

Керівництво з експлуатації (КЕ) призначено для вивчення і практичного використання комплектних трансформаторних підстанцій стовпових (КТПС) потужністю 25, 40, 63, 100, 160, 250 кВА напругою 6 / 0,4 і 10 / 0,4 кВ та містить їх основні технічні характеристики, відомості про будову та принцип роботи, а також необхідні відомості для забезпечення правильної їх експлуатації і повного використання технічних можливостей.

При вивченні КТПС, їх монтажі та експлуатації необхідно використовувати крім даного КЕ, іншу експлуатаційну документацію, що направляється комплектно з КТПС, в тому числі, КЕ і паспорта на комплектуючу апаратуру.

При вивченні виробів додатково необхідно керуватися «Правилами технічної експлуатації електричних станцій і мереж» (ПТЕ), «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ), «Правилами техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів» (ПТБ).

1 ОПИС ТА РОБОТА

1.1 Призначення виробу

1.1.1. Комплектна трансформаторна підстанція стовпова (КТПС) призначена для прийому, перетворення і розподілу електричної енергії трифазного змінного струму частотою 50 Гц в системах з глухозаземленою нейтраллю трансформатора на стороні нижчої напруги в сільських електричних мережах.

1.1.2. КТПС за кліматичними умовами експлуатації відповідають виконанню У категорії розміщення 1 по ГОСТ 15150, при цьому:

- 1) висота над рівнем моря - не більше 1000 м;
- 2) навколишнє середовище не вибухонебезпечне, не містить пилу, агресивних газів хімічних виробництв в концентрації, яка руйнує метали і ізоляцію.
- 3) на вимогу замовника може виготовлятися типовиконання з покриттям металоконструкцій, виконаним методом гарячого цинкування.

1.1.3. Підстанція відповідає ТУ У 31.2-23290472-002-2004.

1.2 Технічні характеристики

1.2.1 Технічні дані КТПС наведені в таблиці 1

Таблиця1 - Параметри КТПС

Ознаки класифікації КТПС	Виконання
1.Потужність силового трансформатора, кВА*	25, 40, 63, 100, 160, 250
2.Номінальна напруга на стороні вищої напруги (стороні ВН), кВ	6; 10
3.Найбільша робоча напруга на стороні ВН , кВ	
4.Номінальна напруга на стороні вищої напруги (стороні НН), кВ	12
5. Номінальна частота, Гц	
6.Струм термічної стійкості, кА:**	0,4
на стороні ВН до запобіжника, протягом 1 с, розрахункове значення;	50
на стороні НН протягом 0,15 с трансформаторами потужністю:	5,0
25 кВА	
40 кВА	0,8
63 кВА	1,25
100 кВА	2,0
160 кВА	4,0
250 кВА	6,3
7.Струм електродинамічної стоїкості, кА:	8,0
на стороні ВН, розрахунк. значення;	
на стороні НН протягом 0,15 с трансформаторами потужністю:	12,5
25 кВА	
40 кВА	2,1
63 кВА	3,2
100 кВА	5,1
160 кВА	10,0
250 кВА	16,0
	21,0

Закінчення таблиці 1

8. Номінальний струм автоматичних вимикачів, А, с трансформаторами потужністю:	
25 кВА	до 50
40 кВА	до 80
63 кВА	до 100
100 кВА	до 160
160 кВА	до 250
250 кВА	до 400
9. Номінальний струм високовольних запобіжників, вимикачів, А, с трансформаторами потужністю:	
25 кВА(6 кВ/10 кВ)	8/5
40 кВА	10/8
63 кВА	16/10
100 кВА	20/16
160 кВА	31,5/20
250 кВА	40/31,5
10. Номінальний струм фідера вуличного освітлення, А	20
11. Кількість відхідних ліній з трансформаторами потужністю:	
25 кВА	3
40 кВА	3
63 кВА	3
100 кВА	3
160 кВА	4
250 кВА	4
12. Рівень ізоляції згідно ГОСТ 1516.1	Нормальна
13. Виконання вводів та виводів	Повітряні

* Силовий трансформатор ТМ-25, 40, 63, 100, 160, 250/10 У1

**Час дії струму термічної стійкості у відповідності з часострумовою характеристикою захисних апаратів (запобіжників, вимикачів автоматичних).

