

## Трансформатори струму ТСВР...

### Керівництво з експлуатації

Керівництво з експлуатації (КЕ) містить відомості про конструкцію, принцип дії, характеристики і вказівки щодо правил безпечної експлуатації трансформаторів і оцінки їх технічного стану. КЕ розповсюджується на всі виконання трансформаторів, наведених в даному керівництві.

## 1 ОПИС І РОБОТА ТРАНСФОРМАТОРІВ

### 1.1 Призначення

Трансформатори струму типу ТСВР... (далі - трансформатори) відносяться до трансформаторів прохідного типу без первинної обмотки і призначені для вбудовування в масляні силові трансформатори, автотрансформатори, реактори і вимикачі. Трансформатори призначені для передачі сигналу вимірювальної інформації вимірювальним приладам захисту і управління, і для ізолювання обладнання під'єданого до вторинних обмоток від високої напруги.

Трансформатори відносяться до обладнання з найбільшою напругою мережі ( $U_m$ ) 0,72 кВ, при цьому вони можуть бути встановлені на вводи будь якого класу напруги, якщо конструкція вводу дозволяє їх установку, а роль головної ізоляції між струмопроводом вводу і вторинною обмоткою трансформаторів забезпечується власною ізоляцією вводу.

Трансформатори призначені для експлуатації в наступних умовах:

- оточуюче середовище – трансформаторне масло;
- верхнє робоче значення температури масла – плюс 115 °С;
- нижнє робоче значення температури масла – мінус 60 °С;
- висота над рівнем моря – не більше 1000 м;
- положення трансформаторів в просторі - будь-яке.

### 1.2 Технічні дані і характеристики

Основні технічні характеристики трансформаторів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування параметра	Значення параметра
1 Найвища напруга обладнання, $U_m$ , кВ	0,72
2 Номінальна частота, Гц	50
3 Номінальна первинна сила струму $I_{pr}$ , А	50; 60; 75; 80; 90; 100; 120; 125; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 550; 600; 750; 800; 900; 1000; 1200; 1250; 1500; 1600; 2000; 2500; 3000; 3200; 3500; 4000; 4500; 5000; 6000; 8000; 9000; 10000; 12000; 12500; 14000; 15000; 16000; 18000; 20000; 22000; 24000; 25000; 30000
4 Номінальна вторинна сила струму $I_{sr}$ , А	1; 5
5 Номінальна вторинна навантага, S, з $\cos \varphi = 0,8$ , В·А	5; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100
6 Номінальна вторинна навантага, S, з $\cos \varphi = 1$ , В·А	1; 1,25; 1,5; 2; 2,5; 5; 10; 15
7 Максимальна первинна сила струму $I_{prm}$ , А;	$1,2 \times I_{pr}$
8 Клас точності вторинної обмотки для вимірювання за ДСТУ EN 61869-2:2017	0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3
9 Номінальний коефіцієнт безпеки приладів вторинної обмотки для вимірювання	2 - 15
10 Клас точності вторинної обмотки для захисту за ДСТУ EN 61869-2:2017	5P; 10P
11 Номінальний коефіцієнт граничної точності вторинної обмотки для захисту	5 - 50
12 Випробувальна напруга міцності ізоляції, 1 хв, кВ	3
Конкретні значення метрологічних характеристик, а також, опір вторинної обмотки постійному струму, габаритні розміри і маса вказуються в паспорті на кожний конкретний трансформатор.	

Приклад умовного позначення трансформаторів струму при замовленні і в документації другого виробника. Трансформатор струму ТСВР... у виконанні без додаткових елементів кріплення, габаритними розмірами  $\varnothing 180 \text{ мм} \times \varnothing 360 \text{ мм} \times 60 \text{ мм}$ , на номінальну первинну силу струму 1000, 1500, 2000, 3000 А, номінальну вторинну силу струму 5 А, класу точності 10Р і коефіцієнтом граничної точності 20, 27, 32, 40 номінальною навантагою

30 В·А

Трансформатор струму ТСВР3-0,72-180.360.60-1000-1500-2000-3000//5-10Р20/10Р27/10Р32/10Р40-30.

### 1.3 Комплект поставки

Трансформатор	- 1 шт.
Паспорт	- 1 прим.
Керівництво з експлуатації (КЕ)	- з 1 січня 2023 р. в комплект поставки не входить.

Керівництво з експлуатації можна завантажити з сайту <https://www.beontop.com.ua>. В паперовому вигляді постачається тільки по окремому замовленню.

