

Соскова І.О.

ДОСЛІДЖЕННЯ КОМУТАЦІЙНИХ ПЕРЕНАПРУГ ПРИ КОМУТАЦІЇ КІЛ ГІБРИДНИМИ КОНТАКТОРАМИ

Комутаційні перенапруги, що виникають при відключенні гібридними контакторами змінного струму активно-індуктивних кіл, обумовлені процесами, що протікають в силових напівпровідникових приладах (СНП) цих контакторів при їх відключенні. Відомо, що в процесі відключення СНП не відразу відновлюють властивість запиратися в зворотному напрямку.

Якщо прилад переходить у непровідний стан під впливом зворотної напруги, то за визначений проміжок часу зворотний струм зростає до величини, що значно перевищує статичний зворотний струм, і в цей час прилад не в змозі сприймати зворотну напругу.

Для вибору параметрів елементів захисного RC- кола необхідно дослідити перехідний процес на СНП гібридних ключів при шунтуванні їх RC- колом з урахуванням процесу відключення СНП, а потім враховуючи прийняті обмеження за рівнем перенапруг, знайти характерні залежності, що дозволять обґрунтовано вибирати параметри цих кіл.

За допомогою ПЕОМ були розраховані у середовищі Mathcad максимальні значення перенапруг та швидкості наростання напруги на тиристорах при різних параметрах навантаження та захисного RC- кола.

Аналіз результатів розрахунку показав, що максимальні значення перенапруг та швидкостей їх наростання при фіксованих параметрах захисного RC- кола будуть мати місце при відключенні контактором граничних струмів з мінімально допустимим $\cos \varphi = 0,3$. Отримані графічні залежності для тиристора типу Т153-630 при комутації ім струмів 630 та 6300 А з $\cos \varphi_H = 0,3$.

У результаті проведених досліджень комутаційних перенапруг при відключенні гібридних контакторів та критичного аналізу існуючих методів їх обмеження отримані наступні результати:

- запропонована удосконалена методика розрахунку величини перенапруги та швидкості її наростання, яка враховує динамічні характеристики напівпровідникових апаратів та умови комутації

навантаження;

- у зв'язку з тим, що для обмеження розрахованих перенапруг необхідно використовувати конденсатори, що розраховані на роботу у колах змінного струму, з відносно високими ємностями, що мають високу вартість та великі габарити, запропоновано використовувати разом з RC- колом нелінійний обмежувач перенапруг (ОПН). В якості ОПН може бути використаний варистор або зустрічно ввімкнені стабілітрони. Це дозволить суттєво знизити ємність конденсатору при забезпеченні потрібного рівня перенапруг, а також збільшить стійкість схеми до впливу зовнішніх перенапруг. В наш час найбільшу енергоємність мають ОПН на основі оксидно-цинкових варисторів (СР2-2, РНС-60).

Такі прилади мають високу швидкодію та нелінійну вольт-амперну характеристику, що забезпечує ефективний захист напівпровідникового ключа від перенапруг на заданому рівні за рахунок поглинання значної дози енергії, що накопичена в індуктивності кола, що відключається. Найбільш доцільним є включати варистор паралельно захисному RC- колу.