1.2.2. Класифікація виконань КТПС відповідає вказаній в таблиці 2.

Таблиця 2 – Виконання КТПС

Ознаки класифікації КТПС	Виконання
1. За типом силового трансформатора 2. За способом виконання нейтралі трансформатора на стороні НН 3. За кількістю застосованих силових трансформаторів 4. За виконанням високовольтного вводу 5. За виконання виводів(відхідних ліній) 0,4кВ 6. Ступінь захисту по ГОСТ 14254: - шафи НН - силового трансформатора та високовольтної апаратури 7. Вид управління	З масляним трансформатором З глухо заземленою нейтраллю З одним трансформатором Повітряний Повітряні IP43 IP00 Місцеве

П р и м і т к а – Ступінь захисту шафи НН відповідає стану при закритих дверях.

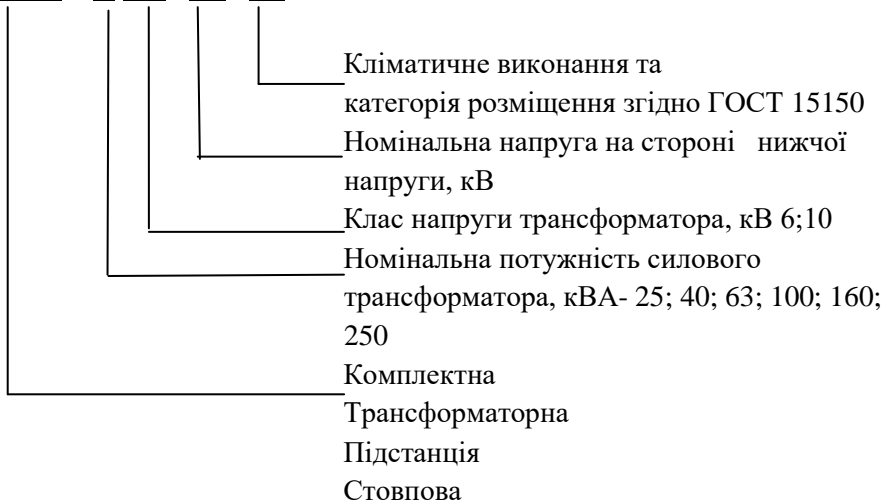
1.2.3 За впливом механічних факторів зовнішнього середовища КТПС повинні відповідати групі умов експлуатації М1 ГОСТ 17516.1.

1.2.4 Габаритні, установочні та монтажні розміри, маса КТПС наведені в додатках А і Б.

1.2.5 Схема електрична і параметри елементів КТПС наведені в додатку В.

1.2.6 Структура умовного позначення КТПС:

КТПС - X/XX / 0,4 - У1



1.3 Склад виробу

1.3.1. Підстанція КТПС комплектується силовим трансформатором (при замовленні трансформатора), потужність і клас напруги якого відповідає позначенню КТПС.

За погодженням із замовником допускається поставка виробу без трансформатора.

До складу виробу входять:

- комплект металоконструкцій для установки силового трансформатора, запобіжників і обмежувачів перенапруги 10кВ, а також майданчик обслуговування та коробка введення і виведення ланцюгів приєднань;
- шафа НН з кріпленням для кріплення до залізобетонної стійки;
- силовий трансформатор (при замовленні трансформатора);
- запобіжники і обмежувачі перенапруги 10 кВ;
- роз'єднувач 10 кВ з заземлюючими ножами і приводом;
- ключ від замка шафи.

1.3.2. Кожна КТПС комплектується наступною експлуатаційною документацією:

- паспорт - 1екз.
- експлуатаційна документація на комплектуючу апаратуру конкретних типів - 1екз.
- комплектувальні відомості - 1екз.

Керівництво по експлуатації поставляється на вимогу споживача, оговорену при замовленні КТПС або за окремим замовленням.

1.4 Пристрій і робота КТПС (див. Додаток А і Б).

