

Міністерство освіти і науки України
Чернігівський промислово-економічний коледж
Київського національного університету технологій та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з НР
_____ С.В.Бондаренко
_____ 20__ р.

**Методичне забезпечення
практичних робіт з дисципліни
Вступ до спеціальності
для студентів II курсу
спеціальності 5.05070104 «Монтаж і експлуатація
електроустаткування підприємств і цивільних споруд»**

Уклав

О.І. Богдан

Розглянуто на засіданні
циклової комісії
спеціальних електротехнічних дисциплін
Протокол №__ від _____ 2016 року

Голова циклової комісії

В.В. Олійник

Інструкція для виконання практичної роботи № 1

Тема: Розрахунок складних електричних кіл постійного струму

1 Мета: Обчислити струми у всіх гілках складного електричного кола

2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

2.1 Обчислювальна техніка

2.2 Аркуш паперу А4

2.3 Креслярські прилади

3 Теоретичні відомості:

Складним електричним колом називають коло з декількома замкнутими контурами, з будь-яким розміщенням в них джерел живлення і споживачів. Це коло не можна звести до кола з послідовним і паралельним з'єднанням.

Для розрахунку складних електричних кіл використовують два закони Кірхгофа і закон Ома.

4 Хід роботи:

4.1 Накреслити складне електричне коло, на схемі дати позначення і параметри всіх елементів схеми.

4.2 Скласти три рівняння струмів і ЕРС

4.3 Визначити напругу і струм в гілках електричного кола

Умова задачі

Обчислити струми на всіх гілках електричного кола, якщо ЕРС джерела E_1 , E_2 , опори гілок R_1 , R_2 , R_3 . Внутрішнім опором джерел електроенергії знехтувати.

Дані для розрахунків взяти з таблиці 1.1

Таблиця 1.1

| № варіанта | E_1 , В | E_2 , В | R_1 , Ом | R_2 , Ом | R_3 , Ом |
|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 1 | 246 | 230 | 0,3 | 1 | 24 |
| 2 | 240 | 238 | 0,2 | 3 | 21 |
| 3 | 235 | 247 | 0,6 | 5 | 22 |
| 4 | 230 | 252 | 0,4 | 2 | 23 |
| 5 | 250 | 241 | 0,5 | 4 | 21 |

5 Висновки:

6 Контрольні запитання:

6.1 Дайте визначення першого та другого закону Кірхгофа

6.2 Охарактеризувати режим холостого ходу

6.3 Охарактеризувати режим короткого замикання

6.4 Дайте визначення поняттю електричне коло

6.5 Назвіть основні елементи електричного кола

Література

1 Попов В.С., Николаев С.А. Общая электротехника с основами электроники. Учебник для техникумов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1976.

Інструкція для виконання практичної роботи № 2

Тема: З'єднання споживачів електричної енергії в зірку

1 Мета:

1.1 Зрозуміти поняття трифазна система змінного струму

1.2 Зрозуміти принцип з'єднання споживачів електричної енергії зіркою

2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

2.1 Обчислювальна техніка

2.2 Аркуш паперу А4

2.3 Креслярські прилади

3 Теоретичні відомості:

Трифазною системою змінного струму називається сукупність трьох однофазних змінних ЕРС (струмів) однакової частоти й амплітуди, зсунутих одна відносно іншої по фазі на $1/3$ періоду (120°). Кожна з ЕРС (струмів) перебуває у своїй фазі періодичного процесу, тому часто називається просто «фазою». Також «фазами» називають провідники – носії цих струмів.

Щоб утворювати із цих незалежних однофазних систем єдину трифазну, необхідно певним чином електрично з'єднати окремі обмотки.

Існують два основні способи з'єднання: **зіркою й трикутником.**

Розглянемо один із способів з'єднання споживачів: зіркою.

Окремі фази трифазної системи прийнято позначати латинськими буквами А, В і С. Цими ж буквами позначають початки обмоток генератора. Кінці обмоток позначають буквами Х, Y і Z.

