

598



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

# АПАРАТУРА ЕЛЕКТРИЧНА ДЛЯ ПОТЕНЦІЙНО ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ СЕРЕДОВИЩ

Апаратура з наповненням піском класу «q»  
(EN 50017:1994, IDT)

ДСТУ EN 50017–2001

*Видання офіційне*



БЗ № 11 – 2001/226

Київ  
ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2002

14-85  
598

## ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО Національним науково-дослідним інститутом охорони праці Мінпраці України, Технічним комітетом зі стандартизації «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих» (ТК 135)

2 НАДАНО ЧИННОСТІ наказом Держстандарту України від 28 грудня 2001 р. № 658 з 2003–01–01

3 Стандарт відповідає EN 50017:1994 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres — Powder filling «q» (Апаратура електрична для вибухонебезпечних середовищ. Апаратура з наповненням піском класу «q»). Цей стандарт видається з дозволу CEN

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ

5 ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: А. Кононенко; Н. Марченко; Н. Качинська; Л. Мартинюк; В. Бородін; О. Дурнєва

---

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

Держстандарт України, 2002

## ЗМІСТ

	С.
Національний вступ .....	IV
Загальні положення .....	1
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Визначення понять .....	2
Вимоги до конструкції .....	3
4 Захисна оболонка .....	3
5 Вимоги до наповнювальних матеріалів .....	4
6 Відстані .....	4
7 Матеріали .....	5
8 Кабельні вводи і прохідні ізолятори .....	5
9 Пристрої, що накопичують енергію .....	5
10 Температурні обмеження .....	5
11 Умови несправності .....	5
Оцінювання відповідності, випробовування .....	7
12 Оцінювання відповідності, випробовування .....	7
13 Типові перевіряння й випробовування .....	9
Маркування .....	9
14 Маркування .....	9
Додаток А Пристрій для випробовування електричної міцності наповнювального матеріалу .....	10

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є ідентичний переклад EN 50017:1994 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres — Powder filling «q» (Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Апаратура з наповненням піском «q»).

Цим стандартом слід користуватися разом з ДСТУ EN 50014:1992 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Загальні вимоги. Додаток А — обов'язковий і є частиною самого стандарту.

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

Переклади назв стандартів, на які є посилання у прийнятому EN 50017:1994, а також інформацію щодо прийняття європейських стандартів як державних стандартів України наведено у національних поясненнях, які виділено у тексті цього стандарту рамкою.

До стандарту внесено редакційні зміни:

- замінено «цей європейський стандарт» на «цей стандарт»;
- замінено позначення одиниць фізичних величин:

Позначення в EN 50017:1994	mA	V	V · A	MJ	J	Pa	MPa	mm	cm <sup>3</sup>	min	bar	s
Позначення в цьому стандарті	мА	В	В · А	МДж	Дж	Па	МПа	мм	см <sup>3</sup>	хв	бар	с

— структурні елементи стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Національний вступ» та бібліографічні дані — оформлено згідно з вимогами державної системи стандартизації України.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

**АПАРАТУРА ЕЛЕКТРИЧНА  
ДЛЯ ПОТЕНЦІЙНО ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ СЕРЕДОВИЩ**

Апаратура з наповненням піском класу «q»

**АППАРАТУРА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
ДЛЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕД**

Аппаратура с наполнением песком класса «q»

**ELECTRICAL APPARATUS  
FOR POTENTIALLY EXPLOSIVE ATMOSPHERES**

Powder filling «q»

---

Чинний від 2003–01–01

**ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

1.1 У цьому стандарті містяться конкретні вимоги, що стосуються конструкції, методів випробування і маркування електроапаратів, їх частин і вибухобезпечних компонентів з захистом типу наповнення піском «q», призначених для експлуатації в потенційно вибухонебезпечних середовищах у вигляді газу, пари чи туману.

*Примітка.* Електроапарати з наповненням піском і вибухобезпечні компоненти можуть містити електронні схеми, трансформатори, захисні запобіжники, реле, іскробезпечні електричні апарати, приєднані електроапарати, перемикачі тощо.

1.2 Цей стандарт є доповненням до стандарту EN 50014, вимоги якого стосуються також електроапаратів з наповненням піском.

