***Ефремова И.Ю., асп.; Ефремов Д.Г., асп;***

***рук. Глускин И.З д.т.н., проф.***

***(НИУ МЭИ, Москва, ЗАО «ОРЗАУМ»)***

**АЛГОРИТМ ВЫЯВЛЕНИЯ ПЕРЕГРУЗКИ СЕЧЕНИЯ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ**

Вопрос о выявлении перегрузок сечений является одним из важнейших в противоаварийной автоматике (ПА), и сохраняет свою актуальность в течение многих лет. Недостаточное развитие принципов выявление перегрузки сечений часто является причиной неправильных срабатываний пусковых устройств.

В настоящее время способы выявления перегрузок сечений базируются на двухмашинном представлении сложной многомашинной энергосистемы. В соответствие с такой моделью, сложная сеть представляется набором двухмашинных эквивалентов. В данной ситуации приходится для каждого сечения выбирать худшую ситуацию по всей недоступной для контроля части энергосистемы. При этом пусковые устройства противоаварийной автоматики по мощности имеют одну уставку, рассчитанную исходя из худших условий. Такое упрощение не позволяет полностью использовать пропускную способность сечения, вследствие чего снижается экономическая эффективность электропередачи.

В указанных условиях важной задачей является разработка метода выявления перегрузки сечения в реальном времени при учете режима работы прилегающей сети.

Для реализации данного метода необходимо использовать измерения от системы WAMS (СМПР).

WAMS – система мониторинга переходных режимов, позволяющая получать данные, синхронизированные по времени. При помощи системы WAMS можно получить не только модуль, но и фазу измеряемой величины, т. е. можно контролировать изменения регистрируемых параметров в реальном времени.

Для учета режима работы прилегающей многомашинной сети при расчете допустимого перетока мощности по контролируемому сечению измерительные преобразователи системы WAMS устанавливаются во всех (или наиболее важных) узлах рассматриваемой энергосистемы. Измерения от них по каналам связи передаются в центральный сервер, установленный в одном из узлов.

Центральный сервер с помощью полученных измерений производит расчет статической устойчивости рассматриваемой энергосистемы, утяжеление режима и выявление предельного режима по условию статической устойчивости. Иначе говоря, центральный сервер вычисляет максимально допустимые перетоки мощности в контролируемых сечениях в реальном времени.

Определение максимально допустимого перетока в центральном сервере осуществляется следующим образом:

1. Расчет значения модуля определителя характеристического уравнения ЭЭС (а) по данным от системы СМПР.

2. Определение оптимальной траектории утяжеления. Для этого рассчитывается величина ∆P/∆a для каждого узла, и определяется узел, наиболее сильно влияющий на запас устойчивости.

3. Утяжеление режима по определенной траектории, получение предельного по условию статической устойчивости режима ЭЭС. Предельным является режим, в котором значение свободного члена характеристического уравнения системы равно нулю.

4. Расчет потокораспределения активной мощности по контролируемым сечениям в полученном предельном режиме (по сечениям, в которых установлены устройства ПА). Полученные значения мощностей будут предельными для данного режима работы сети.

Такой расчет повторяется с определенной периодичностью, что позволяет определять допустимый переток в режиме реального времени.

Данный расчет был проведен для тестовой схемы, а также для схемы реальной энергосистемы. Расчет показал, что значение допустимого перетока в сечении значительно меняется в зависимости от режима работы сети, например, от величины промежуточных отборов мощности. Данные изменения необходимо учитывать при настройке противоаварийной автоматики, выявляющей перегрузку сечения.

Предложенный метод позволит корректировать уставки устройств противоаварийной автоматики, установленных в контролируемом сечении, настраивать данные устройства под существующий в реальном времени режим работы сети, что повысит экономическую эффективность электропередачи.

**Библиографический список**

**1. Глускин И.З., Иофьев Б.И.** Противоаварийная автоматика в энергосистемах. Т. I - М.: «Знак». 2009.

2. **Иофьев Б.И.** Функционирование противоаварийной автоматики // Вопросы противоаварийной автоматики электроэнергетических систем. Сб. научных трудов ин-та «Энерго-сетьпроект». М.: Энергоиздат. 1982.