

СИСТЕМА РЕЗЕРВУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ВЛАСНИХ ПОТРЕБ НА ТЕПЛОЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛІ

Остапчук О.В., д.т.н., професор, Ковба В.І., магістрант

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. Однією з найбільш відповідальних систем на теплоелектроцентралях (ТЕЦ) є система власних потреб (ВП). До її структури відноситься допоміжне обладнання, що забезпечує нормальну роботу основного обладнання станції. Відповідно до класифікації [1], прийнято розрізняти наступні види споживачів ВП: за характером навантаження – двигунове (привод механізмів) та недвигунове (освітлення та обігрів); за призначенням – агрегатні та загальностанційні ВП. Двигунове навантаження у системі ВП складає 90-95%, з якого до 99% припадає на асинхронні двигуни. На власні потреби ТЕЦ (в залежності від її типу), може витратитися 8–14% від усієї виробленої електроенергії. Також досить значний відсоток витрат пояснюється складністю технологічного процесу на ТЕЦ і необхідністю використання великої кількості допоміжних механізмів для його функціонування. Але саме від надійної роботи основних та допоміжних механізмів залежить надійність роботи ТЕЦ в цілому.

Мета роботи – визначити фактори, що впливають на надійність і ефективність роботи системи ВП і запропонувати заходи щодо їх усунення.

Матеріали досліджень. Електрична схема ВП на прикладі ТЕЦ зображена на рисунку 1, де ТВП1 та ТВП2 – це основні робочі трансформатори (їх щонайменше два), вони підключені до розподільчої установки (РУ) генераторної напруги, або до відпайки шин генераторної напруги. РезТВП – це резервний трансформатор ВП, що живиться від РУ високої напруги. РУ власних потреб 6кВ є секціонованою, якщо напруга РУ ГН також дорівнює 6 кВ, то замість трансформаторів, встановлюються струмообмежувальні реактори. Від РУ ВП 6кВ отримують живлення двигуни 6 кВ та трансформатори 6/0,4 кВ, від яких, в свою чергу, живляться двигуни 0,4 кВ та недвигунове навантаження [2].

Через значне різноманіття споживачів ВП: одні є споживачами змінного струму (трифазні двигуни, трансформатори, побутові мережі), інші – постійного (електромагніти, електролізери, двигуни постійного струму), зустрічаються варіанти зі споживанням як змінного, так і постійного струму в залежності від конструктивного виконання (мережі освітлення, трубчасті електронагрівники, системи керування комутаційними апаратами, сигналізації та живлення електроприводів комутаційних апаратів) у структурі ВП передбачено використання системи резервування потужності (СРП). СРП ВП – це сукупність технічних засобів, які спрямовані на забезпечення надійного живлення споживачів ВП ТЕЦ. Ця система призначена для своєчасного безпечного введення резервного живлення відповідальним споживачам, які внаслідок певних факторів (помилка обробки даних системами автоматичного контролю та регулювання, погодні умови, людський фактор, інші

непередбачувані події) втратили можливість отримувати живлення з робочого (основного) джерела живлення. Наявність цієї системи є обов'язковою вимогою для ТЕЦ будь-якої потужності. СРП забезпечує захист від коротких замикань або неповнофазних режимів, а також від раптового зникнення напруги (особливо небезпечно для трифазних двигунів).

