НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ EN 60529:2018
(EN 60529:1991; A1:2000; A2:2013; AC:1993; AC:2016, IDT;
IEC 60529:1989; A1:1999; A2:2013; Cor 2:2015, IDT)

СТУПЕНІ ЗАХИСТУ, ЗАБЕЗПЕЧУВАНІ КОЖУХАМИ (КОД IP)

Відповідає офіційному тексту

З питань придбання офіційного видання звертайтесь до національного органу стандартизації
(ДП «УкрНДНЦ» http://uas.org.ua)

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих» (ТК 135)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 28 листопада 2018 р. № 445 з 2020–01–01 зі зміною, внесеною наказом ДП «УкрНДНЦ» від 20 лютого 2019 р. № 31

3 Національний стандарт відповідає EN 60529:1991 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (Ступені захисту, забезпечувані кожухами (Код IP)) зі змінами A1:2000, A2:2013 та поправками AC:1993, AC:2016 (IEC 60529:1989 зі змінами A1:1999, A2:2013 та поправкою Cor 2:2015) і внесений з дозволу CENELEC, Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels, Belgium. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CENELEC

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України

5 НА ЗАМІНУ ДСТУ EN 60529:2014

**Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи**

ДП «УкрНДНЦ», 2019

ЗМІСТ

С.

Національний вступ V
Вступ до EN 60529:1991 зі змінами V
1 Сфера та мета застосування 1
2 Нормативні посилання 2
3 Терміни та визначення понять 2
4 Позначки 3
5 Ступінь захисту від доступу до небезпечних частин та проникнення зовнішніх твердих предметів, зазначений першою характеристичною цифрою 5
6 Ступінь захисту від проникнення води, зазначений другою характеристичною цифрою 7
7 Ступінь захисту від доступу до небезпечних частин, зазначений додатковою літерою 8
8 Допоміжні літери 9
9 Приклади позначень з IP-кодом 9
10 Маркування 10
11 Загальні вимоги до випробування 10
12 Випробування захисту від доступу до небезпечних частин, зазначеного першою характеристичною цифрою 12
13 Випробування захисту від проникнення зовнішніх твердих предметів, зазначеного першою характеристичною цифрою 14
14 Випробування захисту від проникнення води, зазначеного другою характеристичною цифрою 16
15 Випробування захисту від доступу до небезпечних частин, зазначеного додатковою літерою 20
Рисунок 1 — Випробувальний шарнірний палець 21
Рисунок 2 — Випробувальний пристрій для перевіряння захисту від пилу (камера пилу) 22
Рисунок 3 — Випробувальний пристрій для перевіряння захисту від крапель води, що вертикально падають (ємність для отримання крапель) 23
Рисунок 4 — Випробувальний пристрій для перевіряння захисту від дощу та обприскування водою; другі характеристичні цифри 3 та 4 (коливальна труба) 24
Рисунок 5 — Переносний випробувальний пристрій для перевіряння захисту від дощу та обприскування води; другі характеристичні цифри 3 та 4 (обприскувач) 25
Рисунок 6 — Випробувальний пристрій для перевіряння захисту від струменів води (форсунка брандспойта) 25
Рисунок 7 — Розміри струменево-віялової форсунки 26
Рисунок 8 — Розпилювальний отвір для перевіряння, що відповідає розмірам струменево-віялової форсунки 26
Рисунок 9 — Приклад різної якості оброблення поверхні струменево-віялової форсунки 27
Рисунок 10 — Установка для вимірювання сили удару струменя води для визначення захисту від водяного струменя високого тиску та температури, ступінь захисту від проникнення води IPX9 28
Рисунок 11 — Поширення сили удару 28

Рисунок 12 — Випробувальна установка для визначення захисту від струменя води високого тиску та температури; ступінь захисту від проникнення води IPX9 для невеликих кожухів 29
Додаток А (довідковий) Приклади IP-кодування для перевіряння захисту низьковольтного обладнання від доступу до небезпечних частин 30
Додаток В (довідковий) Перелік функцій відповідних технічних комітетів 34
Бібліографія 35
Додаток ZA (довідковий) Посилання на міжнародні видання та їхні європейські відповідники 35

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ EN 60529:2018 (EN 60529:1991; A1:2000; A2:2013; AC:1993; AC:2016, IDT; IEC 60529:1989; A1:1999; A2:2013; Cor 2:2015, IDT) «Ступені захисту, забезпечувані кожухами (Код IP)», прийнятий методом перекладу, — ідентичний щодо EN 60529:1991 (версія en) «Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)» зі змінами A1:2000, A2:2013 та поправками AC:1993; AC:2016 (версія en) (IEC 60529:1989 зі змінами A1:1999, A2:2013 та поправкою Cor 2:2015) (версія en).

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, — ТК 135 «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих».

Цей стандарт прийнято на заміну ДСТУ EN 60529:2014 «Ступені захисту, що забезпечують кожухи (Код IP)» (EN 60529:1991; EN 60529:1991/A1:2000; EN 60529:1991/A2:2013; EN 60529:1991/AC:1993, IDT), прийнятого методом підтвердження.

У цьому національному стандарті зазначено вимоги, які відповідають законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

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

— вилучено «Передмову» до EN 60529:1991 з урахуванням змін і поправок як таку, що безпосередньо не стосується технічного змісту цього стандарту;

— у розділі «Нормативні посилання» наведено «Національне пояснення», виділене рамкою;

— познаки одиниць виміру фізичних величин відповідають серії стандартів ДСТУ ISO 80000.

Текст, змінений змінами A1:2000, A2:2013 та поправками AC:1993; AC:2016, у тексті позначено подвійною рискою на березі сторінки.

У цьому стандарті є посилання на IEC 60050-195:1998, IEC 60050 (826):1982, IEC 60068-1:1988, IEC 60068-2-68:1994, IEC 60071-2:1996, які в Україні не прийняті як національні стандарти.

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

ВСТУП до EN 60529:1991 зі змінами

Цей стандарт описує систему класифікації ступенів захисту, забезпечуваних кожухами електричного обладнання. Незважаючи на те, що ця система придатна для більшості типів електричного обладнання, не потрібно вважати, що всі перераховані ступені захисту застосовні до конкретного типу обладнання. За необхідності, споживачу обладнання треба проконсультуватися з його виробником з метою визначення придатних ступенів захисту, а також частин обладнання, до яких застосовують встановлений ступінь захисту.

Прийняття цієї системи класифікації, де тільки це можливо, сприятиме одноманітності в методах опису захисту, що забезпечується кожухами, а також під час випробувань для підтвердження різних ступенів захисту. Це також зменшить кількість типів пристроїв, необхідних для випробувань широкого асортименту виробів.

Це друге видання IEC 529 ураховує досвід застосування першого видання та уточнені вимоги до обладнання. У стандарті передбачено також додаткове розширення IP-коду додатковою буквою A, B, C або D, якщо фактичний ступінь захисту людей від доступу до небезпечних частин є вищим, ніж зазначено першою характеристичною цифрою.

Зазвичай, кожухи з кодуванням IP, відповідно до першого видання цього стандарту, будуть відповідати тому самому коду відповідно до видання цього стандарту.

Зміна A2:2013 до EN 60529:1991 вводить новий ступінь захисту IPX9, тоді як жодних змін до наявних ступенів захисту не внесено. Отже, ні додаткових випробувань, ні змін наявних сертифікатів не потрібно вимагати, якщо кожухи містять інший IP-код.

ДСТУ EN 60529:2018

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СТУПЕНІ ЗАХИСТУ, ЗАБЕЗПЕЧУВАНІ КОЖУХАМИ (КОД IP)

DEGREES OF PROTECTION PROVIDED BY ENCLOSURES (IP CODE)

Чинний від 2020–01–01

1 СФЕРА ТА МЕТА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт застосовується до класифікації ступенів захисту, забезпечуваних кожухами електричного обладнання з номінальною напругою не більше ніж 72,5 кВ.

Метою цього стандарту є надання:

a) Визначення ступенів захисту, забезпечуваних кожухами електричного обладнання, стосовно:

1) захисту людей від доступу до небезпечних частин усередині кожуха;

2) захисту обладнання від проникнення всередину кожуха зовнішніх твердих предметів;

3) захисту обладнання всередині кожуха від шкідливого впливу через проникнення води.

b) Позначення для цих ступенів захисту.

c) Вимог для кожного позначення.

d) Випробування, які необхідно виконати, щоб переконатись, що кожух для захисту відповідає вимогам цього стандарту.

Технічні комітети за видами обладнання можуть установлювати межі та способи використання класифікації в своїх стандартах, а також визначати поняття «кожух», яке застосовують до свого обладнання. Проте рекомендовано, щоб для подібних класифікацій випробування не відрізнялися від випробувань, зазначених у цьому стандарті. У стандарт на вироби, за потреби, можуть бути долучені додаткові вимоги. Настанови, які мають бути відображені в стандартах на вироби, наведено в додатку B.

Для конкретного типу обладнання Технічні комітети можуть визначати різні вимоги, за умови, що буде гарантований принаймні такий самий рівень безпеки.

Цей стандарт застосовний лише до тих кожухів, які за всіма іншими показниками відповідають вимогам відповідних стандартів на вироби і які, в частині використаних матеріалів та якості виготовлення, забезпечують незмінність заявленого ступеня захисту за нормальних умов експлуатації.

Цей стандарт також застосовний до порожніх кожухів, за умови, що виконуються загальні вимоги до випробувань, а також, що вибраний ступінь захисту підходить для обладнання, яке має бути захищеним.

Критерії щодо захисту кожуха й обладнання, розміщеного всередині цього кожуха, від зовнішніх впливів або умов, таких як

— механічні чинники;

— корозія;

— корозійні розчинники (наприклад, мастильно-охолоджувальні рідини);

— цвіль;

— комахи;

— сонячна радіація;

— обледеніння;

— волога (наприклад, утворена під час конденсування);

— вибухонебезпечне середовище

і захист від контакту з небезпечними рухомими частинами, розташованими поза межами кожуха (такими, як вентилятори), є важливим для відповідного стандарту.

Бар'єри, зовнішні відносно кожуха і які не віднесено до нього, а також огорожі, призначені виключно для безпеки персоналу, не є предметом розгляду в цьому стандарті.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче нормативні документи потрібні для застосування цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені посилання. У разі недатованих посилань потрібно користуватись останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

IEC 60050-195:1998 International Electrotechnical Vocabulary (IEV): Part 195: Earthing and protection against electric shock

IEC 60050 (826):1982 International Electrotechnical Vocabulary (IEV): Chapter 826: Electrical installations of buildings

IEC 60068-1:1988 Environmental testing — Part 1: General and guidance

IEC 60068-2-68:1994 Environmental testing — Part 2: Tests — Test L: Dust and sand

IEC 60071-2:1996 Insulation co-ordination — Part 2: Application guide.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

IEC 60050-195:1998 Міжнародний електротехнічний словник (IEV). Частина 195. Заземлення та захист від ураження електричним струмом

IEC 60050 (826):1982 Міжнародний електротехнічний словник (IEV). Частина 826. Електрообладнання будівель

IEC 60068-1:1988 Основні методи випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 1. Загальні положення та вказівки

IEC 60068-2-68:1994 Основні методи випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 2. Випробування. Випробування L: Пил та пісок

IEC 60071-2:1996 Узгодженість ізоляції. Частина 2. Настанови щодо застосування.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито такі терміни та визначення позначених ними понять:

3.1 кожух (*enclosure*)

Частина, що забезпечує захист обладнання від деяких зовнішніх впливів та захист за всіма напрямками від прямого контакту [IEV 826-03-12].

Примітка. У рамках цього стандарту це визначення, прийняте з існуючого Міжнародного електротехнічного словника (IEV), потребує таких пояснень:

1) Кожухи забезпечують захист людей або тварин від доступу до небезпечних частин.

2) Бар'єри, форми отворів або будь-які інші засоби, незалежно від того, чи є вони невід'ємною частиною кожуха або утворені обладнанням усередині кожуха, призначені для запобігання або обмеження доступу зазначених випробувальних щупів, їх розглядають як невід'ємну частину кожуха, за винятком випадків, коли їх можливо вилучити без використання ключа або іншого інструменту

3.2 прямий контакт (*direct contact*)

Контакт людей або тварин зі струмовідними частинами (IEV 826-03-05).

Примітка. Це визначення Міжнародного електротехнічного словника (IEV) надано для інформації. У цьому стандарті «прямий контакт» замінено на «доступ до небезпечних частин»

3.3 ступінь захисту (*degree of protection*)

Спосіб захисту, що забезпечують кожухи від доступу до небезпечних частин, від проникнення зовнішніх твердих предметів та/або від проникнення води, та підтверджений стандартизованими методами випробування

3.4 IP-код (*IP Code*)

Система кодування, призначена для позначення ступенів захисту, що забезпечують кожухи від доступу до небезпечних частин, проникнення зовнішніх твердих предметів та води, а також для надання додаткової інформації, що пов'язана з таким захистом

3.5 небезпечна частина (*hazardous part*)

Частина обладнання, що небезпечна під час наближення або контакту з нею

* CEI 50 (826).

3.5.1 небезпечна струмовідна частина (*hazardous live part*)

Струмовідна частина, яка за певних умов зовнішнього впливу може призвести до ураження електричним струмом (див. IEC 60050-195, 195-06-05)

3.5.2 небезпечна механічна частина (*hazardous mechanical part*)

Частина обладнання, що рухається, крім обертального вала з гладкою поверхнею, до якої небезпечно торкатися

3.6. захист, забезпечуваний кожухом, від доступу до небезпечних частин (*protection provided by an enclosure against access to hazardous parts*)

Захист людей від:

— контакту з небезпечними струмовідними частинами, що перебувають під низькою напругою;

— контакту з небезпечними механічними частинами;

— зближення з небезпечними струмовідними частинами, що перебувають під високою напругою, на відстань менше ніж достатнього повітряного проміжку всередині кожуха.

Примітка. *Цей захист може бути забезпечено:*

— за допомогою самого кожуха;

— за допомогою бар'єрів, які є складовою частиною кожуха, або за рахунок відстаней усередині кожуха

3.7 проміжок, достатній для захисту від доступу до небезпечних частин (*adequate clearance for protection against access to hazardous parts*)

Відстань, що не дозволяє щупу доступності контактування або наближення до небезпечних частин

3.8 щуп доступності (*access probe*)

Випробувальний щуп для перевіряння достатності відстані від небезпечних частин, який імітує відповідним способом частину людського тіла чи інструмента, чи аналогічний, що тримає людина

3.9 щуп-предмет (*object probe*)

Випробувальний щуп для перевіряння можливості проникнення всередину кожуха, що імітує зовнішній твердий предмет

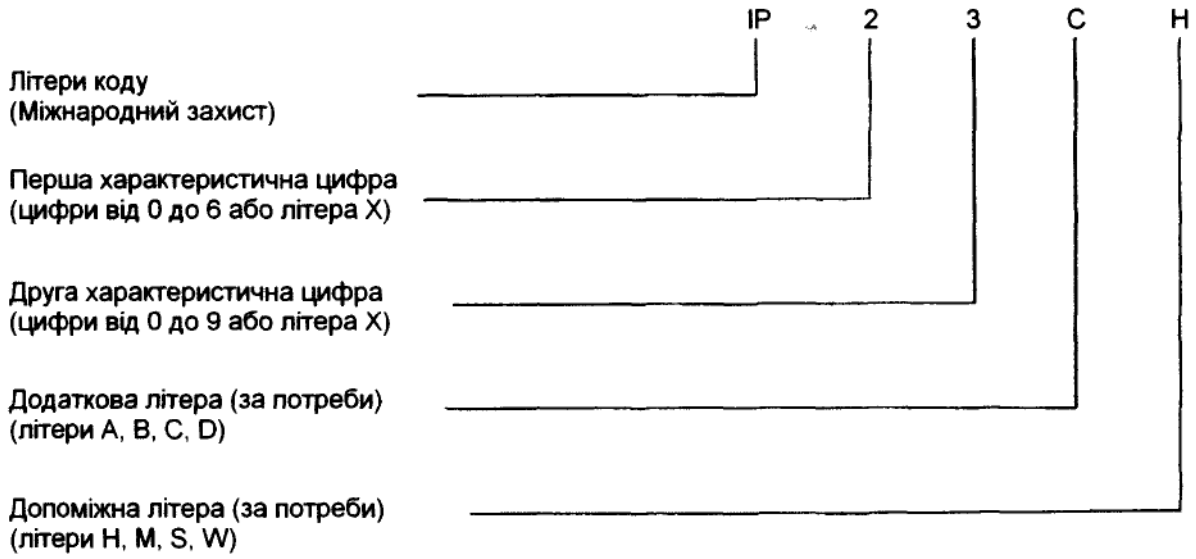
3.10 отвір (*opening*)

Щілина або отвір у кожусі, які існують або можуть бути утворені за допомогою випробувального щупа з певним зусиллям.

