



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ПРИЛАДИ ПОБУТОВІ ТА АНАЛОГІЧНІ ЕЛЕКТРИЧНІ БЕЗПЕКА

**Частина 1. Загальні вимоги
(ІЕС 60335-1:2001, IDT)**

ДСТУ ІЕС 60335-1:2004

Видання офіційне

БЗ № 02-2009/184

Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2009

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Технічний комітет України «Стандартизація електропобутових машин та приладів» (ТК 13)

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **С. Кошовий** (науковий керівник), **З. Люта, Н. Мельник, В. Печєнев, Н. Повshedна, С. Тихонова, В. Устименко**

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 15 листопада 2004 р. № 258 з 2006–04–01, зі зміною дати чинності згідно з наказами від 15 лютого 2006 р. № 33 з 2007–04–01, від 12 грудня 2007 р. № 383 з 2008–07–01

3 Національний стандарт відповідає ІЕС 60335-1:2001 Household and similar electrical appliances — Safety — Part 1: General requirements (Прилади побутові та аналогічні електричні. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги) із поправкою ІЕС 60335-1/Cor1: 2002 та зміною 1 ІЕС 60335-1/A1:2004
Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей документ належить державі.
Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Держспоживстандарту України

Держспоживстандарт України, 2009

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	VI
Передмова до ІЕС 60335-1:2001	VII
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	6
4 Загальні вимоги	11
5 Загальні умови випробовування	11
6 Класифікація	13
7 Маркування та інструкції	14
8 Захист від доступу до піднапругових частин	18
9 Пуск електромеханічних приладів	19
10 Споживана потужність і сила струму	20
11 Нагрівання	21
12 Пробіл	25
13 Сила струму спливу та електрична міцність за робочої температури	25
14 Короткочасні перенапруги	27
15 Вологостійкість	27
16 Сила струму спливу та електрична міцність	29
17 Захист від перевантаження трансформаторів та з'єднаних із ними кіл	31
18 Зносостійкість	31
19 Аномальний режим роботи	31
20 Стійкість і механічні небезпечні чинники	37
21 Механічна міцність	38
22 Конструкція	39
23 Внутрішня проводка	46
24 Комплектувальні вироби	48
25 Приєднання до джерела живлення та зовнішні гнучкі шнури	50
26 Затискачі для зовнішніх проводів	56
27 Уземлення	58
28 Ґвинти та з'єднання	59
29 Повітряні проміжки, шляхи спливу та тверда ізоляція	61
30 Теплотривкість та вогнетривкість	67
31 Протикорозійна тривкість	69
32 Радіація, токсичність і подібні небезпечні чинники	69
Додаток А Контрольні випробовування	78
Додаток В Прилади, що живляться від перезаряджуваних батарей	79

Додаток С Випробовування електродвигунів на старіння	81
Додаток D Термозахисні пристрої електродвигунів	82
Додаток Е Випробовування голчастим полум'ям	82
Додаток F Конденсатори	83
Додаток G Захисні розділові трансформатори	84
Додаток H Вимикачі	84
Додаток І Електродвигуни, які мають основну ізоляцію, не розраховану на номінальну напругу приладу	85
Додаток J Друковані плати із захисним покривом	87
Додаток К Категорії перенапруги	87
Додаток L Настанова щодо вимірювання повітряних проміжків та довжин шляхів спливу	87
Додаток М Ступінь забруднення	89
Додаток N Випробовування на трекінг	90
Додаток О Вибір і послідовність проведення випробовування відповідно до розділу 30	91
Додаток Р Настанова щодо застосовування вимог цього стандарту до приладів, які експлуатують у постійно теплому вологому кліматі	93
Додаток Q Порядок проведення випробовування для оцінення електронних кіл	94
Додаток R Оцінювання програмного забезпечення	96
Бібліографія	96
Перелік визначених термінів	98
Рисунок 1 — Схема вимірювання сили струму спливу за робочої температури для однофазних приладів класу II	70
Рисунок 2 — Схема вимірювання сили струму спливу за робочої температури для інших однофазних приладів (окрім класу II)	70
Рисунок 3 — Схема вимірювання сили струму спливу за робочої температури для трифазних приладів класу II	71
Рисунок 4 — Схема вимірювання сили струму спливу за робочої температури для інших трифазних приладів (окрім класу II)	71
Рисунок 5 — Пробіл	72
Рисунок 6 — Приклад електронного кола з малопотужними точками	72
Рисунок 7 — Випробовувальний ніготь	73
Рисунок 8 — Пристрій випробовування на згинання	74
Рисунок 9 — Конструкції виконання кріплення шнура	75
Рисунок 10 — Приклади частин затискачів уземлення	76
Рисунок 11 — Приклади повітряних проміжків	77
Рисунок І.1 — Імітація несправностей	86
Рисунок L.1 — Послідовність визначання повітряних проміжків	88
Рисунок L.2 — Послідовність визначання довжин шляхів спливу	89
Рисунок О.1 — Випробовування на теплотривкість	91
Рисунок О.2 — Випробовування на вогнетривкість	92

Таблиця 1	— Відхил споживаної потужності	20
Таблиця 2	— Відхил сили струму	20
Таблиця 3	— Максимальні нормальні підвищення температури	23
Таблиця 4	— Напруга для випробовування на електричну міцність	26
Таблиця 5	— Характеристики джерел високовольтної напруги	27
Таблиця 6	— Імпульсна випробовувальна напруга	27
Таблиця 7	— Випробовувальні напруги	30
Таблиця 8	— Максимальна температура обмоток	33
Таблиця 9	— Максимально допустиме перевищення температури за аномального режиму роботи	37
Таблиця 10	— Розміри кабелів і трубопроводів	51
Таблиця 11	— Мінімальна площа поперечного перерізу проводів	52
Таблиця 12	— Розтягувальна сила і крутний момент	53
Таблиця 13	— Номінальна площа поперечного перерізу проводів	57
Таблиця 14	— Крутний момент для випробовування гвинтів і гайок	60
Таблиця 15	— Номінальна імпульсна напруга	62
Таблиця 16	— Мінімальні повітряні проміжки	62
Таблиця 17	— Мінімальна довжина шляхів спливу для основної ізоляції	64
Таблиця 18	— Мінімальні довжини шляхів спливу для функційної ізоляції	65
Таблиця А.1	— Випробовувальні напруги	78
Таблиця С.1	— Умови випробовування	81
Додаток НА	Перелік національних стандартів України, які відповідають міжнародним стандартам, на які є посилання в цьому стандарті	100

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад ІЕС 60335-1:2001 Household and similar electrical appliances — Safety — Part 1: General requirements (Прилади побутові та аналогічні електричні. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги) з поправкою ІЕС 60335-1/Cor1: 2002 та зміною ІЕС 60335-1/A1:2004.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 13 «Стандартизація електропобутових машин та приладів».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

Цей стандарт потрібно застосовувати разом із відповідними частинами 2, що містять додаткові вимоги для конкретних типів приладів, які доповнюють чи змінюють відповідні розділи цього стандарту.

Якщо немає відповідного національного стандарту на конкретні типи приладів, дію цього стандарту можна поширювати (наскільки це прийнятно) на ці типи приладів.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— слова «цей міжнародний стандарт», «ця частина стандарту», «цей документ» замінено на «цей стандарт»;

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

— позначки одиниць фізичних величин відповідають серії стандартів ДСТУ 3651–97 Метрологія. Одиниці фізичних величин;

— з «Передмови» та «Вступу» до ІЕС 60335-1:2001 взято те, що стосується безпосередньо цього стандарту і викладено в структурному елементі «Передмова до ІЕС 60335-1:2001»;

— у розділі 2 та у «Бібліографії» наведено «Національні пояснення», які в тексті виділено рамкою. Подвійною вертикальною лінією на берегах виділено текст, змінений зміною ІЕС 60335-1-A1:2004. У цьому стандарті є посилання на:

— ІЕС 60061-1, який прийнято в Україні як ДСТУ ІЕС 60061-1–2001;

— ІЕС 60065, — як ДСТУ ІЕС 60065:2004;

— ІЕС 60127 (усі частини), — як:

ДСТУ ІЕС 60127-1–2001, ДСТУ EN 60127-2–2002,

ДСТУ EN 60127-3–2001, ДСТУ EN 60127-4–2001;

— ІЕС 60227 (усі частини), — як:

ДСТУ ІЕС 60227-1–2002, ДСТУ ІЕС 60227-2:2005,

ДСТУ ІЕС 60227-3:2004, ДСТУ ІЕС 60227-4:2004,

ДСТУ ІЕС 60227-5:2004, ДСТУ ІЕС 60227-6:2005,

ДСТУ ІЕС 60227-7:2005;

— ІЕС 60245 (усі частини), — як:

ДСТУ ІЕС 60245-1:2004, ДСТУ ІЕС 60245-2:2005,

ДСТУ ІЕС 60245-3:2004, ДСТУ ІЕС 60245-4–2002,

ДСТУ ІЕС 60245-5:2005, ДСТУ ІЕС 60245-6:2005,

ДСТУ ІЕС 60245-7:2005, ДСТУ ІЕС 60245-8:2005;

— ІЕС 60252, — як ДСТУ ІЕС 60252-1:2005, ДСТУ ІЕС 60252-2:2005;

— ІЕС 60320-1, — як ДСТУ ІЕС 60320-1:2005;

— ІЕС 60320-2-2, — як ДСТУ ІЕС 60320-2-2:2003;

— ІЕС 60335-2-29, — як ДСТУ ІЕС 60335-2-29:2008;

— ІЕС 60598-1:2003, — в Україні прийнято видання 1999 р. як ДСТУ ІЕС 60598-1–2002;

— ІЕС 60601 (усі частини), — як:

ДСТУ 3798–98 (ІЕС 60601-1–1988),

ДСТУ ІЕС 60601-1-2–2001,

ДСТУ 3829–98 (ІЕС 60601-2-4–1988),

ДСТУ 3828–98 (ІЕС 60601-2-25–1993);

— ІЕС 60695-2-2:1991, — як ДСТУ ІЕС 60695-2-2–2002;

- ІЕС 60730-2-10, видання 1991 р. якого прийнято CENELEC як EN 60730-2-10:1995 зі ступенем MOD, який прийнято в Україні як ДСТУ EN 60730-2-10:2005;
- ІЕС 60950, — як ДСТУ 4113-2001;
- ІЕС 61000-3-2, — як ДСТУ ІЕС 61000-3-2:2004;
- ІЕС 61000-3-3, — який прийнято CENELEC як EN 61000-3-3:1995, який прийнято в Україні як ДСТУ EN 61000-3-3:2004;
- ІЕС 61000-4-2, — як ДСТУ ІЕС 61000-4-2:2008;
- ІЕС 61000-4-3, — як ДСТУ ІЕС 61000-4-3:2007;
- ІЕС 61000-4-4, — як ДСТУ ІЕС 61000-4-4:2008;
- ІЕС 61000-4-6, — як ДСТУ ІЕС 61000-4-6:2007;
- ІЕС 61029 (всі частини), — як:
 - ДСТУ ГОСТ МЭК 61029-1:2006 (МЭК 61029-1:1990, MOD),
 - ДСТУ ГОСТ МЭК 61029-2-4:2006 (МЭК 61029-2-4:1993, MOD),
 - ДСТУ ГОСТ МЭК 61029-2-6:2006 (МЭК 61029-2-6:1993, MOD),
 - ДСТУ ГОСТ МЭК 61029-2-7:2006 (МЭК 61029-2-7:1993, MOD),
 - ДСТУ ГОСТ МЭК 61029-2-8:2006 (МЭК 61029-2-8:1995, MOD),
 - ДСТУ ГОСТ МЭК 61029-2-9:2006 (МЭК 61029-2-9:1995, MOD);
- ІЕС 61032:1997, — як ДСТУ ГОСТ МЭК 61032:2004;
- ІЕС 61558-2-6:1997, — як ДСТУ ІЕС 61558-2-6-2001;
- ІЕС 61770, — як ДСТУ ІЕС 61770:2004;
- ІЕС Guide 104, — як ДСТУ ІЕС Guide 104:2005;
- ІЕС Guide 110, — як ДСТУ-Н ІЕС Guide 110:2006;
- ISO/IEC Guide 14, — як ДСТУ-Н ISO/IEC Guide 14:2005;
- ISO/IEC Guide 37, — як ДСТУ-Н ISO/IEC Guide 37:2005;
- ISO/IEC Guide 50, — як ДСТУ ISO/IEC Guide 50-2001;
- ISO/IEC Guide 51, — як ДСТУ ISO/IEC Guide 51-2002;
- ISO/IEC Guide 71, — як ДСТУ-Н ISO/IEC Guide 71:2005;
- ISO 2768-1, — як ДСТУ ISO 2768-1-2001;
- ISO 7000, — як ДСТУ ISO 7000:2004;
- CISPR 11, — як ДСТУ CISPR 11:2007;
- CISPR 14-1, — як ДСТУ CISPR 14-1:2004;
- CISPR 14-2, — як ДСТУ CISPR 14-2:2007.

Перелік національних стандартів України, які відповідають міжнародним стандартам, на які є посилання в цьому стандарті, наведено в національному додатку НА.

Копії стандартів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Головному фонді нормативних документів.

ПЕРЕДМОВА ДО ІЕС 60335-1:2001

Ця частина ІЕС 60335 була підготовлена комітетом ІЕС 61: Безпека побутових і аналогічних електричних приладів.

Цей стандарт враховує міжнародно визнаний рівень захисту від небезпеки, спричиненої електричними, механічними, тепловими чинниками, займанням чи радіацією, джерелом яких може стати прилад, який працює в нормальних умовах експлуатування згідно з інструкціями виробника.

Стандарт також охоплює аномальні ситуації, що можуть виникнути на практиці, і враховує спосіб, в який електромагнітні явища можуть впливати на безпечну роботу приладу.

Подвійна вертикальна лінія на полях тексту вказує, де базове видання було модифіковане Зміною Amd 1 (2004).

Це четверте видання скасовує і замінює третє видання, опубліковане в 1991 зі змінами 1 (1994) та 2 (1999). Воно є технічним переглядом.

Цей стандарт, наскільки це практично можливо, враховує вимоги ІЕС 60364, щоб забезпечити сумісність із правилами улаштування електропроводки, якщо прилад підмикають безпосередньо до електричної мережі живлення. Однак, національні правила улаштування електропроводки можуть відрізнятися.

Цю частину треба використовувати разом із відповідною частиною 2 ІЕС 60335. Частина 2 містить пункти, що доповнюють чи змінюють відповідні розділи цієї частини для того, щоб забезпечити відповідні вимоги для кожного типу приладів.

Якщо функції приладу охоплені різними частинами 2 ІЕС 60335, то до кожної функції, наскільки це прийнятно, відповідну частину 2 застосовують окремо. Якщо це застосовно, то вплив однієї функції на іншу беруть до уваги.

Примітка 1. У всій цій публікації, якщо згадують «Частина 2», це означає посилання на відповідну частину ІЕС 60335.

Цей стандарт — один із системи стандартів, що стосуються безпеки приладів; він має пріоритет серед рівноцінних загальних стандартів для таких приладів.

Прилад, який відповідає вимогам цього стандарту, не обов'язково вважають таким, що відповідає принципам безпеки цього стандарту в тому разі, якщо після перевірення та випробовування виявлено інші ознаки, які знижують рівень безпеки, передбачений цими вимогами.

Прилад, який має елементи конструкції та матеріали, не передбачені вимогами цього стандарту, може бути перевірений та випробований на відповідність зазначеним вимогам і, якщо буде виявлено по суті еквівалентність, можна вважати його приладом, що відповідає вимогам стандарту.

Деякі країни можуть побажати розглядати застосування цього стандарту, наскільки це прийнятно, до приладів, не згаданих у частинах 2, і до приладів, розроблених за новими принципами.

Примітка 2. Стандартами, які стосуються аспектів побутових приладів, але не стосуються безпеки, є:
— стандарти ІЕС, видані ТС 59 щодо методів вимірювання експлуатаційних характеристик;
— CISPR 14-2 щодо електромагнітної захищеності.

Додатки В, С, D, E, F, G, H, I, J, K, M, N і R є невід'ємною частиною цього стандарту.

Додатки А, L, O, P і Q є лише довідкові.

Примітка 3. Додатки, наведені нижче, містять змінні відповідним чином положення інших стандартів ІЕС:

— Додаток E	Випробовування голчастим полум'ям	ІЕС 60695-2-2
— Додаток F	Конденсатори	ІЕС 60384-14
— Додаток G	Захисні розділові трансформатори	ІЕС 61558-1 і ІЕС 61558-2-6
— Додаток H	Вимикачі	ІЕС 61058-1
— Додаток J	Друковані плати із захисним покриттям	ІЕС 60664-3
— Додаток N	Випробовування на трекінг	ІЕС 60112
— Додаток R	Оцінювання програмного забезпечення	ІЕС 60730-1

Примітка 4. Використовують такі типи шрифтів:

- Вимоги: прямий шрифт;
- *Методики випробування: курсив;*
- Примітки: малий прямий шрифт.

Слова, виділені в тексті, визначені в розділі 3. Якщо визначення стосується прикметника, то прикметник і пов'язаний з ним іменник також виділяють

Стосовно основної термінології користувач може звертатися до ІЕС 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV) (Міжнародний електротехнічний словник).

Щодо графічних і літерних символів та знаків загального застосування, затверджених ІЕС, користувач може проконсультуватися в ІЕС 60027: *Letter symbols to be used in publications* (Літерні символи, що застосовують в електротехніці), в ІЕС 60417: *Graphical symbols for use on equipment — Index, survey and compilation of the single sheets* (Позначення умовні графічні для нанесення на обладнання. Індекс, перелік, компіляція індивідуальних відомостей) та в ІЕС 60617: *Graphical symbols for diagrams* (Позначення умовні графічні для схем).

У деяких країнах існують такі додаткові відмінності:

— Розділ 3: Визначено поняття усталеного стану (Польща).

— 3.4.2: Безпечна наднизька напруга не повинна перевищувати 30 В (42,4 В пікова) (США).

— 5.7: Температура навколишнього середовища (25 ± 10) °C (Китай, Японія і США).

— 5.14: Доступні металеві частини, на які не подають живлення (такі як металеві таблички з назвою чи декоративні частини на пластиковому корпусі) не потрібно уземлювати. Доступні неметалеві частини необхідно забезпечувати лише основною ізоляцією (США).

— 6.1: Прилади класу 0 і прилади класу 01 не допускаються (Австралія, Австрія, Чеська Республіка, Фінляндія, Франція, Німеччина, Греція, Угорщина, Індія, Ізраїль, Ірландія, Італія, Нідерланди, Нова Зеландія, Норвегія, Польща, Сінгапур, Словаччина, Швеція, Швейцарія, Велика Британія, Югославія).

— 6.2: Захист від шкідливого впливу води, визначений методами, які відрізняються від наведених у ІЕС 60529 (США).

— 7.1: Не потрібне маркування символ IP (США).

- 7.6: Деякі з цих символів не використовують (США).
- 7.8: Допускаються додаткові методи для позначення затискачів заземлення і затискачів для нейтрального проводу (США).
- 7.12.2: Вимоги для цілковитого вимкнення не застосовують (Японія, США).
- 7.14: Застосовують інші випробовування (США).
- 8.1.1: Не повторюють випробовування з силою 20 Н (США).
- 8.1.1: Захист від контакту з частинами цоколів ламп, що перебувають під напругою, не потрібен (США).
- 8.1.2 і 8.1.3: Випробовувальний щуп 13 і випробовувальний щуп 41 не використовують (США).
- 8.1.5: Вбудовані прилади, закріплені прилади і прилади, що поставляють у вигляді окремих вузлів, перед складанням не потребують захисту, принаймні, основною ізоляцією (США).
- Розділ 9: Електродвигун має запускатися без перегорання швидко спрацьовувального запобіжника (США).
- 10.1 і 10.2: Повинні бути додатні межі у 5 % для нагрівальних приладів і у 10 % для електромеханічних приладів і взагалі не повинно бути ніяких від'ємних відхилів (США).
- 11.4, 11.5 і 11.6: Нагрівальні прилади і нагрівальні кола комбінованих приладів працюють за номінальної споживаної потужності чи за номінальної напруги, залежно від того, що є найнесприятливішим; всі інші прилади і кола працюють за номінальної напруги (США).
- 11.8, таблиця 3: Різні межі підвищення температури для деяких матеріалів (США).
- 13.2: Випробовувальна схема і деякі межі сили струму впливу відрізняються (Індія, США).
- 13.3: Значення деяких випробовувальних напруг різні залежно від номінальної напруги (США).
- 13.3: Використовують випробовувальний трансформатор на 500 ВМА (США).
- 15.1.1 і 15.1.2: Систему IP не використовують, і випробовування відрізняються (США).
- 15.3: Випробовування проводять за відносної вологості $(88 \pm 2) \%$ і температури $(32 \pm 2) ^\circ\text{C}$ (США).
- 16.2: Випробовування проводять за номінальної напруги живлення і деякі значення сили струму впливу відрізняються (США).
- 16.3: Деякі випробовувальні напруги і методи відрізняються (США).
- 19.1: Пристрій захисту кола може забезпечувати необхідний захист (США).
- 19.11: Для оцінки усталеного стану пристроїв, що використовують для захисту електрон-
них кіл, проводять інші випробовування (США).
- Від 19.2 до 19.4: Випробовування проводять за номінальної напруги живлення чи за номінальної споживаної потужності (США).
- 19.13: Не застосовують межі підвищення температури з таблиці 9 (США).
- 20.1: Випробовування на стійкість за кута 15° не проводять, і прилад, перевірений у перекинутому положенні, оцінюють за аномальними критеріями випробовування (США).
- 21.1: Удар наносять за допомогою сталевोї кулі, що падає, замість пружинного молотка (США).
- Розділ 22: Складник постійного струму в приладовій нейтралі обмежений (Австралія).
- 22.1: Систему IP не використовують, і випробовування відрізняються (США).
- 22.35 і 22.36: Металеві частини зазвичай не потрібно відокремлювати подвійною чи посиленою ізоляцією (США).
- 22.44: Прилади можуть бути визнані відповідними вимозі, ґрунтуючись на додатковому оцінюванні (США).
- 22.46: Методика оцінювання програмного забезпечення відрізняється (США).
- 23.5: Вимоги для ізольованої внутрішньої проводки відрізняються (США).
- 23.7: Вимогу застосовують лише до проводки, що є доступною у разі приєднання живлення (США).
- 24.1.3: Відрізняється кількість циклів і не застосовують примітку (США).
- 24.1.4: Відрізняється кількість циклів і не застосовують примітку 1 (США).
- 24.3: Вимогу для цілковитого вимкнення не застосовують (США).

- 25.1: Не є необхідним оснащення вилкою шнура живлення (Ірландія).
- 25.3: Комплект проводів живлення не допускається (Норвегія, Швеція, Данія, Фінляндія, Нідерланди).
- 25.3: Використовування комплекту затискачів, що дають змогу приєднати гнучкий шнур, зазвичай не допускають (США).
- 25.8: Площі поперечного перерізу проводу відрізняються (Австралія, Нова Зеландія і США).
- 25.8: Шнури живлення 0,5 мм² не дозволено для приладів класу I (Австралія і Нова Зеландія).
- 25.10: Також допускають зелену ізоляцію (США).
- 25.13: Є необхідною лише одна окрема ізоляція (США).
- 25.16: За винятком малих приладів, прикладають силу стискання, що дорівнює 35 фунтам. Звичайне випробовування крутним моментом не застосовують (США).
- 26.3: Випробовування застосовують лише до затискачів для з'єднання зі стаціонарною проводкою (США).
- 26.6: Площі поперечних перерізів визначено відповідно до Американського Шаблону Проводів (AWG) (США).
- 27.6: Вимогу не застосовують (США).
- 28.1: Зазвичай, випробовування цього типу не є потрібними (США).
- Розділ 29: Вимоги для довжин шляхів спливу і повітряних проміжків відрізняються (США).
- 29.1 Інші номінальні імпульсні напруги використовують між 50 В та 150 В (Японія).
- 29.3 Не використовують методику випробовування, що наведена під третьою ризикою (Німеччина).
- 30.1: Мінімальне значення підвищення температури для випробовування вчавлюванням кульки для частин, що підтримують частини, що перебувають під напругою, є на 95 °C чи 40 K вище, ніж підвищення температури відповідно до розділу 11. Для корпусів, мінімальне значення — 75 °C, чи випробовування вчавлюванням проводять за температури на 10 K вище зазначеної у розділі 11 (США).
- 30.2.1: Випробовування горінням не можна використовувати, щоб гарантувати повільну швидкість горіння (США).
- Додаток В, 7.12: Прилади, що мають незнімні батареї, мають бути позначені відповідним символом, якщо батареї мають вміст ртуті чи кадмію, який перевищує 0,025 % від їхньої ваги (Швеція і Швейцарія).
- Додаток В, 21.101: Вимога відрізняється (США).
- Додаток І: Додаток застосовують до електродвигунів, які мають робочу напругу, що не перевищує 30 В (США).

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ПРИЛАДИ ПОБУТОВІ ТА АНАЛОГІЧНІ ЕЛЕКТРИЧНІ
БЕЗПЕКА

Частина 1. Загальні вимоги

ПРИБОРЫ БЫТОВЫЕ И АНАЛОГИЧНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
БЕЗОПАСНОСТЬ

Часть 1. Общие требования

HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES
SAFETY

Part 1. General requirements

Чинний від 2008–07–01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт стосується безпеки електричних приладів побутового й аналогічного застосування, **номінальна напруга** яких не перевищує 250 В — для однофазних приладів і 480 В — для інших приладів.

Цей стандарт поширюється також на прилади, які не призначені для звичайного застосування в побуті, але які можуть бути джерелом небезпеки для людей, які не є фахівцями, але користуються приладами в магазинах, майстернях, на фермах тощо.

Примітка 1. Такими приладами є, наприклад, устаткування для підприємств громадського харчування, прилади для чищення, що використовують у промисловості й торгівлі, прилади для перукарень.

Наскільки це можливо, цей стандарт охоплює загальні небезпечні чинники, джерелом яких можуть стати прилади під час їхнього використання людьми у побутових умовах. Однак стандарт не враховує випадки:

- використання приладів дітьми чи немічними людьми без нагляду;
- використання приладів дітьми для ігор.

Примітка 2. Варто враховувати, що:

— для приладів, призначених для використання в транспортних засобах, на борту кораблів чи літаків, можуть виявитися необхідними додаткові вимоги;

— у багатьох країнах національні органи охорони здоров'я, національні органи охорони праці, національні органи водопостачання та аналогічні органи ставлять до приладів додаткові вимоги.

Примітка 3. Цей стандарт не поширюється на:

- прилади, призначені винятково для промислового застосування;
- прилади, призначені для застосування в місцях з особливими умовами, такими як корозійне чи вибухонебезпечне середовище (пил, пара чи газ);
- аудіо-, відео- й аналогічну електронну апаратуру (ІЕС 60065);
- прилади для медичного призначення (ІЕС 60601);
- ручний електромеханічний інструмент (ІЕС 60745);
- персональні комп'ютери й аналогічне устаткування (ІЕС 60950);
- переносний електромеханічний інструмент (ІЕС 61029).

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Нижче наведені нормативні документи, необхідні для застосування у цьому стандарті. Для датованих посилань застосовують тільки зазначене видання. Для недатованих посилань застосовують найостанніше видання нормативного документа (з усіма змінами включно)

IEC 60061-1 Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety — Part 1: Lamp caps

- || IEC 60068-2-2 Enviromental testing — Part 2: Tests. Tests B: Dry heat
- IEC 60068-2-32 Environmental testing — Part 2: Tests — Test Ed: Free fall (Procedure 1)
- IEC 60068-2-75 Environmental testing — Part 2-75: Tests — Test Eh: Hammer tests
- IEC 60083 Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC
- IEC 60085 Thermal evaluation and classification of electrical insulation
- || IEC 60112:2003 Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials
- IEC 60127 (усі частини), Miniature fuses
- IEC 60227 (усі частини), Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V
- IEC 60238 Edison screw lampholders
- IEC 60245 (усі частини), Rubber insulated cables — Rated voltages up to and including 450/750 V
- IEC 60249-2-4:1987 Base materials for printed circuits — Part 2: Specifications — Specification No. 4: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet, general purpose grade
- Зміна 1 (1989)
- Зміна 2 (1992)
- Зміна 3 (1993)
- Зміна 4 (1994)
- Зміна 5 (2000)
- IEC 60249-2-5:1987 Base materials for printed circuits — Part 2: Specifications — Specification No. 5: Epoxide woven glass fabric copper-clad laminated sheet of defined flammability (vertical burning test)
- Зміна 1(1989)
- Зміна 2 (1992)
- Зміна 3 (1993)
- Зміна 4 (1994)
- Зміна 5 (2000)
- IEC 60252 A.C. motor capacitors
- || IEC 60320-1 Appliance couplers for household and similar general purposes — Part 1: General requirements
- || IEC 60320-2-2 Appliance couplers for household and similar general purposes — Part 2-2: Interconnection couplers for household and similar equipment
- IEC 60320-2-3 Appliance couplers for household and similar general purposes — Part 2-3: Appliance coupler with a degree of protection higher than IPXO
- 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 — DB:2002¹⁾ Graphical symbols for use on equipment
- IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- || IEC 60598-1:2003 Luminaires — Part 1: General requirements and tests
- || IEC 60664-1:1992 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 1: Principles, requirements and tests
- Зміна 1 (2000)
- Зміна 2 (2002)²⁾
- IEC 60664-3:1992 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 3: Use of coatings to achieve insulation coordination of printed board assemblies
- IEC 60695-2-2:1991 Fire hazard testing — Part 2: Test methods — Section 2: Needle-flame test
- IEC 60695-2-11 Fire Hazard testing — Part 2-11: Glowing/hot wire based test methods — Glow-wire flammability test method for end-products

¹⁾ DB означає — див. у онлайнівій базі даних ІЕС.

²⁾ Наявне об'єднане видання 1.2 (2002), в якому в текст видання 1 уведено його зміни 1 та 2.

IEC 60695-2-12 Fire Hazard testing — Part 2-12: Glowing/hot wire based test methods — Glow-wire flammability test method for materials

IEC 60695-2-13 Fire Hazard testing — Part 2-13: Glowing/hot wire based test methods — Glow-wire ignitability test method for materials

IEC 60695-10-2 Fire hazard testing — 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 60695-11-10 Fire hazard testing — Part 11-10: Test flames — 50 W horizontal and vertical flame test methods

IEC 60730-1:1999 Automatic electrical controls for household and similar use — Part 1: General requirements

IEC 60730-2-8:2000 Automatic electrical controls for household and similar use — Part 2-8: Particular requirements for electrically operated water valves, including mechanical requirements

IEC 60738-1 Thermistors — Directly heated positive step-function temperature coefficient — Part 1: Generic specification

IEC 60906-1 IEC system of plugs and socket-outlets for household and similar purposes — Part 1: Plugs and socket-outlets 16 A 250 V a.c.

IEC 60990:1999 Methods of measurement of touch-current and protective conductor current

IEC 60999-1:1999 Connecting devices — Electrical copper conductors — Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units — Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm² up to 35 mm² (included)

IEC 61000-4-2 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4: Testing and measurement techniques — Section 2: Electrostatic discharge immunity test

IEC 61000-4-3 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-3: Testing and measurement techniques — Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test

IEC 61000-4-4 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4: Testing and measurement techniques — Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test

IEC 61000-4-5 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4: Testing and measurement techniques — Section 5: Surge immunity test

IEC 61000-4-6 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-6: Testing and measurement techniques — Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields

IEC 61000-4-11: 1994 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4: Testing and measurement techniques — Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests

Зміна 1 (2000)³⁾

IEC 61000-4-13 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-13: Testing and measurement techniques — Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c.power port, low frequency immunity tests

IEC 61032:1997 Protection of persons and equipment by enclosures — Probes for verification

IEC 61058-1:2000 Switches for appliances — Part 1: General requirements

Зміна 1 (2001)⁴⁾

IEC 61180-1 High-voltage test techniques for low-voltage equipment — Part 1: Definitions, test and procedure requirements

IEC 61180-2 High-voltage techniques for low-voltage equipment — Part 2: Test equipment

IEC 61558-1:1997 Safety of power transformers, power supply units and similar — Part 1: General requirements and tests

IEC 61558-2-6:1997 Safety of power transformers, power supply units and similar — Part 2: Particular requirements for safety isolating transformers for general use

IEC 61770 Electric appliances connected to the water mains — Avoidance of backsiphonage and failure of hose-sets

ISO 2768-1 General tolerances — Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications

³⁾ Наявне об'єднане видання 1.1 (2001), в якому в текст видання 1 уведено його Зміну 1.

⁴⁾ Наявне об'єднане видання 3.1 (2001), в якому в текст видання 3 внесено його Зміну 1.

ISO 7000 Graphical symbols for use on equipment — Index and synopsis

ISO 9772:2001 Cellular plastics — Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

IEC 60061-1 Цоколі та патрони лампові разом із калібрами для перевіряння їхньої взаємозамінності та безпеки. Частина 1. Лампові цоколі

IEC 60068-2-2 Випробовування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2. Випробовування. Випробовування В: Сухе тепло

IEC 60068-2-32 Випробовування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2. Випробовування. Випробовування Ed: Вільне падіння

IEC 60068-2-75 Випробовування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2. Випробовування. Випробовування Eh: Випробовування на удар

IEC 60083 Вилки та розетки побутового та аналогічного загального призначення, застандартовані у країнах-членах ІЕС

IEC 60085 Оцінювання та класифікація електричної ізоляції за нагрівостійкістю

IEC 60112:2003 Метод визначання порівняльного показника стійкості до трекінгу твердих електроізоляційних матеріалів у вологому середовищі

IEC 60127 (усі частини) Запобіжники плавкі мініатюрні

IEC 60227 (усі частини) Кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на номінальні напруги до 450/750 В включно

IEC 60238 Лампові патрони Едісона з гвинтовою нарізкою

IEC 60245 (усі частини) Кабелі з гумовою ізоляцією. Номінальні напруги до 450/750 В включно

IEC 60249-2-4:1987 Основні матеріали для друкованих схем. Частина 2. Технічні умови. Технічні умови № 4. Шаруватий листовий склоепоксидний пластик, фольгований міддю, загального призначення

IEC 60249-2-5:1987 Основні матеріали для друкованих схем. Частина 2. Технічні умови. Технічні умови № 5. Шаруватий листовий склоепоксидний пластик, фольгований міддю, заданої вогнестійкості (випробовування на горіння у вертикальному положенні)

IEC 60252 Конденсатори для електродвигунів змінного струму

IEC 60320-1 З'єднувачі електроприладів побутового і аналогічного загального призначення. Частина 1. Загальні вимоги

IEC 60320-2-2 З'єднувачі електроприладів побутового та аналогічного призначення. Частина 2-2. З'єднувальні елементи для побутового та аналогічного устаткування

IEC 60320-2-3 З'єднувачі електроприладів побутового і аналогічного загального призначення. Частина 2-3. З'єднувач електроприладів зі ступенем захисту понад IPXO

IEC 60384-14:1993 Конденсатори постійної ємності для електронної апаратури. Частина 14. Групові технічні умови. Конденсатори постійної ємності для заглушування електромагнітних завад і підімкнення до мережі живлення

IEC 60417-DB:2002 Позначки умовні графічні для нанесення на обладнання

IEC 60529 Ступені захисту, забезпечувані оболонками (IP-код)

IEC 60598-1:2003 Світильники. Частина 1. Загальні вимоги та випробовування

IEC 60664-1:1992 Узгодження ізоляції апаратури в низьковольтних системах. Частина 1. Принципи, вимоги і випробовування

IEC 60664-3:1992 Узгодження ізоляції апаратури в низьковольтних системах. Частина 3. Застосовування покривів для досягнення узгодження ізоляції вузлів друкованих плат

IEC 60695-2-2:1991 Випробовування на пожежну небезпеку. Частина 2. Метод випробовування. Розділ 2. Випробовування голчастим полум'ям

IEC 60695-2-11 Випробовування на пожежну небезпеку. Частина 2-11. Методи випробовування з використанням розжареного/гарячого дроту. Метод випробовування розжареним дротом на займистість кінцевих виробів

ІЕС 60695-2-12 Випробовування на пожежну небезпеку. Частина 2-12. Методи випробовування з використанням розжареного/гарячого дроту. Метод випробовування розжареним дротом на займистість матеріалів

ІЕС 60695-2-13 Випробовування на пожежну небезпеку. Частина 2-13. Методи випробовування з використанням розжареного/гарячого дроту. Метод випробовування розжареним дротом на ступінь займистості матеріалів

ІЕС 60695-10-2 Випробовування на пожежну небезпеку. Частина 10. Настанови щодо зведення до мінімуму впливів надмірного нагрівання електротехнічних виробів під час пожежі та методи випробовування. Розділ 2. Метод випробовування виробів, виготовлених із неметалевих матеріалів, на теплотривкість із застосуванням випробовування натискуванням кулькою

ІЕС 60695-11-10 Випробовування на пожежну небезпеку. Частина 11-10. Випробовувальне полум'я. Методи випробовування у горизонтальному та вертикальному полум'ї потужністю 50 Вт

ІЕС 60730-1:1999 Регулятори автоматичні електричні побутового та аналогічного призначення. Частина 1. Загальні вимоги

ІЕС 60730-2-8:2000 Регулятори автоматичні електричні побутового та аналогічного призначення. Частина 2-8. Додаткові вимоги до водяних клапанів, керованих електрично, включаючи механічні вимоги

ІЕС 60738-1 Термістори. Термістори безпосереднього нагрівання з додатнім температурним коефіцієнтом опору, змінюваним за ступінчастим законом. Частина 1. Загальні технічні умови

ІЕС 60906-1 ІЕС система штепселів і штепсельних розеток побутового та аналогічного призначення. Частина 1. Штепселі та штепсельні розетки змінного струму на 16 А 250 В

ІЕС 60990:1999 Методи вимірювання сили струму дотику і сили струму захисного провідника

ІЕС 60999-1:1999 Пристрої з'єднувальні. Електричні мідні провідники. Вимоги щодо безпеки затискних вузлів гвинтового і негвинтового типів. Частина 1. Загальні вимоги й окремі вимоги до затискальних елементів для провідників площею поперечного перерізу від 0,5 мм² до 35 мм² включно

ІЕС 61000-4-2 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4. Методи випробовування та вимірювання. Розділ 2. Випробовування на стійкість до електростатичного розряду

ІЕС 61000-4-3 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4-3. Методи випробовування та вимірювання. Випробовування на стійкість до випромінювання височастотного електромагнітного поля

ІЕС 61000-4-4 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4. Методи випробовування та вимірювання. Розділ 4. Випробовування на стійкість до короткочасних/вибухових електричних розрядів

ІЕС 61000-4-5 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4. Методи випробовування та вимірювання. Розділ 5. Випробовування на стійкість до перенапруг

ІЕС 61000-4-6 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4-6. Методи випробовування та вимірювання. Стійкість до завад, спричинених радіочастотними полями

ІЕС 61000-4-11:1994 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4. Методи випробовування та вимірювання. Розділ 11. Випробовування на захищеність до зниження напруги, короткочасних розмикань кола та кидків напруги

ІЕС 61000-4-13 Електромагнітна сумісність (ЕМС). Частина 4-13. Методи випробовування та вимірювання. Гармоніки та інтергармоніки разом із сигналами систем передавання на вхідному силовому порту змінного струму. Випробовування на несприйнятливість до низьких частот

ІЕС 61032:1997 Захист персоналу й обладнання оболонками. Зонди для перевіряння

ІЕС 61058-1:2000 Перемикачі для електроприладів. Частина 1. Загальні вимоги

ІЕС 61180-1 Методика випробовування високою напругою низьковольтної апаратури. Частина 1. Визначення понять, вимоги до випробовування і методики випробовування

ІЕС 61180-2 Методика випробовування високою напругою низьковольтної апаратури. Частина 2. Випробовувальна апаратура

ІЕС 61558-1:1997 Безпечність силових трансформаторів, силових блоків живлення й аналогічного обладнання. Частина 1. Загальні вимоги та випробовування

IEC 61558-2-6:1997 Безпечність силових трансформаторів, силових блоків живлення й аналогічного обладнання. Частина 2. Окремі вимоги до захисних ізолювальних трансформаторів загального призначення

IEC 61770 Прилади електричні, під'єднані до водопровідної мережі. Запобігання зворотному перетіканню та пошкодженню шлангових комплектів

ISO 2768-1 Основні допуски. Частина 1. Допуски на лінійні та кутові розміри без окремих позначок

ISO 7000 Графічні символи, що їх використовують на устаткованні. Показники та написи

ISO 9772:2001 Пористі пластмаси. Визначання характеристик горіння горизонтально розташованих невеликих зразків, які піддають дії невеликого полум'я.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Перелік визначених термінів наведено в кінці цього стандарту

3.1

За відсутності інших вказівок під термінами «напруга» і «сила струму» мають на увазі їхні дієві (середньоквадратичні) значення

3.1.1 номінальна напруга (*rated voltage*)

Напруга, встановлена виробником для приладу

3.1.2 діапазон номінальних напруг (*rated voltage range*)

Діапазон напруг, установлений виробником для приладу, виражений верхньою та нижньою межами

3.1.3 робоча напруга (*working voltage*)

Максимальна напруга, під якою перебуває розглядувана частина, якщо прилад живиться напругою, що дорівнює **номінальній напрузі** і працює в **нормальному режимі роботи**

Примітка 1. Беруть до уваги різні положення приладів керування й комутаційних пристроїв.

Примітка 2. Робоча напруга враховує резонансні напруги.

Примітка 3. Визначаючи **робочу напругу**, не беруть до уваги вплив перехідних напруг.

3.1.4 номінальна споживана потужність (*rated power input*)

Споживана потужність, установлена виробником для приладу

3.1.5 діапазон номінальних споживаних потужностей (*rated power input range*)

Діапазон споживаних потужностей, установлений виробником для приладу, виражений верхньою та нижньою межами.

3.1.6 номінальна сила струму (*rated current*)

Сила струму, встановлена виробником для приладу.

Примітка. Якщо силу струму для приладу не встановлено, то **номінальною силою струму** вважають:

— для **нагрівальних приладів** — силу струму, розраховану за **номінальною споживаною потужністю** та **номінальною напругою**;

— для **електромеханічних приладів** і **комбінованих приладів** — силу струму, виміряну за нормального режиму роботи приладу, який живиться **напругою, що дорівнює номінальній**.

3.1.7 номінальна частота (*rated frequency*)

Частота, встановлена виробником для приладу

3.1.8 діапазон номінальних частот (*rated frequency range*)

Діапазон частот, установлений виробником для приладу, виражений верхньою та нижньою межами

3.1.9 нормальний режим роботи (*normal operation*)

Режим роботи приладу, підімкненого до джерела живлення, за умов нормального експлуатування

3.1.10 номінальна імпульсна напруга (*rated impulse voltage*)

Напруга, отримана з **номінальної напруги** і категорії перенапруги приладу, що характеризує визначену здатність його ізоляції витримувати короточасні перенапруги

3.1.11 небезпечне порушення функціонування (*dangerous malfunction*)

Непередбачувана робота приладу, яка може погіршити безпечність.

3.2

3.2.1 знімний шнур (*detachable cord*)

Гнучкий шнур для живлення приладу або з'єднання окремих його частин, призначений для приєднання до приладу за допомогою відповідного приладового з'єднувального пристрою (приладового уводу)

3.2.2 проміжний шнур (*interconnection cord*)

Зовнішній гнучкий шнур, що входить до комплекту приладу іншого призначення цілей, ніж підімкнення до мережі живлення.

Примітка. Проміжними шнурами є, наприклад, шнури для ручного дистанційного перемикального пристрою, зовнішнього з'єднання окремих частин приладу, приєднання приладу до приладу або до окремого кола сигналізації

3.2.3 шнур живлення (*supply cord*)

Гнучкий шнур, призначений для живлення, який стаціонарно закріплений на приладі

3.2.4 кріплення типу X (*type X attachment*)

Спосіб кріплення **шнура живлення**, за якого його можна легко замінити.

Примітка. Шнур живлення може бути спеціально підготовлений і повинен бути лише у виробника або його агента з обслуговування. У складі спеціально підготовленого шнура може бути частина приладу

3.2.5 кріплення типу Y (*type Y attachment*)

Спосіб кріплення **шнура живлення**, за якого його може замінити лише виробник, його агент із обслуговування чи відповідна кваліфікована особа

3.2.6 кріплення типу Z (*type Z attachment*)

Спосіб кріплення **шнура живлення**, за якого його не можна замінити без руйнування чи пошкодження приладу

3.2.7 проводи живлення (*supply leads*)

Комплект проводів, призначених для підімкнення приладу до стаціонарної проводки і розміщених у відсіку, що міститься всередині приладу чи прикріплений до нього.

3.3

3.3.1 основна ізоляція (*basic insulation*)

Ізоляція **піднапругових частин**, що забезпечує основний захист від ураження електричним струмом

3.3.2 додаткова ізоляція (*supplementary insulation*)

Незалежна ізоляція, яка доповнює **основну ізоляцію**, щоб забезпечити захист від ураження електричним струмом у разі пошкодження **основної ізоляції**

3.3.3 подвійна ізоляція (*double insulation*)

Система ізоляції, яка **складається з основної та додаткової ізоляції**

3.3.4 посилена ізоляція (*reinforced insulation*)

Єдина ізоляція **піднапругових частин**, яка за умов, передбачених цим стандартом, забезпечує такий самий ступінь захисту від ураження електричним струмом, як і **подвійна ізоляція**.

Примітка. Це не означає, що вона обов'язково повинна бути однорідна. Ізоляція може складатися з декількох шарів, які не можуть бути випробувані окремо як **додаткова ізоляція** чи **основна ізоляція**

3.3.5 функційна ізоляція (*functional insulation*)

Ізоляція між струмопровідними частинами різного потенціалу, яка потрібна лише для правильного функціонування приладу

3.3.6 захисний імпеданс (*protective impedance*)

Повний електричний опір між **піднапруговими частинами** і **доступними струмопровідними частинами конструкції класу II**, що обмежує до безпечного значення силу струму у приладі за нормального режиму роботи і у разі можливого пошкодження приладу

3.3.7 прилад класу 0 (*class 0 appliance*)

Прилад, в якому захист від ураження електричним струмом забезпечує **основна ізоляція**; це означає, що відсутні засоби для приєднання **доступних** струмопровідних **частин**, за їх наявності, до захисного проводу в стаціонарній проводці. У разі пошкодження **основної ізоляції** захист від ураження електричним струмом може бути забезпечений навколишнім середовищем.

Примітка. Прилади класу 0 мають або кожух з ізоляційного матеріалу, який складає частину чи всю **основну ізоляцію**, або металевий кожух, який відокремлений від **піднапругових частин** відповідною ізоляцією. Якщо прилад із кожухом з ізоляційного матеріалу має заземлювальний пристрій для внутрішніх частин, то він може бути віднесений до **приладів класу 0I** чи **приладів класу 0I**

3.3.8 прилад класу 0I (*class 0I appliance*)

Прилад, який, щонайменше, має всюди **основну ізоляцію** і затискач для уземлення, але оснащений **шнуром живлення** без заземлювального проводу та штепсельною вилкою без уземлювального контакту

3.3.9 прилад класу I (*class I appliance*)

Прилад, в якому захист від ураження електричним струмом забезпечує не лише **основна ізоляція**, а й додаткові застережні заходи безпеки, які полягають у тому, що **доступні** струмопровідні частини з'єднано із захисним уземлювальним проводом стаціонарної проводки і вони не можуть опинитися під напругою в разі пошкодження **основної ізоляції**.

