



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ EN 60584-3:2016
(EN 60584-3:2008, IDT)

ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНІ

Частина 3. Подовжувальні та компенсаційні проводи
Допуски та система ідентифікації

Видання офіційне



Київ
ДП «УкрНДНЦ»
2016

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Публічне акціонерне товариство «Науково-виробниче об'єднання «Термоприлад» ім. В. Лаха» (ПАТ НВО «Термоприлад») спільно з Технічним комітетом стандартизації «Прилади промислового контролю та регулювання» (ТК 65)

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: О. Гаєвська; О. Гук, канд. техн. наук (науковий керівник); Б. Гурський; О. Лах

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 24 червня 2016 р. № 187 з 2016–11–01

3 Національний стандарт відповідає EN 60584-3:2008 Thermocouples — Part 3: Extension and compensating cables — Tolerances and identification system (Перетворювачі термоелектричні. Частина 3. Подовжувальні та компенсаційні проводи. Допуски та система ідентифікації) і внесений з дозволу CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Brussels. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CEN

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 НА ЗАМІНУ ДСТУ ІЕС 60584-3:2007 та ДСТУ 3307–96 (ГОСТ 30409–96)

Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
зادля 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», 2016

ЗМІСТ

с.

Національний вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	1
4 Значення допусків	2
5 Ідентифікування за кольором	3
5.1 Негативний провідник	3
5.2 Позитивний провідник	3
5.3 Зовнішня ізоляція	3
5.4 З'єднувачі	3
6 Додаткове ідентифікування	3
7 Розміри	3
8 Вимоги	5
8.1 Матеріали	5
8.1.1 Ізоляційні матеріали	5
8.1.2 Матеріали провідника	5
8.2 Електромагнітне екранування	5
8.3 Ємність та індуктивність	5
8.4 Опір одинарних провідників і опір контуру	5
8.5 Опір ізоляції	5
8.6 Електрична міцність	5
8.7 Маркування	5
Додаток ZA Нормативні посилання на міжнародні публікації та відповідні їм європейські публікації	5

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN 60584-3:2008 Thermocouples — Part 3: Extension and compensating cables — Tolerances and identification system (Перетворювачі термоелектричні. Частина 3. Подовжувальні та компенсаційні проводи. Допуски та система ідентифікації), який є ідентичним IEC 60584-3:2007.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 65 «Прилади промислового контролю і регулювання».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

Цей стандарт замінює ДСТУ IEC 60584-3:2007 Перетворювачі термоелектричні. Частина 3. Подовжувальні та компенсаційні проводи. Допуски і система ідентифікації та ДСТУ 3307–96 Перетворювачі термоелектричні. Подовжувальні та компенсаційні проводи. Допуски та система ідентифікації.

Цей стандарт містить такі основні технічні зміни стосовно попереднього видання:

- додано підрозділ 5.4 «З'єднувачі»;
- додано розділи 7 «Розміри» і 8 «Вимоги».

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

— «Передмову» до EN 60584-3 вилучено, а потрібну інформацію, яка безпосередньо стосується цього стандарту, додано до «Національного вступу»;

- слова «ця частина IEC 60584», «цей документ» замінено на «цей стандарт»;
- слова «частині 1 стандарту» замінено на «IEC 60584-1»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

— для узгодження з чинними національними стандартами термін «Thermocouple» перекладено як «Перетворювачі термоелектричні»;

— змінено скорочену позначку «e.m.f.» на «EPC»;

— до розділу 2 та додатка ZA додано «Національні пояснення», виділені в тексті рамкою;

— позначки одиниць фізичних величин відповідають серії стандартів ДСТУ 3561:1997 Метрологія. Одиниці фізичних величин.

Оскільки в цьому стандарті є посилання на IEC 60584-1:1995 (розділ 2 та додаток ZA) та на EN 60584-1:1995 (додаток ZA), треба мати на увазі, що вже видано нові чинні редакції IEC 60584-1:2013 та EN 60584-1:2013 відповідно. IEC 60584-1:1995 впроваджено в Україні як національний стандарт. EN 60584-1:2013 впроваджено в Україні як національний стандарт ДСТУ EN 60584-1:2016.