Якщо всі кінці обмоток генератора з'єднати в одній точці, а до їхніх початків приєднати проводи, що йдуть до споживачів електричної енергії (у яких кінці також з'єднані в загальній точці), то одержимо з'єднання зіркою (рисунок 2.1). OO'

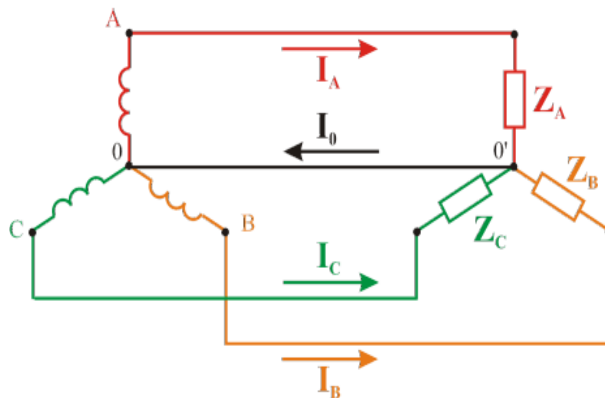


Рисунок 2.1 – Чотирипровідна трифазна схема з'єднання зіркою

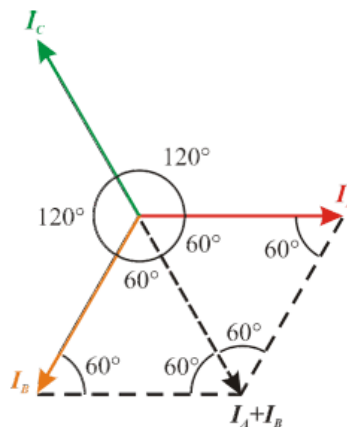


Рисунок 2.2 – Векторна діаграма струмів

Проводи, що з'єднують початки обмоток генератора із споживачами електроенергії, називаються *лінійними*.

У мережах трифазного струму незалежно від способу з'єднання розрізняють два типи напруг – лінійні U_L й фазні U_ϕ - і два типи струмів - лінійні I_L й фазні I_ϕ . Напряга між двома лінійними проводами називається

лінійною, а між лінійним і нульовим проводом - *фазною*. Струми, що протікають у лінійних проводах, називаються *лінійними*, а в навантаженнях фаз - *фазними*.

Співвідношення між векторами фазних і лінійних напруг такі:

$$U_{AB} = U_A - U_B; U_{BC} = U_B - U_C; U_{CA} = U_C - U_A$$

Навантаження всіх трьох фаз називається *симетричним*, якщо струм у них однаковий і рівні зсуви фаз між фазними напругами і струмами.

При симетричному навантаженні сума векторів фазних струмів утворює замкнутий трикутник. Отже струм у нейтральному проводі дорівнює нулю. З цієї причини для симетричного трифазного навантаження (наприклад, трифазного двигуна) нейтральний провід не потрібний.

Нульовий провід у чотирипровідній схемі призначений для забезпечення симетрії фазних напруг при несиметричному (наприклад, освітлювальному) навантаженні.

Для симетричної системи:

$$U_n = \sqrt{3}U_\phi.$$

Для чотирипровідної системи (рисунок 2.1), де приймачі включені між нейтральним проводом і кожним з лінійних проводів, можна записати:

$$I_n = I_\phi;$$

$$I_A = U_A/Z_A; I_B = U_B/Z_B; I_C = U_C/Z_C;$$

$$\cos\varphi_A = R_A/Z_A; \cos\varphi_B = R_B/Z_B; \cos\varphi_C = R_C/Z_C;$$

активна, реактивна і повна потужність відповідно:

$$P = 3U_\phi I_\phi \cos\varphi = \sqrt{3}U_n I_n \cos\varphi;$$

$$Q = 3U_\phi I_\phi \sin\varphi = \sqrt{3}U_n I_n \sin\varphi;$$

$$S = 3U_\phi I_\phi = \sqrt{3}U_n I_n.$$

При несиметричній системі напруг або при нерівномірному навантаженні фаз потужності визначаються окремо для кожної фази.

