

ІМПУЛЬСНЕ ТРАНСФОРМАТОРНЕ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНОЇ УСТАНОВКИ

Іванов В.М., Ваврів Л.В., Марценюк В.Є.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Розвиток прискорювальної, лазерної техніки, керованого термоядерного синтезу, електророзрядних і пучкових технологій, радіолокації і т.д. стимулює створення імпульсних джерел енергії на напругу від декількох кіловольт до мегавольт, імпульсні струми від ампер до сотень кіло ампер, при цьому тривалість імпульсу може бути частки мілісекунд і наносекунд, частота повторення імпульсу – від одиниць до тисяч герц.

У деяких потужних високовольтних і імпульсних установках робота імпульсного пристрою практично неможлива без імпульсного трансформатора. Підвищення напруги за допомогою імпульсного трансформатора до рівня, необхідного за умовами роботи навантаження, особливо часто використовується в тих випадках, коли напруга джерела, що формує імпульси, обмежено допустимою напругою комутуючих приладів або електричною міцністю елементів генератора, що тривалий час знаходяться під напругою в процесі накопичення енергії.

Імпульсний трансформатор входить складовим елементом в різні типи генераторів електричних імпульсів, виконуючи функції ланки, що погоджує, між цим генератором і опором навантаження. Як генератор імпульсів, так і опір навантаження характеризуються деякими параметрами, які разом з параметрами трансформатора визначають умови передачі імпульсної енергії від генератора до навантаження. Тому при проектуванні імпульсного трансформатора необхідно враховувати не лише параметри власне трансформатора, але і параметри генератора імпульсів і опору навантаження.

Відзначено, що особливістю характеру роботи імпульсного трансформатора є короткочасність кожного робочого циклу і пов'язаний з цим характер процесів, що відбуваються в обмотках і магнітопроводі імпульсного трансформатора. Висока швидкість зміни магнітного потоку викликає появу значних вихрових струмів в магнітопроводі і пов'язані з ними втрати енергії. Короткочасний вплив імпульсів вимагає враховувати не тільки індуктивні, а й ємнісні параметри обмоток, що визначають характер формування фронту імпульсу і енергетичні характеристики імпульсного трансформатора. Малі тривалості імпульсів викликають необхідність враховувати поверхневий ефект в проводах обмоток при визначенні електричних втрат.

На основі аналітичного аналізу електромагнітних процесів проаналізовано функціональні можливості підвищення напруги за допомогою імпульсного трансформатору з одним витком, що дозволяють отримати величини напруги до одиниць мегавольт, що задовольняє запитам сучасних електротехнічних (у тому числі технологічних) установок.