



ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ЛАМПИ З ВМОНТОВАНИМ
ПУСКОРЕГУЛЮВАЛЬНИМ ПРИСТРОЄМ
ДЛЯ ЗАГАЛЬНОГО ОСВІТЛЕННЯ
ВИМОГИ БЕЗПЕКИ**

ДСТУ ІЕС 60968:2001

**Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2002**

ПЕРЕДМОВА

- 1 ВНЕСЕНО Українським науково-дослідним інститутом джерел світла (УНДІДС), м. Полтава
- 2 НАДАНО ЧИННОСТІ наказом Держстандарту України від 28 грудня 2001 р. № 659 з 2003–01–01
- 3 Стандарт відповідає IEC 60968:1999 *Self-ballasted lamps for general lighting services — Safety requirements* (Лампи з вмонтованим пускорегулювальним пристроєм для загального освітлення. Вимоги безпеки)
Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)
- 4 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ
- 5 ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: Т. Бабич, В. Іванов (науковий керівник), С. Кива, Т. Полапа, В. Рукавиця, Н. Смірнова

ЗМІСТ

	с.
Національний вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Визначення понять	1
3 Загальні вимоги та загальні вимоги до методів випробування	2
4 Маркування	2
5 Взаємозамінність	3
6 Захист від ураження електричним струмом	3
7 Опір ізоляції та електрична міцність після випробування на вологість	4
8 Механічна міцність	4
9 Перевищення температури цоколя	4
10 Теплостійкість	5
11 Вогнестійкість та іскростійкість	5
12 Аварійні умови	6
Рисунок 1 — Стандартний випробувальний щуп	7
Рисунок 2 — Патрон для випробування на скручування ламп з нарізними цоколями	8
Рисунок 3 — Патрон для випробування на крутний момент ламп із штифтовими цоколями	9
Рисунок 4 — Пристрій для випробування кулькою	10

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є ідентичний переклад IEC 60968:1999 Self-ballasted lamps for general lighting services — Safety requirements (Лампи з вмонтованим пускорегулювальним пристроєм для загального освітлення. Вимоги безпеки), в якому враховано зміни IEC 60968:1988 Am.1 (1991) та IEC 60968:1988 Am.2 (1999).

Технічним комітетом, відповідальним за цей стандарт, є ТК 137 «Лампи і відповідне обладнання».

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— діапазони величин та величини з допусками в розділах 1, 11 викладено відповідно до 4.1.5 ДСТУ 1.5–93;

— структурні елементи стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Національний вступ», «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами системи стандартизації України;

— інформацію, яку наведено у «Вступі» до міжнародного стандарту, перенесено до «Національного вступу» частково. Внесено тільки дані, які технічно необхідні для користувача.

Міжнародний стандарт IEC 60968 підготовлено підкомітетом 34A «Лампи» технічного комітету IEC N34 «Лампи і відповідне обладнання».

Об'єднана версія IEC 60968 базується на виданні (1988) [документ 34A(CO)366 та 34A(CO)418], зміні 1 (1999) [документ 34A(CO)459 ÷ 489 та 34A(CO)520 ÷ 522] та зміні 2 (1999) [документ 34A(874)FDIS та 34A/888/RVD].

Це все внесено у видання 1.2.

У цьому стандарті є посилання на такі міжнародні стандарти:

IEC 60061:	Цоколі і патрони ламп, а також калібри для перевірки їх взаємозамінності та безпечності
IEC 60061-1:	Частина 1. Цоколі ламп
IEC 60061-3:	Частина 3. Калібри
IEC 60238:1982	Патрони нарізні Едісона
IEC 60360:1987	Стандартний метод вимірювання перевищення температури цоколя лампи
IEC 60695-2-1:1980	Випробування на вплив вогнем. Частина 2. Методи випробування. Випробування розпеченим дротом та настанова

Замість IEC 60360–98 в Україні чинний ДСТУ 4027–2001. Ступінь відповідності — ідентичний.

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

Цей стандарт встановлює вимоги безпеки до ламп і може бути використаний під час оцінювання відповідності ламп встановленим вимогам в Україні. Він спрямований на виконання вимог статті 14 Декрету Кабінету Міністрів України від 10.05.93 № 46–93 «Про стандартизацію і сертифікацію».