Примітка. Ці застережні заходи передбачають наявність захисного уземлювального проводу в **шнурі живлення**.

3.3.10 прилад класу II (*class II appliance*)

Прилад, у якому захист від ураження електричним струмом забезпечує не лише **основна ізоляція**, але й додаткові застережні заходи безпеки, зокрема **подвійна** чи **посилена ізоляція**; при цьому захисне уземлення відсутнє, а умови встановлення не забезпечують додаткової гарантії.

Примітка 1. Такі прилади можуть належати до одного з таких типів:

— прилад, який має міцний і практично суцільний корпус з ізоляційного матеріалу, в якому розміщені всі металеві частини, за винятком невеликих деталей, таких як табличка виробника, гвинти та заклепки, які ізолювані від **піднапругових частин** ізоляцією, еквівалентною, щонайменше, **посиленій ізоляції**; такий прилад називають **приладом класу II** з ізолювальним корпусом;

— прилад, який має практично суцільний металевий корпус, в якому всюди застосовано **подвійну** або **посилену ізоляцію**; такий прилад називають **приладом класу II** з металевим корпусом;

— прилад, який є комбінацією **приладу класу II** з ізолювальним корпусом і **приладу класу II** з металевим корпусом.

Примітка 2. Ізолювальний корпус **приладу класу II** може бути частиною чи всією **додатковою** чи **посиленою ізоляцією**.

Примітка 3. Якщо прилад, який має всюди **подвійну** чи **посилену ізоляцію**, оснащений пристроєм уземлення, то він належить до **приладів класу I** чи **приладів класу 0I**

3.3.11 конструкція класу II (*class II construction*)

Частина приладу, в якій захист від ураження електричним струмом забезпечений **подвійною** чи **посиленою ізоляцією**

3.3.12 прилад класу III (*class III appliance*)

Прилад, в якому захист від ураження електричним струмом забезпечується живленням **безпечною наднизькою напругою** і в якому не виникає напруга більша ніж **безпечна наднизька напруга**

3.3.13 конструкція класу III (*class III construction*)

Частина приладу, в якій захист від ураження електричним струмом забезпечується живленням **безпечною наднизькою напругою** і в якій не виникає напруга, більша ніж **безпечна наднизька напруга**

3.3.14 повітряний проміжок (*clearance*)

Найкоротша відстань між двома струмопровідними частинами або між струмопровідною частиною і **доступною поверхнею**, виміряна по повітрю

3.3.15 довжина шляху спливу (*creepage distance*)

Найкоротша відстань між двома струмопровідними частинами або між струмопровідною частиною і **доступною поверхнею**, виміряна по поверхні ізоляційного матеріалу.

3.4

3.4.1 наднизька напруга (*extra-low voltage*)

Напруга, одержана від джерела, умонтованого в прилад, яка під час роботи приладу за **номінальної напруги** не перевищує 50 В між провідниками та між провідниками й землею

3.4.2 безпечна наднизька напруга (*safety extra-low voltage*)

Напруга, яка не перевищує 42 В між провідниками та між провідниками й землею, при цьому напруга холостого ходу не повинна перевищувати 50 В.

Якщо **безпечну наднизьку напругу** одержують від мережі, то вона має надходити через **захисний розділовий трансформатор** або перетворювач із роздільними обмотками, ізоляція яких відповідає вимогам до **подвійної** чи **посиленої ізоляції**.

Примітка 1. Установлені граничні значення напруг ґрунтуються на припущенні, що захисний розділовий трансформатор працює за його номінальної напруги.

Примітка 2. Безпечна наднизька напруга відома також як SELV.

3.4.3 захисний розділовий трансформатор (*safety isolating transformer*)

Трансформатор, вхідна обмотка якого електрично відокремлена від вихідної обмотки ізоляцією, еквівалентною, принаймні, подвійній чи посиленій ізоляції, і який призначений для живлення приладу або його кіл безпечною наднизькою напругою

3.4.4 захисне коло наднизької напруги (*protective extra-low voltage circuit*)

Уземлене коло, що працює за безпечної наднизької напруги, і яке відокремлене від інших кіл основною ізоляцією із захисним екрануванням подвійною чи посиленою ізоляцією.

Примітка 1. Захисне екранування — це відокремлення кіл від піднапругових частин за допомогою уземленого екрана.

Примітка 2. Захисне коло наднизької напруги відоме також як PELV коло.

3.5

3.5.1 переносний прилад (*portable appliance*)

Прилад, призначений для переміщення під час роботи, або незакріплений прилад, маса якого менше ніж 18 кг

3.5.2 ручний прилад (*hand-held appliance*)

Переносний прилад, який за нормального експлуатування тримають у руці

3.5.3 стаціонарний прилад (*stationary appliance*)

Закріплюваний прилад чи прилад, який не є переносним приладом

3.5.4 закріплюваний прилад (*fixed appliance*)

Прилад, який для використання закріплюють на опорі або міцно закріплюють у певному положенні

3.5.5 умонтований прилад (*built-in appliance*)

Закріплюваний прилад, призначений для встановлення у шафах, у підготовлених нішах у стіні або в інших подібних місцях

3.5.6 нагрівальний прилад (*heating appliance*)

Прилад, оснащений нагрівальними елементами, але без будь-якого електродвигуна.

3.5.7 електромеханічний прилад (*motor-operated appliance*)

Прилад, оснащений електродвигунами, але без будь-яких нагрівальних елементів.

Примітка. Прилад із магнітним приводом вважають електромеханічним приладом

3.5.8 комбінований прилад (*combined appliance*)

Прилад, який має як нагрівальні елементи, так і електродвигуни.

3.6

3.6.1 незнімна частина (*non-detachable part*)

Частина, яку можна зняти або відкрити лише за допомогою інструмента, або частина, що витримала випробовування відповідно до 22.11

3.6.2 знімна частина (*detachable part*)

Частина, яку можна зняти без допомоги інструмента, частина, яку знімають відповідно до інструкції з експлуатування, навіть якщо для цього буде потрібний інструмент, або частина, яка не витримала випробовування відповідно до 22.11.

Примітка 1. Частину, яку треба зняти під час установлювання приладу, не вважають знімною, навіть, якщо в інструкції прописано зняти її.

Примітка 2. Складники, котрі можна видалити без інструмента, вважають знімними частинами.

Примітка 3. Частину, яку можна відкрити, вважають частиною, яку можна зняти.

3.6.3 доступна частина (*accessible part*)

Частина чи поверхня приладу, до якої можна торкнутися випробовувальним щупом В згідно з ІЕС 61032, а якщо ця частина або поверхня металеві, то і будь-яка струмопровідна частина, з'єднана з цією металевою частиною чи поверхнею приладу

3.6.4 піднапругова частина (*live part*)

Провід чи струмопровідна частина, якою повинен проходити струм за нормального експлуатування, зокрема нейтральний провід, за винятком PEN проводу.

Примітка 1. Частини, незалежно від того, доступні вони чи ні, що відповідають 8.1.4, не вважають **піднапруговими частинами**.

Примітка 2. PEN провід — захисний уземлювальний нейтральний провід, що виконує комбіновані функції як захисного, так і нейтрального проводу

3.6.5 інструмент (*tool*)

Викрутка, монета або будь-який інший предмет, який можна використати, щоб задіяти гвинт чи подібні кріпильні засоби.

3.7

3.7.1 терморегулятор (*thermostat*)

Термочутливий пристрій, температура спрацьовування якого може бути регульована або фіксована і який за **нормального режиму роботи** підтримує температуру контрольованої частини у визначених межах, автоматично розмикаючи і замикаючи коло

3.7.2 термообмежувач (*temperature limiter*)

Термочутливий пристрій, температура спрацьовування якого може бути регульованою або фіксованою і який за **нормального режиму роботи** спрацьовує, розмикаючи чи замикаючи коло, коли температура контрольованої частини досягає заданого значення.

Примітка. Термообмежувач не спрацьовує у зворотному напрямку під час нормального робочого циклу приладу. Він потребує чи не потребує повернення у вихідне положення вручну.

3.7.3 термовимикач (*thermal cut-out*)

Пристрій, що обмежує температуру керованої частини за аномального режиму роботи автоматичним розмиканням кола або зменшенням сили струму, який сконструйовано так, що його температуру спрацьовування не може змінити споживач

3.7.4 термовимикач із самоповерненням (*self-resetting thermal cut-out*)

Термовимикач, який автоматично відновлює силу струму після того, як відповідна частина приладу достатньо охолонула

3.7.5 термовимикач без самоповернення (*non-self-resetting thermal cut-out*)

Термовимикач, який для відновлення сили струму потребує втручання оператора для повернення у вихідне положення чи заміни його частини.

Примітка. Втручання оператора охоплює вимкнення приладу з мережі живлення.

3.7.6 захисний пристрій (*protective device*)

Пристрій, спрацьовування якого запобігає небезпечній ситуації за аномального режиму роботи

3.7.7 термоланка (*thermal link*)

Термовимикач, який спрацьовує лише один раз, а потім потребує часткової або повної заміни.

3.8

3.8.1 вимкнення всіх полюсів (*all-pole disconnection*)

Вимкнення однією дією обох живильних проводів або, для трифазних приладів, вимкнення однією дією трьох живильних проводів.

Примітка. Для трифазних приладів, нейтральний провід не вважають живильним проводом

3.8.2 положення «ВИМК» (*off position*)

Стойке положення вимикального пристрою, за якого припиняється живлення кола, контрольованого вимикачем, або, припинення подавання напруги для електронних кіл.

Примітка. Положення «ВИМК» не обов'язково означає вимкнення усіх полюсів

3.8.3 нагрівальний елемент із видимим світінням (*visibly glowing heating element*)

Нагрівальний елемент, який видно ззовні частково або повністю, температура якого не менше ніж 650 °C за **нормального режиму роботи** приладу після досягнення усталеного режиму за **номінальної споживаної потужності**

3.8.4 РТС нагрівальний елемент (*PTC heating element*)

Елемент, призначений для нагрівання, що складається, переважно, із резисторів із додатним температурним коефіцієнтом опору, які мають таку термочутливість, що у разі зростання температури у певному діапазоні в них відбувається швидке нелінійне збільшення опору

3.8.5 обслуговування споживачем (*user maintenance*)

Будь-яке технічне обслуговування, яке має виконувати споживач відповідно до інструкції з експлуатування чи маркування на приладі.

3.9

3.9.1 електронний компонент (*electronic component*)

Частина, в якій провідність переважно забезпечується рухом електронів у вакуумі, газі або напівпровіднику.

Примітка. Неонові індикатори не вважають електронними компонентами

3.9.2 електронне коло (*electronic circuit*)

Коло, до складу якого входить не менше одного електронного компонента

3.9.3 захисне електронне коло (*protective electronic circuit*)

Електронне коло, яке запобігає виникненню небезпечних ситуацій за роботи в аномальному режимі.

Примітка. Частини кола можуть бути використані також для функційних цілей

3.9.4 програмне забезпечення класу В (*software class B*)

Програмне забезпечення, яке містить коди, призначені для запобігання небезпеці в разі виникнення помилок у роботі приладу, за винятком помилок у програмному забезпеченні

3.9.5 програмне забезпечення класу С (*software class C*)

Програмне забезпечення, яке містить коди, призначені для запобігання небезпеці без використання інших запобіжних пристроїв.

4 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

Прилади повинні бути сконструйовані так, щоб за нормального експлуатування вони не могли стати джерелом небезпеки для персоналу чи навколишнього середовища, навіть у разі недбало поводження з ними, яке може статися за нормального експлуатування.

Переважно ці принципи виконуються, якщо прилади відповідають вимогам цього стандарту, що підтверджується проведенням всіх відповідних випробовувань.

5 ЗАГАЛЬНІ УМОВИ ВИПРОБОВУВАННЯ

Якщо не визначено інше, випробовування проводять відповідно до цього розділу.

5.1 Випробовування згідно з цим стандартом є типовими випробовуваннями.

Примітка. Контрольні випробовування наведено в додатку А.

5.2 Випробовуванням піддають один прилад, який повинен витримати всі відповідні випробовування. Однак випробовування відповідно до розділів 20, від 22 (за винятком 22.11 і 22.18) до 26, 28, 30 та 31 можуть бути проведені на окремих зразках. Випробовування відповідно до 22.3 проводять на новому приладі.

Примітка 1. Додаткові зразки можуть знадобитися у разі, якщо прилад повинен бути випробуваний за різних умов, наприклад, якщо він розрахований на різні напруги живлення.

Якщо навмисно ослаблена частина стає розімкнутим колом під час проведення випробовувань відповідно до розділу 19, може бути необхідний додатковий прилад.

Для випробовування комплектувальних виробів можуть бути потрібні додаткові зразки цих комплектувальних виробів.

Якщо треба провести випробовування відповідно до додатка С, необхідно шість додаткових зразків електродвигунів.

Якщо треба провести випробовування відповідно до додатка D, може бути потрібний додатковий прилад.

Якщо проводять випробовування відповідно до додатка G — необхідно чотири додаткових трансформатори.

Якщо проводять випробовування відповідно до додатка H — необхідно три вимикачі або три додаткових прилади.

Примітка 2. Треба уникати накопичення перевантажень під час послідовних випробовувань електронних кіл. Може виявитися потрібною заміна компонентів чи використання додаткових зразків. Кількість додаткових зразків повинна бути, за можливості, мінімальною, що визначають аналізуванням відповідних електронних кіл.

Примітка 3. Якщо прилад треба демонтувати для проведення випробовування, то після його складання необхідно впевнитися, що він складений так само, як і за початкового постачання. У разі сумніву наступні випробовування можуть бути проведені на окремому зразку.

5.3 Випробовування проводять послідовно за нумерацією розділів цього стандарту. Однак випробовування відповідно до 22.11 проводять за кімнатної температури до випробовувань відповідно до розділу 8. Випробовування відповідно до розділів 14, 21.2 та 22.24 проводять після випробовувань відповідно до розділу 29.

Якщо з конструкції приладу очевидно, що певне випробовування незастосовне, то це випробовування не проводять.

5.4 Якщо випробуваний прилад живиться й іншими видами енергії, наприклад, газом, то повинен бути врахований вплив його споживання.

5.5 Під час випробовування прилад чи будь-яку його рухому частину встановлюють у найнесприятливіше положення, можливе за нормального експлуатування.

5.6 Прилади з керувальними чи перемикальними пристроями, регулювання яких може бути змінено споживачем, випробовують за найнесприятливіших положень органів керування цих пристроїв.

Примітка 1. Якщо засоби регулювання керувального пристрою доступні без допомоги **інструмента**, то цей пункт застосовують незалежно від того, чи може положення органів керування бути змінено вручну чи за допомогою **інструмента**. Якщо засоби регулювання не доступні без допомоги **інструмента** і якщо не передбачена зміна їхнього положення споживачем, то цей пункт не застосовують.

Примітка 2. Відповідне опломбування вважають способом запобігання зміні положення органів керування споживачем.

5.7 Випробовування проводять у місцях, захищених від протягів, за температури навколишнього середовища $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Якщо температура будь-якої частини обмежується термочутливим пристроєм, чи на неї впливає температура, за якої відбувається зміна стану, наприклад, кипіння води, то, в разі сумніву, навколишню температуру підтримують у межах $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

5.8.1 Прилади, призначені для роботи лише на змінному струмі, випробовують змінним струмом за **номінальної частоти**, а прилади, призначені для роботи як на змінному, так і на постійному струмі, випробовують за найнесприятливішого виду живлення.

Прилади, призначені для роботи на змінному струмі і на яких не зазначена **номінальна частота** або зазначений діапазон частот від 50 Гц до 60 Гц, випробовують за частоти 50 Гц чи 60 Гц, залежно від того, за якої частоти створюються найнесприятливіші умови.

5.8.2 Прилади, призначені для роботи за декількох **номінальних напруг**, випробовують за найнесприятливішої напруги.

Якщо для **електромеханічних і комбінованих приладів** у маркуванні встановлено **діапазон номінальних напруг**, а випробовування необхідно проводити за **номінальної напруги** помноженої на коефіцієнт, то значення цієї напруги повинно дорівнювати:

— верхній межі **діапазону номінальних напруг**, помноженій на коефіцієнт, якщо останній більше 1;

— нижній межі **діапазону номінальних напруг**, помноженій на коефіцієнт, якщо останній менше 1.

Якщо коефіцієнт не зазначений, то прилади випробовують за найнесприятливішої напруги живлення в межах **діапазону**.

Примітка 1. Якщо **нагрівальний прилад** розрахований на **діапазон номінальних напруг**, то верхня межа діапазону напруг, зазвичай, буде найнесприятливішою напругою в межах цього діапазону.

Примітка 2. Для **електромеханічних приладів, комбінованих приладів** і приладів, що мають більше однієї **номінальної напруги** або **діапазону номінальних напруг**, для визначення найнесприятливішої напруги може виникнути потреба у проведенні декількох випробовувань за мінімальних, середніх і максимальних значень **номінальної напруги** або **діапазонів номінальних напруг**.

5.8.3 Якщо для **нагрівальних приладів і комбінованих приладів** у маркуванні встановлений **діапазон номінальних споживаних потужностей**, а випробовування необхідно проводити за споживаної потужності, що дорівнює **номінальній споживаній потужності**, помноженій на коефіцієнт, то прилад працює:

— у верхній межі **діапазону номінальних споживаних потужностей**, помноженій на коефіцієнт, якщо останній більше ніж 1;

— у нижній межі **діапазону номінальних споживаних потужностей**, помноженій на коефіцієнт, якщо останній менше ніж 1.

Якщо коефіцієнт не зазначений, споживана потужність повинна дорівнювати найнесприятливішому значенню в межах **діапазону**.

5.8.4 Якщо в маркуванні приладу встановлено **діапазон номінальних напруг і номінальну споживану потужність**, яка відповідає середньому значенню **діапазону номінальних напруг**, а випробовування необхідно проводити за споживаної потужності що дорівнює **номінальній споживаній потужності** помноженій на коефіцієнт, то прилад працює:

— за споживаної потужності, значення якої розраховане за верхньої межі **діапазону номінальних напруг**, помноженої на коефіцієнт, якщо останній більше ніж 1;

— за споживаної потужності, значення якої розраховане за нижньої межі **діапазону номінальних напруг**, помноженої на коефіцієнт, якщо останній менше ніж 1.

Якщо коефіцієнт не зазначений, споживана потужність повинна відповідати споживаній потужності за найнесприятливішої напруги в межах **діапазону номінальних напруг**.

5.9 Якщо виробник приладу допускає використання різних нагрівальних елементів чи приладдя, то прилад випробовують із тими елементами чи приладдями, які дають найнесприятливіші результати.

5.10 Випробовування проводять на приладі під час постачання. Проте, прилад, сконструйований як єдиний, який поставляється частинами, випробовують після складання, виконаного відповідно до інструкції, доданої до приладу.

Вбудовані прилади і закріплювані прилади до початку випробовування установлюють відповідно до інструкції, доданої до приладу.

5.11 Прилади, призначені для підімкнення до мережі за допомогою гнучкого шнура, випробовують із відповідним гнучким шнуром, приєднаним до приладу.

5.12 Якщо зазначено, що **нагрівальні прилади і комбіновані прилади** повинні працювати за споживаної потужності, помноженої на коефіцієнт, то це стосується лише нагрівальних елементів без значного додатного температурного коефіцієнта опору.

Для нагрівальних елементів зі значним додатним температурним коефіцієнтом опору, крім **РТС нагрівальних елементів**, напругу живлення визначають, подаючи на прилад спочатку напругу, яка дорівнює **номінальній напрузі** до досягнення нагрівальним елементом своєї робочої температури. Потім напругу живлення швидко збільшують до значення, необхідного для отримання споживаної потужності, необхідної для відповідного випробовування, і це значення напруги живлення підтримують протягом усього випробовування.

Примітка. Взагалі температурний коефіцієнт вважають значним, якщо за **номінальної напруги** споживана потужність приладу в холодному стані відрізняється більше, ніж на 25 % від споживаної потужності за робочої температури.

5.13 Випробовування приладів із **РТС нагрівальними елементами** проводять за напруги, що відповідає зазначеній споживаній потужності. Якщо зазначена споживана потужність більша від **номінальної споживаної потужності**, то коефіцієнт для помноження напруги дорівнює кореню квадратному з коефіцієнта споживаної потужності.

5.14 Якщо **прилади класу 0I** чи **прилади класу I** мають **доступні металеві частини**, які не уземлені і не відокремлені від **піднапругових частин**, проміжною уземленою металевою частиною, то такі частини перевіряють на відповідність вимогам, зазначеним для **конструкції класу II**.

Якщо **прилади класу 0I** чи **прилади класу I** мають **доступні неметалеві частини**, то такі частини перевіряють на відповідність вимогам, зазначеним для **конструкції класу II**, якщо ці частини не відокремлені від **піднапругових частин** проміжною уземленою металевою частиною.

Примітка. У додатку Р наведено настанови, які можуть бути використані для оцінення достатнього рівня захисту від електричних та теплових небезпечних чинників деяких типів приладів, які монтують без використання уземлювального проводу у країнах з постійно теплим вологим кліматом.

5.15 Якщо прилади мають частини, які працюють за **безпечної наднизької напруги**, то такі частини перевіряють на відповідність вимогам, зазначеним для **конструкцій класу III**.

5.16 Під час випробовування **електронних кіл** необхідно, щоб джерело живлення не зазнавало таких зовнішніх завад, які можуть вплинути на результати випробувань.

5.17 Прилади, які живяться від перезаряджуваних батарей, випробовують відповідно до додатка В.

5.18 Якщо лінійні і кутові розміри зазначені без допуску, застосовують ISO 2768-1.

6 КЛАСИФІКАЦІЯ

6.1 За захистом від ураження електричним струмом прилади повинні належати до одного з таких класів:

клас 0, клас 0I, клас I, клас II, клас III.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і відповідними випробовуваннями.

6.2 Прилади повинні мати відповідний ступінь захисту від шкідливого впливу води.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і відповідними випробовуваннями.

Примітка. Ступені захисту від шкідливого впливу води наведено в ІЕС 60529.

7 МАРКУВАННЯ ТА ІНСТРУКЦІЇ

7.1 На приладах повинні бути зазначені такі дані:

- **номінальна напруга** чи **діапазон номінальних напруг** у вольтах;
- умовна позначка роду струму, якщо не зазначена **номінальна частота**;
- **номінальна споживана потужність** у ватах чи **номінальна сила струму** в амперах;
- назва, торгова марка чи товарний знак виробника або відповідального постачальника;
- назва моделі або тип;
- умовна позначка 5172 за ІЕС 60417, тільки для **приладів класу II**;
- IP — символ ступеня захисту від впливу води, крім IPXO.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

Примітка 1. Першу цифру символу IP зазначати на приладі не обов'язково.

Примітка 2. Дозволено додаткові маркування за умови, що вони не призведуть до помилкового тлумачення.

Примітка 3. Якщо комплектувальні вироби марковані окремо, то маркування приладу і таких комплектувальних виробів повинне бути виконане так, щоб було очевидно, яке маркування стосується безпосередньо приладу.

Примітка 4. Якщо прилад маркують номінальним тиском, то одиницею, яку використовують, може бути бар, але лише разом із зазначенням паскалей (бари зазначають у дужках).

Кожухи електричних водяних клапанів, які вмонтовані в зовнішні шланги, призначені для під'єднання приладу до мережі водопостачання, повинні мати маркування символом 5036 за ІЕС 60417 (DB:2002-10), якщо їхня робоча напруга перевищує **наднизьку напругу**.

7.2 **Стаціонарні прилади** з багатоканальним живленням повинні мати напис такого змісту:

«Увага! Перед доступом до затискачів усі кола живлення повинно бути вимкнено».

Це попередження повинно бути розташоване поблизу кришки, що закриває доступ до затискачів.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.3 Прилади, розраховані на роботу в діапазоні номінальних значень без настроювання всередині діапазону, повинні бути марковані нижньою і верхньою межами діапазону, відокремленими тире.

Примітка 1. Приклад: 115-230 В: прилад розрахований на будь-яке значення напруги в межах зазначеного діапазону (щипці для завивання з РТС нагрівальними елементами).

Прилади, розраховані на декілька номінальних значень, установлених під час монтування чи споживачем, повинні бути марковані цими значеннями, розділеними похилою рискою.

Примітка 2. Приклад: 115/230 В: прилад розрахований лише на зазначені значення напруг (бритва із селекторним перемикачем).

Примітка 3. Ця вимога також застосовна до приладів, які приєднують як до однофазного, так і багатofазного живлення.

Приклад: 230 В/400 В: прилад розрахований лише на зазначені величини напруги, причому 230 В — для однофазної мережі і 400 В — для трифазної мережі (посудомийні машини із затискачами для обох видів живлення).

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.4 Якщо прилад може працювати за різних **номінальних напруг**, то маркування напруги, на яку відрегульовано прилад, має бути чітко зазначене.

Примітка. Для приладів, які не потребують частих перемикань напруги, цю вимогу вважають виконаною, якщо **номінальну напругу**, на яку регулюють прилад, можна визначити зі схеми підімкнення, прикріпленої до приладу. Схема підімкнення може бути на внутрішньому боці кришки, яку треба зняти для приєднання живильних проводів. Схема підімкнення не повинна бути розміщена на етикетці, яка вільно прикріплена до приладу.





Відповідність вимозі перевіряють огляданням.


7.5 На приладах, помаркованих декількома **номінальними напругами** або декількома **діапазонами номінальних напруг**, повинна бути зазначена **номінальна споживана потужність** або **номінальна сила струму** для кожної з цих напруг чи діапазонів. Однак, якщо різниця між межами **діапазону номінальних напруг** не перевищує 10 % середнього значення діапазону, дозволено зазначати **номінальну споживану потужність** чи **номінальну силу струму** для середнього значення діапазону.

Верхні і нижні межі **номінальної споживаної потужності** чи **номінальної сили струму** повинні бути зазначені на приладі так, щоб співвідношення між потужністю і напругою було очевидним.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.6 У маркуванні використовують такі умовні позначки:

	[умовна позначка 5031 згідно з ІЕС 60417] постійний струм
	[умовна позначка 5032 згідно з ІЕС 60417] змінний струм
	трифазний змінний струм
	трифазний змінний струм із нейтраллю

 [умовна позначка 5016 згідно з ІЕС 60417] плавка вставка

Примітка 1. Номінальна сила струму плавкої вставки може бути зазначена разом із цим символом.



мініатюрна плавка вставка з витримуванням часу, де X — умовна позначка відношення тривалість/сила струму згідно з ІЕС 60127



[умовна позначка 5019 згідно з ІЕС 60417] захисне уземлення



[умовна позначка 5172 згідно з ІЕС 60417] обладнання класу II



[умовна позначка 5012 згідно з ІЕС 60417] лампа

Примітка 2. Номінальна потужність лампи може бути зазначена разом з цим символом.



[умовна позначка 1641 згідно з ISO 7000] читайте інструкцію



[умовна позначка 0434 згідно з ISO 7000] застерега «Обережно»



[умовна позначка 5021 згідно з ІЕС 60417 еквіпотенціальність (DB:2002-10)]



[умовна позначка 5036 згідно з ІЕС 60417 небезпечна напруга (DB:2002-10)]

Умовну позначку роду струму треба розміщувати за позначкою **номінальної напруги**.

Умовна позначка **приладів класу II** повинна бути розташована так, щоб було зрозуміло, що вона є частиною технічної інформації і щоб її не можна було сприйняти за будь-яку іншу позначку.

Одиниці фізичних величин і їхні умовні позначки повинні відповідати міжнародній застандартованій системі.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

Примітка 3. Дозволено додаткові умовні позначки за умови, що вони не призведуть до помилкового тлумачення.

Примітка 4. Можна використовувати умовні позначки, зазначені в ІЕС 60417 і ISO 7000.

7.7 Прилади, призначені для приєднання більше ніж до двох живильних проводів, і прилади з багатоканальним живленням повинні мати схему підімкнення, прикріплену до приладу, якщо правильний спосіб підімкнення не очевидний.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

Примітка 1. Правильний спосіб підімкнення трифазних приладів вважають очевидним, якщо затискачі для живильних проводів позначені стрілками, спрямованими у бік затискачів.

Примітка 2. Маркування словами вважають прийнятним способом позначення правильного підімкнення.

Примітка 3. Схемою підімкнення може бути схема відповідно до 7.4.

7.8 За винятком **кріплення шнура типу Z**, використовують такі позначки затискачів для підімкнення до мережі живлення:

— затискачі, призначені лише для нейтрального проводу, треба позначати літерою «N»;

— затискачі уземлення треба позначати умовною позначкою 5019 згідно з ІЕС 60417.

Ці позначки не повинні міститися на гвинтах, знімних шайбах чи інших частинах, які можуть бути видалені під час підімкнення проводів.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.9 Вимикачі, несвоєчасне спрацьовування яких може спричинити небезпеку, повинні бути помарковані чи розташовані так, щоб було зрозуміло, для керування якою частиною приладу вони призначені, якщо це не очевидно. Позначки, використовувані для цієї мети (якщо застосовно), повинні бути зрозумілі без знання мови чи національних стандартів.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.10 Різні положення перемикачів на **стаціонарних приладах** і різні положення регулювальних пристроїв на всіх приладах повинні бути позначені цифрами, літерами чи іншими візуальними засобами.

Примітка 1. Це вимога стосується також і перемикачів, які є частиною регулювального пристрою.

Якщо для позначення різних положень використовують цифри, то **положення «ВИМК»** повинно бути позначене цифрою «0», а положення, які відповідають більшим значенням вихідної чи споживаної потужності, швидкості, охолодження, повинні бути позначені більшими за значенням числами.

Цифру «0» не треба використовувати для будь-яких інших позначень, якщо вона не розташована і не об'єднана з іншими цифрами так, що унеможлиблюється помилка у визначенні **положення «ВИМК»**.

Примітка 2. Цифру «0» можна використовувати, наприклад, на клавішах пристроїв числового програмного керування.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.11 На регулювальних пристроях, призначених для регулювання під час монтування чи нормального експлуатування, повинні бути зазначені напрямки регулювання.

Примітка. Позначки «+» і «-» вважають достатніми.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.12 До приладу повинна додаватися інструкція з експлуатування, в якій викладено заходи безпечного користування приладом.

Примітка. Текст інструкції з експлуатування дозволено наносити на прилад, якщо його буде добре видно за нормального експлуатування.

Якщо необхідна особлива обережність під час **обслуговування споживачем**, то повинно бути надано відповідні пояснення.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.12.1 Якщо під час установлювання приладу необхідні застережні заходи, то їхнє докладне описання повинно бути додано до приладу.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.12.2 Якщо **стаціонарний прилад** не оснащений **шнуром живлення** зі штепсельною вилкою або іншими засобами для вимкнення з мережі живлення із проміжком між контактами у всіх полюсах, що забезпечує повне вимкнення в умовах категорії перенапруги III, то в інструкції повинно бути зазначено, що такі засоби для вимкнення повинні бути вмонтовані в стаціонарну проводку згідно з правилами монтування електропроводки.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.12.3 Якщо ізоляція стаціонарної проводки живлення приладу, призначеного для постійного приєднання до мережі живлення, може стикатися з частинами, в яких підвищення температури становить більше як 50 K під час випробовування відповідно до розділу 11, то в інструкції повинно бути зазначено, що стаціонарна проводка повинна бути захищена, наприклад, за допомогою ізолювальної трубки, що має відповідні температурні параметри.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і під час випробовування відповідно до розділу 11.

7.12.4 Інструкція для **вбудовуваних приладів** повинна містити таку інформацію:

— розміри простору, необхідного для вбудовування приладу;

— розміри і положення засобів підтримування і кріплення приладу усередині зазначеного простору;

— мінімальні проміжки між різними частинами приладу і частинами предметів обстановки, які їх оточують;

— мінімальні розміри вентиляційних отворів та їхнє правильне розташування;

— спосіб приєднання приладу до мережі живлення і взаємозв'язок усіх окремих компонентів;

— забезпечення можливості відімкнення приладу від джерела живлення після встановлення приладу, якщо прилад не оснащено вимикачем, який відповідає 24.3. Відімкнення приладу треба проводити або за допомогою доступної вилки або за допомогою перемикача, вбудованого у стаціонарну проводку згідно з правилами монтування проводки.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.12.5 Для приладів із **кріпленням шнура типу X**, що мають спеціально підготовлений шнур, інструкція повинна містити таку інформацію:

«У разі пошкодження шнура живлення його треба замінити спеціальним шнуром чи комплектом, наданим виробником чи сервісною службою».

Для приладів із **кріпленням шнура типу Y** інструкція повинна містити таку інформацію.

«У разі пошкодження шнура живлення його заміну, щоб уникнути небезпеки, повинен проводити виробник, сервісна служба чи аналогічний кваліфікований персонал».

Для приладів із **кріпленням шнура типу Z** інструкція повинна містити таку інформацію.

«Шнур живлення заміні не підлягає. Якщо шнур пошкоджений, то прилад неремонтопридатний».

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.12.6 Інструкції для **нагрівальних приладів**, які оснащені **термовимикачем без самоповернення**, який повертають у вихідне положення після від'єднання від мережі живлення, повинні містити таку інформацію:

«ОБЕРЕЖНО! Щоб запобігти небезпеці, яка може виникнути у разі випадкового повернення термовимикача у вихідне положення, цей прилад не можна підмикати до джерела живлення за допомогою зовнішнього вимикального пристрою, наприклад, таймера, або підмикати до кола, яке постійно вмикається та вимикається.»

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.12.7 В інструкціях для **закріплюваних приладів** повинно бути зазначено, яким чином прилад закріплюють на опорі.

Примітка. Спосіб закріплювання не повинен базуватися на застосовуванні клею, тому що клей не вважають достатнім засобом.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.12.8 В інструкціях для приладів, які підмикають до мережі водопостачання, повинно бути зазначено:

— максимальний тиск води на вході, у паскалях;

— мінімальний тиск води на вході, у паскалях, якщо це необхідно для правильного функціонування приладу.

В інструкціях для приладів, які підмикають до мережі водопостачання за допомогою **знімних шлангів**, повинно бути зазначено, що старий комплект шлангів не можна використовувати повторно, а необхідно використовувати лише новий комплект шлангів.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.13 Інструкції та інші тексти, що є необхідні згідно з цим стандартом, повинні бути написані офіційною мовою країни, в яку постачають прилад.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.14 Маркування, що є необхідні згідно з цим стандартом, повинні легко розпізнаватися і бути довговічними.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і тертям маркування вручну протягом 15 с за допомогою шматка тканини, змоченої водою, а потім протягом 15 с — шматком тканини, змоченої бензином.

Після проведення всіх випробувань згідно з цим стандартом маркування повинні бути легко розпізнавані. Таблички з маркуванням не повинні бути легкознімними і не повинні бути деформованими.

Примітка 1. Під час оцінювання довговічності маркування враховують умови нормального експлуатування. Так, наприклад, маркування, нанесене фарбою чи емаллю, за винятком склоподібної емалі, на корпусах, які будуть часто піддаватися чищенню, не вважають довговічним.

Примітка 2. Бензин, що використовують під час випробовування, є розчином гексану в аліфатичних сполуках, максимальний вміст ароматичних сполук становить 0,1 % за об'ємом, значення каурибутанолу 29, початкова точка кипіння становить близько 65 °С, точка випаровування — приблизно 69 °С і питома вага — приблизно 0,66 кг/л.

7.15 Маркування відповідно до 7.1—7.5 має бути розміщене на основній частині приладу.

Маркування на приладі повинно бути легко розпізнаваним із зовнішнього боку приладу, але, за необхідності, після знімання кришки. Для **переносних приладів** повинно бути можливим знімати чи відкривати кришку без допомоги **інструмента**.

Для **стаціонарних приладів**, принаймні маркування назви, торгової марки чи товарного знаку виробника або відповідального постачальника і моделі чи типу приладу повинні бути видними, якщо прилад установлений у положення нормального експлуатування. Це маркування повинно бути розміщене під **знімною кришкою**. Інше маркування можна розміщувати під кришкою лише у тому разі, якщо воно нанесене біля затискачів. Для **закріплюваних приладів** ця вимога повинна бути виконана після того, як прилад установлений відповідно до інструкції виробника.

Позначки для вимикачів і пристроїв керування повинні бути розміщені на цих елементах або біля них. Їх не можна розміщувати на частинах, які можуть бути встановлені чи переставлені так, що маркування призведе до помилок.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

7.16 Якщо відповідність вимогам цього стандарту залежить від спрацювання замінюваної **термоланки** чи плавкої вставки, то номер за каталогом чи інші засоби для ідентифікації ланки повинні бути марковані на такому місці, де їх чітко видно, коли прилад демонтують із метою заміни ланки.

Примітка. Дозволено маркувати саму ланку, якщо після її спрацювання маркування чітко видно.

Ця вимога не поширюється на ланки, які можна замінити лише разом із частиною приладу.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

8 ЗАХИСТ ВІД ДОСТУПУ ДО ПІДНАПРУГОВИХ ЧАСТИН

8.1 Прилади повинні бути сконструйовані і закриті так, щоб було забезпечено достатній захист від випадкового контакту з **піднапруговими частинами**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробовуваннями відповідно до 8.1.1—8.1.3, залежно від застосовності, і з урахуванням 8.1.4 і 8.1.5.

8.1.1 Вимогу 8.1 застосовують для всіх положень приладу, що працює за нормального експлуатування, і після видалення **знімних частин**.

Примітка. Це робить винятком застосовування нарізних плавких вставок та мініатюрних переривників кола, доступних без застосовування **інструмента**.

*Лампи, розміщені за **знімною кришкою**, не знімають за умови, що прилад може бути вимкнений із джерела живлення за допомогою штепсельної вилки чи вимикача, що роз'єднує всі полюси. Однак повинен бути забезпечений захист від випадкового дотику до **піднапругових частин** цоколів ламп під час установлювання чи видалення ламп, розміщених за **знімною кришкою**.*

Випробовувальний щуп В згідно з ІЕС 61032 прикладають без значного зусилля до приладів, що перебувають у всіх можливих положеннях, за винятком приладів масою понад 40 кг, розміщених на підлозі, які не нахилиють. Випробовувальний щуп вводять в отвори у всіх положеннях на глибину, що дозволяє щуп, повертаючи чи згинаючи його до, під час і після введення в отвір. Якщо щуп не входить в отвір, то на щуп безпосередньо діють силою 20 Н. Якщо після цього щуп проникає в отвір, то випробовування повторюють із зігнутим щупом.

*Повинно бути унеможливлено контакт щупа з **піднапруговими частинами**, чи з **піднапруговими частинами**, захищеними лише лаком, емаллю, звичайним папером, бавовняною тканиною, окисною плівкою, ізоляційними бусами чи герметиком, за винятком **самотвердних смол**.*

8.1.2 Отвори в **приладах класу 0, приладах класу II і конструкціях класу II**, крім отворів, що надають доступ до цоколів ламп або до **піднапругових частин** розеток, перевіряють випробовувальним щупом 13 згідно з ІЕС 61032, який вводять без прикладання значного зусилля.

Примітка. Приладовий увід не вважають приладовою розеткою.

Випробовувальний щуп прикладають крізь отвори до уземлених металевих огорож, що мають неструмопровідний покрив, такий як емаль чи лак.

Повинно бути унеможливлено контакт випробовувального щупа з **піднапруговими частинами**.

8.1.3 У всіх приладах, крім **приладів класу II**, усі полюси живлення яких можуть бути вимкнені простою дією вимкнення, на **піднапругові частини нагрівальних елементів із видимим світінням** діють без значного зусилля випробовувальним щупом 41 згідно з ІЕС 61032 замість випробовувального щупа В і випробовувального щупа 13. Цим щупом у такий само спосіб діють на частини, які підтримують ці елементи, за умови, що під час зовнішнього оглядання приладу без знімання кришок і подібних частин очевидно, що ці підтримувальні частини контактують з нагрівальними елементами.

Повинно бути унеможливлено контакт випробовувального щупа з **піднапруговими частинами**.

Примітка. Якщо прилади оснащені шнуром живлення і не мають вимикальних пристроїв у колі живлення, то вимикання вилки зі штепсельної розетки вважають простою операцією вимикання.

8.1.4 Доступні частини не вважають піднапруговими якщо:

— вони живляться **безпечною наднизькою напругою** за умови, що:

- для змінного струму пікове значення напруги не перевищує 42,4 В;
- для постійного струму напруга не перевищує 42,4 В, чи

— частина відокремлена від **піднапругових частин захисним імпедансом**.

Якщо використовують **захисний імпеданс**, сила струму між доступною частиною і джерелом живлення не повинна перевищувати 2 мА для постійного струму, а для змінного струму пікове значення сили струму не повинно перевищувати 0,7 мА, а також:

— для напруг із піковим значенням понад 42,4 В до 450 В включно, ємність не повинна перевищувати 0,1 мкФ,

— для напруг із піковим значенням понад 450 В до 15 кВ включно, електричний розряд не повинен перевищувати 45 мкКл.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням під час роботи приладу за номінальної напруги.

Напругу і силу струму вимірюють між відповідними частинами і кожним полюсом джерела живлення. Розряд вимірюють безпосередньо після припинення подавання живлення. Кількість електрики за розряду вимірюють за допомогою резистора з номінальним неіндуктивним опором 2000 Ом.

Примітка 1. Схему відповідного кола для вимірювання сили струму наведено на рисунку 4 ІЕС 60990.

Примітка 2. Кількість електрики розраховують, підсумовуючи усі записи на графіку напруга/час та не враховуючи полярність напруги.

8.1.5 Піднапругові частини вбудованих приладів, закріплюваних приладів і приладів, що постачають у вигляді окремих вузлів, повинні бути захищені **основною ізоляцією** до установаження чи складання.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробовуванням відповідно до 8.1.1.

8.2 Прилади та конструкції класу II повинні бути сконструйовані і закриті так, щоб було забезпечено відповідний захист від випадкового контакту з **основною ізоляцією** та з металевими частинами, відокремленими від **піднапругових частин** лише **основною ізоляцією**.

Дозволено контакт лише з частинами, які відокремлені від **піднапругових частин** подвійною чи **посиленою ізоляцією**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробовувальним щупом В згідно з ІЕС 61032, як зазначено в 8.1.1.

Примітка 1. Ця вимога поширюється на прилад, що працює у всіх можливих за нормального експлуатування положеннях, а також після зняття **знімних частин**.

Примітка 2. Вбудовані і закріплювані прилади випробовують після їхнього **встановлення**.

9 ПУСК ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ПРИЛАДІВ

Примітка. Вимоги і методи випробовування, за необхідності, встановлюють у стандартах, що мають додаткові вимоги до конкретних видів приладів.

10 СПОЖИВАНА ПОТУЖНІСТЬ І СИЛА СТРУМУ

10.1 Якщо на приладі позначена **номінальна споживана потужність**, то споживана потужність за нормальної робочої температури не повинна відхилятися від **номінальної споживаної потужності** більше, ніж зазначено в таблиці 1.

Таблиця 1 — Відхил споживаної потужності

Тип приладу	Номінальна споживана потужність, Вт	Відхил
Усі типи приладів	До 25 включ.	+ 20 %
Нагрівальні і комбіновані прилади	Понад 25 до 200 включ.	± 10 %
	Понад 200	+ 5 % чи 20 Вт (залежно від того, що більше) – 10 %
Електромеханічні прилади	Понад 25 до 300 включ.	+ 20 %
	Понад 300	+ 15 % чи 60 Вт (залежно від того, що більше)

Для **комбінованих приладів**, у яких потужність, споживана двигуном, становить понад 50 % **номінальної споживаної потужності**, застосовують відхил для **електромеханічних приладів**.

Примітка 1. У разі сумніву потужність, споживану двигуном, вимірюють окремо.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням після стабілізації споживаної потужності за таких умов:

- *вмикають усі кола, які можуть працювати одночасно;*
- *прилад працює за **номінальної напруги**;*
- *прилад працює в **нормальному режимі**.*

Якщо споживана потужність змінюється протягом робочого циклу, то споживану потужність визначають як середнє значення споживаної потужності за характерний період роботи.

Примітка 2. Випробовування приладів, призначених для роботи в одному чи більше **діапазонах номінальних напруг**, проводять як за верхнього, так і за нижнього значення діапазону, якщо ж маркування **номінальної споживаної потужності** відповідає середньому значенню відповідного діапазону, то випробовування проводять за напруги, що дорівнює середньому значенню діапазону.

Примітка 3. Для приладів, маркованих **діапазоном номінальних напруг**, граничні значення якого відрізняються більше ніж на 10 % від середнього значення діапазону, допустимий відхил стосується обох значень діапазону.

10.2 Якщо прилад маркований **номінальною силою струму**, то сила струму за нормальної робочої температури не повинна відхилятися від **номінальної сили струму** більше ніж зазначено в таблиці 2.

Таблиця 2 — Відхил сили струму

Тип приладу	Номінальна сила струму, А	Відхил
Усі типи приладів	До 0,2 включ.	+ 20 %
Нагрівальні і комбіновані прилади	Понад 0,2 і до 1,0 включ.	± 10 %
	Понад 1,0	+ 5 % чи 0,10 А (залежно від того, що більше) – 10 %
Електромеханічні прилади	Понад 0,2 і до 1,5 включ.	+ 20 %
	Понад 1,5	+ 15 % чи 0,30 А (залежно від того, що більше)

Для **комбінованих приладів**, у яких сила струму електродвигунів становить понад 50 % **номінальної сили струму**, застосовують відхил для **електромеханічних приладів**.

Примітка 1. У разі сумніву силу струму електродвигунів вимірюють окремо.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням після стабілізації сили струму приладу за таких умов:

- *вмикають усі кола, що можуть працювати одночасно;*
- *прилад працює за **номінальної напруги**;*
- *прилад працює в **нормальному режимі**.*

Якщо сила струму змінюється протягом робочого циклу, то силу струму визначають як середнє значення сили струму за характерний період роботи.

Примітка 2. Випробовування приладів, призначених для роботи в одному чи більше **діапазонах номінальних напруг**, проводять як за верхнього, так і за нижнього значення діапазону, якщо ж маркування **номінальної сили струму** стосується середнього значення діапазону напруг, то випробовування проводять за напруги, що дорівнює середньому значенню діапазону.

Примітка 3. Для приладів, маркованих **діапазоном номінальних напруг**, граничні значення якого відрізняються більше, ніж на 10 % від середнього значення діапазону, допустимий відхил стосується обох значень діапазону.

11 НАГРІВАННЯ

11.1 Прилади і навколишнє середовище за нормального експлуатування не повинні надмірно нагріватися.

Відповідність вимозі перевіряють визначанням підвищення температури різних частин за умов, зазначених у 11.2—11.7.

11.2 Ручні прилади фіксують у нормальному експлуатаційному положенні.

Прилади зі штирями для введення в розетку вмикають у відповідну настінну штепсельну розетку.

