5800	7334	7334
115	880	1408	740	2087	3000	6000	7504	7504
120	897	1436	760	2113	3000	6200	7673	7673
125	915	1463	780	2138	3000	6400	7840	7840
130	931	1490	800	2164	3000	6600	8005	8005
135	948	1517	850	2225	3000	6800	8168	8168
140	964	1542	900	2285	3000	7000	8330	8330
145	980	1568	950	2343	3000	7200	8491	8491
150	995	1593	1000	2399	3000	7400	8650	8650
152	1000	1600	1050	2454	3000	7600	8807	8807
1) 155	1000	1617	1100	2508	3000	7800	8964	8964
1)160	1000	1641	1150	2560	3000	8000	9119	9119
1)165	1000	1664	1200	2611	3000	8200	9273	9273
1) 170	1000	1688	1250	2661	3000	8400	9425	9425
1)175	1000	1711	1300	2710	3000	8600	9577	9577
1) 180	1000	1733	1350	2758	3000	8800	9727	9727
1) 184	1000	1751	1400	2805	3000	9000	9876	9876
185								

	1097	1755	1410	2814	3000	9200	10024	10024
190	1111	1777	1450	2868	3000	9400	10171	10171
200	1137	1820	1500	2934	3000	9600	10317	10317
210	1163	1861	1550	3000	3000	9800	10463	10463
220	1189	1902	1600	3065	3065	10000	10607	10607
230	1214	1942	1650	3130	3130			
240	1238	1980	1700	3194	3194			

1) Значення V_1 розраховані за Формуною $V_1 = 155.86 U$ і не дорівнюють $1,6V_1$

2) Між сусідніми значеннями таблиці допустима лінійна інтерполяція

5.3 Порухення нормальної роботи та умови несправності

5.3.1 Захист в умовах перевантажування та порушень нормальної роботи

Апаратура повинна бути спроектована так, щоб ризик загорання або ураження електричним струмом під час механічного або електричного перевантаження чи у випадку несправності, чи ненормальної роботи, чи неправильної експлуатації був мінімальним.

За результатами порушень нормальної роботи або поодинокі несправності (див. 14 14) апаратура не повинна становити для оператора небезпеки у розумінні цього стандарту, але це не означає, що вона повинна залишатись повністю працездатною. Це забезпечується застосуванням плавких запобіжників, термовимикачів, пристроїв захисту від перенавантаження та тому подібного, що забезпечує відповідний захист.

Відповідність перевіряють оглядом та випробуваннями відповідно до 5.3. Перед кожним випробуванням апаратура повинна бути перевірена на забезпечення нормального функціонування.

Якщо компонент або вузол так огорожено, що забезпечити коротке замикання або розмикання, які зазначені у 5.3, практично неможливо або важко виконати без пошкодження апаратури, допустимо проводити випробування на зразках частин із спеціально виконаними выводами. Якщо і це неможливо або важко виконати, компонент або вузол треба випробувати як суцільний блок.

Апаратуру випробовують за будь-яких умов, які можуть виникнути під час нормального використання та можливих порушень,

Апаратуру, яка має захисний покрив, додатково випробовують у ненавантаженому стані за умов встановлення покриву до досягнення сталого режиму.

5.3.2 Двигуни

У разі перевантаження, загальмованого ротора та інших порушень нормальних умов роботи двигуни не повинні створювати небезпеки, зумовленої їх надмірним перегріванням.

Примітка. Методи забезпечення безпеки охоплюють застосування:

s двигунів, які не перегріваються за умов загальмованого ротора (захист внутрішнім або зовнішнім комплексним опором);

s двигунів (у вторинних колах), у яких можуть бути перевищені допустимі температурні межі, але це не створює небезпеки;

s пристроїв, які реагують на струм двигуна;

s вбудованого термовимикача;

s чутливого кола, яке за достатньо короткий термін часу від'єднує живлення двигуна, що унеможливує можливість його перегрівання, наприклад, коли двигун не може виконувати свої функції.

Відповідність перевіряють необхідним випробуванням згідно з додатком В.

5.3.3 Трансформатори

Трансформатори мають бути забезпечені захистом від перевантаження, як, наприклад:

s захист від надструмів;

s вбудований термовимикач;

s застосування трансформаторів із струмообмежувачем.

Відповідність перевіряють необхідними випробуваннями відповідно до С.1.

5.3.4 Функціональна ізоляція

Функціональна ізоляція, зазори та шляхи витоку мають задовольняти одну з вимог: а), b) або с):

Ізоляція, зазори та шляхи витоку між вторинним колом та недоступною провідною частиною, яка уземлена за функційними причинами, також повинні задовольняти одну з вимог - а), b) або с).

а) вони мають відповідати вимогам до зазорів та шляхів витоку для функціональної ізоляції відповідно до 2.10;

b) вони мають витримувати випробовування на електричну міцність для функціональної ізоляції відповідно до 5.2.2;

с) вони мають бути закорочені у випадку, коли коротке замикання може спричинити:

- перегрівання будь-якого матеріалу, що створює ризик загорання, за винятком матеріалу класу V-1

- щодо вогнетривкості;

- термопошкодження основної, додаткової або посиленої ізоляції та, таким чином, створити

небезпеку ураження електричним струмом.

Критерії відповідності відповідно до 5.3.4 с) наведено у 5.3.8.

5.3.5 Електромеханічні компоненти

Якщо можливе виникнення небезпечних ситуацій, електромеханічні компоненти, за винятком двигунів, перевіряють на відповідність 5.3.1 за таких умов:

с за нормальних умов живлення механічний рух компонента блокують у найбільш несприятливому стані;

с у випадку, коли живлення компонента за нормальних умов переривчасте, створюють імітацію несправності, яка призводить до безперервного живлення.

Тривалість кожного випробовування повинна бути:

с для апаратури або компонентів, несправність яких не є очевидною для оператора, до досягнення сталого стану або до розриву кола, яке спричинене іншими наслідками імітації несправності. Вибирають меншу тривалість;

с для решти апаратури та компонентів: 5 хв або до розриву кола, яке спричинене пошкодженням компонента (наприклад, перегорання) або іншими наслідками імітації несправності. Вибирають меншу тривалість.

Критерії відповідності наведено у 5.3.8.

5.3.6 Імітація несправностей

Для компонентів та кіл, які не підпадають під 5.3.2, 5.3.3 та 5.3.5, відповідність перевіряють імітацією умов поодинокі несправності (див. 1.4.14).

Імітують такі несправності:

а) коротке замикання або від'єднання будь-яких компонентів первинних кіл;

b) коротке замикання або від'єднання будь-яких компонентів, якщо вони можуть несприятливо впливати на додаткову або посилену ізоляцію;

с) коротке замикання, від'єднання або перевантаження для усіх компонентів та частин, які не відповідають вимогам 4.7.3.

Примітка 1. Умови перевантаження - це будь-які умови між нормальним перевантаженням і максимумом струму за умов короткого замикання.

d) несправності, пов'язані з під'єднанням найбільш несприятливого навантаження до вихідних клем та рознімів апаратури, як живлення, так і сигнальних, за винятком розеток напруги мережі.

Якщо декілька виходів мають одне й те саме загальне коло, випробовування проводять лише для одного виходу.

Імітацію несправностей не проводять для компонентів первинного кола, приєднаних до основного входу живлення, таких як шнур живлення, приєднувальні пристрої, компоненти електромагнітних фільтрів, перемикачі та з'єднувальні проводи, маючи на увазі, що вони відповідають 5.3.4 а).

Примітка. Ці компоненти, крім того, підпадають під дію інших пунктів цього стандарту, зокрема 1.5.1, 2.10 5, 4.7.3 та 5.2.2.

Додатково до критеріїв відповідності, наведених у 5.3.8, температура трансформатора, який живить компонент під час випробовування, не повинна перевищувати температуру, зазначену у розділі С.1, з урахуванням винятку, наведеного у розділі С.1, для трансформаторів, які потребують заміни.

5.3.7 Апаратура, яка працює без нагляду

Апаратуру, призначену для роботи без нагляду і яка має термостати, термообмежувачі та термовимикачі або конденсатор, який під'єднано паралельно контактам і не захищено плавким запобіжником або чимось аналогічним, піддають нижченаведеним випробовуванням.

Термостати, термообмежувачі та термовимикачі перевіряють також на відповідність вимогам К.6

Апаратуру вмикають за умов, зазначених у 4.5.1, та за короткого замикання пристрою, яке слугує для обмеження температури. Якщо в апаратурі є більше одного термостата, термообмежувача або термовимикача, то кожного з них закорочують по одному по черзі.

Якщо переривання струму не настає, апаратуру вимикають, як тільки буде досягнуто сталого стану, та дають їй охолонути приблизно до кімнатної температури.

Для апаратури, призначеної тільки для короткочасної роботи, тривалість випробовування приймають такою, що дорівнює номінальній тривалості роботи.

Для апаратури, призначеної для короткочасної або циклічної роботи, випробовування повторюють до досягнення усталеного стану безвідносно номінальній тривалості роботи, термостати, термообмежувачі та термовимикачі не закорочують.

Якщо за будь-якого випробовування спрацьовує термовимикач із ручним відновленням або якщо струм переривається до досягнення сталого стану з інших причин, період розігрівання вважається закінченим; але якщо переривання струму виникло через навмисно послаблену частину, випробовування повторюють на іншому зразку. Обидва зразки повинні забезпечити виконання умов відповідно до 5.3.8.

5.3.8 Критерії відповідності у разі порушень нормальних умов роботи та роботи в умовах несправності

5.3.8.1 Під час випробовування

Під час проведення випробовування відповідно до 5.3.4 с), 5.3.5, 5.3.6 та 5.3.7 та С.1:

s у випадку загоряння вогонь не повинен розповсюджуватись за межі апаратури;

s з апаратури не повинен викидатись розплавлений метал;

s деформація кожуха не повинна призводити до невідповідності згідно з 2.1.1, 2.6.2, 2.10.3 та 4.4.1.

Більш того, під час випробовування згідно з 5.3.6 с), якщо не обумовлено інше, температура ізолюючих матеріалів, які не відносяться до термопластичних, не повинна перевищувати для: класу А - 150 °С, класу Е - 165 °С, класу В - 175 °С, класу F - 190 °С та класу Н- 210 °С.

Якщо у разі пошкодження ізоляції небезпечні напруги або небезпечні енергетичні рівні не стають доступними, допустимо максимальна температура для ізоляції - 300 °С. Більш висока температура допустима для ізоляції, виготовленої зі скла та кераміки.

5.3.8.2 Після випробовування

Після випробовувань згідно з 5.3.4 с), 5.3.5, 5.3.6, 5.3.7 та С.1 якщо сталось що-небудь з такого:

s зазор або шлях витoku зменшились до значень, менших ніж наведено у 2.10;

s ізоляція має помітні сліди пошкодження;

s ізоляція недоступна для огляду;

s проводять випробовування на електричну міцність відповідно до 5.2.2:

s посиленої ізоляції;

s основної або додаткової ізоляції як складової частини подвійної ізоляції;

s основної ізоляції між первинним колом та клемою захисного уземлення.

6 ПІД'ЄДНАННЯ ДО ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

Вимоги розділу в застосовують додатково до інших вимог цього стандарту, якщо апаратуру під'єднують до телекомунікаційної мережі.

Примітка 1. Передбачено, що відповідно до ІТУ-Т Рекомендації К.11, вжито потрібних заходів до зниження імовірності надходження в апаратуру наднапруг, які перевищують 1,5 кВ пікового значення. За наявності устаткування, де можлива поява наднапруг, які перевищують 1,5 кВ, можуть бути потрібні відповідні заходи, такі як притлумлювачі наднапруг.

Примітка 2. У випадку під'єднання апаратури обробки інформації до телекомунікаційної мережі, якою керує оператор мережі громадського використання, можуть існувати окремо встановлені вимоги.

Примітка 3. Вимоги згідно з 2.3 2, 6.1.2 та 6.2 можуть бути застосовані до певних видів ізоляції або зазору.

Примітка 4. Система основного джерела живлення змінного струму, яку використовують і для передавання телекомунікаційних сигналів, не є телекомунікаційною мережею (див. 1.2.13.8), і вимоги розділу 6 на неї не поширюються. На приєднувальні компоненти, такі як сигнальні трансформатори, ввімкнені між основним та іншими колами, поширюються інші розділи цього стандарту. Вимоги до подвійної або посиленої ізоляції застосовують повністю. Див. також IEC 60664-1 щодо наднапруг, очікуваних у різних точках системи основного джерела живлення змінного струму.

6.1 Захист персоналу, який обслуговує телекомунікаційну мережу, та користувачів іншої апаратури, під'єднаної до мережі, від небезпек, які виникають у апаратурі

6.1.1 Захист від небезпечних напруг

Кола, призначені для безпосереднього під'єднання до телекомунікаційної мережі, мають відповідати вимогам до кл БНН або НТМ.

Якщо захист телекомунікаційної мережі базується на захисному уземленні апаратури, інструкції зі встановлення та інші подібні документи повинні підкреслювати необхідність правильного його виконання (див. також 1.7.2).

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюванням.

6.1.2 Відокремлення телекомунікаційної мережі від уземлення

6.1.2.1 Вимоги

За винятком обумовленого у 6.1.2.2. коло, призначене для під'єднання до телекомунікаційної мережі, треба ізолювати від будь-якого кола або частин, уземлених безпосередньо або через випробувальну апаратуру або будь-яку іншу.

У притлумлювачів наднапруг, які шунтують ізоляцію, мінімальна напруга іскрового розряду постійного струму повинна дорівнювати 1,6 від номінальної напруги або 1,6 від верхнього значення номінального діапазону напруг апаратури.

Відповідність перевіряють оглядом та такими випробуваннями.

Примітка. У Фінляндії, Норвегії і Швеції існують додаткові вимоги до ізоляції.

Ізоляцію піддають випробуванню на електричну міцність відповідно до 5.2.2. Випробувальна напруга змінного струму повинна дорівнювати:

s для апаратури, призначеної для встановлення у місцях, де номінал напруги основного джерела живлення

перевищує 130 В 1,5 к В

s для іншої апаратури 1,0 к В

Випробувальну напругу прикладають, коли апаратура від'єднана від основного джерела живлення.

Компоненти, що шунтують ізоляцію і які під час випробувань на електричну міцність залишають на місці, не повинні пошкоджуватись. Під час випробування на електричну міцність не повинна бути пошкоджена ізоляція. Під час проведення випробувань на електричну міцність допустимо знімати компоненти, що шунтують ізоляцію, за винятком конденсаторів. У цьому випадку проводять додаткове випробування з незнятими компонентами за схемою, наведеною на рисунку 6А. Випробування проводять із прикладанням напруги, яка дорівнює номінальній напрузі апаратури або верхньому значенню номінального діапазону напруг. Струм, що протікає у випробувальному колі за рисунком 6А не повинен перевищувати 10 мА.

6.1.2.2 Винятки

Вимоги 6.1.2.1 не застосовують до:

s апаратури постійного під'єднання або апаратури з під'єднанням з'єднувачем типу В;

s апаратури, призначеної для встановлення обслугою та в інструкції зі встановлення якої зазначено, що її потрібно під'єднати до розетки із захисним уземленням (див. 6.1.1);

s апаратури, яка має засоби для постійного під'єднання проводу захисного уземлення та інструкції з його приєднання.

Примітка. У Фінляндії, Норвегії та Швеції застосовують винятки тільки для апаратури постійного під'єднання, апаратури з під'єднанням з'єднувачем типу В та апаратури, призначеної для застосування у зоні обмеженого доступу якщо застосовують еквіпотенційне приєднання, наприклад, у телекомунікаційному центрі, де забезпечено постійне приєднання проводу захисного уземлення і передбачено інструкціями, що встановлення цього проводу забезпечує обслуго.



Рисунок 6А - Схема для випробовування відокремлення телекомунікаційної мережі від уземлення

6.2 Захист користувачів апаратури від наднапруг телекомунікаційної мережі

6.2.1 Вимоги щодо відокремлення

В апаратурі повинно бути забезпечене відповідне електричне відокремлення між колами НТМ-1 або НТМ-3 та такими частинами апаратури:

- a) неуземленими провідними частинами та непровідними частинами, призначеними для утримання в руках або торкання під час нормальної роботи (наприклад, телефонна трубка або клавіатура);
- b) частинами та колом, до яких можливо доторкнутись випробувальним пальцем, рисунок 2А (див. 2.1.1.1), окрім контактів з'єднувачів, до яких неможливо доторкнутись випробувальним зондом, рисунок 2С (див. 2.1.1.1);
- c) колами БННН, НТМ-2 або колом з обмеженням струму призначеними для під'єднання до іншої апаратури. Вимогу щодо відокремлення застосовують у випадку, коли коло так або інакше доступне.

Ці вимоги не застосовують, якщо аналіз кіл та огляд апаратури показують, що безпеку забезпечують іншими способами, наприклад, для двох кіл тим, що кожне з них має постійне під'єднання до уземлення.

Відповідність перевіряють оглядом та випробовуваннями відповідно до 6.2.2. Вимоги 2.10, стосовно розмірів та виконання зазорів, шляхів витоків та суцільної ізоляції під час перевірки відповідності згідно з 6.2.1 не застосовують.

Примітка. Вимоги 2.10 можна застосовувати для перевірки відповідності згідно з 2.2 та 2.3. (див. виноска 5) та 6) таблиці 2G)

6.2.2 Порядок проведення випробовування на електричну міцність

Відповідність перевіряють випробовуванням відповідно до 6.2.2.1 або 6.2.2.2.

Примітка. В Австралії застосовують обидва випробовування згідно з 6.2.2.1 і згідно з 6.2.2.2

Національний відхил.

В Україні застосовують обидва випробовування згідно з 6.2.2.2

Під час випробовування компонента (див. 1.4.3), наприклад, сигнального трансформатора, явно призначеного для забезпечення відокремлення, він не повинен бути зашунтований іншими компонентами, вбудованими приладами або проводкою, якщо ці компоненти або проводка не відповідають вимогам щодо відокремлення відповідно до 6.2.

Для проведення випробовувань усі виводи, призначені для під'єднання до телекомунікаційної мережі, з'єднують разом (див. рисунок 6В), зокрема будь-які виводи, які за умов під'єднання телекомунікаційної мережі повинні бути приєднані до уземлення. Аналогічно, для випробовування відповідно до 6.2.1 c) з'єднують разом усі виводи, призначені для під'єднання до іншої апаратури.

Непровідні частини випробовують із застосуванням металевої фольги, щільно притиснутої до поверхні частини, яку випробовують. Якщо застосовують клейку фольгу, клейкий шар повинен бути струмопровідний.

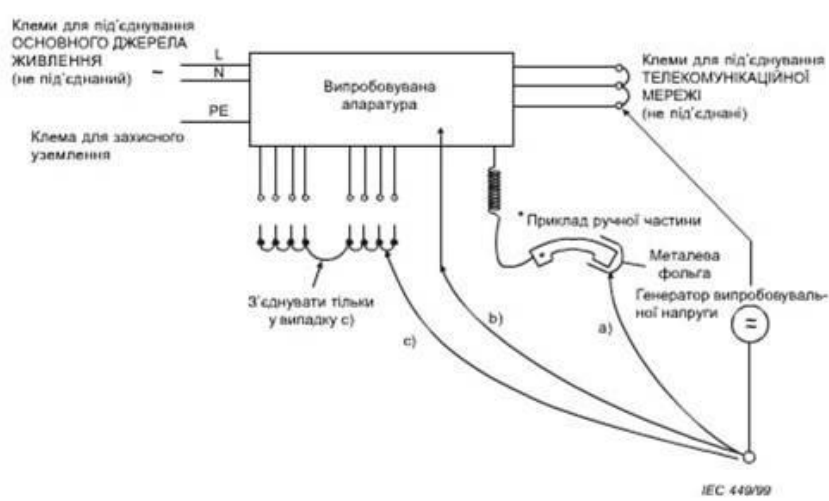


Рисунок 6В - Точки прикладання випробувальної напруги

6.2.2.1 Випробовування імпульсами

Електричне відокремлення піддають дії 10 імпульсів протилежної полярності за допомогою імпульсного випробувального генератора за додатком N для 10/700 мкс імпульсів. Інтервали між імпульсами - 60 с, а початкова напруга U , повинна дорівнювати:

s для 6.2.1 а) 2,5 кВ;

s для 6.2.1 б) та 6.2.1 с) 1,5 кВ

Примітка 1. Значення 2.5 В для початкової напруги згідно з 6.2.1 а) обрано, щоб забезпечити гарантії відповідності ізоляції, що знімає необхідність імітувати подібні наднапруги.

Примітка 2. В Австралії відповідно до 6.2.1 а) застосовують $U_1 = 7,0$ кВ.

Національний відхил.

В Україні згідно з 6.2.1 а), застосовують $U_1 = 3,5$ кВ

6.2.2.2 Випробовування незмінною напругою

Електричне відокремлення випробовують на електричну міцність відповідно до 5.2.2.

Випробувальна напруга змінного струму має дорівнювати:

s для 6.2.1 а) 1,5 кВ;

s для 6.2.1 б) та 6.2.1 с) 1,0 кВ

Примітка. В Австралії згідно з 6.2.1а) застосовують 3,0 кВ для телефонів і навушників та 2,5 кВ для іншої апаратури, що імітує сплески перенапруг, типові для ліній зв'язку в сільській та напівсільській місцевості. Відповідно до 6.2.1б) та с) застосовують 1,5 кВ.

Національний відхил.

В Україні згідно з 6.2.1 а) застосовують 3,0 кВ для телефонів і навушників та 2,5 кВ - для іншої апаратури, і згідно з 6.2.1 б) та с) застосовують - 1,5 кВ.

Під час випробовувань відповідно до 6.2.1 б) та 6.2.1 с) допустимо знімати притлумлювачі перенапруг за умови, що такі пристрої витримують імпульсне випробовування згідно з 6.2.2.1 для 6.2.1 б) та 6.2.1 с) окремо від апаратури. Під час випробовувань відповідно до 6.2.1 а) притлумлювані перенапруг повинні залишатись на місці.

6.2.2.3 Критерії відповідності

Під час випробовувань відповідно до 6.2.2.1 та 6.2.2.2 не повинно бути пробую ізоляції.

Під пробом ізоляції розуміють різке некероване збільшення струму, який протікає під час прикладання випробувальної напруги, тобто ізоляція не перешкоджає проходженню струму.

Спрацьовування притлумлювача перенапруг (або іскрове перекриття у газорозрядній лампі):

s під час випробовування відповідно до 6.2.1 а) розглядають як відмову;

s під час імпульсного випробовування відповідно до 6.2.1 b) та 6.2.1 c) допустиме;

s під час випробовування незмінною напругою відповідно до 6.2.1 b) та 6.2.1 c) розглядають як відмову (будь-якого притлумлювача перенапруг, залишеного на місці).

У разі імпульсного випробовування пошкодження ізоляції підтверджується одним із таких способів:

s прикладені імпульси контролюють за допомогою осцилографа. Спрацьовування пригнічувача перенапруг або пробій ізоляції оцінюють за формою осцилограм;

s по закінченні імпульсного випробовування вимірюють опір ізоляції. Притлумлювач перенапруг під час випробовувань допустимо від'єднувати. Вимірювання проводять у разі подавання випробовувальної напруги постійного струму, яка дорівнює 500 В або, якщо притлумлювач перенапруг не від'єднано, на 10 % менше, ніж напруга його спрацьовування. Опір ізоляції не повинен бути менший ніж 2 МОм.

Примітка. Порядок оцінювання спрацьовування пригнічувача перенапруга бо пробою ізоляції із застосуванням осцилограм наведено у додатку S.

6.3 Захист системи телекомунікаційної проводки від перегрівання

Апаратура, призначена для забезпечення живлення віддаленої апаратури через систему телекомунікаційної проводки, повинна обмежувати вихідний струм на рівні, який не може пошкодити телекомунікаційну проводку від перегрівання за будь-якого стану зовнішнього навантаження. Максимальне значення тривалого вихідного струму апаратури не повинно перевищувати граничного значення струму, відповідного мінімальним розмірам проводу, зазначеному в інструкціях зі встановлення апаратури. За відсутності зазначення граничне значення струму приймають на рівні 1,3 А.

Примітка 1. Захист від перевищення струму може бути виконано як конкретний пристрій, такий як плавкий запобіжник або коло, яке виконує цю функцію.

Примітка 2. Мінімальний діаметр проводу, який зазвичай застосовують у телекомунікаційній проводці, дорівнює 0,4 мм, що для багатожильного кабелю відповідає тривалому струму у 1,3 А. Ці дані зазвичай не наводять у інструкціях зі встановлення апаратури, тому що часто проводку виконують незалежно від встановлення апаратури.

Примітка 3. Подальше обмеження струму може бути потрібне для апаратури, призначеної для під'єднання до мереж, які перебувають під дією перенапруг, спричинених експлуатаційними характеристиками пристроїв захисту.

Відповідність перевіряють таким чином.

Якщо обмеження струму забезпечене внутрішнім опором джерела живлення, вимірюють вихідний струм за будь-якого активного навантаження, зокрема короткого замикання. Після 60 с випробовування не повинно бути перевищення граничного значення струму.

Якщо обмеження струму забезпечене пристроями захисту від надструмів із визначеними струмочасовими характеристиками:

s струмочасові характеристики повинні показувати, що струм, який дорівнює 110 % від межового струму, буде перервано через проміжок часу, не більший за 60 хв;

Примітка 4. Струмочасові характеристики плавких запобіжників типу gO або gN, зазначених у IEC 60269-2-1, повністю відповідають цій вимозі. Для запобіжників типу gO або gN, розрахованих на номінальний струм 1 А, межове значення струму становить 1,3 А.

s вихідний струм за будь-якого активного навантаження, зокрема короткого замикання, та перемкненого пристрою захисту від надструмів, після 60 с випробовування не повинен перевищувати значення, яке дорівнює $1000/U$, де U - вихідна напруга, виміряна відповідно до 1.4.5 за умови від'єднання усіх кіл навантаження.

Якщо обмеження струму забезпечене пристроєм захисту від надструмів із невизначеними струмочасовими характеристиками:

s вихідний струм за будь-якого активного навантаження, зокрема короткого замикання, після 60 с випробовування не повинен перевищувати граничного значення струму;

s вихідний струм за будь-якого активного навантаження, зокрема короткого замикання, та перемкненого пристрою захисту від надструмів, після 60 с випробовування не повинен перевищувати значення, яке дорівнює $1000/U$, де U - вихідна напруга, виміряна відповідно до 1.4.5 за умови від'єднання усіх кіл навантаження.

7 ПІД'ЄДНАННЯ ДО СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ

Вимоги розділу 7 застосовують додатково до вимог розділів 1-5 цього стандарту, якщо апаратуру під'єднують до системи кабельного розподілу.

Примітка 1. Передбачено, що треба вжити відповідних заходів щодо зменшення імовірності надходження в апаратуру перехідних наднапруг понад таких величин:

s 5 кВ для апаратури передавання живлення, див. ITU-T Рекомендація K.17;

s 4 кВ для іншої апаратури, див. ІТУ-Т Рекомендація К.17;

s 10 кВ для апаратури, що приєднана тільки до зовнішньої антени.

В устаткуванні, до наднапруги, що надходять до апаратури, можуть перевищувати ці величини, можуть бути потрібні додаткові заходи, такі як притлумлювачі завад.

Примітка 2. У разі під'єднання апаратури обробки інформації до системи кабельного розподілу, якою керує оператор границі громадського використання, можуть існувати окремо встановлені вимоги.

Примітка 3. Система основного джерела живлення змінного струму, яку використовують і для передавання телекомунікаційних сигналів, не є системою кабельного розподілу (див. 1.2.3.8), і вимоги розділу 7 на неї не поширюються. На приєднувальні компоненти, такі як сигнальні трансформатори, ввімкнені між основним та іншими колами, поширюються інші розділи цього стандарту. Вимоги до подвійної або посиленої ізоляції застосовують повністю. Див. також ІЕС 60664-1 стосовно наднапруг, очікуваних у різних точках системи основного джерела живлення змінного струму.

Примітка 4. Допустимо, що кабель треба уземлити відповідно до вимог до устаткування згідно з ІТУ-Т Рекомендації К 31.

7.1 Захист обслуги системи кабельного розподілу та користувачів іншої апаратури, під'єднаної до системи, від небезпечних напруг апаратури

Кола, призначені для безпосереднього під'єднання до системи кабельного розподілу, залежно від нормальної робочої напруги повинні відповідати вимогам до кіл НТМ-1, НТМ-3 або вторинного кола небезпечної напруги.

Якщо захист системи кабельного розподілу базується на захисному уземленні апаратури, інструкції зі встановлення та інші подібні документи повинні підкреслювати необхідність правильного його виконання (див. також 1.7.2).

Відповідність перевіряють оглядом та вимірюванням.

Примітка. Стосовно вимог у Фінляндії, Норвегії та Швеції див. примітки у 6.1.2.1 та 6.1.2.2. У цьому разі термін телекомунікаційна мережа потрібно замінити на термін система кабельного розподілу.

7.2 Захист користувачів апаратури від наднапруг системи кабельного розподілу

Застосовують вимоги і випробовування відповідно до 6.2 із заміною терміна телекомунікаційна мережа на термін система кабельного розподілу. Під час застосування 6.2 до систем кабельного розподілу вимоги щодо відокремлення застосовують до таких частин кіл, які безпосередньо приєднані до внутрішнього проводу (або проводів) коаксіального кабелю; вимоги щодо відокремлення не застосовують до таких частин кіл, які безпосередньо приєднані до зовнішнього екрана або екранів.

7.3 Ізоляція між первинними колами та системами кабельного розподілу

7.3.1 Загальні вимоги

За винятком зазначеного нижче ізоляція між первинним колом і клеомою або проводом, призначеними для приєднання системи кабельного розподілу повинна відповідати:

s випробовуванням на напругу збурень відповідно до 7.3.2 для апаратури, призначеної для під'єднання до зовнішньої антени;

s імпульсним випробовуванням відповідно до 7.3.3 для апаратури, призначеної для під'єднання до інших систем кабельного розподілу.

Якщо апаратура призначена для під'єднання і до зовнішньої антени і ще до іншої системи кабельного розподілу, вона повинна бути випробувана відповідно до 7.3.2 і до 7.3.3.

Вищезазначену вимогу не застосовують за будь-яких з таких умов:

s апаратура, призначена для застосування тільки у приміщеннях, має вбудовану (невід'ємну) антену і не пристосована для під'єднання до системи кабельного розподілу;

s апаратура постійного під'єднання або апаратура з під'єднанням з'єднувачем типу В, в якій коло, призначене для під'єднання до системи кабельного розподілу, під'єднана також до захисної «землі» відповідно до 2.6.1 f);

s апаратура з під'єднанням з'єднувачем типу А, в якій коло, призначене для під'єднання до системи кабельного розподілу, під'єднане також до захисної «землі» відповідно до 2.6.1 f);

• призначена для встановлення обслугою і має інструкцію зі встановлення, яка вимагає під'єднання

апаратури до гнізда з приєднанням захисного уземлення;

• обладнана для постійного під'єднання проводу захисного уземлення, зокрема інструкцію про

встановлення цього проводу.

Відповідність перевіряють оглядом та, за необхідності, випробовуванням на напругу збурень відповідно до 7.3.2 або імпульсним випробовуванням за 7.3.3.

Примітка. Зазори визначені вимогами відповідно до 2.10.3 або додатка G. Можливо буде потрібно збільшити зазори між первинними та вторинними колами, призначеними для під'єднання до систем кабельного розподілу, щоб ці кола відповідали 7.3.2 або 7.3.3.

7.3.2 Випробовування на напругу збурень

Випробовування проводять між клемми кола живлення і головною клемою захисного ущемлення, якщо необхідно з'єднаних разом, і точками під'єднання до системи кабельного розподілу, зокрема будь-якого проводу ущемлення, з'єднаних разом. Прикладають п'ятдесят розрядів від імпульсного випробовувального генератора за посиланням 3 таблиці N.1 з максимальною частотою 12 розрядів за хвилину та напругою $U - 10$ кВ. Перемикач «ON»/«OF», якщо він є, у положенні «ON» Після випробовування ізоляція має продовжувати відповідати вимогам випробовування на електричну міцність відповідно до 5.2.2.

7.3.3 Імпульсні випробовування

Випробовування проводять між клемми кола живлення і головною клемою захисного ущемлення, якщо необхідно з'єднаних разом, і точками під'єднання до системи кабельного розподілу, зокрема будь-якого проводу ущемлення, з'єднаних разом. Прикладають десять імпульсів протилежної полярності від імпульсного випробовувального генератора за посиланням 1 таблиці N.1 з інтервалами між послідовними імпульсами у 60 с та напругою U_e , що дорівнює

s 5 кВ для передавачів енергоживлення;

s 4 кВ для інших клем і мережі живлення апаратури.

Перемикач «ON»/«OF», якщо він є, повинен бути у положенні «ON».

Після випробовування ізоляція повинна продовжувати відповідати вимогам випробовування на електричну міцність відповідно до 5.2.2.

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

ВИПРОБОВУВАННЯ НА ТЕПЛО- ТА ВОГNETРИВКІСТЬ

Треба мати на увазі, що під час проведення випробовування може виділятися отруйний дим. Тому випробовування необхідно проводити або під витяжним ковпаком, або у добре провентильованій кімнаті, але без протягів, щоб це не впливало на результати випробовувань.

A.1 Випробовування на вогнетривкість протипожежних кожухів для пересувної апаратури, загальна маса якої перевищує 18 кг, та стаціонарної апаратури (див 4 7.3.2)

A.1.1 Зразки

Випробовують три зразки, кожен з яких являє собою або суцільний протипожежний кожух або його частину найменшої товщини з вентиляційними отворами.

A.1.2 Підготовка зразків

Перед випробовуваннями зразки витримують протягом 7 днів (168 год) у сушильній камері за незмінної температури, що на 10 К повинно перевищувати максимальну температуру матеріалу, виміряну під час проведення випробовування відповідно до 4.5.1, або за температури 70 °C (обирають ту, яка вища), і потім охолоджують до кімнатної температури.

A.1.3 Встановлення зразків

Зразки закріплюють у положенні, яке відповідає робочому. Під точкою прикладання полум'я, на відстані 300 мм розміщують шар непросоченої хірургічної вати.

A.1.4 Випробовувальне полум'я

Застосовують випробовувальне полум'я відповідно до IEC 60695-11-3.

A.1.5 Порядок проведення випробовування

Випробовувальне полум'я направляють на внутрішню поверхню зразка у місці можливого загоряння через близьке розташування до можливого джерела вогню. Під час випробовування вертикальної частини полум'я направляють під кутом приблизно 20° від вертикалі. За наявності вентиляційних отворів полум'я направляють на край отвору, за їх відсутності - на суцільну поверхню. В усіх випадках вершина внутрішнього блакитного конуса повинна торкатись зразка. Полум'я прикладають на 5 с та віддаляють на 5 с. Операцію повторюють п'ять

разів, прикладаючи полум'я до одного і того самого місця.

Випробовування повторюють на інших двох зразках. Якщо поблизу від джерела вогню більше однієї ділянки протипожежного кожуха, кожний зразок випробовують полум'ям у різних місцях.

А.1.6 Критерії відповідності

Під час випробовування від зразків не повинні відокремлюватись палаючі краплі або частки, спроможні запалити хірургічну вату. Зразки не повинні продовжувати горіти довше 1 хв після п'ятого прикладання випробовувального полум'я і не повинні згорати повністю.

А.2 Випробовування на вогнетривкість протипожежних кожухів апаратури, загальна маса якої не перевищує 18 кг, а також матеріалів і компонентів, розташованих усередині протипожежних кожухів (див. 4.7.3.2 та 4.7.3.4)

А.2.1 Зразки

Випробовують три зразки. Кожен зразок для протипожежних кожухів повинен являти собою або суцільний протипожежний кожух, або його частину з найменшою товщиною стінки та з вентиляційними отворами. Для матеріалів, розташованих усередині протипожежного кожуха, кожен зразок повинен бути:

s цілою частиною;

s фрагментом частини найменш тонкої стінки;

s випробовувальним диском або швабкою однакової товщини, яка відповідає найменш тонкій ділянці частини.

Для компонентів, розташованих усередині протипожежного кожуха, кожний зразок повинен бути завершеним компонентом.

А.2.2 Підготовка зразків

Перед випробовуванням зразки витримують протягом 7 діб (168 год) у сушильній камері за незмінної температури, яка перевищує на 10 К максимальну температуру частини, виміряну під час проведення випробовування відповідно до 4.5.1, або за температури 70 °C (обирають ту, яка більша), і потім охолоджують до кімнатної температури.

А.2.3 Встановлення зразків

Зразки закріплюють у положенні, яке відповідає робочому.

А.2.4 Випробовувальне полум'я

Застосовують випробовувальне полум'я відповідно до IEC 60695-11-4.

А.2.5 Порядок проведення випробовування

Випробовувальне полум'я направляють на внутрішню поверхню зразка у точку можливого загорання через її близьке розташування до джерела вогню. Під час оцінювання матеріалів, розташованих усередині протипожежного кожуха, допустимо направляти полум'я на зовнішню поверхню зразка. Під час оцінювання компонентів, розташованих усередині протипожежного кожуха, випробовувальне полум'я направляють безпосередньо на компонент.