1.3 Цей стандарт стосується лише електроапаратів, їх частин і вибухобезпечних компонентів:

- номінальна напруга живлення яких нижча чи дорівнює 1000 В,
- номінальне значення струму яких менше чи дорівнює 16 А,
- номінальна потужність яких менша чи дорівнює 1000 Вт.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

За допомогою датованих і недатованих посилань цей стандарт включає положення документів, що цитуються. Ці посилання на нормативні документи цитуються у відповідних місцях тексту, перелік документів подано нижче. Що стосується датованих посилань, то внесені в них такі зміни і виправлення які стосуються цього стандарту тільки в тому випадку, якщо вони вносять у його текст зміни і виправлення. Дату недатованих посилань визначають за останнім виданням документа.

### 2.1 Європейські стандарти

- EN 50014:1992 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres — General requirements
- EN 50019:1994 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres — Increased safety «e»
- EN 50020:1994 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres — Intrinsic safety «i»
- EN 60529:1991 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (IEC 529:1989)

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ ✓

EN 50014:1992 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Загальні вимоги

Стандарт прийнято як ДСТУ EN 50014–2001 (EN 50014:1992, IDT)

EN 50019:1994 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Підвищена безпека «e»\*

EN 50020:1994 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Іскробезпечність «i»\*

EN 60529:1991 Ступені захисту, що забезпечуються захисними оболонками (код IP); (IEC 529:1989)\*

\* Копію документа можна одержати в Національному фонді нормативних документів. Ідентичний державний стандарт відсутній.

### 2.2 Документи IEC з посиланнями на відповідні європейські документи

IEC 127 Series Miniature fuses

IEC 269 Series Low-voltage fuses

IEC 707:1981 Methods of test for the determination of the flammability of solid electrical insulating materials when exposed to an igniting source

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

IEC 127 Серійні мінізапобіжники\*

IEC 269 Серійні низьковольтні запобіжники\*

IEC 707:1981 Методики випробування з метою визначення займистості твердих електроізоляційних матеріалів під впливом джерела спалаху\*

\* Копію документа можна одержати в Національному фонді нормативних документів. Ідентичний державний стандарт відсутній.

### 2.3 Документи ISO

ISO 565:1980 Test sieves — Metal wire cloth, perforated metal plate and electro formed sheet — Nominal size of openings

ISO 1210:1982 Plastics — Determination of flammability characteristics of plastics in the form of small specimens in contact with a small flame

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 565:1980 Випробувальні сита. З металевої дротяної сітки, з перфорованої металевої стрічки, з тонколистової сталі, отриманої способом гальванопластики. Номінальні розміри отворів\*

ISO 1210:1982 Пластмаси. Визначення показників займистості пластмас на дрібних зразках, що контактують з невеликим полум'ям\*

\* Копію документа можна одержати в Національному фонді нормативних документів. Ідентичний державний стандарт відсутній.

## 3 ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті застосовано такі визначення, що стосуються типу захисту «наповнення піском «q»», і що доповнюють визначення, наведені в стандарті EN 50014.

**3.1 наповнення піском «q» (power filling «q»)**

Тип захисту, за якого деталі, здатні викликати спалах вибухонебезпечної атмосфери, зафіксовані у певному положенні і повністю засипані з усіх боків наповнювачем, що запобігає спалаху зовнішньої вибухонебезпечної атмосфери.

**Примітка.** Цей тип захисту не запобігає прониканню вибухонебезпечної атмосфери всередину електроапарата і вибухонебезпечних компонентів. Однак, завдяки незначності вільного простору між частками наповнювального матеріалу і придушення полум'я, яке може проникати між частками наповнювача, вибух вибухонебезпечної атмосфери не відбувається.

**3.2 наповнювальний матеріал (filling material)**

Порошок з кварцу чи скла.

**3.3 відстань між струмовідними деталями по поверхні діелектрика (creepage distance)**

Найкоротша відстань між струмовідними деталями по поверхні деталей з діелектрика.

**3.4 робоча напруга (working voltage)**

Найвище середньоквадратичне значення напруги змінного або постійного струму, що виникає (місцями) на ізоляції за нормальної напруги джерела живлення (перехідними процесами можна знехтувати), в умовах розімкнутого кола або в нормальних умовах експлуатації.

**ВИМОГИ ДО КОНСТРУКЦІЇ****4 ЗАХИСНА ОБОЛОНКА****4.1 Механічна міцність ✓**

Електроапарати, частини електроапаратів і вибухобезпечні (Ex-) компоненти, захищені наповненням піском класу «q», повинні відповідати вимогам 23.4.3 EN 50014 і мати підвищену удароміцність; вони повинні пройти випробовування під тиском згідно з вимогами розділів 12 і 13 цього стандарту.