*Вбудовувані **прилади** установлюють відповідно до інструкції.*

*Інші **нагрівальні прилади** та інші **комбіновані прилади** встановлюють у випробовувальному кутку так:*

— *прилади, які експлуатують на підлозі чи на столі, установлюють на підлогу випробовувального кутка якнайближче до стінок;*

— *прилади, які зазвичай кріплять на стіні, монтують на одній зі стінок, якнайближче до іншої стінки і до підлоги чи до стелі випробовувального кутка, як за нормального експлуатування, якщо немає інших вказівок в інструкції щодо монтування;*

— *прилади, які зазвичай кріплять до стелі, закріплюють на стелі випробовувального кутка якнайближче до стінок подібно тому, як за нормального експлуатування, якщо немає інших вказівок в інструкції з монтування.*

*Інші **електромеханічні прилади** встановлюють так:*

— *прилади, які експлуатують на підлозі чи на столі, установлюють на горизонтальну опору;*

— *прилади, які кріплять до стіни, монтують на вертикальній опорі;*

— *прилади, які кріплять до стелі, кріплять внизу горизонтальної опори.*

*Для виготовлення випробовувального кутка, опор та пристосувань для **вбудованих приладів** використовують фанеру завтовшки близько 20 мм, пофарбовану в чорний матовий колір.*

Для приладів із пристроєм автоматичного намотування шнура, шнур розмотують на одну третину загальної довжини. Підвищення температури оболонки шнура вимірюють якнайближче до втулки котушки і між двома верхніми витками шнура на котушці.

*Для пристроїв зберігання шнура, що відрізняються від пристроїв автоматичного намотування шнура, призначених для розміщення частини **шнура живлення** під час роботи приладу, витягують 50 см шнура. Підвищення температури частини шнура, що залишилася, визначають у найнесприятливішому місці.*

11.3 Підвищення температури різних частин, за винятком температури обмоток, визначають тонкодротяними термopами, розміщеними так, щоб вони мінімально впливали на температуру випробовуваної частини.

Примітка 1. Термopи з діаметром дроту не більше ніж 0,3 мм вважають тонкодротяними термopами.

Термопари, що використовують для визначення підвищення температури поверхні стінок, стелі та підлоги випробовувального кутка, прикріплюють до задньої частини невеликих зачорнених дисків із міді чи латуні діаметром 15 мм і завтовшки 1 мм. Диск умонтовують у дошку так, щоб його лицьова сторона була урівень із поверхнею дошки.

Наскільки це можливо, прилад розташовують так, щоб термопари стикалися з частинами, що мають найвищі температури.

Підвищення температури електричної ізоляції, крім ізоляції обмоток, визначають на поверхні ізоляції в місцях, де пошкодження може призвести до:

- короткого замикання;
- контакту між піднапруговими частинами і доступними металевими частинами;
- утворення струмовідного містка на ізоляції;
- зменшення повітряних проміжків чи довжин шляхів спливу до значень, менших, ніж зазначено в розділі 29.

Примітка 2. Якщо для встановлення термопар необхідно розібрати прилад, то після повторного складання необхідно переконатися, що його складено правильно. У разі сумніву, повторно вимірюють споживану потужність.

Примітка 3. Точка розгалуження жил багатожильного шнура і точка введення ізольованих проводів у патрони ламп є місцями, де треба розміщувати термопари.

Підвищення температури обмоток визначають методом опору, за винятком тих випадків, коли обмотки неоднорідні чи важко виконати необхідні з'єднання; у таких випадках підвищення температури визначають за допомогою термопар.

Примітка 4. Підвищення температури обмотки розраховують за формулою:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \cdot (k + t_1) - (t_2 - t_1),$$

де Δt — перевищення температури обмотки;

R_1 — опір на початку випробовування;

R_2 — опір наприкінці випробовування;

k — дорівнює 234,5 для обмоток із мідних проводів і 225 для обмоток з алюмінієвих проводів;

t_1 — кімнатна температура на початку випробовування;

t_2 — кімнатна температура наприкінці випробовування.

На початку випробовування температура обмоток повинна дорівнювати кімнатній температурі. Рекомендовано визначати опір обмоток наприкінці випробовування вимірюванням опору якомога швидше після вимкнення, а потім через короткі інтервали часу для того, щоб побудувати криву залежності опору від часу для екстраполяції опору на момент вимкнення.

11.4 Нагрівальні прилади працюють у нормальному режимі роботи за споживаної потужності, що дорівнює 1,15 значення номінальної споживаної потужності.

11.5 Електромеханічні прилади працюють у нормальному режимі роботи за найнесприятливішої напруги в межах від 0,94 до 1,06 значення номінальної напруги.

11.6 Комбіновані прилади працюють у нормальному режимі роботи за найнесприятливішої напруги в межах від 0,94 до 1,06 значення номінальної напруги.

11.7 Прилади працюють протягом періоду, тривалість якого відповідає найнесприятливішим умовам за нормального експлуатування.

Примітка. Тривалість випробовування може становити більше одного циклу роботи.

11.8 Під час випробовування підвищення температур треба контролювати неперервно і температура не повинна перевищувати значень, зазначених у таблиці 3. Однак, якщо підвищення температури обмоток електродвигуна перевищує значення, зазначене в таблиці 3, чи якщо існують сумніви щодо класифікації температури ізоляції електродвигуна, то проводять випробовування відповідно до додатка С.

Захисні пристрої не повинні спрацьовувати, а заливальна маса не повинна витікати. Але компоненти захисних електронних кіл можуть спрацьовувати за умови, що вони були випробувані за кількості циклів, установлених у 24.1.4.

Таблиця 3 — Максимальні нормальні підвищення температури

Частина	Підвищення температури, К
Обмотки ^а , якщо ізоляція обмоток виконана згідно з ІЕС 60085:	
— класу А	75 (65)
— класу Е	90 (80)
— класу В	95 (85)
— класу F	115
— класу Н	140
— класу 200	160
— класу 220	180
— класу 250	210
Штирі приладових уводів:	
— для дуже гарячих умов	130
— для гарячих умов	95
— для холодних умов	45
Затискачі, враховуючи затискачі уземлення, для зовнішніх проводів стаціонарних приладів , якщо вони не оснащені шнуром живлення	60
Навколишнє середовище вимикачів, терморегуляторів і термообмежувачів ^б :	
— без Т-маркування	30
— з Т-маркуванням	T-25
Гумова чи полівінілхлоридна ізоляція внутрішніх і зовнішніх проводів, враховуючи шнури живлення :	
— без зазначення температурної характеристики	50
— з температурною характеристикою (Т)	T-25
Оболонки шнурів, використовувані як додаткова ізоляція	35
Рухомі контакти котушок для намотування шнура	65
Точки, в яких ізоляція проводів може контактувати з частинами клемної колодки чи відсіку для закріпленої проводки в стаціонарних приладах , не оснащених шнуром живлення	50 ^с
Гума, крім синтетичної, застосовувана для сальників та інших частин, пошкодження яких може вплинути на безпеку:	
— застосовувана як додаткова чи посилена ізоляція	40
— в інших випадках	50
Патрони для ламп з Т-маркуванням ^д	
— В15 і В22 марковані Т1	140
— В15 і В22 марковані Т2	185
— інші патрони для ламп	T-25
Патрони для ламп без Т-маркування ^д	
— Е14 і В15	110
— В22, Е26 і Е27	140
— інші патрони для ламп і тримачі стартерів для люмінесцентних ламп	55
Матеріали, використовувані як ізоляція, крім ізоляції проводів і обмоток ^е :	
— просочена чи лакована тканина, папір чи пресований картон	70
— багатошарові матеріали, просочені:	
• меламінформальдегідною, фенолформальдегідною чи фенолфурфольною смолами	85 (175)
• карбомідформальдегідною смолою	65 (150)
— друковані плати, просочені епоксидною смолою	120

Продовження таблиці 3

Частина	Підвищення температури, К
— пресовані матеріали з: <ul style="list-style-type: none"> • фенолформальдегіду із наповнювачем із целюлози • фенолформальдегіду з мінеральним наповнювачем • меламінформальдегіду • карбомідформальдегіду — поліестер, армований скловолокном — силіконовий каучук — політетрафлуороетилен — чиста слюда і щільноспікливий керамічний матеріал, якщо їх використовують як додаткову чи посилену ізоляцію — термопластичні матеріали ^f	85 (175) 100 (200) 75 (150) 65 (150) 110 145 265 400 —
Деревина, взагалі ^g — дерев'яні опори, стіни, стеля і підлога випробовувального кутка і дерев'яних шаф: <ul style="list-style-type: none"> • для стаціонарних приладів, призначених для роботи неперервно протягом тривалого часу • для інших приладів 	65 60 65
Зовнішні поверхні конденсаторів ^h : <ul style="list-style-type: none"> — з маркуванням максимальної робочої температури (T)ⁱ — без маркування максимальної робочої температури: <ul style="list-style-type: none"> • невеликі керамічні конденсатори для знедіяння теле- і радіоавад • конденсатори, що відповідають ІЕС 60384-14 • інші конденсатори 	T-25 50 50 20
Зовнішній корпус електромеханічних приладів , за винятком ручок, які під час нормального експлуатування тримають у руці	60
Поверхні руків'їв, кнопок, ручок і подібних частин, які за нормального експлуатування постійно тримають у руці (наприклад, руків'я паяльників): <ul style="list-style-type: none"> — з металу — з порцеляни чи склоподібного матеріалу — з пресованого матеріалу, гуми чи деревини 	30 40 50
Поверхні руків'їв, кнопок, ручок і подібних частин, які за нормального експлуатування тримають у руці лише короткочасно (наприклад вимикачів): <ul style="list-style-type: none"> — з металу — з порцеляни чи склоподібного матеріалу — з пресованого матеріалу, гуми чи деревини 	35 45 60
Частини, що стикаються з маслом, температура спалаху якого $t^{\circ}\text{C}$	$t-50$
<p>Примітка 1. Якщо застосовують інші матеріали, ніж ті, що наведені в таблиці, вони не повинні піддаватися впливу температур, що перевищують їхню термостійкість, визначену випробовуванням на старіння, проведеним безпосередньо на цих матеріалах.</p> <p>Примітка 2. Значення в таблиці стосуються температури навколишнього середовища, що зазвичай не перевищує 25 °C, але іноді досягає 35 °C. Проте наведені значення підвищень температури базуються на 25 °C.</p> <p>Примітка 3. Межу підвищення температури для металу застосовують до частин, що мають металевий покрив, завтовшки не менше ніж 0,1 мм, і до металевих частин, що мають пластмасовий покрив, завтовшки менше ніж 0,3 мм.</p> <p>Примітка 4. Температуру затискачів вимикачів вимірюють, якщо вимикач випробовують відповідно до додатка Н.</p> <p>^a Враховуючи, що середня температура обмоток універсальних електродвигунів, реле, соленоїдів та аналогічних компонентів зазвичай вища від температур у точках обмоток, де розміщують термопари, значення без дужок застосовують під час використання методу опору, а значення, зазначені в дужках, застосовують під час використання термопар. Для обмоток котушок вібраторів і електродвигунів змінного струму в обох випадках застосовують значення, наведені без дужок.</p> <p>Для двигунів, сконструйованих так, що відсутнє циркулювання повітря між внутрішнім і зовнішнім простором електродвигуна, але не закритих до такої міри, що їх можна вважати герметичними, граничні підвищення температур можна збільшити на 5 К.</p> <p>^b T означає максимальну температуру навколишнього середовища, за якої може працювати елемент або частина, що його вимикає.</p>	

Кінець таблиці 3

Під температурою навколишнього середовища вважають температуру повітря в найтеплішій точці на відстані 5 мм від поверхні розглянутого елемента. Однак, якщо терморегулятор чи **термообмежувач** установлені на теплопровідній частині, то також застосовна заявлена гранична температура посадкової поверхні (T_s). Отже, повинно бути виміряне підвищення температури посадкової поверхні.

Граничне перевищення температури не застосовують до вимикачів або регулювальних пристроїв, які було випробувано за умов, що виникають у приладі.

^c Це обмеження може бути підвищене, якщо виконують вимоги інструкції, зазначені в 7.12.3.

^d Місця для вимірювання підвищень температури визначено в таблиці 12.1 ІЕС 60598-1.

^e Значення в дужках застосовують для частин, закріплених на гарячій поверхні.

^f Межа для термопластичних матеріалів не встановлена. Проте необхідно визначити підвищення температури для проведення випробовувань відповідно до 30.1.

^g Зазначена межа передбачає пошкодження деревини і не враховує пошкодження її покриття.

^h Не нормоване граничне підвищення температури для конденсаторів, які закорочують під час випробовування відповідно до 19.11.

ⁱ Температурне маркування конденсаторів, що монтуються на друкованих платах, може бути наведене в технічних даних.

12 ПРОБІЛ

13 СИЛА СТРУМУ СПЛИВУ ТА ЕЛЕКТРИЧНА МІЦНІСТЬ ЗА РОБОЧОЇ TEMПЕРАТУРИ

13.1 За робочої температури сила струму спливу приладу не повинна перевищувати допустимих значень, а його електрична міцність повинна бути адекватна.

Відповідність вимозі перевіряють випробовуваннями відповідно до 13.2 і 13.3.

*Прилад працює в **нормальному режимі роботи** протягом часу, зазначеного в 11.7.*

Нагрівальні прилади працюють за споживаної потужності, що дорівнює **1,15 номінального значення споживаної потужності**.

Електромеханічні та комбіновані прилади працюють за напруги живлення, що дорівнює **1,06 номінального значення напруги**.

Трифазні прилади, які згідно з інструкцією з установлення можуть працювати також від однофазної мережі, випробовують як однофазні прилади з трьома паралельно з'єднаними колами.

*Перед проведенням випробовування **захисний опір** і **фільтри радіозавад** вимикають.*

13.2 Силу струму спливу вимірюють за допомогою кола, наведеного на рисунку 4 ІЕС 60990, між будь-яким полюсом джерела живлення і **доступними металевими частинами**, з'єднаними з металевою фольгою площею не більше ніж 20 см × 10 см, що контактує з **доступними поверхнями** ізоляційного матеріалу.

Примітка 1. Вольтметр, показаний на рисунку 4 ІЕС 60990, повинен бути здатний вимірювати дійсне середньоквадратичне значення напруги.

Для однофазних приладів схему вимірювання наведено на рисунках:

— якщо **прилад класу II** — рисунок 1;

— якщо прилади інших класів — рисунок 2.

Силу струму спливу вимірюють у кожному з положень а і b селективного перемикача.

Для трифазних приладів схему вимірювання наведено на рисунках:

— якщо **прилад класу II** — рисунок 3;

— якщо прилади інших класів — рисунок 4.

Для трифазних приладів силу струму спливу вимірюють за допомогою вимикачів а, b і с, установлених у положення «УВІМК». Потім вимірювання повторюють за почергового вимикання вимикачів а, b і с, за увімкнених інших двох вимикачів. Для приладів, призначених для підімкнення лише за схемою «зірка», нейтральний провід не підмикають.

Після роботи приладу протягом часу, зазначеного в 11.7, сила струму спливу не повинна перевищувати таких значень:

- | | |
|--|----------|
| — для приладів класу II | 0,25 мА; |
| — для приладів класу 0, класу 01 і класу III | 0,5 мА; |
| — для переносних приладів класу I | 0,75 мА; |
| — для стаціонарних електромеханічних приладів класу I | 3,5 мА; |

— для **стаціонарних нагрівальних приладів класу I** 0,75 мА
чи 0,75 мА на 1 кВт
**номінальної споживаної
потужності приладу, але
не більше ніж 5 мА, залежно
від того, яке зі значень
більше.**

Для **комбінованих приладів** загальна сила струму спливу може бути в межах значень, установлених для **нагрівальних чи електромеханічних приладів**, залежно від того, яке із значень більше, але не дозволено підсумовувати ці два значення.

Якщо прилад має конденсатори й однополюсний вимикач, то вимірювання повторюють із вимикачем, установленим у **положення «ВИМК»**.

Якщо в прилад умонтовано терморегулювальний пристрій, який спрацьовує під час випробовування відповідно до розділу 11, силу струму спливу вимірюють безпосередньо перед тим, як регулювальний пристрій розімкне коло.

Примітка 2. Випробовування з вимикачем, установленим у **положення «ВИМК»**, проводять для того, щоб переконатися в тім, що конденсатори, приєднані після однополюсного вимикача, не спричинюють появу надмірної сили струму спливу.

Примітка 3. Рекомендовано подавати живлення на прилад через розділовий трансформатор, у іншому випадку прилад повинен бути ізольований від землі.

Примітка 4. Металева фольга повинна займати, за можливості, найбільшу площу на випробній поверхні без перебільшення встановлених розмірів. Якщо площа металевої фольги менша, ніж випробна поверхня, то фольгу переміщують так, щоб випробувати усі частини поверхні.

Металева фольга не повинна впливати на теплорозсіювання приладу.

13.3 Прилад вимикають із мережі живлення та одразу ж ізоляцію протягом 1 хв піддають випробовуванню напругою частотою 50 Гц або 60 Гц згідно з ІЕС 61180-1.

Джерело високої напруги, яке використовують під час випробовування, повинно бути спроможним відтворити струм короткого замкнення силою I_s між вихідними затискачами після того, як вихідну напругу було відрегульовано до необхідного для випробовування значення. Пристрій, який запобігає перевантаженню кола, не повинен спрацьовувати, якщо сила струму менше сили струму розчіплення I_r . Значення I_s та I_r наведені в таблиці 5 для різних джерел високої напруги.

Випробовувальну напругу прикладають між **піднапруговими частинами і доступними частинами**, неметалеві частини покривають металевою фольгою. Для **конструкцій класу II**, які мають металеві частини між **піднапруговими частинами і доступними частинами**, напругу подають на **основну і додаткову ізоляції**.

Примітка 1. Треба уникати перевантаження компонентів електронних кіл.

Значення випробовувальних напруг наведено в таблиці 4.

Таблиця 4 — Напруга для випробовування на електричну міцність

Ізоляція	Випробовувальна напруга, В			
	Номінальна напруга ^a			Робоча напруга (U)
	SELV	До 150 В включ.	Понад 150 В до 250 В ^b включ.	Понад 250 В
Основна ізоляція	500	1 000	1 000	1,2 U + 700
Додаткова ізоляція		1 250	1 750	1,2 U + 1 450
Посилена ізоляції		2 500	3 000	2,4 U + 2 400

^a У багатофазних приладах нейтральний чи уземлювальний проводи використовують для подавання **номінальної напруги**. Випробовувальна напруга для багатофазних приладів із напругою 480 В є такою як визначено для **номінальної напруги** в діапазоні > 150 В і ≤ 250 В.

^b Для приладів із **номінальною напругою** ≤ 150 В зазначену випробовувальну напругу прикладають до частин, **робоча напруга** яких > 150 В і ≤ 250 В.

Під час випробовування не повинно бути пробоя.

Примітка 2. Тліючі розряди, що не супроводжуються падінням напруги, не беруть до уваги.

Таблиця 5 — Характеристики джерел високовольтної напруги

Випробовувальна напруга, В	Мінімальна сила струму, мА	
	I_s	I_r
До 4 000 включ.	200	100
Понад 4 000 до 10 000 включ.	80	40
Понад 10 000 до 20 000 включ.	40	20

Примітка. Сили струмів, обчислені в умовах короткого замикання і вивільнюваної енергії 800 В·А і 400 В·А відповідно за верхнього значення діапазонів напруг.

14 КОРОТКОЧАСНІ ПЕРЕНАПРУГИ

Прилади повинні витримувати короткочасні перенапруги, яким вони можуть піддаватися.

Відповідність вимозі перевіряють випробовуванням імпульсною напругою кожного повітряного проміжку, що має значення менше зазначеного в таблиці 16.

Імпульсна випробовувальна напруга має форму хвилі холостого ходу, що відповідає 1,2/50 мкс стандартного імпульсу, визначеного в ІЕС 61180-1. Її подає генератор, що має фактичний імпеданс 12 Ом. Імпульсну випробовувальну напругу прикладають три рази для кожної полярності з інтервалами не менше ніж 1 с.

Примітка 1. Генератор визначено в ІЕС 61180-2.

Імпульсну випробовувальну напругу зазначено в таблиці 6 для **номінальних імпульсних напруг**, наведених у таблиці 15.

Таблиця 6 — Імпульсна випробовувальна напруга

Номінальна імпульсна напруга, В	Імпульсна випробовувальна напруга, В
330	350
500	550
800	910
1 500	1 750
2 500	2 950
4 000	4 800
6 000	7 300
8 000	9 800
10 000	12 300

Не повинно бути пробую. Однак дозволено пробій **функційної ізоляції**, якщо прилад відповідає розділу 19 за короткозамкнутого **повітряного проміжку**.

Примітка 2. Імпульсні випробовувальні напруги розраховано з використанням коригувальних коефіцієнтів для місць, розташованих на рівні моря. Вважають, що вони відповідають будь-якому місцю, розташованому над рівнем моря до 500 м. Якщо випробовування проведено в інших місцях, то повинні бути використані коефіцієнти для приведення результатів випробування до стандартних умов, як зазначено в 4.1.1.2.1.2 ІЕС 60664-1.

Примітка 3. Деталізація випробовування для приладів, зібраних із вузлів, перебуває на розгляді.

15 ВОЛОГОСТІЙКІСТЬ

15.1 Корпус приладу повинен забезпечувати ступінь захисту від вологи згідно з класифікацією приладу.

Відповідність вимозі перевіряють відповідно до 15.1.1 з урахуванням 15.1.2 на приладі, не підімкненому до мережі живлення.

Потім прилад повинен витримати випробовування на електричну міцність відповідно до 16.3, а огляд повинен показати відсутність на ізоляції залишків води, які можуть призвести до зменшення повітряних проміжків і довжин шляхів спливу у порівнянні із значеннями, наведеними у розділі 29.

Примітка. Зовнішній корпус ретельно протирають для того, щоб видалити залишки води перед огляданням. Демонтаж приладу треба проводити обережно, щоб уникнути потрапляння води усередину приладу.

15.1.1 Прилади, крім приладів виконання IPXO, випробовують згідно з ІЕС 60529 у такий спосіб:

- прилади виконання IPX1 — як наведено в 14.2.1;
- прилади виконання IPX2 — як наведено в 14.2.2;
- прилади виконання IPX3 — як наведено в 14.2.3а;
- прилади виконання IPX4 — як наведено в 14.2.4а;
- прилади виконання IPX5 — як наведено в 14.2.5;
- прилади виконання IPX6 — як наведено в 14.2.6;
- прилади виконання IPX7 — як наведено в 14.2.7. Для цього випробовування прилад занурюють у воду, що містить приблизно 1 % NaCl.

Примітка. Ручний розпилювач може бути використаний для випробовування приладів, які не можна розмістити під трубою, яка коливається, описаною в ІЕС 60529.

Водяні клапани, в яких є піднапругові частини, і які вбудовані у зовнішні шланги, що під'єднують прилад до мережі водопостачання, випробовують за методикою, призначеною для перевіряння приладів виконання IPX7.

15.1.2 Ручні прилади під час випробовування постійно повертають у найнесприятливіші положення.

Вбудовані прилади установлюють відповідно до інструкції.

Прилади, зазвичай використовувані на підлозі чи столі, розміщують на горизонтальній опорі, яка не повинна мати отворів, і діаметр якої дорівнює подвоєному радіусу коливання труби мінус 15 см.

Прилади, які зазвичай кріплять до стіни, і прилади зі штирями, які вставляють у гнізда штепсельної розетки, монтують як за нормального експлуатування в центрі дерев'яної дошки, розміри якої на (15 ± 5) см більше за розміри ортогональної проекції приладу на дошку. Дерев'яну дошку розміщують у центрі коливання труби.

Для приладів виконання IPX3 основу приладу для настінного установлення розміщують на одному рівні з точкою осі труби, яка коливається.

Для приладів виконання IPX4 горизонтальна вісь приладу повинна співпадати з головною віссю коливної труби. Однак, для приладів, зазвичай використовуваних на підлозі чи столі, опору розміщують на рівні осі обертання труби, що коливається, а рух обмежують двома відхилами на 90° від вертикалі протягом 5 хв.

Якщо в інструкціях з установлювання приладів для настінного монтажу зазначено, що прилад повинен бути розміщений якнайближче до підлоги і зазначено відстань, то під приладом на цій відстані розміщують дошку. Розміри дошки повинні бути на 15 см більші за горизонтальну проекцію приладу.

Прилади, які зазвичай монтують на стелі, закріплюють знизу під горизонтальною опорою, яка не має перфорації та сконструйована так, що потрапляння водяних бризок на верхню поверхню приладу є неможливим. Головні вісі коливної труби повинні знаходитися на одному рівні з нижньою поверхнею опори та вирівняні по центру приладу. Обризування проводять знизу вгору.

Для приладів виконання IPX4 рух труби обмежують двома відхилами на 90° від вертикалі протягом 5 хв.

Прилади з **кріпленням шнура типу Х**, крім тих, що мають спеціально підготовлений шнур, оснащують гнучким шнуром найлегшого допустимого типу з найменшою площею поперечного перерізу відповідно до таблиці 13.

Знімні частини видаляють і піддають, за необхідності, відповідному оброблянню разом з основною частиною. Однак, якщо в інструкції зазначено, що частину потрібно вилучити під час **обслуговування споживачем** і при цьому необхідний **інструмент**, то таку частину не видаляють.

15.2 Прилади, в яких за нормального експлуатування можливий перелив рідини, повинні бути сконструйовані так, щоб цей перелив не впливав шкідливо на їхню електричну ізоляцію.

Відповідність вимозі перевіряють таким випробовуванням.

Прилади з **кріпленням шнура типу X**, крім тих, що мають спеціально підготовлений шнур, оснащують гнучким шнуром найлегшого допустимого типу з найменшою площею поперечного перерізу відповідно до таблиці 13.

Прилади, оснащені приладовим уводом, випробовують із відповідним з'єднувачем чи без нього, залежно від того, що найнесприятливіше.

Знімні частини видаляють.

Резервуар приладу, призначений для рідини, заповнюють повністю водою, що має приблизно 1 % NaCl, а потім додають поступово протягом 1 хв кількість води, що дорівнює 15 % місткості резервуара чи 0,25 л, залежно від того, що більше.

Після цього прилад повинен витримати випробовування на електричну міцність відповідно до 16.3, і огляд повинен показати відсутність залишків води на ізоляції, що можуть призвести до зменшення **повітряних проміжків** чи довжин **шляхів спливу** менше значень, зазначених у розділі 29.

15.3 Прилади повинні бути непроникні для вологи, що може бути за нормального експлуатування.

Відповідність вимозі перевіряють таким випробовуванням.

Прилади, які піддають випробовуванням відповідно до 15.1 чи 15.2, витримують протягом 24 год у нормальних умовах навколишнього середовища.

Уводи кабелів, якщо вони є, лишають відкритими. Якщо є заглушені отвори, то один із них відкривають. **Знімні частини видаляють і піддають, за необхідності, випробовуванню на вологостійкість разом з основною частиною приладу.**

Випробовування на вологостійкість проводять протягом 48 год у камері вологості, повітря в якій має відносну вологість $(93 \pm 3) \%$. Температуру повітря підтримують із точністю 1 К для будь-якого прийнятного значення t , у межах між 20 °C і 30 °C. Перед тим як помістити прилад у камеру вологості, його температура повинна бути доведена до $t_0^{+4} \text{ °C}$.

Примітка 1. У більшості випадків прилад може бути приведений до встановленої температури витримуванням його за цієї температури протягом щонайменше 4 год перед випробовуванням на вологостійкість.

Примітка 2. Відносна вологість $(93 \pm 3) \%$ може бути отримана, якщо помістити в камеру вологості посудину з досить великою поверхнею випаровування, наповнену насиченим розчином Na_2SO_4 чи KNO_3 у воді.

Примітка 3. Необхідні умови можуть бути досягнуті забезпеченням постійного циркулювання повітря усередині камери з тепловою ізоляцією.

Прилад після оброблення і встановлювання на місце тих частин, які були раніше видалені, повинен витримувати випробовування відповідно до розділу 16, яке проводять безпосередньо в камері вологості або в приміщенні, в якому його було приведено до необхідної температури.

16 СИЛА СТРУМУ СПЛИВУ ТА ЕЛЕКТРИЧНА МІЦНІСТЬ

16.1 Сила струму спливу приладу не повинна перевищувати допустимих значень, а його електрична міцність повинна відповідати вимогам.

Відповідність вимозі перевіряють випробовуванням відповідно до 16.2 і 16.3.

Захисний імпеданс перед проведенням випробовувань від'єднують від піднапругових частин.

Випробовування проводять за кімнатної температури на приладі, не підімкненому до мережі живлення.

16.2 Випробовувальну напругу змінного струму прикладають між **піднапруговими частинами, і доступними металевими частинами**, що під'єднані до металевій фользі, площа контакту якої з **доступними поверхнями** з ізоляційних матеріалів не більше ніж 20 см × 10 см.

Випробовувальна напруга повинна дорівнювати:

— 1,06 **номінальної напруги** для однофазних приладів;

— 1,06 **номінальної напруги**, поділеної на $\sqrt{3}$ — для трифазних приладів.

Силу струму спливу вимірюють протягом 5 с із моменту подавання випробувальної напруги.

Сила струму спливу не повинна бути більше таких значень:

- для **приладів класу II** 0,25 мА
- для **приладів класу 0, 01 і III** 0,5 мА
- для **переносних приладів класу I** 0,75 мА
- для **стаціонарних електромеханічних приладів класу I** 3,5 мА
- для **стаціонарних нагрівальних приладів класу I** 0,75 мА чи 0,75 мА на 1 кВт номінальної споживаної потужності приладу, але не більше ніж 5 мА, залежно від того, яке зі значень більше

Зазначені вище значення подвоюють, якщо всі пристрої керування мають **положення «ВИМК»** на всіх полюсах. Їх також подвоюють якщо:

- прилад не має пристроїв керування, крім **термовимикача**;
- усі **терморегулятори, термообмежувачі** і регулятори потужності не мають **положення «ВИМК»**;

— прилад має завадознедіювальні фільтри. У цьому разі сила струму спливу за вимкненого фільтра не повинна бути більше зазначених величин.

Для **комбінованих приладів** загальна сила струму спливу може бути в межах значень, установлених для **нагрівальних** чи для **електромеханічних приладів**, залежно від того, яке зі значень більше, але не дозволено додавати ці два значення.

16.3 Безпосередньо після випробування відповідно до 16.2 до ізоляції прикладають протягом 1 хв напругу синусоїдної форми частотою 50 Гц чи 60 Гц. Значення випробувальної напруги для різних типів ізоляції зазначені в таблиці 7.

Доступні частини з ізоляційного матеріалу покривають металевою фольгою.

Примітка 1. Металева фольга повинна бути розміщена так, щоб на межі її зіткнення з ізоляцією не виникало іскріння (перекриття дугою).

Таблиця 7 — Випробувальні напруги

Ізоляція	Випробувальна напруга, В			
	Номінальна напруга ^а			Робоча напруга (U)
	SELV	До 150 В включ.	Понад 150 В до $\leq 250 \text{ В}^b$ включ.	Понад 250 В
Основна	500	1 250	1 250	$1,2 U + 950$
Додаткова	—	1 250	1 750	$1,2 U + 1 450$
Посилена	—	2 500	3 000	$2,4 U + 2 400$

^а Для багатофазних приладів для подавання **номінальної напруги** використовують нейтральний чи уземлювальний провід. Для багатофазних приладів на 480 В випробувальна напруга є такою як зазначено для **номінальної напруги** в діапазоні > 150 В та $\leq 250 \text{ В}$.

^б Для приладів з **номінальною напругою** < 150 В цю випробувальну напругу прикладають до частин, **робоча напруга** яких перебуває в діапазоні > 150 В та $\leq 250 \text{ В}$.

Випробувальну напругу прикладають між **доступними металевими частинами** і металевою фольгою, якою обгорнутий **шнур живлення** в місцях роташування вхідної втулки, огорожі шнура чи пристрою жорсткого закріплення гвинтовим затискачем, затискні гвинти якого затягують так, щоб крутний момент, прикладений до всіх затискних гвинтів, становив дві третини від значення, зазначеного в таблиці 14. Випробувальна напруга дорівнює 1250 В для **приладів класу 0 та приладів класу I** і 1750 В — для **приладів класу II**.

Примітка 2. Характеристики джерел високовольтної напруги, які застосовують під час випробування, наведено у таблиці 5.

Примітка 3. Для конструкцій класу II, що мають як **посилену**, так і **подвійну ізоляцію**, необхідно стежити за тим, щоб напруга, яку прикладають до **посиленої ізоляції**, не переважувала **основну** чи **додаткову ізоляцію**.

Примітка 4. У конструкціях, де **основна і додаткова ізоляція** не можуть бути випробувані окремо, всю ізоляцію випробовують напругою, зазначеною для **поширеної ізоляції**.

Примітка 5. Під час випробовування ізоляційних покривів металева фольга може бути притиснута до ізоляції мішком з піском так, щоб тиск становив близько 5 кПа. Випробовування може бути обмежене лише тими місцями, де передбачається слабка ізоляція, наприклад, там, де під ізоляцією містяться гострі металеві крайки.

Примітка 6. Якщо це практично можливо, то ізоляційні прокладки випробовують окремо.

Примітка 7. Необхідно уникати перевантаження компонентів **електронних кіл**.

На початку випробовування прикладають не більше половини заданої напруги, яку потім поступово підвищують до заданого значення.

Під час випробовування не повинно бути пробую.

17 ЗАХИСТ ВІД ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ ТА З'ЄДНАНИХ ІЗ НИМИ КІЛ

Прилади, що мають кола, які живляться від трансформаторів, повинні бути сконструйовані так, щоб у разі короткого замикання кіл, яке може виникнути за нормального експлуатування, не відбувалося надмірне нагрівання трансформатора чи з'єднаних із ним кіл.

Примітка 1. Прикладами є короткі замикання оголених чи недостатньо ізольованих проводів **доступних кіл**, що працюють за **безпечної напруги**.

Примітка 2. Пошкодження **основної ізоляції** за нормального експлуатування вважають малоімовірним.

*Відповідність вимозі перевіряють створенням найнесприятливішого короткого замикання чи перевантаження, можливих за нормального експлуатування, при цьому прилад має працювати за напруги, що дорівнює 1,06 чи 0,94 **номінального значення напруги**, залежно від того, яка з них є найнесприятливішою.*

*Підвищення температури ізоляції проводів кіл **безпечної напруги** не повинно бути більше ніж на 15 К від значень, наведених у таблиці 3.*

Температура обмоток не повинна перевищувати значень, наведених у таблиці 8. Однак ці значення не застосовують до безаварійних трансформаторів, що відповідають вимогам 15.5 згідно з ІЕС 61558-1.

18 ЗНОСОСТІЙКІСТЬ

Примітка. Вимоги й випробовування, за необхідності, визначено у частині 2.

19 АНОМАЛЬНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ

19.1 Прилади повинні бути сконструйовані так, щоб уникнути, наскільки це є практично можливим у результаті аномальної чи недбалості роботи, небезпеки виникнення пожежі, механічного пошкодження, що погіршують безпеку чи захист від ураження електричним струмом.

Електронні кола повинні бути спроектовані і виконані так, щоб їхнє пошкодження не призвело до того, що прилад стане небезпечним із точки зору ураження електричним струмом, займання, механічної небезпеки чи **неправильного спрацювання**.

*Прилади з нагрівальними елементами піддають випробовуванням відповідно до 19.2 і 19.3. Крім того, такі прилади, оснащені пристроями для обмеження температури під час проведення випробовування відповідно до розділу 11, піддають випробовуванням відповідно до 19.4 і, якщо застосовно, — відповідно до 19.5. Прилади з **РТС нагрівальними елементами**, крім того, випробовують відповідно до 19.6.*

Прилади, оснащені електродвигунами, піддають випробовуванням відповідно до 19.7—19.10, якщо застосовно.

*Прилади з **електронними колами**, крім того, піддають випробовуванням відповідно до 19.11 і 19.12, якщо застосовно.*

*Якщо немає інших вказівок, випробовування проводять до спрацювання **термовимика** без самоповернення чи до досягнення усталеного стану. Якщо нагрівальний елемент чи навмисно ослаблена частина розмикають коло, то відповідне випробовування повторюють на другому зразку. Це друге випробовування проводять у той самий спосіб, якщо випробовування не закінчиться задовільно в іншому випадку.*

Примітка 1. Навмисно ослаблена частина — частина, яка руйнується за аномальної роботи з метою запобігання виникнення умов, що можуть призвести до невідповідності вимогам цього стандарту. Такою частиною може бути замінюваний компонент, наприклад, резистор, конденсатор чи замінювана частина компонента, наприклад, убудована в електродвигун недоступна **термоланка**.

Примітка 2. Плавкі запобіжники, **термовимикачі**, пристрої захисту від надструму та аналогічні пристрої, вбудовані в прилад, можуть бути використані для забезпечення відповідного захисту. **Захисний пристрій** у стаціонарній проводці не забезпечує необхідного захисту.

Якщо немає інших вказівок, то щоразу імітують лише одну аномальну умову.

Примітка 3. Якщо той самий прилад повинно бути піддано більше, ніж одному випробовуванню, то кожне наступне випробовування проводять після охолодження приладу до кімнатної температури.

Примітка 4. **Комбіновані прилади** випробовують за одночасної роботи в **нормальному режимі електродвигунів** і **нагрівальних елементів**, проводячи відповідні випробовування електродвигунів і нагрівальних елементів послідовно.

Примітка 5. Якщо зазначено, що пристрій керування закорочений, це також може означати приведення його в неробочий стан.

Якщо немає інших вказівок, то після випробовування відповідно до цього розділу прилад повинен відповідати вимогам відповідно до 19.13.

19.2 Прилади з нагрівальними елементами випробовують в умовах, зазначених у розділі 11, але з обмеженням теплорозсіювання. Напруга живлення, визначена перед випробовуванням, повинна бути така, щоб споживана потужність дорівнювала 0,85 номінальної споживаної потужності за нормального режиму роботи, коли споживана потужність стабілізувалася. Цю напругу підтримують протягом усього випробовування.

|| **Примітка.** Пристрої керування, які працюють під час випробовування відповідно до розділу 11, можуть спрацьовувати.

19.3 Випробовування відповідно до 19.2 повторюють, але за попередньо визначеної напруги живлення, що забезпечує споживану потужність, яка дорівнює 1,24 номінальної споживаної потужності за нормального режиму роботи, коли споживана потужність стабілізувалася. Цю напругу підтримують протягом усього випробовування.

|| **Примітка.** Пристрої керування, які працюють під час випробовування відповідно до розділу 11, можуть спрацьовувати.

19.4 Прилад випробовують за умов, зазначених у розділі 11. Будь-який пристрій, що обмежує температуру під час випробовування відповідно до розділу 11, повинен бути закорочений.

|| **Примітка.** Якщо прилад оснащений більше, ніж одним таким пристроєм, то їх закорочують по чергово.

19.5 Прилади класу 01 і прилади класу I з нагрівальними елементами у трубчастій оболонці чи запресованими нагрівальними елементами повторно випробовують відповідно до 19.4. Однак пристрої регулювання не закорочують, а один кінець елемента приєднують до оболонки нагрівального елемента.

Випробовування повторюють, змінивши полярність живлення приладу і підімкнувши до оболонки другий кінець нагрівального елемента.

*Випробовуванню не піддають прилади, призначені для постійного підімкнення до стаціонарної проводки, і прилади, в яких під час випробовування відповідно до 19.4 має місце **вимкнення всіх полюсів**.*

Примітка 1. Прилади з нейтраллю випробовують, підімкнувши до оболонки нейтраль.

Примітка 2. Для запресованих нагрівальних елементів оболонкою вважають металевий корпус.

19.6 Прилади з РТС нагрівальними елементами працюють за номінальної напруги до досягнення усталеного стану, що характеризується стабілізуванням споживаної потужності і температури.

Робочу напругу РТС нагрівального елемента підвищують на 5 %, і прилад знову працює до досягнення усталеного стану. Потім таким же чином напругу збільшують доти, поки вона не досягне 1,5 номінальної напруги, або поки РТС нагрівальний елемент не вийде з ладу, залежно від того, що станеться раніше.

19.7 Прилад працює в умовах гальмування:

— блокуванням ротора, якщо крутний момент заблокованого ротора менший, ніж крутний момент за повного навантаження;

— блокуванням рухомих частин для інших приладів.

|| **Примітка 1.** Якщо прилад має більше одного двигуна, випробовування кожного двигуна проводять окремо.

|| **Примітка 2.** Пробіл.

Прилади з двигунами, у допоміжній обмотці яких є конденсатори, працюють із заблокованим ротором, при цьому конденсатори по чергово розмикають. Випробовування повторюють, по чергово замикаючи конденсатори накоротко, якщо тільки вони не є конденсаторами класу Р2 згідно з ІЕС 60252.

Примітка 3. Це випробовування проводять із заблокованим ротором, через те, що деякі двигуни можуть запускатися, що призведе до суперечливих результатів.

Під час кожного випробовування прилади, оснащені таймером чи програматором, працюють за **номінальної напруги** протягом періоду, що дорівнює максимальному періоду, допустимому таймером чи програматором.

Інші прилади працюють за **номінальної напруги** протягом:

— 30 с для:

- ручних приладів,
- приладів, які підтримують в увімкненому стані рукою чи ногою;
- приладів, які неперервно навантажують вручну;

— 5 хв для інших приладів, які працюють під наглядом;

— до досягнення усталеного стану — для інших приладів.

Примітка 4. Прилади, які випробовують протягом 5 хв, визначають у відповідній частині 2.

Під час випробовування температура обмоток не повинна перевищувати відповідних значень, зазначених у таблиці 8.

Таблиця 8 — Максимальна температура обмоток

Тип приладу	Температура, °C							
	клас A	клас E	клас B	клас F	клас H	клас 200	клас 220	клас 250
Прилади, крім тих, які працюють до досягнення усталеного стану	200	215	225	240	260	280	300	330 до
Прилади, що працюють до досягнення усталеного стану:								
— із захисним імпедансом	150	165	175	190	210	230	250	280
— із захисним пристроєм								
• протягом першої години, максимальне значення	200	215	225	240	260	280	300	330
• після першої години, максимальне значення	175	190	200	215	235	255	275	305
• після першої години, середньоарифметичне значення	150	165	175	190	210	230	250	280

19.8 У приладах із трифазними двигунами одну фазу розмикають. Потім прилади працюють у **нормальному режимі роботи** за **номінальної напруги** протягом часу, зазначеного в 19.7.

19.9 Випробовуванню на перевантаження піддають прилади з електродвигунами, оснащеними дистанційним чи автоматичним керуванням, або призначених для неперервної роботи.

Прилад працює в **нормальному режимі роботи** за **номінальної напруги** до досягнення усталеного стану. Потім навантаження збільшують так, щоб сила струму в обмотках двигуна збільшилася на 10 %, і прилад знову працює до досягнення усталеного стану, напругу живлення підтримують на початковому рівні. Навантаження знову збільшують, повторюючи випробовування до спрацювання захисного пристрою чи до зупинення електродвигуна.

Під час випробовування температура обмотки не повинна перевищувати:

140 °C, для ізоляції обмоток класу A;

155 °C, для ізоляції обмоток класу E;

165 °C, для ізоляції обмоток класу B;

180 °C, для ізоляції обмоток класу F;

200 °C, для ізоляції обмоток класу H;

220 °C, для ізоляції обмоток класу 200;

240 °C, для ізоляції обмоток класу 220;

270 °C, для ізоляції обмоток класу 250.

Примітка. Якщо навантаження не можна збільшити покроково, то необхідно зняти електродвигун із приладу і випробувати його окремо.

19.10 Прилади з електродвигунами послідовного збудження працюють за найменшого можливого навантаження за напруги, що дорівнює **1,3 номінальної напруги**, протягом 1 хв.

Під час випробовування, частини не повинні викидатися з приладу.

19.11 Усі **електронні кола** чи частини кіл, якщо вони не відповідають умовам, зазначеним у 19.11.1, перевіряють, оцінюючи характер пошкоджень, зазначених у 19.11.2.

Примітка 1. Зазвичай, вивчення приладу та його принципової схеми дає можливість заздалегідь визначити ті пошкодження, які потрібно імітувати, щоб під час випробовування обмежитися випадками, що дають найнесприятливіший результат.

Якщо прилад оснащений **захисним електронним колом**, його піддають випробовуванням відповідно до 19.11.3 та 19.11.4

Прилади з вимикачем, в якому позиція **«ВИМК»** досягається завдяки електронному розімкненню, або з вимикачем, який може перевести прилад у режим очікування, випробовують відповідно до 19.11.4.

Примітка 1а. Послідовність проведення випробовувань для оцінення електронних кіл наведено в додатку Q.

Якщо безпечність приладу за будь-якого пошкодження залежить від спрацьовування мініатюрної плавкої вставки, що відповідає ІЕС 60127, проводять випробовування відповідно до 19.12.

Під час і після кожного випробування, температура обмоток не повинна перевищувати величин, зазначених у таблиці 8. Однак ці межі не застосовують до безаварійних трансформаторів, що відповідають 15.5 згідно з ІЕС 61558-1. Прилад повинен відповідати умовам, зазначеним у 19.13.

Будь-яка сила струму, що протікає через **захисний імпеданс**, не повинна перевищувати значень, зазначених у 8.1.4.

Примітка 2. Якщо не виникає потреба у заміні компонентів після будь-якого випробовування, то випробовування електричної міцності відповідно до 19.13 проводять лише після закінчення всіх випробувань **електронного кола**.

У разі розриву провідника на друкованій платі прилад вважають таким, що витримав певне випробовування за умови одночасного виконання всіх таких трьох умов:

— матеріал основи друкованої плати витримує випробовування відповідно до додатка E;

— будь-яке ослаблення провідника не призводить до зменшення **повітряних проміжків** чи довжин **шляхів спливу** між **піднапруговими частинами** і **доступними металевими частинами** менше значень, зазначених у розділі 29;

— прилад витримує випробовування відповідно до 19.11.2 у разі розмикання провідника мостової схеми.

19.11.1 Пошкодження від а) до f), зазначені в 19.11.2, не застосовують для схем чи частин схем, якщо одночасно виконуються такі умови:

— **електронне коло** є малопотужним, як це описано нижче;

— захист від ураження електричним струмом, небезпека загоряння, виникнення механічної небезпеки чи **небезпечної несправності** інших частин приладу не пов'язані з нормальним функціонуванням **електронного кола**.

Приклад малопотужного кола наведено на рисунку 6, яке визначають так.

Прилад працює за **номінальної напруги**, а резистор змінного опору, встановлений у положення, що відповідає його максимальному опору, підмикають між досліджуваною точкою і протилежним полюсом джерела живлення. Потім опір резистора зменшують доти, поки потужність, споживана резистором, не досягне максимального значення. Найближчі до джерела живлення точки, у яких максимальна потужність, споживана цим резистором, не перевищує 15 Вт наприкінці 5 с, називають малопотужними точками. Частину кола, розташовану від джерела живлення далі малопотужної точки, вважають малопотужним колом.

Примітка 1. Вимірювання проводять лише від одного полюса джерела живлення, до того ж віддають перевагу тому, який дає найменшу кількість малопотужних точок.

Примітка 2. Під час визначання малопотужних точок, рекомендують починати з точок, розташованих найближче до джерела живлення.

Примітка 3. Потужність, споживану резистором змінного опору, вимірюють ватметром.

