АНАЛІЗ САМОЗАПУСКУ ДВИГУНІВ ВЛАСНИХ ПОТРЕБ ТЕЦ

Остапчук О.В., д.т.н., професор, Біляніївський А.В., магістрант
КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. Самозапуском називається відновлення нормальної роботи електродвигунів відповідальних механізмів без участі персоналу після короткочасного порушення електропостачання [2]. Самозапуск слід вважати успішним коли залишкова напруга на шинах власних потреб забезпечує прискорення електродвигунів до номінальної частоти обертання за час, допустимий за умовами нагріву двигунів і збереження стійкості технологічного режиму станції.

В процесі самозапуску, особливо затяжного, найбільшу небезпеку представляють такі відхилення технологічних параметрів від нормованих значень: зменшення витрати живильної води і рівня води в барабані котла; зниження напору живильних і конденсаційних насосів; зменшення витрат циркуляційної води через конденсатори турбін; падіння тиску рідини в системі регулювання і змащення турбіни і тиску масла в системі змащення генератора і агрегатів власних потреб; зниження розрідження в топці котла і продуктивності живильників пилу [1].

Значного підвищення надійності роботи станції можна досягти, якщо при короткочасних зниженнях або навіть повне зникнення напруги на шинах власних потреб, викликаних короткими замиканнями, не відключати електродвигуни відповідальних механізмів від мережі. Тоді після відновлення нормального напруги починається їх самозапуск.

Таким чином без участі персоналу забезпечується відновлення роботи станції.

Мета роботи. Провести аналіз та перевірку самозапуску двигунів власних потреб ТЕЦ.

Матеріали та результати досліджень Розглянемо перевірку самозапуску двигунів власних потреб ТЕЦ на прикладі розрахункового приєднання блок генератор - двохобмотковий трансформатор - шини РУ СН 110 кВ, схема живлення власних потреб показана на (рис. 1). Відповідний склад механізмів власних потреб приймаємо по [3, табл. П1].

В процесі експлуатації на шинах власних потреб можливі короткочасні зниження або навіть повне зникнення напруги на час перерви живлення, що не повинно призводити до розладу технологічного процесу електростанції. Для цього необхідно, щоб електродвигуни відповідальних механізмів, загальмували при порушенні нормального живлення, знову розігналися до нормальної частоти обертання, тобто, щоб відбувся самозапуск електродвигунів власних потреб.