Електроапарати і вибухобезпечні компоненти, призначені для монтажу всередині окремої оболонки, що відповідає вимогам EN 50014 та вимогам 23.4.3, повинні відповідно до вимог цього стандарту пройти випробовування тільки на удароміцність згідно з вимогами розділів 12 і 13 стандарту EN 50014. Якщо електроапарат не є вибухобезпечний, на нього треба наносити марковальний знак «X» згідно з 27.2(9) стандарту EN 50014.

**4.2 Ступінь захисту, забезпечуваний захисною оболонкою**

Ступінь захисту, забезпечуваний захисною оболонкою електроапарата з наповненням піском, частин електроапарата з наповненням піском або вибухобезпечних компонентів з наповненням піском за нормальних умов їх експлуатації, тобто, коли отвори цілком закриті, повинна згідно з EN 60529 бути не нижче IP 54. Якщо ступінь захисту IP 55 чи вище, захисна оболонка повинна бути оснащена вентиляційним пристосуванням, після установки якого ступінь захисту згідно з EN 60529 повинна бути IP 54.

Захисні оболонки електроапаратів і їх частин з наповненням піском, призначених для роботи тільки в чистих сухих приміщеннях, повинні забезпечувати захист IP 43 згідно з EN 60529. На них треба проставляти марковальний знак «X».

Якщо захисні оболонки електроапаратів, їх частин, вибухобезпечних компонентів з наповненням піском, повинні бути змонтовані всередині інших захисних оболонок, що відповідають вимогам стандарту EN 50014, ступінь захисту зовнішньої оболонки повинен бути не нижче IP 54. Код IP внутрішньої оболонки вказувати не потрібно.

Максимальний зазор у захисній оболонці повинен бути на 0,1 мм менший ніж найменший розмір часток наповнювача, що має не перевищувати 0,9 мм, для того, щоб наповнювач не міг висипатися.

**4.3 Наповнення**

Наповнюють таким чином, щоб у наповнювачі не залишалось порожнеч, наприклад, за допомогою струшування. Вільний простір у наповнюваних піском електроапаратах, їх частинах або Ex-компонентах, повинен бути повністю заповнений піском (див. 6.2).



#### 4.4 Засоби герметизації

Оболонки наповнених піском апаратів, їх частин або вибухобезпечних компонентів повинні бути закриті під час виготовлення, і не повинні відкриватися без руйнування оболонки або місця з'єднання. Отвори, через які заповнюються, повинні бути так само закриті.

Примітка. Під час виготовлення оболонок треба застосовувати такі технології: зварювання, паяння, клейові з'єднання, клепаання, склеювання з загвинчуванням.

### 5 ВИМОГИ ДО НАПОВНЮВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

5.1 У документації, яку надає виробник і перевіряє на відповідність випробовувальна лабораторія згідно з розділом 23.2 EN 50014, повинен бути докладний опис наповнювального матеріалу і способу наповнення, крім того, повинно бути зазначено заходи, що гарантують якість наповнення.

5.1.1 В описовій частині документації повинно бути зазначено:

- найменування й адреса виробника наповнювальної речовини;
- точні і повні довідкові дані наповнювача;
- розмір гранул (див. 5.1.2).

#### 5.1.2 Розмір гранул

Розмір гранул повинен бути в межах розміру сит згідно з ISO 565:

— верхня межа: сито з металевої дротяної сітки або перфорованої металевої стрічки з номінальним розміром отворів порядку 1 мм;

— нижня межа: сито з металевої дротяної сітки з розміром отворів порядку 0,5 мм.

5.1.3 Дозволено використовувати тільки гранули з кварцу чи твердого скла.

5.1.4 Випробовувальна лабораторія не зобов'язана перевіряти відповідність наповнювального матеріалу вимогам 5.1.1, 5.1.2 і 5.1.3.

5.2 Наповнювач випробовують на пробій згідно з розділами 12 і 13.

Струм витоку через наповнювач не повинен перевищувати  $10^{-6}$  А.

### 6 ВІДСТАНІ

6.1 У цьому стандарті, якщо не передбачено інше, мінімальна відстань через товщу наповнювача між струмовідними частинами апарату й ізольованими компонентами з одного боку, і між внутрішньою поверхнею оболонки — з іншого боку, повинні відповідати даним таблиці 1.

