



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**БЕЗПЕЧНІСТЬ
СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ,
СИЛОВИХ БЛОКІВ ЖИВЛЕННЯ
Й АНАЛОГІЧНИХ ПРИСТРОЇВ**

**Частина 2-13. Додаткові вимоги
до автотрансформаторів
загальної призначеності
(ІЕС 61558-2-13:1999, IDT)**

ДСТУ ІЕС 61558-2-13:2005

БЗ № 10–2005/781

Видання офіційне

Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2009

ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Технічний комітет «Трансформатори та високовольтна апаратура» (ТК 30)

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **І. Клименко; Л. Соловйова; М. Одаренко** (науковий керівник); **О. Сисуненко**, канд. техн. наук; **Л. Чернишова**

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 26 грудня 2005 р. № 371 з 2007–07–01

3 Національний стандарт відповідає ІЕС 61558-2-13:1999 Safety of power transformers, power supply units and similar devices — Part 2-13: Particular requirements for auto-transformers for general use (Безпечність силових трансформаторів, силових блоків живлення й аналогічних пристроїв. Частина 2-13. Додаткові вимоги до автотрансформаторів загальної призначеності)

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

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

Держспоживстандарт України, 2009

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	2
3 Терміни та визначення понять	2
4 Загальні технічні вимоги	2
5 Загальні умови випробування	3
6 Номінальні дані	3
7 Класифікація	3
8 Маркування та додаткова інформація	3
9 Захист від доступу до небезпечних піднапругових частин	4
10 Регулювання первинної напруги	4
11 Вторинна напруга та вторинний струм під час навантажування	4
12 Вторинна напруга неробочого ходу	4
13 Напруга короткого замикання	5
14 Перевищення температури	5
15 Захист від коротких замикань і перевантажень	5
16 Механічна міцність	5
17 Захист від шкідливого проникнення пилу, твердих часток і вологи	5
18 Опір і електрична міцність ізоляції	5
19 Конструкція	5
20 Комплектувальні вироби	6
21 Внутрішні проводи	6
22 Під'єднання до джерела живлення, зовнішні гнучкі кабелі або шнури	6
23 Затискачі для зовнішніх проводів	6
24 Уземлення	6
25 Ґвинти та з'єднання	6
26 Шляхи струму спливу, повітряні проміжки та відстані крізь ізоляцію	6
27 Теплостійкість, вогнетривкість і трекінгостійкість	6
28 Стійкість до корозії	6
Додатки	7

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад ІЕС 61558-2-13:1999 Safety of power transformers, power supply units and similar devices — Part 2-13: Particular requirements for auto-transformers for general use (Безпечність силових трансформаторів, силових блоків живлення й аналогічних пристроїв. Частина 2-13. Додаткові вимоги до автотрансформаторів загальної призначеності), який розроблено на заміну глави III ІЕС 60989.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 30 «Трансформатори та високовольтна апаратура».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству.

Цей стандарт установлює додаткові вимоги до автотрансформаторів загальної призначеності. Його призначено для застосування разом з ДСТУ ІЕС 61558-1–2001 Безпечність силових трансформаторів, силових блоків живлення й аналогічних пристроїв. Частина 1. Загальні вимоги та випробування.

Стандарт доповнює або замінює відповідні пункти, підпункти і таблиці ДСТУ ІЕС 61558-1–2001, що впроваджує ІЕС 61558-1:1997 разом зі зміною А1:1998.

Якщо конкретний пункт чи підпункт ІЕС 61558-1:1997 не зазначено у цьому стандарті, то його застосовують, наскільки це доцільно.

Якщо в стандарті зазначено «доповнення», «зміна» або «заміна», то відповідний текст ІЕС 61558-1:1997 слід замінити або доповнити.

Нумерація пунктів, підпунктів, таблиць, додаткових до пунктів, підпунктів і таблиць ІЕС 61558-1:1997 починається із 101.

Зі стандарту вилучено попередній довідковий матеріал ІЕС 61558-2-13:1999 стосовно діяльності ІЕС та пояснень щодо друку стандарту.