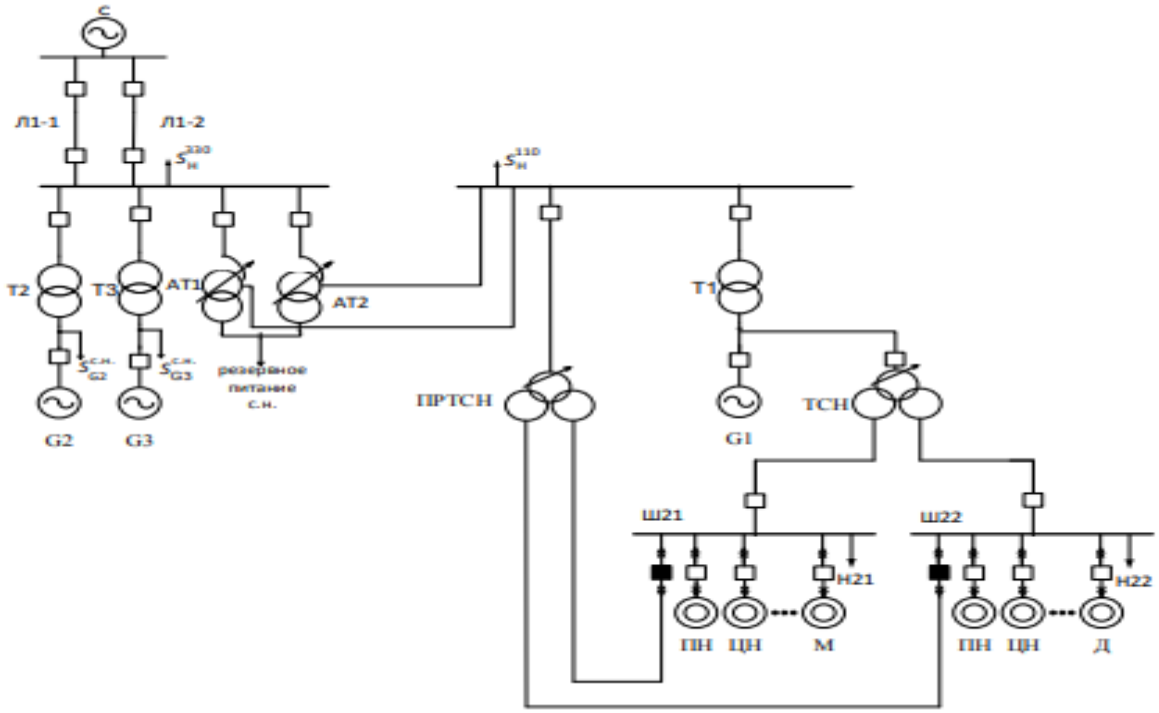

Рисунок 1 – Схема живлення споживачів власних потреб

Розглянемо різні ситуації зникнення або перерви напруги в наступній послідовності:

1) Коротке замикання на малопотужному електродвигуні (рис. 2), (рис. 3)
2) Коротке замикання на секції власних потреб(рис. 4), (рис. 5)
3) Коротке замикання всередині ТВП при спрацьовуванні диференційного захисту цього трансформатора(рис. 6), (рис. 7).

АВР.5.1 Коротке замикання К1:

1			Время				1.000	
1			Шунт		15			0.010
1		0.220	Шунт		15			-0.010
1		0.220	Отключить связь		15	11		

Рисунок 2 – Автоматика К1

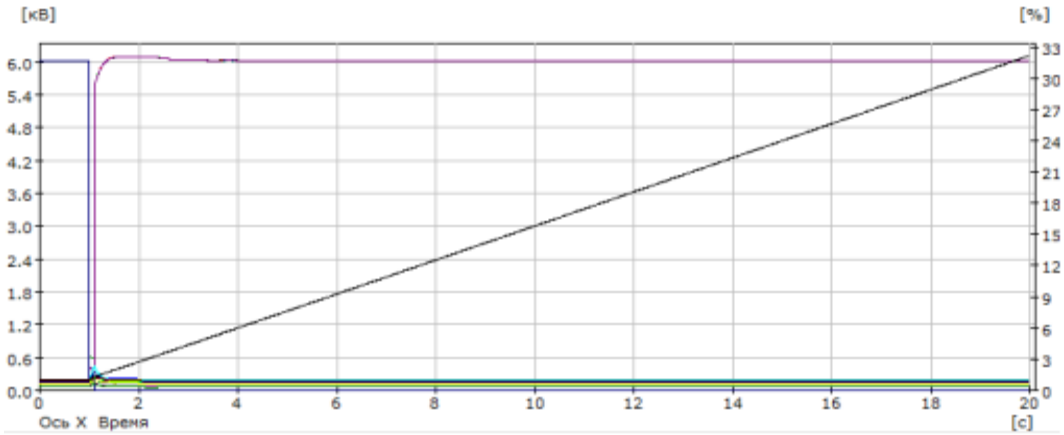

Рисунок 3 – Результат при К1

На графіці можна побачити, що напруга на всіх двигунах після виводу з ладу однієї з дробилок відновилось до номінальної напруги за 4 с. Ковзання всіх непошкоджених двигунів відновлюється до вихідного значення більше, чим за 2 с.

Коротке замикання К2:

Час перерви живлення визначатиметься

t п.п = t з + t в.відкл + t АВР = 2,22 с.,

де, t з = 1,5 с – час дії МСЗ,

t в.відк = 0,12 с – час вимкнення вимикача.

t АВР = 0,6 с – час автоматичного включення резервного живлення

2			Время			1.000	
2			Шунт	10			0.010
2		1.620	Шунт	10			-0.010
2		1.620	Отключить связь	10	11		
2		2.220	Включить связь	11	36		