За умови вертикального розташування зразка полум'я направляють під кутом приблизно 20° від вертикалі. За наявності вентиляційних отворів полум'я направляють на край отвору, за їх відсутності на суцільну поверхню. Під час усіх випадків верхівка полум'я повинна торкатись зразка. Полум'я прикладають на 30 с та віднімають на 60 с, потім знов прикладають до того самого місця на 30 с.

Випробовування повторюють на інших двох зразках. Якщо якась частина, яку випробовують, має більше однієї точки поблизу від джерела вогню, кожен зразок випробовують у різних точках, близьких до джерела вогню.

А.2.6 Критерії відповідності

Під час випробовування зразки не повинні продовжувати горіти довше 1 хв після другого прикладання випробовувального полум'я та не повинні згорати повністю.

А.2.7 Альтернативне випробовування

Замість інструмента та порядку проведення, наведених у А.2.4 та А.2.5, допустимо застосовувати інструмент та порядок проведення, визначених у IEC 60695-2-2:1991, розділи 4 та 8. Засіб, тривалість та кількість прикладань полум'я повинні бути такі, як зазначено в А.2.5, а критерії відповідності - в А.2.6.

Примітка. Для визначення відповідності достатньо застосувати одне з випробовувань або відповідно до А.2.4 та А.2.5, або А.2.7. Виконувати обидва випробовування не потрібно.

А.3 Випробовування на вогнетривкість до оливи, що горить (див. 4.6.2)

А.3.1 Встановлення зразків

Зразок днища протипожежного кожуха надійно закріплюють у горизонтальному положенні. Під зразком на відстані приблизно 50 мм розміщують неглибоку плоску посудину, покриту у один шар марлею з питомою вагою 40 г/м^2 , та з розмірами, достатніми, щоб перекрити усі отвори у зразку, але не настільки великими, щоб олива мала змогу потрапити на марлю через краї днища або будь-яким іншим шляхом обминаючи отвори.

Примітка. Рекомендовано огороджувати зону випробовування металевим екраном або перегородкою з армованого скла.

А.3.2 Порядок проведення випробовування

Невеликий металевий кухлик (бажано не більше ніж 65 мм у діаметрі) із зливним носиком та довгою ручкою, яка під час виливання залишається у горизонтальному положенні, частково наповнюють 10 см^2 очищеної паливної оливи, що являє собою дистиллят середнього випаровування з питомою масою між $0,845 \text{ г/см}^3$ та $0,866 \text{ г/см}^3$, температурою загоряння між $43,5 \text{ }^\circ\text{C}$ та $93,5 \text{ }^\circ\text{C}$ та середнім теплотворенням 38 МДж/дм^3 . Кухлик з оливою підігрівають, оливу підпилюють, дають їй погоріти приблизно 1 хв, після чого зі швидкістю приблизно $1 \text{ см}^3/\text{с}$ виливають безперервним струменем з висоти приблизно 100 мм усередину зразка з отворами. Випробовування повторюють з інтервалом у 5 хв, застосовуючи кожний раз чисту марлю.

А.3.3 Критерії відповідності

Під час проведення цих випробовувань марля не повинна загорітись.

ДОДАТОК В

(обов'язковий)

ВИПРОБОВУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ У РАЗІ ПОРУШЕНЬ НОРМАЛЬНИХ УМОВ РОБОТИ

(див. 4.7.2.2 та 5.3.2)

В.1 Загальні вимоги

Електродвигуни, окрім двигунів постійного струму, які застосовують у вторинних колах, повинні витримувати випробовування за розділами В.4, В.5 і В.6 та, якщо потрібно, В.8, В.9 та В.10 за винятком нижченаведених двигунів, які випробовувати за розділом В.4 не потрібно:

с двигуни, які застосовують тільки у вентиляційних системах та у яких повітрянагнітальний елемент встановлено безпосередньо на валі двигуна;

с двигуни із закритими полюсами, у яких струм споживання у випадку загальмованого ротора відрізняється від струму ненавантаженого стану не більше, ніж на 1 А у разі співвідношення 2/1.

Двигуни постійного струму, які застосовують у вторинних колах, повинні витримувати випробовування за розділами В.6, В.7 та В.8 за винятком двигунів, які за своїм призначенням, як, наприклад, крокові двигуни, працюють за умови нерухомого ротора.

В.2 Умови випробовування

За винятком випадків, окремо обумовлених у цьому стандарті, під час випробовування апаратура повинна працювати за номінальної напруги або верхнього значення номінального діапазону напруги.

Випробовування проводять на апаратурі, або, за умов імітації, на стенді. У разі стендових випробовувань допустимо використовувати окремі зразки. За умов імітації повинні бути задіяні:

с будь-які пристрої захисту двигуна, застосовані в апаратурі;

с будь-які засоби монтування, які застосовані в апаратурі, та які можуть правити як відводи тепла від корпусу двигуна.

Температуру обмоток вимірюють, як зазначено у 1.4.13. У разі застосування термопар їх прикріплюють до поверхні обмоток. Температуру вимірюють у кінці періоду випробовування, якщо його встановлено або за умов досягнення сталої температури, або безпосередньо після спрацьовування плавких запобіжників, термовимикачів, пристроїв захисту двигуна і т. ін.

Для повністю закритих двигунів, захист яких забезпечується комплексним опором, температуру вимірюють за допомогою термопар, які прикладають до корпусу двигуна.

Під час стендових випробовувань двигунів за умов імітації відсутності термозахисту, виміряну температуру перераховують з урахуванням навколишньої температури двигуна в апаратурі, виміряної під час проведення випробовування відповідно до 4.5.1.

В.3 Максимальна температура

Під час випробовувань згідно з розділами 6.5, 6.7, В.8 та В.9 не повинна бути перевищена гранична температура, зазначена у таблиці В.1 для кожного класу ізоляції.

Таблиця В.1 - Межі температури, яка допустима для обмоток двигунів (за винятком випробовування в умовах перевантаження)

Максимальна температура, t					
Засіб захисту	Клас А	Клас Е	Клас В	Клас F	Клас Н
Внутрішній або зовнішній комплексний опір	150	165	175	190	210
Пристрої захисту, які спрацювують протягом першої години	200	215	225	240	260
Інші пристрої захисту:	175	190	200	215	235
s максимальне значення після першої години	150	165	175	190	210
s середньоарифметичне значення протягом 2-ї і 72-ї год					

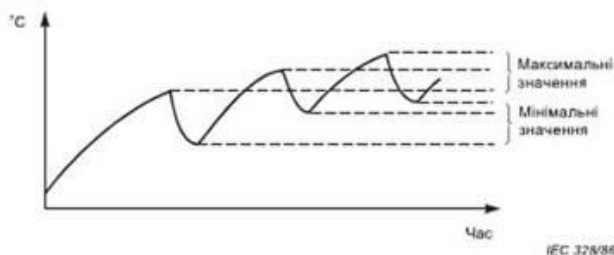
Середньоарифметичну температуру визначають так:

Креслять графік залежності температури від часу за розгляданий період з урахуванням циклічної роботи двигуна (ввімкнення - розімкнення), див. рисунок В.1. Середньоарифметичне значення температури (t_A) визначають за формулою:

$$t_A = (t_{\max} + t_{\min})/2,$$

де t_{\max} - середнє значення максимальної температури;

t_{\min} - середнє значення мінімальної температури.

**Рисунок В.1** - Визначення середньоарифметичного значення температури

Під час випробовування згідно з розділами В.4 та В.6 не повинні бути перевищені межові температури, зазначені у таблиці В.2 для кожного класу ізоляції.

Таблиця В.2 - Межі температур, допустимі під час випробовування в умовах перевантажування

Максимальна температура °C				
Клас А	Клас Е	Клас В	Клас F	Клас Н
140	155	165	1B0	200

В.4 Випробовування в умовах перевантажування

Випробовування захисту від перевантажування починають за умов роботи двигуна з нормальним навантаженням. Потім навантаження збільшують так, щоб струм ступінчасто зростав на прийнятне значення, а напруга живлення двигуна залишалась незмінною. Після досягнення сталого стану навантаження знову збільшують. Таке поступове збільшення навантаження, але без повного гальмування ротора (див. розділ В.5), виконують до спрацювання пристрою захисту від перевантажування.

Під час кожного сталого періоду вимірюють температуру обмотки двигуна. Максимальна із зареєстрованих температур не повинна перевищувати значень, наведених у таблиці В.2.

В.5 Випробовування в умовах перевантажування із загальмованим ротором

Випробовування із загальмованим ротором починають за кімнатної температури двигуна.

Приймають таку тривалість випробовування:

s двигун, у якого захист забезпечується внутрішнім або зовнішнім комплексним опором, вмикають із загальмованим ротором на 15 діб.

Випробовування може бути припинено, якщо обмотка відкритого або повністю закритого кожухом двигуна досягне сталої температури, яка не перевищує температуру, зазначену у 4.5.1 для застосованої системи ізоляції;

s двигун з пристроєм захисту з автоматичним відновленням вмикають із загальмованим ротором на 18 діб;

s двигун з пристроєм захисту з ручним відновленням вмикають із загальмованим ротором на 60 циклів, у цьому випадку пристрій захисту

Після кожного спрацьовування відновлюють так швидко, як це тільки можливо для його повторного включення, але не раніше ніж через 30 с;

с двигун з пристроєм захисту без відновлення вмикають із загальмованим ротором до спрацьовування пристрою захисту.

Температуру регулярно записують протягом перших трьох діб для двигунів із захистом внутрішнім або зовнішнім комплексним опором та з пристроєм захисту з автоматичним відновленням, або протягом десяти циклів для двигунів із пристроєм захисту із ручним відновленням, або у момент спрацьовування пристрою захисту без відновлення.

Виміряні температури не повинні перевищувати значень, наведених у таблиці В. 1.

Під час випробовування пристрої захисту повинні працювати надійно без пробою ізоляції на корпус двигуна, без допущення усталеної несправності двигуна та суттєвого пошкодження ізоляції.

Усталеними несправностями двигуна вважають;

с сильну або тривалу появу полум'я або диму;

с електричне або механічне пошкодження будь-якої частини приєднаного компонента, такого як конденсатор або пускове реле;

с відшаровування, розтріскування або обвуглювання ізоляції.

Допустиме знебарвлення ізоляції, але обвуглювання або розтріскування до такого стану, що ізоляція відшаровується або легко відділяється, якщо її потерти пальцем, не допустимо.

Після закінчення періоду вимірювання температури та охолодження ізоляції до кімнатної температури двигун повинен витримувати випробовування на електричну міцність відповідно до 5.2.2 у разі випробовувальної напруги, зменшеної до 0,6 від встановленого значення. Подальші випробовування на електричну міцність не потрібні.

Примітка. Тривалість випробовування пристрою захисту з автоматичним відновленням понад 72 год та пристрою захисту з ручним відновленням понад 10 циклів встановлена для підтвердження здатності пристроїв захисту витримувати та вимикати струм за умов загальмованого ротора тривалий період часу.

В.6 Випробовування в умовах перевантажування двигунів постійного струму у вторинних колах

Випробовування в умовах перевантажування проводять тільки у тому випадку, якщо за результатами огляду або вивчення технічних рішень встановлена можливість їх виникнення. Випробовування нема потреби проводити, якщо, наприклад, встановлено, що кола електроприводу підтримують струм приводу практично незмінним.

Випробовування захисту від перевантажування починають на двигуні, який працює за умов нормального навантаження. Потім навантаження збільшують так, щоб струм ступінчасто зростав на прийнятне значення, а напруга живлення двигуна залишалась незмінною. Після досягнення сталого стану навантаження знову збільшують. Таке поступове збільшення навантаження виконують до спрацьовування пристрою захисту від перевантажування або до розриву у колі обмотки.

Під час кожного сталого періоду вимірюють температуру обмотки двигуна. Максимальна із зареєстрованих температур не повинна перевищувати значень, наведених у таблиці В. 2. Якщо через невеликі розміри або незручну конструкцію двигуна важко отримати точні значення температури, допустимо замість вимірювання температури застосовувати нижченаведене випробовування

В умовах перевантажування двигун покривають одним шаром вибіленої марлі з питомою вагою приблизно 40 г/м². Під час випробовування або після нього не повинно бути її загоряння.

Відповідність перевіряють будь-яким доступним методом; застосовувати обидва методи нема потреби.

В.7 Випробовування в умовах перевантажування двигунів постійного струму у вторинних колах із загальмованим ротором

Двигуни випробовують, як зазначено у В.7.1, але якщо через невеликі розміри або незручну конструкцію двигуна важко отримати точні значення температури, допустимо застосовувати випробовування відповідно до В.7.2. Відповідність можна визначати за умов застосування будь-якого методу.

В.7.1 Порядок проведення випробовування

Двигун з загальмованим ротором вмикають за номінальної напруги живлення на 7 год або до досягнення сталого режиму, обирають той період, який довший. Температура не повинна перевищувати значень, наведених у таблиці В.1.

В.7.2 Альтернативний порядок проведення випробовування

Двигун встановлюють на дерев'яну підставку, покриту одним шаром пакувального паперу, та огортають одним шаром вибіленої марлі з питомою вагою приблизно 40 г/м².

Примітка. Пакувальний папір визначано згідно з ISO 4646 як м'який та міцний тонкий папір із питомою вагою, як правило, між 12 г/м² та 30 г/м², призначений для запобіжного пакування ламких предметів та загортання подарунків.

Потім двигун із загальмованим ротором вмикають за номінальної напруги на 7 год або до досягнення сталою режиму, обирають той період, який більший.

За результатами випробовування не повинно бути загоряння паперу або марлі.

V.7.3 Випробовування на електричну міцність

Якщо напруга живлення двигуна перевищує 42,4 В пікового або 60 В постійного значення, після випробовування відповідно до V.7.1 або V.7.2 двигун, після охолодження до кімнатної температури, повинен витримувати випробовування на електричну міцність відповідно до 5.2.2 у разі випробовувальної напруги, зменшеної до рівня 0,6 від устанавленого значення.

V.8 Випробовування двигунів з конденсаторами

Під час випробовування з загальмованим ротором двигунів з фазозсувними конденсаторами конденсатори закорочують або розмикають (залежно від того, який випадок більш несприятливий).

Закорочення не застосовують, якщо за конструкцією конденсаторів така несправність неможлива.

Температура не повинна перевищувати значень, наведених у таблиці В.1.

Примітка. Гальмування ротора застосовують тому, що деякі двигуни можуть не запуститись і тому можуть бути отримані різні результати.

V.9 Випробовування трифазних двигунів

Трифазні двигуни випробовують за умов нормального навантаження та від'єднання одного з фазових проводів, якщо коло керування не від'єднує напругу на двигуні у випадку від'єднання одного або декілька проводів.

Вплив інших навантажень та кіл може вимагати проведення випробовування двигуна у складі апаратури за умов від'єднання по черзі по одному з усіх фазових проводів.

Температура обмоток не повинна перевищувати значень, наведених у таблиці В.1.

V.10 Випробовування двигунів з послідовним збудженням

Двигуни з послідовним збудженням вмикають на 1 хв у разі напруги, яка дорівнює 1,3 номінальної напруги, та найменшому можливому навантаженню.

Після випробовування не повинно бути послаблення кріплення обмоток та контактних з'єднань і не повинно виникати небезпеки у розумінні цього стандарту.

ДОДАТОК С

(обов'язковий)

ТРАНСФОРМАТОРИ

(див. 1.5.4 та 5.3.3)

C.1 Випробовування в умовах перевантажування

Якщо випробовування за цим розділом проводять на стенді, то під час імітації робочих умов повинні бути задіяні усі пристрої захисту трансформатора, застосовані в апаратурі.

Трансформатори імпульсних блоків живлення випробовують у складі блока живлення або у складі апаратури. Випробовувальні навантаження за цих умов прикладають до виходу блока живлення.

У лінійному або ферорезонансному трансформаторі кожен вторинну обмотку по черзі навантажують від нуля до максимально допустимого значення, щоб отримати максимальний тепловий ефект.

Вихід імпульсного блока живлення навантажують із розрахунку максимального виділення тепла у трансформаторі.

Примітка. Приклади навантажень, які призводять до максимального виділення тепла, наведені у додатку Х

Якщо перевантажування неможливе або воно не може створити небезпеку, наведені вище випробовування не проводять. Максимальні температури обмоток, виміряні відповідно до 1.4.13, не повинні перевищувати значень, наведених у таблиці С.1, за таких умов:

s у разі зовнішнього захисту від перевантажування: у момент спрацьовування захисту (момент спрацьовування допустимо визначати за таблицею характеристик пристрою захисту, які показують залежність часу спрацьовування від струму);

s у разі термовимикача з автоматичним відновленням: відповідно до вказівок у таблиці С.1 та по закінченні 400 год;

s у разі термовимикача з ручним відновленням: у момент спрацювання;

s у разі струмообмежувальних трансформаторів: за умов досягнення сталої температури.

Перевищення межових значень температур у вторинних обмотках, у яких виник розрив або щось таке, що потребує заміни трансформатора, не розглядають як невідповідність цьому випробуванню, якщо воно не створює небезпеки у розумінні цього стандарту. Стосовно критеріїв відповідності див. 5.3.8.1 і 5.3.8.2.

Таблиця С.1 - Межі температури, допустимої для обмоток трансформаторів

Максимальна температура °C					
Засіб захисту	Клас А	Клас Е	Клас В	Клас F	Клас H
Внутрішній або зовнішній комплексний опір	150	165	175	190	210
Пристрої захисту, які спрацювають протягом першої години	200	215	225	240	260
Інші пристрої захисту:	175	190	200	215	235
- максимальне значення після першої години	150	165	175	190	210
- середньоарифметичне значення протягом 2-ї і 72-ї год					

Середньоарифметичну температуру визначають так.

Креслять графік залежності температури від часу за розгляданий період з урахуванням циклічної роботи трансформатора (ввімкнення - розімкнення), див. рисунок С.1. Середньоарифметичне значення температури (t_A) визначають за формулою:

$$t_A = (t_{\max} + t_{\min})/2.$$

де t_{\max} - середнє значення максимальної температури;

t_{\min} - середнє значення мінімальної температури.

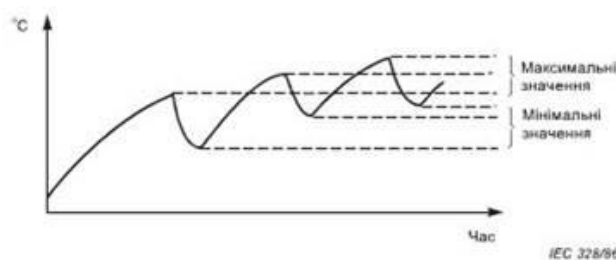


Рисунок С.1 - визначення середньоарифметичного значення температури

С.2 Ізоляція

Ізоляція, застосована у трансформаторах, повинна задовольняти такі вимоги.

Обмотки та провідні частини трансформаторів розглядають як частини кіл, до яких вони під'єднані, якщо вони є. Ізоляція між ними повинна, відповідно до застосування ізоляції в апаратурі (див. 2.9.3), задовольняти відповідні вимоги 2.10 та витримувати відповідні випробування 5.2.

Потрібно вжити заходів щодо запобігання зменшенню зазорів та шляхів витоку, які забезпечують основну, додаткову або посилену ізоляцію, нижче потрібних мінімальних значень, через:

s зміщення обмоток або їх проводів;

s зміщення внутрішньої проводки або проводів для зовнішніх з'єднань;

s надмірне зміщення частин обмоток або внутрішньої проводки, у випадку обриву проводів, які підходять до з'єднань, або порушення з'єднань;

s шунтування ізоляції проводами, екранами, шайбами і т.ін., кріплення яких може послабнути або вони можуть від'єднатись.

Прийнято вважати, що два незалежних кріплення не можуть послабнути одночасно.

Виводи усіх обмоток повинні бути закріплені надійними способами.

Відповідність перевіряють оглядом, вимірюваннями та, за необхідності, такими випробуваннями.

Якщо трансформатор для захисного уземлення розміщено у екрані, відокремленому від первинної проводки, приєднаної до кола

небезпечної напруги, тільки основною ізоляцією, екран повинен відповідати одному з такого:

s відповідати вимогам, зазначеним у 2.6.3.3;

s відповідати вимогам, зазначеним у 2.6.3.4 між уземленим екраном та головною клемою захисного уземлення апаратури;

s витримувати випробовування на імітацію пробою основної ізоляції між екраном та відповідною первинною проводкою. Трансформатор повинен бути захищений приладом захисту, який задіяний під час його конкретного застосування. Уземлена частина захисту і екран не повинні мати пошкодження.

Якщо випробовування виконані, спеціально підготовлений зразок трансформатора, який має додатковий зовнішній провід від вільного кінця екрана застосовують так, щоб струм під час випробовування проходив через екран.

Випробовування на електричну міцність для ізоляції між будь-якою обмоткою та осердям чи екраном не проводять, якщо осердя чи екран повністю закриті або ізольовані та не мають електричного з'єднання. Однак, між обмотками, які мають виводи, випробовування проводять.

Примітка. Приклади задовільних конструкцій (інші види конструкцій також можливі):

s обмотки ізольовані одна від одної за допомогою їх розташування на різних ділянках осердя з або без шпυльок;

s обмотки, розташовані на одній шпυльці з перегородками, які або відштамповані або відлиті як одне ціле, або перегородка напресована на шпυльку, а у місцях з'єднання перегородки зі шпυлькою має внутрішню оболонку або покриття;

s розташування концентричних обмоток на шпυльці із ізоляційного матеріалу без фланців або на ізоляції з тонкого шарового матеріалу, обгорнутого навколо осердя трансформатора;

s застосування між обмоток ізоляції із шарового матеріалу, який виходить за межі крайніх витків кожного шару обмотки;

s застосування концентричних обмоток, відокремлених уземленим провідним екраном з металевої фольги, яка повністю перекриває ширину обмотки, з відповідною ізоляцією між кожною обмоткою та екраном. Окрім того провідний екран та його вивід мають достатній переріз, щоб у випадку пробою ізоляції пристрій захисту від перевантажування забезпечив розрив кола до того, як екран зруйнується. Пристрій захисту від перевантажування може бути частиною трансформатора.

Додаток D

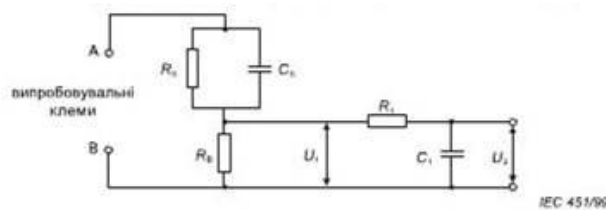
(обов'язковий)

ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ПРИБАД ДЛЯ ВИПРОБОВУВАННЯ СТРУМУ ДОТИКУ

(див. 5.1.4)

D.1 Вимірювальний прилад

Вимірювальний прилад, наведений на рисунку D.1, узято з IEC 60990, рисунок 4.



R_1 1500 Ом

R_2 500 Ом

R_3 10 кОм

C_2 0,22 мкФ

C_1 0,022 мкФ

Вольтметр або осцилограф (дійового або пікового значень)

Вхідний опір: > 1 МОм

Вхідна ємність: < 200 акФ

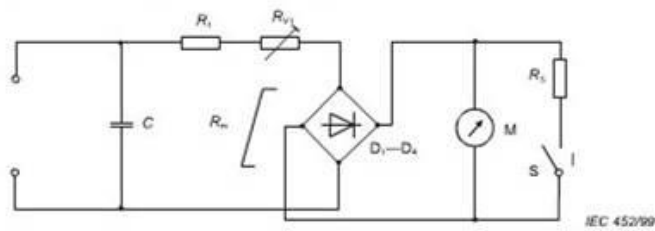
Частотний діапазон: Від 15 Гц до 1МГц

(щодо необхідності вищої частоти, див. 1.4.7)

Рисунок D.1 - Вимірювальний прилад

Вимірювальний прилад калібрують порівнянням частотної характеристики U_2 з суцільною лінією на рисунку F.2 IEC 60990 для різних частот. Побудована калібрувальна крива показує відхил U_2 від ідеальної кривої як функції від частоти.

D.2 Альтернативний вимірювальний прилад



М прилад з рухомою рамкою та діапазоном вимірювання від 0 мА до 1 мА;

$R_1 + R_{V1} + R_S$ за постійного струму 0,5 мА

1500 Ом \pm 1% у разі $C = 150$ нФ \pm 1% або

2000 Ом \pm 1% у разі $C = 112$ нФ \pm 1%;

$D_1 - D_4$ випрямляч;

R_S безіндуктивний шунт для десятиразового розширювання діапазону вимірювання;

S кнопка для перемикання діапазону вимірювання (розширений діапазон відповідає натиснутому положенню)

Рисунок D.2 - Альтернативний вимірювальний прилад

Вимірювальний прилад складено з випрямляча та приладу з рухомою рамкою, послідовно з'єднаних з додатковими резисторами, шунтованими конденсатором, як показано на рисунку D.2. Конденсатор зменшує чутливість приладу до гармонії та інших частот, які перевищують часті мережі. У приладі також має бути 10-разове розширення чутливості, яке забезпечується за рахунок шунтування вимірювальної рамки безіндуктивним резистором. Допустимо застосовувати захист від перевантажування за умови, що він не впливає на основні характеристики приладу.

R_S служить для підлагодження значення загального опору за умов постійного струму, який дорівнює 0,5 мА.

Прилад калібрують у діапазоні максимальної чутливості у разі синусоїдного сигналу з частот від 50 Гц до 60 Гц та таких значень струму:

0,25 мА, 0,5 мА, 0,75 мА.

Чутливість у разі синусоїдного сигналу з частотою 5 кГц: 3,6 мА \pm 5%

ДОДАТОК Е

(обов'язковий)

ПЕРЕВИЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ОБМОТКИ

(див. 1.4.13)

Величину перевищення температури обмотки розраховують за формулою:

для обмоток з мідного проводу:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234,5 + t_1) - (t_2 - t_1),$$

для обмоток з алюмінієвого проводу:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (225 + t_1) - (t_2 - t_1),$$

де Δt - перевищення температури, К;

R_1 - опір обмотки на початку випробовування, Ом;

R_2 - опір обмотки у кінці випробовування, Ом;

t_1 - температура у приміщенні на початку випробовування, °C;

t_2 - температура у приміщенні у кінці випробовування, °C;

На початку випробовування обмотки повинні бути кімнатної температури.

Вимірювання опору обмоток у кінці випробовування рекомендовано виконувати якнайшвидше після вимкнення та потім, додатково, повторювати через невеликі проміжки часу для того, щоб можна було побудувати криву залежності опору від часу для встановлювання значення опору у момент вимкнення.

Щоб порівняти температуру обмоток, визначених резистивним методом згідно з цим додатком, з межами температур за таблицею 4А, до розрахованого підвищення температури додають 25 °C.

ДОДАТОК F

(обов'язковий)

ВИМІРЮВАННЯ ЗАЗОРІВ ТА ШЛЯХІВ ВИТОКУ

(див. 2.10)

Методи вимірювання ЗАЗОРІВ та ШЛЯХІВ ВИТОКУ, зазначених на нижченаведених рисунках, застосовують для пояснення вимог цього стандарту

Значення X на рисунках наведено у таблиці F.1. Якщо зазначений розмір менший за X, глибиною щілини або канавки під час вимірювання ШЛЯХУ ВИТОКУ нехтують.

Таблицю F.1 застосовують тільки у випадку, коли необхідне мінімальне значення ЗАЗОРУ більше або дорівнює 3 мм. Якщо необхідне мінімальне значення ЗАЗОРУ менше 3 мм, то за значення X беруть менше із:

- відповідних значень за таблицею F.1;

- однієї третини від мінімального значення ЗАЗОРУ.

Таблиця F.1 - Значення X

Ступінь Забрудненості (див. 2.10.1)	X мм
1	0,25
2	1,0
3	1,5

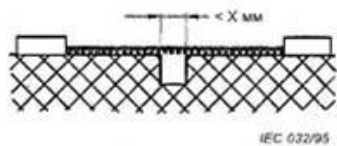
На наведених нижче рисунках ЗАЗОР та ШЛЯХ ВИТОКУ позначені так:

ЗАЗОР —————

ШЛЯХ ВИТОКУ *****

Національна примітка

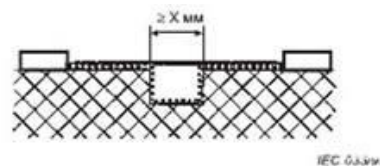
Зразки ЗАЗОРУ та ШЛЯХУ ВИТОКУ наведено лише один раз.



Умови: Шлях, який розглядають, містить рівчак з паралельними або такими, що звужуються стінками будь-якої глибини та завширшки менше ніж X мм.

Правило: ЗАЗОР та ШЛЯХ ВИТОКУ вимірюють напрямком через рівчак.

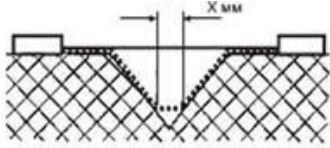
Рисунок F.1 - Вузький рівчак



Умови: Шлях, який розглядають, містить рівчак з паралельними стінками будь-якої глибини та такої ширини, яка більша або дорівнює X мм.

Правило: ЗАЗОР вимірюють напрямки. ШЛЯХ ВИТОКУ вимірюють по контуру рівчачка.

Рисунок F.2 - Широкий рівчак



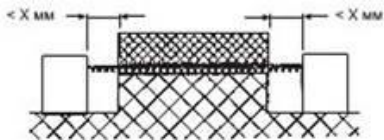
IEC 034/95

Умови: Шлях, який розглядають, містить V-подібний ривчак, який має внутрішній кути, менший ніж 80° та ширину, більшу за X мм.

Правило: ЗАЗОР вимірюють по прямій лінії.

ШЛЯХ ВИТОКУ вимірюють по контуру ривчака, але з «коротким замиканням» дна ривчака на ширині, яка дорівнює X мм.

Рисунок F.3 - V-подібний ривчак

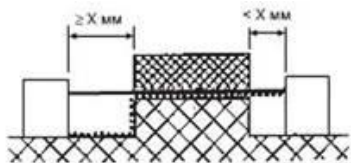


IEC 036/95

Умови: Шлях, який розглядають, містить несучільне з'єднання з ривчакми з кожної сторони, які мають ширину, меншу ніж X мм.

Правило: ЗАЗОР та ШЛЯХ ВИТОКУ вимірюють по прямій лінії.

Рисунок F.5 - Несучільне з'єднання з вузькими ривчакми

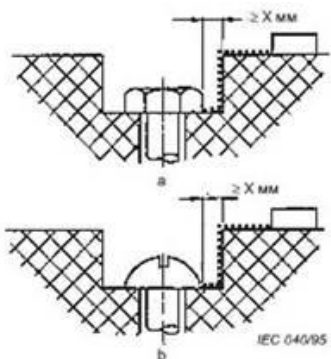


IEC 038/95

Умови: Шлях, який розглядають, містить несучільне з'єднання з ривчакми по обидві сторони: з однієї сторони з шириною, яка менша за X мм, а з іншої такою, що більша, ніж X мм.

Правило: ЗАЗОР і ШЛЯХ ВИТОКУ вимірюють як визначено на рисунку.

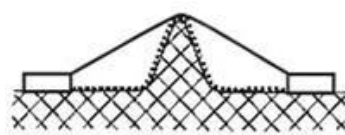
Рисунок F.7 - Несучільне з'єднання з вузькими та широкими ривчакми



IEC 040/95

Зазор між головкою гвинта та стінкою заглибини достатньо широкий і його треба брати до уваги.

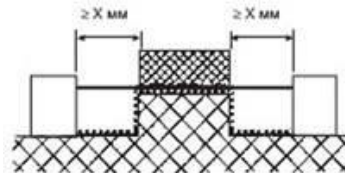
Рисунок F.9 - Широка заглибина



IEC 035/95

Умови: Шлях, який розглядають, містить ребро. Правило: ЗАЗОР - найкоротша лінія по повітря через вершину ребра. ШЛЯХ ВИТОКУ вимірюють по контуру ребра.

Рисунок F.4 - Ребро

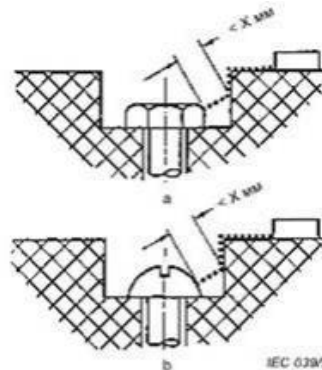


IEC 037/95

Умови: Шлях, який розглядають, містить несучільне з'єднання з ривчакми з кожної сторони, з шириною, яка менша або дорівнює X мм.

Правило: ЗАЗОР вимірюють по прямій лінії. ШЛЯХ ВИТОКУ вимірюють по контуру ривчака.

Рисунок F.6 - Несучільне з'єднання з широкими ривчакми



IEC 039/95

Зазор між головкою гвинта та стінкою заглибини надто малий, щоб його брати до уваги.

Рисунок F.8 - Вузька заглибина



IEC 453/99

Рисунок F.10 - Покрив навколо клем

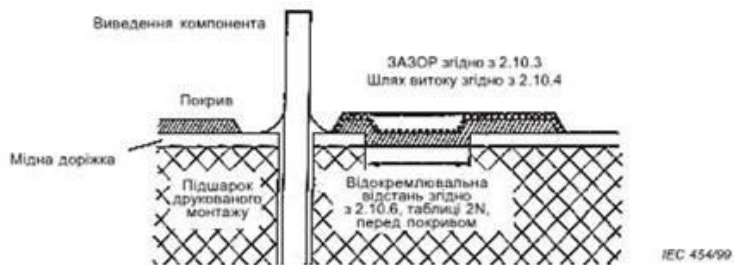
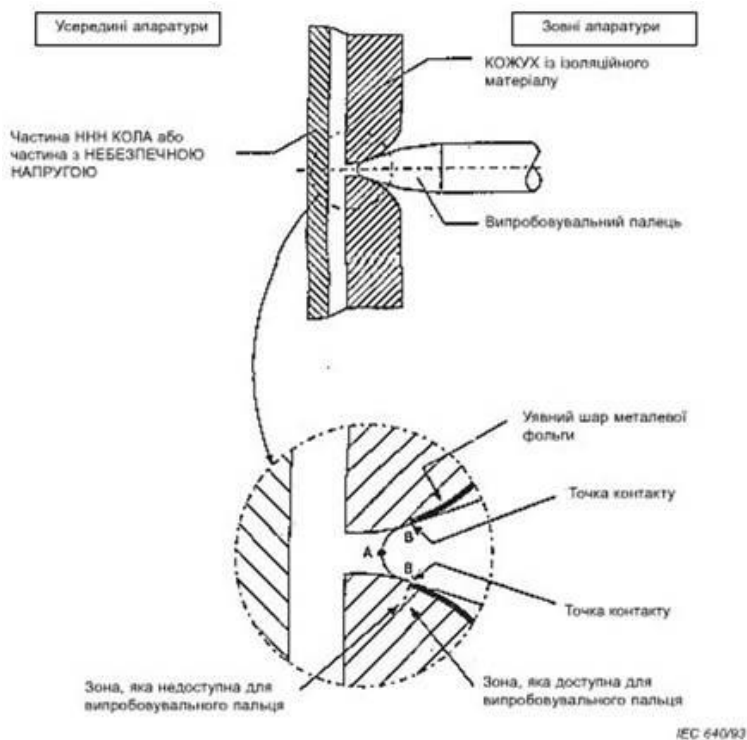


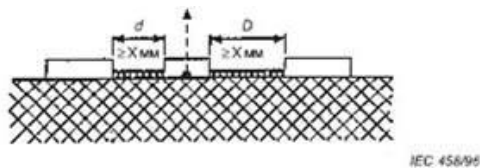
Рисунок F.11 - Покрив друкованої плати



Точку А застосовують під час визначання повітряного зазору до частин з напругою, яка перевищує 1000 В змінного або 1500 В постійного струму (див. 2.1.1.1).

Точку В застосовують під час вимірювання ЗАЗОРУ та ШЛЯХУ ВИТОКУ від поверхні КОЖУХА із ізоляційного матеріалу до частин усередині КОЖУХА (див. 2.10.3.1 та 2.10.4).

Рисунок F.12 - Приклад вимірювання на кожусі із ізоляційного матеріалу



Умови: Відстань, яка відокремлює, містить неприєднану провідну частину.

Правило: ЗАЗОР дорівнює сумі відстаней $d + D$.

ШЛЯХ ВИТОКУ також дорівнює сумі відстаней $d + D$.

Якщо розмір d або D менший, ніж X , його треба розглядати як такий, що дорівнює нулю.

Рисунок F.13 - Вставлення неприєднаної провідної частини

ДОДАТОК G

(обов'язковий)

АЛЬТЕРНАТИВНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧАННЯ МІНІМАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ ЗАЗОРІВ

Цей додаток містить альтернативний щодо 2.10.3 метод визначання мінімальних значень ЗАЗОРІВ.

G.1 Загальний порядок визначання мінімальних значень зазорів

Примітка. Мінімальні значення зазорів для ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ, ОСНОВНОЇ, ДОДАТКОВОЇ та ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ у первинних або інших колах залежать від величини ВИПРОБОВУВАЛЬНОЇ НАПРУГИ. ВИПРОБОВУВАЛЬНА НАПРУГА, в свою чергу, залежить від сумісної дії нормальної робочої напруги (зокрема повторюваних сплесків, спричинених перемиканням живлення у внутрішніх колах) та сплесків наднапруг, спричинених перекісними неповторюваними процесами.

