

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО «РЕЛСІС»

ТОВ «НВП «РЕЛСІС»

вул. Сім'ї Сосніних, 9, м. Київ, 03148, тел. (044) 232 51 03, факс: (044) 500 61 53

email: nvp.relsis@gmail.com, www.relsis.ua

Код ЄДРПОУ 40137310

21.11.2023 № 202/23

На № _____ від _____

Г Щодо забезпечення правильної роботи пристроїв автоматичного частотного розвантаження (АЧР) Г

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЛИСТ №1

Останнім часом в експлуатації виникли питання щодо хибного спрацювання мікропроцесорного реле контролю частоти УРЧ-ЗМ-С, розробником і виробником якого являється підприємство ТОВ «НВП «РЕЛСІС», при застосуванні уставки часу спрацювання АЧР-1 Тачр-1=0,1 с. Цю уставку спрацювання АЧР Тачр-1=0,1 с (раніше уставка Тачр-1 була 0,3 с) було прийнято на підставі «Правил застосування системної протиаварійної автоматики запобігання та ліквідації небезпечного зниження або підвищення частоти в енергосистемах» для мікропроцесорних реле згідно з наказом Мінпаливенерго №553 від 31.07.2012 р. При цьому «Правилами...» передбачалося блокування спрацювання реле при короткочасному зниженні частоти.

Причиною неправильного спрацювання АЧР є виникнення динамічних перехідних процесів, що супроводжуються швидким зниженням частоти, які в різних ситуаціях можуть тривати до 0,3 с, що більше уставки Тачр-1=0,1 с. В результаті реле УРЧ-ЗМ-С на уставці 0,1 с спрацьовує. Поки є аксіомою те, що швидкість зниження частоти є ознакою як короткочасного зниження частоти, перевантаження енергосистеми, так і вибігу електродвигуна. Короткочасне зниження частоти, окрім перевантаження, триває до 0,3 с.

Реле УРЧ-ЗМ-С має функцію контролю швидкості зниження частоти та функцію блокування спрацювання при заданій швидкості зниження частоти, яка заблокує АЧР і не буде впливати на штатні режими роботи реле УРЧ-ЗМ-С (уставка спрацювання АЧР при уставці часу 0,1 с, уставка контролю швидкості зменшення частоти $L=2,5$ Гц/с).

Причиною не введення в роботу функції контролю швидкості зниження частоти є те, що для блокування немає нормативного документа, що задає величину швидкості зниження частоти.

Одного разу, при плановому відключенні, з боку 330 кВ трансформатора (ПС Хмельницька) всі ТН 100 В на напрузі 35 кВ і 10 кВ видали частоту, що знижується, а реле УРЧ-ЗМ-С на уставці Тачр1=0,1с спрацювали. На цьому трансформаторі був реєстратор, який все зареєстрував і була передбачена можливість окремо відтворити реальну реєстрацію по напрузі 100 В. Апаратура відтворення знаходилась у Південно-Західній енергосистемі. Аналіз показав, що при відключенні трансформатора частота знижується до 35 Гц за 0,272 с, тому реле спрацювало. А при заданні блокування 2,3 Гц/с та уставці 0,1 с реле не спрацьовує, як і на уставці 0,3 с без блокування також не спрацьовує.

Весь процес Південно-Західною енергосистемою було оформлено протоколом та передано НЕК «Укренерго».

Те саме відбулося, при аналогічному відключенні трансформаторів 220 кВ та 110 кВ, там теж повернулися до уставки 0,3 с.

У 2023 році при аналогічному відключенні трансформатора 35/10 кВ реле УРЧ-3М-С на уставці Тачр1=0,1с спрацювало, але там заміряли час зниження – 0,18 с. При застосуванні блокування 2,3 Гц/с на уставці 0,1 с спрацювання не було.

Так як немає нормативного документа щодо блокування по швидкості, то щоб уникнути непорозуміння з енергонаглядом поставили уставку 0,2 с, що також виключило спрацювання без блокування. Можна сказати, що при відключенні трансформаторів 330 кВ, 220 кВ, 110 кВ, 35 кВ йде частота, яка знижується (затухає), де напруга знижується з меншою швидкістю ніж частота. Цей процес аналогічний вибігу електродвигунів, проте початкова швидкість зниження частоти вища.

В результаті ТОВ «НВП «РЕЛСІС» розробило рекомендації щодо застосування блокування на реле УРЧ-3М-С, погодивши їх із НЕК «Укренерго». З дозволу НЕК «Укренерго» ці рекомендації були включені до складу технічної документації ТОВ «НВП «РЕЛСІС» на реле УРЧ-3М-С «Реле частоти уніфіковане УРЧ-3М. Методичні вказівки по технічному обслуговуванню. ААПЦ.656122.001 МУ» у вигляді «Додатку В».

У свою чергу, НЕК «Укренерго» оперативно, в установленому порядку, 26.06.2018 повідомила енергосистеми про наявність таких рекомендацій.

Гарантованих варіантів блокування, окрім блокування по швидкості зниження частоти, поки що немає.

Блокування по напрузі контрольованої частоти є неоднозначним, тому і було затребувано НЕК «Укренерго» (Інформаційний лист №02-2023 від 28.08.2023) перевірку працездатності реле частоти на напругах 20 В, 30 В, 40 В, 50 В. Ця перевірка необхідна для підтвердження працездатності реле частоти в зоні дії АЧР, а не власне блокування. В реле УРЧ-3М-С теж задаються ці напруги і робота реле, а не блокування, забороняється через 0,15 - 0,4 с залежно від заданої напруги. Ця затримка призначена для виключення впливу короткочасного коливання напруги незалежно від значення частоти. В реле УРЧ-3М-С також є прийом зовнішнього сигналу «Внешний сброс» при прийомі якого реле миттєво відключається (блокується) від контролю частоти. При знятті цього сигналу реле починає контролювати частоту як і при первинному ввімкненні реле. Його можна використовувати для блокування при наявності зовнішнього сигналу.

Виданий стандарт СОУ НЕК 20.561:2019 «Методика розрахунку уставок системи АЧР ОЕС України, що використовує абсолютне значення частоти та швидкість зниження частоти» містить об'ємний матеріал розрахунків із застосуванням уставок АЧР-1 0,3 с. А в Додатку Б стандарту по блокуванню повинна бути тільки функція частотної автоматики повторного ввімкнення з блокуванням по швидкості підвищення частоти.

Розпорядженням від 16.08.2023 №29 НЕК «Укренерго» п.2.5 передбачила: «Розробити та затвердити в установленому порядку «Методику проведення випробувань пристроїв АЧР» з визначенням та фіксацією, в тому числі, чинників, при яких правильним є блокування або відсутність спрацювання пристроїв АЧР при тих чи інших аварійних збуреннях у зовнішній первинній електромережі. Термін – до 29.09.2023».

Рекомендуємо:

1. Вказати, що повинно бути блокування по швидкості зниження частоти на уставках 0,1 с, 0,2 с.

2. Вказати стандартну швидкість блокування (2,3 – 10 Гц/с) з уточненням по регіональних вузлах. Може це можна відобразити у щорічних розпорядженнях НЕК «Укренерго» щодо АЧР.

/ Головний конструктор
з протиаварійної автоматики
(розробник реле УРЧ-3М-С)

 Нехай Ігор Філімонович