



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

**КАБЕЛІ З ПОЛІВІНІЛХЛОРИДНОЮ  
ІЗОЛЯЦІЄЮ НА НОМІНАЛЬНУ НАПРУГУ  
від 450 В до 750 В ВКЛЮЧНО**

**Частина 1. Загальні вимоги**

**(ІЕС 60227-1:1993, IDT)**

**ДСТУ ІЕС 60227-1:2002**

**Київ  
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2004**

## ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Технічний комітет Держспоживстандарту України зі стандартизації «Електроізоляційна та кабельна техніка» (ТК 131)

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: А. Гурин (науковий керівник), д-р техн. наук, Л. Щепенюк, канд. техн. наук, В. Данилін

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держстандарту України від 12 липня 2002 р. № 433 від 2003–10–01 зі зміною терміну чинності згідно з наказом № 60 від 31 березня 2004 р.

3 Стандарт відповідає ІЕС 60227-1:1993 Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V — Part 1: General requirement + Amd.1:1995 + Amd. 2:1998 (Кабелі із полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу від 450 В до 750 В включно зі змінами 1:1995 та 2:1998) Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)  
Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

## ЗМІСТ

	С.
Національний вступ .....	IV
1 Загальні положення .....	1
1.1 Сфера застосування .....	1
1.2 Нормативні посилання .....	1
2 Терміни та визначення понять .....	2
2.1 Визначення, що стосуються матеріалів ізоляції та оболонки .....	2
2.2 Визначення, що стосуються випробовування .....	2
2.3 Номінальна напруга .....	2
3 Маркування .....	3
3.1 Познака виробника та маркування кабеля .....	3
3.2 Міцність маркування .....	3
3.3 Якість маркування .....	3
4 Познаки ізольованих жил .....	3
4.1 Позначання ізольованих жил кольорами .....	3
4.2 Позначання ізольованих жил цифрами .....	4
5 Загальні вимоги до конструкції кабеля .....	4
5.1 Струмopрoвідна жила .....	4
5.2 Ізоляція .....	5
5.3 Заповнення .....	8
5.4 Спресоване внутрішнє покриття .....	8
5.5 Оболонка .....	8
5.6 Випробовування кабелів .....	11
6 Настaнoви щoдo зaстocoвyвaння кaбeлів .....	13
Додаток А Кодова познака .....	13

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є ідентичний переклад ІЕС 60227-1:1993 Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V — Part 1: General requirement + Amd. 1:1995 + Amd. 2:1998 (Кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу від 450 В до 750 В включно зі змінами 1:1995 та 2:1998)

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 131 «Електроізоляційна та кабельна техніка»

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству.

До пунктів 1.2.1, 2.1, 3.1 таблиць 1 і 2 цього стандарту внесено технічні поправки, а саме, добуток кількості діб на кількість годин у добі: наприклад, «24 x 7» замінено на «168» сумарну кількість годин, що не змінює технічного змісту та забезпечує єдність одиниць вимірювання.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- змінено назву стандарту;
- слова «цей міжнародний стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- вилучено попередній довідковий матеріал до міжнародного стандарту;
- у пункті 1.2 «Нормативні посилання» подано переклад українською мовою назв стандартів;
- структурні елементи цього стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ» та «Бібліографічні дані» — оформлено відповідно до вимог національної стандартизації України.

У цьому стандарті є посилання на міжнародні стандарти.

Копії цих стандартів можна отримати у Національному фонді нормативних документів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**КАБЕЛІ З ПОЛІВІНІЛХЛОРИДНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ  
НА НОМІНАЛЬНУ НАПРУГУ від 450 В до 750 В ВКЛЮЧНО**

**Частина 1. Загальні вимоги**

**КАБЕЛИ С ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ  
НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ от 450 В до 750 В ВКЛЮЧИТЕЛЬНО**

**Часть 1. Общие требования**

**POLYVINYL CHLORIDE INSULATED CABLES  
OF RATED VOLTAGES UP TO AND INCLUDING 450/750 V**

**Part 1. General requirement**

Чинний від 2004-07-01

**1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

**1.1 Сфера застосування**

Цей стандарт поширюється на кабелі для стаціонарного та нестаціонарного прокладання з ізоляцією та оболонкою, якщо це передбачено конструкцією, з полівінілхлоридного пластикату. Відповідні кабелі на номінальну напругу до 450 В до 750 В включно застосовують в електричних установках на напругу, що не виходить за межі діапазону від 450 В до 750 В змінного струму.

*Примітка.* Для деяких видів гнучких кабелів нестаціонарного прокладання використовують назву «шнур».

Конкретні типи кабелів встановлено в ІЕС 60227-3, ІЕС 60227-4 тощо. Кодові позначки відповідних кабелів наведено в додатку А цього стандарту.

Методи випробовування, зазначені у цьому стандарті, наведено в ІЕС 60227-2, ІЕС 60332-1 і у відповідних частинах стандарту ІЕС 60811.