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЛАМПИ З ВМОНТОВАНИМ ПУСКОРЕГУЛЮВАЛЬНИМ ПРИСТРОЄМ ДЛЯ ЗАГАЛЬНОГО ОСВІТЛЕННЯ ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

ЛАМПЫ С ВМОНТИРОВАННЫМ ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ ДЛЯ ОБЩЕГО ОСВЕЩЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

SELF-BALLASTED LAMPS FOR GENERAL LIGHTING SERVICES SAFETY REQUIREMENTS

Чинний від 2003-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт встановлює вимоги безпеки та взаємозамінності разом з методами випробування та умовами, необхідними для встановлення відповідності трубчастих люмінесцентних ламп та інших газорозрядних ламп з вмонтованими засобами для контрольованого запалювання та стабільної роботи (ламп з пускорегулювальним пристроєм), призначених для місцевого та загального освітлення, у яких:

- номінальна потужність до 60 Вт;
- номінальна напруга від 100 до 250 В;
- нарізні чи штифтові цоколі.

Вимоги цього стандарту поширюються тільки на випробування типу.

Рекомендації щодо випробування всієї продукції або партії перебувають у стадії розгляду.

2 ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті застосовують такі визначення:

2.1 Лампа з вмонтованим пускорегулювальним пристроєм (self-ballasted lamp) — комплект, який не може бути розібрано без неминучого руйнування, обладнаний цоколем і містить у собі джерело світла та різні додаткові елементи, необхідні для запалювання й стабільної роботи джерела світла.

2.2 Тип (type) — лампи, що мають однакові фотометричні та електричні параметри, незалежно від типу цоколя.

2.3 Номінальна напруга (rated voltage) — напруга чи діапазон напруги, промарковані на лампі.

2.4 Номінальна потужність (rated wattage) — потужність, промаркована на лампі.

2.5 Номінальна частота (rated frequency) — частота, промаркована на лампі.

2.6 Перевищення температури цоколя (Δt_s) (cap temperature rise (Δt_s)) — перевищення температури поверхні (над навколишньою) стандартного випробного патрона, прикріпленого на лампі, виміряне стандартним методом, відповідно до IEC 60360.

2.7 Струмовідні частини (live part) — провідна частина, здатна спричинити ураження електричним струмом за нормальної експлуатації.

2.8 Випробування типу (type test) — випробування чи серія випробувань, виконаних на вибірці ламп для перевірки відповідності конструкції цієї продукції вимогам відповідного стандарту.

2.9 Вибірка для випробування типу (type test sample) — вибірка, яка складається з одного чи більше подібних зразків, наданих виробником або відповідальним постачальником для випробування типу.

3 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ТА ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО МЕТОДІВ ВИПРОБУВАННЯ

3.1 Лампи з вмонтованим пускорегулювальним пристроєм має бути розраховано та сконструйовано так, щоб за нормальних умов експлуатації вони працювали надійно й були безпечні для споживача чи оточення.

Відповідність, в основному, перевіряють виконанням усіх встановлених випробувань.

3.2 Всі вимірювання, якщо не зазначено інше, проводять за нормальних значень напруги та частоти за відсутності протягів за температури $(25 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

Якщо лампу промарковано діапазоном напруги, то номінальна напруга визначається як середнє значення діапазону промаркованих напруг.

3.3 Лампи з вмонтованим пускорегулювальним пристроєм не підлягають ремонту. Їх герметично запаюють і їх не можна відкривати під час випробування. У сумнівних випадках, що виникають під час огляду лампи та її схеми, за згодою виробника чи відповідального постачальника лампи, спеціально підготовлюють так, щоб лампа піддавалась випробуванням в імітованих аварійних умовах (розділ 12).

4 МАРКУВАННЯ

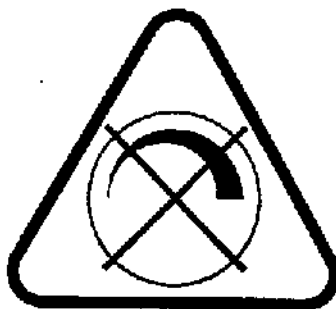
4.1 На лампах чітко й міцно слід маркувати таку інформацію:

- 1) Товарний знак (у вигляді торгової марки, марки виробника чи відповідального постачальника).
- 2) Номінальну напругу або діапазон напруги (маркується «В» або «вольти»).
- 3) Номінальну потужність (маркується «Вт» або «ват»).
- 4) Номінальну частоту (маркується «Гц»).