Таблиця 1 — Відстані, всередині простору, заповненого піском

Робоча напруга (середньоквадратичне значення постійної чи змінної напруги), В	Мінімальна відстань, мм
$U < 275$ ✓	5
$275 < U \leq 420$ ✓	6 —
$420 < U \leq 550$ ✓	8 —
$550 < U \leq 750$	10 +
$750 < U \leq 1000$	14
$1000 < U \leq 3000$	36
$3000 < U \leq 6000$	60
$6000 < U \leq 10000$	100

Під час визначання максимального середньоквадратичного значення постійної чи змінної напруги слід враховувати умови виникнення несправностей згідно з розділом 11.

6.2 Якщо під оболонкою електроапарату знаходиться компонент, внутрішній простір якого не заповнений наповнювачем (наприклад, реле), він повинен відповідати таким вимогам:

— якщо обсяг простору всередині захисної оболонки компонента менше ніж  $3 \text{ см}^3$ , величина мінімальної відстані через наповнювач між стінкою зазначеного компонента і внутрішньою поверхнею оболонки повинна відповідати даним таблиці 1;



- якщо цей обсяг становить від 3 до 30 см<sup>3</sup>, зазначена мінімальна відстань повинна відповідати значенню, наведеному в таблиці 1, мінімум 15 мм;
- компонент треба кріпити так, щоб він не міг переміщуватись відносно стінки захисної оболонки;
- обсяг вільного простору не може бути більший ніж 30 см<sup>3</sup>;
- оболонка компонента повинна витримувати теплові і механічні навантаження, які можуть виникати під час експлуатації (навіть в умовах несправності згідно з 11), тобто не повинно виникати деформацій чи руйнувань, здатних привести до зниження ступеня захисту, забезпечуваного наповнювальним матеріалом.

6.3 Електроапарати і їх компоненти, що не відповідають 6.1 або 6.2, повинні бути захищені одним з типів захисту, перерахованих у 1.2 EN 50014.

## 7 МАТЕРІАЛИ

Матеріали, що знаходяться між струмовідними частинами і стінкою оболонки (крім ізоляції зовнішніх провідників і наповнювального матеріалу) у межах відстаней, про які йде мова в 6, повинні витримати випробовування на спалах згідно з 12.3.

## 8 КАБЕЛЬНІ ВВОДИ І ПРОХІДНІ ІЗОЛЯТОРИ

Кабельні вводи і прохідні ізолятори електроапаратів з наповненням піском, їх частини і вибухобезпечні компоненти з наповненням піском не повинні знижувати ступінь захисту, забезпечуваний згідно з 4.2 захисними оболонками.

Кабельні вводи і прохідні ізолятори для електроапаратів повинні бути захищені і герметичні згідно з 4.4. Що стосується оболонок з наповненням піском, розташованих усередині інших оболонок, що відповідають вимогам 4.2, то для кабельних входів і прохідних ізоляторів, що забезпечують подачу живлення в захисні оболонки з наповненням піском, не вимагають відповідності вимогам 16 EN 50014.

## 9 ПРИСТРОЇ, ЩО НАКОПИЧУЮТЬ ЕНЕРГІЮ

Сумарний накопичений заряд усіх конденсаторів, розміщених під оболонкою електроапарату з наповненням піском, його частини або Ех-компонента за нормального режиму роботи не повинен перевищувати 20 Дж.

### Національна примітка

EN 50017 не передбачає застосування гальванічних елементів і батарей у приладах з видом захисту «q».

## 10 ТЕМПЕРАТУРНІ ОБМЕЖЕННЯ

Всі електроапарати, їх частини і вибухобезпечні компоненти з наповненням піском повинні бути захищені від виникнення несправностей типу короткого замикання чи теплового перевантаження таким чином, щоб температура біля стінок оболонки й усередині наповнювача до глибини 5 мм від стінки оболонки не перевищувала критичного значення для конкретного температурного класу.

## 11 УМОВИ НЕСПРАВНОСТІ

Захист типу «q» не повинен бути порушений навіть за наявності перевантажень, зазначених у відповідному стандарті на конкретний виріб, і у випадку одиначної внутрішньої несправності, в результаті якої може виникнути перенапруга або надмірне підвищення струму, наприклад:

- короткого замикання в якій-небудь деталі, або
- розриву кола через несправність якої-небудь деталі,
- пошкодження друкованого монтажу тощо.

