

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАЛЕЛЬНОЇ РОБОТИ ТРИФАЗНИХ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ

Мета роботи: Вивчити умови вмикання трансформаторів на паралельну роботу, здійснити увімкнення двох трансформаторів на паралельну роботу й експериментально дослідити розподіл навантаження між ними.

Програма роботи

1. Ознайомлення з трансформаторами і встановлення можливості вмикання їх на паралельну роботу.
2. Зборка схеми вмикання трансформаторів на паралельну роботу і її випробування.
3. Експериментальне дослідження розподілу навантаження між паралельно працюючими трансформаторами.
4. Складання звіту.

Порядок виконання роботи

**Етап 1. Ознайомлення з трансформаторами і встановлення можливості
вмикання їх на паралельну роботу.**

- 1.1. Ознайомитися з трансформаторами, зазначеними викладачем для паралельного вмикання.
- 1.2. Встановити їхні паспортні дані та записати в таблицю 4.1.
- 1.3. Встановити відповідність даних трансформаторів умовам вмикання на паралельну роботу.

Паспортні дані трансформаторів

№ трансформатора	Схема та група з'єднання трансформатора	$S_{ном}$, кВА	Обмотка ВН		Обмотка НН		u_k , %
			$U_{1ном}$, В	$I_{1ном}$, А	$U_{2ном}$, В	$I_{2ном}$, А	
<i>I</i>							
<i>II</i>							

Етап 2. Збирання схеми вмикання трансформаторів на паралельну роботу і її випробування

2.1. За паспортними даними трансформаторів і схем з'єднання їх обмоток підібрати комутаційну апаратуру (вимикач, запобіжники) і електровимірювальні прилади (вольтметри, амперметри).

2.2. Зібрати схему вмикання трансформаторів на паралельну роботу (рис.4.1).

2.3. Після перевірки схеми викладачем виконати випробування.

Якщо напруга між точками 2-2 і 3-3 дорівнює нулю, схема вмикання трансформаторів на паралельну роботу виконана правильно.

Якщо напруга між точками 2-2 або 3-3 не дорівнює нулю, вимкнути всі вимикачі, зняти запобіжники та перевірити правильність складання схеми.

При проведенні досліду потрібно слідкувати за тим щоб струм в кожному з трансформаторів не перевищував номінальний.

