

РЕЗОНАНСНА МОДЕЛЬ ОДНОДРОТОВОЇ ЛІНІЇ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Козлов Д.О., Волохін В.В.

Сумський державний університет, м. Суми

Однодротова лінія електропередач – це система, в якій струм передається по одному провіднику не нагріваючись. Лабораторна модель однодротової лінії складається з джерела постійної напруги, генератора, передавальної та приймальної котушки Тесла, провідного каналу та навантаження.

У трансформаторі Тесла, на відміну від звичайних трансформаторів, первинна обмотка розташована зовні, а вторинна – всередині. Навколо первинної котушки створюється змінне електромагнітне поле у вигляді симетричних тороїдальних електромагнітних полів, які утворюються при проходженні струму в провіднику. Завдяки такій конструкції однодротової електричної системи, у провідному каналі виникають електромагнітні коливання реактивного ємнісного зарядного струму та електричного поля. Реактивний струм є струмом зарядки власної ємності провідного каналу по відношенню до землі. Це означає, що струм зміщення, на відміну від активного струму, не створює резистивних втрат потужності. Заряди, які рухаються вздовж провідника, не пов'язані з джоулевими втратами та не призводять до вирівнювання потенціалу.

Реактивний струм в провідному каналі пов'язаний з протіканням зарядів вздовж екіпотенціальних ліній електростатичного поля. Такий перетік обумовлений кулонівськими силами, а не дією сторонніх ЕРС. Заряди рухаються вздовж незамкненого провідного каналу від джерела з великим потенціалом до приймача на кінці лінії з меншим потенціалом. При цьому заряди рухаються по поверхні провідного каналу.

Для проведення експерименту були застосовані такі типи навантаження: лампа розжарювання (6,3 В) та LED лампа потужністю 10Вт. У ролі провідного каналу застосовувався мідний провід діаметром 0,25 мм і довжиною від 1 до 3м. Напруга, струм та потужність навантаження були виміряні звичайними електровимірювальними приладами.

Під час досліду виявилось, що при збільшенні напруги живлення генератора, збільшувалася напруга на навантаженні і, відповідно, візуальне світіння на обох видах лампочок. При напрузі, меншій за номінальну, світлодіодна лампочка випромінює неяскраве візуальне світіння з помаранчевим відтінком, замість холодно білого. По мірі збільшення напруги живлення генератора LED лампа починає випромінювати свій характерний світловий температурний діапазон.

Але, в ході експерименту, не вдалося досягти максимального світіння світлодіодної лампи. Максимальна потужність, яку споживав діод, складає близько 40% від номінальної потужності, яка вказана в паспортних даних. При використанні лампи розжарювання також не вдалося одержати максимальну яскравість лампи. Спожита потужність даного навантаження була на 35% менше від номіналу.