19.11.2 Під час випробовування є прийнятними такі можливі пошкодження і, за необхідності, послідовно їх створюють:

а) коротке замикання **функційної ізоляції**, якщо **повітряні проміжки** і довжини **шляхів спливу** менші за значення, наведені у розділі 29;

- b) розмикання затискачів будь-якого елемента;
- c) коротке замикання конденсаторів, що не відповідають вимогам ІЕС 60384-14;
- d) коротке замикання будь-яких двох затискачів **електронних компонентів**, крім інтегральних схем. Це пошкодження не здійснюють між двома колами оптоз'єднувачів;
- e) пошкодження симисторів (симетричних тріодних тиристорів) у діодному складанні;
- f) пошкодження інтегральних схем. Є прийнятними усі можливі вихідні сигнали в умовах пошкоджень, що наявні усередині інтегральної схеми. Якщо можливо показати, що певний вихідний сигнал малоймовірний, то відповідне пошкодження не розглядають.

Примітка 1. Такі компоненти як тиристиори і симистори не випробовують за умов пошкодження переліку f).

Примітка 2. Мікропроцесори випробовують як інтегральні схеми.

Умову пошкодження f) застосовують до герметизованих та аналогічних компонентів, якщо коло не може бути оцінене іншими методами.

Резистори з додатнім температурним коефіцієнтом не закорочують, якщо вони використані відповідно до умов, зазначених виробником. Однак РТС-S термістори закорочують, якщо вони не відповідають вимогам ІЕС 60738-1.

Крім того, кожне малопотужне коло закорочують підімкненням малопотужної точки до того полюса джерела живлення, від якого проводилося вимірювання.

Для імітації умов пошкодження, прилад працює за умов, зазначених у розділі 11, але за **номінальної напруги** живлення.

Якщо імітують будь-які умови пошкодження, тривалість випробовування дорівнює:

- зазначений в 11.7, але лише протягом одного робочого циклу і лише в тому разі, якщо пошкодження не може бути виявлене споживачем, наприклад, змінення температури;
- зазначений в 19.7, якщо пошкодження може бути виявлене споживачем, наприклад, зупинення електродвигуна кухонної машини;
- до досягнення усталеного стану для кіл, постійно підімкнених до мережі живлення, наприклад, для резервних кіл.

В усіх випадках випробовування вважають закінченими, якщо усередині приладу припиняється живлення внаслідок спрацьовування пристрою без самоповернення.

19.11.3 Якщо прилад оснащений **захисним електронним колом**, спрацьовування якого забезпечує відповідність розділу 19, то відповідне випробовування повторюють, імітуючи одне з пошкоджень зазначених у 19.11.2 від а) до f).

19.11.4 Прилади з вимикачем, в якому позиція «**ВИМК**» досягається завдяки електронному розімкненню, або з вимикачем, який може перевести прилад у режим очікування, випробовують відповідно до 19.11.4.1—19.11.4.7. Випробовування проводять на приладі за **номінальної напруги**, а вимикач встановлюють у позицію «**ВИМК**» або в позицію очікування.

Прилади, оснащені **захисним електронним колом**, випробовують відповідно до 19.11.4.1—19.11.4.7. Випробовування проводять після того, як **захисне електронне коло** працює під час проведення відповідного випробовування відповідно до розділу 19, за винятком 19.2, 19.6 та 19.11.3. Але прилади, які під час випробовування відповідно до 19.7 працюють 30 с або 5 хв, не піддають випробовуванням на вплив електромагнітних явищ.

На час випробовувань пристрої згладжування коливань від'єднують, якщо вони не мають іскрового проміжку.

Примітка 1. Якщо прилад може працювати у декількох режимах, випробовування, за необхідності, проводять у кожному режимі роботи.

Примітка 2. Прилади, оснащені електронними регульовальними пристроями, які відповідають вимогам стандартів ІЕС серії 60730, також повинні бути піддані цим випробовуванням.

19.11.4.1 Для приладу, на який діють електростатичні розряди згідно з ІЕС 61000-4-2, застосовують випробовувальний рівень 4. На кожен обрану точку наносять по 10 розрядів додатньої і від'ємної полярності.

19.11.4.2 Прилад піддають дії полів випромінювання згідно з ІЕС 61000-4-3 за випробовувального рівня 3, якщо застосовно.

Примітка. Для кожної частоти повинно бути в достатній час, щоб спостерігати можливі порушення в роботі **захисного електронного кола**.

19.11.4.3 Прилади піддають дії швидкоплинних вибухових імпульсів згідно з ІЕС 61000-4-4. Для сигнальних та контрольних ліній застосовують випробовувальний рівень 3. Для ліній електропостачання — рівень 4. Протягом 2 хв подають імпульс додатньої полярності і протягом 2 хв — імпульс від'ємної полярності.

19.11.4.4 На силові затискачі приладу діють імпульсною напругою згідно з ІЕС 61000-4-5, до кожної обраної точки прикладають по п'ять додатніх і від'ємних імпульсів. Для з'єднання ліній — лінія застосовують випробовувальний рівень 3, використовуючи генератор із внутрішнім опором 2 Ом, та рівень 4, використовуючи генератор із внутрішнім опором 12 Ом для з'єднання ліній-земля.

Під час випробовування уземлені нагрівальні елементи в **приладах класу I** від'єднують.

Примітка. Якщо робота системи зворотнього зв'язку залежить від від'єднання нагрівальних елементів, може знадобитися використання імітувальної схеми.

Для приладів, що мають пристрій згладжування коливань з іскровим проміжком випробовування повторюють за напруги, що дорівнює 95 % напруги іскрового перекриття.

19.11.4.5 Прилад піддають дії струмів інжекції згідно з ІЕС 61000-4-6 за випробовувального рівня 3. Під час випробовування охоплюють увесь діапазон частот від 0,15 МГц до 80 МГц

Примітка. Для кожної частоти повинно бути в достатній час, щоб спостерігати можливі порушення в роботі захисного електронного кола.

19.11.4.6 Прилад піддають дії падіння напруги та припинення постачання електроенергії згідно з ІЕС 61000-4-11. До кожного випробовувального рівня застосовують тривалість, зазначену в таблиці 1 ІЕС 61000-4-11, падіння напруги та припинення електропостачання виконують переходом через нульовий рівень напруги джерела живлення.

19.11.4.7 Прилад піддають дії коливань в електромережі згідно з ІЕС 61000-4-13 за випробовувального рівня класу 2.

19.12 Якщо за будь-якого пошкодження, зазначеного в 19.11.2, безпечність приладу залежить від спрацювання мініатюрної плавкої вставки, що відповідає вимогам ІЕС 60127, випробовування повторюють, замінивши мініатюрну плавку вставку амперметром. Якщо виміряна сила струму:

— не перевищує номінальної сили струму плавкої вставки в 2,1 рази, коло не вважають достатньо захищеним і випробовування проводять із закороченою плавкою вставкою;

— становить не менше ніж 2,75 номінальної сили струму плавкої вставки, коло вважають достатньо захищеним;

— становить більше ніж 2,1, але менше ніж 2,75 номінальної сили струму плавкої вставки, плавку вставку закорочують, а випробовування проводять:

- для швидкодійових плавких вставок — протягом відповідного періоду чи 30 хв, будь-який, який є коротший;
- для інерційних плавких вставок (із затримкою часу) — протягом відповідного періоду чи 2 хв, будь-який, який є коротший;

Примітка 1. У разі сумніву під час визначання сили струму варто враховувати максимальний опір плавкої вставки.

Примітка 2. Перевіряння, здійснюване для визначання, чи є плавка вставка захисним пристроєм, базоване на характеристиках плавлення згідно з ІЕС 60127, де також наведено інформацію, необхідну для розрахунку максимального опору плавкої вставки

Примітка 3. Інші запобіжники вважають навмисно ослабленою частиною відповідно до 19.1.

19.13 Під час випробовування прилад не повинен стати джерелом вогню, розплавленого металу, шкідливих чи займистих газів у небезпечних кількостях, а підвищення температури не повинні бути більше значень, наведених у таблиці 9.

Після проведення випробувань та охолодження приладу приблизно до кімнатної температури, корпус не повинен бути деформований до такого стану, що порушується відповідність розділу 8, а якщо прилад ще працездатний, він повинен відповідати 20.2.

Таблиця 9 — Максимально допустиме підвищення температури за аномального режиму роботи

Частина	Підвищення температури, К
Дерев'яні опори, стіни, стеля і підлога випробувального кутка і дерев'яні корпуси ^a	150
Ізоляція шнура живлення ^a	150
Додаткова і посилена ізоляція , за винятком ізоляції з термопластичних матеріалів ^b	1,5 відповідного значення, наведеного в таблиці 3
^a Для електромеханічних приладів ці підвищення температури не визначають. ^b Не встановлені граничні значення для додаткової і посиленої ізоляції з термопластичних матеріалів. Однак, необхідно визначити ці підвищення температури для проведення випробовування відповідно до 30.1.	

Після випробування, коли ізоляція приладів, крім **приладів класу III**, охолонула приблизно до кімнатної температури, вона повинна витримати випробовування на електричну міцність відповідно до 16.3, але за значень випробувальної напруги, наведених у таблиці 4.

Примітка. Перед випробовуванням на електричну міцність вологе оброблення відповідно до 15.3 не виконують.

Прилади, які за нормального експлуатування занурюють у струмопровідну рідину чи заповнюють нею, занурюють у воду чи заповнюють водою на 24 год до проведення випробовування на електричну міцність ізоляції.

У приладах не повинні виникати **небезпечні несправності**, а якщо прилад ще працює, у ньому не повинні бути несправними **захисні електронні кола**.

Якщо випробовування приладу проводять з електронним вимикачем у положенні «**ВИМК**» або в режимі очікування, прилад не повинен перейти в робочий стан.

20 СТІЙКІСТЬ І МЕХАНІЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ

20.1 Прилади, крім **закріплюваних і ручних приладів**, призначені для використання на поверхні, наприклад, такий як підлога чи стіл, повинні бути досить стійкі.

Відповідність вимозі перевіряють таким випробовуванням, причому прилади з приладовим уводом випробовують із відповідним з'єднувачем і гнучким шнуром.

Прилад установлюють у будь-якому нормальному для експлуатування положенні на площині, нахилений під кутом 10° до горизонталі, **шнур живлення** розташовують на похилій площині в найнесприятливішому положенні. Однак, якщо при нахиланні приладу на кут 10° його частина торкається поверхні горизонтальної опори, прилад розміщують на горизонтальній опорі і нахилиють у найнесприятливішому напрямку на кут 10° .

Примітка 1. Прилад не підмикають до мережі живлення.

Примітка 2. Випробовування на горизонтальній опорі може бути необхідним для приладів із роликками, коліщатами чи ніжками.

Примітка 3. Щоб прилад не котився, ролики або коліщата блокують.

Прилади з **дверцятами** випробовують із **відчиненими чи зачиненими дверцятами**, залежно від того, що найнесприятливіше.

Прилади, призначені для заповнення рідиною споживачем за нормального експлуатування, випробовують порожніми чи заповнюють найнесприятливішою кількістю води в межах місткості, зазначеної в інструкції з експлуатування.

Прилад не повинен перекидатися.

Для приладів із нагрівальними елементами випробовування повторюють, збільшуючи кут нахилу до 15° . Якщо прилад перекидається в одному чи більше положеннях, то його випробовують відповідно до розділу 11 у кожному з можливих положень перекидання.

Під час цього випробовування перевищення температури не повинні бути більше значень, наведених у таблиці 9.

20.2 Рухомі частини приладів, наскільки це сумісно з застосуванням та роботою приладу, повинні бути розміщені чи огорожені так, щоб під час нормального експлуатування було забезпечено достатній захист персоналу від травм.

Примітка 1. Для деяких приладів, наприклад, швейних машин, змішувачів харчових продуктів та електроножів, цілковитий захист практично неможливий.

Захисні кожухи, огорожені й аналогічні елементи повинні бути **незнімними частинами** і повинні мати достатню механічну міцність.

Примітка 2. Кожухи, які можуть бути розблоковані і відкриті за допомогою випробовувального щупа, вважають **знімними частинами**.

Несподіване повторне вмикання **термовимикачів із самоповерненням і захисних пристроїв** від надструмів не повинно призводити до виникнення небезпеки.

Примітка 3. Прикладами приладів, у яких **термовимикачі із самоповерненням і захисні пристрої** від надструмів можуть бути причиною небезпеки, є змішувачі харчових продуктів і механізовані відтискні валки.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням, випробовуванням відповідно до 21.1 і перевірками за допомогою випробовувального щупа, аналогічного випробовувальному щупу В згідно з ІЕС 61032, але який має круглий стопор діаметром 50 мм замість некруглого, яким діють із силою не більшою ніж 5 Н.

Прилади з рухомо закріпленими частинами, наприклад, пристрої для зміни натягування пасів, випробовують випробовувальним щупом за установлення цих пристроїв у найнесприятливіше положення в межах діапазону їхнього регулювання. У разі потреби, паси знімають.

Випробовувальний щуп не повинен торкатися рухомих частин, які становлять небезпеку.

21 МЕХАНІЧНА МІЦНІСТЬ

21.1 Прилади повинні мати достатню механічну міцність, яка відповідає вимогам, і бути сконструйовані так, щоб вони витримували таке грубе поводження з ними, що можливе за нормального експлуатування.

Відповідність вимозі перевіряють нанесенням ударів по приладу за методикою випробовування Ehb ІЕС 60068-2-75, випробовування пружинним ударним молотком.

По жорстко закріпленому приладу наносять три удари з енергією зіткнення 0,5 Дж у кожную точку корпусу, яку вважають слабкою.

Примітка 1. Пробіл.

У разі потреби удари наносять також по ручках, руків'ях, кнопках і аналогічних елементах, а також по сигнальних лампах та їх запобіжних ковпачках, коли вони виступають із корпусу більше ніж на 10 мм або якщо площа їхньої поверхні перевищує 4 см². Лампи, що містяться у середині приладу, та їхні захисні ковпачки випробовують лише в тому разі, коли є ймовірність їхнього пошкодження за нормального експлуатування.

Примітка 2. Коли удар наносять по захисній огорожі **нагрівального елемента з видимим світінням**, необхідно також стежити за тим, щоб головка молотка, проходячи крізь огорожу, не завдавала удару по нагрівальному елементу.

Після випробування прилад не повинен мати пошкоджень, що порушують відповідність вимогам цього стандарту; зокрема не повинна бути порушена відповідність вимогам 8.1, 15.1, і розділу 29. У сумнівних випадках **додаткову чи посилену ізоляцію** піддають випробовуванню на електричну міцність відповідно до 16.3.

Примітка 3. Пошкодження покриття, невеликі вм'ятини, що не призводять до зменшення **повітряних проміжків** чи довжин **шляхів спливу** у порівнянні зі значеннями, наведеними у розділі 29, а також невеликі відколи, що не впливають на захист від торкання до **піднапружених частин** чи на вологостійкість, не беруть до уваги.

Примітка 4. Якщо під декоративним корпусом є внутрішній корпус, то появу тріщин на декоративному корпусі не враховують за умови, що внутрішній корпус самостійно витримує випробовування.

Якщо виникли сумніви щодо того, що поява дефекту обумовлена раніше нанесеними ударами, то цей дефект не враховують, а наносять три удари по тому самому місці на новому зразку, який має витримати це випробовування.

Примітка 5. Тріщини, невидимі неозброєним оком, і поверхневі тріщини в армованих волокном пресованих і аналогічних матеріалах не беруть до уваги.

21.2 Доступні частини твердої ізоляції повинні мати достатню міцність, щоб унеможливити проникання гострих предметів.

Відповідність вимозі перевіряють нижченаведеним випробовуванням, якщо товщина додаткової ізоляції менше ніж 1 мм, а посиленої — менше ніж 2 мм.

Ізоляцію нагрівають до температури, досягнутої під час випробовування відповідно до розділу 11. Після цього поверхню ізоляції дряпають за допомогою твердого сталевого штиря,

кінчик якого має форму конуса з кутом 40° . Його наконечник заокруглено радіусом $(0,25 \pm 0,02)$ мм. Штир тримають під кутом від 80° до 85° до горизонталі та притискають так, щоб сила впродовж його осі становила $(10,0 \pm 0,5)$ Н. Подряпини штирем проводять упродовж поверхні ізоляції зі швидкістю приблизно 20 мм/с. Роблять дві паралельні подряпини. Вони повинні знаходитися на відстані одна від одної і не впливати одна на одну, їхня довжина повинна становити приблизно 25 % довжини ізоляції. Аналогічно проводять під кутом 90° до цих подряпин ще дві лінії, які не повинні з ними перетинатися.

Потім проводять випробовування подряпаної поверхні за допомогою випробовувального нігтя (рисунк 7), притискаючи його з силою приблизно 10 Н. Не повинно бути ніяких ушкоджень, наприклад, розшарування матеріалу. Після цього ізоляція повинна витримати випробовування на електричну міцність відповідно до 16.3.

Потім проводять випробовування за допомогою загартованого сталевого штиря, який притискають перпендикулярно до неподряпаної частини поверхні з силою $(30,0 \pm 0,5)$ Н. Після цього ізоляція повинна витримати випробовування на електричну міцність відповідно до 16.3, штир лишається на місці і його використовують як один з електродів.

22 КОНСТРУКЦІЯ

22.1 Якщо в маркуванні приладу перша цифра ІР символу відрізняється від нуля, то повинні бути виконані відповідні вимоги ІЕС 60529.

Відповідність вимозі перевіряють відповідними випробовуваннями.

22.2 Для **стаціонарних приладів** повинно бути забезпечено гарантоване **вимкнення усіх полюсів** із мережі живлення. Таке вимкнення повинно бути забезпечено одним із таких способів (за-собів):

- **шнуром живлення**, оснащеним вилкою;
- вимикачем, що відповідає вимогам 24.3;
- вказівкою в інструкціях про потребу наявності роз'єднувача, вмонтованого в стаціонарну проводку;
- приладовим уводом.

Однополюсні вимикачі й однополюсні **захисні пристрої**, які забезпечують вимкнення нагрівальних елементів із мережі живлення в однофазних **приладах класу І**, призначених для постійного приєднання до мережі живлення, повинні бути з'єднані з фазним проводом.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.3 Прилади зі штирями, призначеними для введення в штепсельні розетки, не повинні створювати надмірних механічних навантажень на ці розетки. Засоби кріплення штирів повинні витримувати зусилля, яким вони, ймовірно, будуть піддаватися під час нормального експлуатування.

Відповідність вимозі перевіряють введенням штирів приладу в розетку без контакту уземлення. Розетка повинна мати можливість повертатися навколо горизонтальної осі, що проходить через осеві лінії контактних гнізд на відстані 8 мм від лицьової поверхні розетки.

Крутний момент, що повинен бути прикладений до розетки для утримування її лицьової поверхні у вертикальній площині, не повинен бути більше ніж $0,25 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

Примітка. Крутний момент, необхідний для підтримування самої розетки у вертикальній площині, не врахований у цьому значенні.

Новий зразок приладу міцно закріплюють так, щоб утримувальна здатність штирів не була порушена. Прилад на 1 год розміщують у камері тепла за температури $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$. Потім прилад виймають із камери тепла й одразу ж протягом 1 хв прикладають силу розтягання 50 Н до кожного штиря уздовж їхньої поздовжньої осі.

Після того, коли прилад охолоне до кімнатної температури, штирі не повинні бути зміщені більше ніж на 1 мм.

Потім до кожного штиря по чергово протягом 1 хв у кожному напрямку прикладають крутний момент, що дорівнює $0,4 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Штирі не повинні прокручуватися, якщо прокручування порушує відповідність вимогам цього стандарту.

22.4 Прилади для нагрівання рідин і прилади, що спричиняють надмірну вібрацію, не повинні мати штирів для введення в розетки.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.5 Прилади, призначені для увімкнення в мережу живлення за допомогою штепсельної вилки, повинні бути сконструйовані так, щоб під час нормального експлуатування не виникало небезпеки ураження електричним струмом від заряджених конденсаторів у разі торкання до штирів вилки.

Примітка. Конденсатори з номінальною ємністю, що не перевищує 0,1 мкФ, не вважають такими, що спричиняють небезпеку ураження електричним струмом.

Відповідність вимозі перевіряють таким випробовуванням.

*На прилад подають напругу, яка дорівнює **номінальній напрузі**. Потім будь-який вимикач установлюють у **положення «ВИМК»**, і прилад вимикають із мережі живлення в мить, коли напруга досягне свого піка. Через 1 с після вимкнення вимірюють напругу між штирями вилки вимірювальним приладом, який не впливає на вимірюване значення.*

Напруга не повинна перевищувати 34 В.

22.6 Прилади повинні бути сконструйовані так, щоб на їхню електричну ізоляцію не впливав конденсат, який може осідати на холодних поверхнях, чи рідина, що може витікати з посудин, шлангів, з'єднань та аналогічних частин приладів. Електрична ізоляція **приладів класу II і конструкцій класу II** не повинна пошкоджуватися у разі пошкодження шланга або герметичного ущільнювача.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням, а у разі сумніву таким випробовуванням.

Забарвлену рідину за допомогою шприця капають на ті частини усередині приладу, де у разі витікання рідини можливий її вплив на електричну ізоляцію. Прилад може працювати чи не працювати, залежно від того, що є найнесприятливішим.

*Після цього випробування огляд повинен показати відсутність залишків рідини на обмотках чи ізоляції, що можуть призвести до зменшення довжин **шляхів спливу** у порівнянні зі значеннями, зазначеними у 29.2.*

22.7 Прилади, що містять рідину чи газ за нормального експлуатування або мають пристрої для вироблення пари, повинні бути обладнані відповідними пристроями для унеможливлення надмірного підвищення тиску.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і, за необхідності, відповідним випробовуванням.

22.8 У приладах, які мають відсіки, доступні без застосовування **інструмента**, які за нормального експлуатування підлягають чищуванню, електричні з'єднання повинні бути розміщені так, щоб не відбувалося їхнє натягування під час чищення.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробовуванням вручну.

22.9 Прилади повинні бути сконструйовані так, щоб частини, такі як ізоляція, внутрішня провідка, обмотки, колектори і контактні кільця не піддавалися дії масла, мастила чи аналогічних речовин; якщо конструкція така, що ізоляція зазнає дії таких речовин як масло, мастило, то ці речовини повинні мати відповідні ізоляційні властивості, щоб не порушувалася відповідність вимогам цього стандарту.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробовуваннями згідно з цим стандартом.

22.10 Треба унеможливити повторне увімкнення напруги, підтримуваної термовимикачем без самоповернення, за допомогою автоматичного вимикача, який умонтовано у прилад.

Примітка 1. Пристрій, який підтримує встановлену напругу, автоматично вмикається, щойно на нього перестає подаватися електроенергія.

Термомоторпротектор без самоповернення повинен виконувати розчіплення, якщо він не є пристроєм, що підтримує встановлену напругу.

Примітка 2. Розчіплення — це автоматична дія, яка не залежить від маніпулювання або від положення органу керування.

Кнопки повернення у вихідне положення пристроїв керування без самоповернення повинні бути розміщені або захищені так, щоб можливість їх випадкового увімкнення була малоімовірною, якщо це може призвести до виникнення небезпеки.

Примітка 3. Ця вимога, наприклад, робить неможливим застосування кнопок повернення, розміщених на задній стінці приладу, тому що повторне увімкнення може статися у разі притискання приладу до стіни.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.11 Незнімні частини, які захищають від доступу до **піднапругових частин**, від вологи чи від контакту з рухомими частинами, повинні бути відповідним чином зафіксовані і витримувати механічні удари, можливі за нормального експлуатування. Пристрої для заціпування, використовувані для фіксації таких частин, повинні мати очевидну замикальну позицію. Фіксувальні властивості цих пристроїв, використовуваних для частин, які ймовірно будуть знімати під час установлювання чи обслуговування, не повинні погіршуватися.

Відповідність вимозі перевіряють таким випробовуванням.

Частини, які ймовірно будуть знімати під час монтування чи обслуговування, розбирають і складають 10 разів перед проведенням випробовування.

Примітка. Обслуговування охоплює також заміну шнура живлення.

Випробовування проводять за кімнатної температури. Однак, якщо на результат випробовування може вплинути температура приладу, випробовування проводять негайно після того, як прилад пропрацював в умовах, зазначених у розділі 11.

Випробовуванню піддають усі частини, що ймовірно будуть знімати, незалежно від того, зафіксовані вони гвинтами, заклепками чи аналогічними засобами.

На частини, які можуть бути ослаблені, у найнесприятливішому напрямку протягом 10 с прикладають рівномірно дійову силу. Сила, яку прикладають є такою:

— *штовхальна сила — 50 Н;*

— *розтягувальна сила:*

- *якщо форма частини така, що кінчики пальців не можуть легко зісковзнути — 50 Н;*
- *якщо захоплювана частина виступає у напрямку переміщення менше ніж на 10 мм — 30 Н.*

Штовхальну силу прикладають за допомогою випробовувального щупа 11 згідно з ІЕС 61032.

Розтягувальну силу прикладають за допомогою будь-якого додатного засобу, наприклад присмоктувача, так, щоб це не впливало на результат випробування. Під час прикладання сили випробовувальний ніготь, показаний на рисунку 7, уводять у будь-який отвір чи місце з'єднання з силою 10 Н. Потім випробовувальний ніготь переміщують убік із силою 10 Н, причому він не повинен розвертатися чи бути важелем.

Якщо форма частини така, що осьове розтягувальне зусилля малоімовірне, розтягувальну силу не прикладають, але випробовувальний ніготь уводять у будь-який отвір чи місце з'єднання з силою 10 Н і потім тягнуть протягом 10 с за допомогою петлі з силою 30 Н у напрямку зміщення.

Якщо частина може підлягати крутному зусиллю, то під час прикладання розтягувальної чи штовхальної сили створюють крутний момент, який дорівнює:

— *2 Н · м, для основних розмірів до 50 мм включно;*

— *4 Н · м, для основних розмірів понад 50 мм.*

Зазначений крутний момент прикладають також, коли випробовувальний ніготь тягнуть петлею.

Якщо захоплювана частина виступає менше ніж на 10 мм, то крутний момент зменшують на 50 %.

Після випробування частини повинні лишатися у заблокованому стані і не повинні стати знімними.

22.12 Руків'я, кнопки, ручки, важелі та аналогічні частини повинні бути закріплені так, щоб вони не послаблялися за нормального експлуатування, якщо це може призвести до виникнення небезпеки. Якщо ці частини використовують для зазначання положення вимикачів чи аналогічних елементів, то повинне бути унеможливлене установлення їх у неправильне положення, якщо це може призвести до виникнення небезпеки.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням, випробовуванням вручну і спробою зняти частину прикладанням осьового зусилля, що дорівнює:

— *15 Н, якщо за нормального експлуатування малоімовірна можливість прикладання осьового зусилля;*

— 30 Н, якщо за нормального експлуатування ймовірна можливість прикладання осьового зусилля.

Силу прикладають протягом 1 хв.

Примітка. Заливальну масу і подібні речовини, за винятком самотвердних смол, не вважають достатнім засобом для запобігання ослабленню.

22.13 Прилади повинні бути сконструйовані так, щоб у разі стискання ручок під час нормального експлуатування унеможливлувалося торкання руки оператора до частин, підвищення температури яких більше за значення, наведене в таблиці 3 для ручок, які під час нормального експлуатування короткочасно тримають у руці.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і, за необхідності, визначанням підвищення температури.

22.14 Прилади не повинні мати зазубрених чи гострих крайок, крім необхідних для функціонування приладу, які можуть створити небезпеку для споживача під час нормального експлуатування чи під час **обслуговування споживачем**.

Гострі кінці самонарізних гвинтів чи інших кріпильних деталей повинні бути розміщені так, щоб не створювалася небезпека для споживача під час нормального експлуатування чи під час **обслуговування споживачем**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.15 Гаки та інші подібні пристосування для укладання гнучких шнурів повинні бути гладкі і добре заокруглені.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.16 Котушки для автоматичного намотування шнурів повинні бути сконструйовані так, щоб вони не спричиняли:

- надмірного стирання чи пошкодження оболонки гнучкого шнура;
- обривання жили проводу;
- надмірного зносу контактів.

Відповідність вимозі перевіряють таким випробовуванням, яке проводять зі знеструмленим гнучким шнуром.

Розмотують дві третини загальної довжини шнура. Якщо втягувана довжина шнура становить менше ніж 225 см, то шнур розмотують так, щоб на котушці лишився шнур довжиною 75 см. Потім розмотують додатково ще 75 см шнура і витягають його в такому напрямку, за якого має місце найбільше стирання оболонки, враховуючи нормальне положення приладу під час експлуатування. У місці виходу шнура із приладу кут між віссю шнура під час випробовування і віссю шнура під час розмотування без суттєвого опору повинен дорівнювати приблизно 60°. Шнур змотується назад за допомогою котушки.

Примітка 1. Якщо шнур не змотується назад під кутом 60°, то кут регулюють доти, поки шнур не змотається.

Випробовування проводять 6 000 разів із частотою приблизно 30 розмотувань і змотувань за 1 хв чи з максимальною частотою, яку забезпечує конструкція котушки шнура, якщо вона менша.

Примітка 2. Може виникнути потреба припинити випробовування для охолодження шнура.

Після цього випробування шнур і котушку шнура оглядають. За сумніву шнур випробовують на електричну міцність відповідно до 16.3, причому випробовувальну напругу 1000 В, прикладають між з'єднаними разом проводами шнура і металевю фольгою, обгорнутою навколо шнура.

22.17 Розпірки, призначені для захисту приладу від перегрітих стін, повинні бути закріплені так, щоб їх неможливо було зняти іззовні приладу вручну чи за допомогою викрутки або гайково-го ключа.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробовуванням вручну.

22.18 Струмопровідні та інші металеві частини, корозія яких може призвести до виникнення небезпеки, повинні бути тривкі проти корозії за нормальних умов експлуатування.

Примітка 1. Нержавіючу сталь і подібні сплави, тривкі проти корозії, а також плаковану сталь вважають матеріалами, що відповідають цій вимозі.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням відповідних частин, які після випробування відповідно до розділу 19 не повинні мати ознак корозії.

Примітка 1. Варто звернути увагу на сумісність матеріалів затискачів і на вплив на них нагрівання.

22.19 Паси не треба вважати частинами, що забезпечують відповідну електричну ізоляцію, якщо тільки вони не сконструйовані так, що унеможлиблюється їхня неправильна заміна.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.20 Не дозволено безпосередній контакт між **піднапруговими частинами** і термоізоляцією, якщо матеріал термоізоляції є корозійним, гігроскопічним і займистим.

Примітка. Скловата є прикладом термоізоляції, що задовольняє цю вимогу. Непросочена шлаковата є прикладом корозійної термоізоляції.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і, за необхідності, відповідними випробовуваннями.

22.21 Дерево, бавовна, шовк, звичайний папір і аналогічні волокнисті чи гігроскопічні матеріали не можна використовувати як ізоляцію, якщо вони не просочені.

Примітка 1. Ізоляційний матеріал вважають просоченим, якщо проміжки між волокнами матеріалу заповнені відповідною ізоляцією.

Примітка 2. Окис магнію і мінеральні керамічні волокна, використовувані для електричної ізоляції нагрівальних елементів, не вважають гігроскопічними матеріалами.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.22 Прилади не повинні містити азбест.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.23 Масла, що містять багаторхлористий біфеніл (PCB), не можна використовувати в приладах.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.24 Неізольовані нагрівальні елементи мають утримуватися так, щоб у разі розриву нагрівального провідника було унеможливлене його зіткнення з **доступними металевими частинами**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням після розрізання нагрівального провідника в найнесприятливішому місці.

Примітка 1. Після розрізання до провідника не прикладають ніякої сили.

Примітка 2. Це випробовування проводять після випробування відповідно до розділу 29.

22.25 Прилади, крім приладів **класу III**, повинні бути сконструйовані так, щоб нагрівальні провідники, які провисли, не могли контактувати з **доступними металевими частинами**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

Примітка. Ця вимога може бути виконана застосуванням **додаткової** ізоляції чи осердя, що надійно захищають нагрівальний провідник від провисання.

22.26 Прилади, що мають частини, які є **конструкцією класу III**, повинні бути сконструйовані так, щоб ізоляція між частинами, що працюють за **безпечної наднизької напруги**, та іншими **піднапруговими частинами**, відповідала вимогам до **подвійної** чи **посиленої ізоляції**.

*Відповідність вимозі перевіряють випробовуваннями, встановленими для **подвійної** чи **посиленої ізоляції**.*

22.27 Частини, з'єднані через **захисний імпеданс**, повинні бути розділені **подвійною** чи **посиленою ізоляцією**.

*Відповідність вимозі перевіряють випробовуваннями, встановленими для **подвійної** чи **посиленої ізоляції**.*

22.28 У **приладах класу II**, які під'єднують під час нормального експлуатування до мережі газо- чи водопостачання, металеві частини, що електрично з'єднані з газовими трубами чи контактують із водою, повинні бути відокремлені від **піднапругових частин подвійною** чи **посиленою ізоляцією**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.29 Прилади класу II, призначені для постійного підімкнення до стаціонарної проводки, повинні бути сконструйовані так, щоб необхідний ступінь захисту від доступу до **піднапругових частин** було дотримано після установаження приладу.

Примітка. Захист від контакту з **піднапруговими частинами**, може бути забезпечений, наприклад, застосуванням металевих трубопроводів чи кабелів із металевою оболонкою.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.30 Частини конструкції класу II, які є **додатковою** чи **посиленою ізоляцією**, і які можуть бути забутими під час повторного складання приладу після експлуатаційного обслуговування, повинні бути:

— або закріплені так, щоб їх не можна було зняти без значного пошкодження;

— або сконструйовані так, щоб їх не можна було установити у неправильне положення, а якщо їх забули встановити, то прилад буде непрацездатним або буде очевидно, що прилад не повністю укомплектований.

Примітка. Експлуатаційне обслуговування охоплює заміну комплектувальних виробів, наприклад, **шнурів живлення** і вимикачів.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробовуванням вручну.

22.31 Повітряні проміжки і довжини **шляхів спливу** по **додатковій** і **посиленій ізоляції** внаслідок зносу не повинні стати менше значень, зазначених у розділі 29. Якщо можливе ослаблення кріплення чи випадання з нормального положення різних частин, таких як провід, гвинт, гайка чи пружина, то **повітряні проміжки** і довжини **шляхів спливу** між **піднапруговими** і **доступними частинами** не повинні зменшитися у порівнянні зі значеннями, зазначеними для **додаткової ізоляції**.

Примітка. Під час проведення випробовування на відповідність цій вимозі:

— беруть до уваги лише нормальне положення приладу під час експлуатування;

— передбачають, що два незалежних види кріплення не ослабнуть одночасно;

— частини, закріплені гвинтами чи гайками з блокувальними шайбами, не вважають схильними до ослаблення за умови, що ці гвинти чи гайки не видаляють під час заміни шнура живлення або іншого експлуатаційного обслуговування;

— проводи, з'єднані паянням, не вважають досить закріпленими, якщо не забезпечене додаткове, незалежне від виду паяння, кріплення поруч із затискачем;

— проводи, приєднані до затискачів, не вважають надійно закріпленими, якщо відсутнє додаткове кріплення поруч із затискачем, до того ж у разі багатожильних проводів кріплення повинно затискати як ізоляцію, так і провід;

— вважають малоімовірним випадання коротких твердих проводів із затискача, якщо вони лишаються на місці у разі ослаблення гвинта затискача.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням, вимірюванням і випробовуванням вручну.

22.32 Додаткова і посилена ізоляції повинні бути спроектовані чи захищені так, щоб їх забруднення в результаті зносу внутрішніх частин приладу не призводило до зменшення значень **повітряних проміжків** чи довжин **шляхів спливу** у порівнянні зі значеннями, зазначеними у розділі 29.

Деталі з натуральної чи синтетичної гуми, використовувані як **додаткова ізоляція**, повинні бути стійкі проти старіння чи розташовані так і мати такі розміри, щоб довжини **шляхів спливу** не стали менше значень, зазначених у 29.2 навіть із появою тріщин.

Нещільно спечені керамічні та аналогічні матеріали, а також одні лише ізоляційні буси не можна використовувати як **додаткову** чи **посилену ізоляцію**.

Примітка 1. Ізоляційні матеріали, у які впресовано нагрівальні провідники, вважають **основною**, а не **посиленою ізоляцією**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і вимірюванням.

Якщо частина з гуми повинна бути стійка проти старіння, то проводять такі випробовування.

Частину вільно підвішують у кисневому балоні, корисна місткість якого дорівнює десятикратному об'єму цієї частини. Балон заповнюють киснем чистотою не менше ніж 97 % під тиском $(2,10 \pm 0,07)$ МПа і витримують за температури (70 ± 1) °С.

Примітка 2. Використовування балона з киснем спричиняє деяку небезпеку у разі необережного з ним поводження. Тому варто ужити всіх заходів, щоб уникнути вибуху через раптове окислення.

Частину витримують у балоні протягом 96 год. Потім її виймають із балона і не менше як 16 год витримують за кімнатної температури, уникаючи потрапляння на неї прямого сонячного світла.

Потім частину оглядають і на ній не повинно бути тріщин, видимих неозброєним оком.

У разі сумніву стосовно щільності спеченого керамічного матеріалу, проводять таке випробовування.

Керамічний матеріал розламують на шматки і занурюють у розчин, що містить 1 г фуксину в кожних 100 г метилового спирту. Розчин витримують за тиску не менше ніж 15 МПа протягом такого періоду, щоб добуток тривалості випробовування у годинах і випробовувального тиску в мегапаскалях дорівнював приблизно 180.

Шматки виймають із розчину, промивають, висушують і розламують на менші шматочки.

Поверхні розломів оглядають і на них не повинно бути ніяких залишків барвника, видимих неозброєним оком.

22.33 Струмопровідні рідини, які є чи можуть стати доступними під час нормального експлуатування, не повинні безпосередньо контактувати з **піднапруговими частинами**. Електроди не можна використовувати для нагрівання рідин.

У **конструкціях класу II** струмопровідні рідини, які є чи можуть стати доступними під час нормального експлуатування, не повинні безпосередньо контактувати з **основною** чи **посиленою ізоляцією**.

У **конструкціях класу II** струмопровідні рідини, що контактують із **піднапруговими частинами**, не повинні безпосередньо контактувати з **посиленою ізоляцією**.

Примітка 1. Рідини, що контактують із неугрунтованими **доступними металевими частинами**, вважають доступними.

Примітка 2. Повітряний шар не вважають одним із шарів **подвійної ізоляції**, якщо можливе утворення струмопровідного містка рідиною, що витікає.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.34 Осі робочих кнопок, ручок, рухів'їв та аналогічних частин не повинні бути під напругою, якщо вісь доступна під час видаляння зазначених частин.

*Відповідність вимозі перевіряють огляданням і за допомогою випробовувального щупа як зазначено у 8.1 після видалення частини, навіть якщо для цього необхідний **інструмент**.*

22.35 У конструкціях, крім конструкцій **класу III**, ручки, рухів'я і кнопки, до яких торкаються чи якими маніпулюють під час нормального експлуатування, не повинні перебувати під напругою у разі пошкодження ізоляції. Якщо ці ручки, рухів'я чи кнопки вироблені з металу і якщо їхні вісі чи кріпильні деталі перебувають під напругою у разі пошкодження ізоляції, то вони повинні бути відповідним чином покриті ізоляційним матеріалом чи їхні **доступні частини** повинні бути відокремлені від їх осі чи кріпильних деталей **додатковою ізоляцією**.

Примітка. Ізоляційний матеріал вважають відповідним вимозі, якщо він витримує випробовування на електричну міцність відповідно до 16.3 для **додаткової ізоляції**.

Цю вимогу не застосовують до ручок, рухів'їв і кнопок **стаціонарних приладів** (крім ручок, рухів'їв і кнопок електричних комплектувальних виробів) за умови, що вони надійно приєднані до затискача чи контакту уземлення чи відокремлені від **піднапругових частин** уземленим металом.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і, за необхідності, відповідними випробовуваннями.

22.36 У приладах, крім **приладів класу III**, ручки, які під час нормального експлуатування неперервно тримають у руці, повинні бути сконструйовані так, щоб за умови їхнього нормального захоплення, було унеможливлене торкання руки оператора до металевих частин, які не відокремлені від **піднапругових частин подвійною** чи **посиленою ізоляцією**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.37 У **приладах класу II** конденсатори не повинні бути з'єднані з **доступними металевими частинами**, а їхні корпуси, якщо вони металеві, повинні бути відокремлені від **доступних металевих частин додатковою ізоляцією**.

Ця вимога не поширюється на конденсатори, що відповідають вимогам до **захисного імпедансу** відповідно до 22.42.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і відповідними випробовуваннями.

22.38 Конденсатори не повинні бути приєднані між контактами **термовимикача**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.39 Патрони ламп треба використовувати лише для підімкнення ламп.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.40 Електромеханічні і комбіновані прилади, які переміщують під час роботи чи які мають **доступні рухомі частини**, повинні мати вимикач у колі керування електродвигуном. Орган керування вимикачем повинен бути видимий і легко доступний.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.41 Прилади не повинні мати компонентів, які містять ртуть, за винятком ламп.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

22.42 Захисний імпеданс повинен складатися не менше як із двох окремих компонентів, зміна повного опору яких протягом строку служби приладу малоймовірна. Якщо один з компонентів закоротити або розімкнути, не повинно бути перевищення значень параметрів, зазначених у 8.1.4.

Примітка. Резистори, що витримують випробовування а) підрозділу 14.1 згідно з ІЕС 60065, і конденсатори класу Y, що відповідають ІЕС 60384-14, вважають компонентами, що мають досить стабільний імпеданс.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і вимірюванням.

22.43 Прилади, які можна перемикає на різні напруги, повинні бути сконструйовані так, щоб випадкове перемикає було унеможливлене.

Відповідність вимозі перевіряють випробовуванням вручну.

22.44 Прилади повинні мати корпус оформлений і декорований так, щоб прилад не сприймався дітьми за іграшку.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

Примітка. Прикладами є корпуси у вигляді тварин чи людей, чи подібні масштабні моделі.

22.45 Якщо за **посилену ізоляцію** використовують повітря, то прилад має бути сконструйований так, щоб **повітряні проміжки** не могли зменшитися у порівнянні зі значеннями, зазначеними у 29.1.3, внаслідок деформації, спричиненої дією зовнішньої сили, прикладеної до корпусу.

Примітка 1. Достатньо жорстку конструкцію вважають відповідною цій вимозі.

Примітка 2. Необхідно брати до уваги деформацію, що виникає внаслідок недбалого поводження з приладом.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробовуванням вручну.

22.46 Програмне забезпечення, яке застосоване у **захисних електронних колах**, повинно бути програмним забезпеченням класу B або C.

Примітка 1. Пошкодження програмного забезпечення класу B, за наявності іншого пошкодження у приладі, або пошкодження лише програмного забезпечення класу C може призвести до небезпечної несправної роботи, ураженню електричним струмом, займанню, виникненню механічних або інших небезпечних чинників. Програмне забезпечення класу A — це програмне забезпечення, яке використовують для функційних цілей.

Відповідність вимозі перевіряють оцінюванням програмного забезпечення відповідно до додатка R.

Примітка 2. Коли програму змінюють, оцінювання та випробовування програмного забезпечення необхідно повторити, якщо зміни можуть вплинути на результати випробування, пов'язаного із захисними електронними колами.

22.47 Прилади, призначені для під'єднання до мережі водопостачання, повинні витримувати тиск води, можливий за умов нормального експлуатування.

Відповідність вимозі перевіряють, підімкнувши прилад на 5 хв до джерела водопостачання, статичний тиск у якому перебуває на рівні, у два рази більшому ніж максимальний тиск води на вході або 1,2 МПа, залежно від того, яке значення більше.

Не повинно бути витікання з будь-якої частини, включаючи вхідний водяний шланг.

22.48 Прилади, призначені для підімкнення до мережі водопостачання, повинні бути сконструйовані так, щоб унеможливити потрапляння непитної води до мережі водопостачання.

Відповідність вимозі перевіряють випробовуваннями згідно з ІЕС 61770.

23 ВНУТРІШНЯ ПРОВОДКА

23.1 Канавки для проводів повинні бути гладкі й без гострих крайок.

Проводи повинні бути захищені так, щоб вони не стикалися із задирками, охолоджувальними ребрами або аналогічними крайками, які можуть спричинити пошкодження їхньої ізоляції.

Отвори в металі, через які проходять ізольовані проводи, повинні мати гладкі, добре заокруглені крайки, або повинні бути оснащені втулками.

Проводи повинні бути надійно захищені від торкання рухомих частин.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

23.2 Ізолювальні буси й аналогічні керамічні ізолятори на струмовідних проводах повинні бути закріплені або розташовані так, щоб вони не могли змінити своє положення; вони не повинні опиратися на гострі крайки. Якщо ізолювальні буси містяться всередині гнучких металевих трубок, то вони повинні бути укладені в ізоляційні трубки, за винятком тих випадків, коли гнучка металева трубка під час нормального експлуатування не переміщується.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробовуванням вручну.

23.3 Різні частини приладу, які під час нормального експлуатування або під час **обслуговування споживачем** можуть переміщуватися відносно одна одної, не повинні спричинювати великого натягування електричних з'єднань і внутрішніх проводів, у тому числі проводів, що забезпечують неперервність уземлення. Гнучкі металеві трубки не повинні пошкоджувати ізоляцію розміщених у них проводів. Пружини, витки яких не стикаються один з одним, не можна використовувати для захисту проводів. Якщо використовують спіральні пружини, витки яких стикаються один з одним, то проводи, крім ізоляції, повинні мати додатковий ізоляційний покрив.

Примітка 1. Оболонку гнучкого шнура, що відповідає ІЕС 60227 або ІЕС 60245, вважають достатнім ізоляційним покривом.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і таким випробовуванням.

*Якщо під час нормального експлуатування приладу наявний вигин, то прилад повинен бути встановлений у нормальне робоче положення і працювати за **номінальної напруги** живлення в **нормальному режимі**.*

Рухому частину переміщують уперед і назад так, щоб провід вигинався під максимальним кутom, що дозволено конструкцією, частота вигинань — 30 за хвилину. Кількість вигинань до рівнює:

- 10 000 — для проводів, які піддаються вигинанню під час нормального експлуатування;
- 100 — для проводів, що піддаються вигинанню під час **обслуговування споживачем**.

Примітка 2. Вигинання — це один рух уперед чи назад.

*Прилад не повинен мати пошкоджень, що порушують відповідність вимогам цього стандарту і перешкоджають його подальшому використуванню. Зокрема, проводка та її з'єднання повинні витримувати випробовування на електричну міцність відповідно до 16.3, при цьому випробовування проводять лише між **піднапруговими частинами** і **доступними металевими частинами** випробовувальною напругою, значення якої зменшують до 1 000 В.*

23.4 Неізольовані внутрішні проводи повинні бути досить жорсткі і закріплені так, щоб під час нормального експлуатування **повітряні проміжки** і довжини **шляхів спливу** не могли стати меншими від значень, зазначених у розділі 29.

Відповідність вимозі перевіряють під час випробовування відповідно до 29.1 та 29.2.

23.5 Ізоляція внутрішньої проводки повинна витримувати напруженість електричного поля, можливу під час нормального експлуатування.

Відповідність вимозі перевіряють так.

Основна ізоляція повинна бути електрично еквівалентною **основній ізоляції** шнурів, що відповідають ІЕС 60227 або ІЕС 60245, або витримувати таке випробовування на електричну міцність.

Напругу 2000 В прикладають протягом 15 хв між проводом і металевою фольгою, обгорнутою навколо ізоляції. Не повинно статися пробою ізоляції.