З «Передмови до ІЕС 61558-2-13:1999» у цей «Національний вступ» взято те, що безпосередньо стосується цього стандарту.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

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

— слова: «цей міжнародний стандарт», «ця частина ІЕС 61558» замінено на «цей стандарт»: замість слів «згідно з частиною 1» зазначено «згідно з ІЕС 61558-1»;

— одиниці фізичних величин позначено відповідно до серії стандартів ДСТУ 3651–97 Метрологія. Одиниці фізичних величин;

— таблицю 101 оформлено згідно з ДСТУ 1.5:2003.

У цьому стандарті є посилання на ІЕС 60417 та ІЕС 60989, не прийняті в Україні як національні стандарти. Копії цих стандартів можна отримати в Головному фонді нормативних документів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**БЕЗПЕЧНІСТЬ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ,
СИЛОВИХ БЛОКІВ ЖИВЛЕННЯ
Й АНАЛОГІЧНИХ ПРИСТРОЇВ**

**Частина 2-13. Додаткові вимоги до автотрансформаторів
загальної призначеності**

**БЕЗОПАСНОСТЬ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ,
СИЛОВЫХ БЛОКОВ ПИТАНИЯ
И АНАЛОГИЧНЫХ УСТРОЙСТВ**

**Часть 2-13. Дополнительные требования к автотрансформаторам
общего назначения**

**SAFETY OF POWER TRANSFORMERS, POWER SUPPLY
UNITS AND SIMILAR DEVICES**

**Part 2-13. Particular requirements for auto-transformers
for general use**

Чинний від 2007-07-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Заміна:

Цей стандарт охоплює всі аспекти безпеки, наприклад такі, як електричні, теплові та механічні.

Цей стандарт поширюється на стаціонарні і переносні, однофазні і багатofазні автотрансформатори з повітряним охолодженням (природним або примусовим), приєднані автотрансформатори або автономні, номінальною первинною напругою не більше ніж 1000 В змінного струму і номінальною частотою не більше ніж 500 Гц.

Еквівалентна електромагнітна потужність не повинна перевищувати:

- 1 кВ·А — для однофазних автотрансформаторів;
- 5 кВ·А — для багатofазних автотрансформаторів.

Номінальна вихідна потужність не повинна перевищувати:

- 20 кВ·А — для однофазних автотрансформаторів;
- 100 кВ·А — для багатofазних автотрансформаторів.

Цей стандарт поширюється також на автотрансформатори з еквівалентною електромагнітною потужністю до 40 кВ·А, проте такі трансформатори слід вважати спеціальними і вимоги до них визначають за погодженням між виробником та споживачем. Номінальна вихідна потужність таких автотрансформаторів не обмежується.

Вторинна напруга неробочого ходу та номінальна вторинна напруга не повинні перевищувати 1000 В змінного струму або 1 415 В постійного струму без пульсацій.

Вторинна напруга неробочого ходу та номінальна вторинна напруга автономних автотрансформаторів мають бути більше ніж 50 В змінного струму або 120 В постійного струму без пульсацій.

Цей стандарт поширюється на трансформатори, у яких ізоляція між колами визначається правилами електроустановок або технічними вимогами до обладнання.

Примітка 1. Зазвичай такі трансформатори призначені для під'єднання до електропостачання напругою різного типу, визначеною функціональними вимогами обладнання. Безпечна ізоляція може бути забезпечена іншими конструктивними елементами обладнання, наприклад корпусом.

Цей стандарт поширюється на сухі трансформатори. Обмотки трансформаторів може бути виконано в капсулі з твердої ізоляції чи без неї.

Примітка 2. Для трансформаторів з рідким діелектриком або подрібленим матеріалом, наприклад піском, розробляють додаткові вимоги.

Примітка 3. Треба звернути увагу на те, що:

- може виникнути необхідність у додаткових технічних вимогах до трансформаторів, призначених для встановлення на транспортних засобах, повітряних або морських суднах;
- може виникнути необхідність у спеціальних технічних вимогах до трансформаторів, призначених для застосування у країнах з тропічним кліматом;
- може виникнути необхідність у додаткових технічних вимогах до трансформаторів, призначених для встановлення у середовищі з особливими умовами довкілля.

Цей стандарт поширюється також на трансформатори з умонтованими електронними колами. Цей стандарт не поширюється на зовнішні кола та їх елементи, призначені для під'єднання до вхідних або вихідних виводів або до штепсельних роз'ємів трансформатора.