4 Хід роботи

4.1 Виписати дані для розрахунку з таблиці 2.1

4.2 Визначити струми при з'єднанні споживачів електричної енергії зіркою

4.3 Визначити напруги при з'єднанні споживачів електричної енергії зіркою

Умова задачі

Трифазний генератор, у якого обмотка статора з'єднана зіркою, має фазну напругу U_ϕ . Споживач електричної енергії має активний опір фази r_ϕ і індуктивний опір x_ϕ . Визначити лінійну напругу, фазний і лінійний струм і активну потужність споживача електричної енергії.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для розрахунку

| № варіанта | U_ϕ , В | r_ϕ , Ом | x_ϕ , Ом |
|------------|--------------|---------------|---------------|
| 1 | 220 | 6 | 8 |
| 2 | 230 | 5 | 7 |
| 3 | 220 | 7 | 9 |
| 4 | 210 | 6 | 8 |
| 5 | 220 | 8 | 6 |
| 6 | 215 | 6,5 | 9,5 |
| 7 | 210 | 6,5 | 7,5 |
| 8 | 213 | 7 | 8 |
| 9 | 220 | 9,5 | 7 |
| 10 | 211 | 10 | 8 |

5 Висновки:

6 Контрольні запитання:

- 6.1 Дайте визначення трифазна система змінного струму.
- 6.2 Яке з'єднання називається з'єднанням зіркою? Нарисувати схему з'єднання.
- 6.3 Як будується векторна діаграма для струмів при з'єднанні зіркою?
- 6.4 У якому випадку відсутній нульовий провід при з'єднанні зіркою?
- 6.5 Яка роль нульового провідника у трифазній системі, з'єднаній зіркою?
- 6.6 Порядок вибору схеми з'єднань «зіркою» освітлювального та силового навантажень при увімкненні у трифазну мережу.

Література

1. Попов В.С., Николаев С.А. Общая электротехника с основами электроники. Учебник для техникумов. Изд. 2-е, перераб. и дополнено М.: «Энергия», 1976.

Інструкція для виконання практичної роботи № 3

Тема: Визначення коефіцієнта трансформації силового трансформатора

1 Мета:

- 1.1 Ознайомлення з поняттям коефіцієнт трансформації силового трансформатора
- 1.2 Опанувати метод визначення коефіцієнта трансформації силового трансформатора
- 1.3 Вміти розраховувати коефіцієнт трансформації силового трансформатора

2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

- 2.1 Аркуш паперу А4
- 2.2 Креслярські прилади
- 2.3 Каталог силових трансформаторів

3 Теоретичні відомості:

Під коефіцієнтом трансформації розуміють відношення ЕРС, наведених у первинній і вторинній обмотках трансформатора основним магнітним потоком:

$$n = \frac{E_1}{E_2} = \frac{\pi\sqrt{2}f\omega_1\Phi_T}{\pi\sqrt{2}f\omega_2\Phi_T} = \frac{\omega_1}{\omega_2},$$

де ω_1 і ω_2 - число витків обмоток вищої і нижчої напруги відповідно.

При холостому ході трансформатора $E_1 \approx U_1$ і $E_2 \approx U_2$. Отже, коефіцієнт трансформації можна подати у вигляді

$$n = \frac{E_1}{E_2} \approx \frac{U_1}{U_2}.$$

Таким чином, **коефіцієнтом трансформації пари обмоток називають** відношення номінальної напруги обмотки (або її відгалуження) більш високої напруги до номінальної напруги обмотки (або її відгалуження) більш низької напруги при холостому ході трансформатора.

Наведені вище співвідношення справедливі для однофазних трансформаторів і для фазних коефіцієнтів трифазних трансформаторів. При вимірі ж лінійних коефіцієнтів трансформації ці співвідношення справедливі

тільки при однакових з'єднаннях обмоток (Y/Y, Δ/Δ). Для інших комбінацій з'єднання обмоток наведені рівності одержують такий вигляд:

- для з'єднання за схемою зірка – трикутник

$$k_T = \frac{U_1}{U_2} = \frac{\sqrt{2}U_{1\phi}}{U_{2\phi}} = \sqrt{3} \frac{\omega_1}{\omega_2},$$

- для з'єднання за схемою трикутник – зірка

$$k_T = \frac{U_1}{U_2} = \frac{U_{1\phi}}{\sqrt{3}U_{2\phi}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{\omega_1}{\omega_2}.$$

Для визначення коефіцієнта трансформації використовують метод двох вольтметрів.