**1.2 Нормативні посилання**

У цьому стандарті наведено посилання на такі нормативні документи:

ІЕС 60173:1964 Colours of the cores of flexible cables and cords (Кольори ізолюваних жил та гнучких шнурів)

ІЕС 60227-2:1979 Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltage up to and including 450/750 V. Part 2: Test methods (Кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу від 450 В до 750 В включно. Частина 2. Методи випробовування)

ІЕС 60227-3:1979 Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltage up to and including 450/750 V. Part 3: Non-sheathed cables for fixed wiring (Кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу від 450 В до 750 В включно. Частина 3. Кабелі без оболонки для стаціонарного прокладання)

ІЕС 60227-4:1979 Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltage up to and including 450/750 V. Part 4: Sheathed cables for fixed wiring (Кабелі з полівінілхлоридною ізоляцією на номінальну напругу від 450 В до 750 В включно. Частина 4. Кабелі з оболонкою для стаціонарного прокладання)

ІЕС 60228:1978 Conductors of insulated cables (Струмopровідні жили ізолюваних кабелів)

ІЕС 60332-1:1979 Tests on electric cables under fire conditions — Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable (Випробовування електричних кабелів в умовах горіння. Частина 1. Випробовування одного вертикально прокладеного ізолюваного дроту або кабеля)

IEC 60811-1-1:1985 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables — Part 1: Methods for general application — Section One: Measuring of thickness and overall dimensions — Tests for determining the mechanical properties. Amd. 1:1988. Amd. 2:1989 (Загальні методи випробовування матеріалів ізоляції та оболонок електричних кабелів. Частина 1. Методи загального застосування. Розділ 1. Вимірювання товщини та зовнішніх розмірів. Випробовування на визначання механічних властивостей. Зміна 1:1988. Зміна 2:1989)

IEC 60811-1-2:1985 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables — Part 1: Methods for general application — Section Two: Thermal ageing methods. Amd. 1:1989 (Загальні методи випробовування матеріалів ізоляції та оболонок електричних кабелів. Частина 1. Методи загального застосування. Розділ 2. Методи теплового старіння. Зміна 1:1989)

IEC 60811-1-4:1985 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables — Part 1: Methods for general application — Section Four: Tests at low temperature (Загальні методи випробовування матеріалів ізоляції та оболонок електричних кабелів. Частина 1. Методи загального застосування. Розділ 4. Випробовування за низької температури)

IEC 60811-3-1:1985 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables — Part 3: Methods specific to PVC compounds — Section One: Pressure test at high temperature — Tests for resistance to cracking (Загальні методи випробовування матеріалів ізоляції та оболонок електричних кабелів. Частина 3. Спеціальні методи випробовування ПВХ пластикатів. Розділ 1. Випробовування натисканням за високої температури. Випробовування на тривкість до розтріскування)

IEC 60811-3-2:1985 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables — Part 3: Methods specific to PVC compounds — Section Two: Loss of mass test — Thermal stability tests (Загальні методи випробовування матеріалів ізоляції та оболонок електричних кабелів. Частина 3. Спеціальні методи випробовування ПВХ пластикатів. Розділ 2. Випробовування на втрату маси. Випробовування на термічну стабільність)

## 2 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті застосовано такі терміни та їх визначення:

### 2.1 Визначення, що стосуються матеріалів ізоляції та оболонки

#### 2.1.1 *полівінілхлоридний пластикат (ПВХ)*

Комбінація матеріалів відповідної рецептури та технології готування, основним компонентом якої є полівінілхлорид або один з його співполімерів. Так само називають матеріал на основі суміші полівінілхлориду та одного з його співполімерів.

#### 2.1.2 *Тип пластикату*

Категорію пластикату відповідно до його властивостей визначають спеціальними випробовуваннями. Позначка типу лише опосередковано пов'язана зі складом пластикату.

### 2.2 Визначення, що стосуються випробовування

#### 2.2.1 *Типове випробовування (символ T)*

Випробовування кабеля на відповідність вимогам цього стандарту виконує виробник з метою визначення відповідності експлуатаційних характеристик кабеля умовам його використання. Типове випробовування проводять один раз і необхідність його повторення виникає тільки у разі зміни матеріалів або конструкції кабеля, що може вплинути на його експлуатаційні характеристики.

#### 2.2.2 *Випробовування на зразках (символ S)*

Випробовування проводять на зразках готового кабеля або на його компонентах для перевіряння відповідності готового виробу вимогам до конструкції кабеля.

### 2.3 Номінальна напруга

Номінальна напруга кабеля — це стандартна напруга, на яку розраховано кабель і яку використовують для визначення параметрів електричного випробовування.

Номінальну напругу позначають двома величинами напруги  $U_0/U$  у вольтах (В):

$U_0$  — середнє квадратичне значення напруги між будь-якою ізолюваною жилою та заземленим елементом (металевою оболонкою або землею, в якій прокладено кабель);

$U$  — середнє квадратичне значення напруги між будь-якими двома фазними жилами багатожильного кабеля або системи одножильних кабелів.

У системах змінного струму номінальна напруга кабеля повинна бути не менша ніж номінальна напруга системи, для якої призначено кабель. Ця умова відноситься як до значення  $U_0$ , так і до значення  $U$ .

У системах постійного струму номінальна напруга системи не повинна перевищувати більше ніж у півтора рази номінальну напругу кабеля.

**Примітка.** Робоча напруга в системах може постійно перевищувати номінальну напругу цих систем на величину до 10 %. Кабель можна використовувати за робочої напруги, яка на 10 % більша за номінальну, якщо остання щонайменше дорівнює номінальній напрузі системи.

## 3 МАРКОВАННЯ

### 3.1 Познака виробника та маркування кабеля

Кабелі повинні мати познаку підприємства-виробника у вигляді розпізнавальної стрічки або неперервного маркування назви виробника або торгової марки.

Кабелі з максимальною температурою жили більшою ніж 70 °С маркують у вигляді кодової позначки або значення максимальної температури на жилі.

Маркування може бути друковане або витиснене на ізоляції або оболонці.