1.4.1 Підстанція КТПС підключається до мережі через роз'єднувач з заземлюючими ножами. Роз'єднувач встановлюється на кінцевій опорі ПЛ 6 (10) кВ. Підстанція розміщується на відстані 3,5 м від кінцевої опори і являє собою залізобетонну стійку (дві залізобетонні стійки для двухстолбових КТПС на 100 і 250кВА, спарені між собою металевими конструкціями), на якій (их) розміщено основне обладнання підстанції. У верхній частині підстанції розміщуються приймальні ізолятори 6 (10) кВ, високовольтні запобіжники і обмежувачі перенапруги. У середній частині знаходяться траверси для відхідних повітряних ліній. Нижче, на несучих швелерах, розміщується силовий трансформатор (і майданчик обслуговування трансформатора для двухстолбових підстанцій на 100 і 250кВА).

1.4.2. При роботі КТПС забезпечує прийом електроенергії високої напруги 6 (10) кВ, перетворення її в 380 / 220В і розподіл споживачеві переважно з комунально-побутової навантаженням потужністю від 25 до 250кВА.

Конструкцією КТПС передбачено від 3-х до 4-х ліній, що відходять 0,4 кВ. Кожна лінія має три фазних проводи і один нульовий.

КТПС працює в тривалому режимі при періодичному обслуговуванні.

1.5 Засоби вимірювання, інструмент та приладдя

1.5.1 Контрольно-вимірювальні прилади та інструмент для налагоджувальних робіт підприємством виробником КТПС не поставляються.

1.5.2 Для монтажу і технічного обслуговування КТПС застосовується стандартний інструмент, перелік якого наведено в таблиці 3.

1.5.3 Запасні частини для КТПС не поставляються, крім запасних частин комплектно з вбудованим в КТПС обладнанням.

Таблиця 3- Перелік інструменту

Найменування	Тип (параметр)
Ключі гасчні двосторонні, мм	8-10; 12-14; 17-19; 22-24; 24-27; 32-36 ГОСТ 2838
Ключі торцьові	12, 14, 17, 22
Лінійка вимірювальна металева, мм	500, 1000 ГОСТ 427
Штангенциркуль	ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166
Рулетка вимірювальна металева	Р5УЗК 0-5000 ГОСТ 7502
Щуп для перевірки зазорів	Набір №1, №14 ГОСТ 882
Кутомір	Тип 1-2 ГОСТ 5378
Відкрутка діелектрична	200 мм ГОСТ 17199
Молоток	ТИП А, маса 400г ГОСТ 2310
Плоскогубці	ГОСТ 7236

1.6 Пристрій та робота складових частин КТПС

1.6.1. Шафа НН.

Шафа НН є металевою оболонкою без теплоізоляції, в якій розміщуються панелі з апаратурою: ввідний рубильник, трансформатори струму, електрорічильник, стаціонарні автоматичні вимикачі, а також панель з пристроями захисту і управління вуличним освітленням (при замовленні КТПС з вуличним освітленням). На задній стінці шафи НН встановлюється металевий кожух для введення і виведення ізольованих проводів.

Для експлуатації лічильника в зимовий час передбачено пристрій обігріву лічильника за допомогою резистора, що забезпечує нормальну роботу лічильника при температурі навколишнього повітря мінус 40 ° С. Управління вуличним освітлення автоматичне від фотореле або ручне. Для кріплення шафи НН до залізобетонної стійки передбачені скоби з кріпленням. Для забезпечення доступу до апаратури передбачені двері з замком, що має гумові ущільнення по периметру. Для транспортування шафи передбачені спеціальні скоби.

1.6.2. Комплектуючі вироби

Опис і робота комплектуючих виробів (роз'єднувач, трансформатор і т. П.) В відповідних КЕ.

2 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

2.1 Експлуатаційні обмеження

2.1.1 Вибір місця і спосіб установки КТПС, положення оглядового майданчика щодо кінцевої опори з роз'єднувачем (6) 10 кВ визначається споживачем, виходячи з конкретних умов експлуатації з урахуванням умов, необхідних для їх нормальної роботи, обумовлених в розділах 1.1 і 1.2 цього КЕ.

2.2 Підготовка виробу до використання

2.2.1 Установку КТПС почати з розмітки залізобетонних стійок і закріплення на них траверс ВЛ 0,4 кВ. Потім на одній зі стійок закріпити поперечну траверсу вузла металоконструкції.