4 ПОЗНАКИ

Ступінь захисту, що забезпечують кожухи, вказується IP-кодом, як наведено нижче.

4.1 Склад IP-коду



Якщо не потрібно вказувати характеристичної цифри для визначення, її заміняють літерою «X» (або «XX», якщо обидві цифри пропущено).

Додаткові літери та/або допоміжні літери пропускають без заміни.

Якщо використовують більше однієї додаткової літери, застосовують алфавітну послідовність.

Якщо кожух забезпечує різні ступені захисту для різних передбачуваних монтувальних пристроїв, відповідні ступені захисту повинен вказувати виробник в інструкціях, що стосуються відповідних монтувальних пристроїв.

Порядок маркування кожуха наведено в розділі 10.

4.2 Елементи IP-коду та їхні значення

Короткий опис елементів IP-коду наведено в наступній таблиці. Повну інформацію вказано в розділах, зазначених в останній колонці.

Елемент	Цифра або літера	Значення для захисту обладнання	Значення для захисту людей	Посилання
Літера коду	IP	—	—	—
Перша характеристична цифра	0 1 2 3 4 5 6	Захист від проникнення зовнішніх твердих предметів (не захищено) діаметр ≥ 50 мм діаметр ≥ 12,5 мм діаметр ≥ 2,5 мм діаметр ≥ 1,0 мм пилозахисне пилонепроникне	Захист від доступу до небезпечних частин з: (не захищеними) тильною стороною руки пальцем інструментом дротом дротом дротом	Розділ 5
Друга характеристична цифра	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Захист від шкідливого впливу під час проникнення води (не захищено) вертикальне падіння крапель падіння крапель (кут 15°) обприскування суцільне обприскування випускання струменя потужний струмінь тимчасове занурення тривале занурення водяний струмінь з високим тиском і високою температурою	—	Розділ 6
Додаткова літера (у разі потреби)	A B C D	—	Захист від доступу до небезпечних частин з: тильною стороною руки пальцем інструментом дротом	Розділ 7
Допоміжна літера (у разі потреби)	H M S W	Допоміжна інформація щодо: високовольтної апаратури стану руху під час випробування захисту від води нерухомості під час випробування захисту від води погодних умов	—	Розділ 8

4.3 Приклади використання літер в IP-коді

Наступні приклади пояснюють розташування та значення літер в IP-коді.

Більш детальні приклади наведено в розділі 9.

IP44 — відсутні літери, відсутні доповнення;

IPX5 — пропущено першу характеристичну цифру;

IP2X — пропущено другу характеристичну цифру;

IP20C — використано одну додаткову літеру;

IPXXC — пропущено обидві характеристичні цифри, використано одну додаткову літеру;

IPX1C — пропущено першу характеристичну цифру, використано 1 додаткову літеру;

IP3XD — пропущено другу характеристичну цифру, використано 1 додаткову літеру;

IP23S — використано одну допоміжну літеру;

IP21CM — використано одну додаткову та одну допоміжну літери;

IPX5/IPX7/IPX9 — для застосування «універсальний» надають три ступені захисту кожуха від струменя води, тимчасового занурення і струменя води високого тиску та температури.

5 СТУПІНЬ ЗАХИСТУ ВІД ДОСТУПУ ДО НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧАСТИН ТА ПРОНИКНЕННЯ ЗОВНІШНІХ ТВЕРДИХ ПРЕДМЕТІВ, ЗАЗНАЧЕНИЙ ПЕРШОЮ ХАРАКТЕРИСТИЧНОЮ ЦИФРОЮ

Позначення першою характеристичною цифрою означає, що умови виконують, як наведено у 5.1 і 5.2.

Перша характеристична цифра визначає те, що:

— кожух забезпечує захист людей від доступу до небезпечних частин, запобігаючи чи обмежуючи доступ для частин тіла або предметів, що містяться в руках у людини;

і одночасно

— кожух забезпечує захист обладнання від попадання зовнішніх твердих предметів.

Кожуху присвоюють певний ступінь захисту, що зазначено першою характеристичною цифрою, лише у тому випадку, якщо він також відповідає всім нижчим ступеням захисту.

Однак необов'язково виконувати випробування, що підтверджують відповідність будь-якому з більш нижчих ступенів захисту, якщо очевидно, що результати цих випробувань будуть передбачувано задовільними.

5.1 Захист від доступу до небезпечних частин

У таблиці 1 наведено короткі описи та визначення ступенів захисту від доступу до небезпечних частин.

Ступені захисту, наведені в цій таблиці, зазначено лише за першою характеристичною цифрою, а не за посиланням на короткий опис або визначення.

Щоб відповідати умовам для першої характеристичної цифри, повинен бути встановлений достатній проміжок між випробувальним щупом доступності та небезпечними частинами.

Випробування наведено в розділі 12.

Таблиця 1 — Ступінь захисту від доступу до небезпечних частин, зазначений першою характеристичною цифрою

Перша характеристична цифра	Ступінь захисту		Умови випробування, див.
	Короткий опис	Визначення	
0	Не захищено	—	—
1	Захищено від доступу до небезпечних частин тильною стороною руки	Щуп доступності, сфера діаметром 50 мм, має залишатися на достатній відстані від небезпечних частин	12.2
2	Захищено від доступу до небезпечних частин пальцем	Випробувальний шарнірний палець діаметром 12 мм та довжиною 80 мм, має залишатися на достатній відстані від небезпечних частин	12.2
3	Захищено від доступу до небезпечних частин інструментом	Щуп доступності діаметром 2,5 мм не повинен проникати всередину кожуха	12.2

Кінець таблиці 1

Перша характеристична цифра	Ступінь захисту		Умови випробування, див.
	Короткий опис	Визначення	
4	Захищено від доступу до небезпечних частин дротом	Щуп доступності діаметром 1,0 мм не повинен проникати всередину кожуха	12.2
5	Захищено від доступу до небезпечних частин дротом	Щуп доступності діаметром 1,0 мм не повинен проникати всередину кожуха	12.2
6	Захищено від доступу до небезпечних частин дротом	Щуп доступності діаметром 1,0 мм не повинен проникати всередину кожуха	12.2
Примітка. У разі перших характеристичних цифр 3, 4, 5 та 6 захист від доступу до небезпечних частин виконується, якщо зберігається достатня відстань. Відповідну відстань має визначати відповідний комітет відповідно до 12.3. Надано визначення «не повинен проникати» в таблиці 1 через одночасну вимогу, зазначену в таблиці 2.			

5.2 Захист від зовнішніх твердих предметів

У таблиці 2 наведено короткі описи та визначення ступенів захисту від проникнення зовнішніх твердих предметів, зокрема пилу.

Ступені захисту, наведені в цій таблиці, потрібно зазначати лише з використанням першої характеристичної цифри, а не посиланням на короткий опис або визначення.

Захист від проникнення зовнішніх твердих предметів передбачає, що щупи-предмети, що наведені в таблиці 2 до цифри 2 включно, не проникають у кожух повністю. Це означає, що найбільший діаметр сфери не повинен проходити через отвір у кожусі. Щупи-предмети, які відповідають цифрам 3 та 4, не повинні проникати в кожух взагалі.

Пилозахисні кожухи, що відповідають цифрі 5, можуть пропускати за певних умов обмежену кількість пилу.

Пилонепроникні кожухи, що відповідають цифрі 6, не дають змоги проникати будь-якому пилу.

Примітка. Кожухи, що позначені першою характеристичною цифрою від 1 до 4, взагалі повинні вилучати проникнення зовнішніх твердих предметів як правильної, так і неправильної форми за умови, якщо будь-який з трьох взаємно перпендикулярних розмірів предмета перевищує відповідне значення, що наведено у колонці 3 таблиці 2.

Випробування наведено у розділі 13.

Таблиця 2 — Ступінь захисту від зовнішніх твердих предметів, зазначений першою характеристичною цифрою

Перша характеристична цифра	Ступінь захисті		Умови випробування, див.
	Короткий опис	Визначення	
0	Не захищено	—	—
1	Захищено від зовнішніх твердих предметів діаметром більше або дорівнює 50 мм	Щуп-предмет, сфера діаметром 50 мм, не повинен проникати повністю[1)]	13.2
2	Захищено від зовнішніх твердих предметів діаметром більше або дорівнює 12,5 мм	Щуп-предмет, сфера діаметром 12,5 мм, не повинен проникати повністю[1)]	13.2
3	Захищено від зовнішніх твердих предметів діаметром більше або дорівнює 2,5 мм	Щуп-предмет діаметром 2,5 мм не повинен проникати ні повністю, ні частково[1)]	13.2
4	Захищено від зовнішніх твердих предметів діаметром більше або дорівнює 1,0 мм	Щуп-предмет діаметром 1,0 мм не повинен проникати ні повністю, ні частково[1)]	13.2
5	Пилозахищено	Проникненню пилу запобігає не повністю, але пил не повинен проникати в кількості, достатній для порушення нормальної роботи обладнання або зниження його безпеки	13.4, 13.5
6	Пилонепроникне	Пил не проникає в кожух	13.4 та 13.6
[1)] Найбільший діаметр щупа-предмета не повинен проходити через отвір у кожусі.			

6 СТУПІНЬ ЗАХИСТУ ВІД ПРОНИКНЕННЯ ВОДИ, ЗАЗНАЧЕНИЙ ДРУГОЮ ХАРАКТЕРИСТИЧНОЮ ЦИФРОЮ

Друга характеристична цифра позначає ступінь захисту, що забезпечують кожухи, від шкідливого впливу на обладнання в результаті проникнення води.

Випробування для другої характеристичної цифри виконують із застосуванням прісної води. Реальний ступінь захисту не може бути задовільним, якщо операції очищення виробів проводили з використанням струменів води під високим тиском та температурою поза вимог другої характеристичної цифри 9 та/або з використанням розчинників.

У таблиці 3 наведено короткі описи та визначення захисту для кожного ступеня, надані другою характеристичною цифрою.

Ступені захисту, наведені в цій таблиці, потрібно визначати тільки з використанням другої характеристичної цифри, а не за посиланням на короткий опис або визначення.

Випробування наведено в розділі 14.

Передбачено, що позначення другою характеристичною цифрою 6 означає одночасну відповідність усім вимогам для менших характеристичних цифр. Однак необов'язково виконувати випробування, що підтверджують відповідність будь-якому з більш нижчих ступенів захисту, якщо очевидно, що результати цих випробувань будуть передбачувано задовільними.

Кожух, що позначений лише другою характеристичною цифрою 9, вважають непридатним для витримування впливу струменів води (позначений другою характеристичною цифрою 5 або 6) та занурення у воду (позначений другою характеристичною цифрою 7 або 8) і не повинен відповідати вимогам для цифр 5, 6, 7 або 8, якщо він не має подвійного кодування наступним чином:

Кожух проходить випробування на вплив:		Позначення та маркування	Сфера застосування
струменя води, друга характеристична цифра	тимчасового/тривалого занурення у воду, друга характеристична цифра		
5	7	IPX5/IPX7	Універсальний
5	8	IPX5/IPX8	Універсальний
6	7	IPX6/IPX7	Універсальний
6	8	IPX6/IPX8	Універсальний
9	7	IPX7/IPX9	Універсальний
9	8	IPX8/IPX9	Універсальний
5 та 9	7	IPX5/IPX7/IPX9	Універсальний
5 та 9	8	IPX5/IPX8/IPX9	Універсальний
6 та 9	7	IPX6/IPX7/IPX9	Універсальний
6 та 9	8	IPX6/IPX8/IPX9	Універсальний
—	7	IPX7	Обмежений
—	8	IPX8	Обмежений
9	—	IPX9	Обмежений
5 та 9	—	IPX5/IPX9	Універсальний
6 та 9	—	IPX6/IPX9	Універсальний

Кожухи, зазначені в останній колонці для застосування «універсальний», мають відповідати вимогам щодо впливу як струменем води, так і тимчасового або тривалого занурення у воду.

Кожухи, зазначені в останній колонці для застосування «обмежений», вважають придатними лише для умов, у яких їх випробовували.

Таблиця 3 — Ступінь захисту від води, зазначений другою характеристичною цифрою

Друга характеристична цифра	Ступінь захисту		Умови випробування, див.
	Короткий опис	Визначення	
0	Не захищено	—	—
1	Захищено від крапель води, що вертикально падають	Краплі води, що вертикально падають, не повинні мати шкідливого впливу	14.2.1
2	Захищено від крапель води, що вертикально падають, коли кожух відхилено на кут 15°	Краплі води, що вертикально падають, не повинні мати шкідливого впливу, коли кожух відхилено від вертикалі в будь-яку сторону на кут 15° включно	14.2.2
3	Захищено від обприскування	Вода, що обприскується під кутом до 60° вертикально з будь-якого напрямку, не повинна мати шкідливого впливу	14.2.3
4	Захищено від суцільного обприскування	Вода, що суцільно обприскується на кожух із будь-якого напрямку, не повинна мати шкідливого впливу	14.2.4
5	Захищено від струменів води	Струмені води, що направлені на кожух з будь-якого напрямку, не повинні мати шкідливого впливу	14.2.5
6	Захищено від потужних струменів води	Потужні струмені води, що направлені на кожух із будь-якого напрямку, не повинні мати шкідливого впливу	14.2.6
7	Захищено від впливу під час тимчасового (нетривалого) занурення у воду	Вилучено проникнення води всередину кожуха у кількості, що спричинює шкідливий вплив, у разі занурення на короткий час за стандартизованих умов під час тиску й тривалості	14.2.7
8	Захищено від впливу під час тривалого занурення у воду	Вилучено проникнення води в кожух у кількості, що спричинює шкідливий вплив, у разі тривалого занурення у воду за умов, які погоджують між собою виробник та споживач, але які є більш суворими, ніж умови для цифри 7	14.2.8
9	Захищено від водяного струменя з високими тиском та температурою	Вода під високим тиском та високою температурою, що падає на кожух із будь-якого напрямку, не повинна спричинювати шкідливого впливу	14.2.9

7 СТУПІНЬ ЗАХИСТУ ВІД ДОСТУПУ ДО НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧАСТИН, ЗАЗНАЧЕНИЙ ДОДАТКОВОЮ ЛІТЕРОЮ

Додаткова літера позначає ступінь захисту людей від доступу до небезпечних частин.

Додаткові літери використовують тільки:

— якщо фактичний захист від доступу до небезпечних частин є більшим, ніж зазначений першою характеристичною цифрою;

— або якщо зазначено лише захист від доступу до небезпечних частин, а першу характеристичну цифру замінено символом X.

Наприклад, тільки вищий ступінь захисту можна забезпечувати встановленням бар'єра, спеціальної форми отвору або за рахунок відстані всередині кожуха.

У таблиці 4 наведено щупи доступності, що умовно відтворюють окремі частини людського тіла чи предмета, що містяться в руках у людини, і також надано визначення ступенів захисту від доступу до небезпечних частин, які позначають додатковими літерами.

Ступінь захисту кожуха може бути позначено додатковою літерою лише в тому випадку, якщо він також відповідає всім нижчим ступеням захисту. Однак необов'язково виконувати випробування,

що підтверджують відповідність будь-якому з більш нижчих ступенів захисту, якщо очевидно, що результати цих випробувань будуть передбачувано задовільними.

Випробування визначено у розділі 15.

Приклади кодування за IP-кодом див. у додатку А.

Таблиця 4 — Ступінь захисту від доступу до небезпечних частин, зазначений додатковою літерою

Друга характеристична літера	Ступінь захисті		Умови випробування, див.
	Короткий опис	Визначення	
A	Захищено від доступу тильною стороною руки	Щуп доступності, сфера діаметром 50 мм, має залишатися на достатній відстані від небезпечних частин	15.2
B	Захищено від доступу пальцем руки	Випробувальний шарнірний палець діаметром 12 мм, довжиною 80 мм має залишатися на достатній відстані від небезпечних частин	15.2
C	Захищено від інструменту	Щуп доступності діаметром 3,5 мм, довжиною 100 мм має залишатися на достатній відстані від небезпечних частин	15.2
D	Захищено від доступу дротом	Щуп доступності діаметром 1,0 мм, довжиною 100 мм має залишатися на достатній відстані від небезпечних частин	15.2

8 ДОПОМІЖНІ ЛІТЕРИ

У цьому стандарті може бути зазначено додаткову інформацію за допомогою допоміжної літери, яку розміщують після другої характеристичної цифри або після додаткової літери.