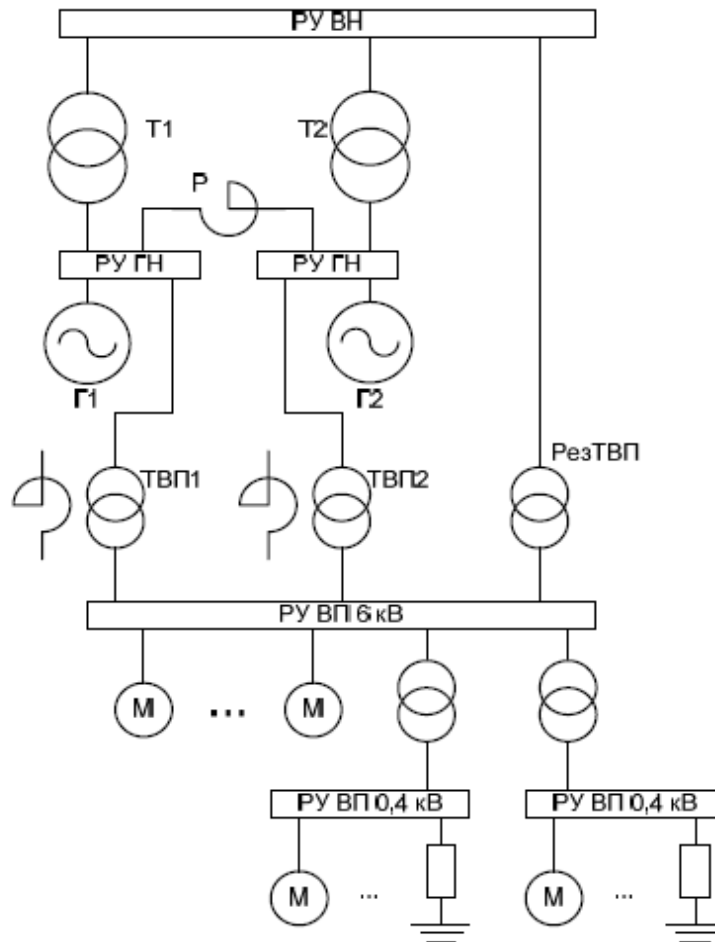


Рисунок 1 – Структурна схема власних потреб ТЕЦ

Систему можна розділити на 2 типи: системи резервування потужності постійного або змінного струму. Джерелом для СРП постійного струму можуть бути спеціальні шафи постійного струму, які підключені до секцій ВП через випрямлячі. У шафах розміщені акумуляторні батареї, які знаходяться в режимі постійного підзаряду, а у випадку припинення живлення стають джерелами електроенергії. Для СРП змінного струму, джерелом може бути одна або декілька резервних ліній, за умови, що вона не підключена з тієї самої точки на головній схемі електричних з'єднань, що і лінія робочого живлення. Окрім того, джерелом автономного резервного живлення може бути дизель-генератор, який генерує змінний струм частотою 50 Гц та напругою 6 кВ. Він підключається до секцій власних потреб, до якої, можуть бути підключені, як споживачі змінного струму напругою 0,4 кВ, так і випрямлячі, які подають напругу на шафи постійного струму. Принципова схема СРП зображена на рисунку 2.

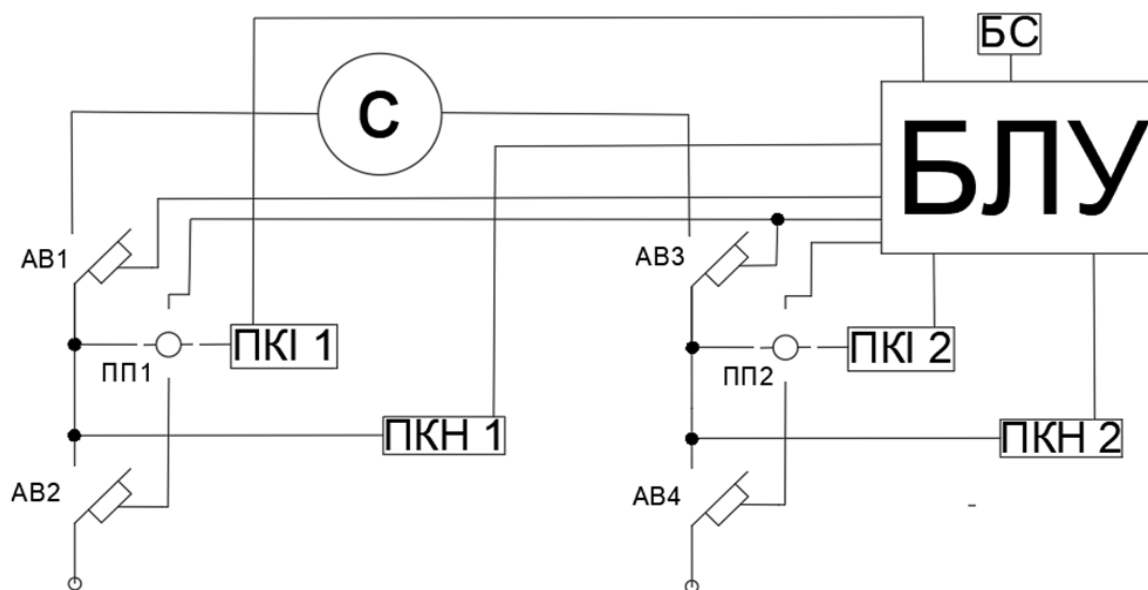


Рисунок 2 – Принципова схема системи резервування потужності:

С – споживач; АВ – автоматичний вимикач з електромагнітним приводом;
 ПП – пакетний перемикач з електромагнітним приводом; ПКІ – пристрій контролю ізоляції; ПКН – пристрій контролю рівня напруги; БЛУ – блок логіки та управління;
 БС – блок сповіщень та сигналізації.

В залежності від режиму роботи положення АВ та ПП змінюються з одного стану на інший. Запропонована система дозволяє забезпечити багаторівневу та розгалужену структуру захисту. Цю систему можна умовно поділити на такі рівні:

- контролю параметрів та обліку електроенергії для забезпечення безперервного контролю параметрів локальної електричної системи та обладнання, що працює в цій системі;
- дії захистів обладнання для нейтралізації ненормальних режимів роботи. У випадку, коли порушення не можна усунути, система переводить обладнання на схему живлення з резервних джерел електроенергії;
- сповіщення та сигналізації для інформування відповідного персоналу ТЕЦ про стан електрообладнання та параметри його роботи, а також про зміни в схемі живлення електрообладнання;
- логіки для забезпечення відповідного рівня керування, який відповідає за узгодження роботи системи резервування потужності з іншими системами, що працюють на ТЕЦ.

Висновки. За наведеними даними можна зробити висновок про ефективність системи резервування потужності власних потреб на ТЕЦ.

Перелік посилань

1. Електрична частина станцій та підстанцій: навч-метод. посіб /Літвінов В.В. – Запоріж. держ. інж. акад. – Запоріжжя: ЗДІА, 2015. – 96 с.
2. С. В.Пугач, О. Б. Бурикін. Аналіз варіантів електропостачання системи власних потреб ТЕС конденсаційного типу. НТКП ВНТУ. Факультет електроенергетики та електромеханіки (2019) <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/26829>