Рисунок 4 – Автоматика К2

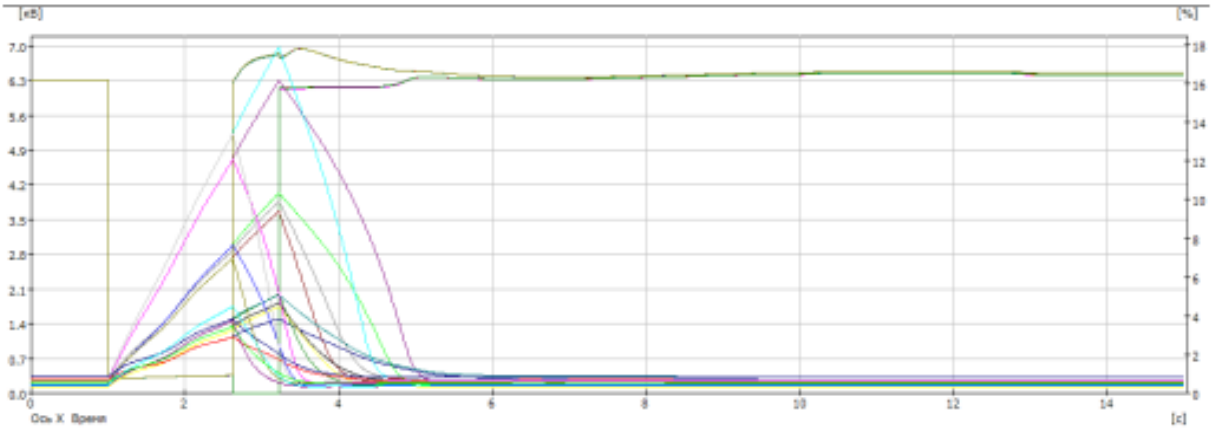

Рисунок 5 – Результат при К2

Коротке замикання К3:

Час перерви живлення буде визначатися:

t п.п = t з + t в.откл + t АВР = 0,82 с.,

де, t з = 0,1 с час дії диференціального захисту;

t в.відк = 0,12 с – час спрацювання вимикача ;

t АВР = 0,6 с час автоматичного включення резервного живлення.

3			Время			1.000	
3			Шунт	11			0.010
3		0.220	Шунт	11			-0.010
3		0.220	Отключить связь	11	10		
3		0.220	Отключить связь	10	23		
3		0.820	Включить связь	23	36		
3		0.220	Отключить связь	10	8		
3		0.820	Включить связь	11	36		

Рисунок 6 – Автоматика К3

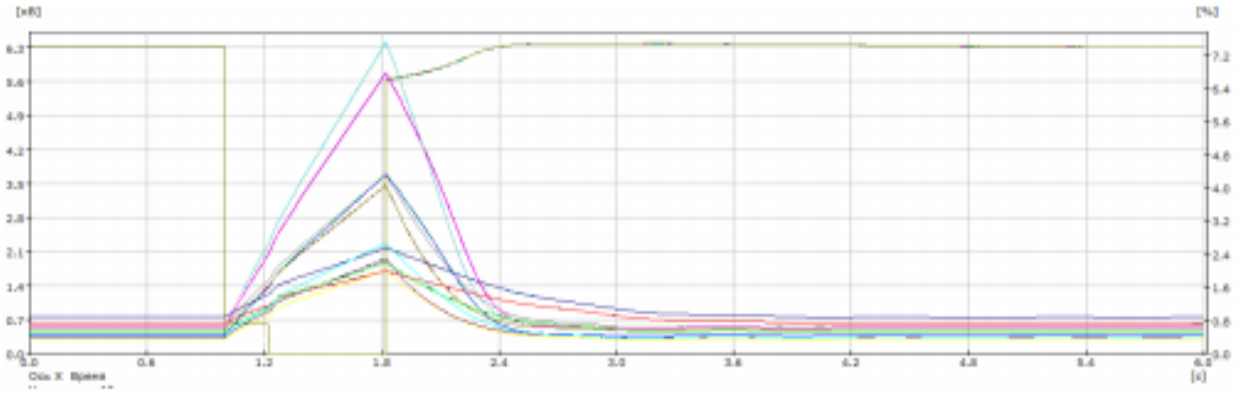

Рисунок 7 – Результат при К3

Висновки. Допустимий час самозапуска електричних двигунів складає 30-35 с. На основі проведеного аналізу можна зробити наступні висновки:

1) При К1- напруга відновиться до номінальної за 4 с, а ковзання всіх непошкоджених двигунів відновлюється до вихідного значення більше, чим за 2 с.

2) При К2- напруга відновилася за час приблизно рівний 6 с. ковзання всіх двигунів відновилося до вихідного приблизно за 5 с. Як видно з графіків, всі двигуни успішно самозапустились.

3) При К3- всі двигуни успішно самозапустились. напруга відновилася за трохи більше 3,5 с. Ковзання відновилося до вихідного за 5 с.

Перелік посилань

1. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учебное пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 608 с.:ил

2. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. - М.:Энергоатомиздат,1987. - 648с.:ил.

3. Правила устройства электроустановок ПУЭ: Утв. Мин.топлива и энергетики РФ. – 7-е изд. – Москва: НЦ ЭНАС, 1999. – 79 с.