Такі виняткові випадки мають відповідати вимогам цього стандарту в частині безпеки, при цьому в стандарті на виріб мають бути чітко визначені додаткові процедури, які необхідно проводити під час випробування на визначення відповідності такої класифікації.

Наведені нижче літери раніше вже були позначені та мали такі значення:

Літера	Значення
H	Високовольтні апарати
M	Проведено випробування від шкідливого впливу під час проникнення води через рухомі частини обладнання, що перебувають у стані руху (наприклад, ротор машини, що обертається)
S	Проведено випробування від шкідливого впливу під час потрапляння води через рухомі частини обладнання, що перебувають у стані нерухомості (наприклад, ротор машини, що обертається)
W	Придатний для використання в певних погодних умовах за умови додаткових захисних функцій або заходів

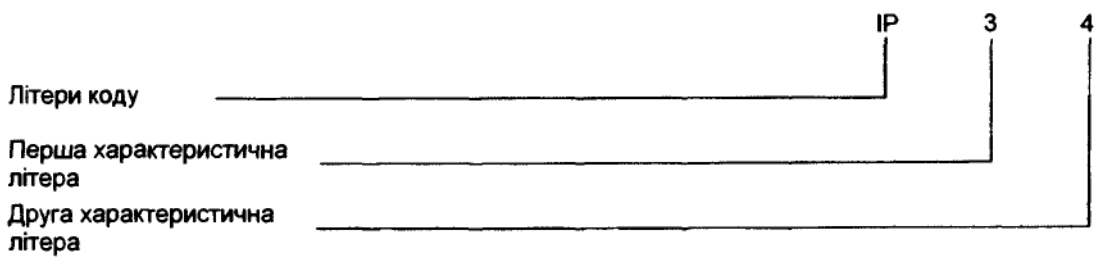
Примітка. У першому виданні IEC 529 літера «W» з тим самим значенням була поміщена відразу після кодових літер «IP».

У стандартах на вироби можна використовувати й інші літери*.

Відсутність літер S та M означає, що ступінь захисту не залежить від того, чи частини обладнання рухаються або ні. Це може вимагати необхідність проведення випробування в обох умовах. Однак одне випробування під час однієї з указаних умов є достатнім, якщо очевидно, що результати цих випробувань будуть передбачувано задовільними.

9 ПРИКЛАДИ ПОЗНАЧЕНЬ З IP-КОДОМ

9.1 IP-код, що не використовує додаткових літер:



* Проте для того, щоб уникнути повторного використання допоміжних літер, Секретаріат Технічного комітету № 70 повинен проконсультуватися перед тим, як буде введено іншим Технічним комітетом будь-яка нова літера.

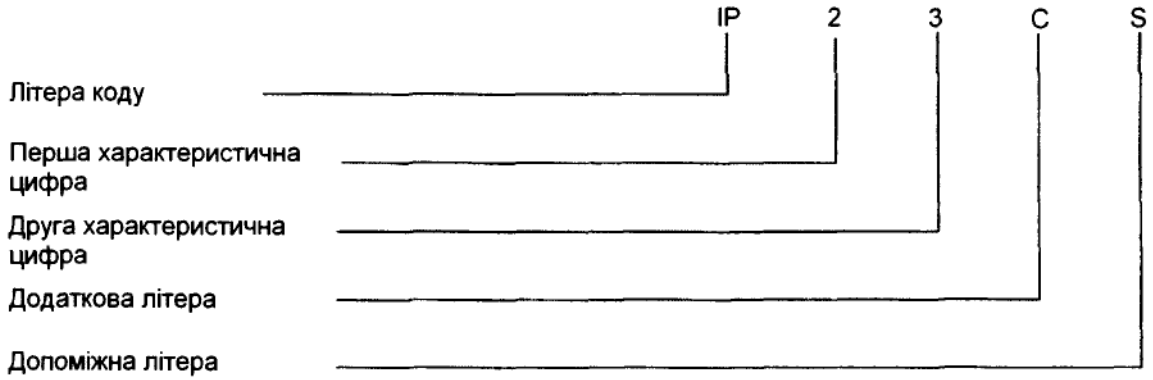
Кожух із зазначеним позначенням (IP-код):

(3) — захищає людей від доступу до небезпечних частин, які тримають в руках інструмент діаметром, що дорівнює або більше ніж 2,5 мм;

— захищає обладнання всередині кожуха від проникнення зовнішніх твердих предметів діаметром, що дорівнює або більше ніж 2,5 мм;

(4) — захищає обладнання всередині кожуха від шкідливого впливу внаслідок обприскування кожуха водою з усіх сторін.

9.2 IP-код з використанням додаткових літер



Кожух із зазначеним позначенням (IP-код):

(2) — захищає людей від доступу до небезпечних частин пальцями рук;

— захищає обладнання всередині кожуха від проникнення зовнішніх твердих предметів діаметром, що дорівнює або більше ніж 12,5 мм;

(3) — захищає обладнання всередині кожуха від шкідливого впливу обприскування водою;

(C) — захищає людей від доступу до небезпечних частин, якщо вони тримають в руках інструмент діаметром, що дорівнює або більше ніж 2,5 мм, довжиною, яка не перевищує 100 мм (інструмент може проникати на всю свою довжину в кожух);

(S) — перевіряють на захист від шкідливого впливу через потрапляння води, коли всі частини обладнання нерухомі.

10 МАРКОВАННЯ

Вимоги до маркування потрібно визначати у відповідному стандарті на вироби.

При цьому необхідно, щоб у такому стандарті було визначено спосіб маркування у випадку, якщо:

— одна частина кожуха має інший ступінь захисту, ніж інша частина цього самого кожуха;

— місце монтування впливає на ступінь захисту;

— має бути зазначено максимальну глибину й тривалість занурення у воду.

11 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ВИПРОБУВАННЯ

11.1 Атмосферні умови під час випробування з водою або пилом

Якщо у відповідному стандарті на вироби інше не зазначено, випробування проводять у стандартних атмосферних умовах випробувань, описаних у IEC 68-1.

Для проведення випробувань рекомендовано такі атмосферні умови:

Температурний діапазон: від 15 °С до 35 °С.

Відносна вологість: від 25 % до 75 %.

Тиск повітря: від 86 КПа до 106 КПа
(від 860 мбар до 1 060 мбар).

11.2 Зразки для випробування

Випробування, зазначені у стандарті, є типовими.

У цьому стандарті, якщо не зазначено інші способи, випробувальні зразки для кожного випробування мають бути у чистому та новому стані, при цьому всі частини обладнання закріплюють та встановлюють у спосіб, який передбачено виробником.

У разі неможливості проведення випробування в повному обсязі всього обладнання випробовують типові частини обладнання або обладнання менших розмірів, але яке має такі самі повномасштабні типові частини, що підлягають випробуванню.

У стандарті на вироби має бути визначено таке:

— кількість зразків для випробування;

— установлення, складання та розміщення зразків, наприклад, для використання на штучній поверхні (стеля, підлога або стіна).

Примітка. Це також стосується обладнання, яке призначено для з'єднування з іншим відповідним обладнанням, наприклад виробів, які можна використовувати або окремо, або у складі іншого виробу;

— попередня підготовка (у разі необхідності);

— вказівка про необхідність перебування обладнання під напругою під час випробування;

— вказівка про проведення випробування, коли рухомі частини перебувають у стані рухомості або нерухомості.

У випадку відсутності таких вказівок використовують інструкції виробника.

11.3 Застосування вимог до випробування та оцінювання результатів випробування

Застосування загальних вимог до випробування та критеріїв витримування для обладнання з дренажними або вентиляційними отворами входить до компетенції відповідного Технічного комітету.

За відсутності інструкції щодо використання застосовують вимоги цього стандарту.

Відповідний Технічний комітет відповідає за оцінювання результатів випробування. За відсутності інструкції щодо використання застосовують критерії цього стандарту.

11.4 Поєднання умов випробування для першої характеристичної цифри

Позначення коду першою характеристичною цифрою означає, що всі умови випробування дотримано для цієї цифри.

Таблиця 5 — Умови випробування ступеня захисту, зазначеного першою характеристичною цифрою

Перша характеристична цифра	Випробування для захисту від	
	доступу до небезпечних частин	зовнішніх твердих предметів
0	Випробування не потрібно	Випробування не потрібно
1	Сфера діаметром 50 мм не повинна проникати повністю та повинна зберігати достатній проміжок	
2	Випробувальний шарнірний палець може проникати на довжину 80 мм, однак повинен залишатися достатній проміжок	Сфера діаметром 12,5 мм не повинна проникати повністю
3	Випробувальний стрижень діаметром 2,5 мм не повинен проникати всередину, та повинен залишатися достатній проміжок	
4	Випробувальний дріт діаметром 1,0 мм не повинен проникати всередину, та повинен залишатися достатній проміжок	
5	Випробувальний дріт діаметром 1,0 мм не повинен проникати всередину, та повинен залишатися достатній проміжок	Пилозахищено, як наведено в таблиці 2
6	Випробувальний дріт діаметром 1,0 мм не повинен проникати всередину, та повинен залишатися достатній проміжок	Пилонепроникне, як наведено в таблиці 2
Примітка. У випадку перших характеристичних цифр 1 та 2 «не повинна проникати повністю» означає, що повний діаметр сфери не повинен проходити через отвір кожуха.		

11.5 Порожні кожухи

Під час випробування кожухів без обладнання виробник повинен надати нормативні документи з детальним зазначенням щодо розташування небезпечних частин всередині кожуха, які можуть бути пошкоджені під час проникнення зовнішніх твердих предметів або води.

Виробник кінцевого виробу повинен гарантувати, що кожух з вбудованим електричним обладнанням відповідає ступеню захисту кінцевого виробу.

12 ВИПРОБУВАННЯ ЗАХИСТУ ВІД ДОСТУПУ ДО НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧАСТИН, ЗАЗНАЧЕНОГО ПЕРШОЮ ХАРАКТЕРИСТИЧНОЮ ЦИФРОЮ

12.1 Щупи доступності

Щупи доступності для випробування захисту від доступу до небезпечних частин наведено в таблиці 6.

12.2 Умови випробування

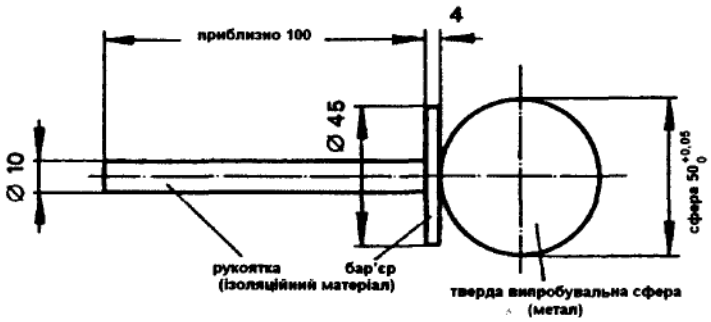
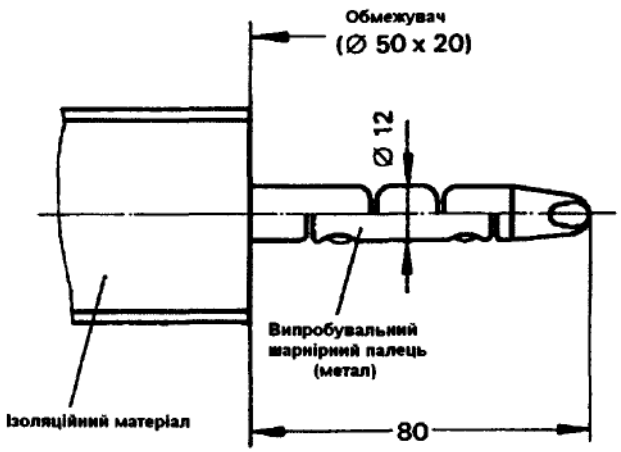
Щупи доступності натискають або (у разі випробування на першу характеристичну цифру 2) вставляють у кожний отвір у кожух із зусиллям, що наведений в таблиці 6.

Під час випробування низьковольтного обладнання необхідно, щоб джерело з низькою напругою (не нижче ніж 40 В і не вище ніж 50 В), що послідовно з'єднане з відповідною лампою, було включено між щупом та небезпечними частинами всередині кожуха. Небезпечні струмовідні частини, що вкриті лише лаком або фарбою або захищені методом оксидування чи іншим методом, покривають металевою фольгою, яка електрично з'єднана з тими частинами, які в нормальному робочому стані перебувають під напругою.

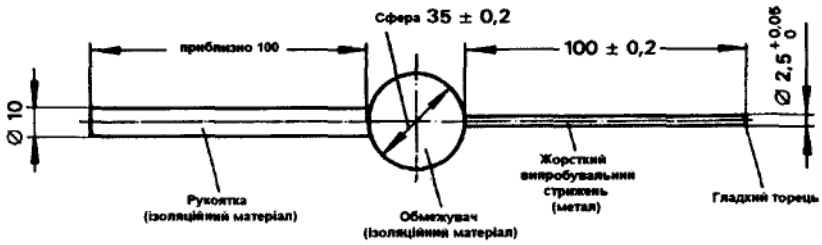
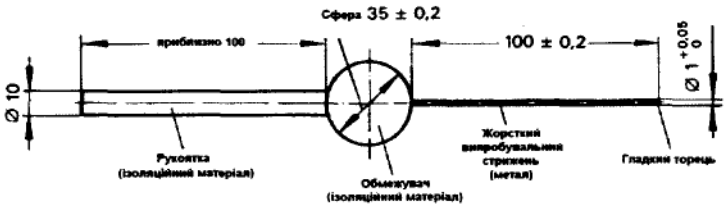
Метод сигнального кола також можна застосовувати для небезпечних рухомих частин високовольтного обладнання.

Внутрішні рухомі частини обладнання можуть працювати повільно, якщо це можливо.

Таблиця 6 — Щупи доступності для випробування на захист людини від доступу до небезпечних частин

Перша характеристична цифра	Додаткова літера	Щуп доступності	Випробувальне зусилля
1	A	Сфера діаметром 50 мм 	50 Н ± 10 %
2	B	Випробувальний шарнірний палець Усі розміри наведено на рисунку 1 	10 Н ± 10 %

Кінець таблиці 6

Перша характеристична цифра	Додаткова літера	Щуп доступності	Випробувальне зусилля
3	C	Випробувальний стрижень діаметром 2,5 мм, довжиною 100 мм 	3 Н ± 10 %
4, 5, 6	D	Випробувальний дріт діаметром 1,0 мм, довжиною 100 мм 	1 Н ± 10 %

12.3 Оцінювання результатів випробування

Захист є задовільним, якщо залишається достатній проміжок між щупом доступності та небезпечними частинами.

Для випробування першої характеристичної цифри 1 щуп доступності діаметром 50 мм не повинен повністю проникати через отвір.

Для випробування першої характеристичної цифри 2 випробувальний шарнірний палець може проникати на довжину 80 мм, однак через отвір не повинен проникати обмежувач (діаметром 50 мм × 20 мм). Після початкового прямого положення обидва шарніри випробовуваного пальця мають бути послідовно повернені під кутом 90° відносно осі не шарнірної ділянки пальця, і палець повинен бути розміщений у будь-якому можливому положенні.

Додаткові вказівки наведено у додатку А.

Див. додаток А для подальшого уточнення.

Достатній проміжок означає:

12.3.1 *Для низьковольтного обладнання (номінальна напруга не вище ніж 1 000 В змінного струму і 1 500 В постійного струму)*:

Щуп доступності не повинен торкатися небезпечних частин, які перебувають під напругою.

Під час перевіряння достатності проміжку за допомогою сигнального кола між щупом та небезпечними частинами лампа на повинна загорятися.

Примітка. Необхідно звернути увагу відповідних технічних комітетів на те, що для деяких типів електричного обладнання максимальна напруга, що виникає всередині обладнання (ефективне значення змінної напруги або значення постійної напруги), вище, ніж номінальне значення для цього обладнання. Необхідно враховувати цю максимальну напругу під час визначення випробувальної напруги електричної ізоляції та достатнього проміжку.

12.3.2 *Для високовольтного обладнання (номінальна напруга понад 1 000 В змінного струму і 1 500 В постійного струму)*:

Під час розміщення щупу доступності у найбільш несприятливому положенні(-ях), обладнання повинно витримувати випробування на міцність ізоляції, як зазначено у відповідному стандарті на вироби, що застосовують до обладнання.

Перевіряння можна проводити або випробуванням на міцність ізоляції, або перевіряючи нормоване значення повітряного проміжку, причому останнє перевіряння повинно гарантувати, що випробування електричної міцності надасть задовільні результати під час найбільш несприятливих конфігурацій електричного поля (див. IEC 71-2).