Щоб визначити мінімальне значення конкретного ЗАЗОРУ, необхідно виконати такі кроки:

1 виміряти ПІКОВУ РОБОЧУ НАПРУГУ на розгляданому ЗАЗОРІ.

2 Якщо апаратура працює від мережі:

s визначити НАПРУГУ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ (G.2);

s для апаратури, яку під'єднують до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ, розрахувати амплітудне значення номінальної напруги ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ.

3 Застосовуючи правило G.4 a) та найбільші значення вищезазначених напруг, визначити ВИПРОБОВУВАЛЬНУ НАПРУГУ для перехідних збурень як від мережі, так і від внутрішніх кіл. За відсутності перехідних збурень від ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ перейти до кроку 7.

4 Якщо апаратура під'єднана до ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ, визначити НАПРУГУ ЗБУРЕНЬ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ (G.3).

5 Застосовуючи правило G.4 b) та НАПРУГУ ЗБУРЕНЬ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ, визначити ВИПРОБОВУВАЛЬНУ НАПРУГУ від перехідних збурень ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ. За відсутності перехідних збурень від мережі та внутрішніх кіл перейти до кроку 7.

6 Застосовуючи правило G.4 c). визначити сумарну ВИПРОБОВУВАЛЬНУ НАПРУГУ.

7 Використовуючи ВИПРОБОВУВАЛЬНУ НАПРУГУ, визначити мінімальне значення ЗАЗОРУ (G.6).

Неприєднана провідна частина

Примітка. Під час визначення ЗАЗОРІВ не беруть до уваги дію збурень СИСТЕМИ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ (однак, див. 7.3.1).

G.2 Визначання напруги збурень мережі живлення

G.2.1 Мережа живлення змінного струму

Для апаратури з живленням від ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ величина НАПРУГИ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ залежить від Категорії Наднапруги та номінального значення напруги ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ. У загальному випадку, ЗАЗОРИ в апаратурі, призначеній для під'єднання до ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ, треба розглядати, виходячи з НАПРУГИ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ згідно з Категорією Наднапруг II.

Апаратуру, яка є частиною устаткування живлення приміщення або може бути піддана дії перехідних збурень, які перевищують значення для Категорії Наднапруги II, потрібно віднести до Категорії Наднапруги III або IV, якщо не передбачено додатково зовнішнього захисту апаратури. В останньому випадку в інструкції зі встановлення повинна бути надана вказівка про необхідність такого зовнішнього захисту.

Потрібно зауважити, що додаток G надає лише метод визначання мінімальних ЗАЗОРІВ для Категорій Наднапруг III і IV. Тому потрібно розглянути ще й інші аспекти, наприклад, вимоги до суцільної ізоляції та випробовування на електричну міцність (див. IEC 60664-1), відповідність рівня компонентів для забезпечення витримки НАПРУГ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ, зазначених у таблиці G.1.

Прийнятні значення НАПРУГИ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ потрібно визначати залежно від Категорії Наднапруг та номінальної напруги ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ із застосуванням таблиці G.1.

Таблиця G.1 - Напруга збурень мережі живлення

Номінальна напруга - фаза-нейтраль ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ, на більше, В	НАПРУГА ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ,			
	В			
	Категорія Наднапруг			
	I	II	III	IV
50	330	500	800	1500
100	500	800	1500	2500
150 ¹⁾	800	1500	2500	4000
300 ²⁾	1500	2500	4000	6000
600 ³⁾	2500	4000	6000	8000

¹⁾ 120/206 або 120/240 В включно

2) 230/400 або 277/480 В включно

3) 400/690 В включно

Примітка 1 У Норвегії, у зв'язку з використанням системи розподілу електроживлення ІТ (див. рисунок V.7), напругу ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ розглядають як таку, що дорівнює напрузі між фазами, і вона буде дорівнювати 230 В у разі поодинокого пошкодження (замикання на «землю»).

Примітка 2. У Японії, значення НАПРУГ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ для номінальної напруги ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ у 100 В визначають за графою, яку застосовують для напруги ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ у 150 В.

G.2.2 Мережа живлення постійного струму

Для апаратури, що отримує живлення від ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ, яке приєднане до захисного уземлення і повністю розміщене у самій будівлі, НАПРУГУ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ розглядають як таку, що дорівнює нулю.

Примітка. Приєднання до захисно «землі» може бути в ОСНОВНОМУ ДЖЕРЕЛІ ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ або в апаратурі, або і там, і там (див. ІТУ-Т Рекомендація К 27).

Для апаратури, що отримує живлення від ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ, яке не приєднане до захисного ущемлення, значення НАПРУГИ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ у ОСНОВНОМУ ДЖЕРЕЛІ ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ такі самі, як і НАПРУГИ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ у ПЕРВИННОМУ КОЛІ, від якого воно походить.

G.3 Визначення напруги збурень телекомунікаційної мережі

Якщо для ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ, яку розглядають, НАПРУГА ЗБУРЕНЬ невідома, її приймають на рівні:

s 1500 В пікового значення, якщо коло, під'єднане до ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ, є КОЛОМ НТМ-1 або НТМ-3:

s 800 В пікового значення, якщо коло, під'єднане до ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ, є КОЛОМ БННН або НТМ-2.

G.4 Визначення випробувальної напруги

a) Перехідні збурення від мережі та внутрішніх пристроїв:

s ПЕРВИННЕ КОЛО, на яке діють неослаблені перехідні збурення від мережі:

Для такого ПЕРВИННОГО КОЛА впливом збурень від ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ можна знехтувати і потрібно керуватися такими правилами:

Правило 1) Якщо ПІКОВА РОБОЧА НАПРУГА, $U_{\text{пікова робоча}}$, менша за амплітудну напругу ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ, ВИПРОБОВУВАЛЬНОЮ НАПРУГОЮ є НАПРУГА ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ, визначена відповідно до розділу G.2:

$$U_{\text{випробувальна}} = U_{\text{збурень мережі живлення}}$$

Правило 2) Якщо ПІКОВА РОБОЧА НАПРУГА, $U_{\text{пікова робоча}}$, більше амплітудного значення номінальної напруги ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ, ВИПРОБОВУВАЛЬНА НАПРУГА дорівнює НАПРУЗІ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ, визначеної за розділом G.2, плюс різниця між ПІКОВОЮ РОБОЧОЮ НАПРУГОЮ та амплітудним значенням номінальної напруги ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ.

$$U_{\text{випробувальна}} = U_{\text{збурень мережі живлення}} + U_{\text{пікова робоча}} - U_{\text{амплітуда джерела живлення}}$$

s ВТОРИННЕ КОЛО апаратури, в якій на ПЕРВИННЕ КОЛО діють неослаблені перехідні збурення від мережі:

Для такого ВТОРИННОГО КОЛА ВИПРОБОВУВАЛЬНУ НАПРУГУ, без урахування збурень від ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ, визначають так.

Вищенаведені правила 1) та 2) застосовують у разі величини НАПРУГИ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ, визначеної за розділом G.2 з переміщенням на одну ступінь у сторону зменшення у такому ряді: 330, 500, 800, 1500, 2500, 4000, 6000, 8000 В_{пікового значення}.

Однак, таке зменшення не допустиме для «вільних» ВТОРИННИХ КІЛ, якщо в апаратурі нема основної клеми захисного уземлення та відсутнє відокремлення їх від ПЕРВИННОГО КОЛА металевим екраном, під'єднаним до захисного уземлення відповідно до 2.6.

Як альтернативу застосовують вищенаведені правила 1) і 2), але напругу визначають вимірюваннями, див. розділ G.5 a), і використовують її як НАПРУГУ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ.

s на ПЕРВИННЕ та ВТОРИННЕ КОЛА не діють неослаблені перехідні збурення від мережі:

Для таких ПЕРВИННИХ або ВТОРИННИХ КІЛ ВИПРОБОВУВАЛЬНУ НАПРУГУ, без урахування збурень від ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ визначають так. Застосовують вищенаведені правила 1) та 2), але напругу визначають вимірюваннями, див. розділ G.5 a), і

використовують її як НАПРУГУ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ.

s ВТОРИННЕ КОЛО, яке отримує живлення від джерела постійного струму з ємнісним фільтром:

Якщо якесь уземлене ВТОРИННЕ КОЛО отримує живлення від джерела постійного струму з ємнісним фільтром, величину ВИПРОБОВУВАЛЬНОЇ НАПРУГИ прирівнюють до величини НАПРУГИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ.

b) Перехідні збурення від ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

Якщо діють збурення тільки від ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ, ВИПРОБОВУВАЛЬНОЮ НАПРУГОЮ є НАПРУГА ЗБУРЕНЬ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ, визначена за розділом G.3, якщо вона не нижче значення, виміряного під час проведення випробовування відповідно до розділу G.5 b).

c) Поєднання перехідних збурень

Якщо діють перехідні збурення від обох джерел згідно з а) та b), то, як ВИПРОБОВУВАЛЬНУ НАПРУГУ, застосовують ту з них, яка більша. Складання двох напруг не роблять.

d) Перехідні збурення від СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ

Під час визначення ВИПРОБОВУВАЛЬНОЇ НАПРУГИ дію перехідних збурень від СИСТЕМИ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ не враховують.

G.5 Вимірювання рівнів перехідних збурень

Нижченаведені випробовування проводять тільки тоді, коли потрібно визначити чи дійсно напруга перехідних збурень на ЗАЗОРІ у будь-якому колі нижча за норму (наприклад, через дію фільтра). Вимірювання напруги перехідних збурень на ЗАЗОРІ виконують нижчезазначеним способом, і ЗАЗОР треба базувати на вимірних значеннях.

Для проведення випробовувань апаратуру під'єднують до її автономного джерела живлення або до іншого, але не до мережі живлення або будь-якої ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ. У цьому випадку будь-які притлумлювачі збурень у ПЕРВИННИХ КОЛАХ повинні бути від'єднані.

До ЗАЗОРУ, який розглядають, під'єднують вольтметр.

a) Перехідні збурення від НАПРУГ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ в ОСНОВНОМУ ДЖЕРЕЛІ ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ.

Для вимірювання послабленого рівня напруги перехідних збурень на ЗАЗОРІ від НАДНАПРУГИ МЕРЕЖІ в ОСНОВНОМУ ДЖЕРЕЛІ ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ застосовують випробовувальний генератор за посиланням 2 таблиці N.1, який генерує імпульси тривалістю 1,2/50 мкс та амплітудою U_c , що дорівнює НАПРУЗІ ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ, визначеній відповідно до G.2.

Прикладають від трьох до шести імпульсів протилежної полярності, з інтервалами між імпульсами не менше 1 с, між кожними з таких точок:

s фаза та фаза;

s усі фазові проводи, з'єднані разом, та нейтраль;

s нейтраль та захисне уземлення.

b) Перехідні збурення від НАПРУГ ЗБУРЕНЬ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

Для вимірювання послабленого рівня перехідних збурень від НАПРУГИ ЗБУРЕНЬ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ застосовують випробовувальний генератор за посиланням 1 таблиці N.1, який генерує імпульси тривалістю 10/700 мкс та амплітудою U_c , яка дорівнює НАПРУЗІ ЗБУРЕНЬ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ, визначеної у G.3.

Прикладають від трьох до шести імпульсів протилежної полярності, з інтервалами між імпульсами не менше 1 с, між кожними з таких точок приєднання ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ до інтерфейсу:

s кожна пара контактів (наприклад, А та В або внутрішній та зовнішній контакти коаксіального з'єднувача) в інтерфейсі;

s усі клеми інтерфейсу, з'єднані разом, та уземлення

У разі ідентичних кіл, випробовують тільки одне з них.

G.6 Визначення мінімальних значень зазорів

Для апаратури, яка працює на висоті, що не перевищує 2000 м над рівнем моря, кожний ЗАЗОР має відповідати мінімальним розмірам, наведеним у таблиці G.2 для відповідної ВИПРОБОВУВАЛЬНОЇ НАПРУГИ, визначеної згідно з G.4.

Для апаратури, яка працює на висоті, що перевищує 2000 м над рівнем моря, додатково до таблиці G.2 потрібно застосовувати помножувальні коефіцієнти за таблицею A.2 IEC 60664-1: 1992.

За винятком випадку, зазначеного у 2.8.7.1, наведені значення ЗАЗОРИВ не поширюються на повітряні проміжки між контактами ТЕРМОСТАТІВ, ТЕРМОВИМИКАЧІВ, пристроїв захисту від пере вантаження, мікроперемикачів та невеликих компонентів, у яких повітряний проміжок ЗМІНЮЄТЬСЯ разом із контактами.

Примітка. Про повітряні проміжки між контактами приладів, які вимикають, див. 3.4.2. Про повітряні проміжки між контактами перемикачів блокування див. 2.8.7.1.

Спеціальні мінімальні значення ЗАЗОРИВ установлені у таких випадках:

s 10 мм - для повітряного зазору, який виконує функції ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ між частиною з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ та доступною провідною частиною КОЖУХА для апаратури, яку встановлюють на підлозі, або не вертикальною поверхнею для апаратури, яку встановлюють на столі.

- 2 мм - для повітряного зазору, який виконує функції ОСНОВНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ між частиною з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ та уземленою доступною провідною частиною зовнішнього КОЖУХА АПАРАТУРИ з ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ А.

Таблиця G.2 - Мінімальні значення зазорів для апаратури, яка працює на висоті до 2 000 м над рівнем моря

Випробувальна напруга, В (пікового або постійного значення)	Мінімальні значення ЗАЗОРИВ по повітрю		
	ФУНКЦІОНАЛЬНА ІЗОЛЯЦІЯ	ОСНОВНА І ДОДАТКОВА ІЗОЛЯЦІЯ	ПОСИЛЕНА ІЗОЛЯЦІЯ
Не більше за 400	0,1	0,2 (0,1)	0,4 (0,2)
800	0,1	0,2	0,4
1000	0,2	0,3	0,6
1200	0,3	0,4	0,8
1500	0,5	0,8 (0,5)	1,6 (1)
2000	1,0	1,3(1)	2,6 (2)
2500	1,5	2 (1,5)	4 (3)
3000	2	2,6 (2)	5,2 (4)
4000	3	4 (3)	6
6000	5,5	7,5	11
8000	8	11	16
10000	11	15	22
12000	14	19	28
15000	18	24	36
25000	33	44	66
40000	60	80	120
50000	75	100	150
60000	90	120	180
80000	130	173	260
100000	170	227	340

1) За винятком ЗАЗОРИВ у ПЕРВИННИХ КОЛАХ, згідно з G.4 а) допустима лінійна інтерполяція між двома найближчими значеннями мінімальних ЗАЗОРИВ, з округленням у сторону більшого значення з точністю до 0,1 мм.

2) Значення у дужках застосовують лише у випадку, якщо підприємство має програму керування якістю, яка забезпечує, як мінімум, потрібний рівень точності як, наприклад, наведено у R 2. Практично ПОДВІЙНА й ПОСИЛЕНА ІЗОЛЯЦІЯ повинні проходити ВСТАНОВЛЕНІ ВИПРОБОВУВАННЯ на електричну міцність.

3) Відповідність розміру ЗАЗОРУ значенню 5,0 мм або більшому для ВТОРИННИХ КІЛ не вимагається, якщо мінімальне значення ЗАЗОРУ у 5,0 мм зберігається і шлях ЗАЗОРУ проходить:

s тільки по повітрю;

s повністю або частково по поверхні ізоляції з Матеріалу Групи 1;

Ізоляція, яку застосовують витримує випробовування на електричну міцність відповідно до 5.2.2 у разі:

s дійового значення випробувальної напруги змінного струму, яке дорівнює 1,06 від ПІКОВОЇ РОБОЧОЇ НАПРУГИ;

s випробовувальної напруги постійного струму, яка дорівнює піковому значенню випробовувальної напруги змінного струму, наведеного вище.

Якщо шлях ЗАЗОРУ частково проходить по поверхні матеріалу, який не є Матеріалом Групи 1, випробовування на електричну міцність проводять тільки для повітряної ділянки.

Відповідність перевіряють вимірюванням з урахуванням додатка F. Для контролювання ЗАЗОПІВ впробовування на електричну міцність не застосовують. Під час перевірки треба виконати такі умови:

s рухомі частини встановлюють у найнесприятливіше положення;

s застосовують випробовування прикладанням зусиль відповідно до 4.2.2, 4.2.3 і 4.2.4;

s під час вимірювання ЗАЗОПІВ через отвір або проріз у КОЖУСІ між провідними частинами та КОЖУХОМ, виготовленим із ізоляційного матеріалу, доступну поверхню розглядають як провідну, немов покриту металевою фольгою скрізь, куди може досягнути випробовувальний палець, рисунок 2А (див. 2.1.1.1), який прикладають без помітного зусилля (див. рисунок F.12, точка В).

ДОДАТОК Н

(обов'язковий)

ІОНІЗУЮЧЕ ВИПРОМІНЕННЯ

(див. 4.3.13)

Апаратуру, яка може бути джерелом іонізуючого випромінювання, перевіряють вимірюванням її сумарного випромінювання.

Сумарне випромінювання визначають за допомогою дозиметра типу іонізаційної камери з активною площею 10 см або за допомогою вимірювальної апаратури інших типів, які забезпечують таку саму точність вимірювання.

Вимірювання проводять на апаратурі, що працює за найнесприятливішої напруги живлення (див. 1.4.5) та за умов встановлення регульованих елементів (як тих, які підлягають під час обслуговування, так і оперативних) у положення, що відповідають максимальному випромінюванню.

Внутрішні регулювання, не призначені для підлягання протягом строку служби апаратури, не розглядають як такі, що підлягають під час встановлення та обслуговування.

Рівень радіації у будь-якій точці на відстані 5 см від поверхні ЗОНИ, ДОС ТУПНОЇ ДЛЯ ОПЕРАТОРА, не повинен перевищувати 36 пА/кв (5 рSv/h) (0,5 мР/год) (див. примітку 1). Під час вимірювання потрібно враховувати природний фон радіації.

Примітка 1. Наведене значення рівня радіації визначене в ICRP 15.

Примітка 2. У ряді країн величину іонізуючого випромінювання регулює Директива Ради Європи 96/29 (Євроатом від 13 травня 1996 р Директива вимагає, щоб у будь-якій точці на відстані 10 см від поверхні апаратури рівень радіації не перевищував 1 (μSwh) (0,1 мР/год) з урахуванням природного фону радіації.

ДОДАТОК J

(обов'язковий)

ТАБЛИЦЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ

(див. 2.6.5.6)

Таблиця J.1 - Електрохімічні потенціали (В)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Магній і магнієві сплави	Цинк і цинкові сплави	80 олово/20 цинк на сталі; цинк на залізі або сталі	Алюміній	Кадмій на сталі	Алюмінієво марганцевий сплав	Низьковуглецева сталь	Дюралюміній	Свинець	Хром на сталі, м'який прилют	Cr на Ni на сталі, олово на сталі; 12% Ni високоякісна сталь	Високоякісна сталь з великим змістом хрому	Мідь, мідні сплави	Срібний прилют, аустенітна високоякісна сталь	Нікель на сталі	Срібло	Родій на сріблі на міді, сплав золота з сріблом	Вуглець	Золото, платина	
0	0,5	0,55	0,7	0,8	0,85	0,9	1,0	1,05	1,1	1,15	1,25	1,35	1,4	1,45	1,6	1,65	1,7	1,75	1
	0	0,05	0,2	0,3	0,35	0,4	0,5	0,55	0,6	0,65	0,75	0,85	0,9	0,95	1,1	1,15	1,2	1,25	2
		0	0,15	0,25	0,3	0,35	0,45	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,85	0,9	1,05	1,1	1,15	1,2	3
			0	0,1	0,15	0,2	0,3	0,35	0,4	0,45	0,55	0,65	0,7	0,75	0,9	0,95	1,0	1,05	4
				0	0,05	0,1	0,2	0,25	0,3	0,35	0,45	0,55	0,6	0,65	0,8	0,85	0,9	0,95	5
					0	0,05	0,15	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,55	0,6	0,75	0,8	0,85	0,9	6
						0	0,1	0,15	0,2	0,25	0,35	0,45	0,5	0,55	0,7	0,75	0,8	0,85	7
	Cr – хром Ni – нікель						0	0,05	0,1	0,15	0,25	0,35	0,4	0,45	0,6	0,65	0,7	0,75	8
								0	0,5	0,1	0,2	0,3	0,35	0,4	0,55	0,6	0,65	0,7	9
									0	0,05	0,15	0,25	0,3	0,35	0,5	0,55	0,6	0,65	10
										0	0,1	0,2	0,25	0,3	0,45	0,5	0,55	0,6	11
											0	0,1	0,15	0,2	0,35	0,4	0,45	0,5	12
												0	0,05	0,1	0,25	0,3	0,35	0,4	13
													0	0,05	0,2	0,25	0,3	0,35	14
														0	0,15	0,2	0,25	0,3	15
															0	0,15	0,1	0,15	16
																0	0,05	0,1	17
																	0	0,05	18

Примітка. Корозія через електрохімічну взаємодію між різними металами, що перебувають у контакті один з одним, мінімальна, якщо електрохімічний потенціал з'єднання нижчий ніж 0,6 В. У таблиці наведені, у загальному випадку, електрохімічні потенціали з'єднань ряду пар металів; сполук металів вище розподільної лінії треба уникати.

Національна примітка

1) Таблицю J.1 розвернуто на 90° для зручності користування.

2) У рядку 9 (свинець) значення 0,56 замінено на 0,55 (виправлена помилка).

ДОДАТОК К

(обов'язковий)

ТЕРМОРЕГУЛЯТОРИ

(див. 1.5.3 та 5.3.7)

К.1 Надійність спрацювання

ТЕРМОСТАТИ та ТЕРМООБМЕЖУВАЧІ повинні забезпечувати потрібну надійність вмикання та вимикання.

Відповідність перевіряють випробовуваннями трьох зразків відповідно до розділів К.2 та К.3 або випробуваннями згідно з К.4, залежно від виду компонента. Якщо випробовуваний компонент має Т-маркування, то один зразок випробовують на перемикання за кімнатної температури, а два зразки - за температури, зазначеної на маркуванні.

Компоненти без індивідуального маркування своїх характеристик, випробовують або у складі апаратури, або окремо, як зручніше, але в останньому випадку умови випробовування повинні відповідати умовам роботи в апаратурі.

За умов випробовувань не повинно виникати стійкого іскріння.

Після випробовувань у зразків не повинно бути пошкоджень, які погіршують їх подальше використання. Електричні з'єднання не повинні бути послаблені. Компонент повинен витримувати випробовування на електричну міцність відповідно до 5.2.2, за випробовувальної напруги, яку прикладають до контактів, на рівні подвійної напруги, що прикладена до них, коли апаратура працює під час НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ або верхнього значення НОМІНАЛЬНОГО ДІАПАЗОНУ НАПРУГИ.

За умов випробовувань частоту перемикання допустимо збільшувати понад нормальної частоти, яка діє в апаратурі, з урахуванням того, щоб це не призвело до збільшення вірогідності відмов.

Якщо провести випробовування компонента окремо неможливо, випробовують три зразки апаратури.

К.2 Надійність термостата

ТЕРМОСТАТИ за допомогою змінення навколишньої температури примушують виконати 200 робочих циклів (200 замкнень та 200 розімкнень), за умов, що апаратура працює за умов напруги, що дорівнює 1,1 від НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ або 1,1 від верхнього значення НОМІНАЛЬНОГО ДІАПАЗОНУ НАПРУГИ та під час НОРМАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ.

К.3 Випробовування термостатів на витривалість

ТЕРМОСТАТИ за допомогою змінення навколишньої температури примушують виконувати 10000 робочих циклів (10000 замкнень та 10000 розімкнень), за умов, що апаратура працює за умов НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ або верхнього значення НОМІНАЛЬНОГО ДІАПАЗОНУ НАПРУГИ та за умов НОРМАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ.

К.4 Витривалість термообмежувачів

ТЕРМООБМЕЖУВАЧІ за допомогою змінення навколишньої температури примушують виконувати 1000 робочих циклів (1000 замкнень та 1000 розімкнень) за умов, що апаратура працює під час НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ або верхнього значення НОМІНАЛЬНОГО ДІАПАЗОНУ НАПРУГИ та за умов НОРМАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ..

К.5 Надійність термовимикачів

Спрацьовування ТЕРМОВИМИКАЧІВ повинно бути надійне.

Відповідність перевіряють за умов роботи апаратури відповідно до 4.5.1.

ТЕРМОВИМИКАЧ З АВТОМАТИЧНИМ ВІДНОВЛЕННЯМ примушують спрацьовувати 200 разів; ТЕРМОВИМИКАЧ ІЗ РУЧНИМ ВІДНОВЛЮВАННЯМ повертають 10 разів у початкове положення після кожного спрацьовування.

Після випробовувань у зразків не повинно бути пошкоджень, які погіршують їх подальше використання.

Для запобігання пошкодження апаратури допустиме скорочення періодів охолодження та паузи.

К.6 Стабільність спрацьовування

ТЕРМОСТАТИ, ТЕРМООБМЕЖУВАЧІ та ТЕРМОВИМИКАЧІ повинні бути сконструйовані так, щоб їх налаштування істотно не змінювалось під час нагрівання, вібрації і т.ін, в умовах, які виникають під час нормального використання.

Відповідність перевіряють оглядом під час проведення випробовувань на роботу за порушень нормальних умов відповідно до 5.3.

ДОДАТОК L

(обов'язковий)

УМОВИ НОРМАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ДЛЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ

ЕЛЕКТРИЧНИХ ЗАСОБІВ ОРГТЕХНІКИ

(див. 1.2.2.1 та 4.5.1)

L.1 Друкарські машинки

Друкарські машинки з ручним вводом навантажують без швидкістю 200 знаків за хвилину й переводом рядка через кожні 60 знаків, враховуючи прогалини, до досягнення сталого стану. Друкарські машинки з автоматичним вводом навантажують за максимальною швидкістю, яка рекомендована в інструкціях виробника.

L.2 Калькулятори та касові апарати

До калькуляторів або касових апаратів уводять або набирають чотиризначні числа та за допомогою клавіші повтору або керувальної клавіші вводять їх зі швидкістю 24 рази за хвилину до досягнення сталого стану. Обирають таке чотиризначне число, за якого навантаження апаратури найбільше. Якщо касовий апарат має ящик, який відчиняється після завершення кожної операції, касовий апарат навантажують зі швидкістю 15 разів за хвилину, зачиняючи ящик після кожного відчинення, до досягнення сталого стану. Навантаження калькулятора або касового апарата складаються з вводу або набору ОПЕРАТОРОМ цифр, які машина обробляє, та наступного натискання на керувальну клавішу, клавішу повтору або аналогічну для кожної операції.

L.3 Пристрої стирання

Пристрої стирання вмикають без навантаження на 1 год.

L.4 Пристрої для заточування олівців

Щоб навантажити пристрої для заточування олівців, беруть п'ять нових олівців та заточують кожний з них по вісім разів, дотримуючись нижченаведених відрізків часу. За винятком нових олівців, заточений кінець олівця перед кожним заточуванням обламують.

Час заточування - 4 с для нового олівця

- 2 с для подальших заточувань

Інтервал між заточуваннями - 6 с

Інтервал перед заточуванням нового олівця - 60 с

Усі відрізки часу зазначені приблизно.

L.5 Розмножувальні апарати та копіювальні машини

Розмножувальні апарати та копіювальні машини вмикають на максимальну швидкість до досягнення сталого режиму роботи. Допустимо після кожних 500 копій робити трихвилинні паузи, якщо це дозволяє конструкція машини.

L.6 Автоматизовані картотеки

Автоматизовані картотеки навантажують за умов імітації розбалансування, яке може бути зумовлене нерівномірним розподілом змісту. Під час роботи незбалансоване навантаження зміщують приблизно на одну третину повного ходу каретки, що створює максимальне навантаження під час виконання кожної операції. Операцію повтворюють кожні 15 с до досягнення сталого режиму роботи.

Навантаження від нерівномірного розподілу змісту допустимо імітувати так.

За умови вертикального транспортування три восьмих об'єму завантажують трьома восьмими допустимого навантаження. Цей вантаж переміщують на всю довжину транспортування. Цикл транспортування повтворюють з інтервалами у 10 с до досягнення сталого температурного режиму.

За інших видів транспортування, наприклад, горизонтального або по колу, повне навантаження переміщують по усьому шляху транспортування. Цикл транспортування повтворюють з інтервалами 15 с до досягнення сталого температурного режиму.

L.7 Інші засоби оргтехніки

Інші засоби оргтехніки вмикають за найнесприятливішого режиму роботи, параметри якого наведені у відповідних інструкціях з експлуатації.

ДОДАТОК М

(обов'язковий)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕЛЕФОННИХ СИГНАЛІВ ВИКЛИКУ

(див. 2.3.1)

M.1 Вступ

У цьому додатку наведено два альтернативні методи, які відображають позитивний досвід роботи у різних частинах світу. Метод А типовий для аналогових телефонних мереж Європи, а Метод В - для Північної Америки. Ці два методи рівнозначні, вони відображені у відповідних

М.2 Метод А

Цей метод вимагає, щоб струми I_{TS1} , та I_{TS2} , які проходять через резистор 5000 Ом, під'єднаний між будь-якими проводами або між проводом та землею, не перевищували меж, встановлених як зазначено нижче:

а) Під час нормальних умов роботи I_{TS1} , струм, розрахований або вимірний за будь-який одноразовий активний період виклику t_1 (як наведено на рисунку М.1), не повинен перевищувати:

у разі тактового виклику ($t_1 < \infty$) струм, який, залежно від t_1 , наведено на рисунку М.2;

у разі тривалого виклику ($t_1 = \infty$), 16 мА;

I_{TS1} у мА, визначають як:

$$I_{TS1} = \frac{I_p}{\sqrt{2}} \quad \text{для } t_1 < 600 \text{ мс}$$

$$I_{TS1} = \frac{t_1 - 600}{600} \cdot \frac{I_p}{2\sqrt{2}} + \frac{1200 - t_1}{600} \cdot \frac{I_p}{\sqrt{2}} \quad \text{для } 600 \text{ мс} < t_1 < 1200 \text{ мс}$$

$$I_{TS1} = \frac{I_p}{2\sqrt{2}} \quad \text{для } t_1 \geq 1200 \text{ мс}$$

де I_0 - амплітудне значення струму, у мА, для відповідної форми сигналу, наведеної на рисунку М.3;

I_p - значення струму подвійної амплітуди, у мА, для відповідної форми сигналу, наведеної на рисунку М.3;

t_1 - у мс.

б) Під час нормальних умов роботи середнє значення струму для послань повторюваних тактових сигналів та розраховане за один цикл t_2 (показано на рисунку М.1), не повинно перевищувати 16 мА дійового значення;

I_{TS2} у мА визначають за формулою:

$$I_{TS2} = \left[\frac{t_1}{t_2} \cdot I_{TS1}^2 + \frac{t_2 - t_1}{t_2} \cdot \frac{I_0^2}{3,75^2} \right]^{1/2}$$

де I_{TS1} - у мА, відповідно до М.2 а);

I_{dc} - постійна складова струму, у мА, який протікає через резистор 5000 Ом за пасивний період тактового циклу;

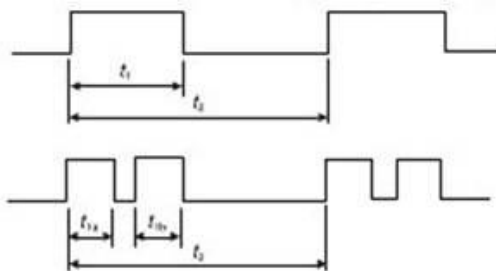
t_1 та t_2 - у мс.

Примітка. Частота напруги телефонних викликів, зазвичай, перебуває у діапазоні від 14 Гц до 50 Гц.

с) За умов поодинокій несправності, зокрема випадку, коли послання тактових сигналів стає постійним:

I_{TS1} не повинен перевищувати струму, наведеного на рисунку М.2, або 20 мА, який більший;

I_{TS2} не повинен перевищувати межу 20 мА.



t_1 дорівнює:

- тривалості активного періоду за один повний цикл сигналу виклику;

- сумі активних періодів за один повний цикл сигналу виклику, якщо він складається з декількох активних періодів, як у наведеному прикладі, для якого $t = t_1 + t_2$;

t_2 - тривалість одного повного циклу сигналу виклику.

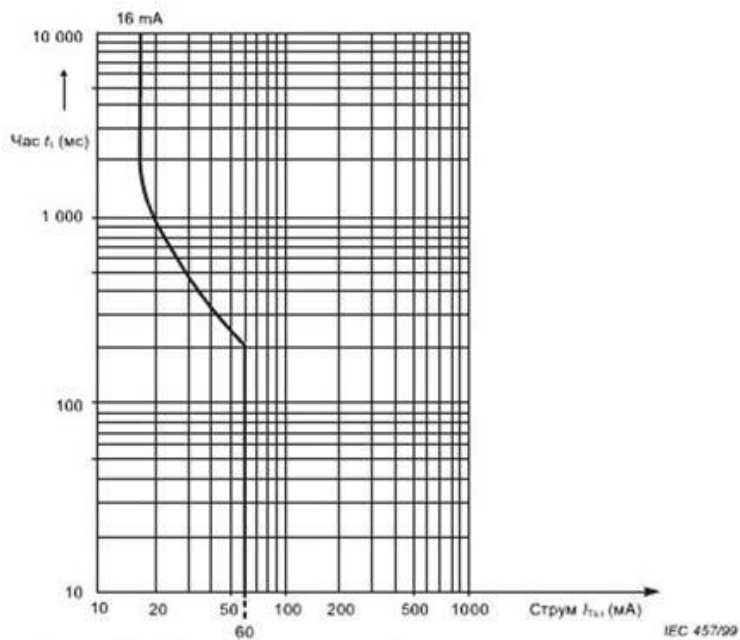


Рисунок М.2 - Крива обмеження для струму I_{TS1} тестового сигналу виклику

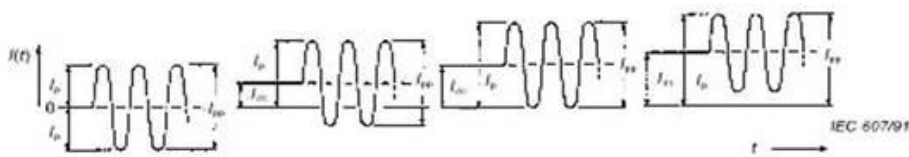


Рисунок М.3 - Визначення струмів амплітудного значення та значення подвійної амплітуди

М.3 Метод В

Примітка. Цей метод засновано на стандарті США DFR 47 («FCC Radas») Розділ 68, Підрозділ D, з урахуванням додаткових вимог, які звстосовують за умов несправності.

М.3.1 Сигнал виклику

М.3.1.1 Частота

Для сигналів виклику потрібно застосовувати частоти з несівною частотою не більшою ніж 70 Гц.

М.3.1.2 Напруга

Напруга сигналу виклику, виміряна на резисторі з опором не меншим ніж 1 МОм, повинна бути менша ніж 300 В подвійної амплітуди та менша ніж 200 В амплітудного значення по відношенню до потенціалу «землі».

М.3.1.3 Тактовий сигнал

Сигнал виклику повинен складатись з послань переривчатого сигналу, тривалістю не меншою ніж 1 с, та інтервалами між ними не більшими ніж 5 с. У період відсутності послань напруга по відношенню до потенціалу «землі» не повинна перевищувати 56,5 В постійного струму.

М.3.1.4 Струм у разі поодинокі несправності

Якщо внаслідок поодинокі несправності сигнал виклик/ стає тривалим, струм через резистор 5 000 Ом, увімкнений між двома будь-якими вихідними проводами або між одним вихідним проводом та уземленням, не повинен перевищувати 56.5 мА подвійної амплітуди, як зазначено на рисунку М.3.

М.3.2 Пристрій для розмикання та контрольована напруга

М.3.2.1 Умови для застосування пристрою для розмикання або забезпечування контрольованої напруги

Залежно від величини струму, який протікає через резистор встановленої величини, увімкнений між генератором сигналів виклику та ущемленням, у колі сигналу аиклику повинен бути застосовано пристрій для розмикання, як зазначено у М.3.2.2, або забезпечена контрольована напруга, як зазначено у М.3.2.3, або і те, і інше, як зазначено нижче:

якщо струм через резистор величиною 500 Ом не перевищує 100 мА подвійної амплітуди, вживати пристрій для розмикання або контрольовану напругу не потрібно;

якщо струм через резистор величиною 1500 Ом перевищує 100 мА подвійної амплітуди, треба застосовувати пристрій для розмикання. Якщо пристрій для розмикання відповідає характеристикам переривання, наведеним на рисунку М.4 у разі значення опору $R = 500$ Ом,

контрольована напруга не потрібна. Але якщо пристрій для розмикання відповідає характеристикам переривання лише у разі значення $R = 1500 \text{ Ом}$, забезпечення контрольованої напруги необхідно;

якщо струм через резистор величиною 500 Ом перевищує 100 mA подвійної амплітуди, а струм через резистор величиною 1500 Ом не перевищує цього значення, то:

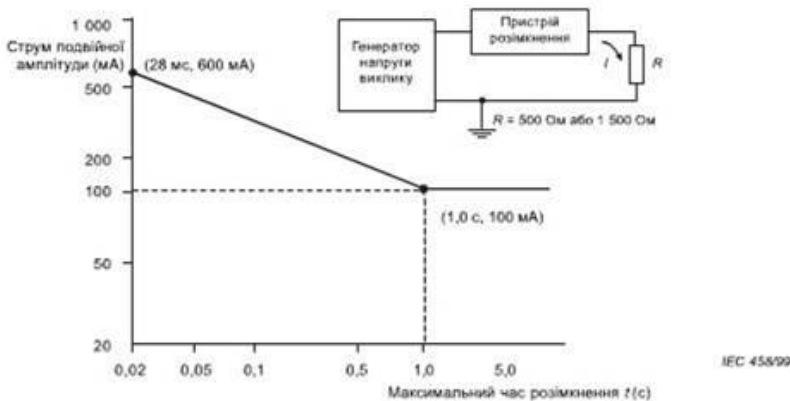
- потрібно застосовувати пристрій для розмикання, який відповідає характеристикам, встановленим на рисунку М.4 у разі значення $R = 500 \text{ Ом}$;
- необхідно забезпечити контрольовану напругу.