#### 3.1.1 Неперервність маркування

Маркування вважають неперервним, якщо відстань між кінцем одного маркування та початком наступного не перевищує:

550 мм, якщо маркування нанесено на зовнішню оболонку кабеля;

275 мм, якщо маркування нанесено:

а) на ізоляцію кабеля без оболонки;

б) на ізоляцію кабеля в оболонці;

с) на стрічку, розташовану всередині кабеля в оболонці.

### 3.2 Міцність маркування

Надруковане маркування повинне бути тривке. Випробовування на тривкість проводять згідно з вимогами 1.8 стандарту ІЕС 60227-2.

### 3.3 Якість маркування

Маркування повинне бути тривке.

Кольори розпізнавальних стрічок повинні легко розпізнаватись під час постачання та після промивання бензином чи іншим аналогічним розчинником.

## 4 ПОЗНАКИ ІЗОЛЬОВАНИХ ЖИЛ

Кожна ізольована жила повинна мати маркування, яке треба виконувати у такий спосіб:

— у кабелях із кількістю жил до п'яти включно — кольорами (див. 4.1);

— у кабелях із кількістю жил більшим ніж п'ять — цифрами (див. 4.2).

### 4.1 Позначання ізольованих жил кольорами

#### 4.1.1 Загальні вимоги

Позначають жили кабеля за допомогою різнокольорової ізоляції або у інший відповідний спосіб.

Кожна ізольована жила повинна мати лише один колір, крім жили, позначеної комбінацією кольорів зеленого та жовтого.

Для багатожильних кабелів кольори червоний, сірий, білий і зелений та жовтий, якщо їх не сполучено між собою, не можна використовувати.

Як правило, використовують таку схему кольорового позначання жил для гнучких та одножильних кабелів:

— одножильний кабель: не має переважної схеми кольорового позначання жил;

— двожильний кабель: не має переважної схеми кольорового позначання жил.

#### 4.1.2 Схема кольорового позначання жил

**Примітка.** Немає потреби ідентифікувати ізольовані жили плоских двожильних шнурів без оболонки.

— трьохжильний кабель: зелений чи жовтий, блакитний, коричневий; або блакитний, чорний, коричневий;

— чотирьохжильний кабель: зелений чи жовтий, блакитний, чорний, коричневий; або блакитний, чорний, коричневий, чорний або коричневий;

— п'ятижильний кабель: зелений чи жовтий, блакитний, чорний, коричневий, чорний або коричневий; або блакитний, чорний, коричневий, чорний або коричневий, чорний або коричневий.

Кольори повинні легко розрізнятись та бути тривкі.

Тривкість перевіряють випробовуванням згідно з 1.8 стандарту ІЕС 60227-2.

#### 4.1.3 Комбінація кольорів зелений-жовтий

Розташованість кольорів на жилі з зеленим чи жовтим кольорами повинна відповідати такій умові (див. ІЕС 60173): на будь-якому відрізку довжиною 15 мм один із зазначених кольорів повинен покривати не менше ніж 30 % і не більше ніж 70 % поверхні жили, інший колір повинен покривати решту поверхні.

Примітка. Інформація про використання кольорів зеленого чи жовтого та блакитного.

Треба брати до уваги, що зелений та жовтий кольори, скомбіновані, як зазначено вище, застосовують тільки для позначання жил заземлення або аналогічного захисту. Блакитний колір використовують для позначання жили, яку з'єднують з нейтраллю. Якщо нейтраль відсутня, блакитний колір можна використовувати для будь-якої жили, крім жили заземленої або захисної.

## 4.2 Позначання ізолюваних жил цифрами

### 4.2.1 Загальні вимоги

Ізоляція жил повинна бути одного кольору та мати послідовну нумерацію, крім жили зеленого чи жовтого кольору, якщо така є.

Ізолювана жила зеленого чи жовтого кольору, якщо така є, повинна відповідати вимогам 4.1.3 і бути розташована у зовнішньому шарі.

Нумерація жил повинна починатись у внутрішньому шарі із цифри 1.

Нумерувати жили треба арабськими цифрами на зовнішній поверхні жил. Усі цифри повинні бути одного кольору, контрастного до кольору ізоляції. Цифри повинні бути чіткі.

### 4.2.2 Переважна розташованість цифр

Познаки наносять через рівні проміжки по всій довжині жили. Сусідні познаки повинні бути зорієнтовані протилежно відносно осі ізолюваної жили.

Якщо познака складається з однієї цифри, то під нею повинна бути риска. Якщо познака складається з двох цифр, то їх треба розташовувати одна під одною, а риску розміщують під нижньою цифрою. Відстань  $d$  між сусідніми цифрами не повинна перевищувати 50 мм. Розташованість маркування цифрами показано на рисунку 1.

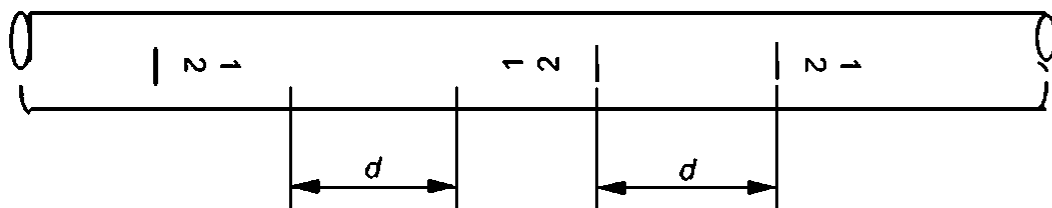


Рисунок 1 — Розташованість цифрового маркування

### 4.2.3 Тривкість маркування

Надруковані цифри повинні бути тривкі, це перевіряють випробовуванням згідно з 1.8 стандарту ІЕС 60227-2.