У тому випадку, якщо в кожусі містяться ділянки з різними рівнями напруги, для кожної ділянки мають бути створені відповідні умови для перевіряння відповідного достатнього проміжку.

Примітка. Необхідно звернути увагу відповідних технічних комітетів на те, що у деяких типів електротехнічного обладнання максимальна напруга, яка виникає всередині обладнання (ефективне значення змінної напруги або значення постійної напруги), вища, ніж номінальне значення для цього обладнання. Необхідно враховувати цю максимальну напругу під час визначення випробувальної напруги електричної ізоляції та достатнього проміжку.

12.3.3 ***Для обладнання з небезпечними механічними частинами*:**

Щуп доступності не повинен торкатися небезпечних механічних частин.

Під час перевіряння достатності проміжку за допомогою сигнального кола між щупом та небезпечними частинами лампа на повинна загорятися.

13 ВИПРОБУВАННЯ ЗАХИСТУ ВІД ПРОНИКНЕННЯ ЗОВНІШНІХ ТВЕРДИХ ПРЕДМЕТІВ, ЗАЗНАЧЕНОГО ПЕРШОЮ ХАРАКТЕРИСТИЧНОЮ ЦИФРОЮ

13.1 Випробувальне обладнання

Випробувальне обладнання та основні умови випробування наведено в таблиці 7.

Таблиця 7 — Випробувальне обладнання для випробувань захисту від проникнення зовнішніх твердих предметів

Перша характеристична цифра	Випробувальне обладнання	Випробувальне зусилля	Умови випробування, див.
0	Випробування не потрібно	—	—
1	Жорстка сфера діаметром $50_{0}^{+0,05}$ мм без рукоятки та бар'єра	50 Н ± 10 %	13.2
2	Жорстка сфера діаметром $12,5_{0}^{+0,2}$ мм без рукоятки та бар'єра	30 Н ± 10 %	13.2
3	Жорсткий стальний стрижень діаметром $2,5_{0}^{+0,05}$ мм із гладким торцем	3 Н ± 10 %	13.2
4	Жорсткий стальний дріт діаметром $1,0_{0}^{+0,05}$ мм із гладким торцем	1 Н ± 10 %	13.2
5	Камера пилу на рисунку 2 з або без вакуумуванням(-я)	—	13.4, 13.5
6	Камера пилу на рисунку 2 з або без вакуумуванням(-я)	—	13.4, 13.6

13.2 Умови випробування для перших характеристичних цифр 1, 2, 3, 4

Щуп-предмет притискають до кожного отвору кожуха із зусиллям, зазначеним у таблиці 7.

13.3 Критерії витримування для перших характеристичних цифр 1, 2, 3, 4

Захист задовільний, якщо повний діаметр щупа, зазначений у таблиці 7, не проходить через будь-який отвір.

Примітка. Для перших характеристичних цифр 3 та 4 щупи, що наведені в таблиці 7, призначені для моделювання зовнішніх твердих предметів, які можуть бути сферичними.

Якщо в кожусі є непрямі або звивисті проходи і не існує інших способів просування сферичного предмета, може знадобитися застосування перевіряння методом протягування або забезпечити спеціальний прохід для щупа-предмета, який повинен бути застосований із нормованим зусиллям до отвору або отворів, що перевіряють.

13.4 Випробування на вплив пилу для перших характеристичних цифр 5 та 6

Випробування проводять із використанням камери для пилу, основні параметри якої наведено на рисунку 2, при цьому насос циркуляції пилу в камері може бути замінений будь-яким іншим пристроєм, який дає змогу підтримувати порошок тальку в завислому стані у закритій випробувальній камері. Порошок тальку, що використовують, повинен проходити через сито з розмірами квадратних комірок шириною зазора щілин 75 мкм та товщиною дроту 50 мкм. Кількість порошку тальку, що використовують, становить 2 кг на 1 м^3 об'єму випробувальної камери. Тальк не потрібно використовувати під час випробування більше ніж 20 разів.

Примітка. Під час вибирання типу порошку тальку та способу його використання потрібно дотримуватися правил охорони здоров'я та безпеки праці.

Кожухи необхідні в одній із двох категорій:

Категорія 1: Кожухи, в яких нормальний робочий цикл обладнання призводить до зниження тиску повітря всередині кожуха нижче, ніж температури навколишнього повітря, наприклад, через ефекти термічного циклу.

Категорія 2: Кожухи, тиск не відрізняється порівняно з навколишнім повітрям.

Кожухи категорії 1:

Кожух для випробування розміщують усередині випробувальної камери, а тиск усередині кожуха знижують вакуумним насосом до атмосферного тиску. Тиск знижують через спеціально зроблений отвір, передбачений для цього випробування. Якщо у відповідному стандарті на вироби інше не вказано, цей отвір розміщують поблизу небезпечних частин.

Якщо не має можливості зробити спеціальний отвір, насос підключають до отвору, який зроблений для введення кабелю. Якщо існують інші отвори (наприклад, інші отвори для введення кабелю або дренажні отвори), вони повинні залишатися в робочому положенні на місці, яке призначено для експлуатування.

Під час випробування через кожух необхідно прокачати об'єм повітря, що дорівнює 80 об'ємам кожуха, за швидкості оновлення повітря не більше ніж 60 об'ємів кожуха на годину. У будь-якому випадку значення вакууму не повинно перевищувати 2 кПа (20 мбар) на манометрі, який наведено на рисунку 2.

Якщо обмін повітря відбувається зі швидкістю від 40 до 60 об'ємів на годину, тривалість випробування становить 2 год.

Якщо швидкість обміну менше ніж 40 об'ємів на годину за максимального значення вакууму 2 кПа (20 мбар), випробування проводять, доки через кожух не пройде 80 об'ємів, або ж тривалість випробування має становити 8 год.

Кожухи категорії 2:

Кожух для випробування розміщують усередині випробувальної камери, але не підключають до вакуумного насоса. Отвори, що відкриті під час експлуатування, повинні залишатися відкритими під час випробування. Тривалість випробування має становити 8 год.

Кожухи категорії 1 та категорії 2:

Якщо кожухи недоцільно повністю випробовувати у випробувальній камері, застосовують один із таких способів:

— випробування окремих закритих ділянок кожуха;

— випробування типових частин кожуха, що мають такі елементи, як двері, вентиляційні отвори, місця з'єднання, ущільнення валів та інше, які перебувають у робочому положенні під час випробування;

— випробування кожуха зменшеного розміру, що має однакові конструктивні елементи, такі як повномасштабний кожух.

Для двох останніх випадків об'єм повітря, що прокачується через випробовуваний кожух, має бути таким самим, як і для цілого повномасштабного кожуха.

13.5 Особливі умови для першої характеристичної цифри 5

13.5.1 *Умови випробування для першої характеристичної цифри 5*

Кожух вважають кожухом категорії 1, якщо в стандарті на вироби не вказано, що він відповідає категорії 2.

13.5.2 *Оцінювання результатів випробування для першої характеристичної цифри 5*

Захист вважають задовільним, якщо під час перевіряння виявляють, що порошок тальку не накопичується у такій кількості або у такому місці, що нормальна робота обладнання або вимоги щодо безпеки можуть бути порушені під час попадання на ці місця пилу будь-якого іншого типу. За винятком особливих випадків, які треба чітко визначати у відповідному стандарті на вироби, пил не повинен накопичуватися там, де це може призвести до трекінгу (утворення струмовідних слідів) на шляхах витоку.

13.6 Особливі умови для першої характеристичної цифри 6

13.6.1 *Умови випробування для першої характеристичної цифри 6*

Кожух вважають кожухом категорії 1, незалежно від того, існує всередині кожуха знижений тиск нижче навколишнього або такого процесу не спостерігається.

13.6.2 ***Оцінювання результатів випробування для першої характеристичної цифри 6***

Захист вважають задовільним, якщо із завершенням випробування всередині кожуха не спостерігається відкладень пилу.

14 ВИПРОБУВАННЯ ЗАХИСТУ ВІД ПРОНИКНЕННЯ ВОДИ, ЗАЗНАЧЕНОГО ДРУГОЮ ХАРАКТЕРИСТИЧНОЮ ЦИФРОЮ

14.1 Випробувальні засоби

Випробувальні засоби та основні умови випробування наведено в таблиці 8.

Таблиця 8 — Випробувальні засоби та основні умови для випробування захисту від води

Друга характеристична цифра	Випробувальні засоби	Витрати води	Тривалість випробування	Умови випробування, див.
0	Випробування не потрібно	—	—	—
1	Ємність для отримання крапель Рисунок 3 Кожух установлюють на обертальному столі	$1^{+0,5}_{0}$ мм/хв	10 хв	14.2.1
2	Ємність для отримання крапель Рисунок 3 Кожух установлюють у 4-х фіксованих положеннях з нахилом 15°	$3^{+0,5}_{0}$ мм/хв	2,5 хв у кожному положенні з нахилом	14.2.2
3	Коливальна труба Рисунок 4 Обприскування під кутом ±60° до вертикалі на максимальній відстані 200 мм або Обприскувач Рисунок 5 Обприскування під кутом ±60° до вертикалі	0,07 л/хв ±5 % через один отвір, помножене на кількість отворів 10 л/хв ±5 %	10 хв 1 хв/м^2 не менше ніж 5 хв	14.2.3 a) 14.2.3 b)
4	Аналогічно цифрі 3, при цьому обприскування під кутом ±180° до вертикалі	Аналогічно цифрі 3	Аналогічно цифрі 3	14.2.4
5	Струмені води брандспойт Рисунок 6 Форсунка діаметром 6,3 мм, відстань 2,5—3 м	12,5 л/хв ±5 %	1 хв/м^2 не менше ніж 3 хв	14.2.5
6	Струмені води брандспойт Рисунок 6 Форсунка діаметром 12,5 мм, відстань 2,5—3 м	100 л/хв ±5 %	1 хв/м^2 не менше ніж 3 хв	14.2.6
7	Резервуар із водою Рівень води над кожухом: 0,15 м заввишки верхньої точки, 1 м заввишки нижчої точки	—	30 хв	14.2.7
8	Резервуар із водою Рівень: за домовленістю	—	У разі домовленості	14.2.8
9	Обприскування сильним струменем Рисунок 7 Випробування невеликого кожуха на обертальному столі Рисунок 12 Швидкість обертання (5 ± 1) об/хв Обприскування під кутами 0°, 30°, 60°, 90° або Випробування великого кожуха за призначенням Обприскування з усіх сторін Відстань (175 ± 25) мм	(15 ± 1) л/хв	30 с відповідно до положень 1 хв/м^2 не менше ніж 3 хв	14.2.9 a) 14.2.9 b)

14.2 Умови випробування

Випробувальні засоби та основні умови випробування наведено в таблиці 8.

Детальніше щодо відповідності ступеням захисту — зокрема, для другої характеристичної цифри 5/6/9 (струменів води) та цифр 7/8 (занурення) — наведено в розділі 6.

Випробування проводять із прісною водою.

Під час випробування IPXI до IPX6 температура води не повинна відрізнятися більше ніж на 5° від температури досліджуваного зразка. Якщо температура води нижче температури зразка більше ніж на 5°, необхідно передбачити можливість вирівнювання тиску в кожусі. Для IPX7 та IPX9 докладніше щодо температури води наведено в 14.2.7 та 14.2.9 відповідно.

Під час випробування може частково конденсуватися вологість, що міститься всередині корпусу. Накопичений конденсат, який утворюється, не потрібно сприймати за проникнення води.

Для випробування необхідно розрахувати площину поверхні кожуха з допустимим відхиленням до 10 %.

Під час випробування з обладнанням, яке перебуває під напругою, потрібно передбачити відповідні заходи безпеки.

14.2.1 *Випробування для другої характеристичної цифри 1 за допомогою ємності для отримання крапель*

Випробування проводять із пристроєм, який створює рівномірне падіння крапель води по всій площі кожуха.

Приклад такого пристрою наведено на рисунку 3 a).

Обертальний стіл, на якому розміщують кожух, має швидкість обертання 1 об/хв та ексцентриситет (відстань між віссю обертання столу та віссю кожуха) приблизно 100 мм.

Кожух, що випробовують, розміщують у нормальному робочому положенні під ємністю для отримання крапель, основа якої має бути більша за розмір кожуха. За винятком кожухів, які призначені для монтування на стіну або на стелю, розмір стола для випробуваного кожуха повинен бути меншим за розмір основи кожуха.

Кожухи зазвичай, що закріплюють під час монтування на стіні або на стелі, фіксують у нормальному положенні їх використання на дерев'яному столі, що має розміри, які дорівнюють розмірам поверхні кожуха, який контактує зі стіною або стелею під час нормального використання.

Тривалість випробування становить 10 хв.

Примітка. *Якщо розміри основи ємності для отримання крапель менші за розмір основи випробуваного кожуха, остання може* бути розділена на кілька ділянок, площа кожної ділянки якої має розміри достатньо великі, щоб бути покритою водою. Випробування продовжують, доки вся поверхня кожуха не буде обприскана протягом визначеного часу.

14.2.2 *Випробування для другої характеристичної цифри 2 за допомогою ємності для отримання крапель*

Пристрій для отримання крапель є аналогічним наведеному в 14.2.1, який пристосований для забезпечення інтенсивності подання води, зазначеної в таблиці 8.

Стіл, на якому розміщено кожух, не повинен обертатися, як у випадку випробування другої характеристичної цифри 1.

Кожух випробовують у кожному з чотирьох фіксованих положень нахилу протягом 2,5 хв. При цьому кут нахилу в кожному з положень становить 15° по обидва боки від вертикалі у двох взаємно перпендикулярних площинах (див. рисунок 3 b)).

Загальна тривалість випробування становить 10 хв.

14.2.3 *Випробування для другої характеристичної цифри 3 з коливальною трубою або обприскувачем*

Випробування проводять за допомогою одного з двох випробувальних пристроїв, наведених на рисунку 4 та рисунку 5 відповідно до стандарту на конкретний тип виробу.

а) Умови випробування під час використання випробувального пристрою, як показано на рисунку 4 (коливальна трубка):

Сумарний об'єм витрат потоку визначають, як наведено в таблиці 9, і вимірюють витратоміром.

У коливальній трубі повинні бути передбачені отвори, через які обприскують по дузі 60° з кожного боку від центра. Стіл для встановлення кожуха не повинен бути ґратчастим.

Випробувальний кожух розташовують у центрі півкола. Під час коливання труба відхиляється на кут 120°, 60° у кожен бік від вертикалі, тривалість одного повного коливання (2 × 120°) становить близько 4 с, та тривалість випробування становить 5 хв.

Потім кожух обертають на кут 90° у горизонтальній площині й випробування продовжують протягом ще 5 хв.

Максимальний припустимий радіус коливальної труби становить 1600 мм.

Якщо для певних типів апаратури неможливо обприскати всі частини випробувального кожуха, то стіл для встановлення кожуха може бути переміщено вгору або донизу. В таких випадках, як перевага, потрібно використовувати ручний випробувальний пристрій, як показано на рисунку 5 (обприскувач).

b) Умови використання пристрою, як показано на рисунку 5 (обприскувач):

Для цього випробування встановлюють екран із противагою.

Задану витрату води регулюють за допомогою регулювання тиску води в межах 50—150 кПа. Під час випробування тиск має бути постійним.

Тривалість випробування становить 1 хв/м^2 розрахункової поверхні кожуха (без врахування опорної поверхні) за мінімальної тривалості випробування 5 хв.

14.2.4 *Випробування для другої характеристичної цифри 4 з коливальною трубою або обприскувачем*

Випробування проводять за допомогою одного з двох випробувальних пристроїв, наведених на рисунках 4 та 5 відповідно до вимог стандарту на вироби.

a) Умови використання випробувального пристрою, як показано на рисунку 4 (коливальна труба):

Коливальна труба має розпилювальні отвори, розташовані по всьому півколу, тобто по дузі 180°. Витрату води регулюють відповідно до таблиці 9 і вимірюють витратоміром.

Труба має відхилятися на кут близько 360°, 180° у кожну сторону від вертикалі, тривалість одного повного коливання (2 × 360°) становить близько 12 с.

Тривалість випробування становить 10 хв.

Якщо у відповідному стандарті на вироби не вказано іншого, тоді стіл для кріплення випробуваного кожуха повинен бути ґратчастим, щоб уникнути відображення від нього крапель та забезпечити обприскування кожуха з усіх боків за відхилення труби до її граничного стану в кожному напрямку.

b) Умови використання приладу, як показано на рисунку 5 (обприскувач):

Екран із противагою зрушують з обприскувача та кожух обприскують з усіх боків.

