

УДК 621.3.027

Козлов В. В.¹, Хлебніков П. І.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Е-310 НУ «Запорізька політехніка»

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ НАПРУГИ У ПОБУТОВІЙ ЕЛЕКТРИЧНІЙ МЕРЕЖІ

Рівень напруги – одні із критеріїв якості електропостачання. Усі побутові електроприлади розраховані на тривалу нормальну роботу

249

лише за умови живлення його від напруги, що знаходиться в межах допустимих значень.

На рівень напруги електричної мережі впливає безліч різних чинників. Електрика від електростанції до кінцевого споживача, зокрема до житлових будинків, проходить, пройшовши кілька етапів перетворення. Спочатку напруга підвищується для передачі його на великі відстані по енергосистемі. Далі електрика проходить кілька етапів перетворення напруги до значень, які використовуються в побуті.

Фіксоване значення напруги в різних ділянках енергосистеми неможливо забезпечити, тому що в енергетичній системі постійно відбуваються різні процеси: збільшується або знижується навантаження, відповідно змінюється і кількість електроенергії, що виробляється на електростанціях, виникають аварійні ситуації на різних ділянках електричної мережі, які в тій чи іншій мірі впливають на рівні напруги. Тому на кожному етапі перетворення електроенергії здійснюється регулювання рівня напруги, як у бік збільшення, так і у бік зменшення.

Основним завданням регулювання напруги є забезпечення рівня напруги різних ділянок електричної мережі у межах допустимих значень.

У побутовій однофазній електричній мережі з напругою 220 В нормально допустимі відхилення значення напруги знаходяться в межах $\pm 5\%$. Таким чином значення напруги в діапазоні 209...231 В є нормальним і дотримання напруги електричної мережі в межах даних значень є одним з критеріїв якісного електропостачання.

У зв'язку з тим, що в електричній мережі можуть виникати аварійні режими роботи, які впливають на рівні напруги в електричній мережі, існує ще одна норма – гранично допустимі відхилення значення напруги, які становлять $\pm 10\%$ або 198...242 В.

Такі відхилення значення напруги допускаються лише на час ліквідації аварійної ситуації в електричній мережі або на час оперативних перемикань, у процесі яких відбувається тимчасова зміна значень напруги електричної мережі.

Ці норми напруги є загальними для низьковольтних електричних мереж.

У зв'язку з цим побутові електроприлади, як правило, проектуються для нормальної роботи в діапазоні гранично допустимих відхилень значень напруги, тобто 198...242 В. При цьому електроприлади не повинні виходити з ладу у разі нетривалого перевищення значення напруги вище 242 В.

Виходячи з діапазону допустимих значень напруги, всі побутові електроприлади можна розділити на три групи.

Перша група - електроприлади, на які мало впливають перепади напруги - це електричні чайники, електропечі, бойлери, електричні обігрівачі та інші електроприлади, в основі конструкції, яких присутній нагрівальний елемент.

У паспортах електроприладів першої групи зазвичай вказано робочу напругу, що рекомендується, 230 В. Але дані електроприлади будуть працювати і при більш низькій напрузі, правда менш ефективно.

Друга група – це електроприлади, такі як кондиціонери, холодильники, пілососи, у складі яких конструкційно передбачені електродвигуни.

Прилади цієї групи розраховані на роботу при номінальній напрузі не більше 220...230 В. Зменшення напруги в електричній мережі призводить до збільшення струму навантаження в електродвигунах, що у своє чергу призводить до перегріву їх обмоток і скорочення терміну служби ізоляції.

Третя група – це електроприлади, такі як комп'ютерна техніка, аудіо- та відеотехніка та інші, до складу яких входять електронні елементи.

Електроприлади третьої групи, оскільки на них найбільше впливають перепади напруги, проектується з урахуванням роботи в широких діапазонах. Зазвичай діапазон робочої напруги таких приладів виходить за нижні межі допустимих. Наприклад, блоки живлення аудіо-відеоапаратури, зарядні пристрої мобільних телефонів розраховані на значення напруги в межах 100...240 В.

Таким чином, з урахуванням діапазонів допустимих напруг всіх побутових електроприладів, найбільш оптимальною напругою в електричній мережі є напруга значенням 230 В. Така напруга забезпечує роботу в номінальному режимі електроприладів всіх груп.