## 5 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО КОНСТРУКЦІЇ КАБЕЛЯ

### 5.1 Струмopрoвідна жила

#### 5.1.1 Матеріал

Струмopрoвідні жили виготовляють із відпаленої міді, крім дротів плоских двожильних мішурних шнурів, для виготовлення яких можна використовувати сплав міді. Дріт може бути з полудою або без полуди.



### 5.1.2 Конструкція

Максимальний діаметр дротів гнучких жил, крім жил мішурних шнурів, та мінімальна кількість дротів жил меншої гнучкості повинні відповідати вимогам ІЕС 60228.

Класи струмопровідних жил, що їх використовують у різних типах кабелів, наведено у стандартах на конкретні кабелі (ІЕС 60227-3, ІЕС 60227-4 тощо).

Струмопровідні жили кабелів стаціонарного прокладання повинні бути суцільними круглими, скрученими круглими або ущільненими скрученими круглими.

Для мішурних шнурів кожен струмопровідну жилу треба скручувати з необхідної кількості мішурних ниток або груп мішурних ниток. Кожна мішурна нитка складається з однієї або декількох сплющених дротів з міді або її сплавів. Сплющені дроти намотують спіраллю на бавовняну або поліамідну нитку або нитку з аналогічного матеріалу.

### 5.1.3 Перевіряння конструкції

Перевіряння конструкції на відповідність вимогам 5.1.1—5.1.2, разом із вимогами ІЕС 60228, проводять оглядом та відповідними вимірюваннями.

### 5.1.4 Електричний опір

Електричний опір кожної струмопровідної жили, крім струмопровідних жил мішурних шнурів, за температури 20 °С повинен відповідати вимогам ІЕС 60228 для даного класу струмопровідної жили.

Випробовування на відповідність цим вимогам проводять за 2.1 стандарту ІЕС 60227-2.

## 5.2 Ізоляція

### 5.2.1 Матеріал

Ізоляцію необхідно виготовляти з полівінілхлоридного пластикату, тип якого встановлюють для кожного виду кабелів у стандартах на конкретні кабелі (див. ІЕС 60227-3, ІЕС 60227-4 тощо):

ПВХ/С — для кабелів стаціонарного прокладання;

ПВХ/Д — для кабелів нестаціонарного прокладання;

ПВХ/Е — для теплотривких кабелів внутрішнього прокладання.

Вимоги до випробовування цих пластикатів наведено в таблиці 1.

Максимальну робочу температуру кабелів, ізольованих одним із таких пластикатів, наведено у відповідних стандартах на конкретні кабелі (див. ІЕС 60227-3, ІЕС 60227-4 тощо).

### 5.2.2 Накладання ізоляції на струмопровідну жилу

Ізоляція повинна щільно прилягати до струмопровідної жили і повинна (за винятком мішурних шнурів) видалятися без пошкодження самої ізоляції, струмопровідної жили або шару полуди, якщо такий є. Перевіряння на відповідність цим вимогам проводять зовнішнім оглядом та випробовуванням вручну.

### 5.2.3 Товщина

Середнє значення товщини ізоляції повинне бути не меншим ніж встановлене для кожного типу кабеля. Відповідні значення наведені в стандартах на конкретні кабелі (див. ІЕС 60227-3, ІЕС 60227-4 тощо).

Значення товщини ізоляції в будь-якому місці може бути меншим ніж встановлене за умови, що різниця не перевищує 0,1 мм плюс 10 % від установленого значення.

Випробовування на відповідність цим вимогам проводять згідно з 1.9 ІЕС 60227-2.

### 5.2.4 Механічні характеристики до та після старіння

Ізоляція повинна мати відповідну механічну міцність та еластичність у діапазоні температури нормального експлуатування.

Випробовування на відповідність цій вимозі перевіряють згідно з вимогами зазначеними в таблиці 1.

Методи та результати випробування зазначено в таблиці 1.

Таблиця 1 — Вимоги до випробовування неелектричних чинників полівінілхлоридної (ПВХ) ізоляції

№	Випробовування	Одиниця вимірювання	Тип пластикату			Стандарт на метод випробовування	
			ПВХ/С	ПВХ/Д	ПВХ/Е	Позначка стандарту	Номер пункту
1	Випробовування на міцність під час розтягування та видовження під час розривання					ІЕС 60811-1-1	9.1
1.1	Значення характеристики під час постачання						
1.1.1	Значення міцності під час розтягування: середнє, не менше ніж	Н/мм <sup>2</sup>	12,5	10,5	15,0		
1.1.2	Значення видовження під час розривання: середнє, не менше ніж	%	125	150	150		
1.2	Значення характеристик після старіння в термостаті					ІЕС 60811-1-2 ІЕС 60811-1-1	8.1.3.1 9.1
1.2.1	Умови старіння:						
	температура	°С	80 ± 2	80 ± 2	135 ± 2		
	тривалість	год	168	168	240		
1.2.2	Значення міцності під час розтягування: середнє, не менше ніж	Н/мм <sup>2</sup>	12,5	10,0	15,0		
	Відхил <sup>1)</sup> , не більший ніж	%	± 20	± 20	± 25		
1.2.3	Значення видовження під час розривання: середнє, не менше ніж	%	125	150	150		
	Відхил <sup>1)</sup> , не більший ніж	%	± 20	± 20	± 25		
2	Випробовування на втрату маси					ІЕС 60811-3-2	8.1
2.1	Умови старіння:						
	— температура	°С	80 ± 2	80 ± 2	115 ± 2		
	— тривалість	год	168	168	240		
2.2	Втрата маси, не більше ніж	мг/см <sup>2</sup>	2	2	2		
3	Випробовування на відсутність забрудненості <sup>2)</sup>						
3.1	Умови старіння:					ІЕС 60811-1-2	8.1.4
	— температура	°С	80 ± 2	80 ± 2	100 ± 2		
	— тривалість	год	168	168	240		
3.2	Механічні характеристики після старіння						
	Значення		див. №№ 1.2.2, 1.2.3				
4	Випробовування на тепловий удар					ІЕС 60811-3-1	9.1
4.1	Умови випробовування:						
	— температура	°С	150 ± 2	150 ± 2	150 ± 2		
	— тривалість	год	1	1	1		
4.2	Оцінювання результатів		Відсутність тріщин				