4.2 Крім того, виробник на лампі, пакуванні або інструкції з експлуатації повинен зазначити:

- 1) Силу струму лампи.
- 2) Положення світіння, якщо його обмежено.
- 3) Якщо маса ламп значно перевищує масу ламп, які вони замінюють, то необхідно звернути увагу на те, що надмірна маса може послабити механічну міцність деяких світильників.

4) Спеціальні умови чи обмеження, яких необхідно дотримуватися під час роботи лампи, наприклад, у схемах із зменшенням сили світла. Якщо лампи не спроможні зменшувати силу світла, то може бути використано такий символ:



4.3 Відповідність перевіряють таким чином:

- 1) Наявність і чіткість маркування відповідно до 4.1 — зовнішнім оглядом.
- 2) Міцність маркування — легким протиранням вручну протягом 15 с м'якою тканиною, змоченою водою, а після просихання ще протягом 15 с м'якою тканиною, змоченою гексаном. Після цього маркування повинно залишатися чітким.
- 3) Наявність інформації відповідно до 4.2 — зовнішнім оглядом.

5 ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ

5.1 Взаємозамінність має бути забезпечено застосуванням цоколів згідно з IEC 60061-1.

5.2 Відповідність цокolia з колбою необхідно перевіряти калібрами, що забезпечують взаємозамінність відповідно до таблиці 1.

Калібри наведено у стандартних листах IEC 60061-3.

5.3 Лампи з вмонтованими пускорегулювальними пристроями з цокoliaми B22d або E27 повинні мати масу не більше 1 кг і не повинні створювати згинальний момент у патроні понад 2 Н·м. Відповідність перевіряють вимірюванням.

Таблиця 1 — Калібри для перевірки взаємозамінності і розмірів цоколів

Цоколь	Розміри цоколів, що перевіряються калібрами	Номер листа на калібр за IEC 60061-3
B22d чи B15d	A max і A min	} 7006-10 та
	D ₁ max	
	N min	
	Діаметральне положення штифтів Вставляння у патрон Утримування у патроні	7006-4A 7006-4B
E27	Найбільші розміри різьби	7006-27B
	Найменший основний діаметр різьби	7006-28A
	Контактування	7006-50
E26	Найбільші розміри різьби	7006-27D
	Найбільший основний діаметр різьби	7006-27E
E14	Найбільші розміри різьби	7006-27F
	Найменший основний діаметр різьби	7006-28B
	Контактування	7006-54

6 ЗАХИСТ ВІД УРАЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНИМ СТРУМОМ

Лампи з вмонтованими пускорегулювальними пристроями слід конструювати так, щоб без додаткового захисту на світильнику внутрішні металеві чи струмовідні частини цокolia були недоступні для дотику під час вставляння в патрон відповідно до IEC 60238.

Відповідність перевіряють випробувальним пальцем, наведеним на рисунку 1, за необхідності, з силою 10 Н.

Лампи з нарізними цокoliaми має бути сконструйовано так, щоб вони задовольняли вимогам від ураження струмом, пред'явленим до ламп загального освітлення.

Відповідність перевіряють калібром за чинним виданням IEC 60061-3, лист 7006-3, лист 7006-51A для цоколів E27 та лист 7006-55 для цоколів E14.

Примітка. Вимоги до цоколів E26 перебувають у стадії розгляду.

На лампи з цокoliaми B22 або B15 поширюються ті ж вимоги, що і на лампи розжарення загального призначення з цим цокolem.

Зовнішні металеві частини, крім струмовідних металевих частин, не повинні бути або ставати струмовідними. Під час випробування будь-яку рухоми струмовідну частину слід розташувати в найважкодоступнішому положенні.

Відповідність перевіряють випробуванням опору ізоляції та електричної міцності (розділ 7).

7 ОПІР ІЗОЛЯЦІЇ ТА ЕЛЕКТРИЧНА МІЦНІСТЬ ПІСЛЯ ВИПРОБУВАННЯ НА ВОЛОГІСТЬ

Опір ізоляції та електричну міцність ізоляції слід вимірювати між струмовідними металевими частинами та доступними частинами лампи.