Примітка 1. Якщо **основна ізоляція** проводу не задовольняє одну із цих умов, то провід вважають оголеним.

Примітка 2. Випробовуванню піддають лише проводку, яка перебуває під напругою живлення.

Примітка 3. Цю вимогу застосовують для **додаткової** й **посиленої ізоляції** конструкцій класу II, за винятком того, що оболонка шнура, що відповідає ІЕС 60227 або ІЕС 60245, може забезпечувати **додаткову ізоляцію**.

23.6 Якщо ізоляційна трубка застосована як **додаткова ізоляція** внутрішньої проводки, повинні бути використані надійні засоби для утримання її у певному положенні.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробовуванням вручну.

Примітка. Трубку вважають надійно закріпленою, якщо її можна зняти лише поламавши або розрізавши, або якщо вона закріплена з обох кінців.

23.7 Проводи, позначені комбінацією жовто-зеленого кольору, треба використовувати лише як уземлювальні проводи.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

23.8 Алюмінієві проводи не можна використовувати для внутрішньої проводки.

Примітка. Обмотки електродвигунів не вважають внутрішньою проводкою.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

23.9 Багатожильні проводи не можна з'єднувати свинцево-олов'яним припоєм у місцях, де на них діє контактний тиск, якщо затискальні пристрої не сконструйовані так, що неможливий поганий контакт через плинність припою в холодному стані

Примітка 1. Вимога повинна бути виконана у разі використання пружинних затискачів. Закріплення лише затискним гвинтом не вважають достатнім.

Примітка 2. Дозволено паяння кінців багатожильних проводів.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

23.10 Ізоляція та оболонка внутрішньої проводки у зовнішніх шлангах, призначених для під'єднання приладу до мережі водопостачання повинні бути еквівалентними ізоляції та оболонці легкого гнучкого шнура у полівінілхлоридній оболонці (умовна позначка 52 згідно з ІЕС 60227).

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

Примітка. Механічні показники, встановлені у ІЕС 60227, не перевіряють.

24 КОМПЛЕКТУВАЛЬНІ ВИРОБИ

24.1 Комплектувальні вироби повинні відповідати вимогам щодо безпеки відповідних стандартів ІЕС настільки, наскільки це доцільно.

Примітка 1. Відповідність комплектувального виробу вимогам певного стандарту ІЕС не обов'язково означає його відповідність вимогам цього стандарту.

Якщо не визначено інше, то вимоги розділу 29 цього стандарту застосовують між піднапруговими частинами компонентів і доступними частинами приладу.

Електродвигуни не обов'язково повинні відповідати вимогам ІЕС 60034-1.

Якщо комплектувальні вироби не були попередньо випробувані і не підтверджена їхня відповідність вимогам відповідного стандарту ІЕС стосовно зазначеної кількості циклів, то їх випробовують відповідно до 24.1.1 — 24.1.6.

Комплектувальні вироби, які не були окремо випробувані і для яких не підтверджена відповідність вимогам відповідного стандарту ІЕС, а також комплектувальні вироби, які не мають маркування, або які не використовують відповідно до їх маркування, випробовують за умов, що наявні в приладі, на такій кількості зразків, яка є необхідною згідно зі стандартом ІЕС.

Примітка 2. Для пристроїв автоматичного регулювання маркування містить у собі науково-технічну інформацію й декларацію, як зазначено у розділі 7 ІЕС 60730-1.

Якщо для комплектувального виробу не існує відповідного стандарту ІЕС, то додаткові випробовування не проводять.

24.1.1 Відповідним стандартом для конденсаторів, які постійно перебувають під напругою живлення і використовуються для знедіяння радіозавад або для розподілення напруги, є ІЕС 60384-14. Якщо їх треба буде випробувати, то їх випробовують відповідно до додатка F цього стандарту.

Примітка. Прикладами конденсаторів, які постійно перебувають під напругою живлення, є конденсатори, вбудовані в прилади

— для яких застосовні вимоги 30.2.3,

— для яких застосовні вимоги 30.2.2, якщо конденсатор не відокремлений від мережі живлення двопозиційним вимикачем. Якщо конденсатор уземлений, то цей вимикач повинен бути двополосним.

24.1.2 Відповідним стандартом для захисних розділових трансформаторів є ІЕС 61558-2-6. Якщо вони повинні бути випробувані, то їх випробовують відповідно до додатка G цього стандарту.

24.1.3 Відповідним стандартом для вимикачів є ІЕС 61058-1. Кількість робочих циклів, декларована у 7.1.4 згідно з ІЕС 61058-1, повинна бути не менше ніж 10 000. Якщо вони повинні бути випробувані, то їх випробовують відповідно до додатка H цього стандарту.

Примітка 1. Зазначену кількість робочих циклів застосовують лише для вимикачів, які відповідають цьому стандарту.

Якщо вимикач керує роботою реле або контактора, випробовування проводять на повністю зібраній вимикальній системі.

Примітка 2. Якщо пускове реле електродвигуна відповідає вимогам ІЕС 60730-2-10, його повторно не випробовують.

24.1.4 Відповідним стандартом для пристроїв автоматичного регулювання є ІЕС 60730-1 разом з відповідною частиною 2.

Кількість циклів роботи, декларована у 6.10 та 6.11 згідно з ІЕС 60730-1, повинна бути не менше:

— для терморегуляторів	10 000
— для термообмежувачів	1 000
— для термовимикачів із самоповерненням	300
— для термовимикачів без самоповернення, які підтримують обране значення напруги	1 000
— для інших термовимикачів без самоповернення	30
— для таймерів	3 000
— для регуляторів енергії	10 000

Примітка 1. Зазначену кількість робочих циклів не застосовують для пристроїв автоматичного регулювання, які спрацюють під час випробовування відповідно до розділу 11, і за умови, що прилад відповідає вимогам цього стандарту, коли ці пристрої замкнуті накоротко.

Якщо пристрої автоматичного регулювання повинні бути випробувані, їх також випробовують відповідно до вимог 11.3.5—11.3.8 і розділу 17 згідно з ІЕС 60730-1 як пристрої типу 1.

Примітка 2. Випробовування відповідно до розділів 12, 13 і 14 згідно з ІЕС 60730-1 не проводять перед проведенням випробовування відповідно до розділу 17.

Примітка 3. Під час проведення випробовування відповідно до розділу 17 ІЕС 60730-1 температура навколишнього середовища повинна дорівнювати температурі під час випробовування приладу відповідно до розділу 11, яку визначено у виводі до таблиці 3.

Випробовування термозахисних пристроїв електродвигуна проводять разом з його електродвигуном за умов, визначених у додатку D.

Ступінь захисту від шкідливого впливу води захисних корпусів водяних клапанів із піднапруговими частинами, які вмонтовано у зовнішні шланги, призначені для підімкнення приладу до мережі водопостачання, декларований для 6.5.2 ІЕС 60730-2-8, повинен бути IPX7.

24.1.5 Відповідним стандартом для приладових з'єднувачів є ІЕС 60320-1. Однак для приладів, класифікованих понад IPXO, відповідним стандартом є ІЕС 60320-2-3.

Відповідним стандартом для міжкомпонентних з'єднувачів є ІЕС 60320-2-2.

24.1.6 Відповідним стандартом для мініатюрних лампових патронів, аналогічних за конструкцією патронам серії E10, є ІЕС 60238, вимоги якого застосовують до цих патронів. Однак ці вимоги не обов'язково повинні бути застосовні для ламп із цоколем E10, що відповідають поточному виданню Технічної Специфікації 7004-22 згідно з ІЕС 60061-1.

24.2 Прилади не повинні бути обладнані:

- вимикачами або пристроями автоматичного регулювання в гнучких шнурах;
- пристроями, які призводять до спрацювання **захисних пристроїв** у стаціонарній провідці у разі пошкодження в приладі;
- **термовимикачами**, які можуть бути повернуті у вихідний стан за допомогою паяння.

Примітка. Дозволено використовувати припой, що має точку плавлення не менше ніж 230 °C.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

24.3 Вимикачі, призначені для гарантованого вимкнення всіх полюсів стаціонарного приладу, відповідно до вимог 22.2, повинні бути підімкнені безпосередньо до затискачів мережі живлення і мати проміжок між контактами на всіх полюсах, що забезпечує цілковите вимкнення для умов категорії перенапруги III.

Примітка 1. Цілковитим відімкненням є таке від'єднання контакту полюса, за якого забезпечується згідно з ІЕС 61058-1 еквівалент **основної ізоляції** між мережею живлення й частинами, призначеними для від'єднання.

Примітка 2. **Номінальні імпульсні напруги** для різних категорій перенапруги наведено в таблиці 15.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і вимірюванням.

24.4 Штепсельні вилки і розетки для кіл **наднизької напруги, а також вилки і розетки, що використовують для приєднання нагрівальних елементів, не повинні бути взаємозамінними зі штепсельними вилками і розетками, переліченими в ІЕС 60083 або ІЕС 60906-1, або із з'єднувачами і приладовими уводами, що відповідають технічній специфікації згідно з ІЕС 60320-1.**

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

24.5 На конденсаторах у допоміжних обмотках двигунів повинно бути позначено номінальну напругу і номінальну ємність, і їх треба використовувати згідно з цим маркуванням.

*Відповідність вимозі перевіряють огляданням і проведенням відповідних випробовувань. Крім того, у конденсаторів, з'єднаних послідовно з обмоткою електродвигуна, перевіряють, щоб під час роботи приладу за напруги, що дорівнює 1,1 **номінальної напруги** й за мінімального навантаження напруга на конденсаторі не перевищувала 1,1 його номінальної напруги.*

24.6 Робоча напруга електродвигунів, безпосередньо з'єднаних із мережею живлення, і які мають **основу ізоляцію**, невідповідну **номінальній напрузі** приладу, не повинна перевищувати 42 В. Крім того, такі двигуни повинні відповідати вимогам додатка І.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням і випробовуванням відповідно до додатка І.

24.7 Комплект шлангів для під'єднання приладів до мережі водопостачання повинен відповідати вимогам ІЕС 61770. Цей комплект треба постачати разом із приладом.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

25 ПРИЄДНАННЯ ДО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ТА ЗОВНІШНІ ГНУЧКІ ШНУРИ

25.1 Прилади, не призначені для постійного з'єднання зі стаціонарною проводкою, повинні бути оснащені одним із таких засобів підімкнення до мережі живлення:

- **шнуром живлення**, оснащеним вилкою;
- приладовим уводом, який має, принаймні, той самий ступінь захисту від вологи, що й прилад;
- штирями, призначеними для введення в розетки.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

25.2 Прилади, крім **стаціонарних приладів**, призначених для живлення від декількох джерел, повинні мати лише один засіб для підімкнення до стаціонарної мережі живлення. **Стаціонарні прилади** з живленням від декількох джерел повинні бути оснащені більше, ніж одним засобом підімкнення за умови, що відповідні кола ізолювані одне від одного належним чином.

Примітка 1. Живлення від декількох джерел необхідне, наприклад, для приладів, що працюють за денним і нічним тарифом напруги живлення (з різними тарифами).

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і таким випробовуванням.

Напруга 1 250 В практично синусоїдної форми частотою 50 Гц або 60 Гц прикладають протягом 1 хв між кожним засобом підімкнення до мережі живлення.

Примітка 2. Це випробовування можна поєднувати з випробовуванням відповідно до 16.3.

Під час цього випробовування не повинно відбутися пробкою ізоляції.

25.3 Прилади, призначені для постійного приєднання до стаціонарної проводки, повинні допускати приєднання проводів живлення після кріплення приладу до його опори й повинні бути оснащені одним із зазначених засобів приєднання до мережі живлення:

- комплектом затискачів, що дають змогу приєднати кабелі стаціонарної проводки з номінальною площею перерізу, зазначеною в 26.6;
- комплектом затискачів, що дають змогу приєднати гнучкий шнур.

Примітка 1. У цьому разі дозволено приєднувати **шнур живлення** до того, як буде закріплено прилад на опорі. Прилад може бути оснащений гнучким шнуром;

- комплектом **проводів живлення**, розташованих у відповідному відсіку;
- комплектом затискачів і кабельних уводів, уводами для трубопроводів, заглушками або ущільнювачами, що дають змогу приєднати відповідні типи кабелів чи трубопроводів.

Примітка 2. Якщо **закріплюваний прилад** сконструйований так, що певні частини приладу можна тимчасово зняти для полегшення його встановлення, то вимогу вважають виконаною, якщо стаціонарну проводку можна без перешкод приєднати після того, як частина приладу буде встановлена на опорі. У цьому разі знімні частини повинні бути сконструйовані так, щоб їх можна було знову легко встановити без ризику неправильного складання чи пошкодження проводів або затискачів.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням та, за необхідності, роблять відповідні з'єднання.

25.4 Для приладів, призначених для постійного приєднання до стаціонарної проводки з **номінальною силою струму** не більше ніж 16 А, увод для кабелю й трубопровода повинен підходити для кабелів чи трубопроводів, що мають максимальний зовнішній розмір, зазначений у таблиці 10.

Таблиця 10 — Розміри кабелів і трубопроводів

Кількість проводів, включаючи уземлювальний провід	Максимальний зовнішній розмір, мм	
	кабеля	трубопровода ^a
2	13,0	16,0 (23,0)
3	14,0	16,0 (23,0)
4	14,5	20,0 (23,0)
5	15,5	20,0 (29,0)

^a Розміри у дужках використовують у США й Канаді.

Уводи **трубопроводів**, уводи кабелів і заглушки повинні бути сконструйовані або розташовані так, щоб введення **трубопроводу** чи кабелю не призводило до зменшення **повітряних проміжків** чи довжин **шляхів спливу** у порівнянні зі значеннями, наведеними у розділі 29.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і вимірюванням.

25.5 Шнури живлення повинні бути прикріплені до приладу одним із таких способів:

- кріплення типу **X**;
- кріплення типу **Y**;
- кріплення типу **Z**, якщо допускається у відповідній частині 2.

Кріплення типу X, крім використовуваного для спеціально підготовлених шнурів, не можна застосовувати для плоских подвійних мішурних шнурів.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

25.6 Штепсельні вилки не повинні бути з'єднані більше ніж з одним гнучким шнуром.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

25.7 Шнури живлення не повинні бути легшими, ніж:

- обплетений шнур (умовна позначка 51 згідно з ІЕС 60245), якщо дозволено у відповідній частині 2;
- звичайний міцний шнур у гумовій оболонці (умовна позначка 53 згідно з ІЕС 60245);
- звичайний гнучкий шнур у поліхлоропреновій оболонці (умовна позначка 57 згідно з ІЕС 60245); ||
- плоский подвійний мішурний шнур (умовна позначка 41 згідно з ІЕС 60227), якщо дозволено у відповідній частині 2;
- легкий шнур у полівінілхлоридній оболонці (умовна позначка 52 згідно з ІЕС 60227), для приладів із масою, що не більше ніж 3 кг;
- звичайний шнур у полівінілхлоридній оболонці (умовна позначка 53 згідно з ІЕС 60227), для приладів із масою, що більше ніж 3 кг.

Примітка. Менше число в умовних позначках шнурів в ІЕС 60227 або ІЕС 60245 відповідає легшому типу.

Шнури в полівінілхлоридній оболонці не можна використовувати для приладів, підвищення температури зовнішніх металевих частин яких під час випробовування відповідно до розділу 11 є більше ніж 75 К. Однак їх можна використовувати якщо:

- прилад сконструйовано так, що під час нормального експлуатування унеможливлене торкання **шнура живлення** до таких металевих частин;
- **шнур живлення** призначений для вищих температур. У цьому випадку треба використовувати **кріплення типу Y** або **кріплення типу Z**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і вимірюванням.

25.8 Проводи **шнурів живлення** повинні мати номінальну площу поперечного перерізу не менше значень, наведених у таблиці 11.

Таблиця 11 — Мінімальна площа поперечного перерізу проводів

Номінальна сила струму приладу, А	Номінальна площа поперечного перерізу, мм ²
До 0,2 включ.	мішурний шнур ^a
Понад 0,2 до 3 включ.	0,5 ^a
» 3 » 6 »	0,75
» 6 » 10 »	1,0 (0,75) ^b
» 10 » 16 »	1,5 (1,0) ^b
» 16 » 25 »	2,5
» 25 » 32 »	4
» 32 » 40 »	6
» 40 » 63 »	10
^a Цей тип шнура дозволено застосовувати, якщо його довжина, вимірювана від точки, де шнур або його захисна огорожа входить у прилад, до входу у вилку, не більше ніж 2 м. ^b Шнур із площею поперечного перерізу, наведеного у дужках, можна використовувати для переносних приладів , якщо його довжина не більше ніж 2 м.	

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням.

25.9 Шнури живлення не повинні стикатися з гострими виступами чи ребрами приладу.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

25.10 Шнур живлення приладів класу I повинен мати жовто-зелену жилу, що з'єднана із затискачем уземлення приладу та з контактом уземлення штепсельної вилки.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

25.11 Проводи **шнурів живлення** не повинні бути з'єднані свинцево-олов'яним припоєм у тих місцях, де на них діє контактний тиск, якщо затискні пристрої не сконструйовані так, що неможливий поганий контакт через плинність припою у холодному стані.

Примітка 1. Вимогу може бути виконано використанням пружинних затискачів. Закріплення лише затискними гвинтами вважають недостатнім.

Примітка 2. Дозволено пропаявати кінці багатожильних проводів.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

25.12 Ізоляція **шнурів живлення** не повинна бути пошкодженою під час запресовування шнура в частину корпусу.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

25.13 Увідні отвори для **шнурів живлення** повинні бути сконструйовані так, щоб оболонка **шнурів живлення** могла бути уведена без пошкодження. Якщо увідний отвір виконаний не в корпусі з ізоляційного матеріалу, то **незнімна прокладка** або **незнімна втулка** з ізоляційного матеріалу повинні забезпечувати відповідність вимозі 29.3 до **додаткової ізоляції**. Якщо **шнур живлення** без оболонки, то потрібна аналогічна додаткова втулка або обкладка для всіх приладів, крім приладів **класу 0**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

25.14 Прилади зі **шнуром живлення**, які переміщують під час роботи, повинні бути сконструйовані так, щоб унеможливити надмірне вигинання **шнура живлення** в місці його уведення в прилад.

Примітка 1. Цю вимогу не застосовують до приладів із котушкою для автоматичного намотування шнура, які замість цього випробовують відповідно до 22.16.

Відповідність вимозі перевіряють випробовуванням, яке проводять на пристрої, що має хитний елемент, показаному на рисунку 8.

Частину приладу із вхідним отвором кріплять до хитного елемента так, щоб, коли **шнур живлення** перебуває в середині шляху його переміщення, вісь шнура, у тім місці, де шнур входить у захисний пристрій шнура або в увід приладу, була вертикальною й проходила крізь вісь хитання. Головна вісь перетину плоских шнурів повинна бути паралельна осі хитання.

Шнур навантажують так, щоб зусилля, що прикладають до нього, дорівнювало:

- 10 Н — для шнурів, номінальна площа поперечного перерізу яких більше ніж 0,75 мм²;
- 5 Н — для інших шнурів.

Відстань X, показану на рисунку 8, між віссю хитання і точкою, в якій шнур чи захисний пристрій шнура входять у прилад, регулюють так, щоб за руху хитного елемента в межах норми бічний зсув шнура й вантажу був мінімальний.

Хитний елемент переміщується на кут 90° (45° у кожен бік від вертикалі) так, щоб кількість вигинань для **кріплення типу Z** становила 20 000, для інших способів кріплення — 10 000. Частота — 60 вигинань за хвилину.

Примітка 2. Вигинанням вважають одне переміщення на 90°.

Після виконання половини загальної кількості вигинань шнур і частини приладу, з якими він з'єднаний, розвертають на 90°, це не стосується плоских шнурів

Під час випробовування через проводи повинен протікати струм силою, яка дорівнює **номінальній силі струму** приладу за **номінальної напруги** живлення.

Примітка 3. Крізь провід уземлення струм не протікає.

Випробовування не повинно призвести до:

- короткого замикання між проводами;
- розриву більше 10 % жил у будь-якому провіднику;
- від'єднання проводу від затискача;
- послаблення будь-якого захисного пристрою шнура;
- пошкодження шнура чи захисного пристрою шнура, що порушує відповідність вимогам цього стандарту;

- проколювання ізоляції зламаними жилами проводів так, що вони стають доступними.

Примітка 4. Поняття «проводи» охоплює і уземлювальні проводи.

Примітка 5. Вважають, що між проводами виникло коротке замикання, якщо сила струму зростає до двократного значення **номінальної сили струму** приладу.

25.15 Прилади, оснащені **шнуром живлення**, і прилади, призначені для постійного підімкнення до стаціонарної проводки за допомогою гнучкого шнура, повинні бути оснащені засобами кріплення шнура. Кріплення шнура повинно захищати проводи від деформації, разом із тим від скручування на затискачах, і захищати ізоляцію проводів від стирання.

Повинно бути унеможливлене проштовхування шнура усередину приладу настільки, що це може спричинити пошкодження шнура або внутрішніх частин приладу.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням, випробовуванням вручну й таким випробовуванням.

Шнур натягують із силою, зазначеною в таблиці 12, і на відстані приблизно 20 мм від точки кріплення шнура в приладі або іншої зручної точки роблять на шнурі позначку.

Потім шнур із зазначеною силою розтягують без ривків протягом 1 с у найнесприятливішому напрямку. Випробовування проводять 25 разів.

Безпосередньо після цього шнур, крім шнурів з автоматичним намотуванням, піддають крутінню, крутний момент прикладають якнайближче до місця уведення шнура в прилад. Крутний момент, значення якого визначено в таблиці 12, прикладають протягом 1 хв.

Таблиця 12 — Розтягувальна сила і крутний момент

Маса приладу, кг	Розтягувальна сила, Н	Крутний момент, Н · м
До 1 включ.	30	0,1
Понад 1 до 4 включ.	60	0,25
Понад 4	100	0,35

Під час проведення випробовувань, шнур не повинен бути пошкоджений і не повинно бути значної деформації на затискачах. У разі повторного прикладання розтягувальної сили, зсув шнура в поздовжньому напрямку не повинен бути більше ніж 2 мм.

25.16 Засоби кріплення шнура для **кріплення типу X** повинні бути сконструйовані й розташовані так, щоб:

- заміна шнура була легко здійснювана;
- було ясно, як досягається розвантаження шнура від натягу й запобігання скручуванню;
- вони були придатні для закріплення різних типів **шнурів живлення**, які можуть бути приєднані, якщо не використовують спеціально підготовлений шнур;
- шнур не міг торкнутися затискних ґвинтів кріплення шнура, якщо ці ґвинти доступні або якщо вони не відокремлені від **доступних металевих частин додатковою ізоляцією**;
- шнур не можна було закріпити металевими ґвинтами, які спираються безпосередньо на шнур;
- принаймні одна частина вузла кріплення шнура була надійно закріплена на приладі, якщо вона не є частиною спеціально підготовленого шнура;
- ґвинти, якими необхідно користуватися у разі заміни шнура, не використовували для кріплення інших елементів. Однак цю вимогу не застосовують, якщо:
 - після зняття ґвинтів або за неправильного установлення цих елементів, прилад стає непрацездатним або очевидно неповністю укомплектованим;
 - частини, що закріплюють цими ґвинтами, не можуть бути зняті без застосування **інструмента** під час заміни шнура;
- випробовування відповідно до 25.15 проводять, навіть якщо лабіринти можуть бути зашунтовані;

— для **приладів класу 0, приладів класу 01 і приладів класу I** засоби кріплення шнура були виконані з ізоляційного матеріалу або були оснащені ізоляційною прокладкою, щоб у разі пошкодження ізоляції шнура **доступні металеві частини** не могли опинитися під напругою;

— для **приладів класу II** засоби кріплення шнура повинні бути виконані з ізоляційного матеріалу, а якщо вони виготовлені з металу, то повинні бути ізольовані від **доступних металевих частин додатковою ізоляцією**.

Примітка 1. Якщо для **кріплення типу X** вузол кріплення шнура містить один або більше затискних елементів, тиск на які передається за допомогою гайок, що зчіплюються зі шпильками, жорстко прикріпленими до приладу, то вважають, що вузол кріплення шнура має одну частину, надійно прикріплену до приладу, навіть у тому разі, коли затискні елементи можуть бути зняті зі шпильок.

Примітка 2. Якщо тиск на затискні елементи передається за допомогою одного або більше ґвинтів, що входять у зачеплення або з окремими гайками, або з нарізю в частині, що є складовою частиною приладу, то вважають, що такий вузол кріплення шнура не має частини, що надійно прикріплена до приладу. Це не стосується випадку, коли один із затискних елементів сам прикріплений до приладу або поверхня приладу з ізоляційного матеріалу має таку форму, що очевидно, що ця поверхня є одним із затискних елементів.

Примітка 3. Приклади допустимих і недопустимих конструкцій вузла кріплення шнура наведено на рисунку 9.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробовуванням відповідно до 25.15 за таких умов.

Випробовування проводять спочатку з найлегшим із допустимих типів шнурів із найменшою площею поперечного перерізу, зазначеною в таблиці 13, а потім із наступним важчим типом шнура з найбільшою можливою площею поперечного перерізу. Однак якщо прилад оснащений спеціально підготовленим шнуром, випробовування проводять із цим шнуром.

Провід уводять у затискачі й ґвинти затягують настільки, щоб проводи не могли легко змінити своє положення. Затискні ґвинти кріплення шнура затягують крутним моментом, що дорівнює двом третинам моменту, зазначеного в 28.1.

ґвинти з ізоляційного матеріалу, які опираються безпосередньо на шнур, затягують крутним моментом, що дорівнює двом третинам моменту, зазначеного в колонці 1 таблиці 14, причому довжину прорізу в головці ґвинта беруть такою, що дорівнює номінальному діаметру ґвинта.

Після випробування проводи не повинні бути зміщені в затискачах більше ніж на 1 мм.

25.17 Для **кріплення типу Y і кріплення типу Z** вузол кріплення шнура повинен бути виконаний відповідним чином.

Відповідність вимозі перевіряють випробовуванням відповідно до 25.15.

Примітка. Випробовування проводять зі шнуром, що постачають із приладом.

25.18 Вузол кріплення шнура повинен бути розміщений так, щоб він був доступний лише із застосуванням **інструмента**, або він повинен бути сконструйований так, щоб шнур міг бути встановлений лише за допомогою **інструмента**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

25.19 Для кріплення типу **X** у **переносних приладах** сальники не можна використовувати як вузол кріплення шнура. Не дозволено зав'язувати шнур вузлом або закріплювати шнур мотузкою.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

25.20 Для кріплення типу **Y** і кріплення типу **Z** ізолювані проводи **шнура живлення** повинні бути додатково ізолювані від **доступних металевих частин: основною ізоляцією для приладів класу 0, приладів класу 01 і приладів класу I, та додатковою ізоляцією для приладів класу II.** Така ізоляція може бути забезпечена оболонкою **шнура живлення** або іншим способом.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і відповідними випробовуваннями.

25.21 Відсік для приєднання **шнурів живлення**, що мають **кріплення типу X**, або для приєднання до стаціонарної проводки повинен бути сконструйований так, щоб:

— перед установленням будь-якої кришки можна було перевірити правильність розташування та приєднання проводів;

— будь-які кришки можна було встановити без ризику пошкодження проводів або їхньої ізоляції;

— для **переносних приладів** неізолюваний кінець проводу у разі випадання його із затискача не міг торкатися **доступних металевих частин**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням після монтування кабелю чи гнучкого шнура з найбільшою площею поперечного перерізу, зазначеною в таблиці 13.

Якщо переносні прилади не оснащені затискачами колонкового типу і шнур живлення не закріплений на відстані 30 мм чи менше від затискача, то їх піддають такому додатковому випробовуванню.

Примітка. Шнур живлення може бути закріплений за допомогою вузла кріплення шнура.

*Затискні гвинти або гайки послаблюють почергово. На провід діють силою 2 Н у довільному напрямку поблизу затискача. Неізолюваний кінець проводу не повинен торкатися **доступних металевих частин**.*

25.22 Приладові уводи:

— повинні бути розташовані або закриті так, щоб **піднапругові частини** не були доступні у разі введення чи видалення з'єднувача;

— повинні бути розташовані так, щоб з'єднувач міг бути уведений без ускладнень;

— повинні бути розташовані так, щоб після введення з'єднувача прилад не спирався на з'єднувач у будь-якому положенні, можливому під час нормального експлуатування на плоскій поверхні;

— не повинні бути у виконанні для холодних умов, якщо підвищення температури зовнішніх металевих частин приладу під час випробовування відповідно до розділу 11 більше 75 К, за винятком тих випадків, коли стикання **шнура живлення** з такими металевими частинами під час нормального експлуатування малоімовірно.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

Примітка. Приладові уводи, що відповідають ІЕС 60320-1, запобігають доступу до **піднапругових частин** під час введення або видалення з'єднувача.

25.23 Проміжні шнури повинні відповідати вимогам щодо **шнурів живлення**, за винятком того, що

— площу поперечного перерізу проводів **проміжних шнурів** визначають за максимальною силою струму, що проходить крізь провід під час випробовування відповідно до розділу 11, а не за **номінальною силою струму** приладу;

— товщина ізоляції проводу може бути зменшена, якщо напруга в цьому проводі менша від **номінальної напруги**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням, вимірюванням, а за необхідності, випробовуванням електричної міцності ізоляції відповідно до 16.3.

25.24 Проміжні шнури не повинні бути знімними без застосовування **інструмента**, якщо за їх роз'єднання порушується відповідність вимогам цього стандарту.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням, а, за необхідності, відповідними випробовуваннями.

25.25 Розміри штирів приладів, які вводять у розетки, повинні бути сумісні з розмірами відповідних розеток. Розміри штирів і поверхні контакту повинні відповідати розмірам відповідних вилок, перелічених в ІЕС 60083.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням.

26 ЗАТИСКАЧІ ДЛЯ ЗОВНІШНІХ ПРОВОДІВ

26.1 Прилади повинні мати затискачі або еквівалентні за ефективністю засоби для з'єднання із зовнішніми проводами. Затискачі повинні бути доступні лише після зняття **незнімної кришки**.

Але заземлювані затискачі можуть бути доступні, якщо для виконання з'єднання потрібен інструмент та є засоби фіксації проводу, незалежно від його з'єднання.

Примітка 1. Гвинтові затискачі, що відповідають ІЕС 60998-2-1, безгвинтові затискачі, що відповідають ІЕС 60998-2-2, і фіксувальні пристрої, що відповідають ІЕС 60999-1, вважають досить ефективними засобами.

Примітка 2. Затискачі комплектувальних виробів, наприклад, вимикачів, можна використовувати як затискачі для зовнішніх проводів доти, поки вони відповідають вимогам цього розділу.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробовуванням вручну.

26.2 Прилади із **кріпленням типу Х**, за винятком приладів, що мають спеціально підготовлений шнур, і прилади, призначені для підімкнення до стаціонарної проводки, повинні мати затискачі, в яких з'єднання здійснюють за допомогою гвинтів, гайок чи аналогічних засобів, якщо ці з'єднання не виконані паянням.

Гвинти й гайки не можна використовувати для кріплення інших елементів, за винятком внутрішніх проводів, якщо ці проводи розміщені так, що їхній зсув під час приєднання проводів живлення малоімовірний.

Якщо використовують з'єднання паянням, то провід повинен бути розташований або закріплений так, щоб його фіксація у певному положенні залежала не лише від паяння. Однак можна використовувати лише паяння, якщо є перегородки, виконані так, що у разі від'єднання проводу в місці паяння **повітряні проміжки** й довжини **шляхів спливу** між **піднапруговими частинами** й іншими металевими частинами не стають менше значень, зазначених для **додаткової ізоляції**.

Примітка. Фіксацію проводу «скобою» в отворі затискача перед місцем паяння вважають придатним способом для підтримання правильного розташування проводів, крім мішурних шнурів, за умови, що отвір не є надмірно великий.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і вимірюваннями.

26.3 Затискачі для **кріплення типу Х** і для з'єднання зі стаціонарною проводкою повинні бути сконструйовані так, щоб провід був затиснутий між металевими поверхнями з достатнім контактним тиском, але без пошкодження проводу.

Затискачі повинні бути закріплені так, щоб під час затягування або ослаблення затискного пристрою:

- затискач не став ослабленим;
- внутрішня проводка не піддавалася натягу;
- **повітряні проміжки** й довжини **шляхів спливу** не ставали менше значень, наведених у розділі 29.

Примітка 1. Запобігти ослабленню затискачів можна, закріпивши їх двома гвинтами або одним гвинтом, якщо затискач поміщений у заглиблення так, щоб не було помітного зсуву, або іншим придатним способом. Використовування заливальної маси, без інших блокувальних засобів, вважають недостатнім. Дозволено, однак, використовувати для блокування затискачів самотвердні смоли, якщо затискачі під час нормального експлуатування не піддаються крутінню.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробовуванням відповідно до 8.6 ІЕС 60999-1, прикладаний крутний момент дорівнює двом третинам зазначеного крутного моменту.

Примітка 2. Проводи вважають пошкодженими, якщо на них є глибокі вм'ятини або гострі зазублини.

26.4 Затискачі для **кріплення типу Х**, за винятком **кріплень типу Х**, що мають спеціально підготовлений шнур, і затискачі для з'єднання зі стаціонарною проводкою не повинні потребувати спеціального підготування проводу. Вони повинні бути сконструйовані або розташовані так, щоб провід не міг вислизнути під час затягування затискних гвинтів чи гайок.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням затискачів і проводів після випробування відповідно до 26.3.

Примітка. Паяння жил багатожильного проводу, використання кабельних наконечників, вушок або аналогічних пристроїв не вважають засобами, що задовольняють цю вимогу, але допускають зміну форми проводу перед введенням його в затискач чи скручування багатожильного проводу для зміцнення його кінця.

26.5 Затискачі для кріплення типу **X** повинні бути розташовані або захищені так, щоб, якщо під час приєднання багатожильного проводу до затискача один із дротів його лишається вільним, не виникав ризик випадкового контакту з іншими частинами, що може призвести до виникнення небезпеки.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і таким випробовуванням.

З кінця гнучкого проводу, що має номінальну площу поперечного перерізу, зазначену в таблиці 11, видаляють ізоляцію на довжині 8 мм. Одну жилу багатожильного проводу лишають вільною, а інші повністю вводять у затискач і затискають. Вільну жилу згинають, не задираючи назад ізоляцію, у всіх можливих напрямках, але без різких вигинів навколо перегородок.

Примітка. Зазначеному випробовуванню також піддають уземлювальні проводи.

Не повинно бути контакту між піднапруговими частинами і доступними металевими частинами, а для конструкцій класу II, — між піднапруговими частинами і металевими частинами, відокремленими від доступних металевих частин лише додатковою ізоляцією.

26.6 Затискачі для кріплення типу **X** і для приєднання до стаціонарної проводки повинні допускати приєднання проводів, що мають номінальні площі поперечного перерізу, зазначені в таблиці 13. Однак, якщо використовують спеціально підготовлений шнур, затискачі повинні бути придатні лише для приєднання цього шнура.

Таблиця 13 — Номінальна площа поперечного перерізу проводів

Номінальна сила струму приладу, А	Номінальна площа поперечного перерізу, мм ²	
	гнучкого шнура	кабеля для стаціонарної проводки
До 3 включ.	0,5 і 0,75	Від 1 до 2,5
Понад 3 до 6 включ.	0,75 і 1	Від 1 до 2,5
» 6 » 10 »	1 і 1,5	Від 1 до 2,5
» 10 » 16 »	1,5 і 2,5	Від 1,5 до 4
» 16 » 25 »	2,5 і 4	Від 2,5 до 6
» 25 » 32 »	4 і 6	Від 4 до 10
» 32 » 40 »	6 і 10	Від 6 до 16
» 40 » 63 »	10 і 16	Від 10 до 25

Відповідність вимозі перевіряють огляданням, вимірюванням і приєднанням кабелів чи шнурів із найменшою і найбільшою із зазначених площ поперечного перерізу.

26.7 Затискачі для кріплення типу **X** повинні бути доступними після видалення кришки або частини корпусу.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

26.8 Затискачі для приєднання до стаціонарної проводки, разом із тим затискачі уземлення, повинні бути розташовані поблизу один від одного.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

26.9 Затискачі колонкового типу повинні бути сконструйовані й розташовані так, щоб кінець проводу, уведеного в отвір, був видний або міг проходити за межі отвору з наріззю на відстань, що дорівнює половині номінального діаметра гвинта, але не менше ніж 2,5 мм.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і вимірюванням.

26.10 Затискачі із гвинтовими кріпленнями й безгвинтові затискачі не можна використовувати для з'єднання проводів плоского подвійного мішурного шнура, якщо кінці його проводів не оснащені пристроями, придатними для використання з гвинтовими затискачами.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і натягуванням проводу в місці з'єднання з силою 5 Н.

Після випробування з'єднання не повинні мати пошкоджень, що порушують відповідність вимогам цього стандарту.

26.11 Для приладів, що мають **кріплення типу Y** або **кріплення типу Z**, під час приєднання зовнішніх проводів можна використовувати паяння, зварювання, обтискання чи аналогічні з'єднання. У **приладах класу II** провід повинен бути розташований або закріплений так, щоб його фіксація в правильному положенні залежала не лише від паяння, обтискання або зварювання. Однак, можна використовувати лише паяння, зварювання чи обтискання, якщо є перегородки, виконані так, що під час від'єднання проводів у місці паяння, зварювання або висковзання їх з обтискного з'єднання **повітряні проміжки і довжини шляхів спливу між піднапруговими частинами** і іншими металевими частинами не можуть стати менше значень, зазначених для **додаткової ізоляції**.

Примітка 1. Фіксацію проводів «скобою» в отворі затискача перед місцем паяння вважають придатним способом для підтримання правильного розташування проводів, крім мішурних шнурів, за умови, що отвір не є надмірно великий.

Примітка 2. Додаткове кріплення вважають достатнім, якщо воно розташоване поруч із затискачем, що притискає як ізоляцію, так і провід гнучких шнурів.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і вимірюванням.

27 УЗЕМЛЕННЯ

27.1 Доступні металеві частини приладів класу 01 і приладів класу I, які можуть опинитися під напругою у разі пошкодження ізоляції, повинні бути постійно й надійно з'єднані із затискачем уземлення усередині приладу або з контактом уземлення приладового уводу.

Затискачі уземлення й контакти уземлення не повинні бути з'єднані з нейтральним затискачем.

Прилади класу 0, прилади класу II і прилади класу III не повинні мати засобів для уземлення.

Кола **безпечної наднизької напруги** не повинні бути уземлені, якщо тільки вони не є **захисними колами наднизької напруги**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

Примітка 1. Якщо **доступні металеві частини** екрановані від **піднапругових частин** металевими частинами, які з'єднані із затискачем уземлення або з контактом уземлення, то вважають, що вони не можуть опинитися під напругою у разі пошкодження ізоляції.

Примітка 2. Металеві частини, розташовані за декоративною кришкою, що не витримує випробування відповідно до 21.1, вважають **доступними металевими частинами**.

27.2 Притискні засоби затискачів уземлення повинні бути захищені від випадкового ослаблення.

Примітка 1. Конструкція зазвичай використовуваних струмовідних затискачів, крім деяких затискачів колонкового типу, забезпечує достатню пружність для забезпечення відповідності цій вимозі. Для інших конструкцій можуть бути необхідні спеціальні заходи, такі як використання досить пружних частин, які не можуть бути зняті випадково.

Затискачі для приєднання зовнішніх проводів, призначених для вирівнювання потенціалу, повинні допускати приєднання проводів, що мають номінальну площу поперечного перерізу від 2,5 мм² до 6 мм² і їх не можна використовувати для забезпечення неперервності уземлення між різними частинами приладу. Повинне бути унеможливлене ослаблення проводів без застосування **інструмента**.

Примітка 2. Провід уземлення **шнура живлення** не вважають проводом, призначеним для вирівнювання потенціалу.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробуванням вручну.

27.3 Якщо **знімну частину**, що має уземлення, з'єднують з іншою частиною приладу за допомогою вилки, з'єднання уземлення треба проводити раніше струмопровідних з'єднань. Струмопровідне з'єднання треба роз'єднувати раніше роз'єднання уземлення, якщо видаляють частину.

У приладах зі **шнурами живлення** розташування затискачів чи довжина проводів між вузлом кріплення шнура й затискачами повинні бути такими, щоб натягування струмопровідних проводів відбувалося раніше, ніж натягування проводу уземлення у разі вислизання шнура з вузла кріплення.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробуванням вручну.

27.4 Усі частини затискача уземлення, призначені для приєднання зовнішніх проводів, повинні бути такі, щоб не виникла небезпека корозії через контакт між цими частинами й міддю проводу уземлення чи будь-яким іншим металом, що перебуває в контакті з цими частинами.

Частини, призначені для забезпечення неперервності уземлення, крім частин металевої рами чи корпусу, повинні бути виготовлені з металу, що має відповідну протикорозійну тривкість. Якщо такі частини виготовлені зі сталі, вони повинні мати значну площу з гальванічним покритвом завтовшки не менше ніж 5 мкм.

Примітка 1. Частини з міді або мідних сплавів, що містять не менше ніж 58 % міді для частин, що працюють у холодних умовах, і не менше ніж 50 % міді — для інших частин, і частини з нержавіючої сталі, що містять не менше ніж 13 % хрому, вважають досить тривкими проти корозії.

Примітка 2. Значні поверхні сталевих частин — це ті поверхні, які, зокрема, забезпечують проходження струму пошкодження. Під час оцінювання таких поверхонь треба брати до уваги товщину покриття залежно від конфігурації частини. У сумнівних випадках товщину покриття вимірюють згідно з ISO 2178 або з ISO 1463.

Частини із плакованої чи неплакованої сталі, які призначені лише для забезпечення або передавання контактного тиску, повинні мати відповідний захист від корозії.

Примітка 3. Приклади частин, що забезпечують неперервність уземлення, і частин, які призначені лише для забезпечення чи передавання контактного тиску, наведено на рисунку 10.

Примітка 4. Частини, що піддають оброблянню, наприклад, хромуванню, не вважають досить захищеними від корозії, однак дозволено їхнє використання для забезпечення або передавання контактного тиску.

Якщо корпус затискача уземлення є частиною рами чи корпусу, виготовленого з алюмінію або алюмінієвого сплаву, то повинно бути вжито заходи для захисту від корозії через контакт між міддю й алюмінієм або їхніми сплавами.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і вимірюванням.

27.5 З'єднання між затискачем уземлення чи контактом уземлення й уземленими металевими частинами повинно мати малий опір.

Якщо **повітряні проміжки основної ізоляції в захисному колі наднизької напруги** базовані на **номінальній напрузі** приладу, то цю вимогу не застосовують до з'єднань, що забезпечують неперервність уземлення в **захисному колі наднизької напруги**.

Відповідність вимозі перевіряють таким випробовуванням.

Струм, сила якого дорівнює 1,5 номінальної сили струму приладу або 25 А, залежно від того, що більше, одержуваний від джерела змінного чи постійного струму, напруга холостого ходу якого не перевищує 12 В, пропускають по чергові між затискачем уземлення чи контактом уземлення і кожною з доступних металевих частин.

Вимірюють падіння напруги між затискачем уземлення приладу чи контактом уземлення приладового вводу і доступною металевою частиною. Опір, розрахований за цим падінням напруги і силою струму, не повинен бути більше ніж 0,1 Ом.

Примітка 1. У разі виникнення сумнівів випробовування проводять до досягнення усталеного стану.

Примітка 2. Опір шнура живлення не беруть до уваги під час вимірювання.

Примітка 3. Необхідно вжити заходів, щоб контактний опір між кінцем вимірювального щупа й випробною металевою частиною не впливав на результати випробування.

27.6 Друковані провідники друкованих плат не можна використовувати для забезпечення неперервності уземлення в **ручних приладах**. Вони можуть бути використані для забезпечення неперервності уземлення в інших приладах якщо:

— використовують не менше двох доріжок із незалежними точками паяння, і прилад відповідає 27.5 для кожного кола;

— матеріал друкованої плати відповідає ІЕС 60249-2-4 чи ІЕС 60249-2-5.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і проведенням відповідних випробовувань.

28 ГВИНТИ ТА З'ЄДНАННЯ

28.1 Кріпильні з'єднання, пошкодження яких може призвести до порушення відповідності вимогам цього стандарту, електричні з'єднання й з'єднання, що забезпечують неперервність уземлення, повинні витримувати механічні навантаження, які виникають під час нормального експлуатування.

Гвинти, використовувані для цього, не повинні бути виготовлені з м'якого металу, схильного до плинності, такого як цинк або алюміній. Якщо такі гвинти виготовлені з ізоляційного матеріалу, вони повинні мати номінальний діаметр не менше ніж 3 мм і їх не можна використовувати для електричних з'єднань або з'єднань, що забезпечують неперервність уземлення.

Гвинти, використовувані для електричних з'єднань або для з'єднань, що забезпечують неперервність уземлення, треба вгвинчувати в метал.

Гвинти не повинні бути виготовлені з ізоляційного матеріалу, якщо їхня заміна металевими гвинтами може пошкодити **додаткову ізоляцію** або **посилену ізоляцію**. Гвинти, які можуть бути видалені під час заміни **шнура живлення**, що має **кріплення типу X**, або під час проведення **обслуговування споживачем**, не повинні бути виготовлені з ізоляційного матеріалу, якщо їх заміна металевими гвинтами може пошкодити **основну ізоляцію**.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і таким випробовуванням.

Гвинти й гайки випробовують, якщо їх:

— використовують для електричних з'єднань;
— використовують для з'єднань, що забезпечують неперервність уземлення, якщо використовують менше двох гвинтів або гайок;

— можна підтягнути:

- під час **обслуговування споживачем**;
- під час заміни **шнура живлення**, що має **кріплення типу X**;
- під час установлювання.

Гвинти або гайки загвинчують і розгвинчують без ривків:

— 10 разів — для гвинтів, що загвинчуються у наріз в ізоляційному матеріалі;
— 5 разів — для гайок й інших гвинтів.

Гвинти, що загвинчують у наріз в ізоляційному матеріалі, щоразу повністю вигвинчують і загвинчують знову.

Під час випробовування затискних гвинтів і гайок, у затискач вводять кабель або гнучкий шнур із найбільшою площею поперечного перерізу, зазначеною в таблиці 13. Перед кожним затягуванням змінюють його положення в затискачі.

Випробовування проводять за допомогою відповідної викрутки, гайкового ключа або ключа з прикладанням крутного моменту відповідно до таблиці 14.

Графу I застосовують для металевих гвинтів без головки, якщо вони не виступають із отвору після загвинчування.

Графу II застосовують для:

- інших металевих гвинтів і гайок;
- гвинтів з ізоляційного матеріалу:
 - з шестигранною головкою, відстань між протилежними гранями якої більше зовнішнього діаметра нарізі;
 - з циліндричною головкою й гніздом під ключ, відстань між протилежними кутами якого перевищує зовнішній діаметр нарізі;
 - з головкою, що має паз або хрестоподібний шліц, довжина якого в 1,5 рази більше зовнішнього діаметра нарізі.

Графу III застосовують для інших гвинтів з ізоляційного матеріалу.