М.3.2.2 Пристрій для розмикання

Пристрій для розмикання, характеристика якого залежно від величини струму, що протікає через нього, відповідає зазначеній на рисунку М.4.

М.3.2.3 Контрольована напруга

Напруга по відношенню до потенціалу «землі» на вихідному або сигнальному проводі, яка має дорівнювати не менше 19 В амплітудного значення, але не перевищувати $56,5 \text{ В}$ напруги постійного струму за відсутності сигналу виклику (стан паузи).



Примітка 1. t вимірюють з моменту під'єднання резистора R до кола.

Примітка 2. Похилу частину лінії описують як функцію $I = 100t^{-1}$

Рисунок М.4 - Характеристики розмикання напруги сигналу

ДОДАТОК N

(обов'язковий)

ІМПУЛЬСНІ ВИПРОБОВУВАЛЬНІ ГЕНЕРАТОРИ

(див. 2.10.3.4, 6.2.2.1, 7.3.2 та розділ G.5)

Примітка. Під час застосування цих генераторів потрібна надзвичайна обережність, що пов'язано з великим електричним зарядом, накопиченим конденсатором C_1 .

N.1 Імпульсний випробувальний генератор ІТУ-Т

Схему, наведену на рисунку N.1 із значеннями компонентів згідно з посиланнями 1 і 2 таблиці N.1, застосовують для генерування імпульсів від конденсатора C_1 , зарядженого до початкової напруги U_0

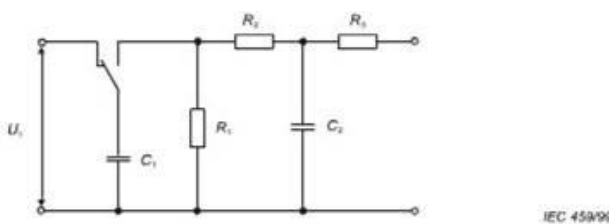


Рисунок N.1 - Схема імпульсного генератора ІТУ-Т

Схема за посиланням 1 таблиці N.1 генерує імпульси 10/700 мкс (реальний час зростання фронту 10 мкс , реальна тривалість спаду до половинного значення - 700 мкс) як визначено в ІТУ-Т Рекомендація K.17 для імітації збурень від грозових розрядів у ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ.

Схема за посиланням 2 таблиці N.1 генерує імпульси 1,2/50 мкс (реальний час зростання фронту $1,2 \text{ мкс}$, реальна тривалість спаду до

половинного значення - 50 мкс) як визначено в ІТУ-Т Рекомендації К.21 для імітації імпульсів перехідних збурень у системах розподілу електроживлення.

Форма імпульсу наведена для ненавантаженого стану і може змінюватись за умов навантаження.

Національний відхил

В Україні випробувальний генератор повинен відповідати вимогам IEC 61000 4-5-02 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4. Testing and measurement techniques - Section 5: Surge immunity test (Сумісність електромагнітів (EMC) Частина 4. Засоби випробувань та вимірювань. Розділ 5. Випробування на тривкість до імпульсних перенапруг).

N.2 Імпульсний випробувальний генератор IEC 60065

Схему, наведену на рисунку N.1 із значеннями компонентів за посиланням з таблиці N.1. застосовують для генерування імпульсів від конденсатора C_1 , зарядженого до початкової напруги U_0 . Перемикач, застосований за рисунком N.2 є критичною частиною схеми. Для подальшої інформації див. IEC 60065:1998, 10.1.

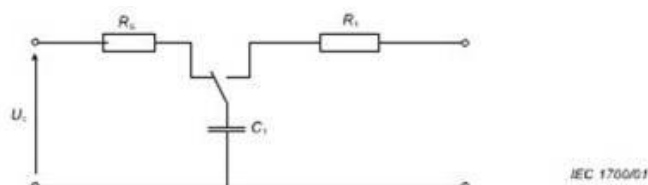


Рисунок N.2 - Схема імпульсного генератора IEC 60065

Таблиця N.1 - Значення компонентів схем за рисунками N.1 і N.2

Посилання	Випробувальний імпульс	Рисунок	C_1	C_2	R_1	R_2	R_3	R_s	Дивись підпункти
1	10/700 мкс	N.1	20 мкф	0,2 мкф	50 Ом	15 Ом	25 Ом	-	2.10.3.4, 6.2.2.1 і G.5 b)
2	1,2/50 мкс	N.1	1 мкф	33 нф	76 Ом	13 Ом	25 Ом	-	2.10.3.4 і G.5
3	-	N.2	1 мкф	-	1 кОм	-	-	15 мОм	7.3.2

імпульс за посиланням 1 типовий для напруг, які наводять у телефонній проводці і коаксіальних кабелях зовнішніх кабельних ліній від грозових розрядів.

імпульс за посиланням 2 типовий для підвищення потенціалу землі, спричинений грозовими розрядами у лінії електропередавання або порушеннями у лінії електропередавання.

імпульс за посиланням 3 типовий для напруг, які наводять у проводці антенних систем від грозових розрядів.

ДОДАТОК P

(обов'язковий)

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені далі нормативні документи містять положення, які через посилання в тексті становлять положення цього стандарту. У разі датованих посилань пізніші зміни до будь-якого з цих видань або їх перегляд не застосовують. Однак учасникам угод, базованих на цьому стандарті, необхідно визначити можливість застосування найостанніших видань нормативних документів, наведених далі. У разі недатованих посилань потрібно звертатись до найновішого видання. Члени IEC та ISO впорядковують каталоги чинних міжнародних стандартів.

IEC 60050-151 *International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050-195 *International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 195: Earthing and protection against electric shock*

IEC 60065:1998 *Audio, Video and similar electronic apparatus - Safety requirements*

IEC 60073:1996 *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Coding principles for indicating devices and actuators*

IEC/TR 60083:1997 *Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC*

IEC 60085:1984 *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60112:1979 *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating material under moist conditions*

IEC 60227 (all parts) *Polyvinyl chloride Insulated cables of rated voltages up to and Including 450/ 750 V*

IEC 60245 (all parts) *Rubber insulated cables Rated voltages up to and including 450/750*

IEC 60309 (all parts) *Plugs, socket-outlets and couplers for Industrial purposes IEC 60317-43:1997 Specifications for particular types of winding wires Part 43: Aromatic poly- i nude tape wrapped round copper wire, class 240*

IEC 60320 (all parts) *Appliance couplers for household and similar general purposes IEC 60364-3:1993 Electrical Installations of buildings Part 3. Assessment of general characteristics*

IEC 60364-4-41:1992 *Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 41: Protection against electric shock*

IEC 60384-14:1993 *Fixed capacitors for use in electronic equipment - Part 14 Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*

IEC 60417-1 *Graphical symbols for use on equipment - Part 1: Overview and application*

IEC 60664-1:1992 *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-2-2:1991 *Fire hazard testings - Part 2: Test methods - Section 2: Needle-flame test*

IEC 60695-2-11:2000 *Fire hazard testing - Part 2-11: Glowing /hot-wire based test methods - Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-2-20:1995 *Fire hazard testing - Part 2: Glowing/Hot wire based test methods - Section 20: Hot-wire coil ignitability test on materials*

IEC 60695-10-2:1995 *Fire hazard testings - Part 10: Guidance and test methods for the minimization of the effects of abnormal heat on electrotechnical products involved in fires - Section 2: Method for testing products made from non-metallic materials for resistance to heat using the ball pressure test*

IEC/TS 60695-11-3:2000 *Fire hazard testing - Part 11-3: Test flames - 500 W flames - Apparatus and confirmational test methods*

IEC/TS 60695-11-4:2000 *Fire hazard testing - Part 11-4: Test flames - 50 W flames - Apparatus and confirmational test methods*

IEC 60695-11-10:1999 *Fire hazard testing - Part 11-10: Test flames - 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60695-11-20:1999 *Fire hazard testing - Part 11-20: Test flames - 500 W flame test methods IEC 60730-1:1999 Automatic electrical controls for household and similar use - Part 1: General requirements*

IEC 60825-1:1993 *Safety of laser products - Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide*

IEC 60825-2:2000 *Safety of laser products - Part 2: Safety of optical fibre communication systems IEC/TR 60825-9:1999 Safety of laser products - Part 9: Compilation of maximum permissible exposure to incoherent optical radiation*

IEC 60851-3:1996 *Winding wires - Test methods - Part 3: Mechanical properties*

IEC 60851-5:1996 *Winding wires - Test methods - Part 5: Electrical properties*

IEC 60851-6:1996 *Methods of test for winding wires - Part 6: Thermal properties*

IEC 60885-1:1987 *Electrical test methods for electric cables - Part 1: Electrical tests for cables, cords and wires for voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60990:1999 *Methods of measurement of touch-current and protective conductor current*

IEC 61058-1:2001 *Switches for appliances - Part 1: General requirements*

IEC 61965:2000 *Mechanical safety of cathode ray tubes*

ISO 178:1993 *Plastics - Determination of flexural properties*

ISO 179 (all parts), *Plastics - Determination of Charpy impact properties*

ISO 180 2000 *Plastics Determination of Izod impact strength*

ISO 261:1998 *ISO General purpose metric screw threads General plan*

ISO 262:1998 *ISO General purpose metric screw threads Selected sizes for screws, bolts and nuts*

ISO 527 (all parts), *Plastics - Determination of tensile properties*

ISO 3864:1984 *Safety colours and safety signs*

ISO 4892 (all parts) *Plastics. Methods of exposure to laboratory light sources* ISO 7000:1989 *Graphical symbols for use on equipment* Index and synopsis ISO 8256:1990 *Plastics - Determination of tensile-impact strength*

ISO 9772:1994 *Cellular plastics - Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame*

ISO 9773:1998 *Plastics - Determination of burning behaviour of thin flexible vertical specimens in contact with a small-flame ignition source*

ITU-T Recommendation K 17:1988 *Tests on power-fed repeaters using solid-state devices in order to check the arrangements for protection from external interference*

ITU-T Recommendation K.21:2000 *Resistibility of telecommunication equipment installed in customer's premises to overvoltages and overcurrents*

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

IEC 60050-151 *Міжнародний Електротехнічний Словник. Частина 151. Електричні та магнітні пристрої*

Національна примітка

В Україні чинні: ДСТУ 2267 93 Вироби електротехнічні. Терміни та визначення та ДСТУ 2815-94 Електричні й магнітні кола та пристрої. Терміни та визначення

IEC 60050-195 *Міжнародний Електротехнічний Словник. Частина 195. Уземлення та захист від ураження електричним струмом*

IEC 60065:1998 *Аудіо, відео та подібна електронна апаратура. Вимоги щодо безпеки*

IEC 60073:1996 *Основні принципи і принципи безпеки щодо взаємовідносин людина-машина, маркування та ідентифікації. Принципи кодування індикаторних пристроїв та приводів керування*

IEC/TR 60083:1997 *Вилки та розетки побутового і подібного загального призначення за стандартизовані у країнах-членах IEC*

IEC 60085:1984 *Оцінювання та класифікація електричної ізоляції за термотривкістю*

IEC 60112:1979 *Метод визначення відносної та точної індикації сліду витоку на суцільній ізоляції за умов вологості*

IEC 60216-4-1:1990 *Настанови щодо визначення теплотривкості електроізоляційних матеріалів. Частина 4. Термошафи старіння. Розділ 1. Однокамерні термошафи*

IEC 60227 (усі частини) *Кабелі з поліхлорвініловою ізоляцією на номінальну напругу, що не перевищує 450/750 В*

Національна примітка

В Україні чинні ДСТУ IEC 60227-1:2002, ДСТУ IEC 60227-3:2004, ДСТУ IEC 60227-4:2004 та ДСТУ IEC 60227-5:2004 Кабелі із полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу 450-750 В включно

IEC 60245 (усі частини) *Кабелі з гумовою ізоляцією на номінальну напругу, що не перевищує 450/750 В*

Національна примітка

В Україні чинні ДСТУ IEC 60245-1:2004, ДСТУ IEC 60245-3:2004 та ДСТУ IEC 60245-4:2002 Кабелі з гумовою ізоляцією на номінальну напругу 450 - 750 В включно

IEC 60309 (усі частини) *Штекери, штепсельні розетки та з'єднувачі промислового призначення*

IEC 60317- 43:1997 *Технічні умови на окремі типи обмотувальних проводів. Частина 43. Провід круглий мідний, обгорнутий стрічкою ароматичного полімиду, клас 240*

IEC 60320 (усі частини) *З'єднувачі електроприладів побутового та аналогічного загального призначення*

Національна примітка

В Україні чинні ДСТУ IEC 60320-2-1-2003 З'єднувачі для побутових електроприладів домашнього та аналогічного загального призначення. Частина 2-1. З'єднувачі для швацьких машин; ДСТУ IEC 60320-2-2-2003 З'єднувачі для побутових електроприладів домашнього та аналогічного загального призначення. Частина 2.2. З'єднувачі електричні для побутового та аналогічного устаткування.

IEC 60364-3:1993 *Електричне устаткування споруд. Частина 3. Оцінювання загальних характеристик*

IEC 60364-4-41:1992 *Електричне устаткування споруд. Частина 4. Засоби забезпечення. Розділ 41. Захист від ураження електричним струмом*

IEC 60384-14:1993 *Конденсатори постійної ємності, які застосовують у електронній апаратурі. Частина 14. Групові технічні умови: Конденсатори постійної ємності, призначені для пригнічування електромагнітних збурень та під'єднання до мережі живлення*

IEC 60417-1 *Графічні символи для нанесення на апаратуру. Частина 1. Індексція, огляд та окремі довідкові листи*

IEC 60664-1:1992 *Застосування ізоляції в устаткуванні низьковольтних систем. Частина 1. Принципи, вимоги та випробовування*

IEC 60695-2-2:1991 *Випробовування на вогнетривкість - Частина 2. Методи випробовування - Розділ 2. Випробовування голчастим полум'ям*

Національна примітка

В Україні чинний ДСТУ IEC 60695-2-2-2002 Випробовування на вогнетривкість електротехнічних виробів. Частина 2 Методи випробовувань. Розділ 2 Випробовування голчастим полум'ям

IEC 60695-2-11:2000 *Випробовування на вогнетривкість. Частина 2-11. Методи випробовування розжареним дротом. Методи випробовування розжареним дротом на вогнетривкість кінцевої продукції*

IEC 60695-2-20:1995 *Випробовування на вогнетривкість - Частина 2. Методи випробовувань розжареним дротом. Розділ 20. Випробовування матеріалів на займання за допомогою навитого розжареного дроту*

IEC 60695-10-2: 1995 *Випробовування на вогнетривкість Частина 10. Настанови та методи випробовувань по зведенню до мінімуму наслідків дії надмірного тепла на електротехнічну продукцію, ідо потрапила у вогонь. Розділ 2. Метод випробовування продукції, виготовленої з неметалевих матеріалів, на тривкість до нагрівання, із застосуванням тиску кулькою*

IEC/TS 60695-11-3:2000 *Випробовування на вогнетривкість. Частина 11-3. Випробовувальне полум'я. Полум'я потужністю 500 Вт. Апаратура і підтвердні методи випробовувань*

IEC/TS 60695-11-4:2000 *Випробовування на вогнетривкість. Частина 11-4. Випробовувальне полум'я. Полум'я потужністю 50 Вт. Апаратура і підтвердні методи випробовування*

IEC 60695-11-10:1999 *Випробовування на вогнетривкість. Частина 11-10. Випробовувальне полум'я. Методи випробовувань горизонтальним і вертикальним полум'ям потужністю 50 Вт*

IEC 60695-11-20:1999 *Випробовування на вогнетривкість. Частина 11-20. Випробовувальне полум'я. Методи випробовувань полум'ям потужністю 500 Вт*

IEC 60730-1:1999 *Автоматичні електронні регулятори побутового та аналогічного призначення. Частина 1. Загальні вимоги*

IEC 60825-1:1993 *Безпечність лазерних пристроїв. Частина 1. Класифікація, вимоги та рекомендації щодо застосування*

Національна примітка

В Україні чинний ДСТУ IEC 825-1:2004 Безпечність лазерних виробів. Частина 1. Класифікація устаткування, вимоги та настанова користувачам

IEC 60825-2:2000 *Безпечність лазерних пристроїв. Частина 2. Безпечність волоконно-оптичних систем зв'язку*

Національна примітка

В Україні чинний ДСТУ IEC 825-2:2001 Безпечність лазерних виробів. Частина 2. Безпечність волоконно-оптичних систем зв'язку

IEC/TR 60825-9:1999 *Безпечність лазерних пристроїв. Частина 9. Складання максимально допустимого опромінення некогерентним оптичним випроміненням*

IEC 60851-3:1996 *Проводи обмоткові. Методи випробовування. Частина 3. Механічні властивості*

IEC 60851-5:1996 *Проводи обмоткові. Методи випробовування. Частина 5. Електричні властивості*

IEC 60851 -6 1996 *Методи випробовування обмоткових проводів Частина 6. Теплові властивості*

IEC 60885-1:1087 *Методи електричних випробовувань електричних кабелів. Частина 1. Електричні випробовування кабелів, шнурів та проводів, призначених до роботи за напруги, що не перевищує 450/750 В*

IEC 60990:1999 *Методи вимірювання струму дотику та струму захисного проводу*

IEC 61058-1:2000 *Перемикачі до електроприладів. Частина 1. Загальні вимоги*

IEC 61965:2000 *Механічна безпечність електронно-променевих трубок*

ISO 178:1993 *Пластмаси. Визначення властивостей текучості*

ISO 179 (усі частини) *Пластмаси. Визначення ударних властивостей за Шарпі (Charpy)*

ISO 180:2000 *Пластмаси. Визначення ударної міцності згідно з Izod (izod)*

ISO 261:1998. ISO *Загальне призначення метричної гвинтової нарізі. Загальні положення*

ISO 262:1998. ISO *Загальне призначення метричної гвинтової нарізі. Вибір розмірів до гвинтів, болтів та гайок*

ISO 527 (усі частини) *Пластмаси. Визначення пружних властивостей*

ISO 3864:1984 *Кольори та символи, які застосовують для позначання вимог щодо безпеки*

ISO 7000:1989 *Графічні символи, застосовані у апаратурі. Перелік та зведена таблиця*

Національна примітка

В Україні чинний ДСТУ ISO 7000:2004 Графічні символи, що їх використовують на устаткуванні. Показчик та огляд.

ISO 8256 1990 *Пластмаси. Визначення пружно-ударної міцності*

ISO 9772:1994 *Спінені пластмаси. Визначення характеристик горизонтального горіння невеликих зразків, під дією слабого полум'я*

ISO 9773:1998 *Пластмаси. Визначення властивостей горіння тонких гнучких вертикальних зразків під дією джерела слабого полум'я*

ITU-T Рекомендація К.17:1988 *Випробовування вторинних джерел живлення, що застосовують монолітні пристрої, для перевіряння засобів захисту від зовнішнього впливу*

ITU-T Рекомендація К.21:2000 *Тривкість телекомунікаційної апаратури встановленої у приміщенні користувача до наднапруг та надструмів.*

ДОДАТОК Q

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

IEC 60127 (all parts) *Miniature fuses*

IEC 60269-2-1:1998 *Low voltage fuses - Part 1: Supplementary requirements for use by authorised persons (fuses mainly for industrial application) - Section I to V: Examples of types of standardised fuses*

IEC 60364-7-707:1984 *Electrical installations of building - Pan 7: Requirements for special installations or locations - Section 707: Earthing requirement for the installation of data processing equipment*

IEC 60410:1973 *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

IEC 60529:1989 *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) IEC 60664-4:1997 Insulation coordination for equipment within low voltage systems - Part 4: Considerations of high-frequency voltage stress*

IEC 61032:1997 *Test probes to verify protection by enclosures*

IEC 61140:1997 *Protection against electric shock Common aspects for installation and equipment IEC Guide 112:2000 Guide on the safety of multimedia equipment*

ISO 2859-1:1999 *Sampling procedures for inspection by attributes - Part 1; Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*

ISO 4046:1978 *Paper, board, pulp and related terms - Vocabulary*

CFR 47, Part 68: *Code of Federal Regulations (USA) Part 68: Connection of terminal equipment to the telephone network (commonly referred to as «FCC Rules, part 68»)*

ITU-T Recommendation K.11:1993 *Principles of protection against overvoltages and overcurrents* ITU-T Recommendation K.27:1996 *Bonding configurations and earthing inside a telecommunication building*

ITU-T Recommendation K.31:1993 *Bonding configurations and earthing of telecommunication installations inside a subscriber's building*

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

IEC 60127 (усі частини) *Запобіжники плавкі мініатюрні*

Національна примітка

В Україні чинні: ДСТУ IEC 60127-1-2001 *Запобіжники плавкі мініатюрні Частина 1. Загальні технічні вимоги до плавких вставок*. ДСТУ IEC 60127-2-2002 *Запобіжники плавкі мініатюрні. Частина 2. Вставки патронні плавкі: ДСТУ IEC 60127-3-2001 Запобіжники плавкі мініатюрні. Частина 3. Субмініатюрні плавкі вставки; ДСТУ IEC 60127-4-2001 Запобіжники плавкі мініатюрні. Частина 4. Універсальні модульні вставки.*

IEC 60269-2-1:1998 *Низьковольтні запобіжники. Частина 1. Додаткові вимоги до плавких запобіжників, застосованих кваліфікованим персоналом (запобіжники, головним чином, промислового призначення). Розділи з 1 по V. Приклади типів за стандартизованих плавких запобіжників*

IEC 60364-7-707:1984 *Електричне устаткування споруд. Частина 7. Вимоги щодо спеціального встановлення або локалізації. Розділ 707. Вимоги до уземлення у разі встановлення апаратури*

IEC 60410:1973 *Плани та порядок проведення вибіркового контролю*

IEC 60529:1989 *Ступені захисту, що забезпечують кожухи (Код IP)*

IEC/TR 60664-4:1997 *Застосування ізоляції в устаткуванні низьковольтних систем - Частина 4. Розгляд питань враження від напруги високої частоти*

IEC 61032:1997 *Випробовувальні зонди для перевірки захисту, що забезпечують кожухи*

IEC 61140:1997 *Захист від враження електричним струмом. Спільні положення щодо устаткування та апаратури*

IEC Guide 112:2000 *Настанова щодо безпечності мультимедійного устаткування*

ISO 2859-1:1999 *Порядок відбирання зразків для перевірки властивостей. Частина 1. Плани щодо відбирання відповідно до прийняттого рівня якості (AQL)*

Національна примітка

В Україні чинний ДСТУ ISO 2859-1-2001 *Статистичний контроль. Вибірковий контроль за альтернативною ознакою. Частина 1. Плани вибіркового контролю, визначені приймальним рівнем якості для послідовного контролю партій.*

ISO 4046:1978 *Папір, деревина, паперова маса та відповідні терміни. Словник*

CFR 47 *Частина 68 Система Федерального Регулювання (США) Частина 68. Приєднання клем апаратури до телефонної мережі (загальні посилання на «FCC Rules, частина 68»)*

CIE Публікація 63:1984, *Спектрорадіометричні вимірювання джерел світла*

ICRP 15:1969 *Захист від іонізуючого випромінювання зовнішніх джерел, публікація Pergamon Press для Міжнародної Комісії по Радіаційному Захисту*

ITU-T Рекомендація К. 11:1993 *Принципи захисту від наднапруг та надструмів*

ITU-T Рекомендація К.27:1996 *Види приєднання та уземлення у телекомунікаційних будівлях*

ITU-T Рекомендація К.31:1993 *Види приєднання та уземлення телекомунікаційного устаткування у будівлях користувача.*

ДОДАТОК R

(довідковий)

ПРИКЛАДИ ВИМОГ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ У ПРОГРАМИ КЕРУВАННЯ ЯКІСТЮ

Примітка. У цьому додатку наведено приклади вимог відносно відокремлювальних мінімальних відстаней покритих друкованих плат відповідно до 2.10.6 та зменшених їначень ЗАЗОПІВ відповідно до 2.10.3 та G.2 для внесення у програми управління якістю.

R.1 Мінімальні відокремлювальні відстані покритих друкованих плат до встановлення елементів (див. 2.10.6)

Виробник, який бажає зменшити відстані між провідниками, що допустимо відповідно до 2.10.6. таблиця 2N, повинен забезпечити виконання програми управління якістю за характеристиками, наведеними у таблиці R.1. Ця програма повинна охоплювати спеціальний контроль якості робочого інструмента та матеріалів, які впливають на розміри провідників, відповідну перевірку розведення провідників, проміжків між ними, чистоти виконання, товщини покритву, електричні випробовування на коротке замикання, опір ізоляції та електричну міцність.

Виробник також повинен встановити план заходів, за необхідності - технологічні процеси, які безпосередньо впливають на якість, та забезпечити контроль виконання цих процесів. В умови контролю цих процесів повинні входити:

- затверджена робоча документація на визначальні процеси, устаткування, вимоги до довкілля та засоби виготовлення там, де відсутність такої документації буде негативно впливати на якість, застосування відповідних матеріалів та технологічного устаткування, забезпечення потрібних робочих умов, зазначених у відповідних стандартах, специфікацій та планів якості;

s постанови щодо керування відповідними процесами та характеристиками продукції під час виготовлення та встановлення в апаратуру, їх контроль;

s критерії придатності, які з необхідними припусками обумовлені у специфікаціях або за допомогою еталонних зразків;

s записи про підтвердження придатності технологічних процесів, устаткування та кваліфікації персоналу.

У таблиці R.1 наведено плани вибірок та потрібні випробовування для забезпечення вимог відповідно до 2.10.6. Кількість зразків з виготовлених плат потрібно визначити згідно з IEC 60410 чи ISO 2859-1

Таблиця R.1 - Правила відбирання та перевірки покритих друкованих плат

Випробовування	ОСНОВНА ІЗОЛЯЦІЯ	ДОДАТКОВА ІЗОЛЯЦІЯ	ПОСИЛЕНА ІЗОЛЯЦІЯ
Вимірювання відстаней, які відокремлюють, мм ¹⁾	Вибірка S2 AQL 1,0	Вибірка S2 AQL 1,0	Вибірка S2 AQL 1,0
Електрична міцність ²⁾	Вибірка S2 AQL 2,5	Вибірка S2 AQL 2,5	ПОТОЧНІ ВИПРОБОВУВАННЯ: кожна невідповідність потребує вз'ясування причини
Зносотривкість	Вибірка S1 AQL 2,5	Вибірка S1 AQL 2,5	Вибірка S1 AQL 2,5
Термовитримка ³⁾	Вибірка S3 AQL 4	Вибірка S3 AQL 4	Вибірка S3 AQL 4
Термоциклічні випробовування ³	Вибірка S1 AQL 1,5	Вибірка S1 AQL 1,5	Вибірка S1 AQL 1,5
Опір ізоляції ⁴⁾	Вибірка S2 AQL 2,5	Вибірка S2 AQL 2,5	Вибірка S2 AQL 2,5
Візуальний огляд покритву ⁵⁾	ВСТАНОВЛЕНІ ВИПРОБОВУВАННЯ	ВСТАНОВЛЕНІ ВИПРОБОВУВАННЯ	ВСТАНОВЛЕНІ ВИПРОБОВУВАННЯ

¹⁾ Для скорочення часу випробовувань та огляду допустимо замість вимірювання відстаней, які відокремлюють, проводити вимірювання пробивної напруги. Спочатку визначають пробивну напругу для 10 непокритих плат, для яких є підтвердження відповідності відстаней, які відокремлюють, потрібним розмірам. Інші плати випробовують за значенням пробивної напруги, на 100 В нижчої за найменшу провину напругу, визначену на перших 10 платах. Якщо у разі цього значення пробивної напруги стався пробій, плата вважається бракованою, якщо пряме вимірювання не підтвердить відповідності розмірів відстаней, які відокремлюють, потрібним значенням.

²⁾ Випробовування на електричну міцність необхідно проводити відповідно до 6.2.2 за винятком того, що тривалість повинна встановити (1 - 5) с.

³⁾ Випробовування на термовитримку та термоциклічні випробовування проводять для кожного виду матеріалу покритву або матеріалу плати чи за заміни технологічного процесу. Рекомендовано випробовування проводити, принаймні, раз на рік.

⁴⁾ Опір ізоляції повинен бути не менш ніж 1000 МОм.

5) Під час візуального огляду без застосування збільшувальної оптики або рівноцінного автоматичного оптичного огляду не повинно бути виявлено тріщин бульбашок дрібних отворів або відшаровування прориву у зоні зменшених відокремлювальних відстаней. Будь-який такий дефект - причина для бракування друкованої плати.

Національна примітка
AQL - прийнятий рівень якості

R.2 Зменшені проміжки (див. 2.10.3)

Виробник, який бажає застосовувати зменшені значення ЗАЗОПІВ, які допустимі відповідно до 2.10.3. таблиці 2H, 2J, 2K та відповідно до розділу G.2, повинен мати програму управління якістю стосовно цих характеристик, як зазначено у таблиці R.2. Ця програма повинна містити засоби спеціального контролю якості інструмента та матеріалів, які впливають на розміри ЗАЗОПІВ.

Виробник також повинен встановити програму заходів застереження, за необхідності - технологічні процеси, які безпосередньо впливають на якість, та забезпечити контроль виконання цих процесів. В умови контролю цих процесів повинні входити:

s затверджена робоча документація на визначальні процеси, устаткування, вимоги до докільця та засобу виготовлення там, де відсутність такої документації буде негативно впливати на якість, створення потрібних робочих умов, зазначених у відповідних стандартах, специфікаціях та планах якості;

s керування відповідними процесами і характеристиками продукції під час виготовлення та встановлення в апаратуру, їхній контроль;

s критерії придатності, які з необхідними припусками обумовлені у специфікаціях або за допомогою еталонних зразків:

s записи про підтвердження придатності технологічних процесів, устаткування та кваліфікації персоналу.

У таблиці R.2 наведено плани вибірок та необхідні випробовування для забезпечення вимог відповідно до 2.10.3. Кількість зразків від виготовлених плат треба визначити згідно з IEC 60410 чи ISO 2859-1.

Національна примітка
За відсутності еквівалентних національних стандартів з тексту вилучені слова «or equivalent national standards».

Таблиця R.2 - Правила відбирання та перевірка зменшених ЗАЗОПІВ

Випробовування	ОСНОВНА ІЗОЛЯЦІЯ	ДОДАТКОВА ІЗОЛЯЦІЯ	ПОСИЛЕНА ІЗОЛЯЦІЯ
ЗАЗОРИ ¹⁾	Вибірка S2 AQL 4	Вибірка S2 AQL 4	Вибірка S2 AQL 4
Випробовування на електричну міцність ²⁾	Нема випробовувань	Нема випробовувань	ВСТАНОВЛЕНІ ВИПРОБОВУВАННЯ: кожна невідповідність погребує з'ясування причини

¹⁾ Щоб скоротити час випробовувань та огляд, допустимо замість вимірювання ЗАЗОПІВ проводити вимірювання пробивної напруги. Спочатку визначають пробивну напругу для 10 зразків, для яких є підтвердження відповідності ЗАЗОПІВ потрібним розмірам. Інші зразки частин або блоків випробовують за пробивної напруги, що на 100 В нижча за найменшу пробивну напругу, визначену на перших 10 зразках. Якщо у разі цього значення пробивної напруги виникає пробій, частина або блок вважається бракованими, якщо пряма вимірювання не підтвердить відповідності розмірів ЗАЗОПІВ потрібним значенням.

²⁾ Випробовування на електричну міцність необхідно проводити одним із таких методів:
s поданням шести імпульсів протилежної полярності з параметрами 1,2/50 мкс та величиною, що дорівнює піковому значенню випробовувальної напруги згідно з таблицею 58 (див. 5.2.2);
s поданням трьох періодів коливань від джерела змінного струму з параметрами, що відповідають випробовувальній напрузі згідно з таблицею 5В (див. в 5.2.2);
s поданням шести прямокутних імпульсів протиполежної полярності тривалістю 10 мс та амплітудою, що дорівнює піковому значенню випробовувальної напруги згідно з таблицею 5В (див. 5.2.2).

Національна примітка
AQL - прийнятний рівень якості.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ІМПУЛЬСНИХ ВИПРОБОВУВАНЬ

(див. 6.2.2.3)

S.1 Випробувальне устаткування

Генератор імпульсів - згідно з додатком N.

Запам'ятовуючий осцилограф із смугою частот у декілька МГц.

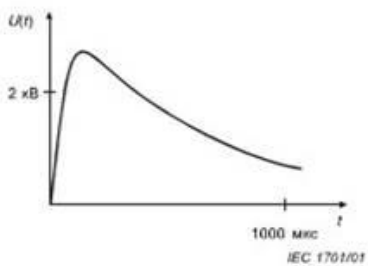
Високовольтний пробник з компенсуючими елементами.

S.2 Порядок проведення випробування

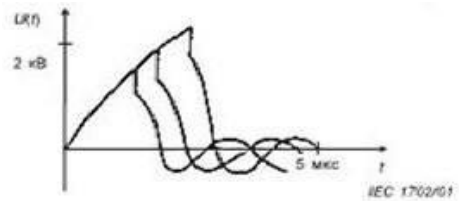
На апаратуру, яку випробовують, подають потрібну кількість імпульсів та записують отриману форму сигналу.

Приклади, наведені у S.3, допомагають визначити, чи спрацював притлумлювач збурень та чи виникає пробій ізоляції.

S.3 Приклади форм сигналу під час імпульсних випробувань



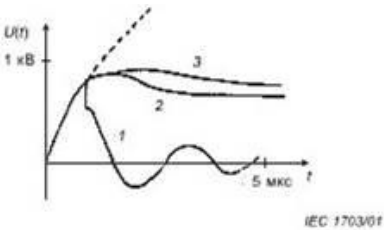
Послідовні імпульси однакові за формою.



Послідовні імпульси мають різну форму. Форма імпульсу змінюється від імпульсу до імпульсу до створення шляху крізь ізоляцію з тривким опором. Пробій може бути чітко видимий на формі осцилограми напруги імпульсу.

Рисунок S.1 - Форма сигналу без притлумлювача збурень та за умов відсутності пробію ізоляції

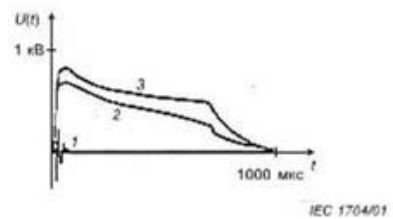
Рисунок S.2 - Форма сигналу за умов наявності пробію та без притлумлювача збурень



1 - газорозрядного типу;

2 - напівпровідникового типу;

3 - металооксидного типу.



Послідовні імпульси, однакові за формою

Рисунок S.3 - Форма сигналу на ізоляції притлумлювача збурень який працює

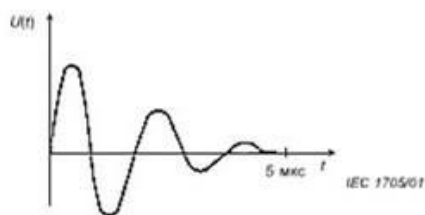


Рисунок S.4 - Форма сигналу за умов короткого замикання притлумлювачів збурень та ізоляції

ДОДАТОК Т

(довідковий)

НАСТАНОВИ ЩОДО ЗАХИСТУ ВІД ПРОНИКНЕННЯ ВОДИ

(див. 1.1.2)

Якщо в умовах застосування припустима можливість проникнення води, виробнику треба застосувати іншу ступінь захисту ніж IPXO, обравши її згідно з IEC 60529:1989, вибірки з якого наведені у цьому додатку.

Щоб запобігти можливому впливу води на ізоляцію, треба застосовувати додаткові конструктивні рішення.

У IEC 60529 наведено умови випробовування для кожного ступеня захисту, які відрізняються від наведених у IPXO. Апаратура повинна бути витримана в умовах, обраних залежно від потрібного ступеня захисту, потім, безпосередньо після витримування, ізоляція, на яку могла потрапити вода, повинна бути випробувана на електричну міцність відповідно до 5.2.2. Перевірка повинно показати, що вода не призвела до небезпеки враження персоналу або загоряння. Практично на ізоляції, не призначеній до роботи в таких умовах, не повинно бути слідів вологи.

Якщо в апаратурі є зливні отвори, огляд повинен показати, що будь-яка вода, що потрапила усередину, не накопичується, а видаляється без нанесення шкоди.

Якщо апаратура не має зливних отворів, потрібно враховувати можливість накопичення води.