Якщо вказана несправність є причиною виникнення однієї або більше несправностей, наприклад, перенапруги на деталі, то і перша і наступні несправності вважають однією несправністю.

Якщо на дану деталь немає стандарту, виробник повинен подати перелік можливих переважань.

**11.1 Несправності, які не враховують**

До уваги не приймають такі несправності:

а) зменшення величини опору нижче номінального значення:

— плівкових резисторів,

— дротяних резисторів і одношарових котушок зі спіральною намоткою,

за умови, що робоча напруга на них не перевищує 2/3 від номінальної напруги за потужності, зазначеної виробником відповідних деталей;

б) умови короткого замикання в:

— плівкових фольгових конденсаторах,

— керамічних конденсаторах,

— паперових конденсаторах,

за умови, що на них подають напругу не вище 2/3 від номінальної напруги, за потужності, зазначеної виробником відповідних деталей;

с) несправність ізоляції оптопар і реле для взаємозв'язку між розмежованими колами, за умови, що сума  $U$  середньоквадратичних значень максимальних напруг двох кіл не перевищує 1000 В і номінальна напруга в компоненті, розташованому між двома розмежованими колами, щонайменше в 1,5 рази менша  $U$ ;

д) несправність трансформаторів, котушок і обмоток, що відповідають вимогам EN 50019 або трансформаторів, що відповідають вимогам 8.1 EN 50020 (трансформаторів типу 2а, крім перелічених у 8.1.3), в яких не виникають несправності.

Немає потреби розглядати виникнення несправностей, якщо відстані по повітрю і по поверхні діелектрика між неізольованими деталями під напругою чи між доріжками друкованого монтажу як мінімум дорівнюють значенням таблиці 2 (визначення і терміни наведено в EN 50020 і в 3.3).

Максимальну пікову напругу між деталями вважають піковою напругою, про яку йде мова в таблиці 2.

Таблиця 2 — Відстані між струмовідними деталями по поверхні діелектрика і через наповнювач

Пікова напруга, В	Відстань між струмовідними деталями по поверхні діелектрика, мм	Мінімальне значення показника трекінгостійкості, СТІ	Відстань між струмовідними деталями по поверхні діелектрика під покриттям, мм	Відстань між струмовідними деталями через шар наповнювача, мм
10	1,5	—	0,6	1,5
30	2	100	0,7	1,5
60	3	100	1	1,5
90	4	100	1,3	2
190	8	175	2,6	3
375	10	175	3,3	3
550	15	175	5	3
750	18	175	6	5
1000	25	175	8,3	5
1300	36	175	12	10
1575	49	175	13,3	10

Якщо деталі ізольовані, то суму максимальних пікових напруг обох кіл вважають піковою напругою. Згідно з цим стандартом, максимальну пікову напругу визначають як суму нормальної робочої напруги і напруги, що виникає у випадку несправності (перехідні процеси не враховують).

Відповідно до таблиці 2 для відстаней між струмопровідними деталями по поверхні діелектрика під покриттям, можуть бути застосовані викладені нижче умови. Конформне покриття має те ж призначення, що і герметизація провідників від потрапляння вологи. Воно повинно мати достатнє

зчеплення зі струмопровідними частинами й ізоляцією. Якщо зазначене покриття наносять напилюванням, його треба наносити в два шари. У разі інших способів нанесення, наприклад, занурення, нанесення пензлем, вакуумне просочення — досить одного шару, однак покриття повинне бути ефективне, довговічне і герметичне. Покриття припоєм розглядають як одне з двох покриттів за умови, що під час паяння воно не руйнується.

Якщо оголені провідники виступають з-під покриття, показник трекінгостійкості (СТІ), наведений у таблиці 2, стосується як ізоляції, так і конформного покриття.

Напругу понад 1575 В (у піковому режимі) завжди розглядають як причину виникнення несправностей.

**Примітка.** Якщо напруга (у піковому режимі) не перевищує 10 В, немає потреби визначати значення СТІ ізоляційних матеріалів.

### 11.2 Захисні пристрої, що обмежують температуру

Обмеження за температурою регулюють за допомогою внутрішніх чи зовнішніх електричних або теплових пристроїв.

Пристрої повинні бути без самоповернення до початкового стану.

Там, де в якості захисних пристроїв використовують запобіжники, вони повинні бути закритого типу, наприклад, плавкий елемент треба розташовувати у скляній чи керамічній трубці. Розривна здатність запобіжників, що працюють за напруг вищих ніж 60 В, повинна відповідати вимогам IEC 127 або IEC 269.

