

## 15. Моделювання мікропроцесорного пристрою автоматики ліквідації асинхронного режиму ЕЕС "ДІАМАНТ"

Марія Мальченко, Наталія Юнєсва

*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Розглянемо моделювання мікропроцесорного пристрою автоматики ліквідації асинхронного режиму ЕЕС «Діамант» розробки НПП Хартрон ІНКОР (м. Харків), що виконує функції автоматики запобігання порушення стійкості (АЗПУ) і автоматики ліквідації асинхронного режиму (АЛАР), які є найважливішими елементами системи забезпечення стійкості і живучості сучасних енергооб'єднань.

**Матеріали і методи.** В МПУ «Діамант» реалізовані три органи опору (ОС), що виконують функції чутливого і грубого реле опору та реле, що визначає місце електричного центру коливань (ЕЦК). Характеристики ОС в комплексній площині є прямокутники, орієнтовані вздовж напрямку максимальної чутливості, що дозволяє застосувати традиційні підходи до налаштування АЛАР. Перша ступінь діє в 1-му циклі асинхронного ходу, друга ступінь - з 2-го до 4-го циклу включно, третя ступінь виконує перевірку заданої кількості циклів після додаткової витримки часу ( $dt3$ ). У другій і третій ступені перевіряється ЕЦК - попадання у відповідну зону. Попадання в першу зону (чутливий ОС) - початок циклу; кінець циклу - це початок наступного циклу. Додаткова умова спрацювання пристрою - зміна знака активної потужності по

лінії  $P_L$  і  $|P_{Lнов}| > P_{min}$ , коли вектор опору знаходиться в зоні ОС. Керуючими впливами можуть бути не тільки відключення лінії, а й такі дії, які можуть забезпечити ресинхронізацію (відключення або розвантаження генераторів в надлишкової частини або відключення навантаження у дефіцитній - визначається по знаку  $P_L$ , що визначає знак ковзання). Може бути задане блокування перевірки знака ковзання та контролю ЕЦК. Задаються параметри зон ОС: кут максимальної чутливості, відстань до верхньої та нижньої межі прямокутних зон і її ширина. Крім параметрів зон ОС задається:  $dt_{min}$  – min час для отстройки від к.з.,  $P_{min}$  – min потужність при зміні знака  $P_L$ ,  $T_{ц}$  – тривалість циклу АР,  $n_{ц}$  – кількість циклів АР,  $t_v$  – час повернення АЛАР,  $dt3$  - додаткова витримка 3 ступені, так/ні – контроль ЕЦК, так/ні – облік знака ковзання.

Для кожного моменту часу перехідного процесу (точки годографа комплексного опору  $Z$ ) перевіряється, чи не потрапила точка  $Z_k$  в зону годографа  $Z_1$  (перевірка  $Z_k < Z_{cp1}$ ). Після входу в зону ( $Z_1, Z_2, Z_3$ ), які фіксуються ознаками, з використанням  $Z \pm \Delta v$  перевіряється вихід із зони і коли це відбувається, ознака (кожна індивідуально) змінюється і знову виконується перевірка на вхід в зону. При повторному вході в зону до поточного лічильнику циклів додається 1.

**Результати.** Модель МПП «Діамант» реалізована в 2 варіантах: як елемент програми розрахунку стійкості при заданих збуреннях і в автономній програмі налаштування пристрою при заданих (певних попереднім розрахунком електромеханічного перехідного процесу) годографа комплексного опору і повної комплексної потужності по лінії в місці установки пристрою.

Правильність програмної реалізації роботи АЛАР при порушеннях стійкості через виникнення ЕЦК на лініях перевірена на схемі ОЕС України 794 вузла, 1327 ліній. За допомогою програми була проведена настройка АЛАР на лінії 330 кВ Південно - Українська АЕС - Ташлицька ГАЕС.

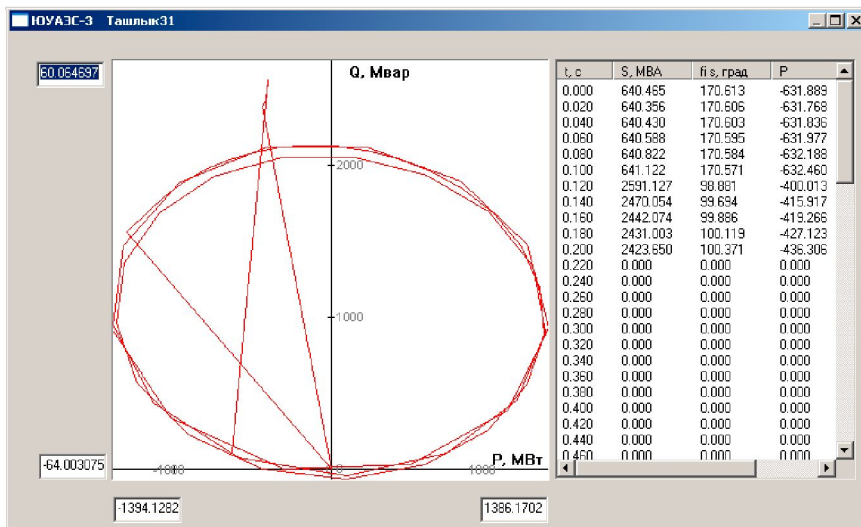


Рис. 1. Годограф потужності для лінії 330 кВ Південно – Українська АЕС Ташлицька ГАЕС

**Висновки.** З використанням апарату аналітичної геометрії розроблено алгоритм моделювання МПП АЛАР з прямокутними характеристиками органів опору; алгоритм реалізований у промисловому програмному комплексі розрахунку і аналізу стійкості, реалізовані також передбачені в МПП «Діамант» функції автоматики запобігання порушення стійкості.

### **Література**

1. Авраменко В.М. Моделювання мікропроцесорних пристроїв протиаварійної автоматики при розрахунках стійкості енергосистем / В.М. Авраменко, Т.М. Гурєєва, Н.Т. Юнєєва // Технічна електродинаміка. Темат.вип. "Проблеми сучасної електротехніки". – 2006. – Ч. 2. – С. 36-41.