Якщо апаратура захищена від дії води частково, наприклад, вбудована у зовнішній бік стіни, випробовуванням, відповідно до IEC 60529, піддають тільки незахищені частини. Для таких випробовувань апаратуру потрібно встановити у спеціальну конструкцію, яка імітує реальні умови експлуатації відповідно до інструкцій зі встановлення, із застосуванням, за необхідності, пристроїв герметизації.

Необхідно унеможливити знімання частин, які забезпечують потрібний ступінь захисту від проникнення води, без застосування ІНСТРУМЕНТА.

Інформація, наведена у таблиці Т.1. узята з IEC 60529.

Таблиця Т.1 - Вибірki з IEC 60529

Цифрова позначка	Ступені, захисту	
	Коротка назва	Визначення
0	Без захисту	-
1	Захист від краплин поди, які падають вертикально	Краплини поди, які падають пертикально, не повинні спричинити шкідливої дії
2	Захист від краплин води, які падають вертикально, у разі нахилу кожуха на 15°	Краплини води, які падають вертикально, не повинні спричинити шкідливих дій за умов нахилу кожуха на будь- який кут до 15° у будь-який бік від вертикалі
3	Захист під води, яка розбризкується	Вода, яка розбризкується під кутом у 60° у будь-яку сторону від вертикалі, не повинна спричинити шкідливих дій
4	Захист від води, яка розхлюпується	вода, яка розхлюпується на кожух у будь-якому напрямку, не повинна спричинити шкідливих дій
5	Захист від водяних струменів	Вода, яка направлена струменем на кожух у будь-якому напрямку, не повинна спричинити шкідливих дій
6	Захист від сильних водяних струменів	Вода, яка направлена сильним струменем на кожух у будь-якому напрямку, не повинна спричинити шкідливих дій
7	Захист від тимчасового занурювання у воду	У разі тимчасового занурювання у воду на визначений термін і за визначеного тиску, не повинно бути проникнення води у кількості, яка може спричинити шкідливих дій
8	Захист від тривалого занурювання у воду	У разі тривалого занурювання у воду не повинно бути проникнення води у кількості, яка може спричинити шкідливі дії. Якщо умови занурювання більш жорсткі ніж за номером 7, вони мають бути узгоджені між виробником та споживачем

ДОДАТОК U

(обов'язковий)

ІЗОЛЬОВАНІ НАМОТУВАЛЬНІ ПРОВІДИ, ПРИЗНАЧЕНІ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ БЕЗ ЗАСТОСУВАННЯ ІЗОЛЯЦІЇ МІЖ ШАРАМИ

(див. 2.10.5.4)

Цей додаток встановлює характеристики намотувальних проводів, ізоляція яких може бути використана для забезпечення ОСНОВНОЇ, ДОДАТКОВОЇ, ПОДВІЙНОЇ або ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ у намотувальних компонентах без застосування додаткової ізоляції між шарами.

Цей додаток поширюється на намотувальні провідники діаметром від 0,05 мм до 5,0 мм.

U.1 Конструкція проводів

Якщо ізоляція проводу виконана з двох або більше спірально навитих стрічок, перекриття шарів повинно бути достатнє, щоб воно зберігалось під час виготовлення намотувальних виробів. Фіксація шарів має бути достатньою для зберігання перекриття.

U.2 Типові випробовування

Випробовування проводів відповідно до U.2.1-U.2.4, якщо не зазначено інше, треба виконувати за температури від 15 °C до 35 °C та відносної вологості від 45 % до 75 %.

U.2.1 Електрична міцність

Випробовуваний зразок готують відповідно до IEC 60851-5, 4.4.1 (для витної пари). Потім зразок випробовують відповідно до 5.2.2 цього стандарту. Випробовувальна напруга повинна не менше, ніж удвічі перевищувати відповідну напругу, зазначену в таблиці 5B (див. 5.2.2) цього стандарту з мінімальним значенням:

s 3000 В для ОСНОВНОЇ або ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ;

s 6000 В для ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ.

U.2.2 Гнучкості, та зчеплення ізоляції

Під час випробовування В згідно з IEC 60851-3, 5.1.1 застосовують оправки з діаметром, обраним за таблицею U.1. Потім випробовуваний зразок перевіряють згідно з IEC 60851-3, 5.1.1.4 із подальшим випробовуванням відповідно до 5.2.2 цього стандарту за винятком того, що випробовувальну напругу прикладають між проводом і оправкою. Випробовувальна напруга повинна бути не менша відповідної напруги за таблицею 5B (див. 5.2.2) цього стандарту з мінімальним значенням:

s 1500 В для ОСНОВНОЇ та ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ;

s 3000 В для ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ.

Таблиця U.1 - Діаметр оправки

Номінальний діаметр проводу, мм	Діаметр оправки, мм \pm 0,2 мм
0,05 - 0,34	4,0
0,35 - 0,49	6,0
0,50 - 0,74	8,0
0,75 - 2,49	10,0
2,50 - 5,00	Чотири діаметри проводу ¹⁾
¹⁾ згідно з IEC 60317- 43	

Натяг проводу під час намотування на оправку розраховують виходячи з діаметра проводу; він повинен дорівнювати 118 МПа \pm 10% (118 Н/мм² \pm 10 %).

U.2.3 Теплотривкість

Проводять випробовування 9 згідно з IEC 60851-6, із подальшим випробовуванням на електричну міцність відповідно до 5.2.2 цього стандарту за винятком того, що випробовувальну напругу прикладають між проводом і оправкою. Випробовувальна напруга повинна бути не менша відповідної напруги за таблицею 5B (див. 5.2.2) цього стандарту з мінімальним значенням:

s 1500 В для ОСНОВНОЇ або ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ;

s 3000 В для ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ.

Температуру у камері тепла підтримують відповідно до таблиці U.2 для відповідного класу ізоляції щодо теплотривкості.

Діаметр оправки та зусилля натягу проводу під час намотування відповідно до U.2.2.

Випробовування на електричну міцність проводять за кімнатної температури після вилучання зразка з камери тепла.

Таблиця U.2 - Температура у камері тепла

Клас теплотривкості	A	E	B	F	H
	(105)	(120)	(130)	(155)	(180)
Температура у камері °C \pm 5 °C	200	215	225	240	260

U.2.4 Збереження електричної міцності після випробування на вигин

П'ять зразків, підготовлених як зазначено в U.2.2, випробовують таким способом. Кожний зразок, намотаний на оправку, розміщують у контейнері так, щоб він міг бути з усіх боків принаймні на 5 мм оточений металевим дробом. Виводи зразка повинні бути достатньо довгі, щоб уникнути замикання. Дріб повнен бути з нержавкої сталі, нікелю або нікельованого заліза та мати діаметр не більший за 2 мм. Дріб обережно насипають у контейнер, доки зразок, який випробовують, не буде покритий принаймні на 5 мм. Дріб необхідно періодично очищати відповідним розчинником (наприклад, 1,1,1 - трихлоретаном).

Примітка. Вищенаведений порядок випробування узят з IEC 60851-5, 4.6.1с) (друге видання, яке містить зміну 1), на цей час його вилучено і він не увійшов у третє видання цього стандарту.

Випробовувальна напруги повинна бути не менша за відповідну випробовувальну напругу згідно з таблицею 58 (див. 5.2.2) цього стандарту з мінімальним значенням:

s 1500 В для ОСНОВНОЇ або ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ;

s 3000 В для ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ.

Випробовувальну напругу прикладають між проводом і дробом.

Діаметр оправки та зусилля натягу проводу під час намотування відповідно до U.2.2.

U.3 Випробування під час виробництва

Виробник у процесі виробництва повинен проводити випробування проводу на електричну міцність як зазначено у U.3.1 та U.3.2.

U.3.1 Встановлені випробування

Випробовувальна напруга під час ВСТАНОВЛЕНИХ ВИПРОБОВУВАНЬ повинна відповідати випробовувальній напрузі за таблицею 56 (див. 5.2.2) цього стандарту з мінімальним значенням:

- 1500 В дійового або 2100 в амплітудного значення для ОСНОВНОЇ або ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ;

- 3000 В дійового або 4200 В амплітудного значення для ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ.

U.3.2 Вибіркові випробування

Звіти удвічі зразки треба випробувати згідно з IEC 60851-5, 4.4.1. Мінімальна пробивна напруга повинна бути вдвічі більша, ніж відповідна напруга за таблицею 58 (див. в. 2.2) цього стандарту з мінімальним значенням:

- 3000 В дійового або 4200 В амплітудного значення для ОСНОВНОЇ або ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ;

- 6000 В дійового або 8400 В амплітудного значення для ПОСИЛЕНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ.

ДОДАТОК V

(обов'язковий)

СИСТЕМИ РОЗПОДІЛУ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ

(див. 1.6.1)

V.1 Вступ

Згідно з IEC 60364-3 системи розподілу електроживлення мають класифікацію як TN, TT та IT, залежно від розташування струмоносійних проводів та способу уземлення. Пояснення класів і кодування наведено у цьому додатку. Деякі приклади кожного класу наведені на рисунках; інші види виконання також можливі.

На рисунках:

s приклади, для спрощення, наведені лише для однофазної апаратури, але у більшості випадків системи живлення застосовують як для однофазної, так і для трифазної апаратури;

s як джерела живлення можна розглядати вторинні трансформатори, мотор генератори або безперебійні системи розподілу електроживлення;

s деякі приклади можуть бути застосовані до трансформаторів, які розташовані у споруді користувача та де границею споруди є підлога приміщення;

s деякі системи розподілу енергоживлення уземлені у додаткових точках, наприклад, у місці введення у приміщення користувача (див. IEC 60364-4-41. 413.1.3.1. примітка 1).

Для нижченаведених видів під'єднання апаратури у кількість зазначених проводів не входять проводи, які застосовують лише для уземлення

Однофазне - 2 проводи

Однофазне - 3 проводи

Двофазне - 3 проводи

Трифазне - 3 проводи

Трифазне - 4 проводи

Система кодування, яку застосовують:

s Перша літера: відношення системи до «землі»;

T - означає, що є безпосереднє під'єднання одного полюса системи до «землі».

I - означає, що система ізольована від «землі», або під'єднана до «землі» у одній точці через комплексний опір.

s Друга літера: уземлення апаратури;

T - означає безпосереднє під'єднання апаратури до «землі», незалежно від уземлення будь-якої точки системи розподілу електроживлення.

N - означає безпосереднє електричне під'єднання апаратури до точки уземлення системи живлення (у системах живлення змінного струму уземленою точкою системи розподілу електроживлення звичайно, є нейтральна точка, або, за її відсутності, фазовий провід).

Подальші літери, якщо вони є: взаємозв'язок нейтрального та земляного проводів:

S - означає, що функція захисту забезпечена проводом окремо від нейтрального або уземленого лінійного (для систем змінного струму - уземленого фазового) проводу.

C - означає, що функції нейтралі та захисту об'єднані в одному проводі (PEN - провід).

V.2 Системи розподілу електроживлення TN

Системи розподілу електроживлення TN є системами з безпосереднім уземленням: частини апаратури, які потребують ущемлення, під'єднують ПРОВОДАМИ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ. Розглядають три типи системи електроживлення TN:

- TN-S система розподілу електроживлення	для усієї системи використовують окремий провід захисту;
- TN-C-S система розподілу електроживлення	функції нейтралі та захисту об'єднані у одному проводі для частини системи;
- TN-C система розподілу електроживлення	функції нейтралі та захисту об'єднані у одному проводі для усієї системи.

Деякі системи електроживлення TN працюють від вторинної обмотки трансформатора, яка має уземлену центральну точку (нейтраль). У разі використання двох фазових проводів та нейтрального проводу систему зазвичай називають «однофазною 3-провідною системою».

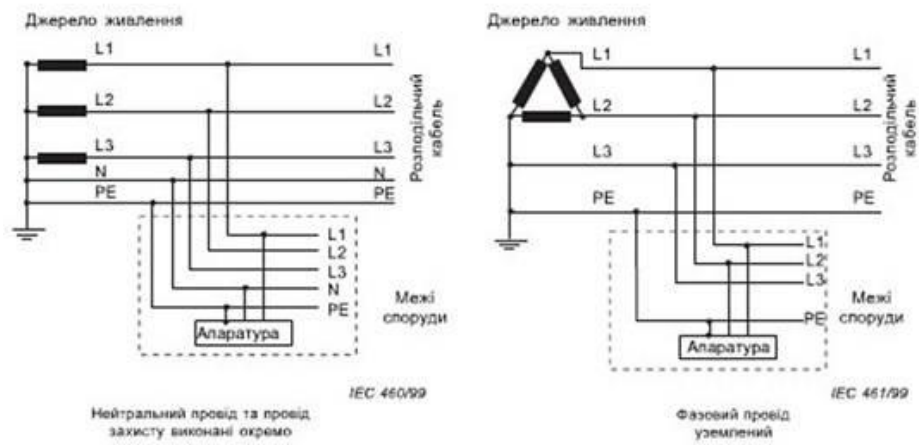
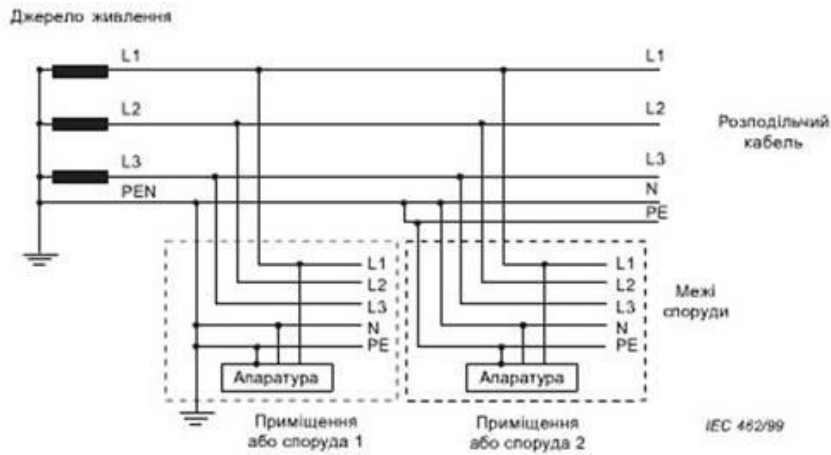


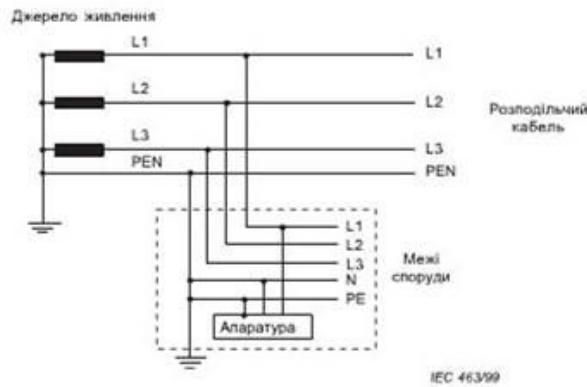
Рисунок V.1 - Приклади систем розподілу електроживлення TN-S



Функції нейтралі та захисту поєднані для частин системи в одному проводі (PEN)

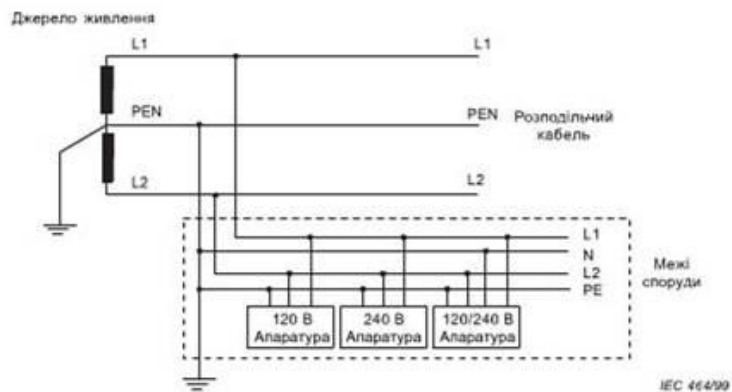
Примітка. Точка, у якій провід PEN поділяється на провід захисного уземлення та нейтральний провід, може бути розташована на вході у споруду або на розподільчому щиті всередині будови

Рисунок V.2 - Приклади систем розподілу електроживлення TN-C-S



Функції нейтралі та захисту поєднані в одному проводі (PEN)

Рисунок V.3 - Приклади систем розподілу електроживлення TN-C

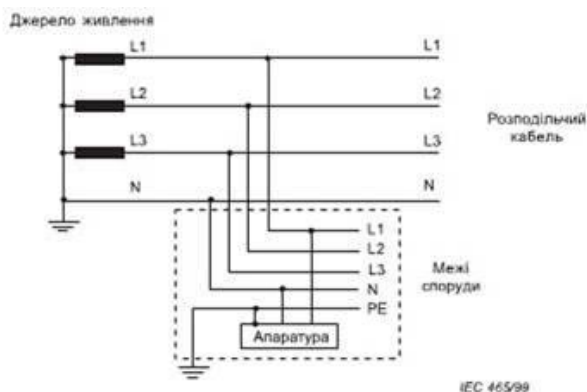


Функції нейтралі та захисту поєднані в одному проводі (PEN)

Цю систему широко використовують у Північній Америці у разі напруги 120/240 В

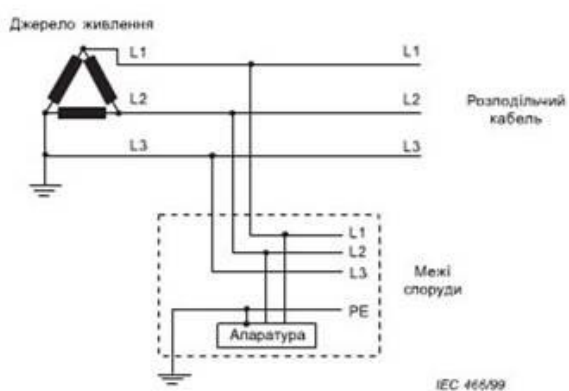
V.3 Системи розподілу електроживлення TT

Системи розподілу електроживлення TT мають одну безпосередньо уземлену точку: частини апаратури, що потребують ущемлення, під'єднують до уземлення користувача, яке електрично не пов'язане із уземленням системи розподілу електроживлення.



Уземлення нейтралі та незалежне уземлення апаратури

Рисунок V.5 - Приклад трифазної системи розподілу електроживлення TT з нейтраллю

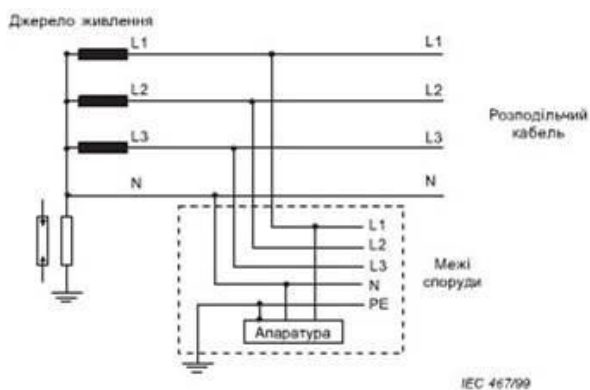


Уземлена фаза та незалежне уземлення апаратури

Рисунок V.8 - Приклад трифазної системи розподілу електроживлення TT

V.4 Системи розподілу електроживлення IT

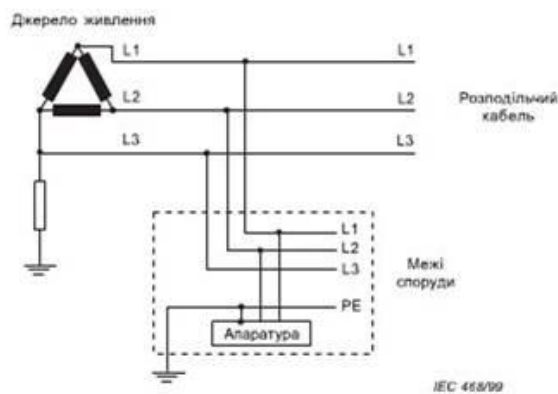
Системи розподілу електроживлення IT ізолювані від «землі», під'єднання до «землі» можливе для однієї точки системи через комплексний опір або обмежувач напруги. Частини апаратури, які потребують ущемлення, під'єднують до уземлення користувача.



Нейтраль може бути ізолювана від «землі» або під'єднана через комплексний опір або обмежувач напруги

Цю систему з ізолюванням від «землі» широко застосовують у деякому устаткуванні у Франції, - із під'єднанням до «землі» через комплексний опір та у разі напруги 230/400 В; та у Норвегії, - із застосуванням обмежувача напруги, незадіяною нейтраллю та за напруги між фазами 230 В.

Рисунок V.7 - Приклади трифазної (з нейтраллю) системи розподілу електроживлення IT



Система може бути ізольована від «землі».

Рисунок V.8 - Приклад трифазної системи розподілу електроживлення ІТ

ДОДАТОК W

(довідковий)

ДОДАВАННЯ СТРУМІВ ДОТИКУ

Цей додаток надає обґрунтування вимог та випробовувань, зазначених у S.1.8.2.

W.1 Струм дотику від електронних кіл

Існують два зовсім різних механізми, які визначають проходження струму через тіло людини під час дотику до електронного кола (або шини живлення), залежно від того, чи уземлене воно, чи ні. Ця різниця між уземленими та неуземленими (вільними) колами не така сама, як між АПАРАТУРОЮ І КЛАСУ та АПАРАТУРОЮ ІІ КЛАСУ. Вільні кола можуть бути в АПАРАТУРІ І КЛАСУ, а уземлені в АПАРАТУРІ ІІ КЛАСУ. Вільні кола зазвичай, але не тільки, застосовують у телекомунікаційній апаратурі, а уземлені - в апаратурі обробки інформації.

Для розгляду найгіршого з можливих випадків у цьому додатку припускають, що ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ КОЛА вільні, а ОСНОВНЕ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ та організм людини (ОБСЛУГА або ОПЕРАТОРИ) - уземлені. Це не означає, що ОБСЛУГА може торкатись частин, які недоступні ОПЕРАТОРУ. «Уземлення» кола означає, що коло або безпосередньо ущемлене, або якимось чином пов'язане із «землею» так, що його потенціал по відношенню до «землі» визначений.

W.1.1 Вільні кола

Якщо коло вільне, струм (I_0) через тіло людини є витоком «паразитної» або додаткової ємності (C) крізь ізоляцію трансформатора мережі (див. рисунок W.1).

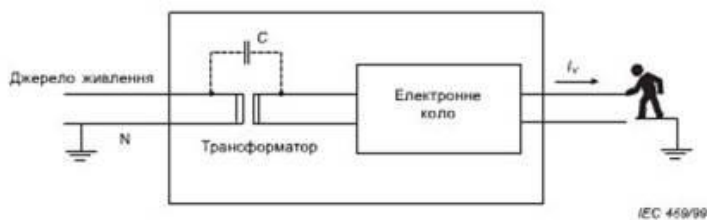


Рисунок W.1 - Струм дотику від вільного кола

Цей струм від джерела відносно високої напруги та з великим комплексним опором і його значення в цілому не залежить від напруги, яка діє у колі. У цьому стандарті струм через тіло (I_0) обмежується застосуванням під час випробовувань вимірювального приладу D, який імітує тіло людини.

W.1.2 Уземлені кола

Якщо електронне коло ущемлене, струм через тіло людини (I_0) визначають дійовою напругою (V) у колі, яке, у порівнянні з тілом людини, є джерелом з малим опором (див. рисунок W.2). Будь який виток струму від трансформатора мережі (див. W.1.1) буде відведений на землю і через тіло людини проходити не буде.

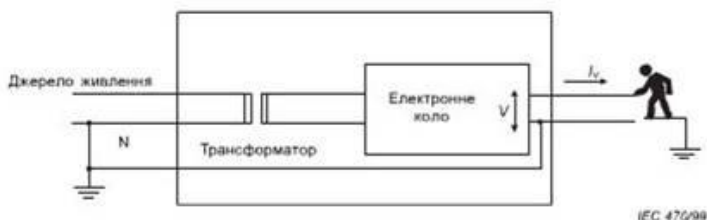


Рисунок W.2 - Струм дотику від ущемленого кола

У цьому стандарті струм через тіло (I_0) обмежено значенням максимальної напруги, встановленим для доступного кола, яке може бути КОЛОМ БННН або (за умов обмеження доступу) КОЛОМ НТМ.

W.2 З'єднання декількох одиниць апаратури

Цей випадок типовий для апаратури обробки інформації, особливо по відношенню до телекомунікації, коли велика кількість одиниць апаратури може бути під'єднана до однієї одиниці за схемою «зірки». Прикладом цього є телефонні комутатори або інформаційні пристрої, під'єднані до РАВХ (локальна АТС з вхідним та вихідним зв'язком), які можуть мати десятки або сотні приєднувальних пристроїв. Цей приклад використовують у подальшому описі (див. рисунок W.3).

Кожний інформаційний пристрій може спричинити струм у тілі людини, яка доторкається до приєднувального кола (I_1 , I_2 і т.ін.), додаючи його до струму, спричиненого колами РАВХ. Якщо декілька кіл з'єднані у загальній точці, їх індивідуальні струми дотику будуть додаватись і це являє певну небезпеку для уземленого тіла людини, яка доторкнулась до приєднувального кола.

У подальших підпунктах розглянуті різні способи застереження від цієї небезпеки.

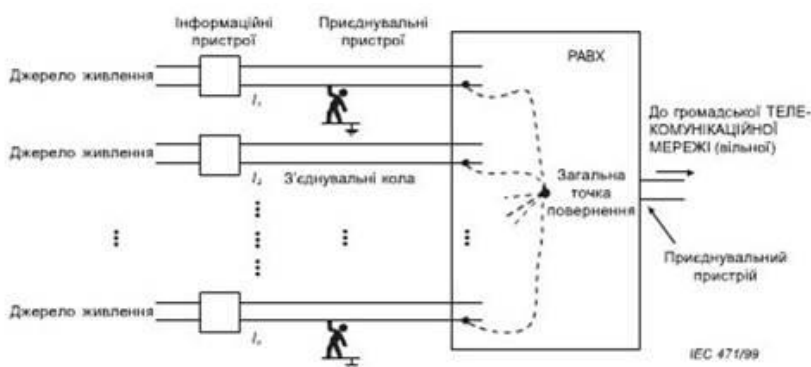


Рисунок W.3 - Додавання струмів дотику у РАВХ

W.2.1 Ізоляція

Ізоляція всіх приєднувальних кіл одне від одного і від «землі» та обмеження струмів (I_1 , I_2 , і т. д.) до безпечного значення - відповідно до W.1.1. Це припускає або застосування у РАВХ окремих джерел живлення для кожного приєднувального пристрою, або застосування для кожного з них індивідуальних лінійних трансформаторів. Такі рішення не можуть бути економічно вигідними.

W.2.2 Загальна точка повернення, ізольована від «землі»

Під'єднання усіх приєднувальних кіл до загальної точки повернення, ізольованої від «землю». (Таке під'єднання до загальної точки, у деяких випадках, може бути необхідне за функціональних причин). У цьому випадку загальний струм від усіх приєднувальних кіл буде проходити через тіло людини, за умов торкання нею будь-якого проводу будь-якого приєднувального кола. Цей струм може бути обмежено лише керуванням значень струмів I_1 , I_2 , ..., I_0 , відносно кількості приєднувальних пристроїв РАВХ. Однак, величина загального струму буде, у всякому разі, менша ніж арифметична сума $I_1 + I_2 + \dots + I_0$ завдяки розбіжності фаз та інших ефектів.

W.2.3 Загальна точка повернення, під'єднана до «землі»

Під'єднання усіх приєднувальних кіл до загальної точки повернення та під'єднання її до «землі». Це відповідає випадку, описаному у W.1.2, і не має обмежень до кількості пристроїв, які під'єднують, але вимагає застосування уземлення високої якості, розраховане на максимально можливе значення загального струму, тому що безпека залежить від дієвості уземлення.

ДОДАТОК X

(довідковий)

УМОВИ МАКСИМАЛЬНОГО НАГРІВАННЯ ПІД ЧАС ВИПРОБОВУВАННЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ

(див. С.1)

Відповідно до вимог С.1 під час проведення випробовувань трансформаторів навантаження повинне забезпечувати їх максимальне нагрівання У цьому додатку наведено різні методи створювання таких умов Застосування інших методів також можливе і забезпечення відповідності вимогам С.1 не обмежене лише наведеними прикладами

X.1 Визначання максимального вхідного струму

Визначають значення вхідного струму за умов номінального навантаження. Його позначають I_0 , див. крок А таблиці X.1. Значення може бути встановлене експериментально, або за характеристиками, наданими виробником.

Навантаження прикладають до вихідної обмотки або до виходу імпульсного блока живлення. Навантаження швидко, як це тільки можливо, регулюють до отримання максимального вхідного струму, який можливо підтримувати протягом приблизно 10 с роботи. Цей струм позначають I_0 див. крок В таблиці X.1. Потім випробовування повторюють, за умов встановлення струну відповідно до кроку С та, якщо необхідно, кроків від D до J таблиці X.1. Вхідний струм для кожного кроку відзначають та підтримують доки:

a) температура трансформатора не стане стала без спрацювання будь-яких компонентів або пристрою захисту (власний захист), в останньому випадку подальші випробовування не проводять;

b) спрацює, компонент або пристрій захисту, у цьому випадку негайно фіксують температуру обмотки і, з урахуванням типу захисту, проводять випробовування згідно із розділом X.2.

Якщо будь-який компонент або пристрій захисту спрацює, до закінчення 10 с після подавання вхідної напруги, за значення I_0 беруть значення струму безпосередньо перед спрацюванням захисту.

Під час проведення випробовувань, зазначених у кроках від С до J таблиці X.1, зміну навантаження до потрібної величини необхідно виконувати так швидко, як це тільки можливо, та, за необхідності, підлаштовувати через 1 хв після прикладання вхідної напруги. Під час випробовування можлива зворотна послідовність виконання кроків.

Таблиця X.1 - Кроки випробовувань

Кроки	Вхідний струм трансформатора або імпульсного блока живлення
A	Вхідний струм за умов номінального навантаження = I_T
B	Максимальне значення вхідного струму після 10 с роботи = I_M
C	$I_T \pm 0,75 (I_M - I_T)$
D	$I_T \pm 0,50 (I_M - I_T)$
E	$I_T \pm 0,25 (I_M - I_T)$
F	$I_T \pm 0,20 (I_M - I_T)$
G	$I_T \pm 0,15 (I_M - I_T)$
H	$I_T \pm 0,10 (I_M - I_T)$
J	$I_T \pm 0,05 (I_M - I_T)$

X.2 Порядок проведення випробовування на перевантаження

Електронний захист

Якщо проведення випробовування згідно з X.1 відповідає випадку X. 1 b), то невеликими кроками (по 5 %) або зменшують струм з цього стану, або збільшують, починаючи з номінального навантаження до стану, коли температура стане сталою без спрацювання будь-якого електронного захисту.

Термозахист

Навантаження встановлюють таке, щоб досягнута температура залишалась на декілька градусів нижча за номінальну температуру термозахисту.

Захист від надструмів

Навантаження встановлюють таке, щоб струм, що протікає, відповідав початку розімкнення за характеристикою пристрою захисту від надструмів.

ДОДАТОК Y

(довідковий)

ВИПРОБОВУВАННЯ НА УЛЬТРАФІОЛЕТОВЕ ОПРОМІНЕННЯ

(див. 4.3.13.3)

Y.1 Випробовувальна апаратура

Зразки піддають ультрафіолетовому опромінюванню із застосуванням одного з таких приладів:

- подвійно огороженої вугільної електричної дуги (див. Y.3) тривалої дії. Випробовувальна апаратура повинна працювати за температури чорної панелі (63 ± 3) °C та відносної вологості (50 ± 5) %;

- ксенонової електричної дуги (див. Y.4) тривалої дії. Випробовувальна апаратура повинна працювати за потужності 6500 Вт, охолоджуваної водою ксеноново-дугової лампи, із спектром випромінювання $0,35 \text{ Вт/м}^2$ на довжині хвилі 340 нм, за температури чорної панелі (63 ± 3) °C та відносної вологості (50 ± 5) %.

Y.2 Встановлення випробовуваних зразків

Зразки встановлюють вертикально у середину циліндра освітлювальної апаратури, найширшу сторону зразків треба повернути до дуги, їх треба встановлювати так, щоб не торкались один одного.

Y.3 Апаратура з вугільно-дуговим випромінюванням

Апаратуру, описану у ISO 4892-4, або еквівалентну, застосовують відповідно до порядку, наданому у ISO 4892-1 та ISO 4892-4 із

застосуванням фільтра типу 1 без водяного розпорошування.

У.4 Апаратура з ксеноново-дуговим випроміненням

Апаратуру, описану у ISO 4892-2, або еквівалентну, застосовують відповідно до порядку, наданого у ISO 4892-1 та ISO 4892-2 за методом А без водяного розпорошування.

Примітка. Вираз «без водяного розпорошування» означає, що зразки під час випробовування не оббризкують водою. Це не потрібно плутати з водяним охолодженням, яке потрібно для нормальної роботи апаратури.

ДОДАТОК НА

(довідковий)

ПЕРЕЛІК ТЕХНІЧНИХ ВІДХИЛІВ ТА ЇХ ПОЯСНЕНЬ

Пункт (підпункт)	Модифікації
1.4.5 Вибір напруги живлення під час випробовувань	Додати: «В Україні апаратура повинна бути розрахована на НОМІНАЛЬНУ НАПРУГУ 220 В для однофазної чи 380 В для трифазного живлення з допустимими відхилами + 10% та мінус 10 %
1.5.8 Компоненти апаратури, яку під'єднують до системи електроживлення ІТ	Додати: «В Україні компоненти, під'єднані між фазою та ущемленням або між фазою та нейтраллю, повинні бути розраховані на напругу між фазами»
1.7.2 Інструкції з безпеки	Додати: «В Україні для АПАРАТУРИ КЛАСУ І з ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ А у інструкціях повинна бути зазначена необхідність її обов'язкового ущемлення»
<i>Пояснення:</i>	
Встановлено відповідно до наявних показників та виконання мережі електроживлення в Україні	
1.7.12 Мова	Додати: «Для України якщо не передбачено обслуговування апаратури тільки виробником, документація для ОБСЛУГИ повинна бути виконана на українською мовою»
<i>Пояснення:</i>	
Недостатнє розповсюдження в Україні англійської мови	
2.3.3 Ізоляції від небезпечних напруг	Додати: «В Україні застосування способу b) не допустимо»
<i>Пояснення:</i>	
Встановлено відповідно до наявних показників та виконання мережі електроживлення в Україні.	
6.2.2 Порядок проведення випробовувань на електричну міцність	Додати: «В Україні застосовують обидва випробовування і згідно з 6.2.2.1 і згідно з 6.2.2.2»
<i>Пояснення:</i>	
Забезпечує більш повну перевірку електричної міцності компонента	
6.2.2.1 Випробовування імпульсами	Додати: «В Україні згідно з 6.2.1 а) застосовують $U_0 = 3,5$ кВ»
6.2.2.2 Випробовування незмінною напругою	В Україні згідно з 6.2.1 а) застосовують 3,0 кВ для телефонів та навушників та 2,5 кВ - для іншої апаратури, і згідно з 6.2.1 б) та с) застосовують - 1,5 кВ
<i>Пояснення:</i>	
Встановлено відповідно до наявних показників та виконання мережі електроживлення в Україні	
Додаток N Імпульсні випробовувальні генератори	Додати: «В Україні випробовувальний генератор повинен відповідати вимогам IEC 61000-4-5-02 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 5: Surge immunity test (Сумісність електромагнітна (EMC). Частина 4. Засоби випробовувань та вимірювань. Розділ 5. Випробовування на тривкість до імпульсних перенапруг) »
<i>Пояснення:</i>	
IEC 61000-4-5:1995-02, у порівнянні з наведеною у стандарті IEC 60950-1 схемою, більш точно визнає вимоги до імпульсного випробовувального генератора.	

АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК

Цей абетковий показник призначений лише для інформації і не ставить собі за мету бути докладним путівником під час користування цим стандартом. Наявність або відсутність визначення у показнику не має будь-якого практичного значення.

У показнику наведено позначки розділів та підрозділів, де вживано відповідне визначення

Номери таблиць та рисунків прив'язані до розділів або додатків, у яких їх розміщено. Наприклад, таблиця 2А - це перша таблиця розділу 2, а рисунок F.2 - другий рисунок додатка F.

Принципові посилання наведено напівгрубим шрифтом

Якщо термін визначено в 1.2 стандарту, то номер пункту, де наведено це визначення, позначено із зірочкою, наприклад: НОМІНАЛЬНА НАПРУГА - 1.2.1.1*.

У цьому абетковому покажчику наведено також пояснення деяких скорочень, наприклад: EUT- equipment under test (випробовувана апаратура).

Примітки країн зазначено, але їх зміст не наведено.

Національна примітка
У цьому покажчику терміни наведено за українською абеткою.