Витрата води та тривалість обприскування на одиницю площини, як визначено в 14.2.3.

Таблиця 9 — Повна витрата води q_v в умовах випробування IPX3 та IPX4.
Середня витрата води на отвір q_{v1} = 0,07 л/хв

Радіус труби R, мм	Ступінь захисту IPX3		Ступінь захисту IPX4	
	Кількість отворів, N[1)]	Повна витрата води q_v, л/хв	Кількість отворів, N[1)]	Повна витрата води q_v, л/хв
200	8	0,56	12	0,84
400	16	1,1	25	1,8
600	25	1,8	37	2,6
800	33	2,3	50	3,5
1000	41	2,9	62	4,3
1200	50	3,5	75	5,3
1400	58	4,1	87	6,1
1600	67	4,7	100	7,0

[1)] Залежно від фактичного розташування центрів отворів на вказаній відстані кількість отворів може бути збільшено на 1.

14.2.5 *Випробування для другої характеристичної цифри 5 із форсункою 6,3 мм*

Випробування проводять обприскуванням кожуха струменем води з усіх боків зі стандартної випробувальної форсунки, як показано на рисунку 6.

Умови, яких необхідно дотримуватися, є такі:

— внутрішній діаметр форсунки: 6,3 мм;

— витрата води: 12,5 л/хв ± 5 %;

— тиск води: регулюють для отримання необхідної витрати;

— параметри розкриття струменя: коло діаметром приблизно 40 мм на відстані 2,5 м від форсунки;

— тривалість випробування на 1 м^2 площі поверхні кожуха, який піддають обприскуванню: 1 хв;
— мінімальна тривалість випробування: 3 хв;
— відстань між форсункою та поверхнею кожуха: від 2,5 м до 3 м.

14.2.6 ***Випробування для другої характеристичної цифри 6 із форсункою 12,5 мм***

Випробування проводять обприскуванням кожуха струменем води з усіх сторін зі стандартної випробувальної форсунки, як показано на рисунку 6.

Умови, яких необхідно дотримуватися, є такі:
— внутрішній діаметр форсунки: 12,5 мм;
— витрата води: 100 л/хв ± 5 %;
— тиск води: регулюють для отримання необхідної витрати;
— параметри розкриття струменя: коло діаметром приблизно 120 мм на відстані 2,5 м від форсунки;
— тривалість випробування на 1 м^2 площі поверхні кожуха, який піддають обприскуванню: 1 хв;
— мінімальна тривалість випробування: 3 хв;
— відстань між форсункою та поверхнею кожуха: від 2,5 м до 3 м.

14.2.7 ***Випробування для другої характеристичної цифри 7: тимчасове занурення на глибину від 0,15 м до 1 м***

Випробування проводять повним зануренням кожуха у воду у своєму робочому положенні, як зазначено виробником, так, щоб були виконані такі умови:

a) найнижчу точку кожухів з висотою менше ніж 850 мм розташовують на глибині 1000 мм від рівня води;

b) найвищу точку кожухів з висотою, що дорівнює чи більше ніж 850 мм, розташовують на глибині 150 мм від рівня води;

c) тривалість випробування становить 30 хв;

d) температура води не повинна відрізнятися від температури обладнання більше ніж на 5 К.

Однак ця вимога може бути змінена у відповідному стандарті на вироби, якщо випробування проводять на обладнанні під напругою та/або з частинами, що рухаються.

14.2.8 ***Випробування для другої характеристичної цифри 8: тривале занурення за домовленістю***

Якщо не існує відповідного стандарту на вироби, умови випробування потрібно узгоджувати між виробником і користувачем, але умови таких випробувань повинні бути більш суворими, ніж ті, що передбачені в 14.2.7, та враховувати той факт, що кожух у робочих умовах буде перебувати в зануреному стані тривалий час.

14.2.9 ***Випробування для другої характеристичної цифри 9 водяним струменем із високими тиском та температурою***

Випробування проводять обприскуванням кожуха струменем води зі стандартної випробувальної форсунки, як показано на рисунках 7, 8 та 9.

Пристрій для вимірювання ударної сили струменя води наведено на рисунку 10.

Силу поширення треба перевіряти у верхній і нижній межах на допустимій відстані відхилення.

Під час випробування кожухів a) чи b) температура води має бути (80 ± 5) °C.

a) Для невеликих кожухів (найбільший розмір менше ніж 250 мм) кожух установлюють на випробувальний пристрій, як показано на рисунку 12:

— швидкість обертання: 5 об/хв ± 1 об/хв;
— положення обприскувача: 0°, 30°, 60°, 90°.

Тривалість випробування за положенням становить 30 с.

b) Для великих кожухів (найбільший розмір перевищує або дорівнює 250 мм) кожух установлюють відповідно до призначеного використання. Усю відкриту площу поверхні кожуха піддають обприскуванню в певну точку під час випробування:

— положення обприскувача: кожух потрібно обприскувати з усіх практично сторін, що охоплюють всю площину поверхні, і обприскування, наскільки це можливо, має бути перпендикулярним до поверхні, що обприскують;
— відстань між форсункою та випробуваним зразком має бути 175 мм ± 25 мм.

Тривалість випробування становить 1 хв/м^2 розрахункової площі поверхні кожуха (за винятком будь-якої монтувальної поверхні) з мінімальною тривалістю 3 хв.

14.3. Оцінювання результатів випробування

Після випробування відповідно до вимог 14.2.1—14.2.9 кожух перевіряють на проникнення води.

Відповідний Технічний комітет визначає допустимий обсяг води, який може проникати в кожух, і, якщо необхідно, уточнює умови перевіряння ізоляції на електричну міцність.

Взагалі, якщо певний обсяг води приникає всередину кожуха, не повинно бути:

— порушення правильного функціонування обладнання або погіршення безпеки;

— накопичення води на електроізоляційних частинах, де вода може призвести до трекінгу (утворення струмовідних слідів) на шляхах витоку;

— потрапляння води на частини або на обмотки, що перебувають під напругою, не призначені для роботи у вологому стані;

— накопичення води поблизу кабельних вводів або проникнення всередину кабелю.

Якщо кожух має дренажні отвори, то необхідно перевірити оглядинням, що вода, яка проникає, не накопичується в кожусі та може виходити через указані отвори без пошкодження обладнання.

Для кожухів, які не мають дренажних отворів, стандарт на вироби повинен передбачати допустимі умови на випадок накопичення води в такій кількості, яка може створити загрозу частинам обладнання, що перебувають під напругою.

15 ВИПРОБУВАННЯ ЗАХИСТУ ВІД ДОСТУПУ ДО НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧАСТИН, ЗАЗНАЧЕНОГО ДОДАТКОВОЮ ЛІТЕРОЮ

15.1 Щупи доступності

Щупи доступності для перевіряння захисту людей від доступу до небезпечних частин наведено в таблиці 6.

15.2 Умови випробування

Щуп доступності притискають до всіх отворів у кожусі із зусиллям, що наведено у таблиці 6. Якщо щуп частково або повністю проникає до отвору, його розміщують у всіх можливих положеннях, однак ні в якому разі через отвір не повинен повністю проникати обмежувач.

Внутрішні бар'єри вважають складовими частинами кожуха, як зазначено в 3.1.

Під час випробування низьковольтного обладнання необхідно, щоб джерело з низькою напругою (не нижче ніж 40 В і не вище ніж 50 В), що послідовно з'єднане з відповідною лампою, було включено між щупом та небезпечними частинами всередині кожуха. Небезпечні струмовідні частини, що вкриті лише лаком або фарбою, або захищені методом оксидування чи іншим методом, покривають металевою фольгою, яка електрично з'єднана з тими частинами, які в нормальному робочому стані перебувають під напругою.

Метод сигнального кола також можна застосовувати до небезпечних рухомих частин високовольтного обладнання.

Внутрішні рухомі частини обладнання можуть працювати повільно, якщо це можливо.

15.3 Оцінювання результатів випробування

Захист є задовільним, якщо зберігається достатній проміжок між щупом доступності та небезпечними частинами.

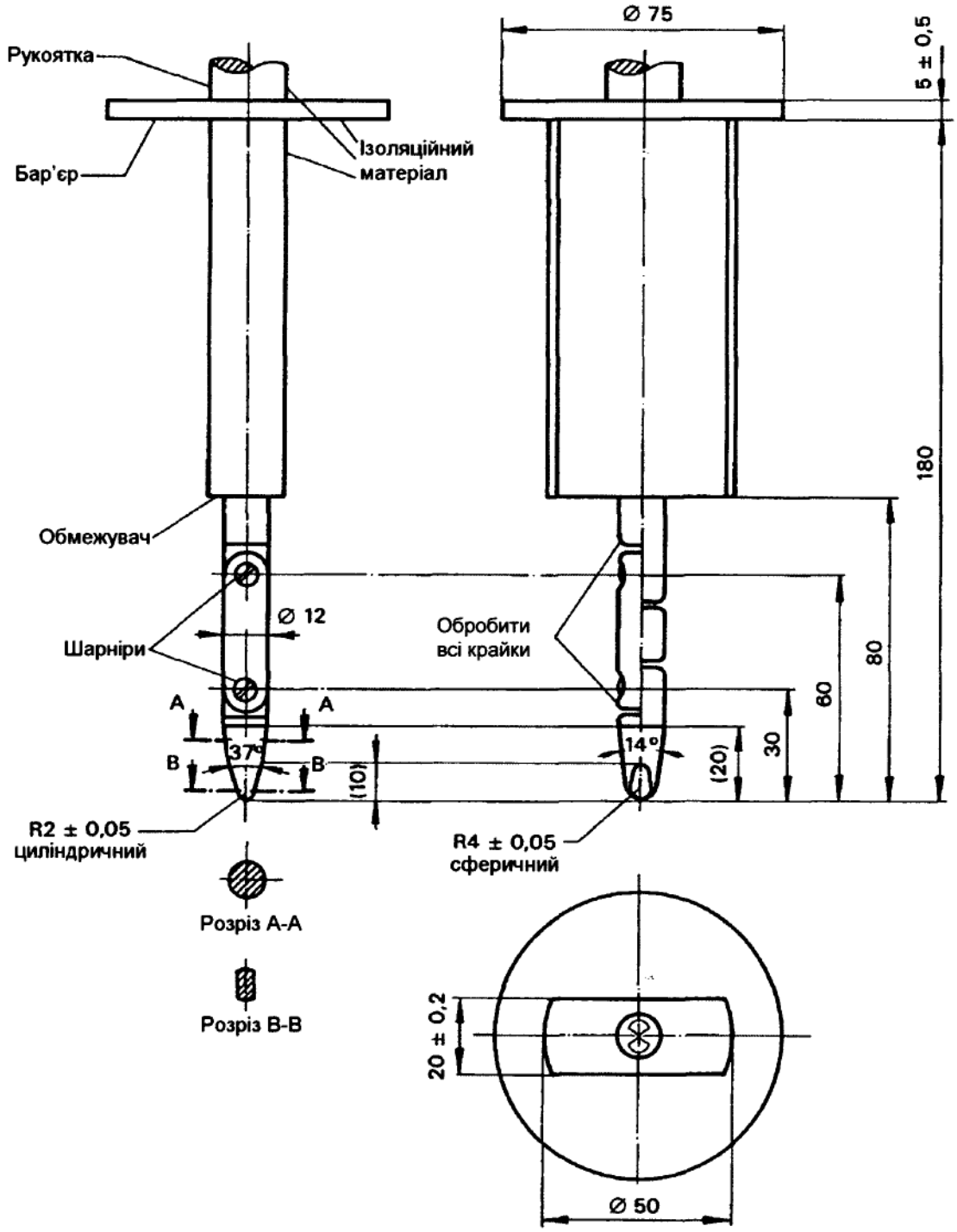
У випадку випробування для додаткової літери B випробувальний шарнірний палець може проникати всередину кожуха на довжину 80 мм, але через отвір не повинен проходити обмежувач (діаметром 50 мм × 20 мм).

Починаючи з прямого положення, обидва випробувальні шарнірні пальці мають бути послідовно обернені на кут 90° відносно осі прилеглої частини пальця і повинні бути поміщені в будь-яке можливе положення.

У випадку випробування для додаткових літер C та D щуп доступності може проникати на всю довжину всередину кожуха, але обмежувач не повинен повністю проникати через отвір. Див. додаток A для подальшого уточнення.

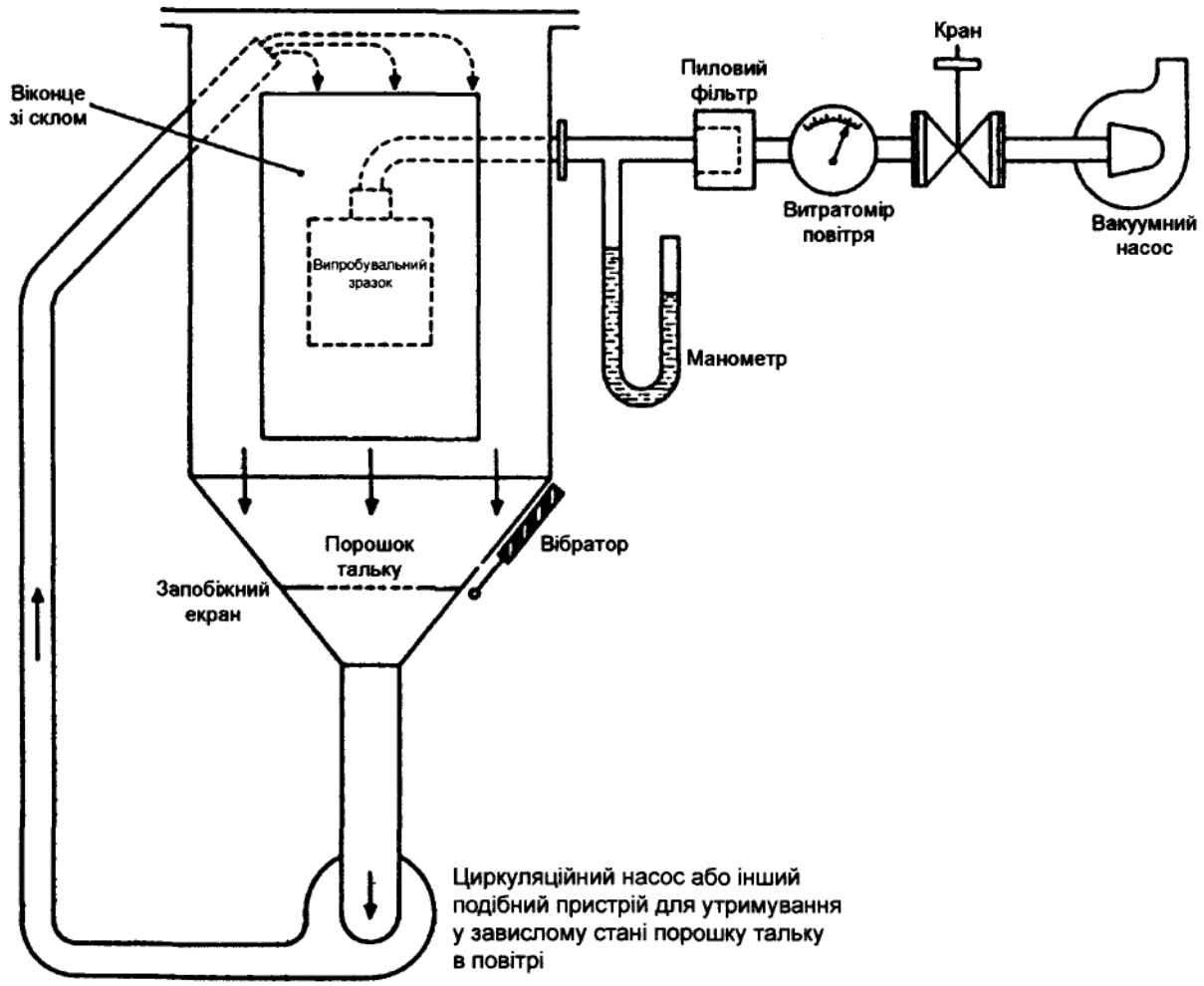
Умови для перевіряння достатнього проміжку ідентичні тим, що наведені в 12.3.1, 12.3.2 та 12.3.3.

Розміри в міліметрах



Матеріал: метал, якщо відсутні інші вказівки.
Лінійні Розміри в міліметрах.
Допустиме відхилення до розмірів без точного допустимого відхилення:
за кутами: 0 / –10′;
на лінійних розмірах:
до 25 мм: 0 / –0,05;
більше ніж 25 мм: ± 0,2.
Обидва шарніри повинні забезпечувати рухомість в одній площині та напрямку під кутом 90° з допустимим відхиленням від 0 до +10°.