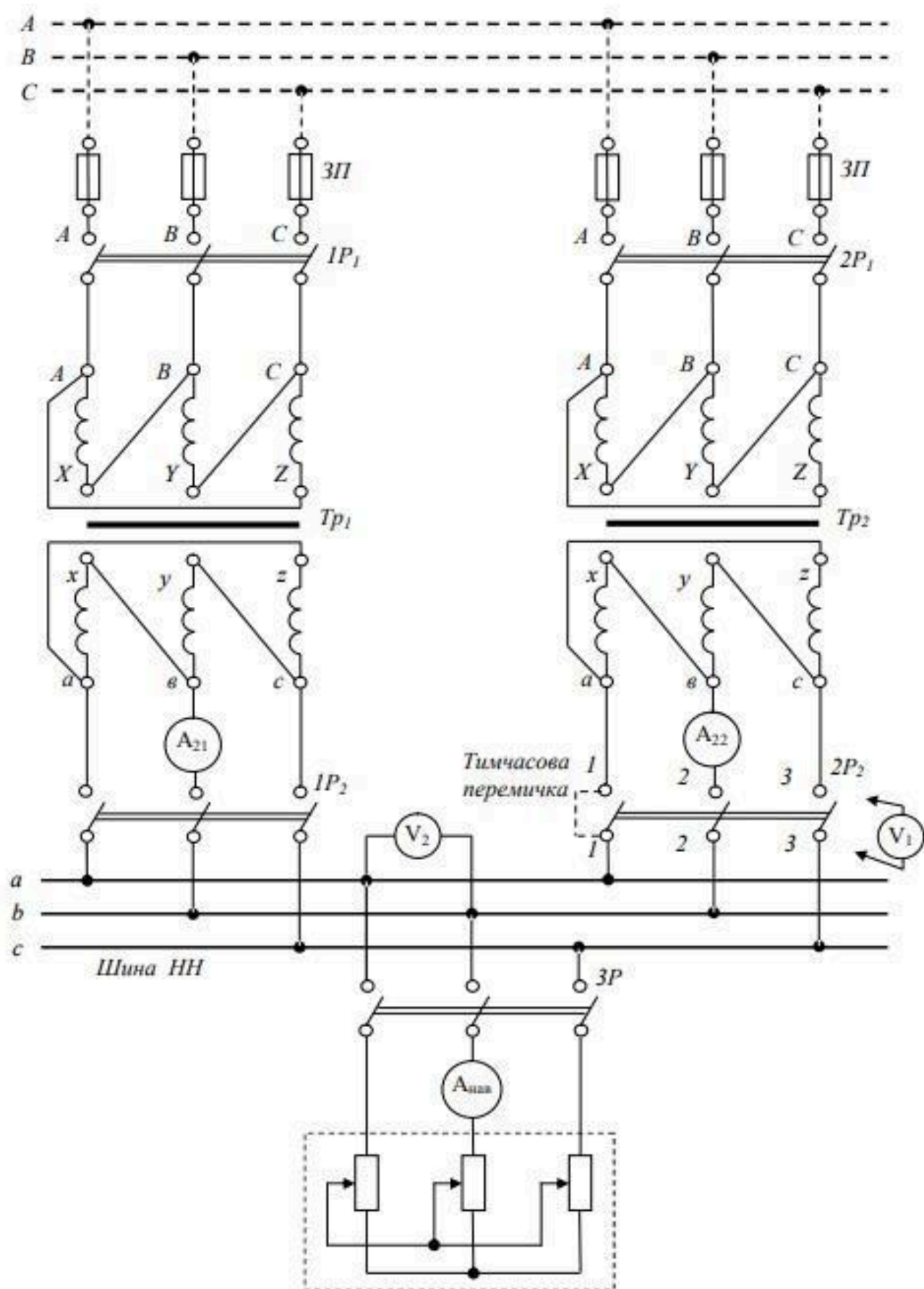


Рисунок 4.1. – Схема вмикання трансформаторів на паралельну

Етап 3. Складання звіту

Звіт по даній лабораторній роботі повинен містити:

- 4.1. Найменування роботи, її мету та програму.
- 4.2. Паспортні дані трансформаторів (табл. 4.1) і висновок про можливість вмикання їх на паралельну роботу.
- 4.3. Схема вмикання трансформаторів на паралельну роботу (рис. 4.1).
- 4.4. Відповіді на контрольні запитання.

Методичні вказівки

Паралельною роботою двох чи декількох трансформаторів називається робота їх при такій схемі вмикання, при якій між собою електрично з'єднані однойменні виводи як первинних, так і вторинних обмоток.

Вмикання декількох трансформаторів на паралельну роботу застосовується в наступних випадках:

- При відсутності навантаження;
- При наростанні потужності споживачів;
- При різко змінному добовому графіку навантаження;
- Для забезпечення безперебійності електропостачання споживачів першої категорії.

Паралельна робота буде протікати нормально при виконанні наступних умов:

- Номінальні значення лінійних первинних і вторинних напруг повинні бути рівними.
- Значення напруг короткого замикання трансформатора повинні бути однакові.
- Схеми та номери груп з'єднань обмоток трансформаторів повинні бути однаковими.

Крім того рекомендується, щоб співвідношення потужностей паралельно увімкнених трансформаторів не перевищувало 3:1.

При неоднакових коефіцієнтах трансформації вторинні ЕРС трансформаторів не рівні між собою. Внаслідок цього по обмотках трансформаторів при вимкненому навантаженні будуть протікати зрівнюючі струми. Зрівняльні струми створюють спад напруг в обмотках, через що вторинні

напруги трансформаторів порівнюються. При вмиканні навантаження струм навантаження поділяється між трансформаторами пропорційно номінальним потужностям. Внаслідок цього, перевантажуються трансформатори, що мають менші коефіцієнти трансформації. Через неминучість розходження коефіцієнтів трансформації допускається вмикання на паралельну роботу трансформаторів з розходженням коефіцієнтів трансформації:

- при $k > 3$ – не більш 0,5 %;
- при $k < 3$ – не більш 1 %.

При нерівності напруг короткого замикання потужність навантаження між трансформаторами поділяється непропорційно їхнім номінальним потужностям. Якщо паралельно працюють трансформатори з неоднаковою напругою короткого замикання, то трансформатор з меншим значенням напруги короткого замикання перевантажується.

Допускається вмикання на паралельну роботу трансформаторів з напругами короткого замикання, що відрізняються від середнього значення на 10 %.

При неоднакових групах з'єднань обмоток вектори ЕРС вторинних обмоток відрізняються по фазі. Вмикання трансформаторів з неоднаковими групами з'єднань обмоток на паралельну роботу категорично забороняється.

Контрольні запитання

1. У яких випадках застосовується паралельна робота трансформаторів?
2. Умови вмикання трансформаторів на паралельну роботу?
3. Як розподіляється навантаження між трансформаторами при нерівності коефіцієнтів трансформації?