<sup>1)</sup> Відхил: відношення різниці між середнім значенням після старіння та середнім значенням перед старінням до середнього значення перед старінням.

<sup>2)</sup> Якщо таке має сенс.

Кінець таблиці 1

№	Випробовування	Одиниця вимірювання	Тип пластикату			Стандарт на метод випробовування	
			ПВХ/С	ПВХ/D	ПВХ/Е	Позначка стандарту	Номер пункту
5	Випробовування натисканням за високої температури					ІЕС 60811-3-1	8.1
5.1	Умови випробовування:						
	— зусилля натисканням лезом					ІЕС 60811-3-1	8.1.4
	— тривалість нагрівання під тиском	год				ІЕС 60811-3-1	8.1.5
	— температура	°С	80 ± 2	70 ± 2	90 ± 2		
5.2	Результат випробовування:						
	медіанне значення глибини проникання, не більше ніж	%	50	50	50		
6	Випробовування на згин за низької температури					ІЕС 60811-1-4	8.1
6.1	Умови випробовування:						
	— температура <sup>3)</sup>	°С	-15 ± 2	-15 ± 2	-15 ± 2		
	— період охолодження	год				ІЕС 60811-1-4	8.1.4 і 8.1.5
6.2	Оцінювання результатів		Відсутність тріщин				
7	Випробовування на видовження за низької температури					ІЕС 60811-1-4	8.3
7.1	Умови випробовування:						
	— температура <sup>3)</sup>	°С	-15 ± 2	-15 ± 2	—	ІЕС 811-1-4	8.3.4 і 8.3.5
	— період охолодження	год					
7.2	Результат випробовування:						
	видовження без розривання, не менше ніж	%	20	20	—		
8	Випробовування на удар за низької температури <sup>4)</sup>					ІЕС 60811-1-4	8.5
8.1	Умови випробовування:						
	температура <sup>5)</sup>	°С	-15 ± 2	-15 ± 2	—		
	— період охолодження	год				ІЕС 60811-1-4	8.5.5
	— маса ударника					ІЕС 60811-1-4	8.5.6
8.2	Результат випробування					ІЕС 60811-1-4	8.5.6
9	Випробовування на термічну стабільність					ІЕС 60811-3-2	9
9.1	Умови випробовування:						
	— температура	°С	—	—	200 ± 0,5		
9.2	Результат випробування:						
	середнє значення тривалості термічної стабільності, не менше ніж	хв	—	—	180		

<sup>3)</sup> Відхил: відношення різниці між середнім значенням після старіння та середнім значенням перед старінням до середнього значення перед старінням.

<sup>4)</sup> Якщо таке випробовування передбачено стандартами на конкретні кабелі (ІЕС 60227-3, ІЕС 60227-4 тощо)

<sup>5)</sup> Відхил: відношення різниці між середнім значенням після старіння та середнім значенням перед старінням до середнього значення перед старінням.

### 5.3 Заповнення

#### 5.3.1 Матеріал

Якщо інше не встановлене окремо в стандартах на конкретні кабелі (ІЕС 60227-3, ІЕС 60227-4 тощо), заповнення треба виготовляти з одного матеріалу або комбінацією таких матеріалів:

- незвулканізованої гуми або пластмаси;
- натуральної або синтетичної пряжі;
- паперу.

Якщо заповнення виготовлене з незвулканізованої гуми, то взаємодія її компонентів із ізоляцією та (або) оболонкою не повинна мати шкідливих наслідків.

Випробовування на відповідність цій вимозі проводять згідно з 8.1.4 ІЕС 60811-1-2.

#### 5.3.2 Накладання заповнення

Відповідно до вимог ІЕС 60227-3, ІЕС 60227-4 тощо, для кожного типу кабеля встановлюють наявність окремого заповнення або заповнення проникненням матеріалу оболонки чи внутрішнього покриття у порожнечі між ізольованими жилами.

Заповнення повинне забезпечувати кабелю круглу форму. Заповнення не повинне прилипати до ізольованих жил. Сердечник, що складається з ізольованих жил та заповнення можна скріпляти плівкою або стрічкою.

### 5.4 Спресоване внутрішнє покриття

#### 5.4.1 Матеріал

Якщо інше не встановлене окремо в стандартах на конкретні кабелі (ІЕС 60227-4 тощо), спресоване внутрішнє покриття треба виготовляти з незвулканізованої гуми або пластмаси.

Якщо внутрішнє покриття виготовлено з незвулканізованої гуми, то її компоненти не повинні шкідливо взаємодіяти із ізоляцією і (або) оболонкою.