2.2.2 Провести розмітку отворів під котловани для опор шляхом накладення вузла несучих швелерів на місце установки КТПС.

2.2.3 Провести буріння котлованів діаметром 450мм на глибину 2,5-2,8м.

2.2.4 За допомогою стріли ямобура почергово в котловани опустити підготовлені по п. 2.2.1 залізобетонні стійки.

2.2.5 Виставлену вертикально стійку з поперечної траверсою закріпити в ґрунті. Закріплення стійок зробити на подушці з щебеню або гравію середньої крупності 20 ... 60мм висотою 300 мм. Простір між стійкою і стінками котловану заповнити гравійно-піщаною сумішшю складу 2: 1 з ретельним ущільненням.

2.2.6 Попередньо пов'язані між собою на рівні землі за допомогою вузла несучих швелерів, стійки, закріпити у верхній частині поперечною траверсою. Після чого закріпити в ґрунті другу стійку.

2.2.7 Вузол несучих швелерів підняти і закріпити на висоті, що забезпечує відстань від висновків 6 (10) кВ трансформатора до землі не менше 4,5 м.

2.2.8 Встановити вузол з запобіжниками і обмежувачами напруги.

2.2.9 Встановити шафу НН, зробити електричний монтаж ВЛ 0,4 кВ та елементів КТПС.

Шафа НН встановлюється на висоті 1-1,2 м від нульової позначки на одній із залізобетонних стійок.

2.2.11 Всі металоконструкції КТПС з'єднати з заземлюючим пристроєм підстанції за допомогою заземлюючого провідника.

2.2.12 При монтажі КТПС використовувати додаток А і Б справжнього РЕ.

2.3 Використання виробу

2.3.1 Загальні вказівки по експлуатації

2.3.1.1 При експлуатації КТПС слід керуватися "Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів", "Правилами безпеки при експлуатації електроустановок споживачів", "Правилами техніки безпеки при експлуатації електроустановок електричних станцій і підстанцій", а також інструкціями з експлуатації мережевих споруд відповідних енергосистем.

2.3.1.2 До обслуговування КТПС допускається персонал, який пройшов відповідну підготовку і має офіційний дозвіл відповідно до інструкції по експлуатації мережевих споруд даної енергосистеми.

2.3.1.3 Приймання КТПС в експлуатацію проводиться після виконання робіт, передбачених розділом 2.3.3 цієї інструкції з експлуатації.

2.3.1.4 Порядок робіт з КТПС встановлюється на місці її установки. При цьому необхідно дотримуватися вимог цієї настанови та вимоги інструкцій з експлуатації на комплектуючу апаратуру.

2.3.1.5 На зимовий період включити обігрів лічильника електроенергії за допомогою перемикача «Обогрев счетчика», розташованого в шафі НН.

2.3.2 Заходи безпеки

2.3.2.1 ЗА НАЯВНОСТІ НАПРУГИ НА ГОЛОВНИХ ЛАНЦЮГАХ КТПС ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

1) ПІДНІМАТИСЯ НА МАЙДАНЧИК ОБСЛУГОВУВАННЯ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА;

2) ЗДІЙСНЕННЯ РЕМОНТУ, ЗАМІНИ І РЕГУЛЮВАННЯ КОМПЛЕКТУ АПАРАТУРИ;

3) НАКЛАДАННЯ ЗАЗЕМЛЕННЯ У ГОЛОВНИХ ЛАНЦЮГАХ БЕЗ ПЕРЕВІРКИ ВІДСУТНОСТІ напруги В МІСЦЯХ НАКЛАДАННЯ.

2.3.2.2 При наявності напруги на сторонах 6 (10) кВ і 0,4 кВ в КТПС дозволяється:

- 1) відкривання дверей шафи НН для візуального огляду апаратури та оперування автоматичними вимикачами і рубильником;
- 2) оперування високовольтним роз'єднувачем (при відключених автоматичних вимикачах і рубильнику).

2.3.2.3 При виконанні робіт в шафі НН необхідно:

- відключити автоматичні вимикачі;
- відключити врубної рубильник;
- перевірити відсутність напруги в місцях накладення переносного заземлення (на нижніх виводах рубильника);
- приєднати кінець переносного заземлення до бобишки М8, розташованої на бічній стороні шафи НН;
- накласти другий кінець переносного заземлення на нижні виводи рубильника;

Відновлення робочого стану шафи НН слід виробляти в зворотній послідовності.