Цей стандарт не поширюється на регульовальні автотрансформатори, описані в ІЕС 60989.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1 та враховують наступне:

Доповнення:

3.1.101 автотрансформатор (*auto-transformer*)

Трансформатор, у якому первинні та вторинні напруги отримують від загальної обмотки.

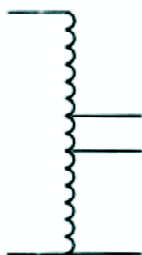
Примітка 1. Автотрансформатор може мати виводи або додаткову обмотку для регулювання (рисунки 101 і 102).

Примітка 2. У цьому стандарті трансформатори з електрично з'єднаними обмотками, розділеними принаймні функціональною ізоляцією, розглядають як автотрансформатори (рисунок 103).



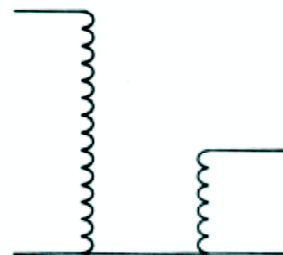
IEC 1174/98

Рисунок 101



IEC 1174/98

Рисунок 102



IEC 1174/98

Рисунок 103

3.5.101 еквівалентна електромагнітна потужність (*core power*)

Потужність, яку може перетворити магнітна система трансформатора, якби цю систему було застосовано з окремими обмотками за тих самих значень первинної напруги, вторинної напруги та частоти.

4 ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

5 ЗАГАЛЬНІ УМОВИ ВИПРОБУВАННЯ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

6 НОМІНАЛЬНІ ДАНІ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1 та враховують наступне:

Доповнення:

6.101 Номінальна вторинна напруга не повинна перевищувати 1 000 В змінного струму чи 1 415 В постійного струму без пульсацій.

Для автотрансформаторів, які встановлено автономно, номінальна вторинна напруга повинна бути більше ніж 50 В змінного струму чи 120 В постійного струму без пульсацій.

Переважними є значення номінальної вторинної напруги: 72 В; 120 В; 230 В; 400 В; 440 В і 660 В.

6.102 Номінальна вихідна потужність не повинна перевищувати 20 кВ·А для однофазних автотрансформаторів та 100 кВ·А — для багатофазних. Для спеціальних однофазних та багатофазних автотрансформаторів номінальна потужність не обмежується.

6.103 Номінальна частота не повинна перевищувати 500 Гц.

6.104 Номінальна первинна напруга не повинна перевищувати 1 000 В змінного струму.

6.105 Еквівалентна електромагнітна потужність не повинна перевищувати 1 кВ·А для однофазних трансформаторів, 5 кВ·А — для багатофазних і 40 кВ·А — для спеціальних трансформаторів:

$$\text{Еквівалентна електромагнітна потужність (В·А)} = \frac{V_{\text{макс.}} - V_{\text{мін.}}}{V_{\text{макс.}}} \cdot \text{номінальна потужність (В·А)},$$

де $V_{\text{макс.}}$ та $V_{\text{мін.}}$ — максимальні та мінімальні значення номінальної первинної та номінальної вторинної напруги.

Примітка. Ця формула не поширюється на трансформатори з окремими електрично з'єднаними обмотками (рисунок 3). У таких трансформаторах обмеження еквівалентної електромагнітної потужності стосується номінальної вихідної потужності.

Відповідність вимогам перевіряють оглядом маркування та обчисленнями.

7 КЛАСИФІКАЦІЯ







Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

8 МАРКОВАННЯ ТА ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1 і враховують наступне:

8.1 h) Трансформатори повинні бути помарковані одним з графічних символів, наведених у 8.11.

8.11 *Доповнення:*

Символ	Пояснення	Номер символу за ІЕС 60417
 або 	Нестійкий до коротких замикань автотрансформатор	
 або 	Стійкий до коротких замикань автотрансформатор (безумовно чи умовно)	
 або 	Безпечний у разі пошкодження автотрансформатор	

Доповнення:

8.101 Якщо нейтраль «зірки» є доступною, то має бути помарковано максимальну силу струму нейтралі.