Випробовування на відповідність цій вимозі проводять згідно з 8.1.4 ІЕС 60811-1-2.

#### 5.4.2 Накладання внутрішнього покриття

Внутрішнє покриття треба накладати на ізольовані жили та можна заповнювати проміжки між ними, забезпечуючи кабелю круглу форму. Внутрішнє покриття не повинне прилипати до ізольованих жил.

Для кожного типу кабеля стандарти ІЕС 60227-4 тощо встановлюють, чи має кабель спресоване внутрішнє покриття, чи матеріал зовнішньої оболонки у разі її накладання заповнює проміжки між ізольованими жилами.

#### 5.4.3 Товщина

Якщо інше не встановлене окремо в стандартах на конкретні кабелі (ІЕС 60227-4 тощо), вимірювання товщини спресованого внутрішнього покриття необов'язкове.

### 5.5 Оболонка

#### 5.5.1 Матеріал

Оболонку треба виготовляти з полівінілхлоридного пластикату, тип якого зазначено у стандартах на конкретні кабелі (ІЕС 60227-4 тощо):

ПВХ/ST4 — для кабелів стаціонарного прокладання;

ПВХ/ST5 — для кабелів нестационарного прокладання;

ПВХ/ST9 — для кабелів, у яких під час експлуатування можливий контакт із мінеральною оливою;

ПВХ/ST10 — для кабелів, розрахованих на температуру 90 °С.

Вимоги до випробовування цих пластикатів наведено у таблиці 2.

#### 5.5.2 Накладання оболонки

Оболонку треба накладати методом екструзії в один шар:

а) на ізольовану жилу для одножильних кабелів;

б) на осереддя кабеля, яке складається з ізольованих жил із заповненням або внутрішнім покриттям, якщо такі є, для багатожильних кабелів.

Оболонка не повинна прилипати до ізольованих жил. Під оболонкою можна накласти розділовий шар із плівки або стрічки. У окремих випадках, зазначених у стандартах на конкретні кабелі (ІЕС 60227-4 тощо), оболонка може заповнювати проміжки між ізольованими жилами (див. 5.4.2).

### 5.5.3 Товщина

Середнє значення товщини оболонки повинне бути не меншим встановленого для кожного типу та розміру кабеля. Відповідні значення наведені у стандартах на конкретні кабелі (ІЕС 60227-4 тощо).

Значення товщини оболонки в будь-якому місці може бути меншим ніж встановлене, якщо різниця не перевищує 0,1 мм плюс 15 % від встановленого значення або якщо інше не зазначено окремо.

Перевіряння відповідності товщини проводять згідно з 1.10 ІЕС 60227-2.

### 5.5.4 Механічні характеристики до та після старіння

Оболонка повинна мати відповідну механічну міцність та еластичність у діапазоні температури за нормальних умов експлуатування. Випробовування на відповідність цій вимозі зазначено в таблиці 2.

Методи та результати випробовування наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 — Вимоги до випробовування неелектричних чинників полівінілхлоридної (ПВХ) оболонки

№	Випробовування	Одиниця вимірювання	Тип пластикату				Стандарт на метод випробовування	
			ПВХ/ST4	ПВХ/ST5	ПВХ/ST9	ПВХ/ST10	Позначка стандарту	Номер пункту
1	Випробовування на міцність під час розтягування та видовження під час розривання						ІЕС 60811-1-1	9.2
1.1	Значення характеристик під час постачання							
1.1.1	Значення міцності під час розтягування: середнє, не менше ніж	Н/мм <sup>2</sup>	12,5	10,0	10,0	10,0		
1.1.2	Значення видовження під час розривання: середнє, не менше ніж	%	12,5	10,0	10,0	10,0		
1.2	Значення характеристик після старіння в термостаті						ІЕС 60811-1-2	8.1
1.2.1	Умови старіння:							
	— температура	°С	80 ± 2	80 ± 2	80 ± 2	135 ± 2		
	— тривалість	год	168	168	168	240		
1.2.2	Значення міцності під час розтягування: середнє, не менше ніж	Н/мм <sup>2</sup>	12,5	10,0	10,0	10,0		
	Відхил <sup>1)</sup> , не більший ніж	%	± 20	± 20	± 20	± 25		
1.2.3	Значення видовження під час розривання: середнє, не менше ніж	%	125	150	150	150		
	Відхил <sup>1)</sup> , не більший ніж	%	± 20	± 20	± 20	± 25		
2	Випробовування на втрату маси						ІЕС 60811-3-2	8.2

<sup>1)</sup> Відхил: відношення різниці між середнім значенням після старіння та середнім значенням перед старінням до середнього значення перед старінням.