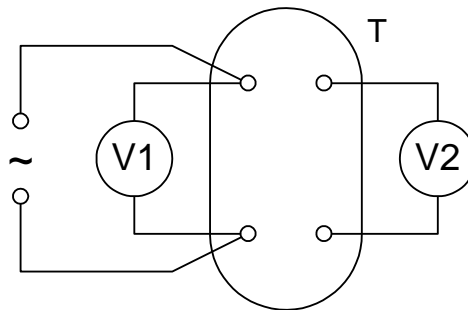


Рисунок 3.1 – Схема визначення коефіцієнта трансформації силового трансформатора

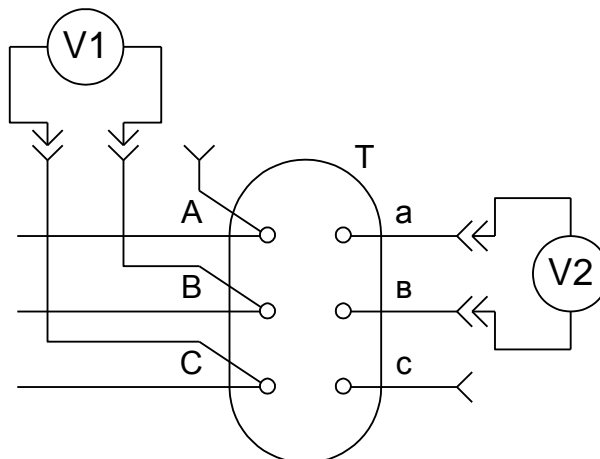


Рисунок 3.2 – Схема визначення коефіцієнта трансформації трифазного силового трансформатора

Принципова схема виміру коефіцієнта трансформації методом двох вольтметрів зображена на рисунку 3.1. Напругу при вимірах підводять до

выводів обмотки вищої напруги. Величина напруги може бути довільною, проте щоб уникнути виміру на нелінійній ділянці кривої намагнічування, її величина повинна бути не менше за $0,01 U_{НОМ}$. Звичайно коефіцієнт трансформації визначають при напрузі, рівній $(0,02-0,1) U_{НОМ}$ обмоток вищої напруги.

Для вимірювання напруги застосовують вольтметри статичного типу з класом точності 0,5. Опір проводів у колі виміру (від випробувальної схеми до трансформатора) повинен бути не менше за 0,001 внутрішнього опору вольтметра.

Для вимірювання коефіцієнта трансформації трифазних трансформаторів на виводи обмотки вищої напруги подають симетричну напругу від трифазної мережі змінного струму (рисунку 3.2).

Коефіцієнт трансформації визначають як

$$k_{AB} = \frac{U_{AB}}{U_{ab}}; \quad k_{BC} = \frac{U_{BC}}{U_{bc}}; \quad k_{CA} = \frac{U_{CA}}{U_{ca}}.$$

Вимір проводять для всіх фаз і на всіх відгалуженнях обмоток.

Середнє значення коефіцієнта трансформації

$$k_T = \frac{k_{AB} + k_{BC} + k_{CA}}{3}.$$

При визначенні коефіцієнта трансформації у трансформаторах, обмотки яких з'єднані за схемою трикутника, необхідно, щоб напруга виміру була симетричною. У протилежному випадку виміри слід робити пофазно, по черзі, закортюючи ту з фаз, на якій виміри не проводять. Коефіцієнт трансформації в цьому випадку визначають за відношенням лінійних напруг.

Вимірний коефіцієнт трансформації однієї фази не повинен відрізнятися більше ніж на 2% від коефіцієнтів трансформації, отриманих на цьому ж відгалуженні для інших фаз та від величини, наведеної у паспорті трансформатора.

4 Хід роботи

4.1 Записати умови задачі згідно вибраного варіанту (по списку).

