

УДК 621.315.1

АНАЛІЗ СПОСОБІВ БОРОТЬБИ З ВТРАТАМИ АКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ В ЛІНІЯХ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ

Грищенко О. С., студент

alexandr.grichenkov@gmail.com

Науковий керівник:

Вовк О. Ю., к.т.н.

Oleksandr.vovk@tsatu.edu.ua

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь

Актуальність та постановка проблеми. Оскільки основним видом енергії, яку споживають різноманітні машини і механізми на виробництві, є саме електрична енергія, яка живить промислових та побутових споживачів за допомогою розподільних електричних мереж, енерговитрати в таких мережах значною мірою визначають загальну енергоефективність живлення споживачів електричної енергії [1]. Тому проблема енергозбереження в сучасних умовах є дуже важливою.

Основні матеріали дослідження. Однією з характерних особливостей функціонування електричних систем є те, що кількість виробленої енергії завжди дорівнює кількості спожитої, тобто в кожний момент часу існує точний баланс для активної та реактивної енергії і потужності. Транспортування і перетворення електричної енергії завжди відбувається з втратами самої енергії. Майже всі елементи електричної мережі, крім активної потужності, споживають реактивну потужність. Головні споживачі реактивної потужності – це асинхронні двигуни і трансформатори [2 – 4].

Наявність реактивної потужності у мережі призводить до додаткових втрат активної потужності. Ці втрати, в кінцевому випадку, прямо пропорційні квадрату реактивної потужності. Одночасно збільшується втрата і спадання напруги в мережі. Внаслідок цього також зменшується пропускна здатність трансформаторів і проводів ліній. Це викликає необхідність їх передчасної заміни. Всі ці обставини призвели до того, що для споживачів електроенергії в промисловості нормований середньозважений коефіцієнт потужності дорівнює 0,90 – 0,92 [5].

Розглянемо способи зменшення втрат [6 – 7].

Перший спосіб заснований на зниженні опору нульового проводу. Полягає він в повторному заземленні нульового проводу на кожній опорі лінії та на кожному навантаженні. У цьому випадку паралельно опору нульового проводу підключається опір землі між нулем трансформатора підстанції і нулем споживача.

Другий спосіб заснований на застосуванні спеціальних стабілізаторів напруги на вході в будинок або інший об'єкт. Такі стабілізатори бувають як однофазного, так і трифазного типу. Вони збільшують коефіцієнт потужності та забезпечують стабілізацію напруги на виході в межах 5% при зміні напруги на вході не більше 30%.

Третій спосіб зниження втрат здійснюється за рахунок використання трифазного підключення. При такому підключенні знижуються струми по кожній фазі, а отже і втрати в лінії, крім того, можна рівномірно розподілити навантаження.

Четвертий спосіб полягає у використанні пристроїв компенсації реактивної потужності. Якщо навантаження має активно-індуктивний характер, наприклад, різні електродвигуни, то це конденсатори, якщо ємності, то це спеціальні індуктивності.

П'ятий спосіб полягає у збільшенні напруги в лінії електропередачі. Це основний спосіб зменшення втрат в лінії. За допомогою трансформаторних підстанцій напруга збільшується до 1 МВ, а потім ступінчасто зменшується до 0,38 кВ.

Висновки. Таким чином, наведені способи боротьби з втратами в лінії вирішують проблему лише частково. Тому подальші дослідження повинні бути спрямовані на винайдення провідників або способів передачі електричної енергії, які будуть позбавлені існуючих недоліків.

Список використаних джерел

1. Овчаров В. В., Вовк О. Ю. Загальна електротехніка: навчальний посібник. Мелітополь : Люкс, 2018. 310 с.
2. Вовк О. Ю., Квітка С. О., Дідур В. А. Вплив відхилення живлячої напруги на ресурс ізоляції асинхронних електродвигунів поточкових технологічних ліній. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. Мелітополь, 2019. Вип. 9, т. 2. DOI: 10.31388/2220-8674-2019-1-25.
3. Вовк О. Ю., Квітка С. О., Квітка О. С. Вплив відхилення напруги живлячої мережі на втрати активної потужності в асинхронному електродвигуні. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Сер. Технічні науки*. Харків, 2015. Вип. 164: Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. С. 121-123.
4. Вовк О. Ю., Квітка С. О., Квітка О. С. Вплив зниження напруги живлячої мережі на теплове зношення ізоляції асинхронного електродвигуна. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Сер. Технічні науки*. Харків, 2014. Вип. 153: Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. С. 79-81.
5. Кудрин Б. И. О потерях электрической энергии та мощности в электрических сетях. *Энергетика*. 2003. № 2. С. 3–5.
6. Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем / под ред. В. Н. Казанцева. Москва: Энергоатомиздат, 1983. 368 с.
7. Овчинников А. В. Потери электроэнергии в распределительных сетях 0,38–6 (10) кВ. *Новости ЭлектроТехники*. 2003. № 1. С. 15–17.