### 1.4 Конструкція і робота трансформаторів

Трансформатори виготовляються на тороїдальному осерді на якому рівномірно розташована вторинна обмотка. Первинною обмоткою є високовольтний вивід силового трансформатора, автотрансформатора, реактора або вимикача.

Трансформатори, які мають декілька значень номінальної сили первинного струму, мають відповідні відгалуження вторинної обмотки.

Від механічного пошкодження вторинна обмотка захищена плівкою, яка намотана поверх обмотки.

В залежності від технічних характеристик в трансформаторах можуть використовуватися осердя з електротехнічної сталі або нанокристалічні.

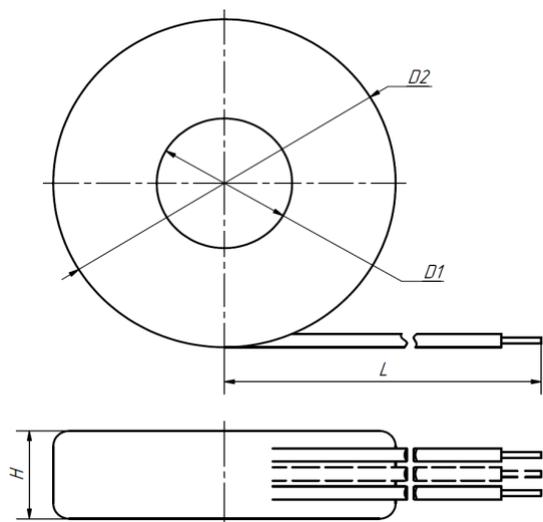
Виводи обмотки виконані з гнучкого монтажного проводу поперечним перетином не менше 4 мм, довжина яких обумовлюється в замовленні.

В конструкції трансформаторів використані матеріали стійкі до руйнування у трансформаторному маслі при високій температурі.

Головна ізоляція між струмопровідними жилами вводу і вторинною обмоткою трансформаторів забезпечується головною ізоляцією вводу.

Габаритні, установочні, приєднувальні розміри, маса трансформаторів наведені нижче.

Трансформатори ремонту не підлягають.



- внутрішній діаметр (D1) від 50 мм до 750 мм;
- зовнішній діаметр (D2) від 100 мм до 800 мм;
- висота (H) від 20 мм до 300 мм;
- довжина виводів (L) від 300 мм до 5000 мм (в залежності від замовлення)

Рисунок 1 Габаритне креслення

### 1.5 Маркування

Маркування виводів виконано рельєфним способом на бирках, які закріплені на відповідних виводах трансформаторів.

Сторони трансформаторів, відповідні лінійним виводам первинної обмотки, позначаються P1 і P2, виводи вторинної обмотки позначаються S1 і S2 (S3, S4, S5, ...)

Трансформатори мають маркувальну табличку з паспортними даними.

## **2 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ**

Монтаж і експлуатація трансформаторів повинні виконуватись відповідно до вимог безпеки, які обумовлені в технічній документації силових трансформаторів, автотрансформаторів, реакторів і вимикачів.

### **УВАГА**

**Забороняється виконувати будь які перемикання у ланцюгах підключених до виводів вторинної обмотки трансформаторів без зняття напруги в первинному ланцюзі.**

**При експлуатації трансформаторів необхідно виключити розмикання основної вторинної обмотки, обмотка контролю захисту при цьому повинна бути розімкнута.**

Не допускається відсутність броні на вводах в місці проходження його через трансформатори при напрузі більше 0,72 кВ.

Варіант заземлення вторинної обмотки визначається споживачем.

## **3 ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ**

### **3.1 Умови застосування**

Умови застосування трансформаторів повинні відповідати вимогам п.1.1 цього КЕ.

### **3.2 Підготовка трансформаторів до експлуатації**

Монтаж і експлуатація трансформаторів повинна виконуватися у відповідності з вимогами безпеки розділу 2 цього КЕ.

Перед установкою трансформаторів необхідно зняти захисну пакувальну плівку і впевнитися у відсутності будь яких пошкоджень поверхні трансформаторів. При монтажі застосовувати пристрої, що виключають пошкодження ізоляції та деформацію трансформаторів.

### **УВАГА**

**При будь яких переміщеннях трансформаторів (монтажі, консервації, зберіганні, транспортуванні) категорично забороняється виконувати будь які дії, що можуть призвести до деформації трансформаторів.**

Підйом і переміщення трансформатора за допомогою крану, необхідно виконувати у відповідності з Додатком Б

Підключення до вторинної обмотки проводиться до виводів S1-S2. При підключенні необхідно враховувати що, при напрямі струму в первинному ланцюзі від P1 до P2, вторинний струм в зовнішньому ланцюзі спрямований від S1 до S2.