У цьому стандарті деякі номери пунктів нові, деякі вилучено або змінено. Нижче зазначено перелік цих змін, які потрібно брати до уваги під час користування цим покажчиком

ТАБЛИЦЯ ЗМІН НОМЕРІВ ПУНКТИВ, РИСУНКІВ І ТАБЛИЦЬ

ДСТУ 413-2001 (IEC 60950:1999, MOD)	Напрямок зміни	Новий номер
Підпункти		
	нове	1.2.8.2
1.2.8.2-1.2.8.12	перенумеровано	1.2.8.3-1.2.8.13
	нове	1.4.15
	нове	1.5.7.1
1.5.7.1	перенумеровано	1.5.7.2
1.5.7.2	перенумеровано	1.5.7.3
1.5.7.3	перенумеровано	1.5.7.4
	нове	1.7.7.3
	нове	2.6.3.1
2.6.3.1	перенумеровано	2.6.3.2
2.6.3.2	перенумеровано	2.6.3.3
2.6.3.3	перенумеровано	2.6.3.4
	нове	2.6.4.1
2.6.4.1	перенумеровано	2.6.4.2
2.6.4.2	перенумеровано	2.6.4.3
2.9.3	вилучено	
2.9.4	вилучено	
2.9.5	перенумеровано	2.9.3
3.2.1	перенумеровано	3.2.1.1
	нове	3.2.1.2
3.2.5	перенумеровано	3.2.5.1
	нове	3.2.5.2
4.3.13	перенумеровано	4.3.13.1,2,5 та 6
	нове	4.3.13.3
	нове	4.3.13.4
	нове	розділ 7
A3.A4	вилучено	
A.5	перенумеровано	A3

A 6 A 10	вилучено	
N		N 1 та N 2
	Рисунки	
4G	вилучено	
A1-A4	вилучено	
	нове	N.2
	Таблиці	
	нове	4A
4A	перенумеровано	48
4B	перенумеровано	4C
4C	перенумеровано	4D
A1	вилучено	

A

2.9.1

азбест, заборона використання як ізоляції	
апаратура	
допустимість неприцездатності після випробовувань	1.4.1. 5.3.1
номінальні електричні характеристики (визначення)	1.2.1
АПАРАТУРА БЕЗПОСЕРЕДНЬОГО ПІД'ЄДНАННЯ	1.2.3.6*. 3.2.1.1. 3.4.2. 4.2.6. 4.3.6
АПАРАТУРА ВМОНТОВАНА, <i>див.</i> ВМОНТОВАНА АПАРАТУРА	
апаратура обробки інформації	
під'єднання до:	
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ	розділ 6, W.2
СИСТЕМИ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ	розділ 7
приклади апаратури, охопленої стандартом	1.1.1
апаратура протипожежного захисту, що не входить у сферу дії стандарту	1.1.3
апаратура, що працює без нагляду, випробовування	5.3.7
АПАРАТУРА З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ	1.7.2, 4.3.7
уземлення	2.3.2
захист від надструмів за умов застосування З'ЄДНУВАЧІВ:	
ТИПУ А	1.2.5.1*, 2.1.1.7, 2.3.2, 2.6.3.3, 2.6.4.3, 2.7.3, 2.10.3.1. 5.1.6 (таблиця 5A), 5.1.8.2, 7.3.1, G.6
ТИПУ В	1.2.5.2*, 2.1.1.7, 2.3.2, 2.3.3 (примітка 1), 2.6.4.3, 2.7.1, 2.7.3, 5.1.1, 5.1.7, 5.1.8.2, 6.1.2.2, 7.3.1
ізоляція	3.4.2, 3.4.6
розрядження конденсаторів фільтра	2.1.1.7
АПАРАТУРА З ПОСТІЙНИМ ПІД'ЄДНАННЯМ	1.2.5.3*
уземлення	2.3.2 (примітка 5), 2.6.4.2, 2.6.4.3, 6.1.2.2, 7.3.1
захист від надструмів	2.7.1, 2.7.3, 2.7.6
клеми	3.2.3 , 3.3.3. 3.3.7
маркування	1.7.2, 1.7.7.2, 1.7.7.3
пристрої від'єднування	3.4.3
розрядження конденсаторів	2.1.1.7
СТРУМ ДОТИКУ	5.1.1, 5.1.7
апаратура для вбудовування у стіну	1.2.3.5, 4.2.10, додаток Т
апаратура для встановлювання під стелю	4.2.10
AWG (American Wire Gage - Американська система сортаменту проводів)	2.6.3.3 (таблиця 20), 3.2.5.1 (таблиця 3B)

Б

багатожильні проводи	1.2.5.5, 3.1.9, 3.3.8
батареїні відсіки, доступ до КІЛ НТМ	2.1.1.2
батареї	
вимоги	4.3.8
розташування	1.7.15, 4.3.8

у джерелах живлення з обмеженою потужністю	2.5
як ВТОРИННІ КОЛА	1.2.8.3
БЕЗПЕРЕРВНА РОБОТА	1.2.2.3*, 4.5.1
бібліографія	додаток Q
блоки живлення апаратури, маркування земляної клеми	1.7.7.1
В	
вага. див. - маса	
взаємне під'єднання апаратури	1.7.2 (примітка 1), 2.6.5.1, 3.4.10, 3.5, W.2
<i>див.</i> тижж - з'єднання	
ВИБІРКОВІ ВИПРОБОВУВАННЯ	1.2.13.2*, R.1, R.2, U 3.2
вибухонебезпека	
батарей	1.7.15, 4.3.8
електронно-променевих трубок	0.2.5, 4.2.8
ламп високого тиску	0.2.5, 4.2.9
РІВЕНЬ НЕБЕЗПЕКИ ВИБУХУ	1.2.12.15*, 4.3.12
визначення	1.2*
додаткові	1.2.13
вилки, див. - з'єднувачі та мережі	
вимикачі (термо), див. - термовимикачі	
вимірювальні прилади (електричні)	1.4.7, 1.4.9, 2.4.2, 5.1, додаток 0
амперметри	5.1.7
вимоги встановлені	1.1.2 (примітка), розділи 6 (примітка 2) і 7 (примітка 2)
<i>див.</i> також - примітки країн	
вимоги стандарту потрібно застосовувати тільки з точки зору безпеки	1.3.1
випробовувальний (-на)	
зонд	2.1.1.1, (рисунок 2C), 6.2.1 b
НАПРУГА	1.2.9.8*, G.1, G.4? G.6
палець	2.1.1.1, (рисунок 2A), додаток F (рисунок F.12)
Примітка. Термін випробовувальний палець для перевірки доступу трапляється у багатьох місцях стандарту.	
шпилька	2.1.1.1 (рисунок 2B)
випробовування	
<i>див.</i> також випробовування спеціальні і самостійні	
випробовування	
вибір методів випробовувань	1.3.7
ВИБІРКОВІ, <i>див.</i> - ВИБІРКОВІ ВИПРОБУВАННЯ	
загальні умови	1.4
застосування тільки відносно безпеки	1.4.1
ВСТАНОВЛЕНІ, <i>див.</i> - ВСТАНОВЛЕНІ ВИПРОБОВУВАННЯ	1.2.13.1*, 1.4.2 , 1.4.15, 1.5.2.
ТИПУ	2.10.5.3 (таблиця 2M), 2.10.5.4.
	U.2
підтвердження відповідності за результатами	1.4.15
попередніх випробовувань	
випробовування спеціальні	
за порушення нормальних умов	5.3
імпульсні, <i>див.</i> - імпульсні випробовування	
на електричну міцність	5.2
без потреби перевірки ЗАЗОРІВ	2.10.3.1, додаток G
з або без попереднього нагрівання	5.2 (примітка), 5.2.1
РОБОЧІ НАПРУГИ	2.10.2
суцільної ізоляції	2.10.5
на вогнетривкість	4 6 4, 4.7, додаток A.3
від	
оливи, що горить	4,6.2, A.3
розжареного дроту (IEC 60695-2-20)	4.7.3.2
на зносотривкість	2.10.6.6 , 2.10.9
на зняття напружень у пластмасі	4.2.1, 4.2.7, A. 10
на міцність склеювання	4.6.5
на напрацювання	

вимикачів блокування	
пристроїв термоджерування	
на падіння	
на перевантаження	
вторинних обмоток	
двигунів під час обертання	
змінного струму	
постійного струму	
напруги завад	
на удар	
постійним зусиллям	
10 Н	
30 Н	
250 Н	
під час вимірювання ЗАЗОПІВ	
розжареним дротом	
застосування до НВ40, НВ75 і НВF	
складових частин	
під'єднання блоків живлення	
СТРУМУ ДОТИКУ	
струму живлення у телекомунікаційному проводі	
тиском кульки на термопластичні частини	
ударом сгальмої кульки	
термосгаріння	
термоцикли	
високовольтні компоненти	
від'єднання	
автоматичне	
блокуванням	
під час обслуговування (відокремлення)	
пристрої (від'єднання)	
вбудовані у приміщення	
вимикачі	
однофазні	
приєднувальні пристрої	
трифазні	
від захисної землі	
від ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ	
елементами, що нагріваються	
ВІД ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ	
декілька джерел, маркування	
компонентів за випробовування	
від'єднання блокування	
відносна вологість, див. - вологість	
відповідність рівню безпеки	
відстані відокремлювальні. під час покривання	
дружованих плат	
навколо клем	
ВМОНТОВАНА АПАРАТУРА	
внутрішня проводка	
вогнетривкість	
вилучення з вимог щодо вогнетривкості	
вимоги (узагальнення)	
випаровування	
випробовування	
допустимість кращого класу	
класифікація, КЛАСИ	

еквіваленти серій V та VTM	4.7.3.1
5VA	1.2.12.1 (примітки 2 та 5), 1.2.12.5*
Примітка. Клас 5VA за цим стандартом не обов'язковий	
5VB	1.2.12.1 (примітки 2 і 5), 1.2.12.6*
застосування	4.7.3.2
НВ40	1.2.12.1 (примітки 2 і 5), 1.2.12.10*
застосування	4.7.2.2, 4.7.3.3, 4.7.3.4, 4.7.3.5
відповідність під час випробовувань розжареним дротом	4.7.3.1
НВ75	1.2.12.1 (примітки 2 і 5), 1.2.12.11*
застосування	4.7.2.2, 4.7.3.3, 4.7.3.4, 4.7.3.5
відповідність під час випробовувань розжареним дротом	4.7.3.1
НВF (спінений матеріал)	1.2.12.9*, 2.12.1 (примітка)
застосування	4.7.2.2, 4.7.3.3, 4.7.3.4, 4.7.3.5
НF-1 (спінений матеріал)	1.2.12.1 (примітка 1), 1.2.12.7*
застосування	4.6.2
НF-2 (спінений матеріал)	1.2.12.1 (примітка 1), 1.2.12.8*
застосування	4.7.3.4, 4.7.3.5, 4.7.3.6
V-0	1.2.12.1 (примітки 2 та 4), 1.2.12.2*
Примітка. Клас V-0 за цим стандартом не обов'язковий	
V-1	1.2.12.1 (примітки 2 та 4), 1.2.12.3*
застосування	4.6.2, 4.7.2.1, 4.7.2.2, 4.7.3.1 4.7.3.5, 5.3.4
V-2	1.2.12.1 (примітки 2 та 4), 1.2.12.4*
застосування	4.7.3.3, 4.7.3.4, 4.7.3.5, 4.7.3.6
VTM-0	1.2.12.1 (примітка 3), 1.2.12.12*
еквівалент V-0	1.2.12.1 (примітка 4), 4.7.3.1
Примітка. Класи VTM-0 та V-0 за цим стандартом не обов'язковий	
VTM-1	1.2.12.1 (примітка 3), 1.2.12.13*
еквівалент V-1	1.2.12.1 (примітка 4), 4.7.3.1
VTM-2	1.2.12.1 (примітка 3), 1.2.12.14*
еквівалент V-2	1.2.12.1 (примітка 4), 4.7.3.1
співвідношення класів	1.2.12.1 (примітки), 1.3.5
вологість	2.9.1
витримування під час випробовувань	4.2.7 (примітка), 4.6.5, U2, Y.1
додаткові вимоги під час дії високої вологості	1.1.2
умови (дія)	2.9.2 , 2.10.6.5, 2.10.7, 2.10.8
ВСТАНОВЛЕНІ ВИПРОБУВАННЯ	1.2.13.3*
вимоги з електричної МІЦНОСТІ	5.2.2 (примітка 1)
зменшення ЗАЗОРИВ	2.10.3.2 (таблиця 2Н, абзац 2), 2.10.3.3 (таблиця 2К, абзац 2), 2.10.6.1, 2.10.9, G.6 (таблиця G.2, абзац 2), R.2 (таблиця 2)
намотуваних виробів	2.10.5.4
намотувальних проводів	U.3.1
покрив друкованих плат товщини ІЗОЛЯЦІЇ	2.10.6.1, R.1 (таблиця R.1) 2.10.5.1, 2.10.5.3
ВТОРИННІ КОЛА	1.2.8.2*, 1.2.8.4, 1.2.8.6, 1.2.8.7, 1.2.8.10, 2.9.3
вільні	2.10.3, G.4 a)
двигуни	5.3.2, B.1, B.6, B.7
ЗАЗОРИ	2.10.3.3, додаток G
КОЛА НТМ	1.2.8.10
небезпечна напруга	1.5.6 (примітка), 2.1.3, 2.2.4, 2.3.4, 7.1
перемикачі	1.7.8.3
перехідні процеси	2.10.3.2 (примітка 2), 2.10.3.3, G.4 a)

Г

гази	
горючі	1.1.2, 1.2.12.15, 4.3.10
інертні, у герметичних пристроях	4.7.3.3, 4.7.3.4
піл тиском	4.3.11
що виробляє апаратура	4.3.10
газове полум'я для випробовувань на вогнетривкість	A 1.4, A.2.4
газорозрядні лампи	6.2.2.3
гвинти, гвинтові з'єднання	додаток P (ISO 261, ISO 262)
для електричних контактів	3.1.6, 3.1.8
для клем	1.2.5.3, 2.6.4.2, 2.6.4.3, 3.1.9. 3.3.3, 3.3.5, 3.3.6, 3.3.8
для закріплення частин	4.3.4
для постійного захисного уземлення	2.6.4.2, 2.6.4.3, 2.6.5.7, 3.1.6, 3.1.8, 3.3.1, 3.3.3, 3.3.5, 3.3.6, 3.3.8
зроблені з ізоляційних матеріалів	3.1.7, 3.2.6
неприпустимість на них маркування	1.7.7.1, 1.7.7.2
самонарізні та нарізні отвори (у плоскому металі)	2.6.5.7, 3.1.8
гель, як діелектрик	2.10.5.1
герметизація	
деталей (від вологи)	додаток T
компаунди	2.1.1.1 (примітка 1), 4.3.2, 4.5.1
компонентів	2.10.1, 2.10.7, 4.7.3.3, 4.7.3.4
проводу, шарами ізоляційної стрічки	2.10.5.4, U.1
резервуарів рідин	4.3.12
гігроскопічні матеріали, заборона використання як ізоляції	2.9.1
гнучка проводка, кольори проводів	2.6.3.4
див. також - друковані плати	
групи матеріалів, див. - слід витoku	
гума	
ізоляція кабелів	додаток P (IEC 60245)
натуральна, заборона використання як ізоляції	2.9.1
ролики	4.7.3.3, 4.7.3.4
синтетична, як ізоляції	3.1.9, 3.2.5.1, 4.5.1 (таблиця 4В, частина 1)
частини	4.5.1 (таблиця 4В, частина 2)

Д

дверцята та накривки	4.2.3, 4.6.1, 4.6.3
маркування, яке виконують на них або біля них	1.7.1, 4.3.13.4
розташування під час випробовувань	2.1.1.1, 4.1, 4.3.13.4, 4.4.2. 4.6.4
такі, що відкривають доступ	2.1.1.2, 2.8.2, 2.8.3
двигуни	
вимоги	5.3.2
випробовування	додаток В
двигунів з конденсаторами	В.8
двигунів з послідовним збудженням	В.10
двигунів крокових	В.1
двигунів постійного струму	В.1, В 6, В.7, В.10
двигунів трифазних	В.9
за НОМІНАЛЬНОЇ НАПРУГИ	В.2
за умов перевантаження	В.4
із загальмованим ротором	В.5

ДЕКОРАТИВНА ЧАСТИНА	
див. також - КОЖУХ	
джерела живлення	
на декілька напруг	1.1.3, 1.7.9, 2.6.4.1, 3.2.2, 3.4.11, 5.1.2
обмеженої потужності	2.5 , 4.7.2.1, 4.7.2.2
постійного струму	1.4.5. 1.7.1. 2.6.3.4. 5.2.2 (таблиця 5В, абзаци 2-5)
діапазон	
розмірів проводів	3.3.4, 3.3.5
струму	1.7.1
ДІАПАЗОН НОМІНАЛЬНИХ НАПРУГ	1.2.1.2*
маркування	1.7.1
під час визначення вхідного струму	1.6.2
під час визначання РОБОЧОЇ НАПРУГИ	2.10.2
під час випробовувань	1.4.5, 5.1.3, 6.1.2.1, В.2. додаток К
ДІАПАЗОН НОМІНАЛЬНИХ ЧАСТОТ	1.2.1.5*. 1.4.6. 1.7.1, 1.7.4
чинні значення, які застосовують, якщо окремо не обумовлено інше	1.2
ДОДАТКОВА ІЗОЛЯЦІЯ	0.2.1, 1.2.9.3*, 1.2.9.4, 1.2.9.5 (примітка)
взаємозамінність з ОСНОВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ	2.9.3
визначення пошкоджень	2.2.3, 2.4.1
електрична міцність	5.2
застосування	2.1.1.6, 2.9.3
на друкованих платах	2.10.6, додаток F (рисунок F.11)
під час закріплюванні шнурів	3.2.6
у внутрішнім укладанні проводів	2.1.1.3
у КОЛАХ БННН	2.2.3
у моткових виробках	2.10.5.4
у органах ручного керування	2.1.1.6
у шнурах живлення	3.1.4
як захист шнурів	3.2.7
як обплетення(оболонка)	3.1.4, 3.1.10
збереженість	
після випробовування	4.2.1, 5.3.4, 5.3.6, 5.3.8.2
під час обслуговування	3.1.6, 3.3.8, 4.3.4
РОБОЧІ НАПРУГИ	2.10.2
розміри	2.10.3, 2.10.4, 2.10.5 , додаток F, R.2, G.1 (примітка), G.6
шунтування, див. - шунтування ізоляції	
як один з елементів ПОДВІЙНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ	2.10.2, 5.2.2, 5.3.8.2
допустиме навантаження струмом	
внутрішньої проводки	3.1.1
З'ЄДНУВАЛЬНИХ КАБЕЛІВ	3.1.1
КІЛ БННН	2.6.3.3
клем проводки	2.6.4.1, 3.3.4
ПРОВІДІВ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ	2.6.3.1
проводки телекомунікації	6.3
шнурів живлення	3.2.5
допустимі відхили	
напруги	1.4.5
під час випробовувань на СТРУМ ДОТИКУ	5.1.3
частоти	1.4.6
допустимість інтерполяції	
випробовувальних напруг на електричну міцність	5.2.2 (таблиця 5В), частина 2
розташовання ізоляції	2.10.3.1 (примітка 1), (таблиці 2Н, 2К, 2L і 2N; G.2)
температури для термовитримки	2.10.6.4 (рисунок 2G)
доступ, доступність	
визначення	1.2.7
до	
внутрішньої проводки	2.1.1.3, 2.1.1.4

гострих крайків	4.3.1
джерел випромінення	4.3.13, додаток P (IEC 60825-1)
КІЛ ННН, див. - КОЛА ННН, доступність	
з'єднувачів (доступ ОБСЛУГИ)	4.3.5
клем проводів живлення	3.2.9
оболонок з'єднувачів	2.1.1.1
органів керування	4.3.3
пристроїв блокувальних	2.8.3, 2.8.6
рухомих частин	2.8.2, 4.4
ручок, важелів, кнопок	2.1.1.6
СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ	7.2 (6.2)
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ	6.2.1
КІЛ НТМ, див. - КОЛА НТМ, доступність	
частин, що перебувають під напругою	0.1, 2.1.1
за допомогою інструмента	1.7.16
засоби отримання доступу ОПЕРАТОРУ (зони)	1.2.7.1
захист блокуванням, див. - прилади захисту	
ОБСЛУЗІ, див. ЗОНИ, ДОСТУПНІ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ	
ОПЕРАТОРУ або КОРИСТУВАЧУ, див. - ЗОНИ, ДОСТУПНІ	
ДЛЯ ОПЕРАТОРА	
див. також ЗОНИ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ	
через отвори у КОЖУХАХ	2.1.1.1, додаток F (рисунок F.12, точка A)
друковані плати	
багатошарові	2.10.5.3
ЗАЗОРИ та ШЛЯХИ ВИТОКУ	2.10.6.1, додаток F (рисунок F.11), R.1
контроль якості	R.1
металеве осердя	2.10.5.3, 2.10.6.6
покрив	2.10.6
товщина ізоляції	2.10.5.3
друкована проводка, кольори	2.6.3.5

E

EUT - equipment under test (апаратура, що випробовується)	
еквівалентні джерела живлення	1.2.8.1, 1.4.5
еквівалентність застосованих матеріалів	1.3.5
екрани	
механічні	4.2.1. 4.4.2. 4.6.4
приклеювання	4.6.5
провідні	2.9.3 (примітка до таблиці 2G)
уземлення	0.2.1, 1.4.14, 2.6.1 f), 2.10.3.3, C.2. G.4 a)
до кіл ФУНКЦІОНАЛЬНОГО УЗЕМЛЕННЯ	2.6.2
до КІЛ БННН	2.2.3.2, 2.2.4
до КІЛ НТМ	2.3.3, 2.3.4
у шнурах живлення	3.2.5.1, 3.2.6
у днищах ПРОТИПОЖЕЖНИХ КОЖУХІВ	4.6.2, 4.7.3.5
ЕЛЕКТРИЧНІ КОЖУХИ	1.2.6.4*, 2.1.1.1, 4.7.3.3, 4.7.3.4
див. також - КОЖУХИ та отвори у КОЖУХАХ	
електричні фільтри	
випробовування на електричну міцність	5.2.2 (примітки 2 та 3)
випробовування на можливість пошкодження	5.3.6
дія	2.10.3.2, 2.10.3.4, G.4 a), G.5
трифазні, лід час випробовування на СТРУМ ДОТИКУ	5.1.5 (примітка)
електромеханічні компоненти	2.8.4, 2.8.8, 4.7.2.2, 5.3.5
електронно-променеві трубки, механічна міцність	0.2.5, 4.2.1, 4.2.8
електрохімічні потенціали	2.6.5.6. додаток J
елементи нагрівання	4.3.7
емалі розчинні непридатні для застосування як ізоляція	2.1.1.1 (примітка 1), 2.10.5.2.
з точки зору безпеки	2.10.5.4, 2.10.8
ЕНЕРГЕТИЧНІ РІВНІ, НЕБЕЗПЕКИ	0.2.2, 1.2.6.4, 1.2.8.9*. 5.3.8.1

визначання можливості	2.1.1.5 а)
визначання існування	2.1.1.5 с)
від'єднання	3.4.10
джерела на ряд напруг	1.7.9
пониження за допомогою блокування	2.8.2
у ЗОНАХ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ	2.1.3
у ЗОНАХ, ДОСТУПНИХ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ	2.1.2
у ЗОНАХ, ДОСТУПНИХ ДЛЯ ОПЕРАТОРА	2.1.1, 2.1.1.5
у КОЖУХАХ	4 2.1, 4.6 1 (примітка 1)
у ПРОТИПОЖЕЖНИХ КОЖУХАХ	4.7.2.1
Ж	
жалюзі	4.6.1
див. також - отвори у КОЖУХАХ	
живлення	
апаратура, яка не вимагає живлення, не входить у сферу дії стандарту	1.1.3
від ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ 15 ВА	1.4.11
джерела живлення	
на декілька напруг, дивись - джерела на декілька напруг	
що входять у сферу дії стандарту	1.1.1
загальна (комплексна) потужність	2.5 (таблиці)
номінальні значення, маркування	1.7.1, 1.7.4
під'єднання до апаратури	3.2
через телекомунікаційну мережу о	6.3
З	
забрудненість (ступені)	0.1, 2.9.1, 2.10.1, 2.10.3.2 (таблиці), 2.10.3.3 (таблиця 2К), 2.10.4 (таблиця 2L), 2.10.5.4, додаток F (таблиця F.1)
ЗАЗОРИ	1.2.10.1*, 2.10.1. 2.10.3.1, додатки F та G
виміряні через отвори	2.10.3.1, додаток F (рисунок F.12, точка B), G.6
відокремлення від вільних частин	2.10.1. додаток F (рисунок F.13)
від провідних КОЖУХІВ	2.10.3.1, 4.2.1, G.6
збереженість під час обслуговування	2.10.1, C.2
збільшення за допомогою покриву	2.10.9
зменшення	R.2
зміна розмірів	2.10.10
РОБОЧІ НАПРУГИ	2.10.2
у ВТОРИННИХ КОЛАХ	2.10.3.3, додаток G
у закритих частинах	2.10.7
у капсулованих частинах	2.10.8
у ПЕРВИННИХ КОЛАХ	2.10.3.2, додаток G
як ФУНКЦІЙНА ІЗОЛЯЦІЯ	5.3.4
див. також - ІЕС 60664, НАПРУГА ЗБУРЕНЬ	
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ, збурення та відстані, що відокремлюють закриті частини	2.10.7, B.2, B.5, C.2
закріплення	
апаратури	1.2.3.4, 1.2.3.5
пристроїв, які з'єднані разом	4.1
частин	
втулками введів	3.2.7
двома фіксаціями, що не роз'єднуються одночасно	3.1.9, 4.3.4, C.2
другорядними частинами	4.3.4
ізоляцією	3.1.5
огороженням кабелів	3.2.8
органами керування	4.3.2
провідниками, див. - клеми проводки	
проводкою	2.1.1.3, 2.1.1.4, 2.2.3.1, 3.1.3
склеюванням	4.6.5
занадто щільні з'єднання	
ізоляції	2.10.8, додаток F (рисунки F.5,

проводів обмоток	F.6, F.7)
застерігаючи написи	2.10.5.4
великого СТРУМУ ДОТИКУ	5.1.7, 5.1.8.2 а)
великої температури	4.5.1 (таблиця 4А. абзац б)
для ОБСЛУГИ	1.7.9, 2.6.1, 2.7.6, 3.4.10.
	4.3.13.4
прикладів зменшення небезпек	0.1, 0.2.4, 0.2.5, 0.2.6, 0.2.7
рухомих частин	4.4.2
символи небезпеки ураження електричним струмом	1.7.16, 2.7.6
символ ультрафіолетового випромінення	4.3.13.4
застосування	
вимог	1.3.1
випробовувань	1.4.1, 1.5.2
1 Ступеня Забрудненості	2.10.7
цього стандарту	1.1.1
ЗАХИСНЕ БЛОКУВАННЯ	1.2.7.6*, 2,8
випробовування	
вимикачів та реле	
на напрацювання	2.8.7.3
перевантажуванням	2.8.7.2
рухомих частин	2.8.5
від'єднання блокування	
ОБСЛУГОЮ	2.8.6
потрібність застосування інструмента	2.8.6
відмови блокування	2.8.4
дія механічного удару	2.8.3
збереженість під час випробовувань на механічну міцність	4.2.1
механічні приводи	2.8.5, 2.8.8
захисне уземлення та приєднання	2.6
ґвинтові з'єднання	2.6.5.7, 3.1.6, 3.3.3
тривкість провідних частин до корозії	2.6.5.6
захисне уземлення та ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ	1.7.7.1, 2,6 (примітка), 2.6.5.8, 5.1.8, 6.1.2, додаток W
захист	
від надструмів та замикання на землю	2.7
забезпечене устаткуванням приміщення	2.7.1, 2.7.3
зворотний захист	2.7.3
від ураження електричним струмом та енергетичних небезпек	2.1 , розділи 6 і 7
кабельної системи апаратури КОРИСТУВАЧА	7.1, 7.2
ОБСЛУГИ див. - ОБСЛУГА	
КОРИСТУВАЧІВ телекомунікаційної апаратури	6.1, 6.2
телекомунікаційної проводки	6.3
у ЗОНАХ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ	2.1.3
у ЗОНАХ, ДОСТУПНИХ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ	2.1.2
у ЗОНАХ, ДОСТУПНИХ ДЛЯ ОПЕРАТОРА	2.1.1
шнурів, шнури живлення	3.2.7, 3.2.8
виконання шнурів	1.2.5.5
збурення	додаток N
імітація	2.6.1 f), 2.10.3.4, розділи 6
послаблення	(примітка 1) і 7 (примітка 1), G.5
у ВТОРИННИХ КОЛАХ	2.10.3.3, G.4 а)
у ПЕРВИННИХ КОЛАХ	1.2.9.9, 2.10.3.2, 2.10.3.3, G.1) G.4 а)
у ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ, див. - НАПРУГА	
ЗБУРЕНЬ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ	
у КОЛАХ НТМ	1.2.8.11, 1.2.8.12, 1.2.8.13
не як частина дійової напруги	1.4.8
що виміряні у «вільних» ВТОРИННИХ КОЛАХ	2.10.3.4, G.5
що генеруються у середині апаратури	2.10.3.3, G.1, G.4 а)
що діють у РОБОЧІЙ НАПРУЗІ	2.10.2
що не враховують для ШЛЯХІВ ВИТОКУ	2.10.4
що не повторюються (не діють) у РОБОЧІЙ НАПРУЗІ	2.10.3.2

<i>див. також</i> - імпульсні випробовування. НАПРУГА ЗБУ-РЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ, категорії наднапруг звичайні НЕЗНІМНІ ШНУРИ ЖИВЛЕННЯ	1.2.5.5
<i>див. також</i> - шнури живлення	
земля, уземлення	0.2.1, 2.6
вимірювання напруги відносно землі	1.4.9
збільшення потенціалу не береться до уваги захисту, див. - захисне уземлення і приєднання	1.4.8 (примітка)
за умов пошкодження захисту	2.7
див. також - пристрої захисту від надструмів постійне під'єднання	6.1.2.2
систем розподілу живлення змінного струму функційне уземлення	додаток V 1.2.13.9*, 2.6.2
зелений та жовтий, див. - кольори з'єднання	
до джерел живлення	1.2.5*, 1.4.10, 3.1, 3.2, 3.3, 5.1.2
до землі захисту	2.6, 2.9.5
до іншої апаратури, див. - взаємне під'єднання апаратури до СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ до ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ	1.1.1, 2.2.2 (примітка), розділ 7 1.1.1, 1.4.11, 2.2.2 (примітка). розділ 6 , додаток Q (CFR 47, частина 68)
між колами ФУНКЦІЙНОГО УЗЕМЛЕННЯ	2.2.4, 2.3.4, 2.4.3 2.6.2
див. також - захисне уземлення та приєднання З'ЄДНУВАЛЬНІ КАБЕЛІ частин ВТОРИННИХ КІЛ частин ПЕРВИННИХ КІЛ частин КІЛ НТМ	1.2.11 6*, 1.5.5, 3.1.1, 3.5.1 1.2.8.4 (примітка) 1.2.8.3 (примітка) 1.2.8.10 (примітка 2)
з'єднувачі багатоконтактні	3.1.9 4.7.2.2
відсутність необхідності ПРОТИПОЖЕЖНИХ КОЖУХІВ вогнетривкість живлення захисного уземлення	4.7.2.2, 4.7.3.3, 4.7.3.4 3.2 2.6.4.2, 2.6.5.3, 2.6.5.4
контакт з випробовувальним щупом помилкові з'єднання не повинні спричинити небезпеку як пристрої від'єднання, див. - від'єднання під час обслуговування	2.1.1.1, 6.2.1 4.3.5
див. також - пристрої вводу змащення	4.3.9
див. також - олива знімні частини ЗНІМНІ ШНУРИ ЖИВЛЕННЯ, див. - шнури живлення зняття напруження	1.7.14, 2.1.2, 3.2.7, 4.6.3
випробовування пластмасових частин витримування пластмасових частин у контейнерах з рідинами у шнурах живлення	4.2.1, 4.2.7 A.10 4.3.11 3.2.6
ЗОНА ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ інструкції щодо встановлення механічні небезпеки порівняння з ЗОНОЮ, ДОСТУПНОЮ ДЛЯ ОПЕРАТОРА приріст температури	0.1, 1.2.7.3*, 2.1.1.1, 2.1.3 1.7.17 4.4.3 1.2.7.3 (примітка), 2.1.3 4.5.1
ЗОНА, ДОСТУПНА ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ <i>див. також</i> - ЗОНИ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ та ОБСЛУГА	1.2.7.2*
ЗОНА, ДОСТУПНА ДЛЯ ОПЕРАТОРА відношення до ЗОНИ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ дверцята у ПРОТИПОЖЕЖНИХ КОЖУХАХ доступ шпилькою ІНСТРУМЕНТ, потрібний для забезпечення доступу помітність маркування	0.1, 1.2.7.1*, 2.1 1.2.7.3 (примітка), 2.1.3 4.6.3 2.1.1.1 1.2.7.1, 1.7.16 1.7.1

зразки для випробовувань апаратури	1.2.13.1, 1.2.13.2, 1.2.13.3, 1.4.3
вогнетривкості компонентів	A.1.1, A.2.1, A.3.1 1.5.2
мають бути відібрані з тих, що поставлені КОРИСТУВАЧЕМ	1.4.3
I	
ізолювання (від живлення), див. - від'єднання під час обслуговування ізоляція (електрична)	0.2.1, 1.2.9*, 2.9
більше між за однієї вимоги випробовування	розділ 6 (примітка 3) 5.2, 5.3.8, 6.1.2, 6.2.2, 7.3. додатки S і U
ДОДАТКОВА, див. - ДОДАТКОВА ІЗОЛЯЦІЯ застосування	2.9.1, 2.9.5
із змінними розмірами класифікація	2.10.10, 5.2.2 4.5.1 (таблиця 4В)
колір, див. - кольори ОСНОВНА, див. - ОСНОВНА ІЗОЛЯЦІЯ	
ПОДВІЙНА, див. - ПОДВІЙНА ІЗОЛЯЦІЯ ПОСИЛЕНА, див. - ПОСИЛЕНА ІЗОЛЯЦІЯ	
пошкодження, імітація	1.4.14
допустимість вищого класу ізоляції	1.3.5
ізоляція між шарами у намотуваних компонентах	2.10.5.4, додаток U
робоча, див. - ФУНКЦІОНАЛЬНА ІЗОЛЯЦІЯ	
розміри суцільна	2.10 2.10.1, 2.10.3.1 (примітка 3). 2.10.5, 2.10.8, 5.2.1
визначання	2.10.5 (примітка 1)
<i>див. також</i> - товщина ізоляції ФУНКЦІОНАЛЬНА, див. - ФУНКЦІОНАЛЬНА ІЗОЛЯЦІЯ	
шунтування, див. - шунтування ізоляції ізоляція з кераміки та скла	
без випробовувань на вогнетривкість друкованих плат	4.7 2.10.5.3 (таблиця 2М)
температура під час випробовування	4.5.1 (таблиця 4В, частина 2), 5.3.8.1
ШЛЯХИ ВИТОКУ	2.10.4
див. також - намистини, кераміка імітація	
завад	додаток N
зовнішніх напруг комплексного опору тіла	2.3.5 5.1, W.1.1
умов випробовування	1.4.10, 2.3.2, 2.3.4, 4.5.1, 5.1.5, 5.3.1, B.2, C.1, L.6. додаток T
Примітка. Імітацію умов пошкодження наведено у багатьох місцях стандарту	
імпульсні випробовування	2.10.3.4, 6.2.2.1 , 6.2.2.3, 7.3.3, G.5. R.2, додаток S
імпульсні випробовувальні генератори індикатори, індикаторні пристрої	додаток N
вилучання із вимог на механічну міцність	4.2.1
вилучання ламп із вимог на вогнетривкість кольори	4.7.3.3, 4.7.3.4 1.7.8.2. додаток P (IEC 60073. ISO 3864)
маркування	1.7.8
інструкції мова	0.1, 1.7.2 , 2.6.5.6 1.7.12
інструкції із встановлення від'єднання усіх джерел живлення	1.7.1, 1.7.2, 1.7.4, 2.1.1.1 3.4.10, 3.4.11
під час розташування приладів від'єднування	1.3.6 3 4.3, 3.4.6, 3.4.7, 3.4.9
проводки живлення	1.7.7.2, 1.7.10, 2.7.1, G.2.1