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

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНІ

Частина 3. Подовжувальні та компенсаційні проводи
Допуски та система ідентифікації

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Часть 3. Удлинительные и компенсационные провода
Допуски и система идентификации

THERMOCOUPLES

Part 3. Extension and compensating cables
Tolerances and identification system

Чинний від 2016–11–01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює виробничі допуски для подовжувальних та компенсаційних проводів (крім проводів у мінеральній ізоляції), які безпосередньо постачають споживачам промислових процесів. Ці допуски визначають за відношенням залежності термоелектрорушійної сили (ЕРС) від температури, наведеної в IEC 60584-1.

У цьому стандарті описано метод ідентифікування ізольованих подовжувальних та компенсаційних проводів перетворювача термоелектричного, крім проводів у мінеральній ізоляції.

Крім того, цей стандарт установлює вимоги до подовжувальних та компенсаційних проводів, які використовують у керуванні виробничими процесами.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У наведених нижче нормативних документах зазначено положення, які через посилання в цьому тексті становлять положення цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. У разі недатованих посилань треба користуватися останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

IEC 60584-1:1995 Thermocouples — Part 1: Reference tables.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

IEC 60584-1:1995 Перетворювачі термоелектричні. Частина 1. Градувальні таблиці¹⁾.

¹⁾ У 2013 році видано нову редакцію IEC 60584-1:2013 Thermocouples — Part 1: EMF specifications and tolerances (Перетворювачі термоелектричні. Частина 1. Технічні характеристики і допустимі відхилення електрорушійної сили (ЕРС)).

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

3.1 подовжувальні та компенсаційні проводи (*extension and compensating cables*)

Проводи, що їх використовують для електричного з'єднання відкритих кінців перетворювача термоелектричного та вільного спаю в тих з'єднаннях, де провідники термопари не під'єднані безпосередньо до вільного спаю. Термоелектричні властивості подовжувальних та компенсаційних проводів мають бути близькі до властивостей відповідної термопари

3.1.1 подовжувальні проводи (extension cables)

Проводи, що їх виготовляють із провідників, що мають такий самий номінальний склад, як і у відповідного перетворювача термоелектричного. Їх позначають літерою «Х», яку проставляють після позначки перетворювача термоелектричного, наприклад, «JX»

3.1.2 компенсаційні проводи (compensating cables)

Проводи, що їх виготовляють із провідників, що мають склад, який відрізняється від складу відповідного перетворювача термоелектричного. Їх позначають літерою «С», яку проставляють після позначки перетворювача термоелектричного, наприклад, «КС». Інколи використовують різні допуски для того самого типу перетворювача термоелектричного для різних діапазонів температур. Їх відрізняють додатковими літерами, наприклад, KCA і KCB

3.2 допуск (tolerance)

Допуск подовжувального чи компенсаційного проводу — це максимальний додатковий відхил у мікрвольтах, спричинений уведенням подовжувального чи компенсаційного проводу у вимірювальне коло.

4 ЗНАЧЕННЯ ДОПУСКІВ

У таблиці 1 наведено встановлені допуски для подовжувальних і компенсаційних проводів, використовуваних за температур у межах діапазонів, зазначених як «Температурний діапазон проводу».