2.3.2.4 При виконанні робіт на майданчику обслуговування (з боку ВН) необхідно:

- провести роботи в шафі НН, зазначені в п.2.3.2.3;
- відключити високовольтний роз'єднувач;
- включити заземлюючі ножі роз'єднувача;
- перевірити відсутність напруги на висновках НН силового трансформатора;
- приєднати кінець переносного заземлення до бобишками М8, розташованої на одному з несучих швелерів;
- накласти другий кінець переносного заземлення на виведення НН трансформатора;

Відновлення робочого стану високовольтної апаратури та шафи НН слід виробляти в зворотній послідовності.

2.3.2.5 При експлуатації КТПС необхідно дотримуватися правил безпеки, обумовлені в експлуатаційній документації на встановлену комплектуючу апаратуру.

2.3.2.6 Відключення врубної рубильника в шафі НН проводиться тільки після відключення автоматичних вимикачів відхідних ліній.

Забороняється відключати врубний рубильник в шафі НН при включених автоматичних вимикачах.

2.3.3 Підготовка до роботи

Після закінчення монтажу необхідно КТП підготувати до роботи, для чого провести ряд перевірок і, при необхідності, регулювань.

При підготовці КТПС до роботи:

2.3.3.1 Перевірити візуальну цілісність:

- 1) опорних ізоляторів роз'єднувача;
- 2) опорних ізоляторів і патронів запобіжника;
- 3) обмежувачів перенапруги;
- 4) введів силового трансформатора;
- 5) бака силового трансформатора на відсутність течі масла;
- 6) скла покажчика рівня масла в силовому трансформаторі;
- 7) корпусу перемикача положень на кришці силового трансформатора.

2.3.3.2 Провести перевірку і при необхідності затяжку болтових і гвинтових з'єднань елементів конструкції, кріплень комплектуючої апаратури.

2.3.3.3 Перевірити справність дверей шафи НН на відкривання і закривання, а також працездатність фіксують їх пристроїв. Перевірити наявність змащення на тертьових поверхнях. У разі її відсутності нанести на ці поверхні тонкий шар мастила ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267. У разі ж наявності мастила, але забрудненої твердими включеннями, її необхідно видалити дрантям, змоченою в уайт-спірит (нефрас СЧ-155/200) ГОСТ 1334. Потім протерти поверхню сухою ганчіркою і нанести новий шар мастила ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267.

2.3.3.4 Протерти поверхні ізолюючих елементів спочатку ганчіркою, змоченою в бензині Б-70 ГОСТ 1012, а потім сухою чистою ганчіркою, яка не залишає ворсу на поверхні.

2.3.3.5 Підготовку до роботи апаратів, що встановлюються в КТПС, в тому числі в шафі НН, зробити по КЕ на ці апарати.

2.3.3.6 Перевірити працездатність врубного рубильника, загальну роботу приводу і роз'єднувача 10кВ і його блокування з заземлюючими ножами шляхом виконання п'яти операцій включення.

2.3.4 Можливі несправності і способи їх усунення

2.3.4.1 При експлуатації КТПС можливий ряд несправностей як комплектуючої апаратури, так і елементів конструкції КТПС.

Можливі несправності комплектуючої апаратури необхідно виявляти й усувати відповідно КЕ на цю апаратуру.

Несправності елементів конструкції КТПС при дотриманні зазначеного в цьому КЕ технічного обслуговування малоімовірні.

3 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

3.1 Загальні вказівки

Для підтримки працездатності КТПС необхідно проводити періодичні огляди і технічне обслуговування як самої КТПС, так і складових її частин і комплектуючої апаратури.

3.2 Періодичні огляди

Періодичні огляди КТПС проводити не рідше одного разу на рік. При цьому перевірити:

- 1) стан ланцюгів заземлення;
- 2) стан ізоляції;
- 1) наявність мастила на третьових поверхнях. Звернути увагу на наявність мастила в з'єднаннях, що забезпечують замикання дверей шафи НН;
- 2) цілісність лакофарбових покриттів;
- 3) стан контактних з'єднань підключення ПЛ ВН і відхідних ліній;
- 4) відсутність розрядів по поверхні ізоляції і коронування.