уземлення	2.3.2, 3.2.1.2, 3.3.7, 5.1.8.2 6.1.1, 6.1.2.2, 7.1, 7.3.1
телекомунікації	6.3
у ЗОНІ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ	1.7.17
фізичного	4.1, 4.2.10, додаток Т
інструкції із експлуатації	1.2.2.1, 1.2.7.1, 1.3.6, 1.4.4, 1.7.2, 1.7.15, 2.1.1.2, 2.3.2, 3.4.10, 3.4.11, 4.3.13, 4. 4.4.2, 4.6.3 с), додаток L
інструкції із обслуговування	0.1, 1.7.2
батарей	1.7.15
від'єднання	1.7.2, 1.7.9, 2.6.5.5, 3.4.1 (примітка), 3.4.10, 3.4.11
встановлення напруги живлення	1.7.4, 4.3.3
засторога щодо ультрафіолетового опромінення	4.3, 13.4
мова	1.7.12
номінали плавких запобіжників	1.7.6
призначені тільки для ОБСЛУГИ	1.7.2 (примітка 3)
див. також - ОБСЛУГА	
ІНСТРУМЕНТИ	1.2.7.4*
небезпека короткого замикання під час обслуговування	2.1.2
не потрібні для ЗОНИ, ДОСТУПНОЇ ДЛЯ ОПЕРАТОРА	1.2.7.1
потрібні для	
від'єднування блокування	2.8,6
відкривання відсіку батарей	2.1.1.2
встановлення спеціальних шнурів	1.2.5.5
забезпечення доступу	1.2.7.3, 1.7.16, 3.2.9
зняття ізоляційних втулок	3.2.7
зняття перегородок від проникнення води	додаток Т
інформативні посилання	додаток Q
іонізуюче випромінення	0.2.6, 4.3.13.2, додаток Н
іскріння	
випадки загоряння повітряного фільтра	4.7.3.5
у ПРОТИПОЖЕЖНОМУ КОЖУСІ	4.7.2.1, 4.7.3.2
у термостатах	К.1
як енергетична небезпека	0,2.2
ІТ система розподілу живлення	1.6.1, V.4
від'єднання первинного живлення	
однофазного	3.4.6 (примітка)
трифазного	3.4.7
елементи, які нагріваються	4.3.7
маркування апаратури	1.7.10
номінальні напруги компонентів	1.5.8
пристрої захисту	2.7.4 (таблиці)
СТРУМ ДОТИКУ	5.1.3
ICRP 15	додаток Н (примітка 1), додаток Q
IEC 60065	1.1.1 (примітка), 4.2.8, 4.7.3.6. N.2, додаток Р
IEC 60073	1.7.8.2, додаток Р
IEC 60083	1.7.5. 2.1.1.1. 4 3.5. додаток Р
IEC 60085	4.5.1 (таблиця 48. абзац 2), додаток Р
IEC 60112	2.10.4, додаток Р
IEC 60127	2.7.3 (примітка), додаток Q
IEC 60216-4-1	4.2.7, додаток Р
IEC 60227	3.2.5.1, додаток Р
IEC 60245	3.2.5.1, додаток Р
IEC 60269-2-1	6.3 (примітка 4), додаток Q
IEC 60320	3.2.4. 3.2.5.1 (таблиця 38). 4.3.5, додаток Р
IEC 60364-3	додаток Р.V.1
IEC 60364-4-41	додаток Р.V.1
IEC 60364-7-707	5.1.7. додаток Q
IEC 60384-14	1.5.6, 1.5.7.2, 1.5.8, додаток Р

IEC 60410	додаток Q.R.1. R.2
IEC 60417	1.7.1, 1.7.7.1, 1.7.8.3, 2.6.2, 2.6.5.1, 2.7.6, 4.3.13.4, 4.5.1, додаток P
IEC 60529	додатки T I Q
IEC 60664-1	2.10.1 (примітка). 2.10.3.1 (примітка 1 і 2). розділи 6 (примітка 4) і 7 (примітка 3), 2.10.3.2, додаток P, G.6, G.2.1 2.10.1 (примітка), додаток Q
IEC 60664-4	4.7.3.1, додаток P
IEC 60695-2-1/1	4.6.2, 4.7.3.6, A.2.7, додаток P
IEC 60695-2-2	4.7.3.2, додаток P
IEC 60695-2-20	4.5.2, додаток P
IEC 60695-10-2	A.1.4, додаток P
IEC 60695-11-3	A.2.4, додаток P
IEC 60695-11-4	1.2.12.1-1.2.12.3, 1.2.12.9- 1.2.12.11, додаток P
IEC 60695-11-10	1.2.12.1, 1.2.12.5, 1.2.12.6, додаток P
IEC 60730-1	2.5, додаток P
IEC 60825-1	4.3.13.5, додаток P
IEC 60825-2	4.3.13.5, додаток P
IEC 60825-9	4.3.13.4, додаток P
IEC 60851	додатки P і U
IEC 60851-3	додаток P, U.2.2
IEC 60851-5	додаток P, U.2.1, 4.2.4 (примітка), U.3.2
IEC 60851-6	додаток P. U.2.3
IEC 60855-1	3.1-4, додаток P
IEC 60950, частина 21	Вступ
IEC 60990	5.1.2 (примітка), 5.1.3, 5.1.4 (примітка 2), D 1, додаток P
IEC 61058-1	2.8.7, додаток P
IEC 61032	2.1.1.1 (рисунок 2A, примітка 3 і примітка до рисунка 2B), додатки P і Q
IEC 61140	1.2.8.7 (примітка 2), додаток Q
IEC 61965	4.2 8, додаток P
IEC Guide 112	1.1.1 (примітка), додаток Q
IEV (International Electrotechnical Vocabulary) - Міжнародний Електротехнічний Словник	1.2.13.2. 1.2.13.3. 1.2.13.9, 1.2.13.12
ISDN (Integrated Services Digital Networks) - Інтегровані Цифрові Мережі	1.2.13.8
ISO 178	4.3.13.3 (таблиця 4A), додаток P
ISO 179	4.3.13.3 (таблиця 4A), додаток P
ISO 180	4.3.13.3 (таблиця 4A), додаток P
ISO 261	3.3.3, додаток P
ISO 262	3.3.3, додаток P
ISO 527	4.3.13.3, додаток P
ISO 2859-1	додаток Q, R.1, R.2
ISO 3864	1.7.16, додаток P
ISO 4046	B.7.2 (примітка), додаток P
ISO 4892	Y.3, Y.4, додаток P
ISO 7000	1.7.1, додаток P
ISO 8256	4.3.13.3 (таблиця 4A), додаток P
ISO 9772	1.2.12.1, 1.2.12.7 - 1.2.12.9, додаток P
ISO 9773	1.2.12.1, 1.2.12.12 - 1.2.12.14, додаток P
ITU-T Рекомендація K.11	розділ 6 (примітка 1), додаток Q
ITU T Рекомендація K.17	розділ 7 (примітка 1), додатки N і P
ITU-T Рекомендація K.21	розділ 7 (примітка 1). додатки N

ITU-T Рекомендація K.27

1.2.8.2 (примітка 1), 2.10.3.3
(примітка 1), G.2.2 (примітка),

додаток Q

розділ 7 (примітка 4), додаток Q

ITU-T Рекомендація K.31

Примітка. Рекомендації ITD-T раніше мали назву Рекомендації ССІТТ**К**

кабелі

випадки непотрібності ПРОТИПОЖЕЖНОГО КОЖУХА

4.7.2.2

потужність

3.3.4. 3.3.5 додаток Р (IEC 60227,
IEC 60245, IEC 60885-1)

проводи уземлення, колір ізоляції

2.6.2, 2.6.3.5

телевізійні (розподілу)

1.2.13.14

телекомунікаційні

6.3 (примітка 2)

КАБЕЛЬ З'ЄДНУВАЛЬНИЙ, див. - З'ЄДНУВАЛЬНИЙ КАБЕЛЬ

калібр проводів, див. - припустиме навантаження струмом

капсуловані частини

2.10.8, 5.1.5 (примітка)

категорії перенапруг

2.10.3.1 (примітки 2 і 3), 2.10.3.2,
2.10.3.3, G.2**Примітка.** Термін «категорій перенапруг» взаємозамінний з терміном «категорія встановлення»

керування

встановлення напруги живлення

1.7.4, 4.3.3

маркування

1.7.8

ручне

2.1.1.8

діє під час випробовування

1.4.4, 5.1.5, 5.3.7, додаток Н

доступність

4.3.3

ізоляція

2.1.1.6

фіксація

4.3.2

температурою

4.5.1 (таблиця 4В, частина 2)

див. також - кольори і символи

класифікація апаратури за захистом від ураження електричним

1.2.4*

струмом

КЛАС I АПАРАТУРИ

1.2.4.1*, 1.7.2 (примітка 4), W.1

КЛАС II АПАРАТУРИ

1.2.4.2*, 1.7.1, W.1

КЛАС III АПАРАТУРИ

1.2.4.3*

клеми проводки

1.7.7, 2.6.4, 3.1, 3.2.1, 3.2.3. 3.3

доступ

3.2.9

захисного уземлення (мережі живлення)

1.2.13.10, 1.2.13.11, 1.4.9,
2.2.3.3, 2.3.2. 2.3.3, 2.6.1, 2.6.3.4.**2.6.4.2**, 2.6.4.3. 5.1.3, 5.1.5. 5.1.6
(таблиця 5А), 5.1.8.2

більше однієї

2.6.4.2

зовні апаратури

2.6.2, 5.1.8.1

на апаратурі

5.1.7. G.4 а), 5.1.8.1

трансформаторів

С.2

класифікація

3.3.7

корозія

2.6.5.6

маркування

захисного уземлення

1.7.7.1

мережі живлення

1.7.7.2, 1.7.7.3

припустиме навантаження струмом

2.6.4.2, 3.3.4, 3.3.5

температура

4.5.1 (таблиця 4А частина 1)

КОЖУХИ

1.2.6.1*, 5.3.8.1

визначення

1.2.6*

днища

4.2.4, 4.2.5, 4.6.1, **4.6.2**

із металізованої пластмаси у ПЕРЕСУВНІЙ АПАРАТУРІ

4.6.4

механічна міцність

4.2

можливість загоряння

4.7.3.2, А.1, А.2

див. також - повітряні проміжки від провідних КОЖУХІВ,

ДЕКОРАТИВНИХ ЧАСТИН. ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЖУХІВ, МЕТА

ЛЕВИХ КОЖУХІВ, ПРОТИПОЖЕЖНИХ КОЖУХІВ, МЕХАНІЧНИХ КОЖУХІВ, отворів у

КОЖУХАХ

кола

ВТОРИННІ, <i>див.</i> - ВТОРИННІ КОЛА	3.5.1, 3.5.2
з'єднувальні	
ПЕРВИННІ, <i>див.</i> - ПЕРВИННІ КОЛА	
КОЛА З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ	1.2.8.8*, 2.4
під'єднання до іншої апаратури	3.5.2
у ЗОНАХ, ДОСТУПНИХ ОПЕРАТОРУ	1.5.7.3, 2.1.1
КОЛА БННН (безпечної наднизької напруги)	1.2.8.7*, 2.2
відмінність від терміну «БННН системи» згідно з ІЕС 61140	1.2.8.7 (примітка 2)
відношення до ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ	1.2.13.8
відокремлення	
від доступних частин не вимагається	2.1.1
від інших частин	2.9.3 (таблиця 2G), 3.1.9, 6.2.1
від НЕБЕЗПЕЧНИХ НАПРУГ	2.2.3
уземлення	2.2.3.3, 2.6.3.4
з'єднувачі	4.3.5
ізоляція	2.9.3
максимальні напруги	
за умов несправності	2.2.3, 2.3.1
уземлення	2.6.3.4
за нормальних умов	1.4.8, 2.2.2, 2.3.2
непотрібність ПРОТИПОЖЕЖНОГО КОЖУХА	1.4.11, 4.7.2.2
огороження	2.2.2 (примітка), 2.2.4
перегородки	2.1.1
під'єднання до інших кіл	2.2.4
під'єднання до іншої апаратури	3.5.1, 3.5.2
під'єднання до СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ	7.1
під'єднання до ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ	1.4.11, 2.2.2 (примітка), 2.10.4.3, 6.1.1 , 6.3
порівняння з КОЛАМИ НТМ	1.2.8.10 (таблиця 1 А)
пошкодження	1.2.8.7, 1.4.14, 2.2.1, 2.2.3, 2.3.1, 2.3.2
РОБОЧІ НАПРУГИ	2.10.2
СИСТЕМИ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ (винятки)	1.2.3.14
КОЛА ННН (наднизької напруги)	1.8.8.5*
доступність	2.1.1.1, 2.1.1.6, 3.2.2
до ізоляції	2.1.1.3
у ЗОНІ, ДОСТУПНІЙ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ	2.1.2
ізоляція	2.9.3
подібність до КІЛ БННН	2.2.3.3 (примітка 2)
пружинні перемикачі	2.8.7.3
робочі напруги	1.4.8
як кола, що з'єднують	3.5.2, 3.5.3
КОЛА НТМ (напруги телекомунікаційної мережі)	1.2.8.9*, 2.3
без потреби у ПРОТИПОЖЕЖНИХ КОЖУХАХ	1.4.11, 4.7.2.2
вимоги щодо уземлення	2.6.1
відокремлення від	
доступних частин	2.3.2
НЕБЕЗПЕЧНОЇ НАПРУГИ	2.3.3, 3.1.9
КІЛ БННН та інших КІЛ НТМ	2.3.2, 2.9.3 (таблиця 2G)
доступність	2.1.1.1, 2.1.1.6, 2.1.2, 2.1.3
у батарейних відсіках	2.1.1.2
через інші кола	6.2.1
з'єднувачі	4.3.5
ізоляція	2.9.5
максимальні напруги	2.3.1
обмеження	2.3.4
під'єднання до	
інших кіл	2.3.4
іншої апаратури	3.5.1, 3.5.2
КІЛ БННН	2.3.2
СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ	7.1
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ	1.4.11, 6.1.1
порівняння з КОЛАМИ БННН	1.2.8.10 (таблиця 1А)
РОБОЧА НАПРУГА	2.10.1, 2.10.3.2, 2.10.4
які розглядають як ВТОРИННІ КОЛА	1.2.8.9

КОЛА НТМ-1	1.2.8.11*, 2.3.1.a)
відокремлення від частин апаратури	6.2.1
які розглядають як КОЛА НТМ-3	2.3.2
КОЛА НТМ-2	1.2.8.12*, 2.3.1 b)
які розглядають як КОЛА НТМ-3	2.3.2
КОЛА НТМ-3	1.2.8.13*, 2.3.1 b)
відокремлення від частин апаратури	6.2.1
кольори	
органів керування та індикації	1.7.8.2, додаток Р (IEC 60073, IEC 3864)
ПРОВІДІВ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ	2.6.3.5, 3.2.5.1
проводів ФУНКЦІОНАЛЬНОГО УЗЕМЛЕННЯ	2.6.2
у гнучкій друкованій проводці	2.6.3.5
компоненти	
відбір	0.3, 1.5.1 , 1.5.8, 4.7.1
електромеханічні	2.8.4, 2.8.8, 5.3.5
на високу напругу	4.7.3.6
намотувані	2.10.5.4, 5.3.5. додаток U
номінальна напруга	1.5.8. 1.6.4
окремі випробовування	1.4.3, 1.5.2, 4.5.1, 6.2.2
які шунтують ізоляцію, див. - шунтування ізоляції	
див. також - конденсатори, резистори та трансформатори	
конденсатори	
без захисту плавкими запобіжниками	5.3.7
двигунів	B.5. B.8
енергетична небезпека	2.1.1.5
зберігання заряду	2.1.1.7, 2.4.2, додаток Р (IEC 61965)
IEC 60065	4.7.3.6
клас X (IEC 60384-14)	1.5.6
клас Y (IEC 60384-14)	1.5.6, 1.5.7.2, 1.5.8
несправність	1.4.14
під'єднання до системи розподілу живлення ІТ	1.5.8
у колах	1.5.6, 1.5.8
у ПРОТИПОЖЕЖНИХ КОЖУХАХ	4.7.3.4
у фільтрах	1.5.6. 1.5.8. 5.2,2 (примітки 2 та 3)
розрядження	2.1.1.7
конструкції	
деталей	4.3
загальні вимоги	1.3.1, 1.3.2, 1.3.4.3. 5.3.1
не охоплені цим стандартом	1.3.4
контакт	
під тиском	3.1.6, 3.1.7, 3.3.6, 3.3.8
щілини, див. - повітряні проміжки	
див. також - доступ	
контрська апаратура	1.1.1
умови нормального навантаження	додаток L
контроль якості	2.10.3.2 (таблиця 2Н, абзац 2). 2.10.3.3 (таблиця 2К, абзац 2). 2.10.6.1, 2.10.9, G.6 (таблиця G.2. абзац 2)
КОРИСТУВАЧІ	0.1, 0.2.1, 1.2.3.3, 1.2.13.6*. 1.2.13.7
див. також - ОПЕРАТОРИ (термін, який має те саме значення) апаратури кабельного розподілу	7.1, 7.2
Інформація щодо застосування, див. - інструкції з експлуатації	
рудної апаратури	
батареї	4.3.8
гвинтові з'єднання	3.1.8
ізоляція	2.10.5.2
лампи високого тиску	4.2.9
перемикачі	4.7.2.2
тривкість	4.1

телекомунікаційної апаратури	6.1, 6.2
корозія	
від витратних матеріалів	4.3.10
від електрохімічної дії	додаток J
від навколишнього середовища	1.1.2
у з'єднаннях захисного уземлення	2.6.5.6
короткі замикання	2.7
батарей	4.3.8
джерел з обмеженою потужністю	2.5
захист від коротких замкнень	2.7, 3.1.1, 5.3.1
ізоляції (під час випробовувань}	2.2.4, 2.3.2, 2.3.4, 2.10.2, 5.3.4 c)
компонентів (під час випробовувань)	5.3.6
конденсаторів (двигунів)	B. 8
під час обслуговування	2.1.2, 2.1.3
телекомунікаційної проводки	6.3
термообмежувачів у апаратурі, яку не обслуговують	5.3.7
трансформаторів	C.1, додаток X
див. також - енергетичні небезпеки	
КОРОТКОЧАСНА РОБОТА	1.2.2.4*, 1.7.3, 4 5.1, 5.3.7
КОРПУС (апаратури)	1.2.7.5*
провідність	1.6.4, 2.9.3 (примітка до таблиці 2G), 5.1.3, 5.2.2 (таблиця 5B, частина 1)
кріплення шнурів, шнури живлення	3.2.6
Л	
лазерне випромінення	0.2.6, 4.3.13.5, додаток P (IEC 60825-1}
лампи	
високого тиску	0.2.5, 4.2.9
відсутність вимог по вогнетривкості	4.7.3.3, 4.7.3.4
розташування під час випробовувань	2.1.1.1
М	
магістральні кола	
вилки	1.2.3.6, 2.6.5.4, 3.2.1, 4.3.5. 4.3.6
конденсатори	1.5.6, 1.5.8, 2.1.1.7
напруга	1.4.5, 1.7.1, 2.10.3.1, G.2
постійного струму	1.4.5, 1.7.1, 5.2.2 (таблиця 5B, абзаци 2 - 5)
регулювання	1.7.4, 4.3.3
постійного і змінного струму	1.2.8.2 (примітка 2)
частота	1.4.6, 1.4.7, 1.7.1
фаза та нейтраль (для визначення ЗАЗОПІВ)	2.10.3.1, G.2. (таблиця G.1)
як середовище для передачі телекомунікаційних сигналів	1.1.1, розділи 6 (примітка 4) I 7 (примітка 3)
не є СИСТЕМОЮ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ	1.2.13.4
не є ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЮ МЕРЕЖЕЮ	1.2.13.8
максимальний (-на, -не, -ні)	
вхідний струм	1.6.2
іонізуюче випромінення	4.3.13, додаток N
кількість горючої рідини	4.3.12
навантаження (вибір дії)	1.2.2.1
навантаження виходу	1.7.5
наднапруги	2.10.3.1 (примітка 2), розділи 6 (примітка 1), G.2
напруги завад, див. - завади	
напруги у КОЛАХ БННН	
за нормальних умов	2.2.2
за умов несправності	2.2.3
напруги у КОЛАХ НТМ	
КОЛО НТМ-1	2.3.1 a)
КОЛА НТМ -2 та НТМ -3	2.3.1 b)
НОМІНАЛЬНІ НАПРУГИ	
250 В для РУЧНОЇ АПАРАТУРИ	1.6.3

600 В для апаратури, на яку поширюється цей стандарт	1.1.1
потужність ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖИ 115 ВА	1.4.11
пульсації, див. - пульсації	
рівень озону	1.7.2 (примітка 5)
рівень сигналу виклику	М.2, М.3
рівні джерел з обмеженою потужністю	2.5
рівні КІЛ З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ	2.4.2
СТРУМ ДОТИКУ	5.1.1, 5.1.6, 5.1.8.1, 5.1.8.2
струм у телекомунікаційній проводці	6.3
температура (перевищення)	1.4.12, 1.4.13, 4.5.1
двигунів	В.3, В.4, В.5, В.7.1, В.8, В.9
ізоляції під час випробовування	5.3.8.1
матеріалів та компонентів	0.2.4, 4.5.1
обмоток	1.4.13, додаток Е
провідників	3.1.1
трансформаторів	С.1, додаток Х
у ЗОНІ, ДОСТУПНІЙ ОПЕРАТОРУ	4.5.1
ультрафіолетове випромінювання	4.3.13.4
маркування	0.1, 1.7, 2.1.1.2
міцність нанесення	1.7.13
положення органів керування	1.7.8.3
температури	4.5.1 (таблиця 4В частина 1)
див. також - застережні написи	
маса	
апаратури, як критерій для встановлення вимог до випробовувань	1.2.3.1, 2.1.1.1, 3.2.5, 4.1, 4.2.4, 4.2.6, 4.7.3.2, А.1, А.2
випробовування кріплення шнура	3.2.6
випробовування міцності шнура	3.2.8
випробовування на удар сталеву кулькою	4.2.5
неприпустимість маркування на днищі апаратури.	1.7.1
вага якої перевищує 18 кг	
матеріали	
відповідність	0.3
витратні	0.2.3, 0.2.7, 1.4.14, 4.7.3.2, 4.7.3.3, 4.7.3.4
не охоплені цим стандартом	1.3.4
припустимість застосування кращого матеріалу	1.3.5
МЕЖОВІ ПОВЕРХНІ	1.2.10.1, 1.2.10.2, 1.2.10.3*
мережі, див. - ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ	
метал, металевий (-ва)	
без випробовувань на вогнетривкість	4.7
екран, див. - екрани, провідні	
осердя у друкованих платах	2.10.5.3
фольга, див. - фольга, провідна	
механічна дія на ізоляцію	2.10.5.4, 3.2.7, 5.2.2
механічна міцність	4.2
без випробовування під час розміщування у МЕХАНІЧНИХ КОЖУХАХ	4.2.1
блокування	2.8.5, 2.8.8
гвинтових з'єднань	3.3.3
електронно променевих трубок	0.2.5, 4.2.8
ламп високого тиску	4.2.9
після ультрафіолетового опромінення	4.3.13.3
ручок (без випробовувань)	4.2.1
МЕХАНІЧНІ КОЖУХИ	1.2.6.3*, 4.2. 4.4
див. також - КОЖУХИ, отвори у КОЖУХАХ	
механічні небезпеки	0.2.5, 2.8.2, 4.1
механічні травми	
дія блокування	2.8.3
дія КОЖУХІВ	2.10.3.1 (примітка 6), G.6 (примітка 2)
мобільність апаратури (визначання)	1.2.3*

Н

навколишнє середовище апаратури	
під час виготовлення	R.1, R.2
спеціальне	1.1.2
яке враховане конструкцією	2.6.5.6, 2.9.1
див. також - волога, забруднення, температура нагрівання	4.5
випробовування на термоудар намотувального проводу	4.2.3
кераміки друкованих плат (температура зберігання)	2.10.5.3 (таблиця 2М)
максимальне, лід час випробовування трансформаторів	додаток X
небезпека	0.2.4
руйнування	4.5.1, B.2
див. також - пожежонебезпеки	
надійність, див. - випробовування на напрацювання	
наднапруги	0.1, 2.10.1, додаток P (ITU-T Rec. K.21), додаток Q (ITU-T Rec. K.11)
максимальні допустимі значення згідно з цим стандартом	2.10.3.1 (примітка 2), розділи 6 (примітка 1) і 7 (примітка 1), G.2.1
не розглядають	1.4.8
у КОЛАХ НТМ	1.2.8.10 (таблиця 1А), 1.2.8.11 - 1.2.8.13, 2.2.2 (примітка)
у ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІЙ МЕРЕЖІ, див. - НАПРУГА ЗБУРЕНЬ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ	
<i>див. також</i> - категорії перенапруг та збурення	
надструм та пошкодження захисного уземлення	0.2.3, 2.7 , додаток P (ITU-T Rec. K.21)
накривки	
місця проводки живлення	3.2.9
прозорі, такі, що не випробовують на механічну міцність	4.2.1
<i>див. також</i> - дверцята і накривки	
намистини, кераміка	3.1.5
доступ ОПЕРАТОРА	2.1.1.1 (примітка 1)
намотувані вироби	4.7.1, 2.10.5.4 , 5.3.5, додаток U
див. також - двигуни та трансформатори	
напівпровідникові прилади	
залиті ізоляційним компаундом	2.10.5.1
несправності	1.4.14, 5.3.6
див. також - компоненти	
напруга (-ги)	
вимірювання по відношенню до «землі»	1.4.9
визначання дійового значення, якщо окремо не обумовлено	1.2
інше	
живлення апаратури	1.3.3
нормальна, дійова	1.4.8
номінальна, див. - номінальні напруги компонентів	
перемикачі напруги	1.7.1, 1.7.4, 4.3.3
під час випробовування	1.4.5
порівняння КІЛ БННН та НТМ	1.2.8.9 (примітка 2 та таблиця 1А)
статичні напруги, не охоплені цим стандартом	1.4.8 (примітка)
що генерується зовні апаратури	1.4.8, 2.3.5
НАПРУГА ЗБУРЕНЬ МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ	1.2.9.9*, 1.4.8, 2.10.3.2, G.2, G.2.2, G.4
послаблення у ВТОРИННИХ КОЛАХ	2.10.3.3
вимірювання	2.10.3.4, G.5
див. також - збурення	
НАПРУГА ЗБУРЕНЬ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ	1.2.8.10 (таблиця 1А), 1.2.8.11 - 1.2.8.13, 1.2.9.10*, 1.2.13.8 (при

	мітка 2), 2.10.3.3, G.1, G.3 , G.4
вимірювання послаблених рівнів	2.10.3.4 b), G.5 b)
НАПРУГА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ	0.2.1, 1.2.13.4*
для випробовувань (замість змінного струму)	5.2.2, 6.2.2.2, 6.2.2.3, додаток R
випробовування конденсаторів	5.2.2 (примітка 2)
див. також - флуктуації	
національні вимоги, див. - примітки країн та встановлені вимоги	
небезпеки	розділ 0
доступ із застосуванням ІНСТРУМЕНТА	1.7.16
енергетичні, див - енергетичні небезпеки	
загоряння, див. - пожежонебезпеки	
інформація для КОРИСТУВАЧА	1.7.2
мають бути відсутні після випробовувань на механічну міцність	4.2.1, 5.3.8.2
механічні, див. - механічні небезпеки	
обізнаність ОБСЛУГИ	0.1, 1.2.13.5
основи конструювання	0.1, 1.3.2
НЕБЕЗПЕЧНИЙ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ РІВЕНЬ	
див. також - енергетичні небезпеки	1.2.6.4, 1.2.8.8*
НЕБЕЗПЕЧНІ НАПРУГИ	0.2.1, 1.2.8.5*
відокремлення Від	
вільних кіл	1.2.8.6
кіл ФУНКЦІОНАЛЬНОГО УЗЕМЛЕННЯ	2.6.2
КІЛ БННН	2.1.2, 2.2.3, 2.2.4
КІЛ НТМ	2.1.2, 2.3.3, 2.3.4
джерел на ряд напруг	1.7.9, 3.4.10
захист uzемленням	2.2.3.3, 2.6.1, 2.6.1.1
на термопластичних частинах	4.5.2
не повинно бути доступу до НЕБЕЗПЕЧНОЇ НАПРУГИ	2.1.1.1
після механічних випробовувань	4.2.1, 5.3.8.2
у застосованих вводах	3.2.4
у з'єднаннях	3.1.9, 3.2.2
у ЗОНАХ, ДОСТУПНИХ ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ	2.1.2
у ЗОНАХ, ДОСТУПНИХ ОПЕРАТОРУ	2.1
у ЗОНІ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ	2.1.3
попереджувальні написи	1.7.9, 2.7.6
невеликі частини, вогнетривкість	4.7.3.1 (примітка 3), 4.7.3.3, 4.7.3.4
неуземлені («вільні»)	2.10.1, 2.10.2, додаток F (рисунок F.13)
ВТОРИННІ КОЛА, які розглядають як ПЕРВИННІ КОЛА	2.10.3.3, 6.4
КОЖУХИ	4.2.1
нейтраль у трифазних системах	2.7.4 (таблиця 2F)
пояснення терміну	2.9.3 (примітка до таблиці 2G), 2.10.2
КОЛА БННН	2.6.3.4, 2.9.3
частини та обмотки	1.4.9. 2.10.1, 2.10.2, 6.2.1, додаток F (рисунок F.13)
доступність	2.1.1.1, 2.1.1.3, 2.1.1.4
відокремлення	2.1.1.1
від внутрішньої проводки	2.1.1.3, 2.1.1.4
від звитих проводів	3.3.8
випробовування на СТРУМ ДОТИКУ	5.1.5, додаток W
під час визначення РОБОЧИХ НАПРУГ	2.10.2
у ПОДВІЙНІЙ ІЗОЛЯЦІЇ	2.9.3
НЕЗНІМНИЙ ШНУР ЖИВЛЕННЯ, див. - шнури живлення	
незаізольовані провідники та частини	2.1.1.1, 3.2.9
див. також - шини	
ненормальні умови	0.1, 1.3.2
випробовування за ненормальних умов	
двигунів	5 3.2, додаток B
електричних компонентів	5.3.6
електромеханічних компонентів	5.3.5

нагрівання термопластичних частин		4.5.2
термостатів		K.6
захист від перевантаження		5.3.1, 5.3.3
імітація		
загальна		4.7.1
зупинена вентилятора		4.3.12
одноразова		1.4.14
нагрівання елементів		4.3.7
послідовність випробовувань		1.4.3
спрацьовування термовимикачів		1.2.11.3
у середині ПРОТИПОЖЕЖНИХ КОЖУХІВ		4.7.3.2
неопрен		4.7.2.2, 4.7.3.3, 4.7.3.4
несправності	5.3.1	
гвинтових з'єднань		4.3.4
ізоляції		0.1, 0.2.3, 1.4.14, 2.2.3, 2.3.1, 2.4.3
КОЖУХІВ		4.2.4, 4.7
компонентів		0.1, 0.2.1, 0.2.3, 1.4.14, 2.2.3, 2.3.1, 4.3.8, 5.3.6
у колах батарей		4.3.8
у КОЛАХ БННН		2.2.1, 2.2.4
у КОЛАХ з ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ		2.4.3
у КОЛАХ НТМ		2.3.1, 2.3.2, 2.3.4
у елементах нагрівання		4.3.7
конденсаторів (двигунів)		B.8
механічні		5.3.5
поняття		1.3.1
апаратури, яка працює (які очевидні ОПЕРАТОРУ)		5.3.5
систем захисного блокування		2.8.4
див. також - пошкодження		
НОМІНАЛЬНА НАПРУГА (апаратури)		1.2.11*
для визначання РОБОЧО) НАПРУГИ		2.10.2
для вимірювання вхідного струму		1.6.2
застосування під час випробовування		1.4.5, 1.6.2, 5.1.3, 6.1.2.1, B.2, додаток K
максимальні значення		
250 В для РУЧНОЇ АПАРАТУРИ		1.6.2
600 В для апаратури на яку поширюється цей стандарт		1.1.1
маркування та інструкції		1.7.1, 1.7.4
припустимі відхили		1.4.5
систем розподілу електроенергії ІТ		1.5.8
номінальна напруга компонентів		1.6.4
двигунів (застосування під час випробовування)		B.6, B.10
конденсаторів		1.5.7.2, 1.5.7.3, 1.5.8
плавних запобіжників		1.7.6
притлумлювачів збурень		6.1.2.1
НОМІНАЛЬНА ТРИВАЛІСТЬ РОБОТИ		1.2.2.2*, 1.7.3, 4.5.2, 5.3.7
НОМІНАЛЬНА ЧАСТОТА		1.2.1.4*, 1.4.6, 1.7.1, 1.7.4
НОМІНАЛЬНИЙ СТРУМ (апаратури)		1.2.1.3*
вхідний струм не повинен перевищувати номінального		1.6.2
діапазон		1.7.1
маркування		1.7.1
припустиме навантаження струмом шнура живлення		2.6.3.1, 3.2.5
розміри клем		3.3.5
номінальний струм пристроїв захисту від надструмів		1.7.6, 2.5
номінальні напруги ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ		2.10.3.2 (таблиці 2Н, 2J і 2К), G.2 (таблиця G.1), G.4
нормативні посилання		додаток P
О		
об'єднання захисного уземлення та приєднання		2.6.5
оболонки (шнурів живлення)		3.1.4, 3.2.5, 3.2.7
обплетення (оболонка) як додаткова ізоляція		2.10.5.4, 3.1.4, 3.1.10
навколо ізольованих намистин		3.1.5
ОБСЛУГА		0.1, 1.2.13.5*

Від'єднання блокування	2.8.6
доступні з'єднувачі	4.3.5
захист	1.1.1
від неуземлених частин	2.6.1
від непередбачених небезпек	2.1.2, 2.1.3, 3.4.4
механічні небезпеки	4.1, 4.4.3, 4.4.4
застереження	1.7.9, 2.6.1, 2.7.6, 3.4.10
СИСТЕМ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ	7.1
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ	5.1.8.2, 6.1
див. також - ЗОНИ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ	
огороження від небезпеки	0.1, 2.1.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.8.3, 3.3.8, 3.4.4, 3.4.10, 4.4.1
озон	1.7.2*
ОПЕРАТОРИ (КОРИСТУВАЧІ)	0.1, 1.2.3.3, 1.2.13.6, 1.2.13.7
інформація, яку мають надавати ОПЕРАТОРАМ	1.2.7.3, 1.7.2, 2.1.1.2
телекомунікаційної апаратури	6.1, 6.2
умови роботи	
ізоляція органів ручного керування	2.10.5.2
лампи високого тиску	4.2.9
стійкість апаратури	4.1
див. також - КОРИСТУВАЧІ	
олива та мастила	4.3.9 , 4.3.12
випробовування на ВОГНЕТРИВКІСТЬ від оливи, яка горить	A.5
див також - рідини	
опір (проводу захисту)	2.6.3.3
ОСНОВНА ІЗОЛЯЦІЯ	0.2.1, 1.2.9.2*, 1.2.9.3, 1.2.9.4, 1.2.9.5 (примітка)
випробовування на коротке замикання	2.3.2
електрична міцність	5.2
застосування	2.1.1, 2.1.1.1, 2.9.5
у КОЛАХ БННН	2.2.1, 2.2.3.2, 2.2.3.3, 2.2.4
у КОЛАХ ННН	1.2.8.6, 2.1.1.3
у КОЛАХ НТМ	2.3.2, 2.3.3, 2.3.4
у колах ФУНКЦІОНАЛЬНОГО УЗЕМЛЕННЯ	2.6.2
у намотуваних виробках	2.10.5.4, додаток U
як покрив друкованих плат	2.10.6, додаток F (рисунок F.11)
збереженість	
після випробовувань	5.3.4, 5.3.8.2
під час обслуговування	3.3.8
імітація пошкодження	1.4.14
наслідки пошкодження	2.2.1, 2.2.3, 2.3.2, 2.4.1, 2.6.1
РОБОЧА НАПРУГА	2.10.2
розміри	2.10.3, 2.10.4, 2.10.5, додаток F, G.6, R.2
застосування із ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ	2.9.3
шунтування, див. - шунтування ізоляції	
як один з елементів ПОДВІЙНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ	2.10.2, 5.3.8.2
ОСНОВНЕ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ ЗМІННОГО СТРУМУ	1.2.8.1*, 1.7.1
джерела з обмеженою потужністю	2.5
еквівалентні джерела	1.2.8.1, 1.4.5
з'єднання	3.2, 5.1.2
ізоляція, див. - від'єднання	
клеми	1.7.7.2, 3.3
конденсатори	1.5.6, 2.1.1.7
нейтраль	3.4.6, 3.4.7
частота	1.4.7
ОСНОВНЕ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ	1.2.8.2, 1.7.1
вимоги стосовно СТРУМУ ДОТИКУ не застосовують	5.1
від'єднання, див. - від'єднання	
завади	2.10.3.3, G.2.2
клеми	1.7.7.3
кола розглядають як ВТОРИННІ КОЛА	1.2.8.2
конденсатори	2.1.1.7
під'єднання	3.2.1.2