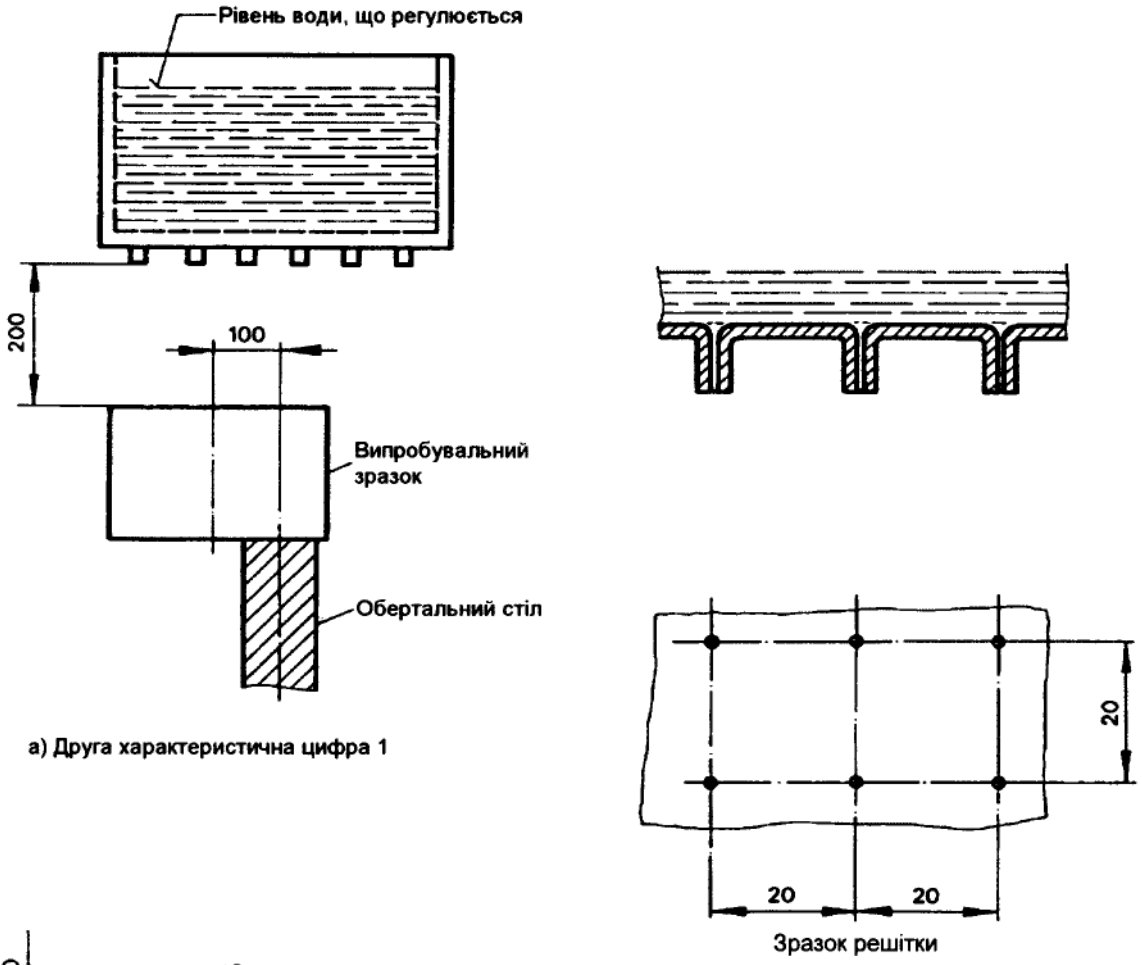
Рисунок 1 — Випробувальний шарнірний палець



Примітка. Див. IEC 60068-2-68, рисунок 2 дійсний лише для La2.

Рисунок 2 — Випробувальний пристрій для перевіряння захисту від пилу (камера пилу)

Розміри в міліметрах



a) Друга характеристична цифра 1

b) Друга характеристична цифра 2

Рисунок 3 — Випробувальний пристрій для перевіряння захисту від крапель води, що вертикально падають (ємність для отримання крапель)

Розміри в міліметрах

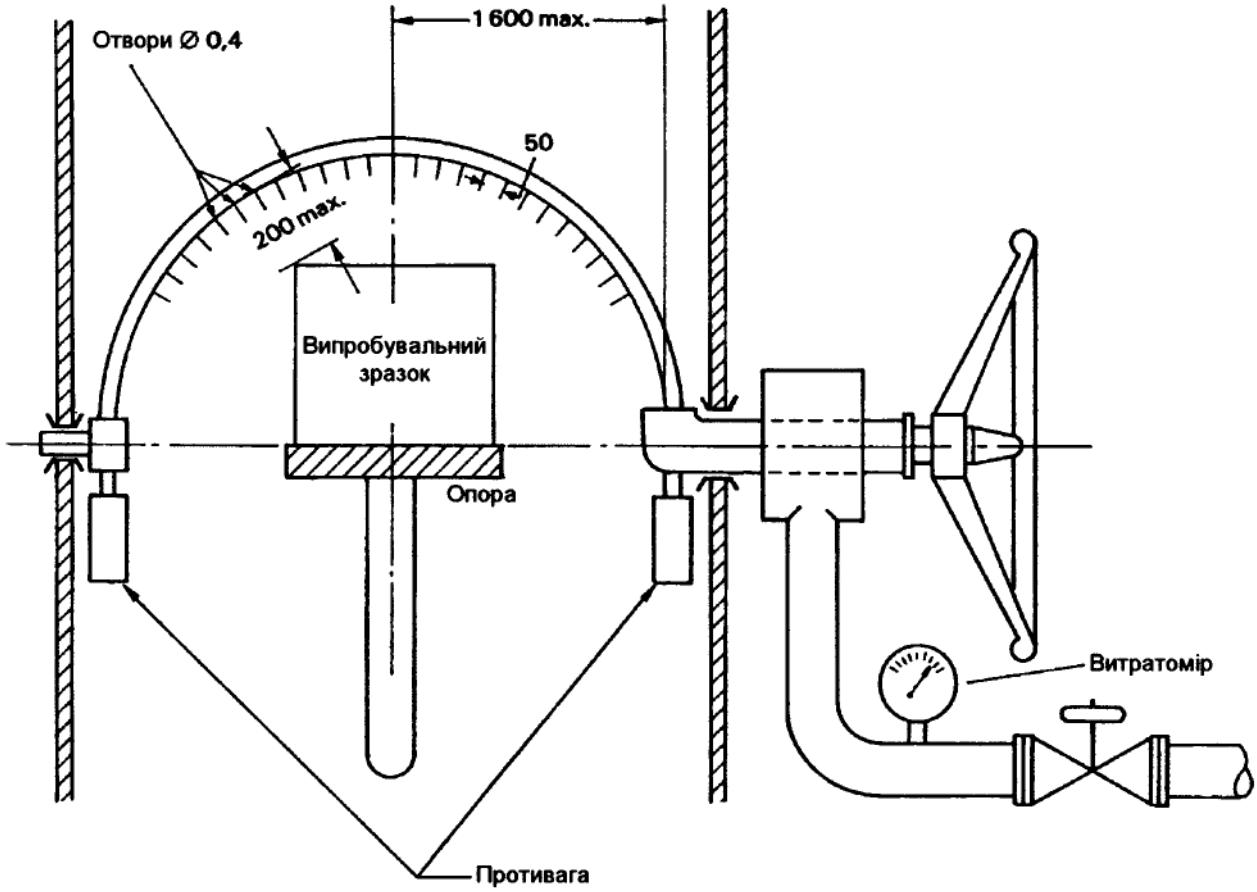
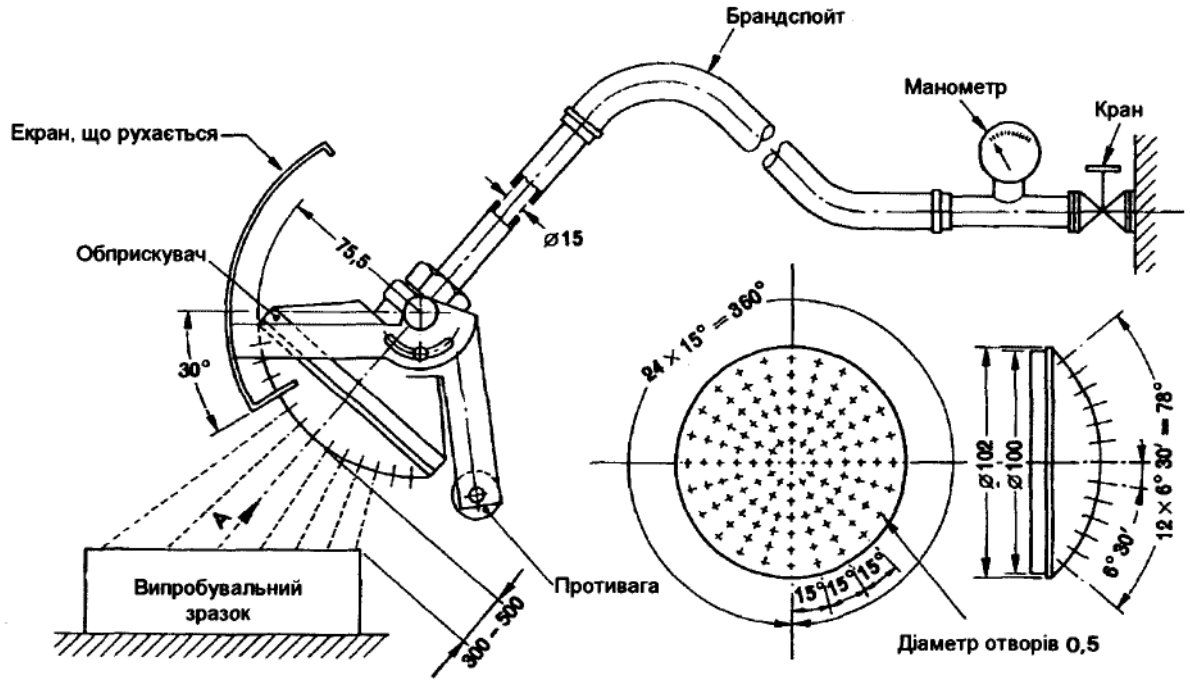


Рисунок 4 — Випробувальний пристрій для перевіряння захисту від дощу та обприскування водою; другі характеристичні цифри 3 та 4 (коливальна труба)

Примітка. Розподіл отворів, як для другої характеристичної цифри 3 (див. 14.2.3 а)).

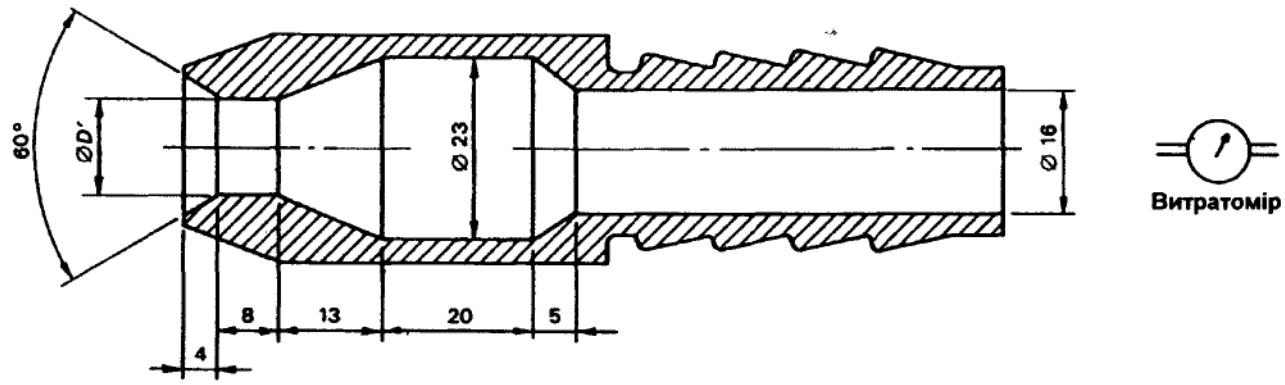
Розміри в міліметрах



121 отвір з Ø 0,5:
1 отвір у центрі;
2 внутрішні кола з 12 отворами під кутом 30°;
4 зовнішніх кола з 24 отворами під кутом 15°;
екран, що рухається — алюміній;
обприскувач — латунь.

Рисунок 5 — Переносний випробувальний пристрій для перевіряння захисту від дощу та обприскування води; другі характеристичні цифри 3 і 4 (обприскувач)

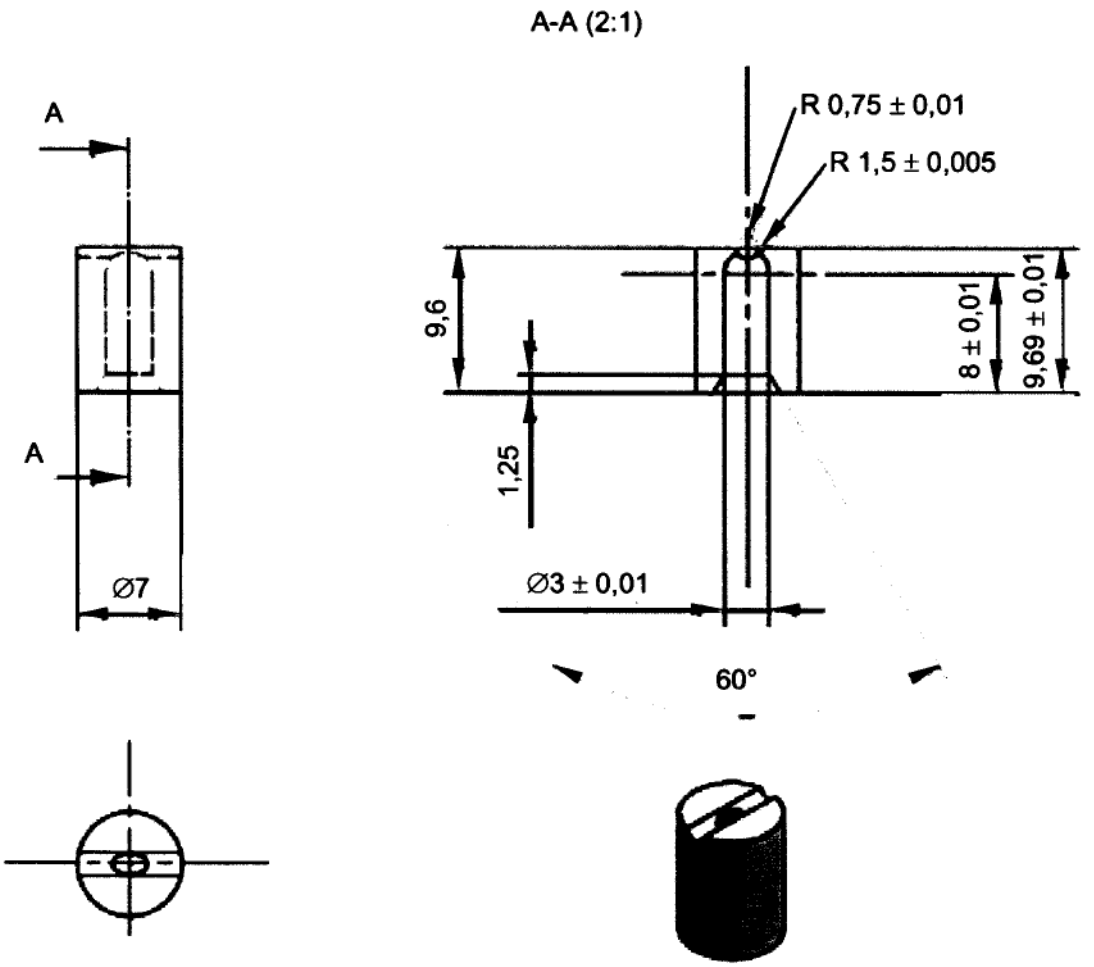
Розміри в міліметрах



D' = 6,3 для випробування 14.2.5 (друга характеристична цифра 5);
D' = 12,5 для випробування 14.2.6 (друга характеристична цифра 6).