4.2 Записати розв'язок задачі з вказанням відповідних формул

Задача №1

Скільки витків повинна мати вторинна обмотка трансформатора для підвищення напруги від U_1, B до U_2, B , якщо в первинній обмотці W_1 витків?

| Варіант | U_1, B | U_2, B | W_1 |
|---------|----------|----------|-------|
| 1 | 220 | 10000 | 20 |
| 2 | 46 | 125 | 45 |

Задача № 2

Первинну обмотку знижувального трансформатора з коефіцієнтом трансформації k увімкнено в коло з напругою U_1, B . Визначте напругу на затискачах вторинної обмотки?

| Варіант | U_1, B | k |
|---------|----------|-----|
| 1 | 220 | 4 |
| 2 | 46 | 6 |

Задача №3.

Номінальна потужність трансформатора становить $S, кВА$. Номінальний струм первинної обмотки становить $I_1, А$. Напруга вторинної обмотки становить $U_2, В$, яка має W_1 . Визначте коефіцієнт трансформації k та кількість витків у первинній обмотці .

| Варіант | $S, кВА$ | $I_1, А$ | $U_2, В$ | W_2 |
|---------|----------|----------|----------|-------|
| 1 | 10 | 10 | 125 | 500 |
| 2 | 25 | 12 | 150 | 550 |

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

- 6.1. Які функції електричного трансформатора?
- 6.2. З яких основних частин складається трансформатор?
- 6.3. З яких речовин виготовляються осердя трансформаторів?
- 6.4. Які обмотки трансформаторів вважають первинними і які вторинними?
- 6.5. Що таке коефіцієнт трансформації?
- 6.6. Що таке холостий і робочий хід трансформатора?
- 6.7. Який коефіцієнт корисної дії мають сучасні трансформатори?

Література

- 1 Попов В.С., Николаев С.А. Общая электротехника с основами электроники. Учебник для техникумов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1976.
- 2 Рожков Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. Учебник для техникумов. М., «Энергия», 1975.

Інструкція для виконання практичної роботи № 4

Тема: Вивчення будови і принцип дії різних видів запобіжників

1 Мета:

- 1.1 Ознайомлення з будовою запобіжника
- 1.2 Ознайомлення з принципом дії запобіжника
- 1.3 Зрозуміти будову і принцип дії різних видів запобіжників

2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

- 2.1 Аркуш паперу А4
- 2.2 Креслярські прилади
- 2.3 Каталог запобіжників

3 Теоретичні відомості:

Плавким запобіжником називають електричний апарат, призначений для відключення ненормального або аварійного режиму в електричній установці. Робота цього апарата ґрунтується на тепловій дії електричного струму.

Особливо широкого застосування у практиці запобіжники набули в установках з напругою до 1кВ. В електроустановках вище 1кВ запобіжники мають обмежене застосування (їх використовують в основному для захисту силових трансформаторів, вимірювальних трансформаторів напруги та статичних конденсаторів).

Елементами конструкції запобіжників є:

- плавка вставка;
- контактні пристрої;
- корпус.

У конструкції ряду запобіжників, крім того, передбачається пристрій для гасіння електричної дуги, яка утворюється на місці плавкої вставки. Плавка вставка – основний елемент запобіжника. Включається в електричне коло послідовно з об'єктом, який захищає.

Роботу запобіжника можна умовно поділити на три етапи. На першому етапі ненормальний або аварійний струм елемента електричної установки, для якого створено захист плавким запобіжником, нагріває плавку вставку до температури плавлення. На другому етапі тепло, що виділяється електричним струмом, витрачається на плавлення вставки (при великих струмах на її випаровування). Після розплавлення плавкої вставки на її місці в запобіжнику утворюється електрична дуга. На третьому етапі відбувається гасіння електричної дуги.

На першому етапі роботи запобіжника тепло, що виділяється у вставці електричним струмом, витрачається не тільки на нагрівання самої вставки, але й відводиться в навколишнє середовище. При великих значеннях аварійних струмів порівняно з номінальним струмом вставки відведення тепла у навколишнє середовище відіграє незначну роль. Коли ж струм ненормального режиму не набагато більший від номінального струму плавкої вставки, її нагрівання до температури плавлення відбувається повільно, і кількість теплоти, що відводиться від вставки в навколишнє середовище, відіграє значну роль.