Таблиця 1 — Класи допуску подовжувальних та компенсаційних проводів

Тип	Клас допуску		Температурний діапазон проводу	Температура робочого кінця
	1	2		
JX	$\pm 85 \text{ мкВ } (\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C})$	$\pm 140 \text{ мкВ } (\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C})$	Від $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ до $200 \text{ }^\circ\text{C}$	$500 \text{ }^\circ\text{C}$
TX	$\pm 30 \text{ мкВ } (\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C})$	$\pm 60 \text{ мкВ } (\pm 1,0 \text{ }^\circ\text{C})$	» $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ » $100 \text{ }^\circ\text{C}$	$300 \text{ }^\circ\text{C}$
EX	$\pm 120 \text{ мкВ } (\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C})$	$\pm 200 \text{ мкВ } (\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C})$	» $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ » $200 \text{ }^\circ\text{C}$	$500 \text{ }^\circ\text{C}$
KX	$\pm 60 \text{ мкВ } (\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C})$	$\pm 100 \text{ мкВ } (\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C})$	» $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ » $200 \text{ }^\circ\text{C}$	$900 \text{ }^\circ\text{C}$
NX	$\pm 60 \text{ мкВ } (\pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C})$	$\pm 100 \text{ мкВ } (\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C})$	» $-25 \text{ }^\circ\text{C}$ » $200 \text{ }^\circ\text{C}$	$900 \text{ }^\circ\text{C}$
KCA	—	$\pm 100 \text{ мкВ } (\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C})$	» $0 \text{ }^\circ\text{C}$ » $150 \text{ }^\circ\text{C}$	$900 \text{ }^\circ\text{C}$
KCB	—	$\pm 100 \text{ мкВ } (\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C})$	» $0 \text{ }^\circ\text{C}$ » $100 \text{ }^\circ\text{C}$	$900 \text{ }^\circ\text{C}$
NC	—	$\pm 100 \text{ мкВ } (\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C})$	» $0 \text{ }^\circ\text{C}$ » $150 \text{ }^\circ\text{C}$	$900 \text{ }^\circ\text{C}$
RCA	—	$\pm 30 \text{ мкВ } (\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C})$	» $0 \text{ }^\circ\text{C}$ » $100 \text{ }^\circ\text{C}$	$1\,000 \text{ }^\circ\text{C}$
RCB	—	$\pm 60 \text{ мкВ } (\pm 5,0 \text{ }^\circ\text{C})$	» $0 \text{ }^\circ\text{C}$ » $200 \text{ }^\circ\text{C}$	$1\,000 \text{ }^\circ\text{C}$
SCA	—	$\pm 30 \text{ мкВ } (\pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C})$	» $0 \text{ }^\circ\text{C}$ » $100 \text{ }^\circ\text{C}$	$1\,000 \text{ }^\circ\text{C}$
SCB	—	$\pm 60 \text{ мкВ } (\pm 5,0 \text{ }^\circ\text{C})$	» $0 \text{ }^\circ\text{C}$ » $200 \text{ }^\circ\text{C}$	$1\,000 \text{ }^\circ\text{C}$

Примітка 1. Діапазон температур проводу може бути зменшено відносно значень, наведених у таблиці 1, через температурні обмеження, які визначають властивості ізоляції.

Примітка 2. Із перетворювачами термоелектричними типу В може бути використано провід з двох мідних провідників. Очікуваний максимальний додатковий відхил у межах температурного діапазону проводу від $0 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $100 \text{ }^\circ\text{C}$ становить 40 мкВ . За температури робочого кінця $1400 \text{ }^\circ\text{C}$ температурний еквівалент становить $3,5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Примітка 3. Допуски вказані в мікрвольтах. У таблиці також надано в круглих дужках приблизні еквівалентні допуски в градусах Цельсія. Оскільки залежність ЕРС від температури нелінійна, то допуск у градусах Цельсія залежить від температури робочого кінця перетворювача термоелектричного. Дані, наведені в таблиці, відповідають температурам робочого кінця, наведеним в останній колонці. У більшості випадків похибка, виражена в градусах Цельсія, буде більша за нижчих температур спаю перетворювача термоелектричного.

5 ІДЕНТИФІКУВАННЯ ЗА КОЛЬОРОМ

5.1 Негативний провідник

Колір ізоляції негативного провідника для всіх типів перетворювачів термоелектричних має бути БІЛИМ.

5.2 Позитивний провідник

Колір ізоляції позитивного провідника має відповідати наведеному в таблиці 2.