## Продовження таблиці 2

№	Випробовування	Одиниця вимірювання	Тип пластикату				Стандарт на метод випробовування	
			ПВХ/ ST4	ПВХ/ ST5	ПВХ/ ST9	ПВХ/ ST10	Позначка стандарту	Номер пункту
2.1	Умови старіння: — температура — тривалість	°C год	80 ± 2 168	80 ± 2 168	80 ± 2 168	110 ± 2 240		
2.2	Втрата маси, не більше ніж	мм/см <sup>2</sup>	2,0	2,0	2,0	2,0		
3	Випробовування на відсутність забрудненості <sup>2)</sup>						ІЕС 60811-1-2	8.1.4
3.1	Умови старіння: — температура — тривалість	°C год	80 ± 2 168	80 ± 2 168	80 ± 2 168	110 ± 2 240		
3.2	Механічні характеристики після старіння Значення			див. №№ 1.2.2, 1.2.3				
4	Випробовування на тепловий удар						ІЕС 60811-3-1	9.2
4.1	Умови випробовування: — температура — тривалість	°C 1	150 ± 2 1	150 ± 2 1	150 ± 2 1	150 ± 2 1		
4.2	Оцінювання результатів			Відсутність тріщин				
5	Випробовування натисканням під час нагрівання						ІЕС 60811-3-1	8.2
5.1	Умови випробовування: — зусилля натискання лезом — тривалість нагрівання під тиском — температура	год °C	80 ± 2	70 ± 2	70 ± 2	90 ± 2	ІЕС 60811-3-1 ІЕС 60811-3-1	8.2.4 8.2.5
5.2	Результат випробування: — медіанне значення глибини проникання, не більше ніж	%	50	50	50	60		
6	Випробовування на згин за низької температури						ІЕС 60811-1-4	8.2
6.1	Умови випробовування: — температура <sup>3)</sup> — період охолодження	°C год	-15 ± 2	-15 ± 2	-15 ± 2	-15 ± 2	ІЕС 60811-1-4	8.2.3
6.2	Оцінювання результатів			Відсутність тріщин				
7	Випробовування на видовження при низькій температурі						ІЕС 60811-1-4	8.4
7.1	Умови випробовування: — температура <sup>3)</sup> — період охолодження	°C	-15 ± 2	-15 ± 2	-15 ± 2	-15 ± 2	ІЕС 60811-1-4	8.4.4 і 8.4.5

<sup>2)</sup> Якщо таку вимогу зазначено у стандарті на конкретний кабель.

<sup>3)</sup> Залежно від кліматичних умов експлуатування можна встановлювати нижчу температуру випробовування.

Кінець таблиці 2

№	Випробовування	Одиниця вимірювання	Тип пластикату				Стандарт на метод випробовування	
			ПВХ/ ST4	ПВХ/ ST5	ПВХ/ ST9	ПВХ/ ST10	Позначка стандарту	Номер пункту
7.2	Результат випробування видовження без розривання, не менше ніж	%	20	20	20	20	ІЕС 60811-1-4	8.5
8	Результат випробування і видовження під час розривання, не менше ніж							
8.1	Випробовування на удар за низької температури — температура <sup>3)</sup> — період охолодження — маса ударника	°C	-15 ± 2	-15 ± 2	-15 ± 2	-15 ± 2	ІЕС 60811-1-4	8.5.5
8.2	Результат випробування						ІЕС 60811-1-4	8.5.4
9	Механічні характеристики після витримки в мінеральній оливі						ІЕС 60811-1-4	8.5.6
9.1	Умови випробовування: — температура оливи — тривалість витримки в оливі	°C год	— —	— —	90 ± 2 24	— —		
9.1.1	Значення міцності під час розтягування: відхил <sup>4)</sup> , не більший ніж	%	—	—	± 30	—		
9.1.2	Значення видовження під час розривання: відхил <sup>4)</sup> , не більший ніж	%	—	—	± 30	—		
10	Термічна стабільність за температури 200 °C, не менше ніж	хв	—	—	—	180	ІЕС 60811-3-2	9

<sup>3)</sup> Залежно від кліматичних умов експлуатування можна встановлювати нижчу температуру випробовування.

<sup>4)</sup> Відхил: відношення різниці між середнім значенням після старіння та середнім значенням перед старінням до середнього значення перед старінням.

## 5.6 Випробовування кабелів

### 5.6.1 Електричні характеристики

Кабелі повинні мати відповідну електричну міцність та опір ізоляції. Випробовування на відповідність цим вимогам зазначено в таблиці 3. Методи та результати випробування наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 — Вимоги до електричного випробовування кабелів з полівінілхлоридною ізоляцією

№	Випробовування	Одиниця вимірювання	Номинальна напруга кабелів, В			Стандарт на метод випробовування	
			300/300	300/500	450/750	Позначка стандарту	Номер пункту
1	Вимірювання опору струмопровідних жил					IEC 60227-2	2.1
1.1	Максимальне значення опору						
2	Випробовування кабелів напругою		IEC 60228 та стандарти на конкретні кабелі (IEC 60227-3, IEC 60227-4 тощо)			IEC 60227-2	2.2
2.1	Умови випробовування:						
	— довжина зразка, не менше ніж	м	10	10	10		
	— тривалість перебування в воді, не менше ніж	год	1	1	1		
	— температура води	°C	20 ± 5	20 ± 5	20 ± 5		
2.2	Випробовувальна напруга (змінного струму)	В	2000	2000	2500		
2.3	Тривалість прикладання напруги, не менше ніж	хв	5	5	5		
2.4	Оцінювання результатів		Відсутність пробою				
3	Випробовування ізоляційних жил напругою					IEC 60227-2	2.3
3.1	Умови випробовування:						
	— довжина зразка, не менше ніж	м	5	5	5		
	— тривалість перебування в воді, не менше ніж	год	1	1	1		
	— температура води	°C	20 ± 5	20 ± 5	20 ± 5		
3.2	Випробовувальна напруга (змінного струму) за товщини ізоляції:						
	— до 0,6 мм включно	В	1500	1500	—		
	— більше ніж 0,6 мм	В	2000	2000	2500		
3.3	Тривалість прикладання напруги, не менше ніж	хв	5	5	5		
3.4	Оцінювання результатів		Відсутність пробою				
4	Вимірювання опору ізоляції					IEC 60227-2	2.4
4.1	Умови випробовування:						
	— довжина зразка	м	5	5	5		
	— попереднє випробовування напругою (див. № 2 або № 3)						
	— тривалість перебування у воді, не менше ніж	год	2	2	2		
	— температура води						
4.2	Результат випробовування		Див. стандарти на конкретні кабелі (IEC 60227-3, IEC 60227-4 тощо)				



### 5.6.2 Зовнішні розміри

Середні значення зовнішніх розмірів кабелів повинні відповідати встановленим у стандартах на конкретні кабелі (ІЕС 60227-3, ІЕС 60227-4 тощо).