Номінальним струмом запобіжника $I_{з.н.}$ називають струм на який розраховані струмоведучі та контактні частини самого запобіжника.

Застосування для плавких вставок тугоплавких металів (мідь, срібло), які мають високу електропровідність, різко зменшує переріз вставок і сприяє скороченню часу спрацювання запобіжника.

Якщо струм, що протікає через запобіжник, в багато разів перевищує величину номінального струму $I_{в.н.}$, вставка плавиться і випаровується практично зразу на всій її довжині. Процес руйнування вставки має характер вибуху. При цьому струм у колі різко обривається і виникає перенапруга, яка пробиває утворений проміжок, заповнений паром металу, загорається електрична дуга.

Величина напруги, а також тривалість горіння електричної дуги і метод її дугогасіння визначаються конструкцією запобіжника. На величину перенапруги вирішальний вплив має довжина плавкої вставки. Щоб зменшити величину перенапруги у сучасних конструкціях запобіжників зменшують довжину плавкої вставки. Цього досягають застосуванням проміжку змінної величини в момент згорання плавкої вставки, який утворюється дуже коротким (3-5см), а потім швидко збільшується до кількох десятків сантиметрів внаслідок механічного переміщення одного з елементів.

4 Хід роботи

4.1 Ознайомитись з будовою різних видів запобіжників

4.2 Нарисувати вид запобіжника і позначити основні частини

На рисунку 4.1 зображено розріз запобіжника типу ПР з закритою фібровою трубкою. Такі запобіжники випускаються на номінальні струми від 15 до 1000А.

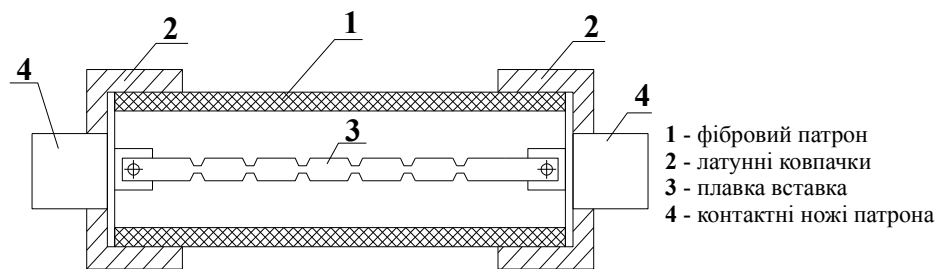


Рисунок 4.1 – Запобіжник з фібною трубкою

Фібровий патрон 1 з двох боків закритий латунними ковпачками 2, які затискають контактні ножі патрона 4. До ножів всередині трубки гвинтами прикріплюється плавка вставка 3, штампована з листового цинку. Вставка 3 має звуження перерізу по довжині, що знижує перенапруги, які виникають під час плавлення і випаровування вставки.

У запобіжниках типу ПР час горіння дуги дуже малий, а сам запобіжник забезпечує ефект струмообмеження. Такі запобіжники мають великі струми вимикання (у 30-100 раз більші від номінальних струмів). Вони працюють безшумно, без викидання гарячих газів і полум'я. Їх використання підвищує безпеку обслуговування, їх можна замінити під напругою, що виключає потребу в додаткових комутаційних апаратах. Недоліком запобіжників цього типу є складність конструкції, що позначається на їх вартості. Крім того, після вимикання значних аварійних струмів у таких запобіжниках треба замінити фібровий патрон.

Останнім часом альтернативою плавких запобіжників є запобіжники з термомеханічним руйнуванням вставки за допомогою термопривідного елемента виготовленого із сплаву з “ефектом пам'яті форми”. Такий запобіжник зображений на рисунку 4.2.