5.3 Зовнішня ізоляція

Зовнішня ізоляція, за її наявності, повинна мати колір, який відповідає наведеному в таблиці 2. Якщо для іскробезпечних кіл зовнішня ізоляція СИНЯ, то тип перетворювача термоелектричного має бути позначений в інший спосіб, наприклад, друкованими або кольоровими мітками (колір, як зазначено в таблиці 2).

Таблиця 2 — Ідентифікування за кольором

Тип перетворювача термоелектричного	Колір позитивного провідника і зовнішньої ізоляції
T	Коричневий
E	Фіолетовий
J	Чорний
K	Зелений
N	Рожевий
B	Сірий
R	Оранжевий
S	Оранжевий

5.4 З'єднувачі

З'єднувачі, якщо такі є, використовують у поєднанні з перетворювачами термоелектричними та компенсаційними або подовжувальними проводами, і їх треба фарбувати, як зазначено в таблиці 2. Забарвлення з'єднувача може бути суцільним або лише кольорова точка на його поверхні.

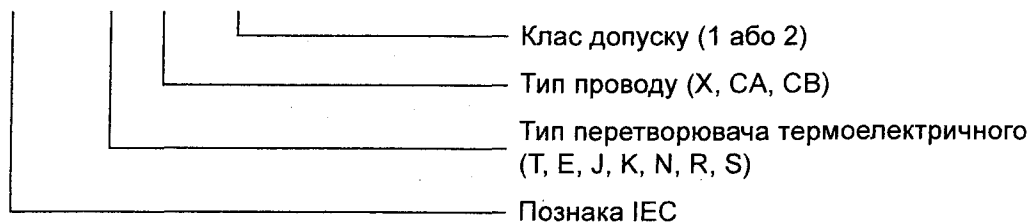
6 ДОДАТКОВЕ ІДЕНТИФІКУВАННЯ

6.1 Інформація, нанесена виробником, має бути така:

Приклад:

IEC — K X — 1

IEC — □ □ — □



6.2 За потреби, в додатковому маркуванні можна наводити такі дані: кількість пар провідників, площу поперечного перерізу провідників, температурний діапазон, назву виробника тощо.

7 РОЗМІРИ

Розміри проводів мають бути узгоджені між користувачем і виробником з урахуванням, наприклад, міцності на розрив і гнучкості кабелю. У таблицях 3a і 3b наведено типові приклади номінальних розмірів.

Таблиця 3а — Розміри проводів (типів номінальні значення)

Діаметр одножильного дроту і діаметр жил багатожильного дроту, мм	Діаметр одножильного дроту і діаметр жил багатожильного дроту, мм
0,10	0,60
0,12	0,63
0,18	0,65
0,20	0,80
0,30	1,00
0,32	1,25
0,40	1,29
0,45	1,38
0,50	1,60

Таблиця 3б — Площа поперечного перерізу і структура багатожильних проводів

Номінальна площа поперечного перерізу багатожильного дроту	Структура (кількість жил · діаметр, мм)
0,05	7 · 0,10
0,11	12 · 0,12
0,22	7 · 0,20 3 · 0,30
0,38	12 · 0,20
0,41	13 · 0,20
0,50	16 · 0,20 7 · 0,30
0,60	19 · 0,20
0,72	23 · 0,20
0,75	24 · 0,20 11 · 0,30
1,00	32 · 0,20 14 · 0,30 5 · 0,50 3 · 0,65
1,20	7 · 0,45 4 · 0,60
1,25	4 · 0,63
1,30	4 · 0,65
1,50	48 · 0,20 21 · 0,30 3 · 0,80
2,00	16 · 0,40 7 · 0,60
2,2	7 · 0,63
2,3	7 · 0,65

8 ВИМОГИ

8.1 Матеріали

8.1.1 Ізоляційні матеріали

Вибір ізоляційних матеріалів має бути погоджено між постачальником і споживачем.

8.1.2 Матеріали провідника

Для температурного діапазону проводу ЕРС матеріалів провідників має відповідати ІЕС 60584-1 і допускам, зазначеним у розділі 4 цього стандарту.