3.3 Стан комплектуючої апаратури

При періодичних оглядах боку НН КТПС перевірити зовнішнім оглядом стан комплектуючої апаратури.

- 1) штирьових і опорних ізоляторів - на відсутність зовнішніх механічних пошкоджень, цілісність армування, на відсутність забруднення поверхні;
- 2) обмежувачів перенапруги - на відсутність механічних пошкоджень і забруднення;
- 3) запобіжників - на відсутність механічних пошкоджень патронів запобіжників, щільність прилягання контактних скоб, справність замків контактів, на відсутність забруднення поверхні фарфорових ізоляторів та патронів запобіжників;
- 4) силового трансформатора - на відсутність слідів течі масла в баку маслорозширювача, цілісність лакофарбових покриттів, на відсутність механічних пошкоджень ізоляторів і забруднення їх поверхні.
- 5) роз'єднувача - на відсутність зовнішніх механічних пошкоджень ізоляторів і цілісність армування, на відсутність забруднення ізолюючих частин, наявність мастила на третьових поверхнях, стан вузлів зчленування важелів і тяг приводів.

3.4 Позачергові технічні огляди

Позачергові технічні огляди КТПС і знаходиться в ній електрообладнання проводити після протікання по головним ланцюгах струму короткого замикання.

3.5 Технічне обслуговування

Технічне обслуговування КТПС і комплектуючої апаратури виробляти в терміни, передбачені інструкціями з експлуатації на цю апаратуру.

3.6 Транспортування і зберігання

3.6.1 КТПС відправляється підприємством-виробником одним транспортним блоком, який забезпечує схоронність при перевезенні та вантажно-розвантажувальних роботах. Обмежувачі перенапруги, запобіжники, привід до роз'єднувачів, дрібні деталі і складальні одиниці, дрти відправляються в складі транспортного блоку в дерев'яній тарі.

3.6.2 Вантажно-розвантажувальні операції необхідно виконувати відповідним обладнанням з дотриманням діючих правил техніки безпеки і заходів забезпечують збереження КТПС і її вузлів. Підйом транспортного блоку слід проводити тільки за місця, позначені маніпуляційним знаком «Место строповки» за скоби, приварені до несучих швелерів.

3.6.3 Транспортування КТПС в частині впливу механічних факторів - С по ГОСТ 23216, в частині впливу кліматичних факторів - 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150.

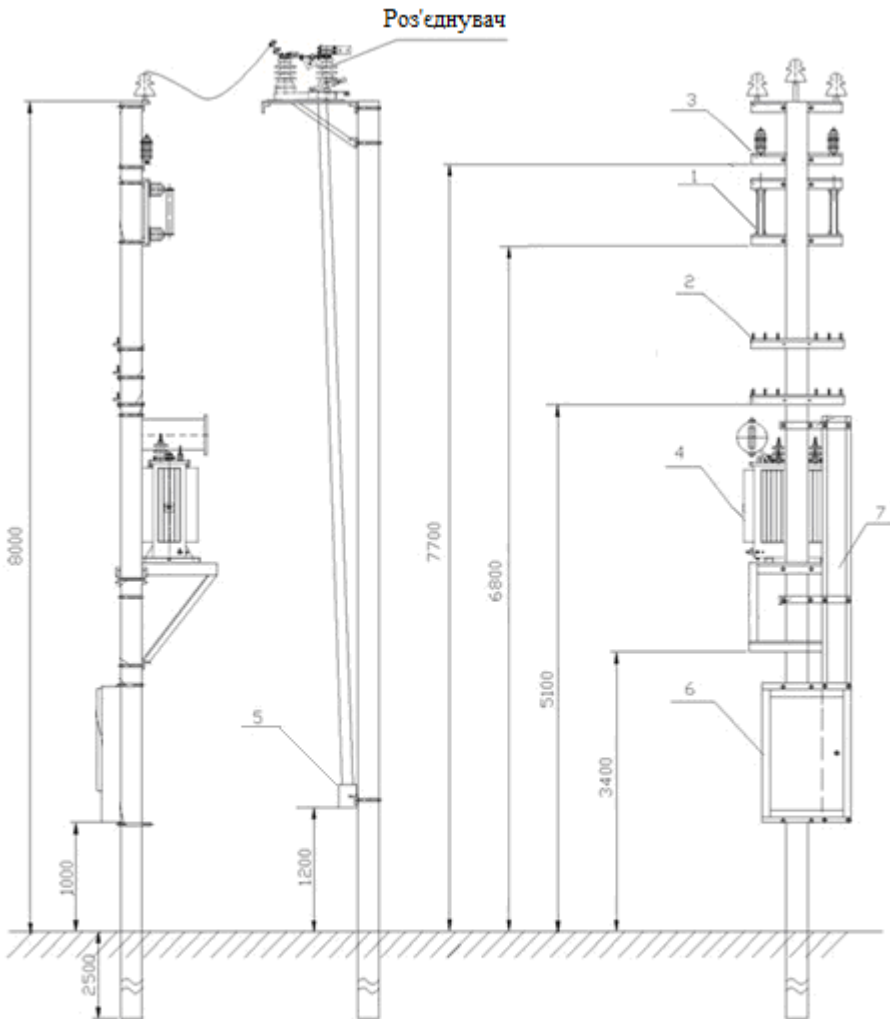
Елементи транспортного блоку повинні бути закріплені таким чином, щоб виключити можливість їх самовільного поперечного та поздовжнього переміщення, а також перекидання.