9 ЗАХИСТ ВІД ДОСТУПУ ДО НЕБЕЗПЕЧНИХ ПІДНАПРУГОВИХ ЧАСТИН

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

10 РЕГУЛЮВАННЯ ПЕРВИННОЇ НАПРУГИ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

11 ВТОРИННА НАПРУГА ТА ВТОРИННИЙ СТРУМ ПІД ЧАС НАВАНТАЖУВАННЯ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

12 ВТОРИННА НАПРУГА НЕРОБОЧОГО ХОДУ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1 та враховують наступне:

Доповнення:

12.101 Вторинна напруга неробочого ходу не повинна перевищувати 1000 В змінного струму чи 1 415 В постійного струму без пульсацій за будь-яких обставин, навіть у випадку послідовного з'єднання незалежних вторинних обмоток, не призначених для послідовного з'єднання.

Примітка. Автотрансформатор може мати для регулювання більше однієї вторинної обмотки.

12.102 Різниця між вторинною напругою неробочого ходу та вторинною напругою за навантаження не повинна бути значною.

Відповідність вимогам 12.101 та 12.102 перевіряють, вимірюючи вторинну напругу неробочого ходу у разі під'єднання трансформатора до мережі з номінальною первинною напругою за номінальної частоти та температури довкілля.

Різниця між вторинною напругою неробочого ходу, виміряною згідно з вимогами цього розділу стандарту, та вторинною напругою за навантаження, виміряною протягом випробування згідно з розділом 11, виражена у відсотках від останньої, не повинна перевищувати значення, наведеного у таблиці 101.

Примітка. Співвідношення визначають таким чином:

$$\frac{U_{\text{неробочого ходу}} - U_{\text{за навантаження}}}{U_{\text{за навантаження}}} \cdot 100 [\%].$$

Таблиця 101 — Співвідношення вторинних напруг

Тип автотрансформатора Номінальна потужність, В·А	Співвідношення вторинних напруг неробочого ходу та вторинних напруг за навантаження, %
Автотрансформатори, безумовно стійкі до коротких замикань:	
До 63 включ.	100
Понад 63 до 630 включ.	50
» 630	20
Інші автотрансформатори:	
До 10 включ.	100
Понад 10 до 25 включ.	50
» 25 » 63 »	20
» 63 » 250 »	15
» 250 » 630 »	10
» 630	5

13 НАПРУГА КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

14 ПЕРЕВИЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

15 ЗАХИСТ ВІД КОРОТКИХ ЗАМИКАНЬ І ПЕРЕВАНТАЖЕНЬ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

16 МЕХАНІЧНА МІЦНІСТЬ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

**17 ЗАХИСТ ВІД ШКІДЛИВОГО ПРОНИКНЕННЯ ПИЛУ,
ТВЕРДИХ ЧАСТОК І ВОЛОГИ**

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

18 ОПІР І ЕЛЕКТРИЧНА МІЦНІСТЬ ІЗОЛЯЦІЇ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1 і враховують наступне:

18.2 Таблиця 7: значення напруги, яку прикладають між первинним і вторинним колами, не застосовують.

18.3 Таблиця 8: Позиції 1 та 2 не застосовують.

19 КОНСТРУКЦІЯ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1 і враховують наступне:

19.1 Не застосовують.

Доповнення:

19.101—19.105 Пробіл.

19.106 Для автотрансформаторів, призначених для під'єднання до мережі за допомогою штепсельної вилки, номінальна первинна напруга яких більше номінальної вторинної напруги, будь-який електричний потенціал на землю у штепсельній розетці вторинної обмотки не повинен перевищувати номінальну вторинну напругу.

Для виконання цієї вимоги слід використовувати один з наведених нижче методів.

19.106.1 Поляризована система, до складу якої входить вилка та штепсельна розетка первинного та вторинного кола.

У цьому випадку потрібно надавати інструкцію, що забороняє експлуатацію такого трансформатора з неполяризованою системою, яка складається з вилки та штепсельної розетки.

19.106.2 Автономний пристрій

Автономний пристрій повинен надійно передавати енергію до вторинного кола тільки за умови, якщо потенціал на полюсах вторинного кола штепсельної розетки відносно землі не перевищує номінальну вторинну напругу.