### 11.3 Передбачуваний струм короткого замикання джерел живлення

Електроапарати з наповненням піском, їх частини чи вибухобезпечні компоненти з наповненням піском, призначені для живлення від зовнішнього джерела живлення з напругою змінного струму не вище ніж 250 В, можуть бути використані в умовах передбачуваного струму короткого замикання порядку 1500 А, якщо в маркуванні не зазначено інше значення припустимого струму короткого замикання. У деяких установках передбачуваний струм короткого замикання може бути і більший, наприклад, за більш високої напруги.

Якщо для обмеження передбачуваного струму короткого замикання до величини номінальної розривної здатності запобіжника потрібен обмежувальний пристрій, згідно з 11.1а, ним повинен бути резистор, а номінальні значення параметрів повинні бути такі:

- номінальне значення струму:  $1,5 \times 1,7 \times$  струм, на який розрахований запобіжник,
- максимальна напруга зовнішнього джерела живлення —  $U_m$ ,
- номінальна потужність:  $1,5 \times (1,7 \times \text{розрахункова потужність запобіжника})^2 \times$  опір обмежувального пристрою.

## ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ, ВИПРОБОВУВАННЯ

### 12 ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ, ВИПРОБОВУВАННЯ

#### 12.1 Випробовування оболонки тиском

Незалежно від обсягу оболонку випробовують тиском з величиною надлишкового тиску 0,5 бар (50 000 Па). Після цього не повинно виникати залишкових деформацій більше ніж 0,5 мм у будь-якому напрямі. Тиск повинен діяти протягом 1хв (+5 – 0) с.

Оболонки з наповненням піском, що не мають вентиляційних чи дегазаційних отворів, під якими знаходяться конденсатори, відмінні від плівкових, фольгових, паперових або керамічних, і в яких обсяг наповнювача менший восьмикратного обсягу конденсаторів, випробовують під надлишковим тиском 15 бар (1,5 МПа), тривалість дії тиску становить 1 хв (+5 – 0) с.

Ці випробовування можна проводити і без наповнювача.

#### 12.2 Перевіряння ступеня захисту, забезпечуваного оболонкою

Ступінь захисту, забезпечуваний оболонкою, треба перевіряти згідно з методикою EN 60529. Всі вентиляційні пристрої повинні бути на місцях. Перевіряють після випробовування тиском згідно з 12.1.

#### 12.3 Здатність матеріалів до спалаху

##### 12.3.1 Здатність матеріалів до спалаху треба визначати згідно з ISO 1210

Результати випробовування повинні бути такі:

- середня довжина руйнування не повинна перевищувати 60 мм;
- під час випробовування не повинні утворюватися краплі розплавлених рідких часток;

*Примітка.* Дозалено використовувати матеріали, що в розплавленому стані мають високу в'язкість.

- середній час світіння після вимикання пальника або після зникнення полум'я не повинен перевищувати 60 с.

**12.3.2** Якщо ця методика випробовування не придатна для використання (через деформацію зразка в полум'ї), для перевірення здатності матеріалу до самозагасання застосовують альтернативні методики випробовувань, які викладено в 12.3.2.1 і 12.3.2.2.

**12.3.2.1** *Перший альтернативний метод випробовування*

Випробовують на вогнестійкість у камері, оболонці або лабораторній витяжній шафі за відсутності вентиляції. Всі зразки закріплюють за верхній кінець (6,4 мм), подовжню вісь зразків розташовують вертикально. Закріплюють верхній кінець затискачем на кільцевому штативі так, щоб нижні кінці зразків були на 9,5 мм вище верхнього краю трубки пальника і на 305 мм вище шару адсорбувальної хірургічної вати (шар вати 51 × 51 мм, ущільнений до товщини вільно лежачої вати 6,4 мм).

Пальник Бунзена повинен мати трубку довжиною 101,6 мм з внутрішнім діаметром 9,5 мм. Трубку не забезпечують стабілізатором.

Використовують звичайний технічний газ метан. Пальник оснащують відповідним регулятором і вимірювальним приладом, щоб забезпечити рівномірність потоку газу. (Установлено, що природний газ з теплотворною здатністю порядку 37 МДж на м<sup>3</sup> дає ідентичні результати).

Довжина зразків повинна бути 127 мм, ширина — 12,7 мм, товщина — 4 мм.