Таблиця 14 — Крутний момент для випробовування гвинтів і гайок

Номінальний діаметр гвинта (зовнішній діаметр нарізі), мм	Крутний момент, Н × м		
	I	II	III
До 2,8 вкл.	0,2	0,4	0,4
Понад 2,8 до 3,0 вкл.	0,25	0,5	0,5
» 3,0 » 3,2 »	0,3	0,6	0,5
» 3,2 » 3,6 »	0,4	0,8	0,6
» 3,6 » 4,1 »	0,7	1,2	0,6
» 4,1 » 4,7 »	0,8	1,8	0,9
» 4,7 » 5,3 »	0,8	2,0	1,0
» 5,3	—	2,5	1,25

Не повинно бути пошкоджень, які могли б завадити подальшому використуванню кріплень або з'єднань.

28.2 Електричні з'єднання й з'єднання, що забезпечують неперервність уземлення, повинні бути сконструйовані так, щоб контактний тиск не передавався через ізоляційний матеріал, який має тенденцію до усаджування та деформування, крім тих випадків, коли металеві частини мають достатню пружність, щоб компенсувати можливу усадку чи деформацію ізоляційного матеріалу.

Примітка. Керамічний матеріал не має тенденції до усаджування або деформування.

Цю вимогу не застосовують до електричних з'єднань у колах, сила струму в яких не більше ніж 0,5 А.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

28.3 Гвинти з великою нарізкою (листовий метал) треба використовувати лише для електричних з'єднань, які щільно притискають частини одна до одної.

Самонарізні гвинти треба використовувати для електричних з'єднань лише в тому разі, якщо вони утворюють повну нарізку стандартного кріпильного гвинта. Такі гвинти (крім гвинтів, нарізку яких утворена висадкою у штампі) не дозволено використовувати, якщо їх буде затягувати споживач чи монтажник.

Самонарізні гвинти й гвинти з великою нарізкою можуть бути використані в з'єднаннях, що забезпечують неперервність уземлення за умови, що немає потреби порушувати це з'єднання під час нормального експлуатування та для кожного з'єднання використано не менше двох гвинтів.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням.

28.4 Потрібно вжити заходи протів ослаблення гвинтів і гайок, призначених для механічного з'єднання різних частин приладу, якщо це з'єднання є одночасно електричним з'єднанням або з'єднанням, що забезпечує неперервність уземлення.

Примітка 1. Ця вимога не стосується гвинтів у колі уземлення, якщо для з'єднання використано не менше двох гвинтів або якщо є додаткове коло уземлення.

Примітка 2. Пружинні шайби, стопорні шайби й корончастий стопор як частина головки гвинта можуть забезпечити достатню гарантію проти ослаблення.

Примітка 3. Заливальні маси, які розм'якшуються під час нагрівання, забезпечують задовільну фіксацію лише для тих гвинтових з'єднань, які не піддають крутному моменту під час нормального експлуатування.

Заклепки, використовувані для електричних з'єднань або для з'єднань, що забезпечують неперервність уземлення, повинні бути захищені від ослаблення, якщо ці з'єднання піддають крутному моменту під час нормального експлуатування.

Примітка 4. Ця вимога не означає, що необхідно більше однієї заклепки для забезпечення неперервного уземлення.

Примітка 5. Некругла форма стрижня або відповідний паз можуть бути достатніми.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і випробуванням вручну.

29 ПОВІТРЯНІ ПРОМІЖКИ, ШЛЯХИ СПЛИВУ ТА ТВЕРДА ІЗОЛЯЦІЯ

Прилади повинні бути сконструйовані так, щоб **повітряні проміжки**, довжини **шляхів спливу** й тверда ізоляція були здатні витримувати напруженість електростатичного поля, якій імовірно може піддаватися прилад.

Відповідність перевіряють вимогами й проведенням випробувань відповідно до 29.1—29.3.

*Якщо для захисту мікросередовища (тип покриття А) або забезпечення **основної ізоляції** (тип покриття В) на друкованих платах використовують покриття, то застосовують додаток J. Для типу покриття А беруть ступінь забруднення мікросередовища 1. Для типу покриття В не встановлені вимоги до довжин **шляхів спливу** та **повітряних проміжків**.*

Примітка 1. Вимоги й випробування базовані на ІЕС 60664-1, з якого можна отримати подальшу інформацію.

Примітка 2. Оцінювати **повітряні проміжки**, довжини **шляхів спливу** й відстані через ізоляцію (твердої ізоляції) треба окремо.

29.1 **Повітряні проміжки** не повинні бути менше значень, зазначених у таблиці 16, беручи до уваги **номінальну імпульсну напругу** для категорій перенапруги відповідно до таблиці 15, якщо **основна** і **функційна** ізоляція не витримали випробування на імпульсну напругу відповідно до розділу 14. Але якщо конструкція така, що відстані можуть змінитися за впливу дефор-

мації, зношування, руху частин або під час складання, **повітряні проміжки** для **номінальної імпульсної напруги** 1500 В і вище збільшують на 0,5 мм і випробовування імпульсною напругою не проводять.

Випробовування імпульсною напругою не проводять, якщо для **основної ізоляції приладів класу 0 і приладів класу 01** вказана ступінь забруднення мікросередовища 3.

Примітка 1. Прикладами конструкцій, для яких випробовування може бути застосовно, є конструкції, що мають жорстко закріплені (тверді) або запресованні частини.

Прикладами конструкцій, у яких відстані ймовірно можуть змінюватися, є конструкції, що містять паяння, з'єднання типу «засувки» і гвинтові затискачі, а також повітряні проміжки обмоток двигуна.

Прилади належать до категорії перенапруги II.

Примітка 2. Якщо коло спеціально захищене пристроєм усередині приладу, таким як пристрій обмеження перенапруги, що відповідає ІЕС 61643-1, то може бути застосована категорія перенапруги I.

Примітка 3. Додаток К подає інформацію про категорії перенапруги.

Таблиця 15 — Номінальна імпульсна напруга

Номінальна напруга, В	Номінальна імпульсна напруга, В Категорія перенапруги		
	I	II	III
До 50 включ.	330	500	800
Понад 50 до 150 включ.	800	1 500	2 500
» 150 » 300 »	1 500	2 500	4 000

Примітка 1. У багатофазних приладах для визначення **номінальної напруги** використовують провід нейтралі або провід уземлення.

Примітка 2. Значення базовані на припущенні (умові), що прилад не буде генерувати перенапруги вище, ніж зазначені. Якщо генерують вищі перенапруги, **повітряні проміжки** повинні бути відповідно збільшені.

Таблиця 16 — Мінімальні повітряні проміжки

Номінальна імпульсна напруга, В	Мінімальний повітряний проміжок ^a , мм
330	0,5 ^{b, c}
500	0,5 ^{b, c}
800	0,5 ^{b, c}
1 500	0,5 ^c
2 500	1,5
4 000	3,0
6 000	5,5
8 000	8,0
10 000	11,0

^a Зазначені відстані застосовують лише до **повітряних проміжків** по повітрю.

^b Менші **повітряні проміжки**, зазначені в ІЕС 60664-1, не були прийняті з практичних причин, таких як наявність відхилів у разі масового виробництва.

^c Ці значення для ступеня забруднення 3 збільшують до 0,8 мм.

Відповідність вимозі перевіряють огляданням і вимірюванням.

Частини, які при складанні можуть бути затягнуті в різні положення, наприклад, шести-гранні гайки, і рухомі частини встановлюють у найнесприятливіше положення.

*Під час проведення вимірювань до оголених проводів, крім нагрівальних елементів, і **доступних поверхонь** із метою зменшити **повітряні проміжки** прикладають силу. Сила дорівнює:*

- 2 Н — для оголених проводів,
- 30 Н — для **доступних поверхонь**.

Силу прикладають за допомогою випробовувального щупа В згідно з ІЕС 61032. Припускають, що отвори перекриті металевою фольгою.

Примітка 4. Засоби вимірювання повітряних проміжків зазначені в ІЕС 60664-1.

Примітка 5. Процедуру оцінювання повітряних проміжків наведено в додатку L.

29.1.1 Повітряні проміжки основної ізоляції повинні бути достатні для того, щоб витримувати перенапруги, які можуть бути наявними під час експлуатування, беручи до уваги **номінальну імпульсну напругу**. Застосовують значення, наведені в таблиці 16.

Примітка. Перенапруги можуть виникнути від зовнішніх джерел або внаслідок перемикань.

Повітряні проміжки на затискачах трубчастих нагрівальних елементів (ТЕНів) можуть бути зменшені до 1,0 мм, якщо має місце забруднення мікросередовища ступеня 1.

Лаковані проводи обмоток вважають оголеними проводами.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюваннями.

29.1.2 Повітряні проміжки додаткової ізоляції не повинні бути менше значень, наведених для **основної ізоляції** в таблиці 16.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюваннями.

29.1.3 Повітряні проміжки посиленої ізоляції не повинні бути менше значень, зазначених для **основної ізоляції** в таблиці 16, але з використанням наступного більш високого значення **номінальної імпульсної напруги**.

Примітка. Для подвійної ізоляції, якщо між основною і додатковою ізоляцією відсутні провідні частини, **повітряні проміжки** вимірюють між піднапруговими частинами і доступною поверхнею, і систему ізоляції вважають **посиленою ізоляцією**, як показано на рисунку 11.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням.

29.1.4 Для функційної ізоляції застосовують значення відповідно до таблиці 16. Однак, **повітряні проміжки** не визначають, якщо прилад відповідає вимогам розділу 19 із короткозамкнутою **функційною ізоляцією**.

Лаковані проводи обмоток вважають оголеними проводами. Але **повітряні проміжки** в точках їх перетинання не вимірюють.

Повітряний проміжок між поверхнями **РТС нагрівальних елементів** може бути зменшений до 1 мм.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням й, за необхідності, випробовуванням.

29.1.5 Для приладів, у яких робоча напруга вища за **номінальну напругу**, наприклад, на вторинній обмотці підвищувального трансформатора, або за резонансної напруги, напругу, використовуювану для визначання **повітряних проміжків** відповідно до таблиці 16, визначають як суму **номінальної імпульсної напруги** і різниці між максимальним значенням **робочої напруги** та максимальним значенням **номінальної напруги**.

Примітка 1. Повітряні проміжки для проміжних значень таблиці 16 можуть бути визначені інтерполяцією.

Примітка 2. Якщо напруга для визначення **повітряного проміжку** вище 10 000 В, застосовують значення випадку А для **повітряних проміжків**, зазначених у таблиці 2 згідно з ІЕС 60664-1.

Якщо вторинна обмотка знижувального трансформатора уземлена, або між первинною й вторинною обмоткою є уземлений екран, то **повітряні проміжки основної ізоляції** з боку вторинної обмотки повинні бути не менше зазначених у таблиці 16, але для наступного, більш низького значення **номінальної імпульсної напруги**.

Примітка 3. Використовування розділового трансформатора без уземленого захисного екрана або уземлення його вторинної обмотки не дає змоги зменшувати **номінальну імпульсну напругу**.

Для кіл, що живляться напругою, нижчою за **номінальну напругу**, наприклад на вторинній обмотці трансформатора, **повітряні проміжки функційної ізоляції** визначають за робочою напругою, яку використовують як **номінальну напругу** в таблиці 15.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням.

29.2 Прилади повинні бути сконструйовані так, щоб довжини **шляхів спливу** були не менше тих, які відповідають **робочій напрузі**, беручи до уваги групу матеріалу й ступінь забруднення.

Примітка 1. Робоча напруга для частин, з'єднаних із нейтраллю, така сама як і для частин, з'єднаних із фазою.

Застосовують ступінь забруднення 2 якщо:

- не вжито застережних заходів для захисту, як для ступеня забруднення 1;
- ізоляція не піддається забрудненню, яке призводить до виникнення провідності як за ступеня забруднення 3.

Примітка 2. Пояснення ступеня забруднення наведено в додатку М.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням.

Примітка 3. Способи вимірювання довжин **шляхів спливу** визначено в ІЕС 60664-1.

Частини, які під час складання можуть бути затягнуті в різні положення, наприклад, шестигранні гайки, і рухомі частини встановлюють у найнесприятливіше положення.

*Під час вимірювання, намагаючись зменшити довжини **шляхів спливу**, до оголених проводів, крім нагрівальних елементів, і **доступних поверхонь** прикладають силу. Сила дорівнює:*

- 2 Н — для оголених проводів,
- 30 Н — для **доступних поверхонь**.

Силу прикладають за допомогою випробовувального щупа В згідно з ІЕС 61032.

Співвідношення між групою матеріалу й значеннями порівняльного трекінг-індекса (CTI), як зазначено в 2.7.1.3 згідно з ІЕС 60664-1, таке:

- група матеріалу I: 600 \leq CTI;
- група матеріалу II: 400 \leq CTI < 600;
- група матеріалу IIIa: 175 \leq CTI < 400;
- група матеріалу IIIb: 100 \leq CTI < 175.

Ці значення CTI отримані згідно з ІЕС 60112 з використанням розчину А. Якщо значення CTI матеріалу невідоме, то проводять установлювальне випробовування трекінг-індекса (PTI) відповідно до додатка N при встановлених значеннях CTI для визначення групи матеріалу.

Примітка 4. Випробовування на порівняльний трекінг-індекс (CTI) згідно з ІЕС 60112 призначене для порівняння ефективності різних ізоляційних матеріалів в умовах випробовування, а саме, коли краплі водяного забруднення, що падають на горизонтальну поверхню, утворюють електролітичну провідність. Це дає якісне порівняння, але у разі ізоляційних матеріалів, що мають тенденцію до утворення струмопровідних містків, це може також дати кількісне порівняння, а саме порівняльний трекінг-індекс.

Примітка 5. Процедура оцінювання довжин **шляхів спливу** наведено в додатку L.

29.2.1 Довжини шляхів спливу для основної ізоляції не повинні бути менше значень, зазначених у таблиці 17.

Якщо випробовування відповідно до розділу 14 було використано для перевіряння певного **повітряного проміжку**, то відповідна довжина **шляху спливу** не повинна бути менше мінімального значення, зазначеного для **повітряного проміжку** в таблиці 16 (ця вимога не стосується до забруднення ступеня 1).

Таблиця 17 — Мінімальні довжини шляхів спливу для основної ізоляції

Робоча напруга, В					Довжина шляху спливу, мм						
					Ступінь забруднення						
					1	2			3		
						Група матеріалу			Група матеріалу		
						I	II	IIIa/IIIb	I	II	IIIa/IIIb
До	50	включ.			0,2	0,6	0,9	1,2	1,5	1,7	1,9 ^a
Понад	50	до	125	включ.	0,3	0,8	1,1	1,5	1,9	2,1	2,4
»	125	»	250	»	0,6	1,3	1,8	2,5	3,2	3,6	4,0
»	250	»	400	»	1,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3
»	400	»	500	»	1,3	2,5	3,6	5,0	6,3	7,1	8,0
»	500	»	800	»	1,8	3,2	4,5	6,3	8,0	9,0	10,0
»	800	»	1000	»	2,4	4,0	5,6	8,0	10,0	11,0	12,5
»	1000	»	1250	»	3,2	5,0	7,1	10,0	12,5	14,0	16,0

Кінець таблиці 17

Робоча напруга, В	Довжина шляху спливу, мм Ступінь забруднення						
	1	2			3		
		Група матеріалу			Група матеріалу		
		I	II	IIIa/IIIb	I	II	IIIa/IIIb
Понад 1250 до 1600 включ.	4,2	6,3	9,0	12,5	16,0	18,0	20,0
» 1600 » 2000 »	5,6	8,0	11,0	16,0	20,0	22,0	25,0
» 2000 » 2500 »	7,5	10,0	14,0	20,0	25,0	28,0	32,0
» 2500 » 3200 »	10,0	12,5	18,0	25,0	32,0	36,0	40,0
» 3200 » 4000 »	12,5	16,0	22,0	32,0	40,0	45,0	50,0
» 4000 » 5000 »	16,0	20,0	28,0	40,0	50,0	56,0	63,0
» 5000 » 6300 »	20,0	25,0	36,0	50,0	63,0	71,0	80,0
» 6300 » 8000 »	25,0	32,0	45,0	63,0	80,0	90,0	100,0
» 8000 » 10000 »	32,0	40,0	56,0	80,0	100,0	110,0	125,0
» 10000 » 12500 »	40,0	50,0	71,0	100,0	125,0	140,0	160,0

Примітка 1. Лаковані проводи обмоток вважають оголеними проводами, але довжини **шляхів спливу** не повинні бути більше, ніж порівнювані (пов'язані) **повітряні проміжки**, зазначені в таблиці 16, з урахуванням вимог 29.1. 1.

Примітка 2. Для скла, кераміки та інших неорганічних ізоляційних матеріалів, які не утворюють струмопровідних містків, довжини **шляхів спливу** не повинні бути більше, ніж порівнювані **повітряні проміжки**.

Примітка 3. Для ізолювального трансформатора, за винятком кіл у вторинній обмотці, вважають, що **робоча напруга** повинна бути не менше **номінальної напруги** приладу.

^a Використовувати матеріал групи IIIb дозволено лише у тому разі, коли **робоча напруга** не перевищує 50 В.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням.

29.2.2 Довжини шляхів спливу для додаткової ізоляції повинні бути не менше значень, наведених для **основної ізоляції** в таблиці 17.

Примітка. Примітки 1 і 2 таблиці 17 не застосовують.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням.

29.2.3 Довжини шляхів спливу для посиленої ізоляції повинні бути не менше подвоєних значень, зазначених для **основної ізоляції** в таблиці 17.

Примітка. Примітки 1 і 2 таблиці 17 не застосовують.

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням.

29.2.4 Довжини шляхів спливу для функційної ізоляції повинні бути не менше значень, зазначених у таблиці 18. Однак, довжини **шляхів спливу** можуть бути зменшені, якщо прилад відповідає вимогам розділу 19 за короткозамкненої **функційної ізоляції**.

Таблиця 18 — Мінімальні довжини шляхів спливу для функційної ізоляції

Робоча напруга, В	Довжина шляху спливу, мм Ступінь забруднення						
	1	2			3		
		Група матеріалу			Група матеріалу		
		I	II	IIIa/IIIb	I	II	IIIa/IIIb
До 50 включ.	0,2	0,6	0,8	1,1	1,4	1,6	1,8 ^a
Понад 50 до 125 включ.	0,3	0,7	1,0	1,4	1,8	2,0	2,2
» 125 » 250 »	0,4	1,0	1,4	2,0	2,5	2,8	3,2

Кінець таблиці 18

Робоча напруга, В					Довжина шляху спливу, мм Ступінь забруднення							
					1	2			3			
						Група матеріалу			Група матеріалу			
						I	II	IIIa/IIIb	I	II	IIIa/IIIb	
Понад 250 до 400 ^b включ.	0,8	1,6	2,2	3,2	4,0	4,5	5,0					
» 400 » 500 »	1,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,6	6,3					
» 500 » 800 »	1,8	3,2	4,5	6,3	8,0	9,0	10,0					
» 800 » 1000 »	2,4	4,0	5,6	8,0	10,0	11,0	12,5					
» 1000 » 1250 »	3,2	5,0	7,1	10,0	12,5	14,0	16,0					
» 1250 » 1600 »	4,2	6,3	9,0	12,5	16,0	18,0	20,0					
» 1600 » 2000 »	5,6	8,0	11,0	16,0	20,0	22,0	25,0					
» 2000 » 2500 »	7,5	10,0	14,0	20,0	25,0	28,0	32,0					
» 2500 » 3200 »	10,0	12,5	18,0	25,0	32,0	36,0	40,0					
» 3200 » 4000 »	12,5	16,0	22,0	32,0	40,0	45,0	50,0					
» 4000 » 5000 »	16,0	20,0	28,0	40,0	50,0	56,0	63,0					
» 5000 » 6300 »	20,0	25,0	36,0	50,0	63,0	71,0	80,0					
» 6300 » 8000 »	25,0	32,0	45,0	63,0	80,0	90,0	100,0					
» 8000 » 10000 »	32,0	40,0	56,0	80,0	100,0	110,0	125,0					
» 10000 » 12500 »	40,0	50,0	71,0	100,0	125,0	140,0	160,0					
<p>Примітка 1. Для РТС нагрівальних елементів довжини шляхів спливу по поверхні РТС матеріалу не повинні бути більше, ніж порівнювані (зв'язані) повітряні проміжки для робочих напруг менше ніж 250 В і для забруднення ступенів 1 і 2. Однак, довжини шляхів спливу між затискачами повинні дорівнювати значенням, наведеним у таблиці.</p> <p>Примітка 2. Для скла, кераміки та інших неорганічних ізоляційних матеріалів, які не утворюють струмопровідних містків, довжини шляхів спливу не повинні бути більше, ніж порівнювані повітряні проміжки.</p>												
<p>^a Використовувати матеріал групи IIIb дозволено лише у тому разі, коли робоча напруга не перевищує 50 В.</p> <p>^b Робоча напруга між фазами для приладів, які мають номінальну напругу в діапазоні від 380 В до 415 В становить понад 250 В і до 400 В включно.</p>												

Відповідність вимозі перевіряють вимірюванням.

29.3 Додаткова та посилена ізоляція повинні мати достатню товщину або складатися з достатньої кількості шарів, щоб витримати механічні напруження в діелектрику від діяння електричної напруги, які ймовірні під час експлуатування приладу.

Відповідність вимозі перевіряють:

— вимірюванням відповідно до 29.3.1;

— випробовуванням на електричну міцність відповідно до 29.3.2, якщо ізоляція має більше, ніж один окремий шар із матеріалу, який відрізняється від природної слюди або аналогічного лускоподібного матеріалу;

— оцінюванням термічної якості матеріалу разом із випробовуванням на електричну міцність відповідно до 29.3.3.

29.3.1 Товщина ізоляції повинна бути не менше ніж:

— 1 мм для додаткової ізоляції;

— 2 мм для посиленої ізоляції.

29.3.2 Кожен із шарів матеріалу повинен витримати випробовування на електричну міцність відповідно до 16.3 для **додаткової ізоляції**. **Додаткова ізоляція** повинна складатися не менше, ніж з двох шарів матеріалу, а посилена — не менше, ніж із трьох шарів.

29.3.3 Ізоляцію піддають випробовуванню Bb сухим теплом згідно з ІЕС 60068-2-2 протягом 48 год за температури, яка на 50 K вище за максимальну температуру, виміряне під час випробовування відповідно до розділу 19. У кінці періоду проводять випробовування ізоляції на електричну міцність відповідно до 16.3 за температури кондиціювання та після охолодження до кімнатної температури.

Якщо підвищення температур, виміряне під час проведення випробовування відповідно до розділу 19, не перевищує значення, вказані в таблиці 3, випробовування згідно з ІЕС 60068-2-2 не проводять.

30 ТЕПЛОТРИВКІСТЬ ТА ВОГНЕТРИВКІСТЬ

30.1 Зовнішні частини з неметалевих матеріалів, частини з ізоляційних матеріалів, що підтримують **піднапругові частини**, охоплюючи з'єднання, і частини з термопластичних матеріалів, використовуваних як **додаткова** чи як **посилена ізоляція**, пошкодження яких може призвести до порушення відповідності приладу вимогам цього стандарту, повинні бути досить теплотривкі.

Цю вимогу не застосовують до ізоляції або оболонок гнучких шнурів або до внутрішньої проводки.

Відповідність вимозі перевіряють, піддаючи відповідну частину випробовуванню вдавлюванням кульки згідно з ІЕС 60695-10-2.

Випробовування проводять за температури $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ плюс максимальне значення підвищення температури, досягнуте під час випробовування відповідно до розділу 11, але не менше ніж:

$(75 \pm 2)^\circ\text{C}$ — для зовнішніх частин;

$(125 \pm 2)^\circ\text{C}$ — для частин, що підтримують **піднапругові частини**.

Однак, для частин із термопластичних матеріалів, які використовують як **додаткову** або **посилену ізоляцію**, випробовування проводять за температури $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ плюс максимальне підвищення температури, отримане під час проведення випробовування відповідно до розділу 19, якщо воно вище. Підвищення температури, отримане під час випробовування відповідно до 19.4, до уваги не беруть, якщо випробовування було припинене спрацюванням **захисного пристрою без самоповернення**, повернення якого у вихідне положення можливе лише із застосуванням **інструмента** або після зняття кришки.

Примітка 1. Випробовують лише ті частини каркасів котушок індуктивності, які слугують опорою для затискачів або утримують їх у певному положенні.

Примітка 2. Частини з керамічних матеріалів випробовуванню не піддають.

Примітка 3. Вибір і послідовність проведення випробовувань на теплотривкість показано на рисунку О.1.

30.2 Частини з неметалевих матеріалів повинні бути тривкі до займання і поширення вогню.

Цю вимогу не застосовують до декоративного оздоблення, кнопок та інших частин, займання яких мало ймовірно або якими не може поширюватися полум'я, що виникає усередині приладу.

Відповідність вимозі перевіряють випробовуванням відповідно до 30.2.1. Крім того:

— прилади, призначені для роботи під наглядом, випробовують відповідно до 30.2.2;

— прилади, призначені для роботи без нагляду, випробовують відповідно до 30.2.3.

Відповідність вимогам матеріалу основи друкованих плат перевіряють випробовуванням відповідно до 30.2.4.

Випробовування проводять на знятих із приладу частинах із неметалевого матеріалу. Під час проведення випробовування розжареним дротом їх розміщують так само, як і під час нормального експлуатування.

Цим випробовуванням не піддають ізоляцію проводів.

Примітка. Вибір і послідовність проведення випробовувань на вогнетривкість наведено на рисунку О.2.

30.2.1 Частини з неметалевого матеріалу піддають випробовуванню розжареним дротом згідно з ІЕС 60695-2-11, яке проводять за 550°C .

Випробування розжареним дротом не проводять на частинах із матеріалу, класифікованого щонайменше HB40 згідно з ІЕС 60695-11-10, за умови, що випробний зразок не товщий за відповідну частину приладу.

Частини, для яких випробовування розжареним дротом не може бути проведене, наприклад, зроблені з м'якого або пористого матеріалу, повинні відповідати вимогам, згідно з ISO 9772 для категорії матеріалу HBF, за умови, що випробний зразок не товщий за відповідну частину приладу.

30.2.2 Для приладів, призначених для роботи під наглядом, частини з ізоляційних матеріалів, що підтримують з'єднання, які перебувають під напругою, і частини з ізоляційних матеріалів, що перебувають на відстані не більше ніж 3 мм від таких з'єднань, випробовують розжареним дротом згідно з ІЕС 60695-2-11, яке проводять за:

750 °C — для з'єднань, по яких проходить струм, що перевищує 0,5 А за **нормального режиму роботи**,

650 °C — для інших з'єднань.

Примітка 1. Контакти в комплектувальних виробах, наприклад, контакти вимикача, вважають з'єднанням.

Примітка 2. Кінчик розжареного дроту треба прикладати до частини поблизу з'єднання.

Це випробовування не застосовують до:

- частин, що підтримують зварювані з'єднання;
- частин, що підтримують з'єднання в малопотужних колах, описаних в 19.11.1;
- паяних з'єднань на друкованих платах;
- з'єднань компонентів малих розмірів на друкованих платах;
- частин на відстані не більше ніж 3 мм від будь-якого з таких з'єднань;
- **ручних приладів**;
- приладів, які утримують увімкненими за допомогою руки або ноги;
- приладів, які неперервно навантажують вручну.

Примітка 3. Прикладами малих компонентів є діоди, транзистори, резистори, котушки індуктивності, інтегровані схеми й конденсатори, безпосередньо не з'єднані з мережею живлення.

30.2.3 Прилади, призначені для роботи без нагляду, випробовують, як зазначено в 30.2.3.1 й 30.2.3.2. Однак, випробовування не застосовують до:

- частин, що підтримують зварні з'єднання;
- частин, що підтримують з'єднання в малопотужних колах, наведених у 19.11.1;
- паяних з'єднань на друкованих платах;
- з'єднань компонентів малих розмірів на друкованих платах;
- частин на відстані не більше ніж 3 мм від будь-якого з таких з'єднань.

Примітка. Прикладами малих компонентів є діоди, транзистори, резистори, котушки індуктивності, інтегровані схеми й конденсатори, безпосередньо не з'єднані з мережею живлення.

30.2.3.1 Частини з ізоляційних матеріалів, що підтримують з'єднання, якими за **нормального режиму роботи** проходить струм силою більше ніж 0,2 А, і частини з ізоляційних матеріалів, що перебувають на відстані не більше ніж 3 мм від таких з'єднань, повинні мати індекс займистості від розжареного дроту не менше ніж 850 °C згідно з ІЕС 60695-2-12, за умови, що випробний зразок є не товщий за відповідну частину приладу.

30.2.3.2 Частини з ізоляційних матеріалів, що підтримують з'єднання, які перебувають під напругою, і частини з ізоляційних матеріалів, що перебувають на відстані не більше ніж 3 мм від таких з'єднань, піддають випробовуванню розжареним дротом згідно з ІЕС 60695-2-11. Однак, випробовування розжареним дротом не проводять на частинах із матеріалу, класифікованого згідно з ІЕС 60695-2-13 як матеріал, що має температуру займистості від розжареного дроту не нижче:

775 °C — для з'єднань, якими проходить струм силою більше ніж 0,2 А за **нормального режиму роботи**;

675 °C — для інших з'єднань, за умови, що випробний зразок є не товщий за відповідну частину приладу.

Під час проведення випробовувань розжареним дротом згідно з ІЕС 60695-2-11 температура повинна дорівнювати:

750 °С — для з'єднань, якими проходить струм силою більше ніж 0,2 А за **нормального режиму роботи**;

650 °С — для інших з'єднань.

Примітка 1. Контакти в комплектувальних виробках, наприклад, контакти вимикача, вважають з'єднанням.

Примітка 2. Кінчик розжареного дроту прикладають до частини поблизу з'єднання.

Частини, які витримують випробовування розжареним дротом згідно з ІЕС 60695-2-11, але в яких під час випробовування наявне горіння, що триває більше ніж 2 с, випробовують додатково в такий спосіб. Частини над з'єднанням всередині вертикального циліндра, що має діаметр 20 мм і висоту 50 мм, випробовують голчастим полум'ям відповідно до додатка Е. Однак, частини, захищені екраном, який витримує випробовування голчастим полум'ям відповідно до додатка Е, не піддають цьому випробовуванню.

Випробовуванню голчастим полум'ям не піддають частини, матеріал яких класифікований згідно з ІЕС 60695-11-10 як V-0 або V-1, за умови, що випробний зразок є не товщий за відповідну частину приладу.

30.2.4 Матеріал основи друкованих плат випробовують голчастим полум'ям відповідно до додатка Е. Полум'ям діють на край плати, де ефект відведення тепла найменший, якщо плату встановлено як під час нормального експлуатування.

Примітка. Випробовування дозволено проводити на друкованій платі, на яку встановлено компоненти. Однак, займання компонентів ігнорують.

Випробування не проводять:

— на друкованих платах малопотужних кіл, приведених в 19.11.1;

— на друкованих платах:

- у металевих корпусах, які обмежують вогонь чи палаючі краплі;
- **ручних приладів**;
- приладів, які утримують увімкненими рукою або ногою;
- приладів, які неперервно навантажують рукою;

— якщо матеріал класифікований згідно з ІЕС 60695-11-10 як V-0 за умови, що випробуваний зразок був не товщий за друковану плату.

31 ПРОТИКОРОЗІЙНА ТРИВКІСТЬ

Частини із чорних металів, корозія яких може призвести до порушення відповідності приладів вимогам цього стандарту, повинні мати достатній захист від корозії.

Примітка. Випробовування, за необхідності, наводять у частині 2.

32 РАДІАЦІЯ, ТОКСИЧНІСТЬ І ПОДІБНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ

Прилади не повинні бути джерелом шкідливого випромінювання, токсичності або подібних небезпек.

Примітка. Випробовування, за необхідності, наводять у частині 2.

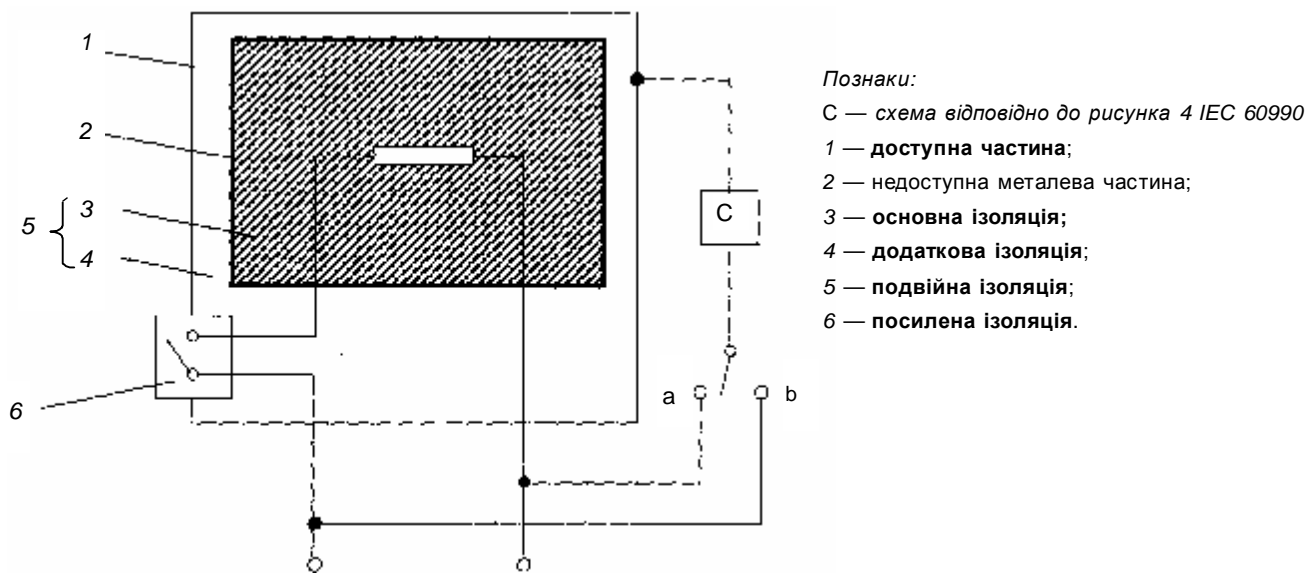
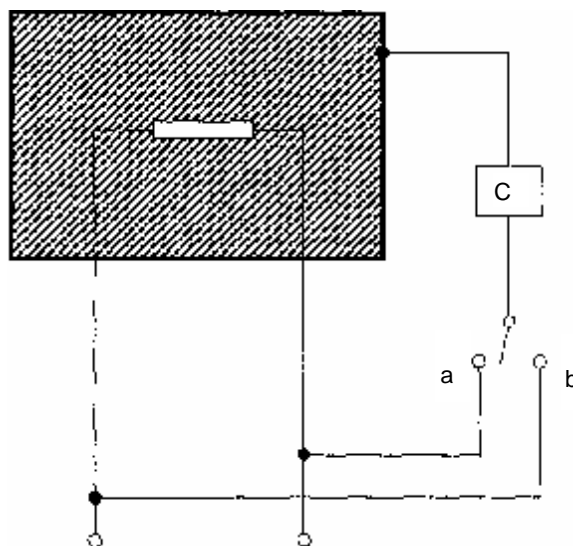


Рисунок 1 — Схема вимірювання сили струму спливу за робочої температури для однофазних приладів класу II



Позначки:

С — Схема відповідно до рисунка 4 ІЕС 60990.

Рисунок 2 — Схема вимірювання сили струму спливу за робочої температури для інших однофазних приладів (окрім класу II)

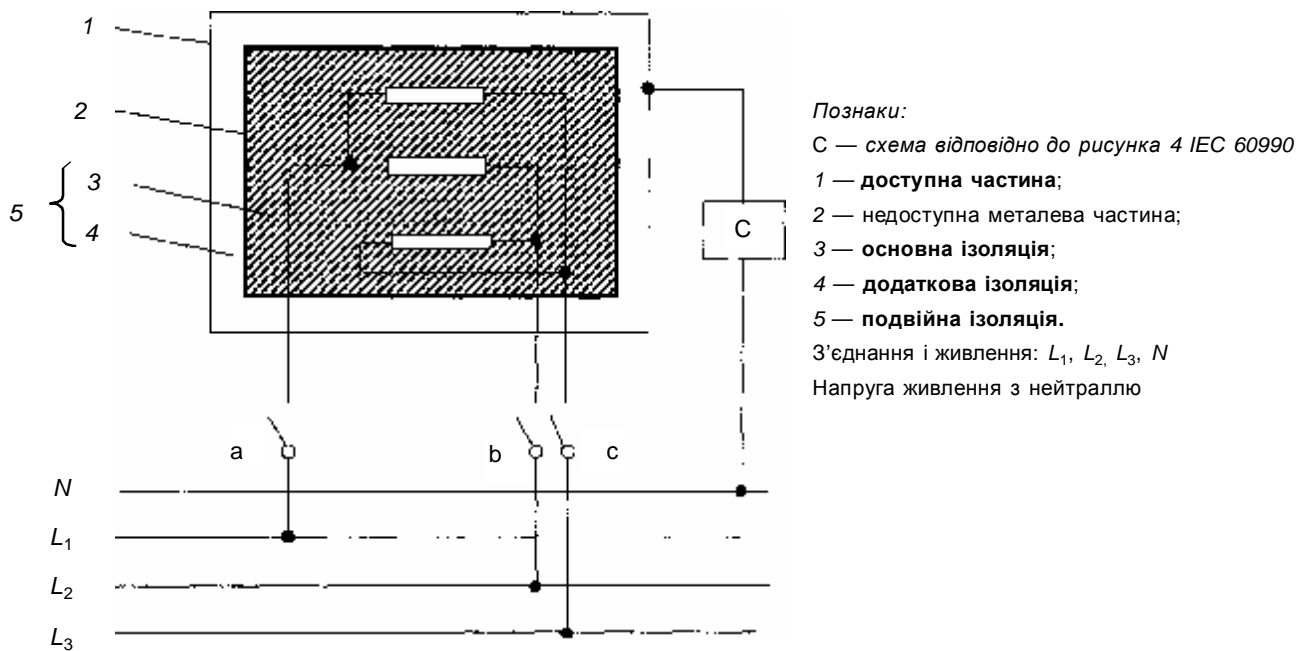


Рисунок 3 — Схема вимірювання сили струму спливу за робочої температури для трифазних приладів класу II

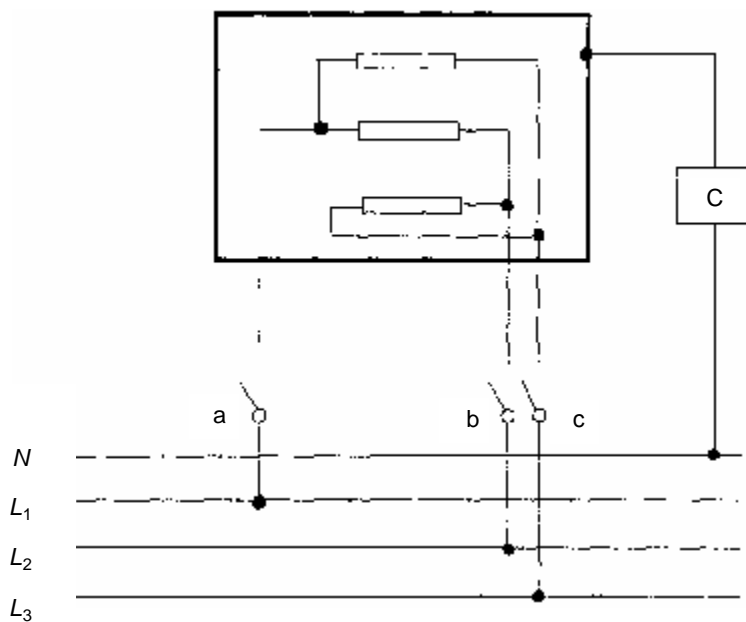
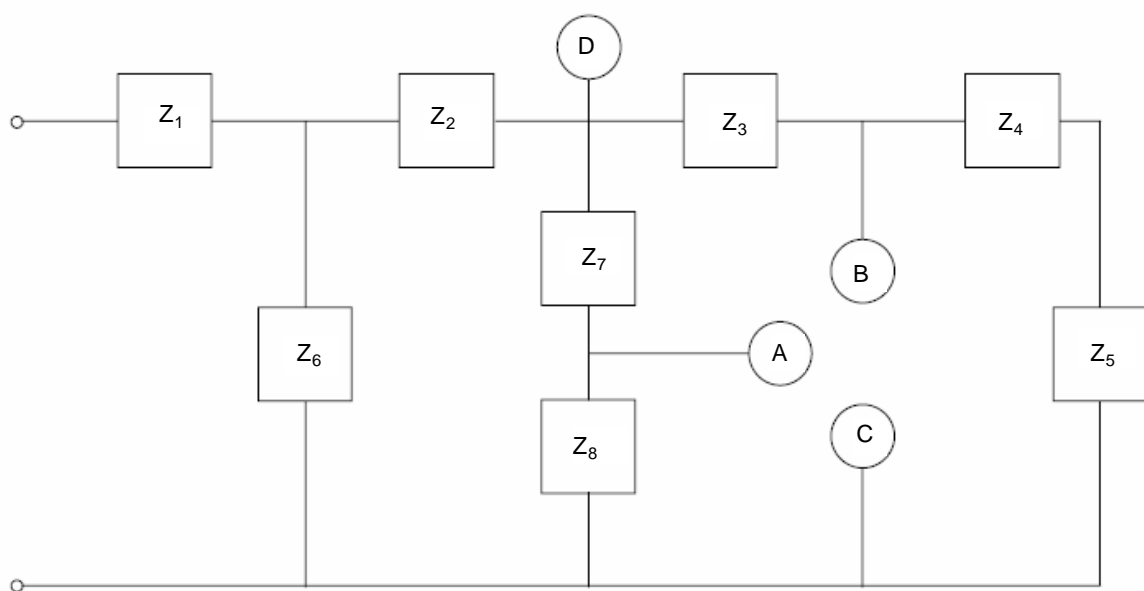


Рисунок 4 — Схема вимірювання сили струму спливу за робочої температури для інших трифазних приладів (окрім класу II)

Рисунок 5 — Пробіп



IEC 550/01

- D — найвіддаленіша від джерела живлення точка, в якій потужність, що подається на зовнішнє навантаження, перевищує 15 Вт;
- A і B — найближчі до джерела живлення точки, в яких потужність, що подається на зовнішнє навантаження, не перевищує 15 Вт. Це малопотужні точки;
- Кожну із точок A і B окремо з'єднують накоротко з точкою C . Умови пошкодження від а) до f) відповідно до 19.11.2 застосовують окремо у кожному із кіл: Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_6 і Z_7 , якщо застосовно.

Рисунок 6 — Приклад електронного кола з малопотужними точками

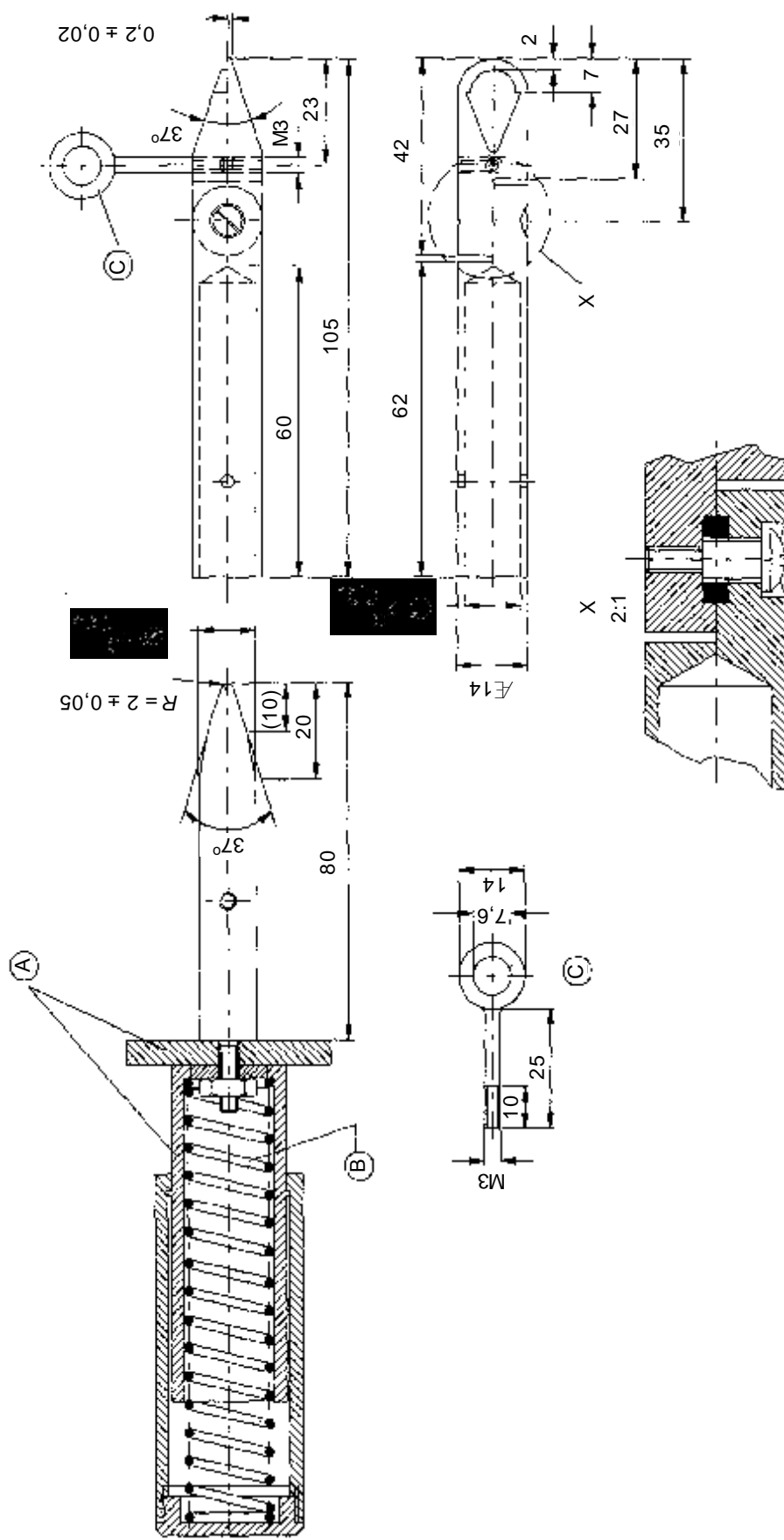
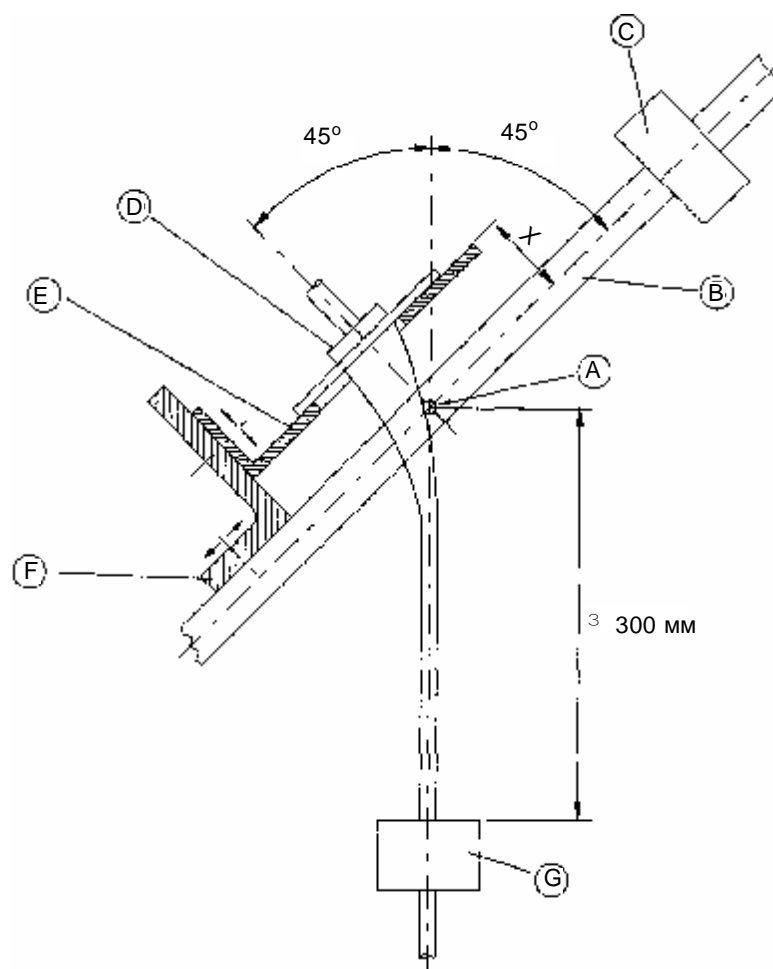


Рисунок 7 — Випробувувальний ніготь



Позначки:

A — вісь хитання;

B — хитна рама;

C — противага;

D — зразок;

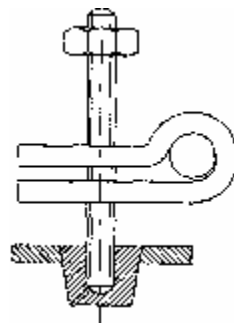
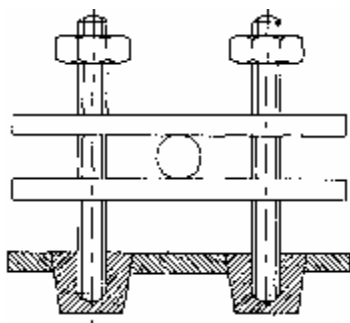
E — регульована несна плата;

F — регульований кронштейн;

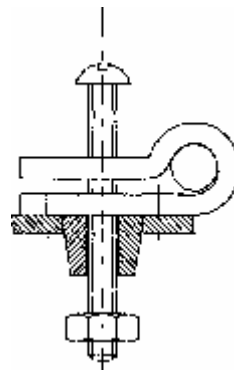
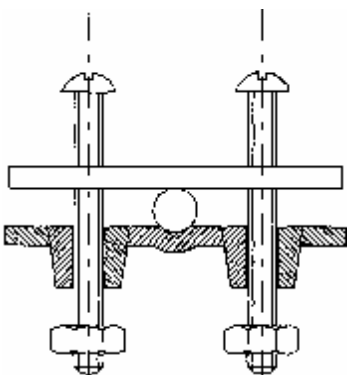
G — вантаж.