Відповідність вимогам перевіряють таким випробуванням:

Автотрансформатор під'єднують до мережі за 1,06 номінальної первинної напруги в найнесприятливіших умовах навантаження та вторинної напруги. Випробування провадять повторно з протилежною полярністю первинного кола. Під час випробування електричний потенціал на землю, виміряний на кожному полюсі, не повинен перевищувати максимальну вторинну напругу за навантаження (1,06 номінальної вторинної напруги з урахуванням допустимих відхилів, наведених у розділі 11).

Відстань між контактами пристрою від кожного із полюсів повинна становити не менше ніж 3 мм.

Відповідність перевіряють вимірюванням.

Якщо для виконання пристроєм його функцій використано струм, що проходить через уземлюваний провідник, то сила цього струму не повинна перевищувати 0,75 мА і він повинен проходити тільки під час вимірювання до встановлення вторинної напруги.

Відповідність перевіряють вимірюванням.

Усі випробування повторюють в умовах імітації пошкодження згідно з Н.15.8 ІЕС 61558-1. У цьому випадку потенціал на землю не повинен перевищувати максимальну вторинну напругу за навантаження максимум 5 с.

Відповідність перевіряють вимірюванням.

20 КОМПЛЕКТУВАЛЬНІ ВИРОБИ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

21 ВНУТРІШНІ ПРОВІДИ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

22 ПІД'ЄДНАННЯ ДО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ, ЗОВНІШНІ ГНУЧКІ КАБЕЛІ АБО ШНУРИ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

23 ЗАТИСКАЧІ ДЛЯ ЗОВНІШНІХ ПРОВІДІВ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

24 УЗЕМЛЕННЯ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

25 ГВІНТИ ТА З'ЄДНАННЯ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

26 ШЛЯХИ СТРУМУ СПЛИВУ, ПОВІТРЯНІ ПРОМІЖКИ ТА ВІДСТАНІ КРІЗЬ ІЗОЛЯЦІЮ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1 та враховують наступне:
Позиції 1а, 1с, 2 і 3 таблиці 13 не застосовують.

27 ТЕПЛОСТІЙКІСТЬ, ВОГNETРИВКІСТЬ І ТРЕКІНГОСТІЙКІСТЬ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

28 СТІЙКІСТЬ ДО КОРОЗІЇ

Застосовують цей розділ ІЕС 61558-1.

ДОДАТКИ

Застосовують додатки ІЕС 61558-1 з урахуванням наступного:

ДОДАТОК С

**ШЛЯХИ СТРУМУ СПЛИВУ, ПОВІТРЯНІ ПРОМІЖКИ
ТА ВІДСТАНІ КРІЗЬ ІЗОЛЯЦІЮ**

Матеріали групи ІІ

Застосовують цей додаток ІЕС 61558-1 і враховують наступне:
Позиції 1а, 1с, 2 і 3 таблиці С.1 не застосовують.

ДОДАТОК D

**ШЛЯХИ СТРУМУ СПЛИВУ, ПОВІТРЯНІ ПРОМІЖКИ
ТА ВІДСТАНІ КРІЗЬ ІЗОЛЯЦІЮ**

Матеріали групи І

Застосовують цей додаток ІЕС 61558-1 і враховують наступне:
Позиції 1а,1с, 2 і 3 таблиці D.1 не застосовують.

ДОДАТОК L

**ПРИЙМАЛЬНО-ЗДАВАЛЬНІ ВИПРОБУВАННЯ
(ВИРОБНИЧІ ВИПРОБУВАННЯ)**

Застосовують цей додаток ІЕС 61558-1 і враховують наступне:

Зміна

L.3 Випробування напруги електричної міцності ізоляції.

Випробування між первинним і вторинним колами не застосовують.

Код УКНД 29.180

Ключові слова: автотрансформатори, еквівалентна електромагнітна потужність, вихідна потужність, безпечний у разі пошкодження автотрансформатор, поляризована система, автономний пристрій.

Редактор **М. Клименко**
Технічний редактор **О. Касіч**
Коректор **Т. Нагорна**
Верстальник **Т. Шишкіна**

Підписано до друку 06.03.2009. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 1,39. 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 р., серія ДК, № 1647