Перед вводом трансформаторів в експлуатацію необхідно провести випробування в обсязі, встановленому технічною документацією на силові трансформатори, автотрансформатори, реактори і вимикачі.

Якщо вторинна обмотка не використовується ( навантага не підключена), необхідно виводи S1-S2 замкнути між собою. Для трансформаторів з відгалуженнями вторинної обмотки необхідно замикати ті виводи, які забезпечують замикання повної вторинної обмотки.

Трансформатор, підлягає періодичній перевірці в терміни встановлені нормативною документацією за методикою ДСТУ 6097:2009.

## **4 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ**

При технічному обслуговуванні трансформаторів необхідно дотримуватись правил розділу «Вимоги безпеки» цього КЕ.

Не проводьте будь які перемикання у ланцюгах підключених до виводів вторинної обмотки трансформаторів без зняття напруги в первинному ланцюзі.

В процесі експлуатації необхідно виключити можливість розмикання ланцюгів під'єднаних до вторинної обмотки трансформаторів.

Технічне обслуговування проводиться в обсязі, встановленому нормативною документацією на силові трансформатори, автотрансформатори, реактори і вимикачі.

Роботи з технічного обслуговування слід проводити в терміни, встановлені для пристрою в якому експлуатуються трансформатори.

Трансформатори ремонту не підлягають. У разі невідповідності параметрів трансформаторів вимогам технічних характеристик цього РЕ, трансформатори необхідно замінити.

Середнє напрацювання до відмови - 400000 год.

Середній термін служби трансформаторів - 30 років.

## **5 КОНСЕРВАЦІЯ**

Трансформатор необхідно розмістити на рівній поверхні з м'яким захисним покриттям і вкрити захисною плівкою або папером.

## **6 ЗБЕРІГАННЯ**

Трансформатори повинні зберігатися в транспортній тарі (на піддонах з м'яким покриттям) в горизонтальному положенні, в закритих приміщеннях в яких коливання температури і вологості повітря не суттєво відрізняється від коливань на відкритому повітрі, не більше 3 років.

## **7 ТРАНСПОРТУВАННЯ**

Для транспортування трансформатори розміщують і жорстко укріплюють на піддонах. Попередньо піддон має бути накритий м'яким захисним матеріалом (гофрокартоном, спіненим поліетиленом, то що), товщиною не менше 3 мм. Зверху трансформатори повинні бути вкриті водонепроникною плівкою. Кількість трансформаторів закріплених на піддоні і залежить від особливостей конструкції трансформатора, визначальною характеристикою є його вага.

Транспортування трансформаторів повинне робитися тільки в закритому транспорті (залізничних вагонах, контейнерах, закритих автомашинах, трюмах і так далі), повітряним транспортом в опалюваних герметизованих відсіках.

При транспортуванні в межах одного міста допускається перевезення трансформаторів в транспортній тарі на відкритих автомашинах із захистом вантажу брезентом. Трансформатори мають бути захищені від механічних ушкоджень.

Адреса підприємства-виробника:

49038, Україна, м. Дніпро, вул. Князя Ярослава Мудрого, 68,

ПП "Біонтоп", Тел. +380 73 935 95 15,

E-mail: [info@beontop.com.ua](mailto:info@beontop.com.ua)

<https://beontop.com.ua>

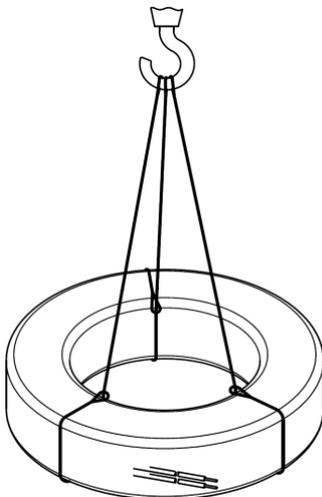
## ДОДАТОК А (довідковий)

### Система умовного позначення трансформаторів ТСВР...



## ДОДАТОК Б (довідковий)

### Схема підйому трансформатора за допомогою крану



1 В якості строп необхідно використовувати тільки ремені, шириною не менше 30 мм, відповідної вази трансформатора міцності. Ремені не повинні мати металевих кордів.

2 Використання строп круглого поперечного перетину та будь яких додаткових металевих елементів для фіксації трансформатора при підйомі не допустимо !