полярність	1.4.5, 1.7.7.3
символи живлення	1.7.1
шнур живлення	3.2.5.2
отвори у КОЖУХАХ	4.6
вимірювання через отвори	2.10.3.1, 2.10.4, G.6
для вентиляції у ПРОТИПОЖЕЖНИХ КОЖУХАХ	4.7.3.3, 4.7.3.4, A.1.1, A 1.5.
	A.2.1
для шнурів живлення	3.2.7, 3.2.8
доступ до:	
електричних небезпек	2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.8.2
механічних небезпек	2.8.2, 4.4.2
ультрафіолетового випромінення	2.8.2, 4.3.13.4
зверху та з боків у КОЖУХАХ	4.6.1
компоненти у отворах	4.7.2.2, 4.7.3.2
у днищах КОЖУХІВ	4.6.2
у ПЕРЕСУВНІЙ АПАРАТУРІ	4.6.4
П	
пара	0.2.7, 1.2.12.5, 4.3.12
пасивні пристрої, не охоплені стандартом	1.1.3
ПЕРВИННІ КОЛА	1.2.8.3*, 1.2.8.4
вимикачі блокування, проміжки між контактами	2.8.7.1, 2.8.7.4
внутрішня проводка	3.1.1
захист	2.7
ЗАЗОРИ	2.10.3.2, додаток G
конденсатори	1.5.6, 2.1.1.7
маркування вимикачів	1.7.8
маркування клем	1.7.7
несправності компонентів	5.3.6
РОБОЧІ НАПРУГИ	2.10.2
фільтри	0.2.1, 5.1
див. також - мережі	
перевантаження	
випробовування	5.3.6
двигунів	5.3.2, B.2 (таблиця B.2), B.4. B.5. B 6. 8.7
електричне	3.1.1, 5.3.1, 6.3
див. також - надструми	
механічне	5.3.1
трансформаторів	5.3.3, C.1, додаток X
перегородки	0.2.3
випробовування на механічну міцність у МЕХАНІЧНОМУ КОЖУСІ	4.2.1
для електричного відокремлення	2.2.3.1
щоб попередити загоряння	4.6.2, 4.7.3.1, 4.7.3.4, 4.7.3.5
збереження міцності склеювання	4.6.5
у днищах ПРОТИПОЖЕЖНИХ КОЖУХІВ	4.6.2
у місці приєднання живлення	3.19
у ПЕРЕСУВНІЙ АПАРАТУРІ	4.6.4
перегрівання укладання телекомунікаційних проводів	6.3
перемикачі	
захисне блокування	2 8.3, 2 8.7, 4 3 13.4
ізоляція	3.4 2, 3.4.5, 3.4,8
іскріння	4.7.3.2
клеми	3.3.3
контактні групи, випробовування на напрацювання	2.8.7.3
маркування	1.7.8.1 - 1.7.8.3, 4.3.2
миттєвість контакту	4.7.2.2
мікропроміжки, вимоги до ЗАЗОРІВ не застосовують	2.10.3.1, G.6
неприпустимість у ПРОВОДАХ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ та ПРИЄДНАННЯ	2.6.5.2
призначення, див. - IEC 61058-1	
тврмокривування	додаток K
у ПЕРВИННИХ КОЛАХ	5.3.6
у ПРОТИПОЖЕЖНИХ КОЖУХАХ	4.7.2.1, 4.7.3.2
як пристрій від'єднання, див. - від'єднання під час об-	

слуговування	1.2.3.3*, 4.6.4
ПЕРЕНОСНА АПАРАТУРА	
орієнтування	1.3.6
пересування	
застереження, інструкції щодо безпеки	1.7.2
орієнтування	1.3.6
ролики	1.2.3.1, 4.1
умови пересування	2.6.5.6
ПЕРЕСУВНА АПАРАТУРА	1.2.3.1*, 1.2.3.2, 1.2.3.3, 1.2.3.4, 5.1.6 (таблиця 5A)
випробовування на гнучкість шнурів живлення	3.2.5.1
ПРОТИПОЖЕЖНІ КОЖУХИ	4.7.3.2, A.1, A.2
персонал, який обслуговує мережі	5.1.8.2, 6.1
пил	
додаткові вимоги	1.1.2, 4.3.10
недопустимість за наявності Ступеня Забрудненості 1	2.10.1
рівень вибухонебезпеки	1.2.12.5
ПІКОВА РОБОЧА НАПРУГА	1.2.9.7*, 2.10.3.2, 2.10.3.3, 2.10.5.1, 0.1, G.4, G.6
плавкі запобіжники	додаток Q (IEC 60127, IEC 60269-2-1)
виконання	2.5 (таблиця 2C, абзац 4)
застереження для ОБСЛУГИ	2.7.6
захист конденсаторів	5.3.7
захист телекомунікаційної проводки	6.3 (примітки 1 1 4)
локалізація	2.7.1, 2.7.4
маркування	1.7.6
мінімальна кількість	2.7.4
неприпустимість розташування у проводах захисту	2.6.5.2
розривна потужність	2.7.3 (примітка)
спрацьовування під час випробовування двигунів	B.2
у проводах нейтралі	2.7.6
повітряні зазори	2.10.3.1, 4.2.1, G.6
від провідних КОЖУХІВ	2.10.3.1, G.6
вимоги до ЗАЗОРІВ, що застосовують	2.10.3.1, G.6
вимоги до ЗАЗОРІВ, що не застосовують	2.10.3.1. G.6
до кінчика випробовувального пальця, якщо напруга перевищує 1 кВ	2.1.11, додаток F (рисунок F.12, точка A)
розміри (змінювання) у разі експлуатації	0.1, 1.1.2, G.6
у вимикачах систем блокування	2.8.7.1
у пристроях, що роз'єднують	3.4.2
ПОДВІЙНА ІЗОЛЯЦІЯ	0.2.1, 1.2.9.4*, 1.2.9.5
взаємозамінність ОСНОВНОЇ та ДОДАТКОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ	2.9.3
застереження під час випробовування на електричну міцність	5.2.2
застосування у	2.9.5
друкованих платах	2.10.6
колах БННН	2.2.3.1, 2.2.4
колах НЕБЕЗПЕЧНОЇ НАПРУГИ	2.1.1.4
колах НТМ	2.3.3, 2.3.4
колах ФУНКЦІОНАЛЬНОГО УЗЕМЛЕННЯ	2.6.2
намотуваних виробів	2.10.5.4, додаток U
органах ручного керування	2.1.1.6
зберігання	
без необхідності захисного пристрою	2.7.4
після випробовування	5.3.8.2
під час обслуговування	3.3.8
неуземлені частини усередині ПОДВІЙНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ	2.9.3
розміри, див. - ОСНОВНА та ДОДАТКОВА ІЗОЛЯЦІЯ	
шунтування, див. - шунтування ізоляції	
пожежонебезпека	0.2.3. 0.3, 1.1.1, 1.2.9.1 (при- мітка 1), 1.3.2, 4.7 , додаток P (IEC 60695)
від	
батарей	4.3.8

горючих рідин	4.3.10, 4.3.12
елементів, що нагріваються	4.3.7
перевантаження	5.3.1
проникнення води	додаток Т
ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ	1.2.9.1 (примітка), 5.3.4, 5.3.8
позначення гарячих частин	4.5.1 (таблиця 4 В, абзац 6)
покрив друкованих плат	2.10.6, додаток F, (рисунок F.11)
	R.1
покрив, захист, розміщення під час випробовування	5.3.1
покрив компонентів захисного ущемлення	2.6.5.6
поліамід як ізоляційний матеріал	4.7.2.2, 4.7.3.3, 4.7.3.4
полівінілхлорид (PVC)	3.2.5.1, 4.5.1 (таблиця 4В, частина 1), 4.7.2.2, 4.7.3.3, 4.7.3.4, додаток P (IEC 60227)
політетрафторетілен (PTFE)	4.7.2.2, 4.7.3.3, 4.7.3.4
порівняльний індекс сліду витоку (СТІ), див. - слід витоку	
порошки	4.3.10
контейнери	4.7.3.4
ПОСИЛЕНА ІЗОЛЯЦІЯ	0.2.1, 1.2.9.5*
без потреби пристроїв захисту	2.10.2
електрична міцність	5.2
застосування у	2.9.3, розділ 6 (примітка 4)
внутрішній провід	2.1.1.6
друкованих платах	2.10.5.3, 2.10.6, додаток F (рисунок F.11)
колах БННН	2.2.3.1, 2.2.4
КОЛАХ НТМ	2.3.3, 2.3.4
колах ФУНКЦІОНАЛЬНОГО УЗЕМЛЕННЯ	2.6.2
намотуваних виробів	2.10.5.4, додаток U
органах ручного керування	2.1.1.6
СИСТЕМАХ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ	розділ 7 (примітка 3)
збереженість	
після випробовування	4.2.1, 5.3.4, 5.3.6, 5.3.8.2
під час обслуговування	3.1.6, 4.3.4, С.2
РОБОЧІ НАПРУГИ	2.10.2
розміри	2.10.3, 2.10.4, 2.10.5, додаток F, R.2, G.6
шунтування, <i>див.</i> - шунтування ізоляції	
постійний шум для випробовування	2.6.3.3
постійний струм, складові форми	1.4.7, 2.3.1
див. також - пульсації	
потрібність випробовування полум'ям	4.6.2, 4.7.3.6, додаток P (IEC 60495-2-2)
пошкодження	1.3.2
уземлення у	2.7.1, 2.7.4, 4.3.7
апаратурі, що уземлена для безпеки	2.6.1
джерелах з обмеженою потужністю	2.5
з'єднаннях захисного уземлення	5.1.1, 5.1.5
КОЛАХ БННН	1.2.8.7, 2.2
КОЛАХ З ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ	1.2.8.7, 2.4.1
КОЛАХ НТМ	1.2.8.10, 2.3.1, 2.3.2
колах сигналів виклику	M.2, M.3
металізованих перегородок	4.6.4
системах розподілу живлення	1.2.13.8 (примітка 2)
значущість	0.1, 0.2.1, 1.4.14, 5.3.5
імітація	1.4.14, 2.3.4, 2.7.4, 5.3.5, 5.3.6
не охоплені у 5.3	2.7.2
поодинокі	0.2.1, 1.4.14, 2.9.3
Правила FCC, Частина 68	M.3 (Примітка), додаток G
pre-peg	2.10.5.3 (таблиця 2M)
приводи механічні у системах блокування	2.8.5, 2.8.8
приєднувальні клеми, див. - клеми проводки	
приклади, наведені у стандарті, допускають і інші рішення	1.3.8
прилади захисту	2.7

прилади РТС (з позитивним температурним коефіцієнтом)	2.5
примітки країн	
Австралії	1.6.1, 2.1, 3.2.3, 3.2.5.1, 4.3.6, 6.2.2, 6.2.2.2
Германії	1.7.12
Данії	1.7.2, 2.3.2, 2.3.3, 6.1.2.1
загальні	1.1.2, 1.2.13.10, 3.2.5.1 (таблиця ЗВ), М.1
Канади	2.2.3, 2.3.2, 3.2.3, 4.7.2.2, 4.7.3.1
країн CENELEC	2.7.1, додаток Н
Норвегії	1.5.8, 1.7.2, 2.2.4, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.10.3.1, 6.1.2.1, 6.1.2.2, G.2.1, додаток V
Великої Британії	3.2.1.1, 4.3.6
Сполучених Штатів Америки	2.2.3, 2.3.2, 3.2.3, 4.7.2.2, 4.7.3.1
Фінляндії	1.7.2, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4, 6.1.2.1, 6.1.2.2
Франції	додаток V(рисунок V.7)
Швеції	1.5.1, 1.7.2, 2.3.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2
Японії	G.2.1
принципи безпеки	Розділ 0
пристрої вводу	3.2.4
клеми уземлення	2.6.4.1, 2.6.4.2
пристрої захисту від надструмів	
не допустимість спрацьовування	4.5.1
не застосування ЗАЗОПІВ	2.10.3.1, G.6
неочікуване відновлення	4.4.1
у джерелах з обмеженою потужністю	2.5
у телекомунікаційній проводці	6.3
у трансформаторах	5.3.3, С.1, додаток X
такі, що не повинні пошкоджуватись під час випробовувань	4.2.1
притлумлювачі збурень	2.6.1 f), 2.10.3.4, 5.2.2 (примітка 3), розділ 6 (примітка 1), 6.1.2.1 (рисунок 6A), 6.2.2.2, 6.2.2.3, G.5, додаток S
провідники, див. - проводи, проводка	
ПРОВОДИ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ	1.2.13.10*, 2.6.3
відокремлення від ПРОВОДІВ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ	2.6.4.3
без потреби вимірювання падіння напруги	1.4.9, 2.6.3.4
забезпечення правильності виконання	2.3.2, 2.6.5 , 5.1.7, 5.1.8.2 а), 6.1.1, 6.1.2.2, 7.1
клеми	1.7.7.1, 2.3.2, 2.6.4.2, 3.3
колір ізоляції	2.6.3.5
компоненти, неприпустимі до застосування	2.6.5.2
опір	2.6.3.4
розміри	2.6.3.2, 3.2.5 (таблиця ЗВ)
у шнури живлення	3.2.5.1, 3.2.6
див. також - АПАРАТУРА З ПІД'ЄДНАННЯМ З'ЄДНУВАЧЕМ ТИПУ В	
ПРОВОДИ ЗАХИСНОГО ПРИЄДНАННЯ	1.2.13.11*, 2.6.3
відокремлення від ПРОВОДІВ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ	2.6.4.3
забезпечення правильності виконання	2.6.5
клеми	1.7.7.1, 2.6.4.2, 3.3.5
колір ізоляції	2.6.3.5
компоненти, не припустимі для застосування	2.6.5.2
опір	2.6.3.4
розміри	2.6.3.3, 3.2.5 (таблиця ЗВ)
проводи нейтралі	1.6.4
від'єднання пристроями захисту	2.7.4, 4.3.7
від'єднання пристроями від'єднування	3.4.6, 3.4.7
уземлення та можливість ідентифікації	3.4.6, 2.7.4
маркування клем	1.7.7.2
плавкі запобіжники у нейтралі, застереження для обслуги	2.7.6

проводи, проводка	2.1.1.3, 2.1.1.4, 2.2.3.1, 3.1.3,
апаратури	3.1.4
доступ у	
колах з НЕБЕЗПЕЧНОЮ НАПРУГОЮ	2.1.1.4
КОЛАХ ННН	2.1.1.3
друковані	2.6.3.4, додаток F (рисунок F.11)
захист від надструмів	2.7, 3.1.1
ізоляція	
вогнетривкість	4.7.3.3, 4.7.3.4
колір	2.6.3.5
тривкість до оливи	4.3.9
у ПРОТИПОЖЕЖНОМУ КОЖУСІ	4.7.2.1, 4.7.2.2
клеми, див. - клеми проводки	
обмоток	2.10.5.4, додаток U
обплетення (оболонка), див. - обплетення (оболонка), як	
додаткова ізоляція	
обробки кінців	3.1.9
покріті емаллю, див. - емаль	
системи мір (AWG, smill)	2.6.3.3 (таблиця 2D), 3.2.5.1 (таблиця 3B)
телекомунікації	6.3
температура	4.5.1
фізичний захист	2.10.5.4, 3.1.2, 3.13, 4.3.13.3
фіксація, див. - закріплення	
див. також припустиме навантаження струмом, устаткування приміщення	
програми керування якістю	додаток R
проникнення води	1.1.2, 2.10.7, 2.10.8, додаток T
<i>див.</i> також - IEC 60529	
прорізи, <i>див.</i> - отвори	
ПРОТИПОЖЕЖНІ КОЖУХИ	1.2.6.2*
без необхідності	1.4.11, 4.7.2.2
компоненти	4.7.2.1, 4.7.2.2
конструкція	4.6.2, 4.6.3, 4.7.1
повітряні кожухи	4.7.3.5
потрібність	4.7.2, 4.7.2.1
див. також - КОЖУХИ та отвори у КОЖУХАХ	
прохідні втулки	
як кріплення кабеля	3.2.6
шнурів живлення	3.2.7, 3.2.8
у металі	3.1.2
пульсації НАПРУГИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ	
визначення	1.2.13.4
у джерелах з обмеженою потужністю	2.5 (таблиця 2B, абзац 1, таблиця 2C, абзац 1)
у РОБОЧИХ НАПРУГАХ	2.10.3.2, 2.10.3.3, 2.10.4

P**4.3.13**

радіація	4.3.13, додаток H
випромінювання	0.2.6
небезпека	
регулювання	
рухомих механізмів	2.8.8
вимоги щодо безпеки	4.3.3
маркування	
номінальної напруги	1.7.4
термостатів та тому подібного	1.7.11
найгірші положення під час випробовування	1.4.4, 1.4.10, 2.1.1.1, 2.1.1.5. 4.3.8. додатки H і X
резервні (-ний)	
батарейні системи, що не входять у сферу стандарту	1.1.3
джерела живлення, див. - джерела живлення на різні	

напруги	2.7.3
захист від надструмів	
резистори	
несправності	1.4.14, 5.4.6
ті, що шунтують, див. - шунтування ізоляції	
реле	1.5.1 (примітка 2)
випробовування на напрацювання	2.8.7.3
пуску двигунів	B.5
у ПРОТИПОЖЕЖНИХ КОЖУХАХ	4.7.2.1
у системах блокування	2.8.7
ремені	2.1.1.1, 2.9.1, 4.7.3.3, 4.7.3.4
рентгенівські промені, див. - іонізуюче випромінювання	
ризик пожежі	0.2.1, 0.2.2, 0.2.4
див. також - вогнетривкість	
рівні збурень (Категорія Перенапруги II)	2.10.3.2 (таблиця 2H), 2.10.3.3 (таблиця 2K)
рідини	
горючі	0.2.3, 0.2.4, 4.3.10, 4.3.12, 4.5.1 (таблиця 4B, частина 1)
у контакті з частинами	4.5.1 (таблиця 4B, частина 1)
контейнери	4.7.3.4
під тиском	4.3.11
провідні	1.3.9, 4.3.10
різні критерії та випробовування у стандарті,	1.3.7, 2.3.2
за вибором виробника	
робоча ізоляція, див. - ФУНКЦІОНАЛЬНА ІЗОЛЯЦІЯ	
Примітка. Термін ФУНКЦІОНАЛЬНА ІЗОЛЯЦІЯ взаємозамінний з терміном РОБОЧА ІЗОЛЯЦІЯ	
РОБОЧІ НАПРУГИ	1.2.9.6*
визначання	1.4.8, 2.10.2.2 , 2.10.1
для випробовувань на електричну міцність	5.2.2
для ПРОМІЖКІВ у ВТОРИННИХ КОЛАХ	2.10.3.3
для ПРОМІЖКІВ у ПЕРВИННИХ КОЛАХ	2.10.3.2
для ШЛЯХІВ ВИТОКУ	2.10.3.3, 2.10.4
значення для ПОДВІЙНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ	2.10.1
ПІКОВІ, див. - ПІКОВІ РОБОЧІ НАПРУГИ	
такі, що змінюються	2.10.10
такі, що розглянуті у стандарті	2.9.1, 2.9.3 (абзаци 2 і 3)
див. також - номінальні напруги компонентів	
розетки, див. - з'єднувачі та штепсельні розетки	
розміри проводів, див. - припустиме навантаження струмом	5.3.1
розташування накривок захисту під час випробовування	
розташування (орієнтація)	0.1, 1.3.6, 4.6
розчинні емалі, див. - емалі	
рука, людини	0.2, 5.1.4 (примітка 1)
РУЧНА АПАРАТУРА	0.1, 1.2.3.2*, 3.2.8, 3.2.9
максимальна НОМІНАЛЬНА НАПРУГА 250 В	1.6.3
механічна міцність	4.2.6
СТРУМ ДОТИКУ	5.1.6 (таблиця 5A)
шнури живлення	3.2.5.1
ручні органи керування	
без потреби випробовування на механічну міцність	4.2.1
осі ручок	2.1.1.6
провідність	2.1.1.6
температура	4.5.1, (таблиця 4B частина 2)
чіткість фіксації	4.3.2
як частина корпусу	1.2.7.5
рухомі частини апаратури	1.4.4, 2.1.1.1, 2.10.3.1, 2.10.4, G.6
див. також - знімні частини	
C	
самостійні випробовування (компонентів, вузлів тощо)	
герметично закриті або залиті частини	2.10.7, 5.3.1

двигуни	B.2
застосування результатів попередніх випробовувань	1.4.15, 1.5.2, 2.9.1, 4.5.1, 4.7.3
компоненти	2.10.8, 5.2.2, 5.3.6, 6.1.2.1, 6.2.2
перемикачі як окремі пристрої джерел живлення	C.1, додаток X
сигнали виклику, телефонні	додаток M
максимальні рівні	2.3.1 b), M.2, M.3
у ЗОНАХ ОБМЕЖЕНОГО ДОСТУПУ	2.1.3
частота	M.2 (примітка), M.3, 1.1
які не враховують для ШЛЯХІВ ВИТОКУ	2.10.4
як робочі напруги	0.2.1, 1.4.8
сигнали телеграфні, не розглянуті	2.3.1 (примітка 4)
символи, маркування	1.7.1, 1.7.7.1, 1.7.8.3, 1.7.11, 1.7.16, 2.6.2, 2.7.6, 4.3.13.4
див. також - IEC 60417 і ISO 7000	
СИСТЕМА КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ	1.2.13.14*, розділ 7
без надійного уземлення	2.6.5.8
вимоги уземлення	2.6 (примітка), 2.6.5.8, 5.1.8.1, 5.1.8.2, 7.1
відокремлення від	
небезпечної напруги	7.1
частин апаратури	7.2
не є ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЮ МЕРЕЖЕЮ	1.2.13.8, розділ 7 (примітка 3)
приєднання	1.2.11.6, розділ 7
приєднання до кола у апаратурі	2.2.2 (примітка), 7.1
системи розподілу електроживлення змінного струму	1.2.8.1, 1.6.1, додаток V
однофазні, що мають три проводи	V.2 (рисунок V4)
системи розподілу електроживлення постійного струму	1.2.8.2
склеювання	
випробовування на старіння	4.6.5
застосування	2.10.7 (примітка), 4.3.2
клейка стрічка, як ізоляційний матеріал	4.7.3.4
клейка фольга	5.1.4, 5.2.2, 6.2.2
скло, скляний	
ковпачки, без випробовування на удар	4.2.5
листи pge preg	2.10.5.3 (таблиця 2M)
перевірка на вогнетривкість без випробовування	4.7
див. також - ізоляція з кераміки і скла	
слід витоку	2.10.1, 2.10.4, додаток P (IEC 60112)
смуга частот вимірювальних приладів	1.4.7
спеціальні НЕЗНІМНІ ШНУРИ ЖИВЛЕННЯ	1.2.5.5
див. також - шнури живлення	
способи під'єднання джерел живлення	G.1 (примітка)
випробовування	C.1, додаток X
стабільність	
роботи терморегуляторів	K.6
механічна	4.1
СТАЦІОНАРНА АПАРАТУРА	1.2.3 4*, 4.5.1 (таблиця 4A, частина 1)
КОЖУХИ	4.7.3.2, A.1
маркування	1.7.1, 4.6.2
СТРУМ ДОТИКУ	1.7.1, 4.6.2
температура клем уземлення	4.5.1 (таблиця 4A. частина 1)
струм	
вхідний, визначання	1.4.10
вхідний, максимальний	1.6.2
загальмованого ротора	B.1, B.5
максимального сигналу виклику	M.2, M.3
обмеження	2.5
прийняте дійове значення, якщо інше не обумовлено окремо	1.2
ураження електричним струмом	0.2.1
у телекомунікаційній проводці	6.3
див. також - СТРУМ ЗАХИСНОГО ПРОВОДУ, СТРУМ	

ДОТИКУ та НОМІНАЛЬНИЙ СТРУМ струм витoku	1.2.13.12 (примітка), 1.2.13.13 (примітка), 5.1.7, 5.1.8.2
див. також - СТРУМ ДОТИКУ СТРУМ ДОТИКУ	0.2.1, 1.2.13.12*, 5.1, додатки D і W
великий СТРУМ ДОТИКУ	5.1.7, 5.1.8.2 а)
вимірювальні інструменти	додаток D
ВІД ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ	2 6.1 g), 2.6.3, 5.1.8
максимальний	5.1.6, 5.1.8.1, 5.1.8.2
підсумовування	5.1.8 2, додаток W
СТРУМ ЗАХИСНОГО ПРОВОДУ	1.2.13.*, 5.1.1, 5.1.7, додаток P (IEC 60990)
суцільна ізоляція	2.10.1, 2.10.3.1 (примітка), 2.10.5
визначення терміна	2.10.5 (примітка 1)
електрична міцність	5.2
із ізоляційного компаунду	2.10.8
див. також - товщина ізоляції	
сфера дії цього стандарту	1.1
CCITT Recommendations, див. - ITU-T Recommendations	
CFR 47, частина 68	M.3 (примітка), додаток Q
cmil, див. - AWG	
T	
телевізійні системи розподілу, див. СИСТЕМИ КАБЕЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ	
телекомунікаційна проводка, захист	6.3
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ	1.1.1
апаратура, що отримує від них живлення та входить у сферу дії стандарту	
вимоги щодо уземлення	2.6 (примітка), 6.1.1
відокремлення від землі	6.1.2
небезпечних напруг	6.1.1
частин апаратури	6.2
відсутність надійного уземлення	2.6.5.8
захист від завад	6.1.2.1 (рисунок 6A)
межа потужності 15 8A	1.4.11
під'єднання до КІЛ БННН або НТМ	1.2.13.8 (примітка 1), 1.4.8, 2.2.2 (примітка), 6.1.1
приєднання	1.2.11.6, 1.4.11, розділ 6, W.2
робочі напруги	0.2.1, 2.3.2, 2.3.5, 2.10.4
див. також - сигнали виклику (телефонні)	
СТРУМ ДОТИКУ	2.6.1 g), 2.6.3
температура	
вимірювання	1.4.12, 1.4.13, 4.5.1
витримка	4.6.5, A.1.2, A.2.2
застосування до частин під час випробовування	2.9 1, 2.10.6.3, 2.10.6.4, 2.10.7, 2.10.8, 4.2.7, 4.5.2, 4 6.5, 5.2.1
максимальна, див. - максимальна температура (перевищення)	
небезпеки	0.2.3, 0.2.4, 2.9.1
обмоток	додаток E
навколишнє середовище, під час випробовувань	1.4.4, 1.4.12, 2.9.2, 3.2.8, додаток E, U.2
розсіювачі тепла	4.5.1
Примітка. Вимірювання температури наведено у багатьох місцях стандарту	
ТЕРМОВИМИКАЧІ	1.2.11.3*, 1.5.3, 4.3.7, 5.3.1-5.3.3, 5.3.7, B.2, C.1, додатки KіX
з АВТОМАТИЧНИМ ВІДНОВЛЕННЯМ	1.2.11.4*, 4.4.1
збереженість після випробовувань	4.2.1
з РУЧНИМ ВІДНОВЛЕННЯМ	1.2.11.5*

контактні проміжки, до яких вимоги до ЗАЗОПІВ не застосовують	2.10.3.1, G.6
не спрацьовування під час випробовування термовимоги	4.5.1 4.5
ТЕРМООБМЕЖУВАЧІ	1.2.11.2*, 1.5.3, 1.7.11, 5.3.7, додаток K
робота під час випробовування	4.5.1
термопластичні частини	4.2.7, 4.5.1, 4.5.2
ТЕРМОСТАТИ	1.2.11.1*. 1.4.4. 1.5.3, 1.7.11, 4.3.7, 5.3.7, додаток K
контактні проміжки, вимоги до ЗАЗОПІВ не застосовують	2.10.3.1, G.6
не спрацьовування під час випробовування тетрафторвтілвн (TFE)	4.5.1
типографська фарба	4.7.2.2, 4.7.3.3, 4.7.3.4
тіло, струм, що протікає через тіло людини	4.3.12
TN системи розподілу електроживлення	0.2.1, 5.1.4 (примітка 1), 5.1.6 (примітка), додатки Q і W
пристрої захисту	1.6.1, 5.1, V.2
товщина ізоляції	2.7.4 (таблиці)
змінна	2.10.5.1 , 2.10.8
у друкованих платах	2.10.10. 5.2.2
у КОЛАХ ННН	2.10.5.9
тонкоплівковий ізоляційний матеріал	2.1.1.3
випробовування на електричну міцність	2.10.5.2 , 2.10.5.3 (таблиця 2M), 2.10.5.4, C.2
рге ргед. покрив до затвердіння	5.2.1
трансформатори	2.10.5.3 (таблиця 2M)
випробовувальні	1.5.4, додаток C
екрани, див. - екрани провідні	2.10.7, 5.3.6, C.1, додаток C
захист від перевантаження	5.3.3, C.1, додаток X
здвоєні	2.2.3.1
ізолювання	1.2.8.3, 1.2.8.4
застосування під час випробовувань	5.1.3
у джерелах з обмеженою потужністю	2.5
у КОЛАХ БННН	2.2.4
у КОЛАХ НТМ	2.3.3
ізоляція	2.9.3, 2.10.2, C.2
змінні розміри	2.10.10, 5.2.2
максимальна температура	C.1, додаток X
обмоткові проводи, див. - проводи обмоток	2.10.7
запобігання проникненню бруду	2.9.3 (примітка до таблиці 2G).
осердя	C.2
під час випробовування на СТРУМ ДОТИКУ	5.1.3
провідна фольга як екран	C.2 (примітка)
РОБОЧІ НАПРУГИ	2.10.2
розподіл енергії	v.1
сигнальні	розділи 6 (примітка 4) і 7 (примітка 3), 6.2.2, VV.1
у ПРОТИПОЖЕЖНОМУ КОЖУСІ	4.7.2.1
ферорезонансні	C.1, додаток X
якщо не у складі апаратури, у сферу дії стандарту	1.1.3
не входять	
тривкість до полум'я,	
див. - пожежонебезпека	
тримач плавкого запобіжника	2.1.1.1 b), 2.1.1.1 c), 4.7.3.2 (примітка)
трифазна (-ні)	
апаратура	
захист	2.7.4 (таблиці)
СТРУМ ДОТИКУ	5.1.3, 5.1.5, 5.1.7, 5.1.8.1
двигуни	B.9
маркування у випадку критичності до послідовності	1.7.7.2

пристрої від'єднування	3.4.7
системи розподілу живлення	додаток V
ТТ системи розподілу електроживлення	1.6.1, S.1, V.3
пристрої захисту	2.7.4 (таблиці)
тюбики для типографської фарби	4.7.3.3, 4.7.3.4
у	
ультрафіолетове випромінення	0.2.6
дія на матеріали	4.3.13.3 , додаток Y
опромінювання людини	4.3.13.4
умови експлуатації (визначання)	1.2.2*
умови несправності	1.3.2
вимоги щодо захисту	2.7.1, 2.7.3, 2.7.4, 4.7.3.3, 4.7.3.4
відмінність КІЛ ННН від КІЛ БННН	2.2.3.3 (примітка 2)
струм несправності	2.2.3.3, 2.7.3, 2.7.4
у проводах захисного уземлення	2.6.1, 2.6.3
умови НОРМАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ	1.2.2.1*, 1.6.2, 4.5.1, додаток L
ураження електричним струмом	0.2.1 , 1.3.2
від	
накопиченого заряду	2.1.1.7
перевантаження, ненормальні умови роботи	5.3.1
термонесправності	5.3.4
торкання незаізовольованих провідних частин	2.1.1.5.1
захист	2.1
блокуванням	2.8.2
два рівні	0.2.1
ізоляцією	1.2.9
КОЛАМИ БННН	2.2
КОЛАМИ НТМ	2.3
символ застереження	1.7.16, 2.7.6
устаткування приміщення (стаціонарна проводка)	1.2.5.1, 1.2.5.2, 1.2.5.3, 1.2.13.10, 2.7.4
пристрої від'єднання	1.7.2, 3.4.3, 3.4.6, 3.4.7
пристрої захисту	2.7.1, 2.7.3, 2.7.4 (примітка 2)
спеціальні вимоги до уземлення	додаток Q (IEC 364-7-707)
що не входить у сферу цього стандарту	1.1.3
<i>див. також</i> - IEC 30364 (усі частини)	
Ф	
фіксована проводка, див. - устаткування приміщення	
фільтри електричні, див. - електричні фільтри та конденсатори	
фільтри повітряні, вогнетривкість	4.7.3.5
фольга (провідна)	
металізована пластамаса	4.6.4 (примітка)
під час випробовування	
на непровідних поверхнях	2.10.3, 2.10.4, 2.10.6, 5.14 5.2.2, 6.2.2, G.6
на проводі	3.1.4
у визначеннях	1.2.7.5, 1.2.10.3
фторетілпропілен	4.7.2.2, 4.7.3.3, 4.7.3.4
ФУНКЦІОНАЛЬНА ІЗОЛЯЦІЯ	1.2.9.1*, 5.3.4
електрична міцність	5.2, 5.3.4 b)
без випробовування	5.2.2
застосування	2.1.1.1, 2.9.3
імітація пошкодження	5.3.4 c)
не забезпечення захисту від ураження електричним струмом	1.2.9.1 (примітка)
припустиме зменшення розмірів	2.10.1, 5.3.4

РОБОЧИ НАПРУГИ	2.10.2
розміри	2.10.3, 2.10.4 , додаток а
покрив друкованих плат	2.10.6, додаток F (рисунок F.11)
товщина ізоляції	
шунтування, <i>див.</i> - шунтування ізоляції	
Примітка. Термін ФУНКЦІОНАЛЬНА ІЗОЛЯЦІЯ взаємозамінний з терміном робоча ізоляція	
ФУНКЦІОНАЛЬНЕ УЗЕМЛЕННЯ	1.2.13.9*, 2.6.2 , 2.6.3, 5.1.5 5.1.8.1
Х	
характеристики кіл (визначення)	1.2.8*
хімічна небезпека	0.2.7
батареї	4.3.4
озон	1.7.2
<i>див.</i> також - корозія	
Ц	
цикли роботи: КОРОТКОЧАСНИЙ та ПЕРЕРВНИЙ	1.7.3
ЦИКЛІЧНА РОБОТА	1.2.2.5*, 1.7.3, 4.5.1, 5.3.5, 5.3.7
Ч	
частини, що рухаються	
апаратури	2.8.2, 3.1.2, 4.2.1, 4.4
систем блокування	2.8.4, 2.8.5
частота	
випробувальної напруги на електричну міцність	5.2.2, R.1, R.2
вища за 50/60 Гц	0.2.6, 1.4.7, 5.1.6, 5.2.2 (примітка 4)
живлення	1.7.1, 1.7.4, 3.4.11, 3.2.2
під час випробування	1.4.6
РОБОЧОЇ НАПРУГИ	2.10.1
сигналів виклику	M.2 (примітка), M.3.1.1
у КОЛАХ з ОБМЕЖЕННЯМ СТРУМУ	2.4.2
у КОЛАХ НТМ	2.3.1 b), 6.2.2.1
<i>див.</i> також - НОМІНАЛЬНА ЧАСТОТА.	
ДІАПАЗОН НОМІНАЛЬНИХ ЧАСТОТ	
Ш	
ШЛЯХИ ВИТОКУ	1.2.10.2*, 2.10.1, 2.10.4, додаток F
вимірювання крізь отвори	2.10.4, додаток F (рисунок F.12, точка B)
відокремлення від вільних частин	2.10.1, додаток F (рисунок F.13)
зберігання під час обслуговування	C.2
збільшення за допомогою покриву	2.10.9
змінювання	2.10.10
не менші ніж ЗАЗОР	2.10.4
РОБОЧИ НАПРУГИ	2.10.2, 2.10.4
у закритих частинах	2.10.7
у капсулованих частинах	2.10.8
як ФУНКЦІОНА ІЗОЛЯЦІЯ	5.3.4
<i>див.</i> також ІЕС 60664 та відстані, що відокремлюють	
шини	2.6.3.5
колір	3.1.1
як внутрішня проводка	2.6.3.4
як ПРОВОДИ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ	
шнури живлення	3.2.1.1, 3.2.1.2, 3.2.5.1, 3.2.5.2

екранування	3.2.5.1, 3.2.6
ЗНІМНІ ШНУРИ ЖИВЛЕННЯ	1.2.5.4*, 2.6.4.1
маркування клем проводки	1.7.7
НЕЗНІМНІ ШНУРИ ЖИВЛЕННЯ	1.2.5.5*, 3.2.1.1, 3.2.1.2, 3.2.3. 3.2.5.1, 4.5.1 (таблиця 4В, частина 1)
звичайні	2.10.4, 3.2.6, 3.2.9, 3.3.1, 3.3.7
із приєднанням:	
механічним	3.2.6 - 3.2.9
за допомогою клем	2.6.4.3, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.7
спеціальні	2.6.4.3, 3.3.2, 3.3.8
падіння напруги не вимірюють	1.4.9, 2.6.3.4
ПРОВОДИ ЗАХИСНОГО УЗЕМЛЕННЯ	2.6.3.2, 3.2.5.1, 3.2.6
колір ІЗОЛЯЦІЇ	2.6.3.5
усередині апаратури	3.1.4
шнури телефонні	2.1.1.2 (примітка)
шумова небезпека (акустична)	0.2.6
шунтування ізоляції	1.5.7, 2.9, 3.6.1.2.1
в умовах несправності	3.1.6, 3.1.9, 3.3.8, С.2
за допомогою	
конденсаторів	1.5.6, 1.5.7.1, 1.5.8, 5.2.2 (примітка 2)
резисторів	1.5.7.3, 5.2.2 (примітка 3)
притлумлювачів збурень	6.1.2.1
провідних частин	4.6.4, С.2
компонентів, які знімають під час випробовувань	5.2.1, 6.1.2.1
у ПЕРЕСУВНІЙ АПАРАТУРІ	4.6.4
яке допустиме за визначених умов	1.5.7, 2.2.4, 2.3.4, 2.4.3
див. також - енергетичні небезпеки та коротке замикання	
ізоляції під час випробовування	
штепсельні розетки	додаток Р (IEC 60083, IEC 60309)
на апаратурі	1.7.5
доступність	2.1.1.1
навантаження	1.4.10, 5.3.6
у устаткованні приміщення	
для АПАРАТУРИ з БЕЗПОСЕРЕДНІМ ПОЄДНУВАННЯМ	1.2.3.6, 4.3.6
для АПАРАТУРИ з ПІД'ЄДНУВАННЯМ З'ЄДНУВАЧАМИ	1.2.5.1, 1.2.5.2, 1.7.2, 7.3
необхідність під'єднання захисного уземлення	6.1.2.2
рsverсивність (відсутність полярності)	3.4.6, 4.3.7

Код УКНД 13.110; 35.180

Ключові слова: безпека, апаратура обробки інформації, конторська апаратура