8.2 Електромагнітне екранування

Проводи виготовляють із пар скручених провідників або плоских паралельних провідників. Потрібно використовувати додаткове екранування для термоелектричного кола, щоб зменшити сприйнятливість до електричних завад.

8.3 Ємність та індуктивність

Ємність та індуктивність — обидві по метру — (між самими провідниками, а також між провідниками та екраном, за наявності) мають бути зазначені.

8.4 Опір одинарних провідників і опір контуру

Номінальну величину опору одинарних провідників в Ом/м за температури $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ має бути вказано виробником, а також має бути зазначено номінальний опір контуру в Ом/м за температури $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

8.5 Опір ізоляції

Мінімальний опір ізоляції має бути не менше ніж $5 \text{ МОм} \cdot \text{км}$ ($5 \cdot 10^3 \text{ МОм} = 5 \cdot 10^9 \text{ Ом} \cdot \text{м}$) для проводів з волокнистою ізоляцією і $500 \text{ МОм} \cdot \text{км}$ ($0,5 \cdot 10^6 \text{ МОм}$) для всіх інших проводів, на які поширюються вимоги цього стандарту.

Примітка. Загальні електричні вимоги системи можуть мати пріоритет над цією характеристикою.

Опір ізоляції вимірюють між кожним провідником й усіма іншими і спільним екраном за напруги постійного струму $(500 \pm 50) \text{ В}$ і за температури $(20 \pm 15)^\circ\text{C}$ та відносної вологості від 45 % до 85 %.

8.6 Електрична міцність

Змінну напругу 500 В в умовах навколишнього середовища прикладають кожен раз протягом 1 хв між:

- а) кожним провідником окремо та всіма іншими, з'єднаними разом;
- б) всіма провідниками та екрануванням.

Під час цього випробовування не повинно виникнути пошкодження.

8.7 Маркування

Кожна катушка або барабан мають бути забезпечені табличкою із зазначенням такої інформації, за потреби:

- простежуваний ідентифікаційний номер;
- тип перетворювача термоелектричного або клас допуску;
- довжина, у метрах;
- діаметр або площа поперечного перерізу одного провідника, у міліметрах або міліметрах квадратних;
- кількість пар (якщо кілька пар);
- ізоляційний матеріал.

Деяку або всю цю інформацію може бути надано у вигляді коду.

ДОДАТОК ЗА

(обов'язковий)

НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ НА МІЖНАРОДНІ ПУБЛІКАЦІЇ ТА ВІДПОВІДНІ ЇМ ЄВРОПЕЙСЬКІ ПУБЛІКАЦІЇ

У наведених нижче нормативних документах зазначено положення, які через посилання в цьому тексті становлять положення цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. У разі недатованих посилань треба користуватися останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

Примітка. Якщо міжнародна публікація була модифікована загальними змінами, то використовують відповідний EN/HD із позначенням (MOD).

Публікація	Рік	Назва	EN/HD	Рік
IEC 60584-1	1995	Thermocouples — Part 1: Reference tables	EN 60584-1	1995

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

IEC 60584-1:1995 Перетворювачі термоелектричні. Частина 1. Градувальні таблиці¹⁾.

У 2013 році видано нову редакцію EN 60584-1:2013.

¹⁾ У 2013 році видано нову редакцію IEC 60584-1:2013 Thermocouples — Part 1: EMF specifications and tolerances (Перетворювачі термоелектричні. Частина 1. Технічні характеристики і допустимі відхилення електрорушійної сили (ЕРС)).

Код УКНД 17.200.20

Ключові слова: допуски, клас допуску, ідентифікування, перетворювачі термоелектричні, проводи компенсаційні, проводи подовжувальні, термopapa.

Редактор **М. Клименко**
Верстальник **С. Неділько**

Підписано до друку 18.07.2016. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 0,93. Зам. Ціна договірна.

Виконавець
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115
Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 серія ДК № 1647