**12.3.2.2** *Другий альтернативний метод випробовування*

Випробовувати треба за методикою ІЕС 707 (Методика FV: Полум'я — Вертикальний зразок).

Для випробовування зразки можна:

- вирізати з оболонки електроапарата;
- відлити як окремі зразки;
- вирізати з пластин, підготовлених для цієї мети.

Зразки, які відливають окремо спеціально для випробовування, або пластини, з яких вирізують зразки, треба виготовляти в умовах максимально наближених до умов виготовлення оболонок електроустаткування. Ці умови повинні бути відображені в документації виробника.

**12.4** **Випробовування електричної міцності наповнювального матеріалу**

До засипання наповнювача в електроустаткування випробовують його електричні характеристики на зразку наповнювального піску. Для цього треба скористатися пристосуванням з електродами, описаним у додатку А. Електроди повинні бути з усіх боків закриті наповнювачем з товщиною шару наповнювача не менше ніж 10 мм. На них подають постійну випробовувальну напругу 1 кВ за таких умов навколишньої атмосфери:

- температура (23 ± 2) °С,
- відносна вологість від 45 % до 55 %.

Вважають, що наповнювальний матеріал пройшов випробовування, якщо струм витoku не перевищує 10<sup>-6</sup> А.

Якщо з першого разу наповнювальний матеріал не пройшов випробовування, його потрібно просушити і повторити випробовування.

**12.5** **Максимальні температури**

Якщо в якості захисних пристосувань для обмеження температури використовують запобіжники, максимальну температуру, що може виникнути у випадку несправності, слід вимірювати за струму, що постійно протікає в колі з запобіжником, і величина якого під час випробовування не повинна перевищувати  $I_n$  більше, ніж у 1,7 рази (де  $I_n$  — номінальний струм, на який розрахований запобіжник).

*Примітка.* Для імітації умов несправності, за яких температура може перевищувати робочу, можна використовувати більш потужні компоненти, ніж змонтовані в електроапараті, і подавати максимально припустиму потужність. Такі компоненти вибирають і розташовують перед випробовуванням в апаратурі для того, щоб визначити відповідні теплові характеристики компонентів, замість яких їх встановлено.



## 13 ТИПОВІ ПЕРЕВІРЯННЯ Й ВИПРОБОВУВАННЯ

### 13.1 Типові випробовування оболонок тиском

Всі оболонки, місткість яких більше ніж  $100 \text{ см}^3$ , підлягають типовим випробовуванням надлишковим тиском 0,5 бар (50 000 Па), за яких не повинно виникати залишкових деформацій, що перевищують 0,5 мм у будь-якому напрямі. Тиск підтримують протягом 1 хв (+5 – 0) с.

Апаратуру випробовують в робочому стані, можна випробовувати і без наповнювача.

Типові випробовування тиском не проводять, якщо зразок оболонки витримав під час сертифікаційних випробовувань 4-х кратний тиск згідно з 12.1 (0,5 або 15 бар).

### 13.2 Випробовування електричної міцності наповнювального матеріалу

Ізоляційні властивості наповнювача треба перевіряти на зразку наповнювального матеріалу до його засипання в електроустановку. Для цього слід скористатись пристосуванням з електродами, описаним у додатку А. Електроди повинні бути покриті з усіх боків шаром наповнювача товщиною не менше ніж 10 мм. Пробивна постійна напруга, яку подають на зразок, дорівнює 1000 В за таких умов навколишньої атмосфери:

- температура  $(23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- відносна вологість від 45 % до 50 %.

Вважають, що наповнювальний матеріал відповідає вимогам, якщо струм витoku через нього не перевищує  $10^{-6} \text{ А}$ .

Якщо наповнювальний матеріал з першої спроби не пройшов випробовування, його слід просушити і перевірити знову.

## МАРКУВАННЯ

### 14 МАРКОВАННЯ

Маркують згідно з EN 50014, маркування повинно містити таку додаткову інформацію:

Додатковий напис: «Оболонка герметизована на заводі. Не відкривати».