7.1 Опір ізоляції

Лампу слід витримати протягом 48 год у камері з відносною вологістю повітря від 91 % до 95 %. Температура повітря повинна бути від 20 до 30 °С і підтримуватися з похибкою до 1 °С.

Вимірювання опору ізоляції слід провадити в камері вологи по закінченні 1 хв після прикладення напруги постійного струму близько 500 В. Опір ізоляції між струмовідними металевими частинами цоколя повинен бути не менше ніж 4 МОм. Доступні частини із ізоляційного матеріалу покривають металевою фольгою.

Примітка. Опір ізоляції штифтових цоколів між корпусом і контактами перебуває в стадії розгляду.

7.2 Електрична міцність

Одразу після випробування опору ізоляції вищезазначені частини повинні витримувати випробування напругою постійного струму протягом 1 хв:

— **Нарізні цоколі:** між доступними частинами і частинами нарізних цоколів (доступні частини із ізоляційного матеріалу покривають металевою фольгою):

— тип ВН (220 В — 250 В): 4000 В дійового значення;

— тип НН (100 В — 120 В): $2U + 1000$ В;

U — номінальна напруга.

Під час випробування центральний контакт і корпус цоколя закорочують. Спочатку установлюють не більше половини наведеної напруги, потім її поступово підвищують до граничного значення.

Під час випробування не повинно бути пробою чи руйнування. Вимірювання слід провадити в камері вологості.

Примітка. Відстань між фольгою та струмовідними частинами перебуває в стадії розгляду.

— **Штифтові цоколі:** між корпусом і контактами (перебувають у стадії розгляду).

8 МЕХАНІЧНА МІЦНІСТЬ

Стійкість до крутного моменту

Цоколі має бути міцно прикріплено до колби чи тієї частини лампи, яку використовують для вигвинчування чи вигвинчування із неї лампи в разі прикладання нижчезазначених крутних моментів:

B22d	3 Н·м
B15d	1,15 Н·м
E26 і E27	3 Н·м
E14	1,15 Н·м

Випробування слід провадити за допомогою випробувальних патронів, наведених на рисунках 2, 3.

Крутний момент слід прикладати плавно та поступово підвищувати від нуля до наведеного значення.

У випадку застосування цоколів без мастики допускається відносне зміщення цоколя від колби не більше ніж 10°.

Після випробування на механічну міцність зразок повинен відповідати вимогам від ураження струмом (розділ 6).

9 ПЕРЕВИЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ЦОКОЛЯ

Перевищення температури цоколя Δt_s готової лампи під час розгоряння, стабілізації та після неї не повинне бути більше нижченаведених значень, виміряних відповідно до IEC 60360:

B22d	125 К
B15d	120 К

E27	120 K
E14	120 K
E26	перебуває в стадії розгляду

Вимірювання слід провадити за номінальної напруги. Якщо лампу промарковано діапазоном напруг, то вимірювання провадять за середнього значення промаркованих напруг за умови, що граничні значення діапазону напруг не відрізняються від середнього значення більше, ніж на 2,5 %. Для ламп з ширшим діапазоном напруг вимірювання провадять за найбільшого значення діапазону напруг.

10 ТЕПЛОСТІЙКІСТЬ

Лампи з вмонтованим пускорегулювальним пристроєм повинні бути достатньо теплостійкими.

Зовнішні частини із ізоляційного матеріалу забезпечують захист від ураження електричним струмом, деталі із ізоляційного матеріалу, що підтримують струмовідні частини, мають бути достатньо теплостійкими.

Відповідність перевіряють вдавленням у ці деталі кульки за допомогою пристрою, наведеного на рисунку 4.

Випробування провадять у камері за температури $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ з перевищенням робочої температури відповідної частини відповідно до розділу 9, з найменшим значенням $125 ^\circ\text{C}$ для деталей, що підтримують струмовідні частини, і $80 ^\circ\text{C}^*$ — для інших деталей. Поверхню випробовуваної деталі, установлюють в горизонтальне положення і на неї вдавлюють сталеву кульку діаметром 5 мм з силою 20 Н.

