

УДК 621.3

Ребрик В.—ст. гр. ЕТмз-62

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СЕРЕДНЬОЧАСТОТНИЙ ТРАНСФОРМАТОР ДЛЯ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ**

Науковий керівник: к.т.н., доц. Куземко Н.А.

Rebryk V.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **MID-FREQUENCY TRANSFORMER FOR A DC-DC CONVERTER**

Supervisor: N. Kuzemko

Ключові слова: середньочастотний трансформатор, постійний струм

Keywords: medium frequency transformer, direct current

Розвиток енергосистем та електромобілів, пов'язаний з економічними можливостями та екологічними проблемами, призводить до необхідності створення потужних ізольованих DC-DC перетворювачів. Середньочастотний трансформатор (СЧТ) є ключовим елементом у структурі перетворювачів постійного струму, особливо у високоефективних імпульсних джерелах живлення та інверторах. Його головна функція — забезпечити електричну ізоляцію між входом і виходом, передаючи при цьому енергію з мінімальними втратами. На відміну від традиційних силових трансформаторів, середньочастотний трансформатор працює на частотах, значно вищих за частоти мережі. Це дозволяє зменшити розміри та масу трансформатора, завдяки чому вся система стає компактнішою та ефективнішою. Використання феритових матеріалів у сердечнику забезпечує високу магнітну проникність та низькі втрати при високих частотах. У перетворювачах постійного струму типу DC-DC середньочастотний трансформатор інтегрується між двома основними етапами: інвертором, який перетворює постійний струм у високочастотний змінний, і випрямлячем, що перетворює його назад у постійний струм з потрібними параметрами. Це дає змогу ефективно адаптувати рівень напруги, забезпечуючи захист та гнучкість роботи всієї системи.

Проектування середньочастотний трансформатор вимагає врахування низки важливих параметрів: індуктивність розсіювання, коефіцієнт трансформації, втрати в мідних обмотках та сердечнику, а також температурні режими. Надзвичайно важливо забезпечити надійне охолодження, оскільки при високочастотній роботі можливе значне нагрівання елементів.

Останні тенденції в розробці середньочастотний трансформатор включають використання нанокристалічних та аморфних матеріалів, що дозволяє ще більше знизити втрати та покращити теплову стабільність. Крім того, зростає увага до інтеграції трансформаторів у єдині модулі з силовими ключами, що сприяє зменшенню габаритів та покращенню електромагнітної сумісності.

Таким чином, середньочастотний трансформатор є незамінною ланкою у сучасних високоефективних енергетичних системах, які потребують компактності, надійності та гнучкого регулювання параметрів живлення.