

**Змістовий модуль 7. Трансформатори.  
Тема № 7.2. Спеціальні трансформатори.**

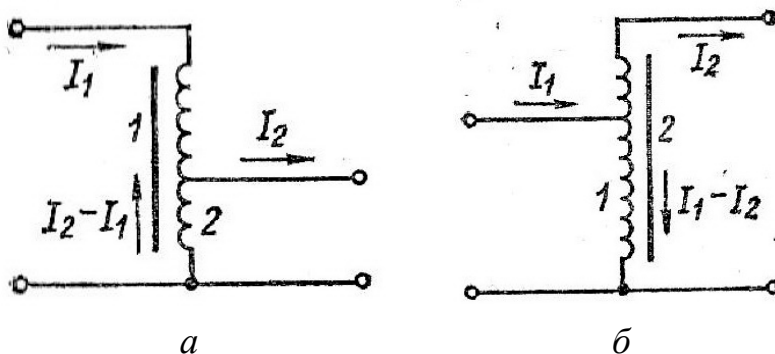
**План лекції**

1. Автотрансформатори.
2. Зварювальні трансформатори.

**1. Автотрансформатор**

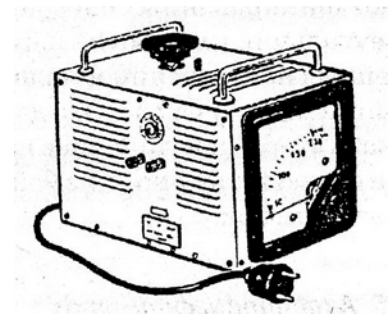
**Автотрансформатор** являє собою трансформатор, у якого первинна й вторинна обмотки не ізольовані одна від одної й частково сполучені. У понижувального автотрансформатора обмотка низької напруги є частиною обмотки високої напруги (мал. 5, а). Якщо частину обмотки автотрансформатора зробити первинною, а всю обмотку - вторинною, то автотрансформатор буде підвищувальним (мал. 5, б).

У порівнянні зі звичайним трансформатором при одній і тій же потужності автотрансформатор має меншу площу перетину сердечника. Це пояснюється тим, що в автотрансформаторі не вся енергія передається через магнітний потік. Частина енергії передається за рахунок безпосереднього проходження струму з первинного ланцюга у вторинний, тому що вони з'єднані один з одним. Чим ближче коефіцієнт трансформації автотрансформатора до одиниці, тем менше енергії передається магнітним потоком. Якщо  $k = 1$ , то вся енергія переходить із первинного ланцюга у вторинну без допомоги магнітного потоку, і в цьому випадку автотрансформатор стає зайвим.



Мал. 5. Автотрансформатор:

а) понижувальний; б) підвищувальний



Мал. 6. Лабораторний автотрансформатор ЛАТР.

Через те що частина витків автотрансформатора входить і в первинну й у вторинну обмотки, то кількість проводів для обмоток потрібна менше, чим у трансформаторі. Крім того, через загальну частину обмотки автотрансформатора проходить струм обох ланцюгів, рівний  $I_2 - I_1$  (у

підвищувальному автотрансформаторі ( $I_1 - I_2$ ). Чим ближче один до одного струми  $I_1$  й  $I_2$ , тем менше струм у загальній частині обмотки й тем менше може бути діаметр її проводу. Таким чином, при коефіцієнті трансформації, близькому до одиниці ( $k = 0,5...1$  для понижувального автотрансформатора й  $k = 1...2$  - для підвищувального) заощаджується значна кількість міді.

Найчастіше автотрансформатори виготовляють із ковзним контактом, що дозволяє плавно регулювати вихідну напругу в широких межах. Прикладом може служити лабораторний автотрансформатор (ЛАТР) (мал.6).

## 2. Зварювальні трансформатори

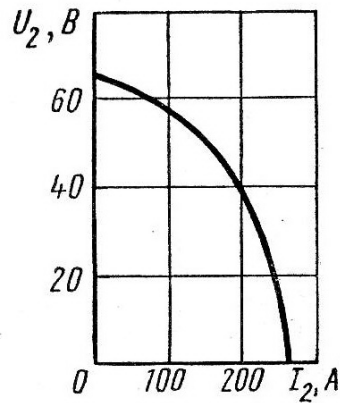
До джерел живлення зварювальних апаратів пред'являються специфічні вимоги: при заданій потужності вони повинні створювати великі струми в навантаженні, причому різка зміна опору навантаження не повинна суттєво позначатися на значенні зварювального струму.

Відносно невисокі напруги при великих струмах забезпечують не тільки ефективно тепловиділення у зварювальному контакті, але й безпеку зварника, що працює звичайно серед металевих конструкцій з високою електропровідністю.

Відповідно до розглянутих вимог зварювальні трансформатори забезпечують зниження напруги від 220 або 380 В до 60-70 В. Така напруга на затискачах вторинної обмотки встановлюється при холостому ході зварювального трансформатора. У процесі зварювання вона коливається від максимального значення 60-70 В до значень, близьких до нуля.

Опір електричної дуги, що виникає при зварюванні, змінюється при переміщеннях руки зварника. Якби напруга на затискачах вторинної обмотки трансформатора підтримувалася постійною, - виникали б різкі коливання струму в ланцюзі й регулювати тепловиділення було б неможливо. Тому зварювальний трансформатор улаштований так, що при різкім зменшенні опору дуги струм у ланцюзі збільшується незначно, а добуток  $I^2R$ , що визначає кількість теплоти, зберігається на необхідному рівні.

Відповідно до закону Ома при різкім зменшенні опору й незначнім збільшенні струму напруга на дузі знижується. Зварювальний трансформатор має крутоспадаючу зовнішню характеристику (мал. 7). Зварювальний трансформатор витримує короткі замикання, що виникають у випадку дотики електрода до зварювального шва. Струм короткого замикання, як показує зовнішня характеристика, обмежений. Вторинна обмотка трансформатора розрахована на досить тривале протікання цього струму.



Мал. 7. Зовнішня характеристика зварювального трансформатора

### Питання для самоконтролю

1. Поясніть устрій автотрансформатора. Чим він принципово відрізняється від звичайного трансформатора?
2. Які вимоги висуваються до зварювальних трансформаторів?
3. Яка головна особливість зовнішньої характеристики зварювального трансформатора?

### Список літератури

1. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники: Учеб. пособие для неэлектротехн. спец. техникумов. – М.: Высш. шк., 2005. – §§ 7.1 – 7.7 (с. 182 – 199).
2. Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учеб. пособие. – 15-е изд., стереотипное – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – §§7.1 – 7.6 (с. 171 – 189).
3. Славинский А.К., Туревский И.С. Электротехника с основами электроники: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – глава 7, §§ 7.1 – 7.6 (с. 138 – 174).