До початку випробування випробувальний прилад і опору поміщають до теплової камери на такий час, щоб було досягнуто стабільної випробувальної температури.

До прикладання випробувального навантаження випробувальну деталь поміщають на 10 хв до теплової камери.

Якщо поверхня під час випробування прогинається, то вона у місці вдавлення повинна мати опору. Якщо не можна провести випробування на цілому зразку, то від нього відділяють відповідну частину.

Зразок повинен бути завтовшки не менше ніж 2,5 мм, але якщо така товщина не досягається, то складають разом два чи декілька зразків.

Через 1 год кульку прибирають із зразка, який потім занурюють на 10 с у холодну воду для охолодження приблизно до кімнатної температури. Вимірюють діаметр вм'ятини, який не повинен перевищувати 2 мм.

У випадку викривленої поверхні виміряють найкоротшу вісь, якщо вм'ятини еліптичної форми.

У випадку сумнівів виміряють глибину вм'ятини, а діаметр обчислюють за формулою:

$$\varnothing = 2\sqrt{p(5-p)},$$

де p — глибина вм'ятини.

Випробування не проводять на частинах із керамічного матеріалу.

11 ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ТА ІСКРОСТІЙКІСТЬ

Частини з ізоляційного матеріалу, що підтримують струмовідні частини, і зовнішні частини з ізоляційного матеріалу, що забезпечують захист від ураження електричним струмом, піддають випробуванню розпеченим дротом відповідно до IEC 60695-2-1:

— за випробовувальний зразок вважають готову лампу. Можливо буде потрібно вилучити деякі частини лампи для проведення випробування, але необхідно забезпечити, щоб умови випробування значно не відрізнялися від умов за нормальної експлуатації;

— випробовуваний зразок установлюють на стенді та піддають вдавленням кінцем дроту із зусиллям 1 Н, бажано на відстані 1 мм, або більше від верхнього краю в центрі випробовуваної поверхні. Проникнення розпеченого дроту в зразок механічно обмежується до 7 мм.

*Перебуває у стадії розгляду.

Якщо таке випробування неможливо провести на зразку через його малі розміри, то випробування провадять на окремому зразку з такого ж матеріалу площею 30 мм × 30 мм і товщиною, що дорівнює найменшій товщині зразка;

— температура кінця розпеченого дроту 650 °С. Через 30 с зразок відсувають від кінця розпеченого дроту.

Температуру розпеченого дроту й силу струму підігрівання установлюють протягом 1 хв безпосередньо перед випробуванням. Необхідно забезпечити, щоб в цей період теплове випробування не впливало на зразок. Температуру кінця розпеченого дроту вимірюють термоперетворювачем, сконструйованим відповідно до IEC 60695-2-1;

— усяке займання та тління повинно гаснути через 30 с після вилучення розпеченого дроту, а іскри не повинні запалювати кусок цигаркового паперу, розстеленого горизонтально під зразком на відстані (200 ± 5) мм.

Випробування не провадять на частинах із керамічного матеріалу.

12 АВАРІЙНІ УМОВИ

Лампи повинні залишатися безпечними під час роботи в аварійних умовах, можливих під час експлуатації.

Кожну із зазначених нижче умов застосовують по черзі, також як і будь-які інші спільні аварійні умови, які можуть потім виникнути внаслідок цього. Тільки один компонент за один раз підлягає аварійній умові:

- a) у схемі з баластом та стартером, стартер замкнуто накоротко;
- b) коротке замикання через конденсатор;
- c) лампа не запалюється внаслідок руйнування одного із катодів;
- d) лампа не запалюється, хоча катод і не зруйновано (деактивована лампа);
- e) лампа працює, але один із катодів деактивовано чи зруйновано (ефект випрямлення);
- f) розмикання чи з'єднання інших точок у схемі, діаграма якої вказує на те, що за таких аварійних умов може бути порушено безпеку.

Дослідженням лампи та її схеми, в основному, виявляються аварійні умови, які слід застосовувати. Їх застосовують послідовно за таким порядком, який найприйнятніший.

Виробник або відповідальний постачальник повинен надати спеціально підготовлену лампу, по можливості, таким чином, щоб за допомогою вимикача поза лампою можна було створити аварійні умови.