Рисунок 8 — Пристрій випробовування на згинання

ДОПУСТИМІ КОНСТРУКЦІЇ



Конструкція показує, що шпильки жорстко закріплені на приладі

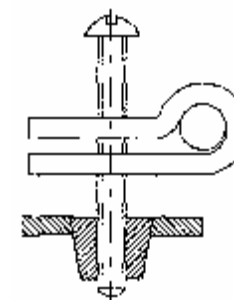
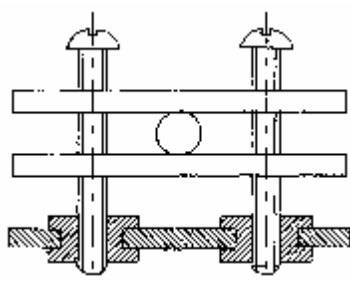


Конструкція показує, що частина приладу виконана з ізоляційного матеріалу і має таку форму, за якої очевидно, що вона є частиною затискного пристрою шнура

Конструкція показує, що один із кріпильних елементів закріплено на приладі

Примітка. Затискні гвинти можна загвинчувати у нарізні отвори на приладі або вони можуть проходити через отвори без нарізі, у цьому разі їх кріплять гайками.

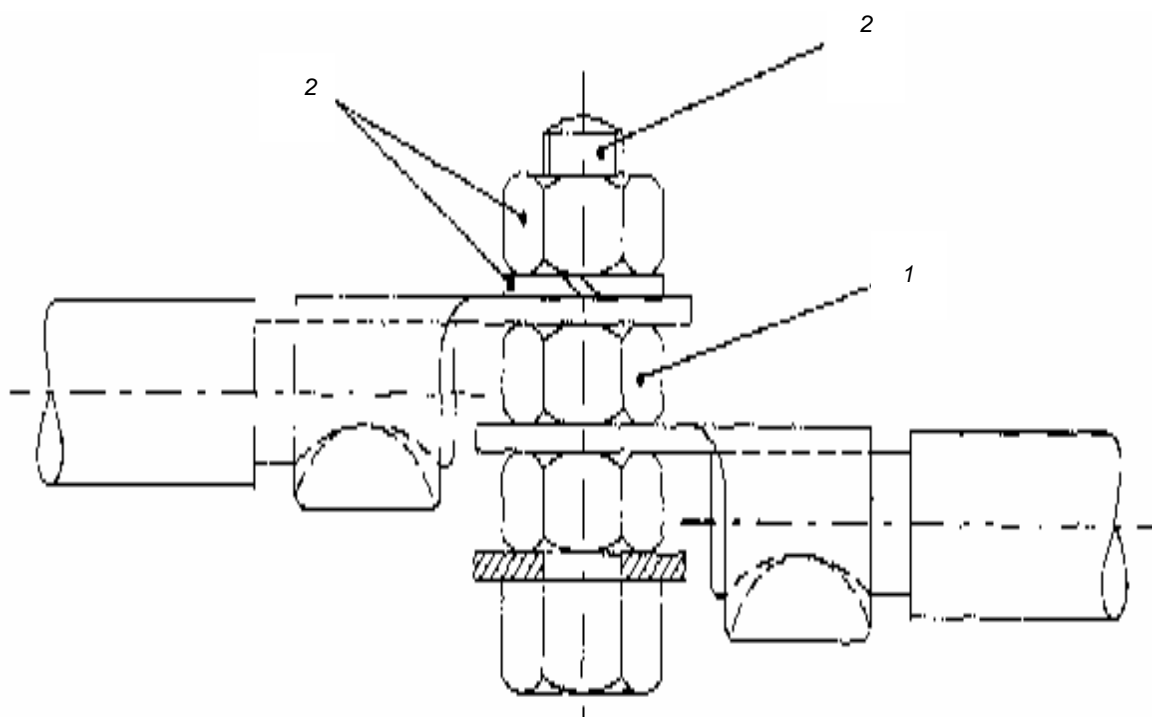
НЕДОПУСТИМІ КОНСТРУКЦІЇ



Конструкції не мають ніяких частин, жорстко закріплених на приладі

Примітка. Затискні гвинти можна загвинчувати у нарізні отвори на приладі або вони можуть проходити через отвори без нарізі, у цьому разі їх кріплять гайками.

Рисунок 9 — Конструкції виконання кріплення шнура

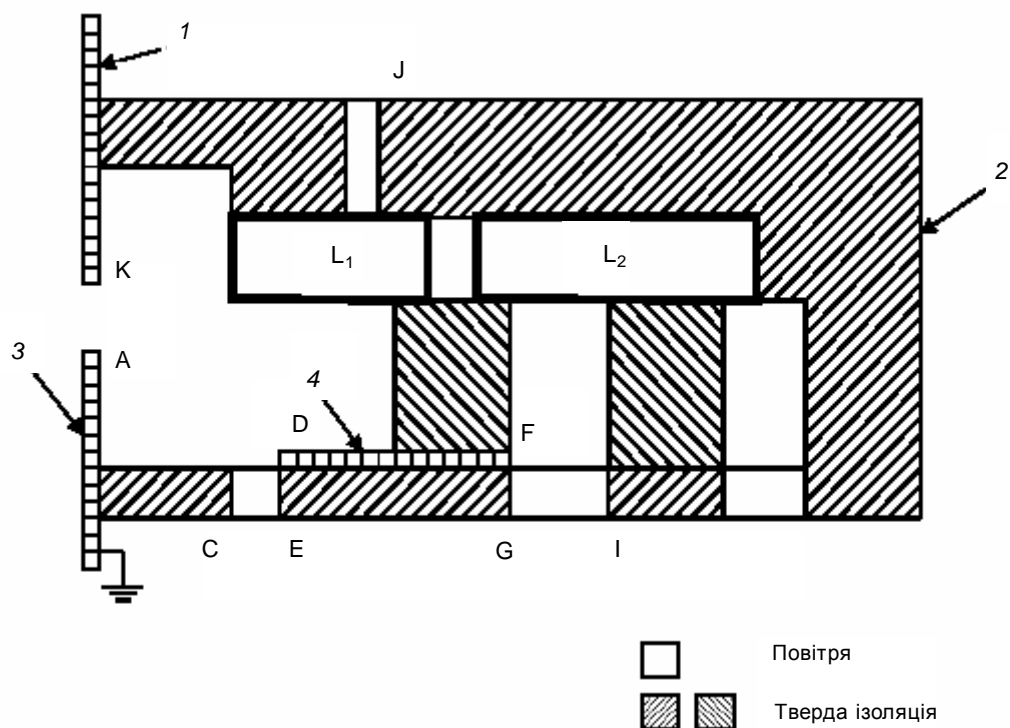


Позначки:

1 — частина, що забезпечує неперервність заземлення;

2 — частина, що забезпечує або передає контактний тиск.

Рисунок 10 — Приклад частин затискачів уземлення



Позначки:

- 1 — доступна неугрунтована металева частина;
- 2 — корпус;
- 3 — доступна угрунтована металева частина;
- 4 — недоступна неугрунтована металева частина.

Піднапругові частини L_1 і L_2 відокремлені одна від одної і частково оточені пластиком корпусом з отворами, частково оточені повітрям і контактують з твердою ізоляцією.

Всередині конструкції є недоступна металева деталь. Є дві металеві кришки (частини), одна з яких угрунтована.

Вид ізоляції	Повітряний проміжок
Основна ізоляція	L_1A L_1D L_2F
Функційна ізоляція	L_1L_2
Додаткова ізоляція	DE FG
Посилена ізоляція	L_1K L_1J L_2I L_1C

Примітка. Якщо повітряні проміжки L_1D чи L_2F відповідають вимогам до повітряних проміжків для посиленої ізоляції, то повітряні проміжки DE чи FG для додаткової ізоляції не вимірюють.

Рисунок 11 — Приклади повітряних проміжків

ДОДАТОК А
(довідковий)

КОНТРОЛЬНІ ВИПРОБОВУВАННЯ

Вступ

Контрольні випробовування проводить виробник на кожному приладі з метою виявлення змін у продукції, які можуть знизити рівень безпеки. Їх зазвичай проводять на укомплектованому приладі після складання, але виробник може проводити ці випробовування на відповідній стадії виробничого процесу за умови, що наступні виробничі процеси не вплинуть на результати випробування.

Примітка. Комплектувальні вироби не піддають цим випробовуванням, якщо їх було уже піддано контрольним випробуванням під час їх виготовлення.

Виробник може використовувати різні методики проведення контрольних випробовувань за умови, що рівень безпеки еквівалентний рівню, що забезпечується випробовуваннями відповідно до цього додатка.

Ці випробовування є мінімальні, які вважають необхідними для того, щоб було враховано всі важливі аспекти безпеки. Питання про необхідність проведення додаткових контрольних випробовувань вирішує виробник. З технічних міркувань може бути визначено, що деякі з випробовувань проводити немає потреби.

Якщо прилад не витримав будь-яке випробовування, то його піддають повторному випробуванню після дороблення чи регулювання.

A.1 Випробовування на неперервність заземлення

Струм силою щонайменше 10 А від джерела живлення, у якого напруга холостого ходу не перевищує 12 В (змінного чи постійного струму), пропускають між кожною з доступних уземлених металевих частин і:

— затискачем уземлення, для **приладів класу 01**, і для **приладів класу I**, призначених для постійного з'єднання зі стаціонарною проводкою;

— для інших **приладів класу I**:

- штирем уземлення чи контактом уземлення вилки;
- штирем уземлення приладового уводу.

Вимірюють падіння напруги і обчислюють опір, який не повинен бути більше:

— для **приладів зі шнуром живлення** — 0,2 Ом чи 0,1 Ом плюс опір **шнура живлення**;

— для інших **приладів** — 0,1 Ом.

Примітка 1. Випробовування проводять лише протягом часу, необхідного для вимірювання падіння напруги.

Примітка 2. Треба передбачати, щоб контактний опір між кінцем вимірювального щупа і випробною металевою частиною не впливав на результати випробування.

A.2 Випробовування на електричну міцність

Ізоляцію приладу піддають протягом 1 с випробуванню напругою практично синусоїдної форми, що має частоту приблизно 50 Гц чи 60 Гц.

Значення випробувальної напруги і точки її прикладання наведено в таблиці А.1.

Таблиця А.1 — Випробувальні напруги

Точки прикладання	Випробувальна напруга, В		
	Прилади класу 0, прилади класу 01, прилади класу I і прилади класу II		Прилади класу III
	Номінальна напруга		
	До 150 В включно	Понад 150 В	
Між піднапруговими частинами і доступними металевими частинами, відокремленими від піднапругових частин:			
— лише основною ізоляцією	800	1000	400
— подвійною чи посиленою ізоляцією ^{a, b}	2000	2500	—

^a Це випробовування не застосовують до **приладів класу 0**.

^b Для **приладів класу 01** і **приладів класу I** немає потреби піддавати цьому випробуванню частини **конструкції класу II**, якщо це випробовування вважають недоцільним.

Примітка 1. Для приладів, які працюють під час випробовування, треба впевнитися в тому, що випробовувальну напругу прикладено до всіх ділянок ізоляції, наприклад, до нагрівальних елементів, які регульовані реле.

Не повинно бути пробою. Вважають, що пробій може бути, якщо сила струму у випробовувальному колі стає більше ніж 5 мА. Проте, для приладів із більшою силою струму впливу ця межа може бути збільшена до 30 мА.

Примітка 2. У коло, що використовують для випробовування, включають реле струму, що розмикає коло, коли сила струму перевищує межу.

Примітка 3. Високовольтний трансформатор повинен бути здатний підтримувати зазначену напругу за встановленого значення сили струму.

Примітка 4. Замість напруги змінного струму ізоляцію можна піддавати дії напруги постійного струму, яка в 1,5 рази перевищує значення, наведені в таблиці А.1. Напругу змінного струму частотою до 5 Гц вважають напругою постійного струму.

А.3 Функційні випробовування

Правильне функціонування приладу перевіряють огляданням чи відповідним випробовуванням, якщо неправильне з'єднання чи регулювання компонентів впливає на безпеку.

Примітка. Прикладом є перевіряння правильного напрямку обертання електродвигуна і відповідне функціонування вимикачів блокувального пристрою. Це не потребує перевіряння терморегуляторів і захисних пристроїв.

ДОДАТОК В (обов'язковий)

ПРИЛАДИ, ЩО ЖИВЛЯТЬСЯ ВІД ПЕРЕЗАРЯДЖУВАНИХ БАТАРЕЙ

Цей додаток застосовують для приладів, що живляться від батарей, які заряджаються у приладі.

Примітка. Цей додаток не застосовують до зарядних пристроїв (ІЕС 60335-2-29).

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

3.1.9 нормальний режим роботи (*normal operation*)

Режим роботи приладу за таких умов:

— прилад із живленням від власної повністю зарядженої батареї працює в режимі, зазначеному в стандарті на конкретний виріб;

— якщо спочатку батарея розряджена до такого ступеня, що прилад не може працювати, то батарею заряджають;

— за можливості, для приладів, що працюють від мережі живлення через свій зарядний пристрій, батарею спочатку розряджають доти, поки прилад не зможе працювати. Прилад працює, як зазначено у стандарті на конкретний виріб;

— якщо в приладі є індуктивний зв'язок між двома частинами, які можуть бути відокремлені одна від одної, то **знімну частину** видаляють і прилад працює за напруги мережі живлення.

3.6.2

Примітка. Якщо будь-яку частину необхідно зняти для видалення батареї перед чищенням приладу, то цю частину не вважають знімною, навіть якщо в інструкції зазначено, що її необхідно зняти.

5 ЗАГАЛЬНІ УМОВИ ВИПРОБОВУВАННЯ

5.101 Коли прилади живляться від мережі живлення, то їх випробовують як **електромеханічні прилади**.

7 МАРКУВАННЯ ТА ІНСТРУКЦІЇ

7.1 Батарейний відсік приладів, оснащуваних батареями, призначеними для заміни споживачем, повинен мати маркування напруги батареї і полярності затискачів.

Примітка 1. У разі використання колірного позначення, додатній затискач позначають червоним кольором, а від'ємний — чорним.

Примітка 2. Для позначення полярності може бути використано не лише колір.

7.12 Інструкції повинні містити інформацію, що стосується процесу заряджання батарей.

Інструкції для приладів, оснащувані батареями (призначеними для заміни споживачем), повинні містити таку інформацію:

- тип батареї;
- орієнтацію батареї щодо полярності;
- спосіб заміни батареї;
- докладний опис безпечної утилізації використаних батарей;
- попередження про заборону повторного використання неперезаряджуваних батарей;
- рекомендації, як поводитися з батареями, які мають течу.

В інструкціях для приладів, оснащених батареями, які містять матеріали, що становлять небезпеку для навколишнього середовища, повинні бути наведені докладні вказівки стосовно видалення батарей і повинно бути зазначено, що:

- батарею треба видалити з приладу перед його утилізуванням;
- перед видаленням батареї прилад потрібно вимкнути з мережі живлення;
- утилізувати батарею треба з урахуванням вимог безпеки.

7.15 Маркування, крім маркування на батареї, потрібно розмішувати на частині приладу, яку з'єднують з мережею живлення.

8 ЗАХИСТ ВІД ДОСТУПУ ДО ПІДНАПРУГОВИХ ЧАСТИН

8.2 Прилади, що мають батареї, які згідно з інструкцією може замінити користувач, повинні мати лише **основну ізоляцію** між струмовідними **піднапруговими частинами** і внутрішньою поверхню відсіку для батарей. Якщо прилад може працювати без батарей, то повинна бути **подвійна** чи **посилена ізоляція**.

11 НАГРІВАННЯ

11.7 Батарею заряджають протягом періоду, зазначеного в інструкції з експлуатації, або протягом 24 год, залежно від того, який період триваліший.

19 АНОМАЛЬНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ

19.1 Прилад також випробовують відповідно до 19.101, 19.102 і 19.103.

19.10 Не застосовують.

19.101 Прилад працює за **номінальної напруги** протягом 168 год, батарея неперервно заряджається протягом цього періоду часу.

19.102 Прилади, оснащені батареями, які можуть бути видалені без допомоги **інструмента** і затискачі яких можуть бути закорочені за допомогою тонкої прямої металевої смужки, перевіряють закорочуванням затискачів за повністю зарядженої батареї.

19.103 На прилади, оснащені батареями, замінюваними споживачем, подають напругу, яка дорівнює **номінальній напрузі**, і вони працюють у **нормальному режимі**, але з видаленими батареями або з батареями, встановленими в будь-яке положення, що дозволено конструкцією приладу.

21 МЕХАНІЧНА МІЦНІСТЬ

21.101 Прилади, оснащені штирями, призначеними для введення в розетку, повинні мати достатню механічну міцність.

Відповідність вимозі перевіряють випробовуванням частини приладу, оснащеної штирями на вільне падіння за процедурою 2 згідно з IEC 60068-2-32.

Кількість падінь має становити:

- 100, якщо маса частини становить не більше ніж 250 г;
- 50, якщо маса частини більше ніж 250 г.

Після випробування повинні бути виконані вимоги 8.1, 15.1.1, 16.3 і розділу 29.

22 КОНСТРУКЦІЯ

22.3

Примітка. Прилади зі штирями, призначеними для введення в розетку, випробовують у повністю складеному вигляді, за можливості.

25 ПРИЄДНАННЯ ДО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ І ЗОВНІШНІ ГНУЧКІ ШНУРИ

25.13 Додаткова прокладка чи втулка не потрібна для **внутрішніх шнурів**, які перебувають за **безпечної наднизької напруги**.

30 ТЕПЛОТРИВКІСТЬ І ВОГNETРИВКІСТЬ

30.2 Для частин приладу, які під час заряджання вмикають до мережі живлення, застосовують вимоги відповідно до 30.2.3. Для інших частин — застосовують 30.2.2.

ДОДАТОК С (обов'язковий)

ВИПРОБОВУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ НА СТАРІННЯ

Це випробовування проводять, коли є сумнів стосовно температурної класифікації ізоляції обмотки електродвигуна, наприклад:

- якщо підвищення температури обмотки двигуна більше за значення, наведені в таблиці 3;
- коли загальновідомі ізоляційні матеріали використані нетрадиційним способом;
- коли використані комбінації матеріалів різних температурних класів для роботи за температури, вищої ніж допустима температура для найнижчого класу використаного матеріалу;
- коли використані матеріали, для яких немає достатніх експериментальних даних, наприклад, у електродвигунах, що мають ізоляцію, до складу якої входять різні матеріали.

Цьому випробовуванню піддають шість зразків електродвигунів.

Ротор кожного електродвигуна загальмовують і окремо крізь обмотку ротора і обмотку статора пропускають таку силу струму, щоб температура відповідної обмотки дорівнювала максимальному підвищенню температури, виміряному за умов зазначених у розділі 11 і збільшеному на 25 К. Цю температуру далі збільшують на одне із значень, зазначених у таблиці С.1. Відповідну загальну тривалість, протягом якої пропускають струм, також зазначено в таблиці.

Таблиця С.1 — Умови випробовування

Підвищення температури, К	Загальна тривалість, год
0 ± 3	$p^a)$
10 ± 3	$0,5 p$
20 ± 3	$0,25 p$
30 ± 3	$0,125 p$
Примітка. Обране підвищення температури погоджують із виробником.	
^{a)} $p = 8\,000$, якщо інше не зазначено у відповідній частині 2.	

Загальну тривалість ділять на чотири однакові періоди, після кожного з яких електродвигун піддають протягом 48 год випробовуванню на вологостійкість відповідно до 15.3.

Після останнього випробовування на вологостійкість ізоляція повинна витримати випробовування на електричну міцність відповідно до 16.3, а випробовувальну напругу знижують на 50 % від зазначеного значення.

Після кожного з чотирьох періодів і перед наступним випробовуванням на вологостійкість вимірюють силу струму спливу системи ізоляції відповідно до 13.2, усі компоненти, які не є частиною системи ізоляції, яку випробовують перед вимірюванням від'єднують.

Сила струму спливу не повинна бути більше ніж 0,5 мА.

Пошкодження лише одного з шести електродвигунів протягом першого з чотирьох періодів випробовування не беруть до уваги.

Якщо один із шести двигунів пошкоджується протягом другого, третього чи четвертого періоду випробовування, то інші п'ять електродвигунів піддають додатковому випробовуванню протягом п'ятого періоду з подальшим випробовуванням на вологостійкість та електричну міцність.

П'ять електродвигунів повинні повністю пройти випробовування.

ДОДАТОК D
(обов'язковий)

ТЕРМОЗАХИСНІ ПРИСТРОЇ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ

Цей додаток застосовують до приладів, оснащених електродвигунами з термозахисними пристроями.

Ротор приладу гальмують та на прилад подають напругу, яка дорівнює **номінальній напрузі**.

Тривалість випробовування є така:

— електродвигуни з термозахисними пристроями з самоповерненням працюють протягом 300 циклів або 72 год, залежно від того, що відбувається спочатку, але якщо електродвигун постійно перебуває під напругою, тривалість випробовування становить 432 год;

— електродвигуни з термозахисними пристроями без самоповернення працюють протягом 30 циклів, після кожного спрацьовування термозахисного пристрою його повертають у вихідне положення настільки швидко, наскільки можливо, але не менше ніж через 30 с.

Під час випробовування температури не повинні перевищувати значень, зазначених у 19.7, і прилад повинен відповідати вимогам 19.13.

Примітка. Це випробовування проводять на окремому приладі.

ДОДАТОК E
(обов'язковий)

ВИПРОБОВУВАННЯ ГОЛЧАСТИМ ПОЛУМ'ЯМ

Голчастим полум'ям випробовують згідно з ІЕС 60695-2-2 з такими змінами.

5 ЖОРСТКІСТЬ

Заміна:

Тривалість прикладання випробовувального полум'я становить (30 ± 1) с.

8 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБОВУВАННЯ

8.2 Зміна:

Зразок розміщують так, щоб полум'я можна було прикладати до вертикального чи горизонтального краю, як зазначено в прикладах на рисунку 1.

8.4 Зміна:

Перший абзац не застосовують.

Доповнення:

За можливості, полум'я прикладають на відстані щонайменше 10 мм від кута.

8.5 Заміна:

Випробовування проводять на одному зразку. Якщо зразок не витримує випробовування, то його повторюють на двох додаткових зразках, обидва у цьому випадку повинні витримати випробовування.

10 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАННЯ

Тривалість горіння (t_b) не повинна бути більше ніж 30 с. Проте для друкованих плат вона не повинна бути більше ніж 15 с.

ДОДАТОК F
(обов'язковий)

КОНДЕНСАТОРИ

Конденсатори, які постійно перебувають під напругою і які використовують для заглушення радіозавад або як подільники напруги, повинні відповідати вимогам таких розділів ІЕС 60384-14 із зазначеними нижче змінами.

Розділ перший — ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

1.5 Термінологія

1.5.3 Застосовують цей пункт із таким доповненням:

Конденсатори класу X випробовують і як конденсатори підкласу X2.

1.5.4 Застосовують цей пункт.

1.6 Маркування

Застосовують переліки а) і b) цього підрозділу.

Розділ третій — МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ВИПРОБОВУВАНЬ

3.4 Приймально-здавальні випробовування

3.4.3.2 Випробовування

Таблицю II застосовують, як зазначено нижче:

- для груп 0: 4.1, 4.2.1 та 4.2.5;
- для групи 1A: 4.1.1;
- для групи 2: 4.12;
- для групи 3: 4.13 та 4.14;
- для групи 6: 4.17;
- для групи 7: 4.18.

Розділ четвертий — МЕТОДИКА ВИПРОБОВУВАННЯ ТА ВИМІРЮВАННЯ

4.1 Зовнішнє оглядання і перевіряння розмірів

Застосовують цей підрозділ.

4.2 Електричні випробовування

4.2.1 Застосовують цей пункт.

4.2.5 Застосовують цей пункт.

4.2.5.2 Застосовують лише таблицю IX. Застосовують значення для випробовування A, але для конденсаторів у **нагрівальних приладах** застосовують значення для випробовування B чи випробовування C.

4.12 Вологе нагрівання, усталений стан

Застосовують цей підрозділ із таким доповненням:

Примітка. Перевіряють лише опір ізоляції і випробовувальну напругу (див. таблицю XIII).

4.13 Імпульсна напруга

Застосовують цей підрозділ.

4.14 Зносостійкість

Застосовують 4.14.1, 4.14.3, 4.14.4 та 4.14.7.

4.14.7 Застосовують із таким доповненням:

Примітка. Перевіряють лише опір ізоляції і випробовувальну напругу (див. таблицю XIV) одночасно із зовнішнім огляданням щодо відсутності видимих пошкоджень.

4.17 Випробовування на пасивне займання

Застосовують цей підрозділ.

4.18 Випробовування на активне займання

Застосовують цей підрозділ.

ДОДАТОК G (обов'язковий)

ЗАХИСНІ РОЗДІЛОВІ ТРАНСФОРМАТОРИ

Для захисних розділових трансформаторів застосовують такі зміни до цього стандарту.

7 МАРКУВАННЯ Й ІНСТРУКЦІЇ

7.1 У маркуванні трансформаторів для спеціального застосування повинно бути зазначено:

- назву, торговий знак чи ідентифікаційний знак виробника чи відповідального постачальника;
- модель чи тип виробу.

Примітка. Визначення трансформаторів для спеціального застосування наведено в ІЕС 61558-1.

17 ЗАХИСТ ВІД ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ ТА З'ЄДНАНИХ ІЗ НИМИ КІЛ

Безпечні трансформатори повинні відповідати вимогам 15.5 згідно з ІЕС 61558-1.

Примітка. Це випробовування проводять на трьох трансформаторах.

22 КОНСТРУКЦІЯ

Застосовують 19.1 і 19.1.2 згідно з ІЕС 61558-2-6.

29 ПОВІТРЯНІ ПРОМІЖКИ, ШЛЯХИ СПЛИВУ І ТВЕРДА ІЗОЛЯЦІЯ

29.1, 29.2 і 29.3 Застосовують відстані, зазначені в пунктах 2а, 2с і 3 таблиці 13 за ІЕС 61558-1.

Примітка. Застосовують значення, встановлені для забруднення ступеня 2.

ДОДАТОК H (обов'язковий)

ВИМИКАЧІ

Вимикачі повинні відповідати вимогам таких розділів ІЕС 61058-1 із урахуванням змін, наведених нижче.

Випробовування згідно з ІЕС 61058-1 проводять за умов, наявних у приладі.

Перед початком випробовування вимикачі протягом 20 робочих циклів працюють без навантаження.

8 МАРКУВАННЯ І ДОКУМЕНТАЦІЯ

Маркувати вимикачів не обов'язково. Проте вимикач, який може бути випробуваний окремо від приладу, повинен мати маркування назви виробника чи його товарний знак і тип виробу.

13 МЕХАНІЗМ

Примітка. Випробовування можна проводити на окремому зразку.

15 ОПІР І ЕЛЕКТРИЧНА МІЦНІСТЬ ІЗОЛЯЦІЇ

15.1 і 15.2 не застосовують.

15.3 застосовують для цілковитого вимкнення і мікрОВимкнення.

Примітка. Це випробовування проводять безпосередньо після випробування на вологостійкість відповідно до 15.3 ІЕС 60335-1.

17 ЗНОСОСТІЙКІСТЬ

Застосовують із такими доповненнями:

Відповідність вимозі перевіряють на трьох окремих приладах чи вимикачах.

Для випробовування відповідно до 17.2.4.4 кількість циклів спрацьовувань зазначено відповідно до 7.1.4. і дорівнює 10000, якщо інше не визначене в 24.1.3 відповідної частини 2 ІЕС 60335.

Вимикачі, призначені для роботи без навантаження і які можуть спрацьовувати лише за допомогою інструмента, не піддають цьому випробовуванню. Це поширюється на вимикачі ручного керування, заблоковані так, що вони не можуть спрацьовувати під навантаженням. Проте, вимикачі без такого блокування піддають випробовуванню відповідно до 17.2.4.4 протягом 100 циклів спрацьовувань.

Не застосовують 17.2.2 та 17.2.5.2. Упродовж випробовування температура зовнішнього середовища повинна дорівнювати температурі, що виникає в приладі під час випробовування відповідно до розділу 11 ІЕС 60335-1 та зазначена у виносці b) до таблиці 3.

У кінці випробовувань, підвищення температури затискачів не повинно більше ніж на 30 К перевищувати підвищення температури, виміряні в розділі 11 ІЕС 60335-1.

20 ПОВІТРЯНІ ПРОМІЖКИ, ДОВЖИНИ ШЛЯХІВ СПЛИВУ, ТВЕРДА ІЗОЛЯЦІЯ І ПОКРИВИ ЗІБРАНИХ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ

Цей розділ застосовують до повітряних проміжків і довжин шляхів спливу для функційної ізоляції через цілковите вимкнення і мікрОВимкнення, як зазначено в таблиці 24.

ДОДАТОК І
(обов'язковий)

ЕЛЕКТРОДВИГУНИ, ЯКІ МАЮТЬ ОСНОВНУ ІЗОЛЯЦІЮ, НЕ РОЗРАХОВАНУ НА НОМІНАЛЬНУ НАПРУГУ ПРИЛАДУ

Наведені нижче зміни до цього стандарту застосовують для електродвигунів, що мають основну ізоляцію, не розраховану на номінальну напругу приладу.

8 ЗАХИСТ ВІД КОНТАКТУ З ПІДНАПРУГОВИМИ ЧАСТИНАМИ

8.1

Примітка. Металеві частини двигуна вважають оголеними піднапруговими частинами.

11 НАГРІВАННЯ

11.3 *Визначають підвищення температури корпусу електродвигуна замість підвищення температури обмоток.*

11.8 Підвищення температури корпусу електродвигуна у тих місцях, де він контактує з ізоляційними матеріалами, не повинно бути більшим за значення, зазначені в таблиці 3 цього стандарту для відповідного ізоляційного матеріалу.

16 СИЛА СТРУМУ СПЛИВУ ТА ЕЛЕКТРИЧНА МІЦНІСТЬ

16.3 Ізоляцію між **піднапруговими частинами** електродвигуна та іншими його металевими частинами не піддають цьому випробовуванню.

19 АНОМАЛЬНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ

19.1 Випробовування відповідно до 19.7—19.9 не проводять.

Прилади також піддають випробовуванню відповідно до 19.101.

19.101 Прилад працює за **номінальної напруги** і за імітації кожної з таких несправностей:

— коротке замикання затискачів електродвигуна, враховуючи будь-який конденсатор, убудований у коло електродвигуна;

— коротке замикання кожного з діодів випрямляча струму;

— розмикання кола живлення електродвигуна;

— розмикання кола будь-якого шунтувального резистора під час роботи електродвигуна.

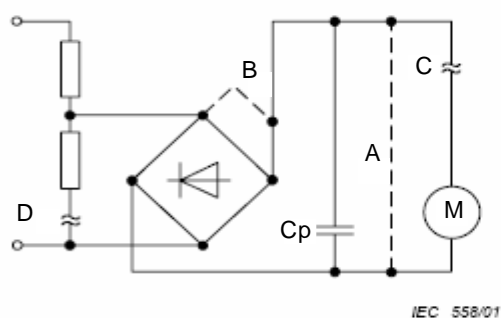
Одночасно відтворюють лише одну несправність, а випробовування проводять послідовно.

Примітка. Несправності імітують як показано на рисунку І.1.

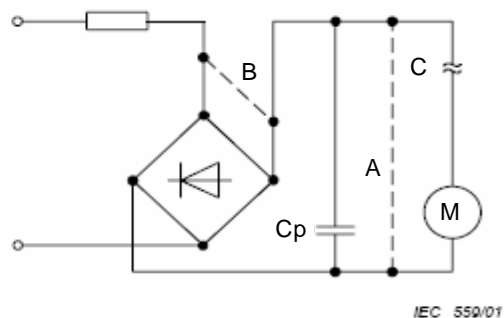
22 КОНСТРУКЦІЯ

22.101 Для **приладів класу І**, обладнаних електродвигуном, який живиться від кола випрямляча струму, коло постійного струму повинно бути ізольоване від **доступних частин** приладу **подвійною чи посиленою ізоляцією**.

Відповідність вимозі перевіряють випробовуванням, зазначеним для **подвійної чи посиленої ізоляції**.



Паралельне коло



Послідовне коло

Позначка:

- початкове з'єднання;
- коротке замикання;
- ≈ розмикання кола;
- A коротке замикання затискачів електродвигуна;
- B коротке замикання діода;
- C розмикання кола живлення електродвигуна;
- D розмикання кола шунтувального резистора.

Рисунок І.1 — Імітація несправностей

ДОДАТОК J
(обов'язковий)**ДРУКОВАНІ ПЛАТИ ІЗ ЗАХИСНИМ ПОКРИВОМ**

Захисний покрив друкованих плат випробовують згідно з ІЕС 60664-3 з такими змінами.

6.6 Послідовність кліматичних випробовувань

Якщо використовують промислові зразки, то випробовують три зразки друкованих плат.

6.6.1 Холод

Випробовування проводять за температури мінус 25 °С.

6.6.3 Швидка зміна температури

Установлюють ступінь жорсткості 1.

6.8.6 Напруга затухання часткового розряду

Покрив типу А не піддають випробовуванню часткового розряду.

Примітка. Частковий розряд не виникає в нормальних умовах за напруги, амплітудне значення якої нижче ніж 700 В.

6.9 Додаткові випробовування

Цей підрозділ не застосовують.

ДОДАТОК K
(обов'язковий)**КАТЕГОРІЇ ПЕРЕНАПРУГИ**

Наведену нижче інформацію стосовно категорій перенапруги запозичено з ІЕС 60664-1.

Категорія перенапруги — це числове визначення умов короткочасних перенапруг.

Обладнання категорії перенапруги IV призначене для використання з моменту встановлення.

Примітка 1. Прикладами такого обладнання є електролічильники і основне обладнання захисту від надструмів.

До обладнання категорії перенапруги III належить обладнання в стаціонарних установках і обладнання для випадків, коли до надійності і придатності обладнання ставлять спеціальні вимоги.

Примітка 2. Прикладами такого обладнання є вимикачі в стаціонарних установках і обладнання для промислового використання, постійно з'єднане зі стаціонарною установкою.

До обладнання категорії перенапруги II належить обладнання, яке споживає електроенергію, що подається від стаціонарної установки.

Примітка 3. Прикладами такого обладнання є електроприлади, ручні інструменти та інші побутові й аналогічні навантаження.

Якщо до такого обладнання ставляться спеціальні вимоги стосовно надійності і працездатності то застосовують категорію перенапруги III.

До обладнання категорії перенапруги I належить обладнання, яке з'єднує кола, в яких проводять вимірювання для обмеження короткочасних перенапруг до відповідного низького рівня.

Примітка 4. Прикладом такого обладнання є захищені електронні кола.

ДОДАТОК L
(довідковий)**НАСТАНОВА ЩОДО ВИМІРЮВАННЯ ПОВІТРЯНИХ ПРОМІЖКІВ
ТА ДОВЖИН ШЛЯХІВ СПЛИВУ**

L.1 Під час вимірювання повітряних проміжків, застосовують таке.

Визначають **номінальну напругу** і категорію перенапруги (див. додаток K).

Примітка. Загалом прилади мають категорію перенапруги II.

Номинальну імпульсну напругу визначають із таблиці 15.

Якщо мікросередовище має забруднення ступеня 3 (застосовують ступінь забруднення 3), або якщо прилад є приладом **класу 0** чи **класу 01**, то вимірюють **повітряні проміжки** для **основної ізоляції** та **функційної ізоляції** і порівнюють з мінімальними значеннями, зазначеними в таблиці 16.

Для інших випадків може бути проведене випробовування імпульсною напругою, якщо забезпечуються вимоги жорсткості відповідно до 29.1, або ж застосовують значення, зазначені в таблиці 16.

Вимірюють **повітряні проміжки додаткової ізоляції** та **посиленої ізоляції** і порівнюють їх із мінімальними значеннями, зазначеними в таблиці 16.

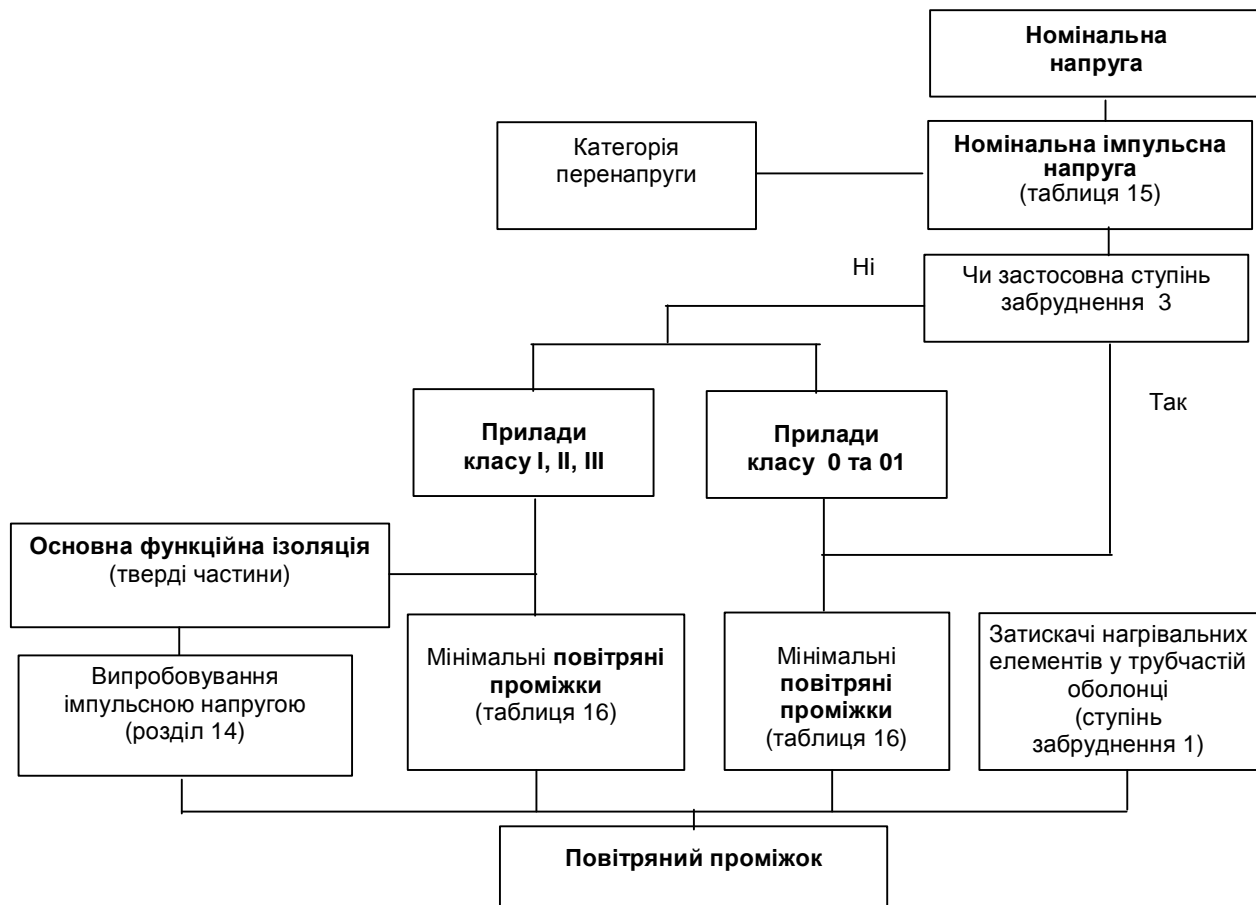


Рисунок L.1 — Послідовність визначання повітряних проміжків

L.2 Під час вимірювання **довжин шляхів спливу**, застосовують таке.

Визначають **робочу напругу**, ступінь забруднення і групу матеріалів.

Вимірюють **довжини шляхів спливу** по **основній ізоляції** та **додатковій ізоляції** і порівнюють їх із мінімальними значеннями, зазначеними в таблиці 17. Потім конкретну **довжину шляху спливу** порівнюють із відповідним **повітряним проміжком** у таблиці 16 і, за необхідності, збільшують для того, щоб вона була не меншою ніж **повітряний проміжок**. Для забруднення ступеня 1, на підставі випробовування імпульсною напругою, можна застосовувати зменшений **повітряний проміжок**. Проте **довжина шляху спливу** не може бути меншою ніж значення у таблиці 17.

Вимірюють **довжини шляхів спливу** по **функційній ізоляції** і порівнюють їх із мінімальними значеннями, зазначеними в таблиці 18.

Вимірюють **довжини шляхів спливу** по **посиленій ізоляції** і порівнюють їх із подвоєними мінімальними значеннями, зазначеними в таблиці 17.

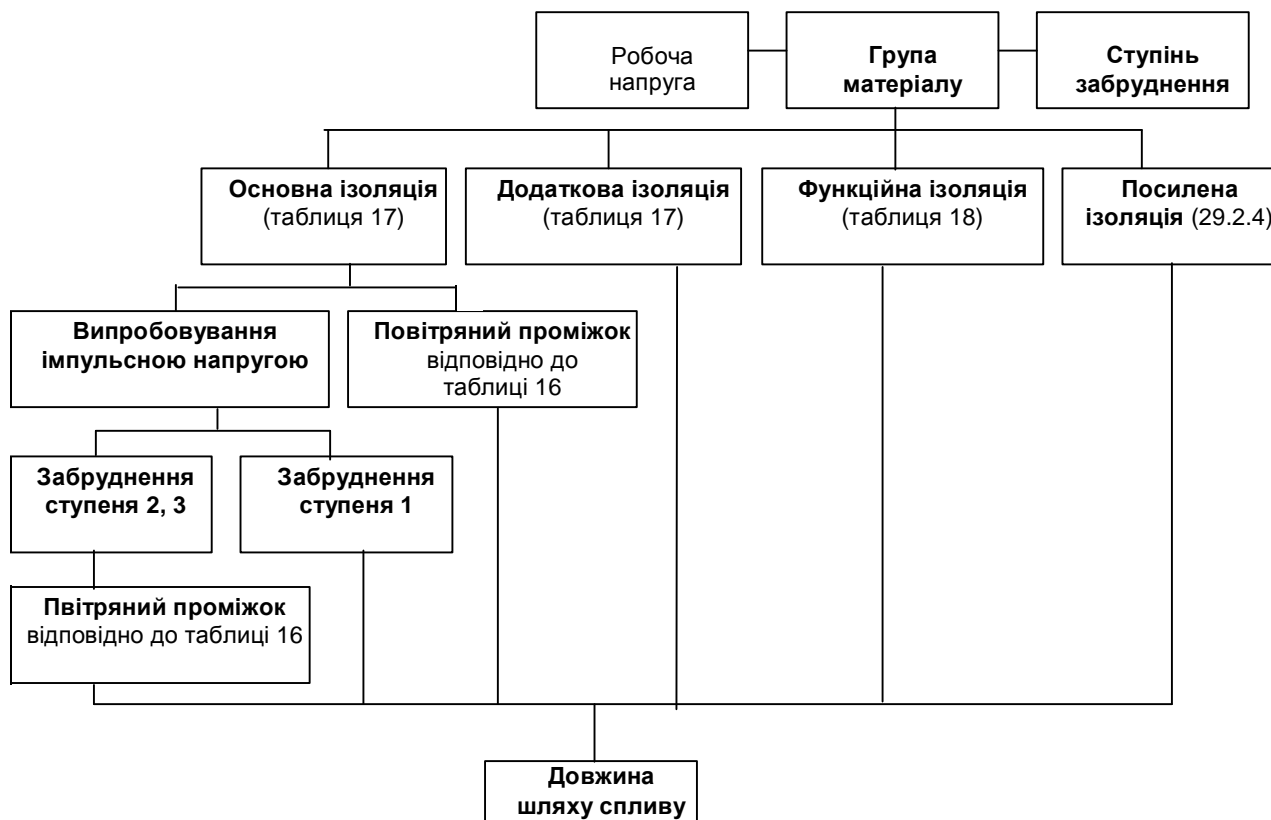


Рисунок L.2 — Послідовність визначання довжин шляхів спливу

ДОДАТОК М (обов'язковий)

СТУПІНЬ ЗАБРУДНЕННЯ

Наведену нижче інформацію стосовно ступенів забруднення запозичено з ІЕС 60664-1.

Забруднення

Мікросередовище визначає вплив забруднення на ізоляцію. Проте під час розглядання мікросередовища треба враховувати макросередовище.

Можуть бути передбачені засоби для зменшення забруднення ізоляції внаслідок ефективного використання корпусів, оболонок чи герметизації. Ті засоби зменшення забруднення можуть стати неефективними, якщо обладнання піддають конденсації, або якщо під час нормального експлуатування воно саме є джерелом забруднення.