Рисунок 6 — Випробувальний пристрій для перевіряння захисту від струменів води (форсунка брандспойта)

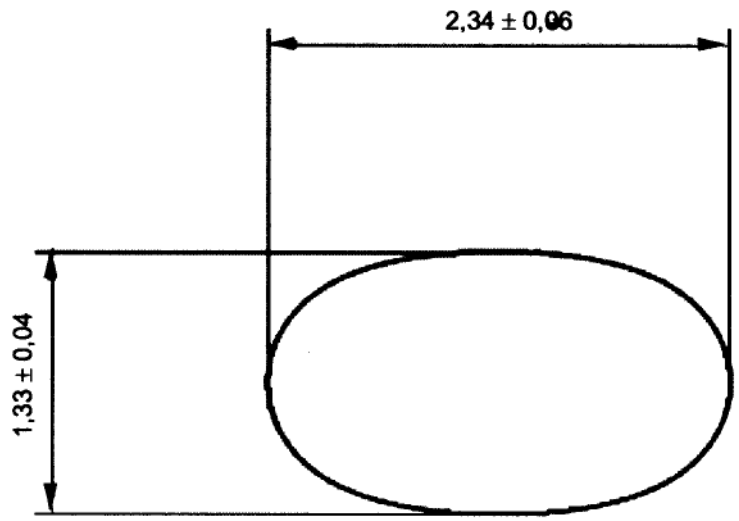
Розміри в міліметрах



Примітка. Величину 9,69 ± 0,01 відносять до центра радіуса R 0,75 ± 0,01.

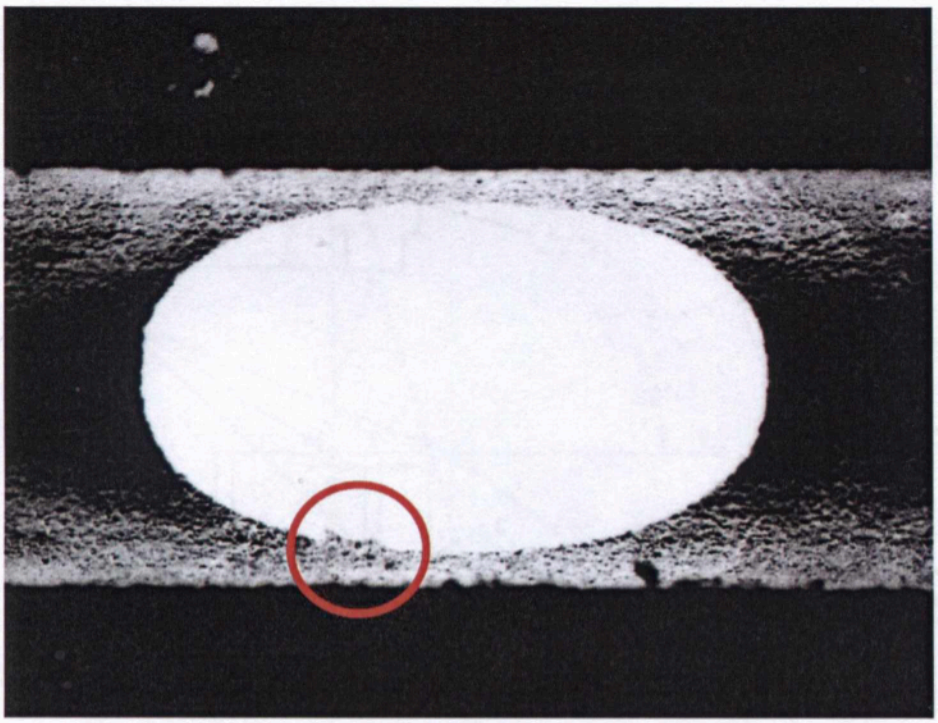
Рисунок 7 — Розміри струменево-віялової форсунки

Розміри в міліметрах

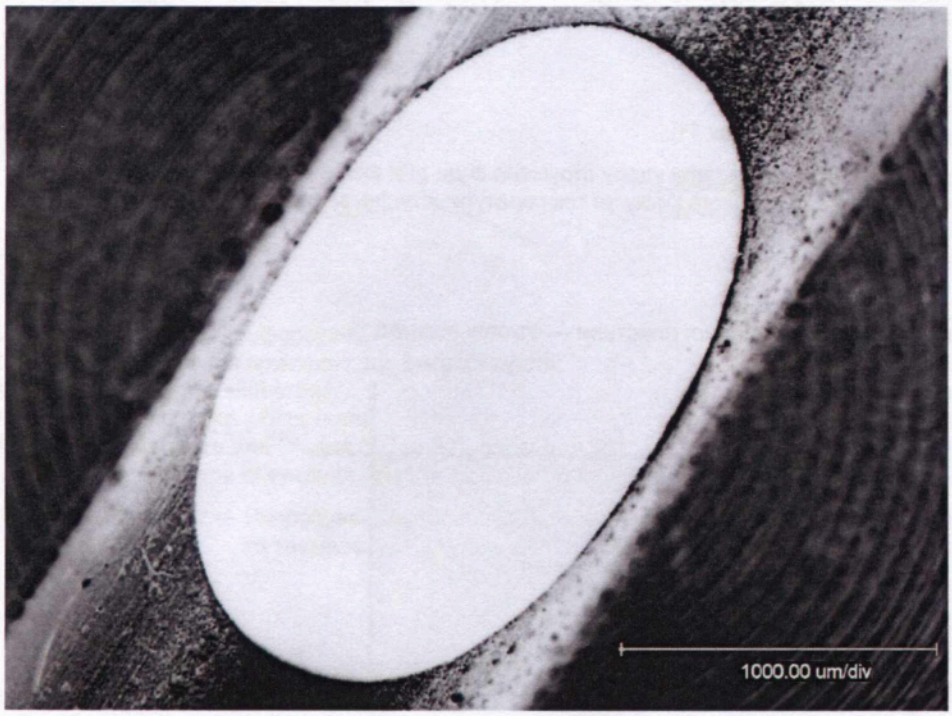


Примітка. Відображено звичайний переріз від краю форсунки, що має збільшення в 100 разів (див., наприклад, рисунок 9).

Рисунок 8 — Розпилювальний отвір для перевіряння, що відповідає розмірам струменево-віялової форсунки



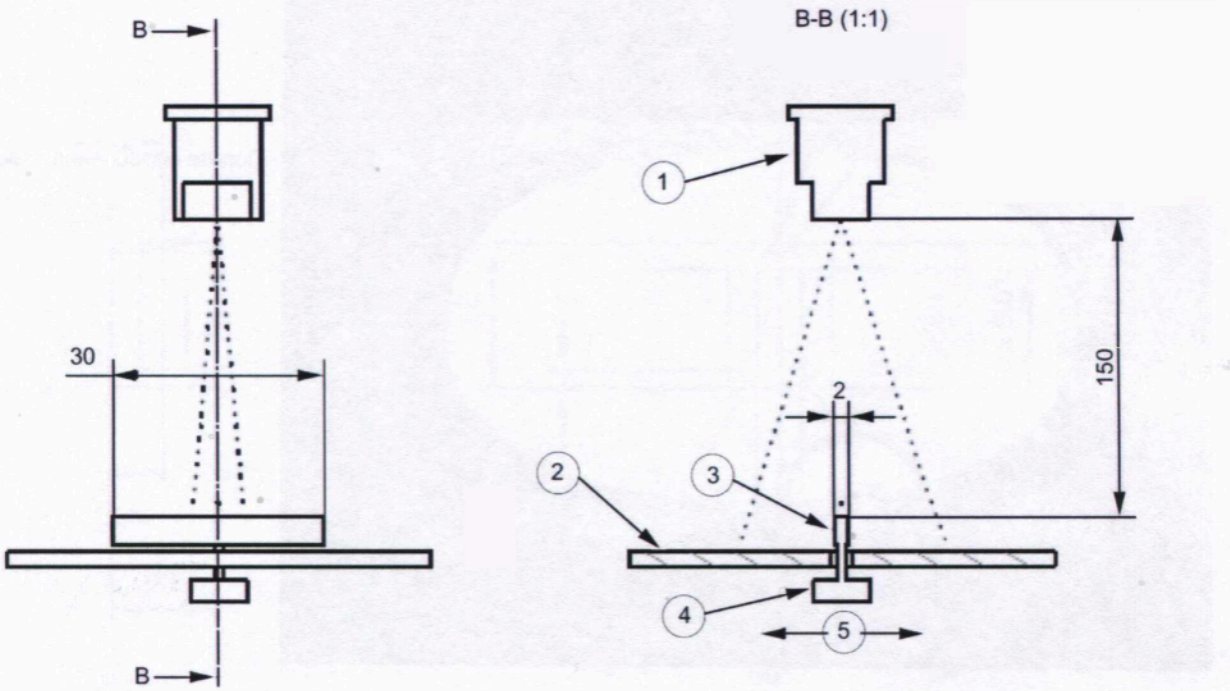
Погане оброблення поверхні



Гарне оброблення поверхні

Рисунок 9 — Приклад різної якості оброблення поверхні струменево-віялової форсунки

Розміри в міліметрах



Умовні познаки:

1 — струменево-віялова форсунка:
регулювання швидкості потоку між (15 ± 1) л/хв для досягнення поширення сили удару 0,9—1,2 Н. Температура води під час перевіряння (20 ± 5) °С;

2 — кришка;

3 — ударна пластина 2 мм × 30 мм;

4 — сигнальний давач;

5 — напрямки поширення сил (див. також рисунок 11).

Рисунок 10 — Установка для вимірювання сили удару струменя води для визначення захисту від водяного струменя високого тиску та температури, ступінь захисту від проникнення води IPX9

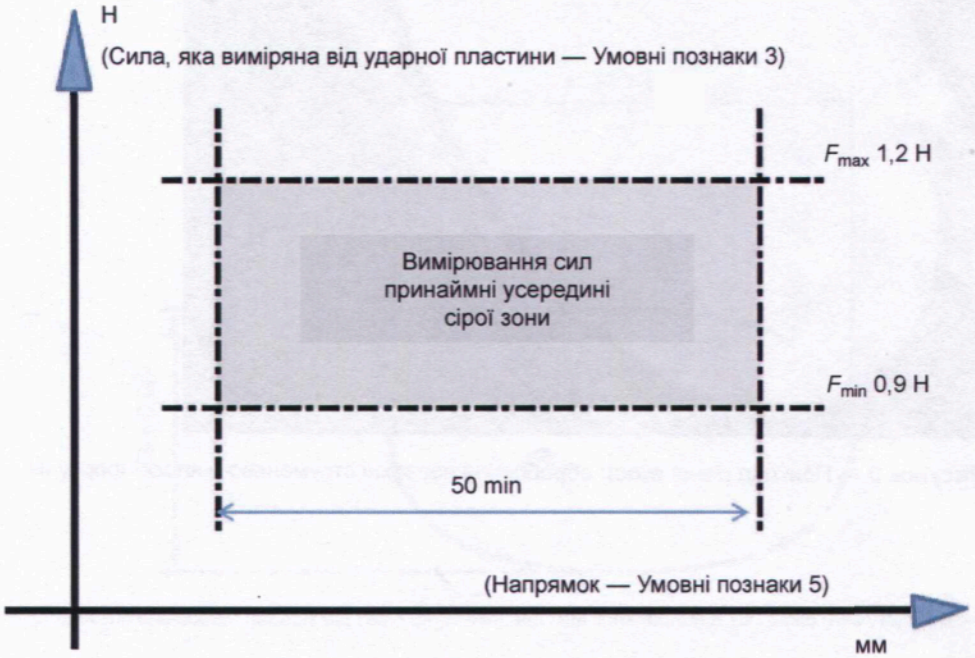
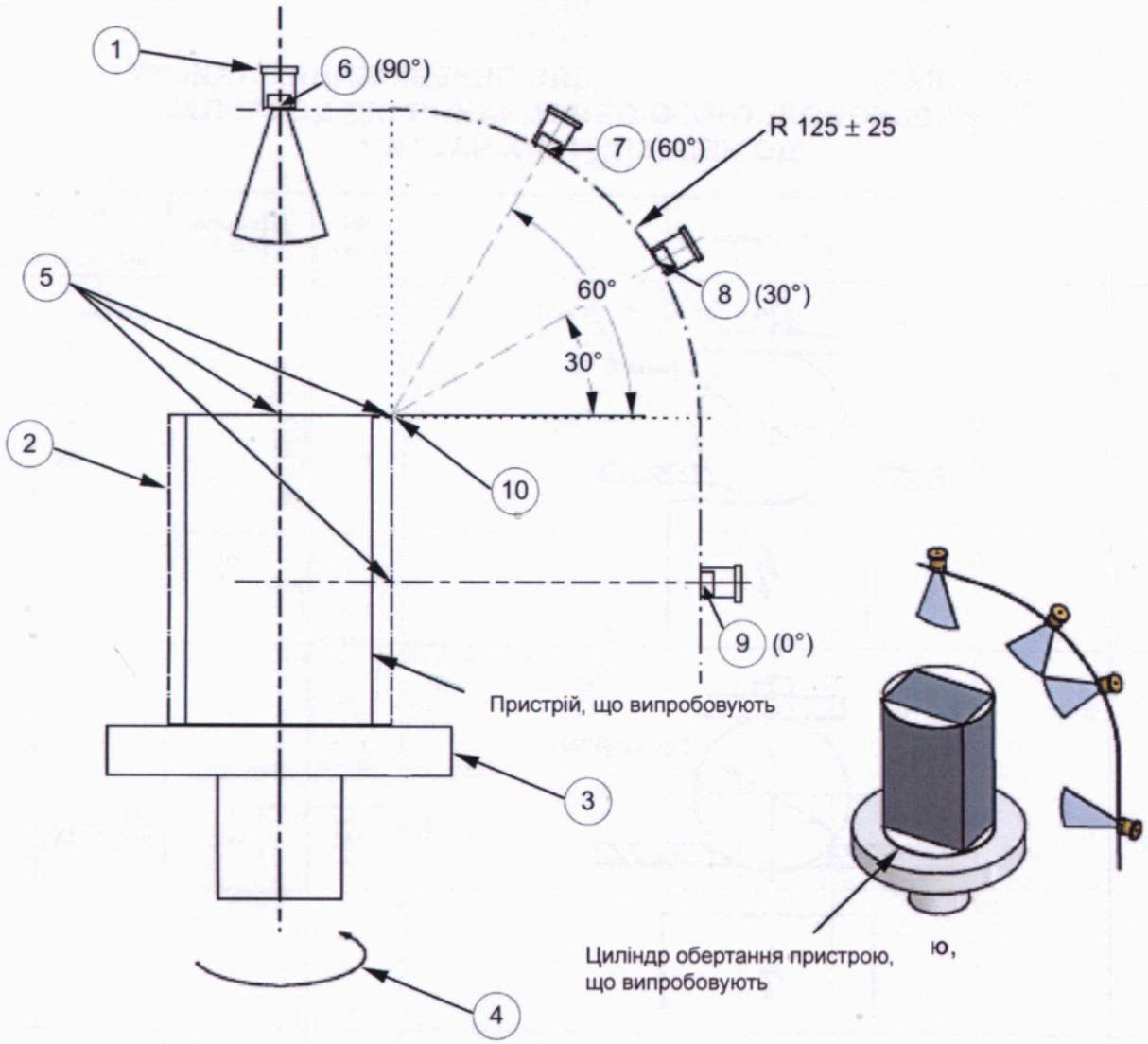


Рисунок 11 — Поширення сили удару



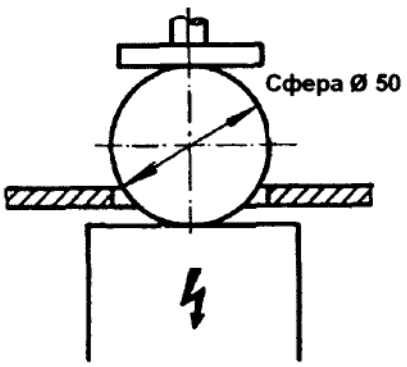
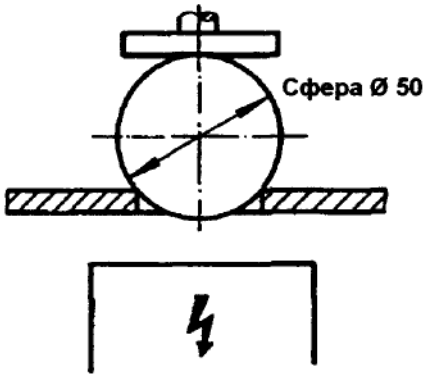
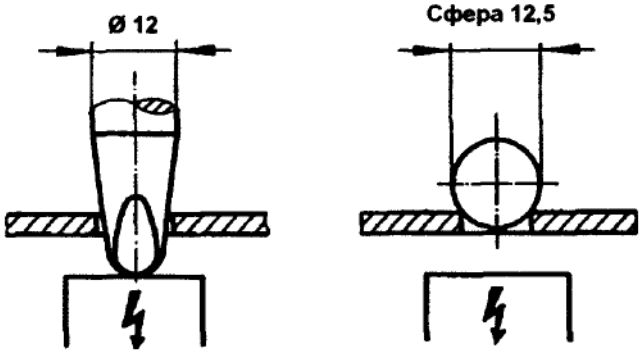
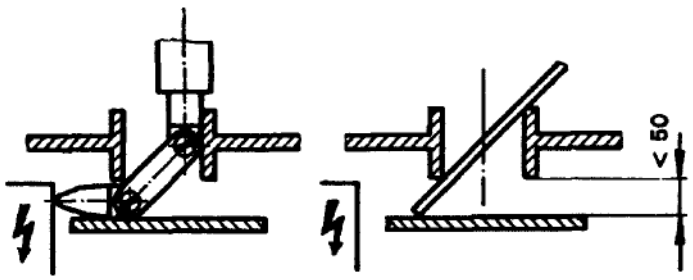
Умовні познаки:

1 — струменево-віялова форсунка;
2 — циліндр обертання пристрою, що випробовують;
3 — тримач (обертальний стіл);
4 — шарнірна вісь (вісь обертання);
5 — контрольна точка для 0°, для 30° та 60°, потім для 90° відносно циліндра обертання пристрою, що випробовують;
6 — положення 1 форсунки (90°);
7 — положення 2 форсунки (60°);
8 — положення 3 форсунки (30°);
9 — положення 4 форсунки (0°);
10 — центральна точка сфери *R*125 мм для визначення розташування форсунки.