Такі позначення на всіх з'єднувальних пристосуваннях (крім зовнішніх):

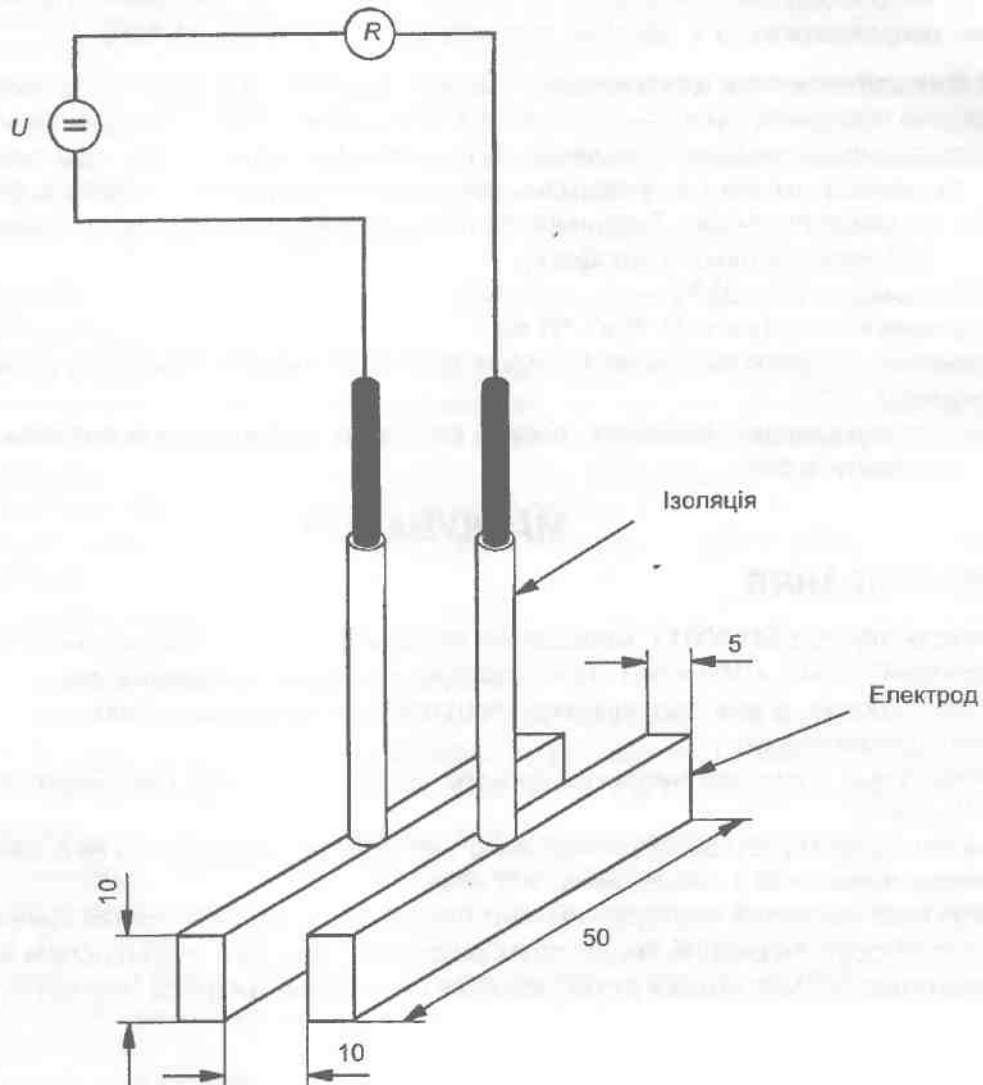
- чітку ідентифікацію;
- номінальні значення напруги і струму (наприклад «24 В постійного струму, 200 мА», «230 В, 100 мА»).

Номінальні параметри запобіжника, якщо тип захисту залежить від них, наприклад, «Необхідна установка зовнішнього запобіжника: 315 мА».

Припустиме значення передбачуваного струму короткого замикання зовнішнього джерела живлення електроустановки, якщо струм короткого замикання відрізняється від 1500 А, згідно з 11.3, наприклад: «Припустимий струм короткого замикання джерела живлення: 35 А».

### ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИПРОБОВУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МІЦНОСТІ НАПОВНЮВАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Розміри у міліметрах





---

29.260.20

**Ключові слова:** апаратура електрична вибухозахищена, наповнення піском, вимоги безпеки, конструкція, випробовування.

---

Редактор **О. Чихман**  
Технічний редактор **О. Касіч**  
Коректор **С. Мельниченко**  
Комп'ютерна верстка **Л. Мялківська**

---

Підписано до друку 11.10.2002. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 1,39. Зам. **2651** Ціна договірна.

---

Редакційно-видавничий відділ УкрНДІССІ  
03150, Київ-150, вул. Горького, 174