Невеликі повітряні проміжки можуть бути повністю перекриті твердими частинками, пилом і водою, тому мінімальні повітряні проміжки установлюють у тих випадках, коли в мікросередовищі може бути забруднення.

Примітка 1. Забруднення стає провідним за наявності вологи. Забрудненню, спричиненому забрудненою водою, сажою, металевим чи вугільним пилом властива провідність.

Примітка 2. Провідне забруднення, створене іонізованими газами та осіданням металів, виникає лише в окремих випадках, наприклад, у відсіках комплектних пристроїв, де можливе виникнення електричної дуги; такі випадки не охоплено в ІЕС 60664-1.

СТУПЕНІ ЗАБРУДНЕННЯ В МІКРОСЕРЕДОВИЩІ

Для оцінення довжини **шляхів спливу**, встановлено таких чотири ступені забруднення мікросередовища:

— ступінь забруднення 1: забруднення немає або є лише сухе, непровідне забруднення. Забруднення не впливає;

— ступінь забруднення 2: є лише тільки непровідне забруднення, але інколи може виникнути тимчасова провідність, спричинена конденсацією;

— ступінь забруднення 3: є провідне забруднення або сухе непровідне забруднення, яке стає провідним через можливу конденсацію;

— ступінь забруднення 4: забруднення створює постійну провідність, спричинену пилом, дощем чи снігом.

Примітка 3. Ступінь забруднення 4 до приладів не застосовують.

ДОДАТОК N (обов'язковий)

ВИПРОБОВУВАННЯ НА ТРЕКІНГ

Випробовування на трекінг проводять згідно з ІЕС 60112 з такими змінами.

7 ВИПРОБОВУВАЛЬНА АПАРАТУРА

7.3 Випробовувальні розчини

Використовують випробовувальний розчин А.

10 ВИЗНАЧАННЯ СТАНДАРТНОГО КОЕФІЦІЄНТА ТРЕКІНГУ (PTI)

10.1 Процедура

Залежно від ситуації беруть одну із зазначених напруг: 100 В, 175 В, 400 В чи 600 В.

Застосовують останній абзац розділу 3.

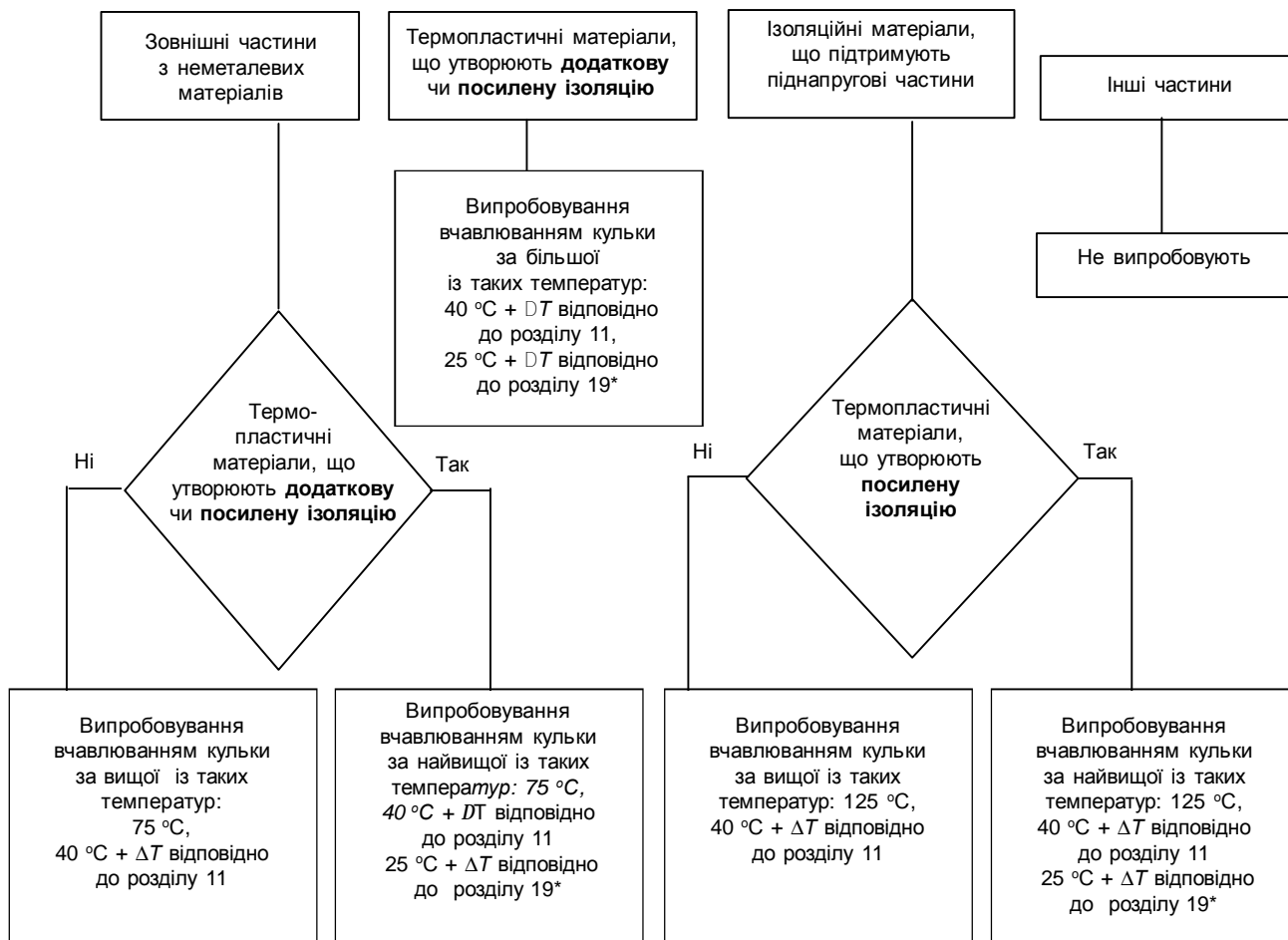
Випробовуванню піддають п'ять зразків.

У разі сумніву вважають, що матеріал має PTI встановленого значення, якщо він витримує випробовування за напруги, що дорівнює встановленій напрузі, зменшеній на 25 В, кількість крапель збільшують до 100.

7 ПРОТОКОЛ

Доповнення:

У протоколі має бути зазначено, якщо значення PTI засноване на випробовуванні з використанням 100 крапель за випробовувальної напруги (PTI-25) В.

ДОДАТОК О
(довідковий)ВИБІР І ПОСЛІДОВНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБОВУВАННЯ
ВІДПОВІДНО ДО РОЗДІЛУ 30

* ΔT не беруть до уваги, якщо випробовування відповідно до 19.4 припинено спрацюванням **захисного пристрою без самоповернення**, що потребує для повторної установки у вихідне положення застосування **інструмента** чи знімання кришки.

Рисунок О.1 — Випробовування на теплотривкість

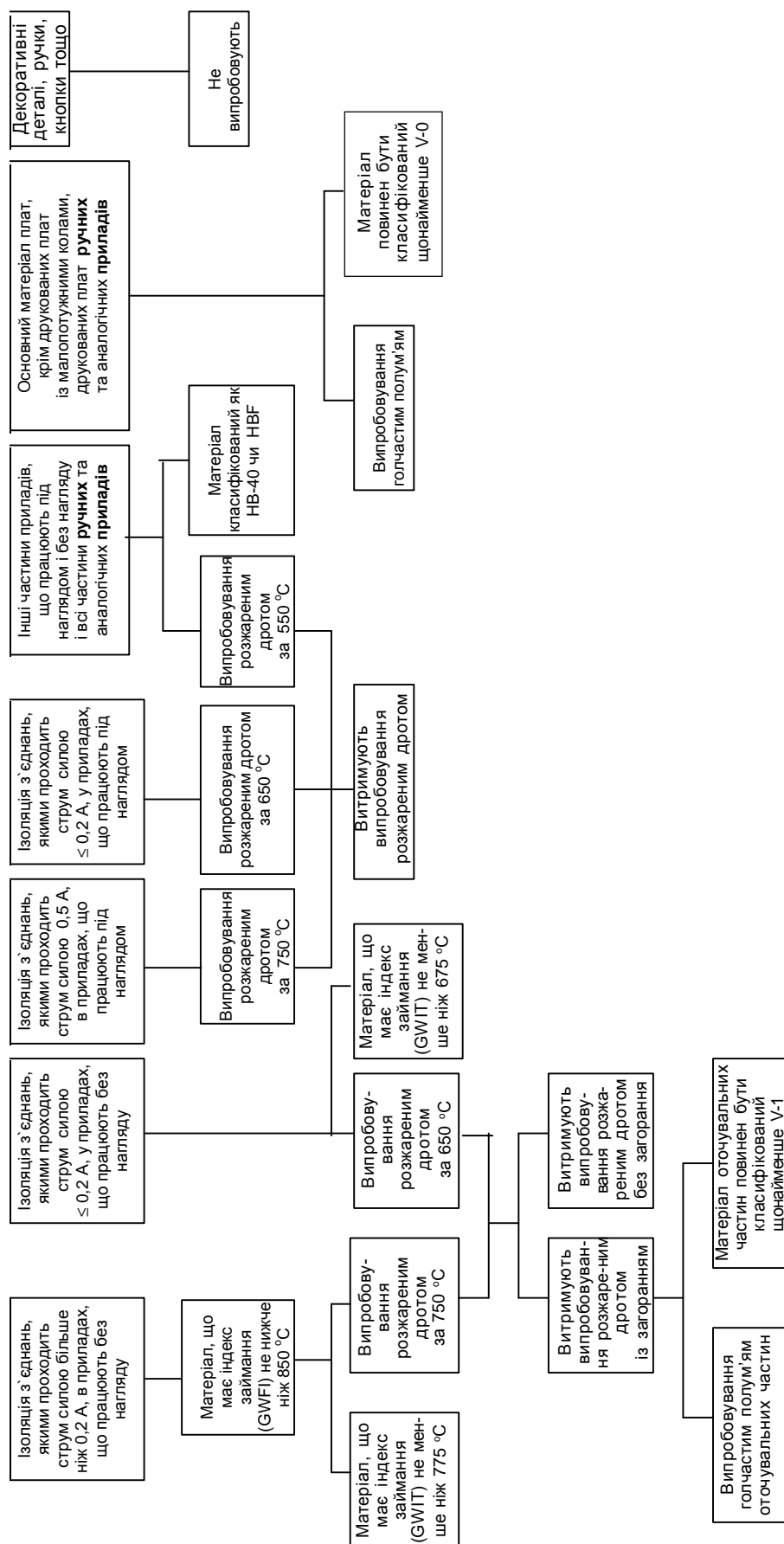


Рисунок 0.2 — Випробовування на вогнетривкість

ДОДАТОК Р
(довідковий)**НАСТАНОВА ЩОДО ЗАСТОСОВУВАННЯ ВИМОГ ЦЬОГО СТАНДАРТУ
ДО ПРИЛАДІВ, ЯКІ ЕКСПЛУАТУЮТЬ
У ПОСТІЙНО ТЕПЛОМУ ВОЛОГОМУ КЛІМАТІ**

Наведені нижче зміни до цього стандарту застосовують до **приладів класу 0 та 01** із номінальною напругою, що перевищує 150 В, та які призначені для експлуатування у країнах із постійно теплим вологим кліматом і мають маркування WdaE.

Примітка. Постійно теплий вологий клімат характеризується високою вологістю та високою температурою довкілля з незначними коливаннями, як це зазначено в ІЕС 60721-2-1.

Наведені в цьому додатку зміни також можна застосовувати до **приладів класу I** із номінальною напругою, що перевищує 150 В, та які призначені для використання у країнах з постійно теплим вологим кліматом і мають маркування WdaE, якщо їх можна підімкнути до електромережі без захисного уземлювального дроту за відсутності його у стаціонарній системі проводки.

5 ЗАГАЛЬНІ УМОВИ ВИПРОБОВУВАННЯ

5.7 *Температура навколишнього середовища під час проведення випробовувань відповідно до розділів 11 і 13 повинна становити $40_0^{+3} \text{ }^{\circ}\text{C}$.*

7 МАРКОВАННЯ ТА ІНСТРУКЦІЇ

7.1 Прилади повинні мати маркування літерами WDaE.

7.12 В інструкціях повинно бути зазначено, що прилад треба під'єднати до електромережі через пристрій захисного відімкнення (RCD) із номінальною силою залишкового робочого струму, не більше ніж 30 мА.

В інструкціях повинно бути зазначено, що:

Прилад можна експлуатувати у країнах із постійно вологим теплим кліматом. Прилад також можна експлуатувати в інших країнах.

11 НАГРІВАННЯ

11.8. Значення, наведені в таблиці 3, зменшують на 15 К.

**13 СИЛА СТРУМУ СПЛИВУ ТА ЕЛЕКТРИЧНА МІЦНІСТЬ
ЗА РОБОЧОЇ ТЕМПЕРАТУРИ**

13.2 *Сила струму спливу для **приладів класу I** не повинна бути більше ніж 0,5 мА.*

15 ВОЛОГОСТІЙКІСТЬ

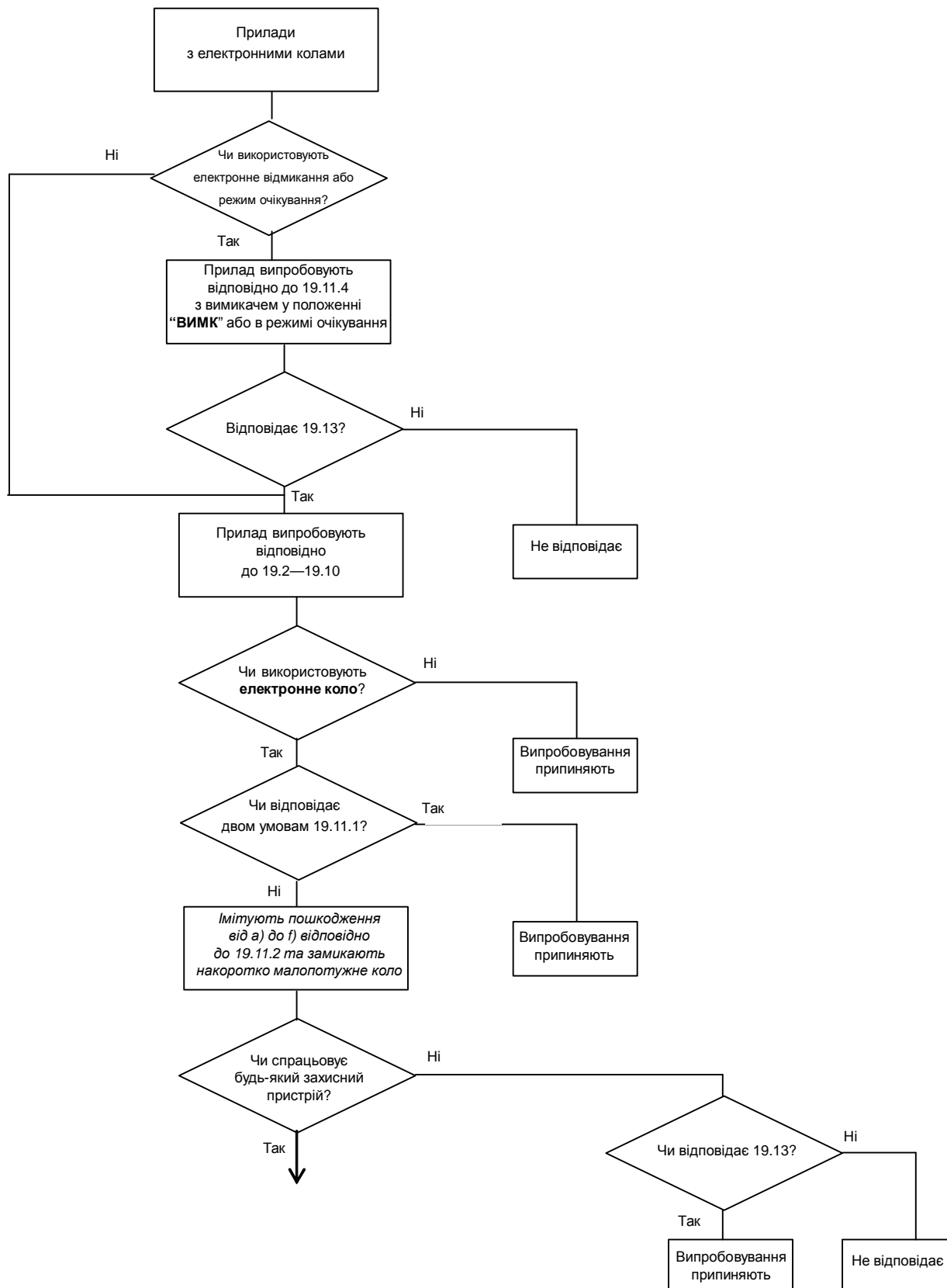
15.3 *Значення t дорівнює $37 \text{ }^{\circ}\text{C}$.*

16 СИЛА СТРУМУ СПЛИВУ ТА ЕЛЕКТРИЧНА МІЦНІСТЬ

16.2 *Сила струму спливу для **приладів класу I** не повинна бути більше ніж 0,5 мА.*

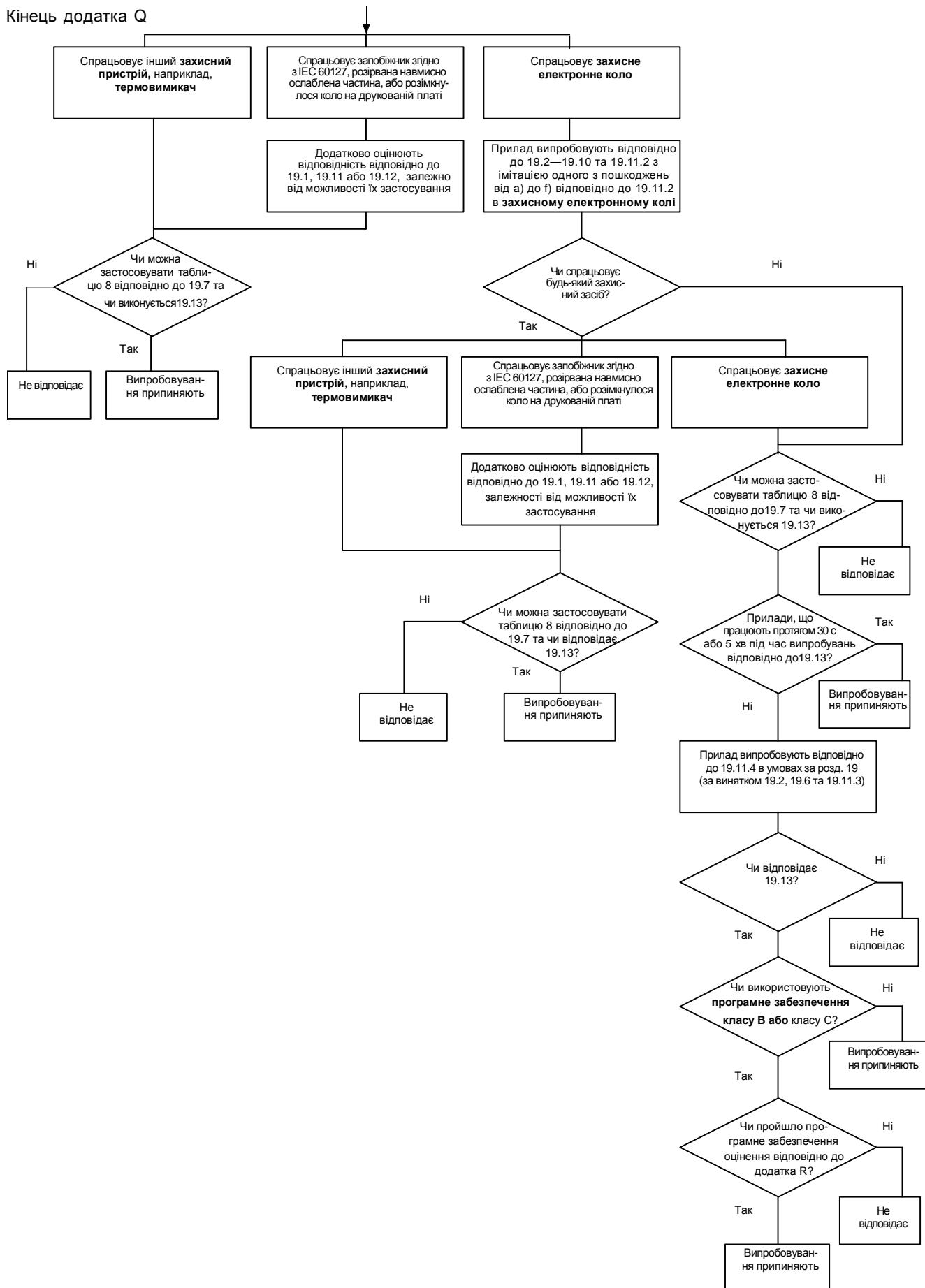
19 АНОМАЛЬНИЙ РЕЖИМ РОБОТИ

19.13 *Додатково до випробовування на електричну міцність відповідно до 16.3 проводять випробовування на силу струму спливу відповідно до 16.2.*

ДОДАТОК Q
(довідковий)ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБОВУВАННЯ
ДЛЯ ОЦІНЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ КІЛ

Продовження на наступній сторінці

Кінець додатка Q



ДОДАТОК R
(обов'язковий)**ОЦІНЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Програмне забезпечення повинне бути оцінене відповідно до таких розділів додатка Н ІЕС 60730-1 із нижченаведеними змінами.

Н.2 Терміни та визначення понять

Використовують лише терміни та визначення понять від Н.2.16 до Н.2.20.

Н.7 Інформація

Використовують лише виноски від 12) до 18) до таблиці 7.2.

У виносці 15) замінити вираз «вимоги 17, 25, 26 та 27» на «19.13 ІЕС 60335-1», і замінити «Н.27» на «19.11.2 ІЕС 60335-1».

Н.11.12 Регулювання за допомогою програмного забезпечення

Використовують усі підпункти, крім Н.11.12.6 та Н.11.12.6.1, які не застосовано, з нижченаведеними модифікаціями.

У другому абзаці замінити «необхідний в переліках від 66 до 72 включно», замінити на « згаданий у виносках із 12) до 18) включно».

Н.11.12.7 Вилучити текст «та зазначене в таблиці 7.2, вимога 68».

Н.11.12.7.1 Замінити текст на такий:

Для приладів із **програмним забезпеченням класу С**, які мають лише один канал зі структурою самотестування та моніторингу, виробник повинен надати необхідні критерії для виявлення сегментів, хибних із точки зору безпеки, та дані, зазначені в таблиці Н.11.12.7-1.

Н.11.12.8 Замінити текст на такий:

Пошкодження/помилка програмного забезпечення повинно бути виявлене раніше, ніж буде порушено відповідність 19.13 згідно з ІЕС 60335-1.

Н.11.12.8.1 Замінити текст «призведе до реакції, заявленої у таблиці 7.2, вимога 72» на «відбудеться раніше, ніж буде порушено відповідність 19.13 згідно з ІЕС 60335-1».

Н.11.12.13 Замінити текст на такий:

Програмне забезпечення та пов'язаний з безпекою жорсткий диск, яким воно керує, повинні задавати початкові умови та виходити з циклу раніше, ніж буде порушено відповідність 19.13 згідно з ІЕС 60335-1.

БІБЛІОГРАФІЯ

IEC 60034-1 *Rotating electrical machines — Part 1: Rating and performance*

IEC 60065 *Audio, video and similar electronic apparatus — Safety requirements*

IEC 60335-2-29 *Safety of household and similar electrical appliances — Part 2-29: Particular requirements for battery chargers*

IEC 60364 (all parts) *Electrical installations of buildings*

IEC 60601 (all parts) *Medical electrical equipment*

IEC 60721-2-1 *Classification of environmental conditions — Part 2: Environmental conditions appearing in nature — Temperature and humidity*

IEC 60730-2-10 *Automatic electrical controls for household and similar use — Part 2: Particular requirements for electrically operated motor starting relays*

IEC 60745 (all parts) *Safety of hand-held motor-operated electric tools — Part 1: General requirements*

IEC 60950 *Safety of information technology equipment*

IEC 60998-2-1 *Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes — Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units*

IEC 60998-2-2 *Connecting devices for low voltage circuits for household and similar purposes — Part 2-2: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screwless-type clamping units*

IEC 61000-3-2 *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 3-2: Limits — Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase)*

IEC 61000-3-3 *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 3: Limits — Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low voltage supply systems for equipment with rated current ≤ 16 A*

IEC 61029 (all parts) *Safety of transportable motor-operated electric tools — Part 1: General requirements*

IEC 61643-1 *Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems — Part 1: Performance requirements and testing methods.*

CISPR 11 *Industrial, scientific and medical (ISM) radio frequency equipment — Electromagnetic disturbance characteristics — Limits and methods of measurement*

CISPR 14-1 *Electromagnetic compatibility — Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus — Part 1 : Emission*

CISPR 14-2 *Electromagnetic compatibility — Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus — Part 2: Immunity — Product family standard*

ISO 1463 *Metallic and oxide coatings — Measurement of coating thickness — Microscopical method*

ISO 2178 *Non-magnetic coatings on magnetic substrates — Measurement of coating thickness — Magnetic method*

IEC Guide 104 *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

IEC Guide 110 *Home control systems — Guidelines relating to safety*

ISO/IEC Guide 14 *Product information for consumers*

ISO/IEC Guide 37 *Instructions for use of products of consumer interest*

ISO/IEC Guide 50 *Safety aspects — Guidelines for child safety*

ISO/IEC Guide 51 *Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards*

ISO/IEC Guide 71 *Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities.*

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

IEC 60034-1 *Машини електричні обертові. Частина 1. Показники та характеристики*

IEC 60065 *Аудіо, відео та аналогічна електронна апаратура. Вимоги безпеки*

IEC 60335-2-29 *Безпечність побутових та аналогічних електричних приладів. Частина 2-29. Додаткові вимоги до зарядних пристроїв батарей*

IEC 60364 (усі частини) *Електричне обладнання будинків*

IEC 60601 (усі частини) *Медичне електричне устаткування*

IEC 60721-2-1 *Класифікація умов навколишнього середовища. Частина 2. Природні умови навколишнього середовища. Температура та вологість*

IEC 60730-2-10 *Регулятори автоматичні електричні побутового та аналогічного призначення. Частина 2-10 Додаткові вимоги до пускових реле двигунів*

IEC 60745 (усі частини), *Безпечність ручних електроінструментів із приводом від двигуна. Частина 1. Загальні вимоги*

IEC 60950, *Безпечність обладнання для інформаційних технологій*

IEC 60998-2-1 *З'єднувальні пристрої для низьковольтних кіл побутового та подібного призначення. Частина 2-1. Окремі вимоги до з'єднувальних пристроїв як самостійних виробів з гвинтовими затискачами*

IEC 60998-2-2 *З'єднувальні пристрої для низьковольтних кіл побутового та подібного призначення. Частина 2-2. Окремі вимоги до з'єднувальних пристроїв як самостійних виробів з негвинтовими затискачами*

IEC 61000-3-2 *Електромагнітна сумісність (ЕМС) Частина 3-2. Норми. Норми на емісію гармонік струму (для сили вхідного струму обладнання не більше ніж 16 А на фазу)*

IEC 61000-3-3 Електромагнітна сумісність (ЕМС) Частина 3. Норми. Розділ 3. Нормування флуктуацій напруги і флікера в низьковольтних системах електропостачання для устаткування з номінальним струмом силою не більше ніж 16 А

IEC 61029 (усі частини) Безпечність переносних електричних інструментів із приводом від двигуна

IEC 61643-1 Пристрої захисту від перенапруг, що приєднуються до низьковольтних систем розподілу енергії. Частина 1. Вимоги до робочих характеристик та методи випробовування

CISPR 11 Обладнання височастотне промислове, наукове та медичне. Характеристики електромагнітних завад. Норми і методи вимірювань

CISPR 14-1 Електромагнітна сумісність. Вимоги до побутових електроприладів, електричних інструментів та аналогічної апаратури. Частина 1. Емісія завад

CISPR 14-2 Електромагнітна сумісність. Вимоги до побутових електроприладів, електричних інструментів та аналогічної апаратури. Частина 2. Захищеність. Стандарт типу продуктів

ISO 1463 Металеві та оксидні покриття (кожухи). Вимірювання товщини покриття. Мікроскопічний метод

ISO 2178 Немагнітні покриття на магнітних основах. Вимірювання товщини покриття. Магнетичний метод

IEC Guide 104 Підготовка публікацій з безпеки і використання основних публікацій з безпеки та групових публікацій з безпеки

IEC Guide 110 Настанови щодо безпеки побутових систем контролю

ISO/IEC Guide 14 Інформація про вироби для споживачів

ISO/IEC Guide 37 Інструкції щодо використання товарів широкого вжитку

ISO/IEC Guide 50 Аспекти безпеки. Вказівки, що стосуються безпеки дітей

ISO/IEC Guide 51 Аспекти безпеки. Вказівки щодо їх включення в стандарти

ISO/IEC Guide 71 Вказівки для розробників стандартів щодо врахування потреб людей похилого віку та інвалідів.

ПЕРЕЛІК ВИЗНАЧЕНИХ ТЕРМІНІВ

безпечна наднизька напруга (<i>safety extra-low voltage</i>)	3.4.2
вимкнення всіх полюсів (<i>all-pole disconnection</i>)	3.8.1
діапазон номінальних напруг (<i>rated voltage range</i>)	3.1.2
діапазон номінальних споживаних потужностей (<i>rated power input range</i>)	3.1.5
діапазон номінальних частот (<i>rated frequency range</i>)	3.1.8
додаткова ізоляція (<i>supplementary insulation</i>)	3.3.2
доступна частина (<i>accessible part</i>)	3.6.3
електромеханічний прилад (<i>motor-operated appliance</i>)	3.5.7
електронне коло (<i>electronic circuit</i>)	3.9.2
електронний компонент (<i>electronic component</i>)	3.9.1
закріплюваний прилад (<i>fixed appliance</i>)	3.5.4
 захисне електронне коло (<i>protective electronic circuit</i>)	3.9.3
захисне коло наднизької напруги (<i>protective extra-low voltage circuit</i>)	3.4.4
захисний імпеданс (<i>protective impedance</i>)	3.3.6
захисний пристрій (<i>protective device</i>)	3.7.6
захисний роздільний трансформатор (<i>safety isolating transformer</i>)	3.4.3

знімна частина (<i>detachable part</i>)	3.6.2
знімний шнур (<i>detachable cord</i>)	3.2.1
інструмент (<i>tool</i>)	3.6.5
комбінований прилад (<i>combined appliance</i>)	3.5.8
конструкція класу II (<i>class II construction</i>)	3.3.11
конструкція класу III (<i>class III construction</i>)	3.3.13
кріплення типу Y (<i>type Y attachment</i>)	3.2.5
кріплення типу Z (<i>type Z attachment</i>)	3.2.6
кріплення типу X (<i>type X attachment</i>)	3.2.4
нагрівальний елемент з видимим світінням (<i>visibly glowing heating element</i>)	3.8.3
нагрівальний прилад (<i>heating appliance</i>)	3.5.6
наднизька напруга (<i>extra-low voltage</i>)	3.4.1
небезпечне порушення функціонування (<i>dangerous malfunction</i>)	3.1.11
незнімна частина (<i>non-detachable part</i>)	3.6.1
номінальна імпульсна напруга (<i>rated impulse voltage</i>)	3.1.10
номінальна напруга (<i>rated voltage</i>)	3.1.1
номінальна сила струму (<i>rated current</i>)	3.1.6
номінальна споживана потужність (<i>rated power input</i>)	3.1.4
номінальна частота (<i>rated frequency</i>)	3.1.7
нормальний режим роботи (<i>normal operation</i>)	3.1.9
обслуговування споживачем (<i>user maintenance</i>)	3.8.5
основна ізоляція (<i>basic insulation</i>)	3.3.1
переносний прилад (<i>portable appliance</i>)	3.5.1
піднапругова частина (<i>live part</i>)	3.6.4
повітряний проміжок (<i>clearance</i>)	3.3.14
подвійна ізоляція (<i>double insulation</i>)	3.3.3
положення «ВИМК» (<i>off position</i>)	3.8.2
посилена ізоляція (<i>reinforced insulation</i>)	3.3.4
прилад класу 0 (<i>class 0 appliance</i>)	3.3.7
прилад класу 0I (<i>class 0I appliance</i>)	3.3.8
прилад класу I (<i>class I appliance</i>)	3.3.9
прилад класу II (<i>class II appliance</i>)	3.3.10
прилад класу III (<i>class III appliance</i>)	3.3.12
проводи живлення (<i>supply leads</i>)	3.2.7
програмне забезпечення класу B (<i>software class B</i>)	3.9.4
програмне забезпечення класу C (<i>software class C</i>)	3.9.5
проміжний шнур (<i>interconnection cord</i>)	3.2.2

робоча напруга (<i>working voltage</i>)	3.1.3
ручний прилад (<i>hand-held appliance</i>)	3.5.2
РТС нагрівальний елемент (<i>PTC heating element</i>)	3.8.4
стаціонарний прилад (<i>stationary appliance</i>)	3.5.3
термовимикач (<i>thermal cut-out</i>)	3.7.3
термовимикач без самоповернення (<i>non-self-resetting thermal cut-out</i>)	3.7.5
термовимикач із самоповерненням (<i>self-resetting thermal cut-out</i>)	3.7.4
термоланка (<i>thermal link</i>)	3.7.7
термообмежувач (<i>temperature limiter</i>)	3.7.2
терморегулятор (<i>thermostat</i>)	3.7.1
умонтований прилад (<i>built-in appliance</i>)	3.5.5
функційна ізоляція (<i>functional insulation</i>)	3.3.5
шлях спливу (<i>creepage distance</i>)	3.3.15
шнур живлення (<i>supply cord</i>)	3.2.3

ДОДАТОК НА
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ,
ЯКІ ВІДПОВІДАЮТЬ МІЖНАРОДНИМ СТАНДАРТАМ,
НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

ДСТУ ІЕС 60061-1–2001 Цоколі та патрони лампові разом з калібрами для перевіряння їх взаємозамінності та безпечності. Частина 1. Лампові цоколі (ІЕС 60061-1:1969, IDT)

ДСТУ ІЕС 60065:2004 Аудіо-, відео- та аналогічне електронне обладнання. Вимоги безпеки (ІЕС 60065:2001, IDT)

ДСТУ ІЕС 60127-1–2001 Запобіжники плавкі мініатюрні. Частина 1. Загальні технічні вимоги до плавких вставок (ІЕС 60127-1:1999, IDT)

ДСТУ EN 60127-2–2002 Запобіжники плавкі мініатюрні. Частина 2. Вставки патронні плавкі (EN 60127-2:1991, IDT)

ДСТУ EN 60127-3–2001 Запобіжники плавкі мініатюрні. Частина 3. Субмініатюрні плавкі вставки (EN 60127-3:1996, IDT)

ДСТУ EN 60127-4–2001 Запобіжники плавкі мініатюрні. Частина 4. Універсальні модульні плавкі вставки (EN 60127-4:1996, IDT)

ДСТУ ІЕС 60227-1–2002 Кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу 450—750 В включно. Частина 1. Загальні вимоги (ІЕС 60227-1:1993, IDT)

ДСТУ ІЕС 60227-2:2005 Кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу до 450/750 В включно. Частина 2. Методи випробування (ІЕС 60227-2:2003, IDT)

ДСТУ ІЕС 60227-3:2004 Кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу до 450/750 В включно. Частина 3. Кабелі без оболонки для стаціонарної проводки (ІЕС 60227-3:1993, IDT)

ДСТУ ІЕС 60227-4:2004 Кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу до 450/750 В включно. Частина 4. Кабелі в оболонці для стаціонарної проводки (ІЕС 60227-4:1992, IDT)

ДСТУ ІЕС 60227-5:2004 Кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу до 450/750 В включно. Частина 5. Гнучкі кабелі (шнури) (ІЕС 60227-5:1997, IDT)

ДСТУ ІЕС 60227-6:2005 Кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу до 450/750 В включно. Частина 6. Ліфтові кабелі і кабелі для гнучких з'єднань (ІЕС 60227-6:2001, IDT)

ДСТУ ІЕС 60227-7:2005 Кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу до 450/750 В включно. Частина 7. Гнучкі кабелі двожильні та багатожильні екрановані та неекрановані (ІЕС 60227-7:2003, IDT)

ДСТУ ІЕС 60245-1:2004 Кабелі з гумовою ізоляцією на номінальну напругу до 450/750 В включно. Частина 1. Загальні вимоги (ІЕС 60245-1:1994, IDT)

ДСТУ ІЕС 60245-2:2005 Кабелі з гумовою ізоляцією на номінальну напругу до 450/750 В включно. Частина 2. Методи випробування (ІЕС 60245-2:1994, IDT)

ДСТУ ІЕС 60245-3:2004 Кабелі з гумовою ізоляцією на номінальну напругу до 450/750 В включно. Частина 3. Кабелі з термостійкою кремнійорганічною ізоляцією (ІЕС 60245-3:1994, IDT)

ДСТУ ІЕС 60245-4-2002 Кабелі з гумовою ізоляцією на номінальну напругу 450-750 В включно. Частина 4. Шнури та гнучкі кабелі (ІЕС 60245-4:1994, IDT)

ДСТУ ІЕС 60245-5:2005 Кабелі з гумовою ізоляцією на номінальну напругу до 450/750 В включно. Частина 5. Ліфтові кабелі (ІЕС 60245-5:1994, IDT)

ДСТУ ІЕС 60245-6:2005 Кабелі з гумовою ізоляцією на номінальну напругу до 450/750 В включно. Частина 6. Кабелі для зварювальних електродів (ІЕС 60245-6:1994, IDT)

ДСТУ ІЕС 60245-7:2005 Кабелі з гумовою ізоляцією на номінальну напругу 450/750 В включно. Частина 7. Кабелі з термостійкою етиленвінілацетатною гумовою ізоляцією (ІЕС 60245-7:1994, IDT)

ДСТУ ІЕС 60245-8:2005 Кабелі з гумовою ізоляцією на номінальну напругу до 450/750 В включно. Частина 8. Шнури для експлуатації, яка потребує значної гнучкості (ІЕС 60245-8:2004, IDT)

ДСТУ ІЕС 60252-1:2005 Конденсатори для електродвигунів змінного струму. Частина 1. Загальні положення. Робочі характеристики, випробування та номінальні параметри. Вимоги безпеки. Настанови щодо встановлення й експлуатації (ІЕС 60252-1:2001, IDT)

ДСТУ ІЕС 60252-2:2005 Конденсатори для електродвигунів змінного струму. Частина 2. Пускові конденсатори (ІЕС 60252-2:2003, IDT)

ДСТУ ІЕС 60320-1:2005 З'єднувачі електричні для приладів побутового та аналогічного загального призначення. Частина 1. Загальні технічні вимоги (ІЕС 60320-1:2001, IDT)

ДСТУ ІЕС 60320-2-2:2003 З'єднувачі для побутових електроприладів домашнього та аналогічного загального призначення. Частина 2-2. З'єднувачі електричні для побутового та аналогічного обладнання (ІЕС 60320-2-2:1998, IDT)

ДСТУ ІЕС 60335-2-29:2008 Прилади побутові та аналогічні електричні. Безпека. Частина 2-29. Додаткові вимоги до заряджальних пристроїв батарей (ІЕС 60335-2-29:2004, IDT)

ДСТУ ІЕС 60598-1-2002 Світильники. Частина 1. Загальні вимоги й випробування (ІЕС 60598-1:1999, IDT)

ДСТУ 3798-98 (ІЕС 60601-1:1988) Вироби медичні електричні. Частина 1. Загальні вимоги безпеки

ДСТУ ІЕС 60601-1-2-2001 Електроустаткування медичне. Частина 1. Загальні вимоги безпеки. Розділ 2. Додатковий стандарт. Електромагнітна сумісність. Вимоги та випробування (ІЕС 60601-1-2:1993, IDT)

ДСТУ 3828-98 (ІЕС 60601-2-25:1993) Вироби медичні електричні. Частина 2. Окремі вимоги безпеки до електрокардіографів

ДСТУ 3829-98 (ІЕС 60601-2-4:1988) Вироби медичні електричні. Частина 2. Окремі вимоги безпеки до дефібриляторів і дефібриляторів-моніторів

ДСТУ ІЕС 60695-2-2-2002 Випробування на пожежну небезпеку електротехнічних виробів. Частина 2. Методи випробувань. Розділ 2. Випробування голчастим полум'ям (ІЕС 60695-2-2:1991, IDT)

ДСТУ EN 60730-2-10:2005 Регулятори автоматичні електричні побутової та аналогічної призначеності. Частина 2-10. Додаткові вимоги до пускових реле двигунів (EN 60730-2-10:1995, IDT)

ДСТУ 4113-2001 Апаратура оброблення інформації. Вимоги безпеки та методи випробування (ІЕС 60950:1999, MOD)

ДСТУ ІЕС 61000-3-2:2004 Електромагнітна сумісність. Частина 3-2. Норми. Норми на емісію гармонік струму (для сили вхідного струму обладнання не більше 16 А на фазу) (ІЕС 61000-3-2:2004, IDT)

ДСТУ EN 61000-3-3:2004 Електромагнітна сумісність. Частина 3-3. Норми. Нормування флуктуацій напруги і флікера в низьковольтних системах електропостачання для устаткування з номінальним струмом силою не більше 16А (EN 61000-3-3:1995)

ДСТУ ІЕС 61000-4-2:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 4-2. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до електростатичних розрядів (ІЕС 61000-4-2:2001, IDT)

ДСТУ ІЕС 61000-4-3:2007 Електромагнітна сумісність. Частина 4-3. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до радіочастотних електромагнітних полів випромінення (ІЕС 61000-4-3:2006, IDT)

ДСТУ ІЕС 61000-4-4:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 4-4. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до швидких перехідних процесів/пакетів імпульсів (ІЕС 61000-4-4:2004, IDT)

ДСТУ ІЕС 61000-4-6:2007 Електромагнітна сумісність. Частина 4-6. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до кондуктивних завад, індукованих радіочастотними полями (ІЕС 61000-4-6:2006, IDT)

ДСТУ ГОСТ МЭК 61029-1:2006 (МЭК 61029-1:1990, MOD) Машини переносні електричні. Загальні вимоги безпеки й методи випробування (ГОСТ МЭК 61029-1–2002, IDT)

ДСТУ ГОСТ МЭК 61029-2-4:2006 (МЭК 61029-2-4:1993, MOD) Машини переносні електричні. Окремі вимоги безпеки й методи випробування настільних шліфувальних машин (ГОСТ МЭК 1029-2-4–2002, IDT)

ДСТУ ГОСТ МЭК 61029-2-6:2006 (МЭК 61029-2-6:1993, MOD) Машини переносні електричні. Окремі вимоги безпеки й методи випробування машин для свердління алмазними свердлами з подаванням води (ГОСТ МЭК 1029-2-6–2002, IDT)

ДСТУ ГОСТ МЭК 61029-2-7:2006 (МЭК 61029-2-7:1993, MOD) Машини переносні електричні. Окремі вимоги безпеки й методи випробування алмазних пил з подаванням води (ГОСТ МЭК 1029-2-7–2002, IDT)

ДСТУ ГОСТ МЭК 61029-2-8:2006 (МЭК 61029-2-8:1995, MOD) Машини переносні електричні. Окремі вимоги безпеки й методи випробування одношпиндельних вертикальних фрезерно-модельних машин (ГОСТ МЭК 1029-2-8–2002, IDT)

ДСТУ ГОСТ МЭК 61029-2-9:2006 (МЭК 61029-2-9:1995, MOD) Машини переносні електричні. Окремі вимоги безпеки й методи випробування торцювальних пил (ГОСТ МЭК 1029-2-9-2002, IDT)

ДСТУ ГОСТ МЭК 61032:2004 Захист людей і обладнання, забезпечуваний оболонками. Щупи випробувальні (ГОСТ МЭК 61032–2002, IDT)

ДСТУ ІЕС 61558-1–2001 Безпечність силових трансформаторів, силових блоків живлення і аналогічних пристроїв. Частина 1. Загальні вимоги і випробування (ІЕС 61558-1:1997, IDT)

ДСТУ ІЕС 61558-2-6–2001 Безпечність силових трансформаторів, силових блоків живлення і аналогічних пристроїв. Частина 2-6. Спеціальні вимоги до безпечних розділових трансформаторів загального призначення (ІЕС 61558-2-6:1997, IDT)

ДСТУ ІЕС 61770:2004 Прилади електричні, під'єднані до водопровідної мережі. Запобігання зворотному перетіканню та пошкодженню шлангових комплектів (ІЕС 61770:1998, IDT)

ДСТУ ІЕС Guide 104:2005 Настанова щодо розроблення нормативних документів з безпеки та використання основоположних і групових нормативних документів з безпеки (ІЕС Guide 104:1997, IDT)

ДСТУ-Н ІЕС Guide 110:2006 Настанови щодо безпечності побутових систем контролю (ІЕС Guide 110:1996, IDT)

ДСТУ-Н ISO/IEC Guide 14:2005 Інформація для споживачів щодо придбання товарів та послуг (ISO/IEC Guide 14:2003, IDT)

ДСТУ-Н ISO/IEC Guide 37:2005 Настанови щодо використання продукції широкого вжитку (ISO/IEC Guide 37:1995, IDT)

ДСТУ ISO/IEC Guide 50–2001 Безпека дітей і стандарти. Загальні принципи (ISO/IEC Guide 50:1996, IDT)

ДСТУ ISO/IEC Guide 51–2002 Аспекти безпеки. Настанови щодо їх включення до стандартів (ISO/IEC Guide 51:1999, IDT)

ДСТУ-Н ISO/IEC Guide 71:2005 Настанови розробникам стандартів щодо визначення потреб людей літнього віку та осіб з обмеженими можливостями (ISO/IEC Guide 71:2001, IDT)

ДСТУ ISO 2768-1–2001 Основні допуски. Частина 1. Допуски на лінійні та кутові розміри без спеціального позначення допусків (ISO 2768-1:1989, IDT)

ДСТУ ISO 7000:2004 Графічні символи, що їх використовують на устаткованні. Показчик та огляд (ISO 7000:2004, IDT)

ДСТУ CISPR 11:2007 Електромагнітна сумісність. Обладнання промислове, наукове та медичне радіочастотне. Характеристики електромагнітних завад. Норми та методи вимірювання (CISPR 11:2004, IDT)

ДСТУ CISPR 14-1:2004 Електромагнітна сумісність. Вимоги до побутових електроприладів, електричних інструментів та аналогічної апаратури. Частина 1. Емісія завад (CISPR 14-1:2000, IDT)

ДСТУ CISPR 14-2:2007 Електромагнітна сумісність. Вимоги до побутових електроприладів, електроінструментів та аналогічних виробів. Частина 2. Несприйнятливість до завад (CISPR 14-2:2001, IDT)

Код УКНД 13.120, 97.030

Ключові слова: безпека, захист від вогню, захист від механічних небезпечних чинників, захист від ураження електричним струмом, методи випробовування, класифікація, конструкція, побутові електричні прилади.

Редактор **С. Мельниченко**
Технічний редактор **О. Марченко**
Коректор **Т. Нагорна**
Верстальник **А. Бондаренко**

Підписано до друку 24.04.2009. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 13,02. Зам. Ціна договірна.

Виконавець
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 р., серія ДК, № 1647