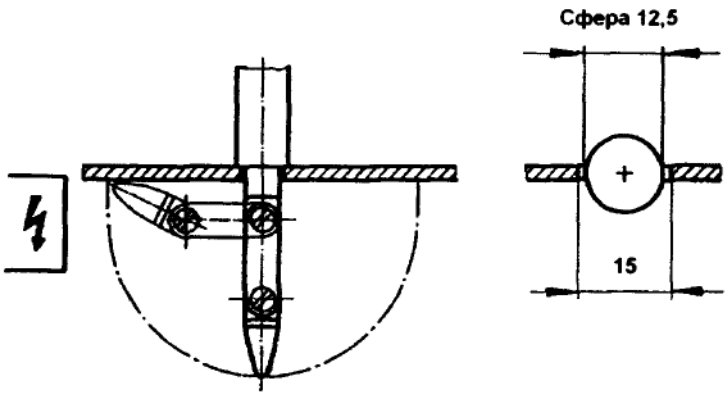
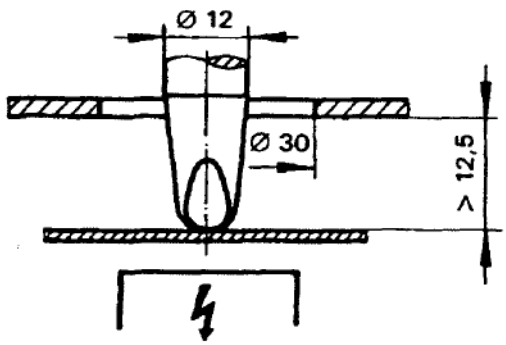
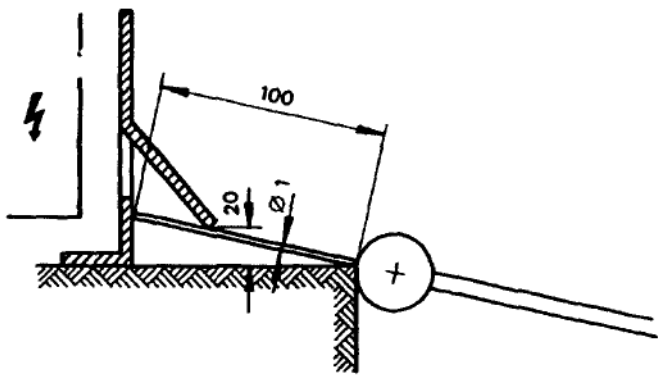
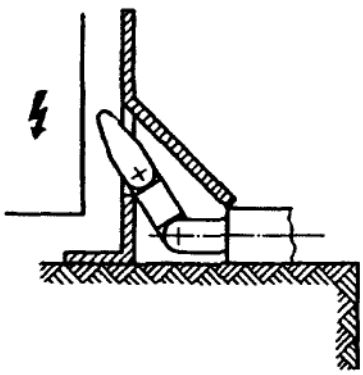
Рисунок 12 — Випробувальна установка для визначення захисту від струменя води високого тиску та температури; ступінь захисту від проникнення води IPX9 для невеликих кожухів

ДОДАТОК А
(довідковий)

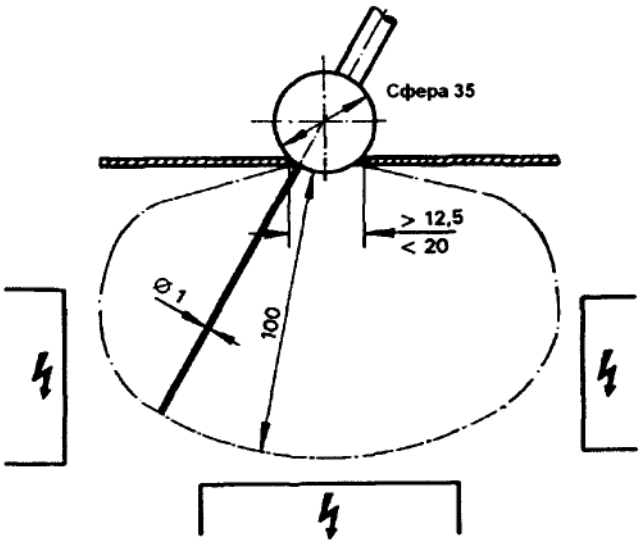
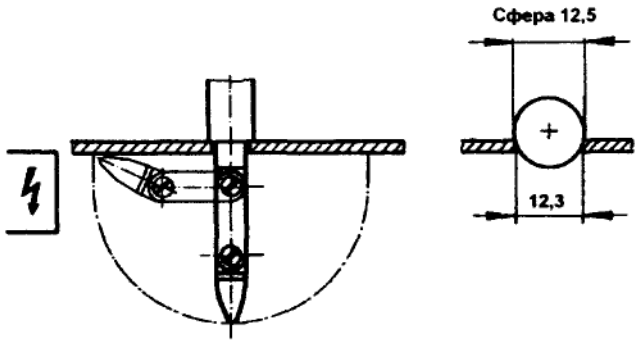
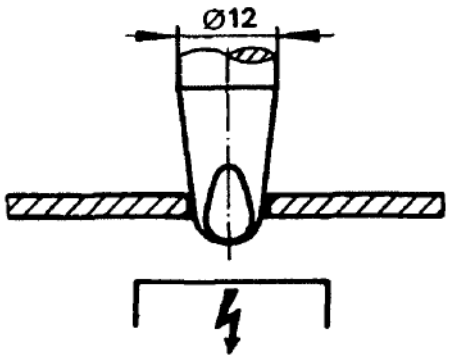
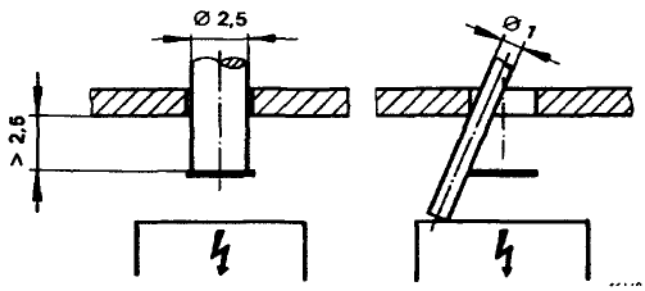
ПРИКЛАДИ IP-КОДУВАННЯ ДЛЯ ПЕРЕВІРЯННЯ ЗАХИСТУ НИЗЬКОВОЛЬТНОГО ОБЛАДНАННЯ ВІД ДОСТУПУ ДО НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧАСТИН

Ч.ч.	Положення	Дві цифри	Додаткова літера	Дві цифри + додаткова літера
1		0X	—	0X
2		1X	A	1X
3		1X	A	1X
4		1X	A	1X

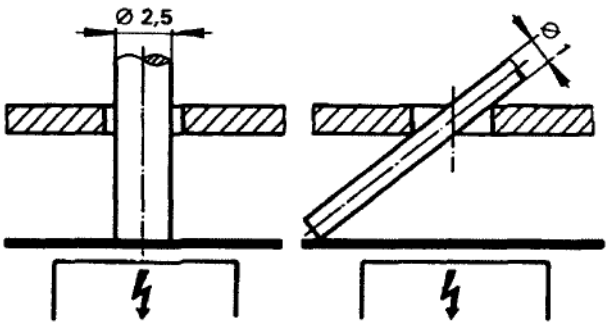
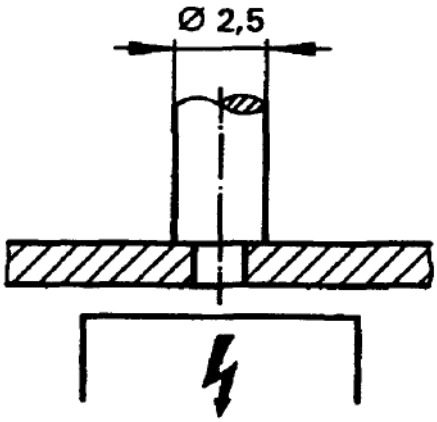
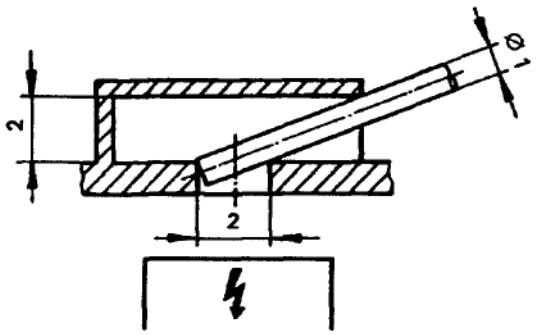
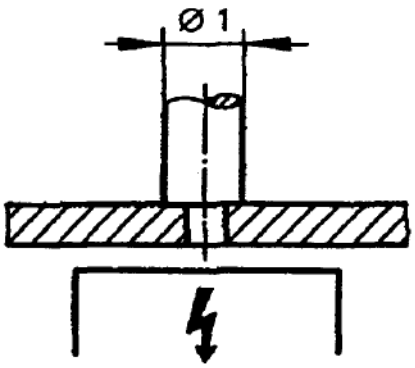
Продовження таблиці додатка А

Ч.ч.	Положення	Дві цифри	Додаткова літера	Дві цифри + додаткова літера
5		1X	B	1XB
6		1X	B	1XB
7	 	1X	D	1XD

Продовження таблиці додатка А

Ч.ч.	Положення	Дві цифри	Додаткова літера	Дві цифри + додаткова літера
8		1X	D	1XD
9		2X	B	2X
10		2X	B	2X
11		2X	C	2XC

Кінець таблиці додатка А

Ч.ч.	Положення	Дві цифри	Додаткова літера	Дві цифри + додаткова літера
12		2X	D	2XD
13		3X	C	3X
14		3X	D	3XD
15		4X	D	4X

ПРИКЛАДИ IP-КОДІВ У ДОДАТКУ А

Перша характеристична цифра	Додаткова літера				
	—	A	B	C	D
0	IP0X (1)	—	—	—	—
1	—	IP1X (2, 3, 4)	IP1XB (5, 6)	—	IP1XD (7, 8)
2	—	—	IP2X (9, 10)	IP2XC (11)	IP2XD (12)
3	—	—	—	IP3X (13)	IP3XD (14)
4	—	—	—	—	IP4X (15)

Примітка. Наведені цифри в дужках є посилання на номери цього додатка.

ДОДАТОК В
(довідковий)

ПЕРЕЛІК ФУНКЦІЙ ВІДПОВІДНИХ ТЕХНІЧНИХ КОМІТЕТІВ

IP-код для класифікації ступенів захисту, що забезпечується кожухами, може бути застосований для більшості типів електрообладнання.

Проте не потрібно вважати, що цей стандарт конкретно відображає всі деталі різних типів обладнання.

Відповідальні відповідні технічні комітети повинні зазначати у своїх відповідних стандартах на обладнання всіх деталей, що стосуються застосування IP-коду до конкретного типу обладнання.

Маркування з IP-кодом указує на дотримання всіх застосовних вимог цього стандарту, а також будь-яких додаткових вимог, зазначених у відповідному стандарті на виріб.

Наступний перелік наведено як довідковий матеріал для більш докладних настанов, які повинні бути визначені в стандарті на виріб:

1) ступінь та метод використання IP-коду (див. розділ 4);

2) стосовно визначення «кожух» до конкретного типу обладнання (див. розділ 2);

3) спільний захист кожуха та обладнання всередині кожуха від зовнішніх впливів або умов (див. розділ 2);

4) ступінь захисту, що застосовують до небезпечних рухомих частин (таких як вентилятори), зовнішніх відносно кожуха (див. розділ 2);

5) сфера застосування, якщо кожухи зазнають тимчасового або тривалого занурення (див. розділ 6);

6) застосування «додаткових літер» для захисту від доступу до небезпечних частин, що забезпечуються внутрішніми бар'єрами або відстанями, якщо це необхідно (див. розділ 7);

7) додаткова інформація, яка надається «допоміжними літерами», якщо такі існують (див. розділ 8);

8) необхідно проконсультуватися із Секретаріатом Технічного комітету стандартизації (ТС 70) перед уведенням будь-яких нових додаткових літер, при цьому потрібно вказувати процедуру випробування (див. розділ 8);

9) подробиці щодо маркування (див. розділ 10);

10) атмосферні умови під час випробування, якщо вони відрізняються від наведених у 11.1;

11) стан та якість випробувальних зразків, якщо вони відрізняються від «загальних вимог до випробування» (див. 11.2);

12) подробиці умов випробування (див. 11.2), такі як:

— кількість зразків;

— установлення, складання, розміщення;

— попередня підготовка;

— під напругою або відсутня напруга;

— рухомі частини рухаються або не рухаються;

13) застосування загальних вимог випробування та оцінювання результатів випробування для дренажних та вентиляційних отворів (див. 11.3);

14) основні положення для оцінювання результатів випробування та умов витримування випробування (див. 11.3);

15) робоча напруга, якщо необхідно (див. 12.3.1 та 12.3.2);

16) категорія кожуха, яка вказує на наявність або відсутність різниці тисків внаслідок термічного циклічного впливу (див. 13.4);

17) розташування отвору всмоктування для випробування на пил, якщо він не міститься поблизу уразливих частин (див. 13.4);

18) кількість та місце розташування дозволених відкладень пилу без впливу на безпечну експлуатацію (див. 13.5.2);

19) випробувальний пристрій для випробування IPX3 та IPX4 (коливальна труба чи обприскувач) (див. 14.2.3 та 14.2.4);

20) тип опори для кожуха (якщо не ґратчастий) під час випробування IPX4 (див. 14.2.4);

21) температура води, якщо обладнання перебуває під напругою під час випробування на занурення (див. 14.2.7 d));

22) умови випробування на тривале занурення (див. 14.2.8);

23) оцінювання результатів випробування після закінчення випробування захисту від води, зокрема допустима кількість води, та подробиці всіх випробувань на міцність електричної ізоляції (див. 14.3);

24) оцінювання результатів випробування, якщо вода може накопичуватися та досягати рухомих частин (див. 14.3);

25) температура води для випробування IPX9, якщо вона відрізняється від 80 °C.

БІБЛІОГРАФІЯ

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

IEC 61140 Protection against electric shock — Common aspects for Installation and equipment.

ДОДАТОК ZA
(довідковий)

ПОСИЛАННЯ НА МІЖНАРОДНІ ВИДАННЯ ТА ЇХНІ ЄВРОПЕЙСЬКІ ВІДПОВІДНИКИ

Доповнення:

Видання	Рік	Заголовок	EN/HD	Рік
IEC 60050-195	1998	Міжнародний електротехнічний словник (IEV). Частина 195. Заземлення та захист від ураження електричним струмом	—	—
IEC 60050-826	1982	Частина 826. Електрообладнання будівель	HD 384.2 S1	1986
IEC 60068-1	1988	Основні методи випробування на вплив зовнішніх чинників. Частина 1. Загальні положення та вказівки	EN 60068-1[1)]	1994
IEC 60068-2-68	1994	Частина 2. Випробування. Випробування L: Пил та пісок	EN 60068-2-68	1996
IEC 60071-2	1996	Узгодженість ізоляції. Частина 2. Настанови щодо застосування	EN 60071-2	1997

[1)] EN 60068-1 містить поправку за жовтень 1988 року та A1:1992 до IEC 60068-1.

Код згідно з ДК 004: 13.260; 29.020

Ключові слова: вимоги, електричне обладнання, кожух, ступінь захисту, метод випробування.