3.6.4. Зберігання КТПС повинно проводитися за умовами зберігання 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150.

Термін зберігання в консервації - 1 рік.

ДОДАТОК А

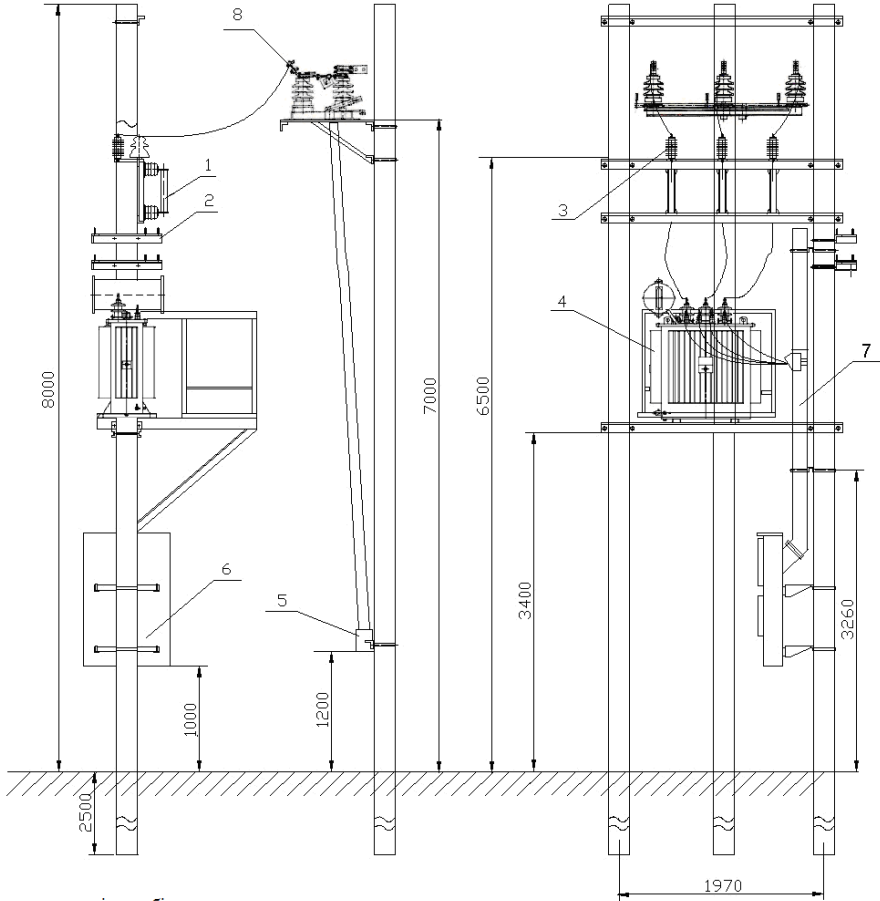
Габаритні, установочні розміри та маса КТПС одностовпової