Різниця між будь-якими двома значеннями зовнішнього діаметра кабелів у оболонці в одному й тому самому перерізі (овальність) не повинна перевищувати 15 % від верхньої межі, встановленої для середнього значення зовнішнього діаметра.

Випробовування на відповідність цій вимозі проводять згідно з 1.11 ІЕС 60227-2.

### 5.6.3 Механічна міцність гнучких кабелів

Гнучкі кабелі повинні бути тривкі до згинання і інших механічних навантаж, що виникають за умови нормального експлуатування. Якщо це передбачено стандартами на конкретні кабелі (ІЕС 60227-5 тощо), відповідність цій вимозі перевіряють випробовуванням згідно з розділом 3 ІЕС 60227-2.

#### 5.6.3.1 Випробовування на гнучкість кабелів

Випробовування проводять згідно з 3.1 ІЕС 60227-2.

Під час випробовування впродовж 15000 подвійних згинань, тобто впродовж 30000 згинань у протилежних напрямках, не повинно бути переривання струму, який протікає по жилах, або короткого замикання між жилами.

Після цього випробовування зразок повинен витримати випробовування напругою згідно з 2.2 ІЕС 60227-2.

#### 5.6.3.2 Випробовування на гнучкість мішурних шнурів

Випробовування проводять згідно з 3.2 ІЕС 60227-2.

Під час випробовування впродовж 60000 подвійних згинань, тобто впродовж 120000 згинань у протилежних напрямках, не повинно бути переривання струму, який протікає по жилах.

Після цього випробовування зразок повинен витримати випробовування напругою згідно з 2.2 ІЕС 60227-2. Напругу 1500 В прикладають між з'єднаними разом жилами і водою.

#### 5.6.3.3 Випробовування на виривання мішурних шнурів

Випробовування проводять згідно з 3.3 ІЕС 60227-2.

Під час випробовування не повинно бути переривання струму, який протікає по жилах.

#### 5.6.3.4 Випробовування на відокремлення ізолюваних жил

Випробовування проводять згідно з 3.4 ІЕС 60227-2.

Зусилля відокремлення ізолюваних жил повинне перебувати у межах від 3 Н до 30 Н.

### 5.6.4 Випробовування на нерозповсюдження горіння

Усі кабелі повинні витримати випробовування згідно з ІЕС 60332-1.

## 6 НАСТАНОВИ ЩОДО ЗАСТОСОВУВАННЯ КАБЕЛІВ

На стадії розглядання.

### ДОДАТОК А

(обов'язковий)

### КОДОВА ПОЗНАКА

Типи кабелів, які відповідають вимогам цього стандарту, позначають двома цифрами, перед якими зазначають номер стандарту.

Перша цифра позначає основний клас кабеля. Друга цифра позначає конкретний тип у межах основного класу.

Класи та типи такі:

0. Кабелі без оболонки для стаціонарного прокладання.

01. Одножильний кабель з жилою обмеженої гнучкості без оболонки загального застосовування (227 ІЕС 01).

02. Одножильний кабель без оболонки загального застосовування (227 ІЕС 02).

05. Одножильний кабель із суцільною жилою без оболонки для внутрішнього прокладання з максимальною допустимою температурою на жилі 70 °С (227 ІЕС 05).

06. Одножильний гнучкий кабель без оболонки для внутрішнього прокладання з максимальною допустимою температурою на жилі 70 °С (227 ІЕС 06).

07. Одножильний кабель із суцільною жилою без оболонки для внутрішнього прокладання з максимальною допустимою температурою на жилі 90 °С (227 ІЕС 07).

08. Одножильний кабель із гнучкою жилою без оболонки для внутрішнього прокладання з максимальною допустимою температурою на жилі 90 °С (227 ІЕС 08).

1. Кабелі в оболонці для стаціонарного прокладання.

10. Кабель у полегшеній полівінілхлоридній оболонці (227 ІЕС 10).

4. Гнучкі кабелі (шнури) без оболонки для внутрішнього прокладання.

41. Плоский мішурний шнур (227 ІЕС 41).

42. Плоский шнур без оболонки (227 ІЕС 42).

43. Шнур для декоративних електричних ланцюгів (227 ІЕС 43).

5. Гнучкі кабелі (шнури) в оболонці для нормальних умов експлуатування.

52. Шнур у полегшеній полівінілхлоридній оболонці (227 ІЕС 52).

53. Шнур в нормальній полівінілхлоридній оболонці (227 ІЕС 53).

7. Гнучкі кабелі в оболонці спеціального призначення.

71 с. Плоскі ліфтові кабелі в полівінілхлоридній оболонці та кабелі для гнучких з'єднань (227 ІЕС 71 с).

---

29.060.20

**Ключові слова:** дроти, кабелі, полівінілхлоридна ізоляція, шнур, номінальна напруга, випробування, випробувальна напруга.

---