Складники чи прилади, в яких не виникає короткого замикання, не слід з'єднувати. Аналогічним чином, складники чи прилади, в яких не може статися розмикання схеми, не слід вимикати.

Виробники або відповідальні постачальники повинні довести, що складники не порушують безпечності, наприклад показом відповідності технічним умовам.

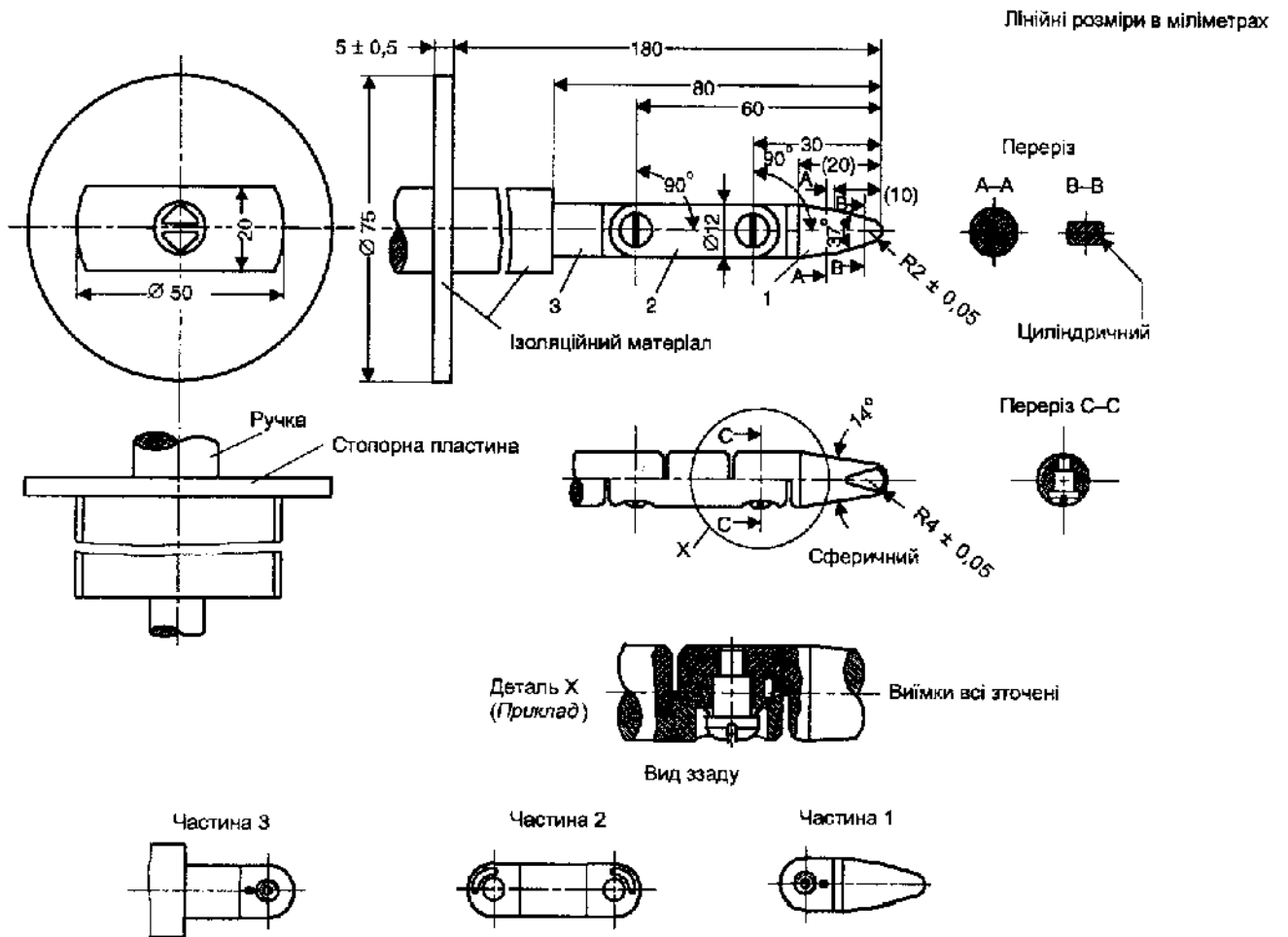
У випадку аварійних умов: a), b) або f) відповідність перевіряють роботою зразка, що світить за кімнатної температури за напруги від 90 % до 110 % від номінальної напруги або, у випадку діапазону напруги, за напруги, що становить від 90 % до 110 % від середнього значення цього діапазону, до досягнення стабільних умов, після чого введено аварійну умову.