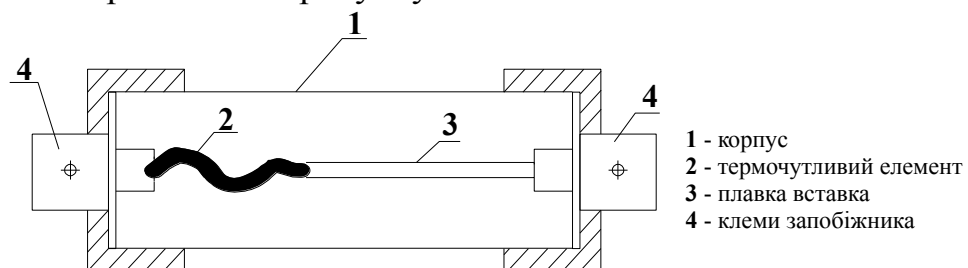


Рисунок 4.2 - Термомеханічний запобіжник

При протікання певного струму через запобіжник (струм перевантаження, струм к.з.) термомеханічний елемент нагрівається і

відновлює свою форму (стискається) і механічно руйнує вставку. Час руйнування вставки залежить від величини струму і може складати 0,001с. Недоліком даного запобіжника є його собівартість.

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

- 6.1 Призначення запобіжників, основні функції, галузь застосування.
- 6.2 Опишіть основні елементи запобіжника.
- 6.3 Охарактеризувати принцип дії запобіжника.
- 6.4 Дайте визначення номінальний струм запобіжника.
- 6.5 Опишіть будову і принцип дії запобіжника з фібровою трубкою типу ПР.
- 6.6 Опишіть будову і принцип дії термомеханічного запобіжника.

Література

1. Попов В.С., Николаев С.А. Общая электротехника с основами электроники. Учебник для техникумов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1976.

Інструкція для виконання практичної роботи № 5

Тема: Вимикач навантаження

1 Мета:

- 1.1 Ознайомлення з будовою вимикача навантаження
- 1.2 Ознайомлення з принципом дії вимикача навантаження
- 1.3 Сформулювати професійні вміння в виборі по каталогу технічних даних вимикача навантаження

2 Матеріально-технічне та навчально-методичне забезпечення:

- 2.1 Аркуш паперу А4
- 2.2 Креслярські прилади
- 2.3 Каталог вимикачів навантаження

3 Теоретичні відомості:

Високовольтні апарати призначені для роботи в мережах напругою $U \geq 1000$ В.

Високовольтні вимикачі – це пристрої, призначені для вмикання і вимикання електричних кіл напругою вище 1000 В під навантаженням і для автоматичного вимикання при небезпечних перевантаженнях і коротких замиканнях.

Вимикачі навантаження призначені для розмикання електричного кола високої напруги при невеликій потужності. **Від короткого замикання такі кола захищають запобіжниками.**

Вимикач навантаження (роз'єднувач потужності) при розмиканні кола утворює видимий розрив. Конструкція вимикача марки ВВП-16 напругою на 10 кВ, змонтованого разом із запобіжниками зображено на рисунку 5.1. Елементи вимикача змонтовано на сталій рамі 3. На опорних ізоляторах 6 встановлено дугогасні камери 5 з нерухомим 7 і дугогасним 10 контактами.

Контакти з'єднані з затискачами до яких приєднуються проводи зовнішнього монтажу. Дугогасна камера 5 виконана з двох пластмасових частин. Всередині камери розміщені дві втулки 4 з газогенеруючого матеріалу (органічного скла). Під дією високої температури електричної дуги, яка виникає під час розмикання струму навантаження, органічне скло частково розкладається, виділяючи при цьому велику кількість газу. В камері створюється тиск, який викликає дуття в зоні дуги. Дуття і гази швидко гасять дугу і розривають коло.