- 1-високовольтний запобіжник
- 2-кронштейн для встановлення опорних ізоляторів
- 3-обмежувач перенапруги
- 4-силовий трансформатор
- 5-привод роз'єднувача
- 6-низьковольтна шафа
- 7-короб для кабелю

Маса КТПС -

Габаритні, установочні розміри та маса КТПС двостовпової

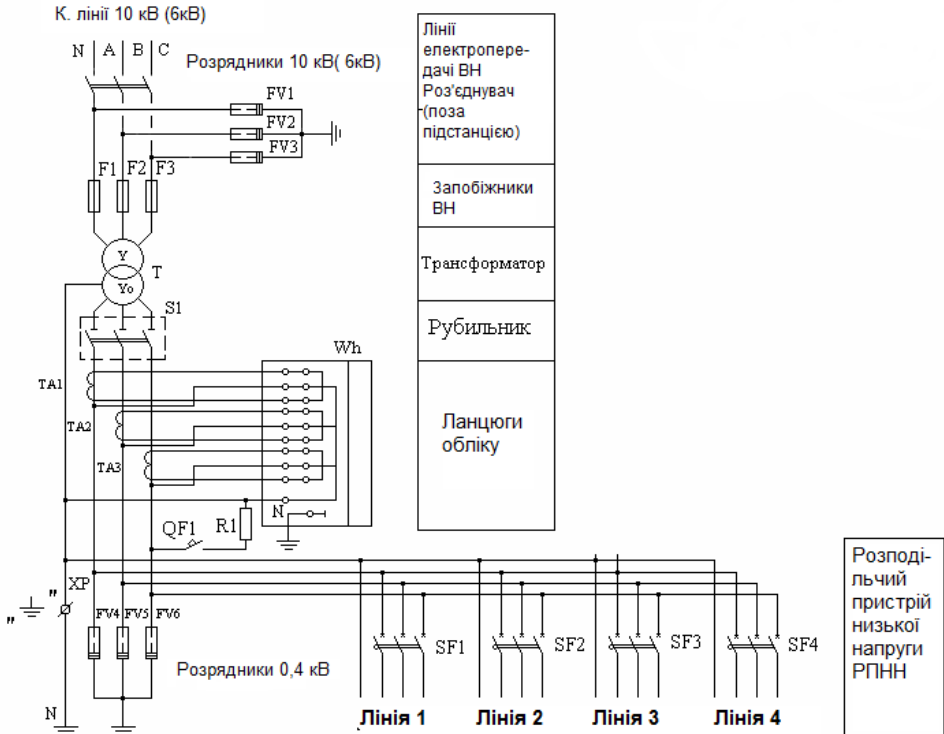


- 1-високовольтні запорбійники
- 2-кронштейн для встановлення опорних ізоляторів
- 3-обмежувач перенапруги
- 4-силовий трансформатор
- 5-привод роз'єднувача
- 6-низьковольтна шафа
- 7-короб для кабелю

Маса КТПС -

Додаток В

Схема КТПС



Примітка - допускається заміна елементів, що не погіршує параметри схеми.

Таблиця В.1 - Параметри КТПС

Тип	Потужність Т, кВА	Напруга , кВА Струм F1...F3, А	Напруга FV1, кВ	Струм S1, А	Струм ТА1...ТА3 А	Струм вимикача*, А			
						SF1	SF2	SF3	SF4
КТПС - 25	25	10 - 5	10	100	50/5	16	16	25	-
		6 - 8	6						
КТПС - 40	40	10 - 8	10	100	75/5	16	25	40	-
		6 - 10	6						
КТПС - 63	63	10- 10	10	250	150/5	63	63	63	-
		6 - 16	6						
КТПС - 100	100	10 - 16	10	250	200/5	100	100	100	-
		6 - 20	6						
КТПС - 160	160	10 - 20	10	400	300/5	160	100	100	160
		6 - 31,5	6						
КТПС - 250	250	10 - 31,5	10	400	400/5	200	100	100	200
		6 - 40	6						
		6 - 100	6						

* за згодою з замовником