У випадку критичних умов: c), d) або e) застосовують такі ж робочі умови, але аварійна умова введена на початку випробувань.

Потім зразок випробують впродовж подальших 8 год. Під час цього випробування не повинно бути появи вогню, виникнення займистих газів і струмовідні частини не повинні ставати доступними.

Для перевірки того, чи є гази, що виділені із складників, займистими чи ні, провадять випробування з високочастотним іскровим генератором.

Для перевірки того, чи стають доступні частини струмовідними, провадять випробування відповідно до розділу 6. Опір ізоляції (7.1) перевіряють напругою постійного струму значенням близько 1000 В.



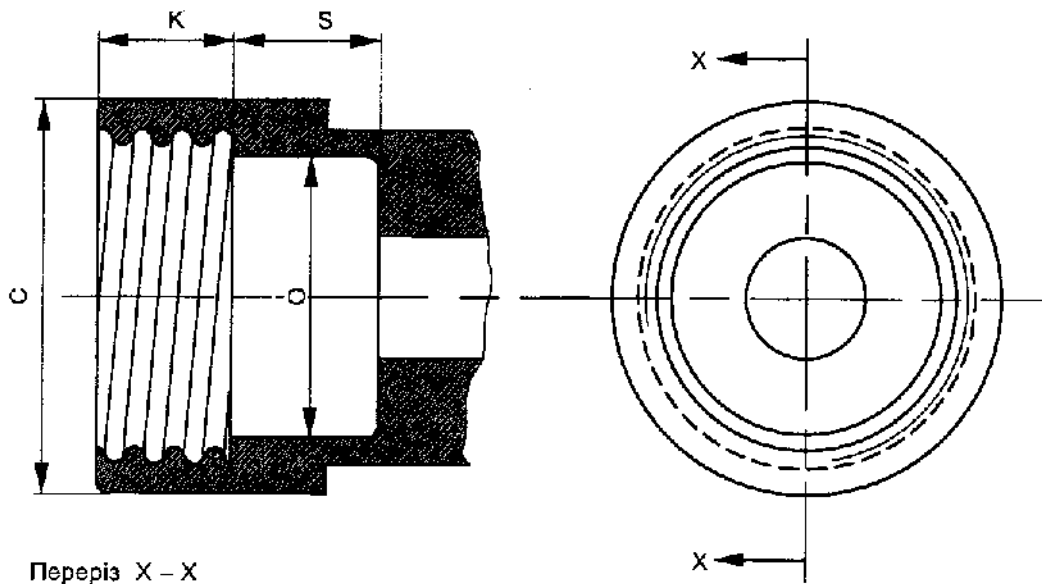
Допустимі відхилення на розміри, наведені без допуску:

на кути:	0
	-10'
на лінійні розміри:	
до 25 мм:	0
	-0,05
понад 25 мм:	± 0,2.

Матеріал щупа — загартована сталь.

Обидва з'єднання щупа може бути зігнуто під кутом 90_{-10}^0 , але тільки за одним напрямком. Використання штифта та виймки — один із можливих варіантів обмеження кута вигину до 90° . З цієї причини розміри та допуски цих деталей на рисунку не наводять. Реальна конструкція повинна забезпечувати кут згинання 90° з допустимим відхиленням від 0° до $+10^\circ$.

