



МНОГОФАКТОРНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕДАЧЕ

Гребенник И.В., Хмелик С.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Значение электроэнергии в современном мире настолько велико, что без нее невозможно полноценное функционирование промышленности. Качество электроэнергии напрямую влияет на эффективность предприятия. Оценка и контроль качества обеспечивают стабильную работу электрооборудования и уменьшают производственные потери. Применение методов многофакторного (многокритериального) оценивания позволяет повысить эффективность отслеживания динамики изменения качества электроэнергии при ее производстве и передаче.

Контроль качества электрической энергии подразумевает оценку соответствия показателей установленным нормам, а дальнейший анализ качества электроэнергии — определение стороны, ответственной за ухудшение этих показателей [1].

Оценкой качества занимается диспетчер с помощью автоматизированных датчиков, которые устанавливаются на линиях передачи электроэнергии [2]. Эти датчики считывают показатели напряжения и частоты, после чего преобразовывают эти данные в 11 характеристик (критериев) качества электрической энергии.

Критерии качества электрической энергии, методы их оценки и нормы определяет Межгосударственный стандарт: «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» ГОСТ 13109-97 [3].

Полученные показатели датчиков передаются по сети диспетчеру качества для анализа и принятия решений. Диспетчеры следят за тем, чтобы текущие показатели были в рамках нормального значения и не превышали предельного. В случае превышения нормального значения, диспетчеру необходимо оповестить поставщика или потребителя о нарушении. В случае превышения предельного значения, диспетчер может отключить источник электроэнергии с плохим качеством от сети.

Благодаря применению методов многофакторного оценивания можно свернуть данные по 11 критериям качества в единый критерий, а также производить свертку определенных групп критериев к единому. Это повысит удобство диспетчеризации (диспетчер будет наблюдать за одним критерием качества вместо одиннадцати) и позволит производить статистический анализ качества по единому критерию. Также предусматривается возможность динамического изменения коэффициента полезности критериев в зависимости от превышения данным критерием нормального или предельного значения, установленного в стандарте [3]. Это необходимо для того, чтобы диспетчер



Секция 2. Математическое и компьютерное моделирование информационных систем

заметил и предотвратил критическую ситуацию, несмотря на усредненное значение показателя качества.

Разработано программное средство, реализующее описанную стратегию. Оно позволяет решить задачи диспетчеризации, учета и анализа показателей контроля качества электрической энергии при ее передаче, на основании данных, поступающих с измерительных приборов. Данное программное средство работает в двух режимах: «тестовом» и «рабочем».

«Тестовый» режим позволяет моделировать сигнал напряжения и поведение датчиков качества электрической энергии. Кроме того, тестовый режим позволяет моделировать критические ситуации.

Моделирование электрического сигнала производится на основе ряда случайных факторов. Программное средство позволяет запускать и обрабатывать модель сигнала напряжения с исходными данными (амплитудным значением напряжения для 12 гармоник и частотой для каждой фазы тока). После чего данный сигнал анализируется в программном средстве и результатом анализа являются значения 11 критериев качества электрической энергии. Для моделирования критических ситуаций реализована возможность изменять исходные данные во время работы модели.

Разработанное программное средство диспетчеризации и учета качества электрической энергии позволяет:

- Вести учет показателей критериев качества электрической энергии;
- Предоставлять графическое отображение текущих показателей критериев качества электрической энергии диспетчеру;
- Предоставлять диспетчеру возможность регистрации критических случаев;
- Предоставлять диспетчеру информацию о поставщиках и потребителях (линиях передачи энергии) с целью дальнейшего уведомления о нарушении;
- Предоставлять диспетчеру возможность получать уведомления о возможных критических случаях;
- Свернуть выбранные критерии в единый критерий и отследить динамику его изменения на графиках.

«Рабочий» режим – это работа программного средства диспетчеризации и учета, которое получает данные с реальных измерительных приборов.

1. Основы современной энергетики [Текст] : учеб. пособие / А.Д. Трухний, А.А. Макаров, В.В. Клименко и др. ; под общ. ред. Е.В. Аметисова. – М. : МЭИ, 2008. – 368 с.

2. Информация о ЛЭП, энергосистемах, электростанциях и т.п. [Электронный ресурс] / Д.В. Новоклимов. – Режим доступа : <http://novoklimov.io.ua/s27958/energetika> – 18.01.2013 г. – Загл. с экрана.

3. ГОСТ 13109-97. Межгосударственный стандарт «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».