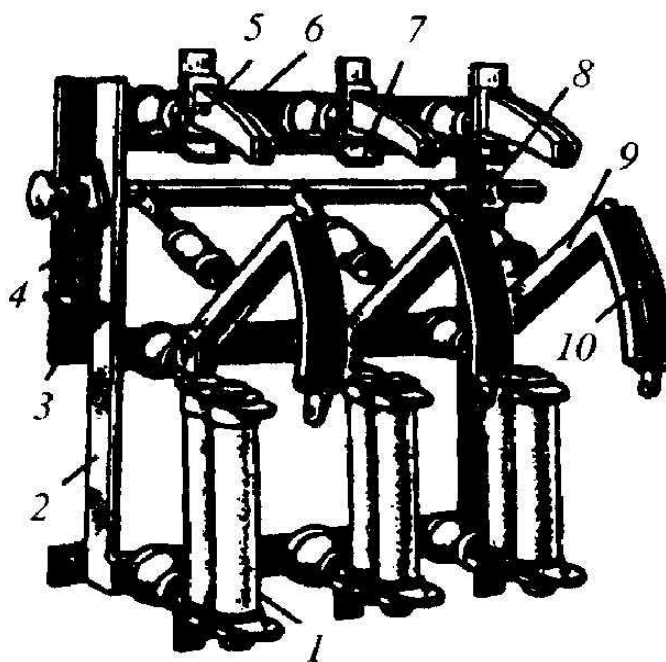


Рисунок 3.1- Вимикач навантаження

1 — запобіжники; 2 — привод; 3 — сталеві рами; 4 — болт заземлення;
5 — дугогасна камера; 6 — опорні ізолятори; 7 — нерухомі контакти; 8 — вал;
9 — рухомі контакти; 10 — дугогасні контакти

Переміщення рухомих контактів здійснюється тягами, зв'язаними з важелями вала. На обох кінцях вала встановлені вимикаючі пружини з буфером.

Управління вимикачами навантаження здійснюється зазвичай ручним важільним приводом, але може бути застосований електромагнітний привід.

Для захисту від струмів к.з. послідовно з вимикачем навантаження на загальній рамі встановлюється високовольтний запобіжник ПК-6 чи ПК-10. Вимикачі типу ВНП-16 і ВНП-17 знаходять широке застосування в схемах електропостачання промислових підприємств і міст.

Вимикачі ВНП-17 відрізняється від ВНП-16 наявністю пристрою для автоматичного відключення при перегоранні плавкої вставки одного із запобіжників, який припиняє роботу установки двома фазами.

Вимикач навантаження вибирають по таким технічним даним:

- по номінальній напрузі, кВ
- по номінальному струму вимикача навантаження, А
- по номінальному струму відключення, кА
- по номінальній потужності відключення, МВ \cdot А

4 Хід роботи

4.1 Виписати марку вимикача навантаження з таблиці 5.1 згідно заданого варіанту

4.2 Виписати з каталогу його технічні дані

Таблиця 5.1 – Вихідні дані

| Номер варіанта | Марка вимикача навантаження |
|----------------|-----------------------------|
| 1 | ВНП-17 |
| 2 | ВНП-16 |

Таблиця 5.2 – Технічні дані вимикача навантаження

| Тип | Номинальное напряжение, кВ | Номинальный ток, А | Номинальный ток отключения, кА | Номинальная мощность отключения, МВ \cdot А | Предельный сквозной ток, кА | | Предельный ток термической устойчивости, кА/время протекания, с | Тип привода |
|--------|----------------------------|--------------------|--------------------------------|---|-----------------------------|-----------|---|-----------------|
| | | | | | действующее значение | амплитуда | | |
| ВН-16 | 6 | 400 | 0,8 | — | 14,5 | 25 | 6/10 | ПР-16, ПР-17 |
| ВНП-16 | 10 | 200 | 0,4 | — | 14,5 | 25 | 6/10 | ПРА-16 |
| ВНП-17 | 6 | 30, 75, 150 | 20 | 300 | — | — | — | ПРА-17 |
| | 10 | 30, 50, 100 | 12 | 300 | — | — | — | ПС-10 |

5 Висновки:

6 Контрольні питання:

- 6.1 Дайте визначення поняттю вимикач навантаження
- 6.1 Охарактеризувати будову вимикача навантаження
- 6.2 Пояснити принцип дії вимикача навантаження
- 6.3 Пояснити використання з вимикачами навантаження запобіжників
- 6.4 Розшифрувати скорочену назву марки вимикача навантаження (ВНП, ВНПЗ, ВНР)
- 6.5 По яким технічним даним вибираються вимикачі навантаження

Література

- 1 Попов В.С., Николаев С.А. Общая электротехника с основами электроники. Учебник для техникумов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1976.
- 2 Рожков Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. Учебник для техникумов. М., «Энергия», 1975.