Рисунок 1 — Стандартний випробувальний щуп

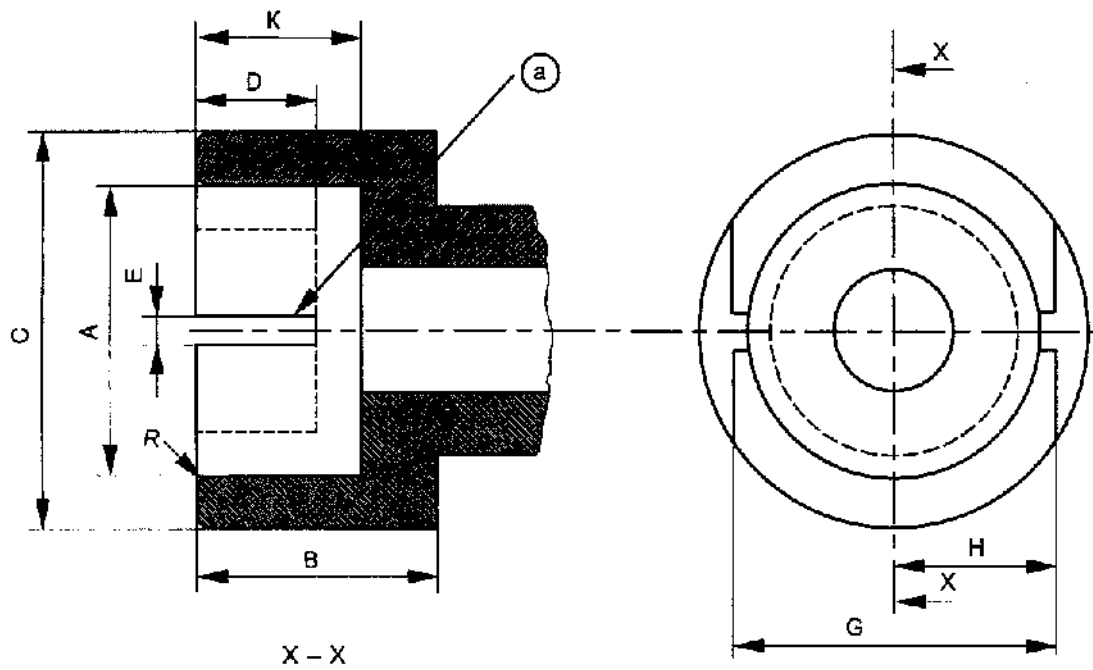


Розмір	E14	E26	E27	Допустиме відхилення
C	20,0	32,0	32,0	min
K	11,5	11,0	11,0	$\pm 0,3$
O	12,0	23,0	23,0	$\pm 0,1$
S	7,0	12,0	12,0	min

Рисунок наводиться тільки для зазначення основних розмірів патрона.

Різьба повинна відповідати різьбі патрона згідно з IEC 60061.

Рисунок 2 — Патрон для випробування на скручування ламп з нарізними цоколями



Розмір	B15	B22	Допустиме відхилення
A	15,27	22,27	+ 0,03
B	19,0	19,0	min
C	21,0	28,0	min
D	9,5	9,5	min
E	3,0	3,0	+ 0,17
C	18,3	24,6	± 0,3
H	9,0	12,15	min
K	12,7	12,7	± 0,3
R	1,5	1,5	приблизно

Примітка. Рисунок зазначає основні розміри патрона, які необхідно перевірити в разі сумніву в результатах випробування.

(a) — ці пази повинні бути симетричні відносно центральної лінії.

Рисунок 3 — Патрон для випробування на крутний момент пап із штифтовими цоколями

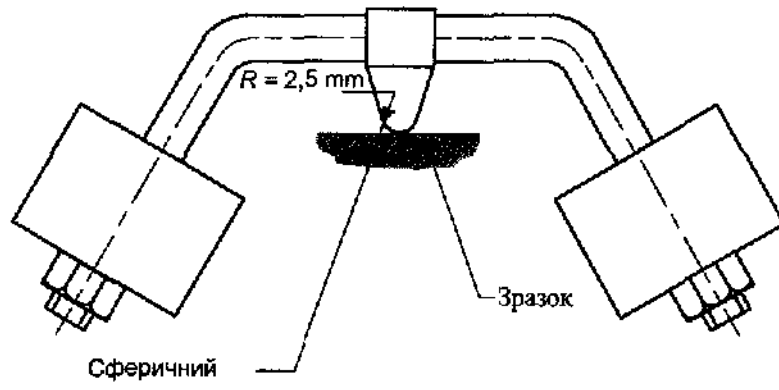


Рисунок 4 — Пристрій для випробування кулькою

29.140.30

Ключові слова: вимоги безпеки, методи випробування, опір ізоляції, електрична міцність ізоляції, струмовідні частини, теплостійкість, вогнестійкість, механічна міцність, маркування, перевищення температури цоколя.