

УДК 621.311

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ДЕЛИТЕЛЬНОЙ
ЗАЩИТЫ МИНИ-ТЭЦ В СРЕДЕ MATLAB
DETERMINING THE EFFICIENCY OF DIVIDING PROTECTION
FOR MINI-CHP IN MATLAB

Петрашевич Н.С., ст. преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь
N. Petrashevich, Senior Lecturer
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

Аннотация. В статье представлен способ оценки эффективности делительной автоматики мини-ТЭЦ путем анализа результатов моделирования в среде MATLAB

Abstract: The paper presents a method for evaluating the efficiency of the dividing protection for mini-CHP by analyzing the simulation results in MATLAB

Ключевые слова: делительная защита, MATLAB, короткое замыкание, асинхронный ход.

Keywords: dividing protection, MATLAB, short circuit, asynchronous mode.

ВВЕДЕНИЕ

Энергосистема современной Беларуси включает в себя как крупные электростанции, установленной мощностью несколько ГВт, так и небольшие установки местной генерации, такие как газопоршневые мини-ТЭЦ промышленных предприятий. Такие мини-ТЭЦ работают синхронно с энергосистемой и могут оснащаться делительной автоматикой для предотвращения асинхронного режима. Способ оценки эффективности такой автоматики путем анализа режимов коротких замыканий представлен в данной работе.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В ходе работы было исследована электрическая сеть (фрагмент которой представлен на рисунке 1), включающая мини-ТЭЦ с двумя генераторами мощностями по 1,25 МВт.

Для исключения подпитки места повреждения в сети 110 кВ, а также возможности несинхронного включения генераторов, в терминалах релейной защиты мини-ТЭЦ предусмотрен ряд делительных защит. В панелях управления газопоршневых установок (ТГ-1, ТГ-2) выполняется делительная автоматика по скачку вектора напряжения. Работа данной ДА основана на замере текущего угла напряжения на шинах генератора В нормальном режиме генератор работает синхронно с энергосистемой. При прохождении мгновенного значения через ноль, автоматика измеряет период напряжения. Далее данный период сравнивается с эталонным значением (соответствующим синхронной работе генератора).

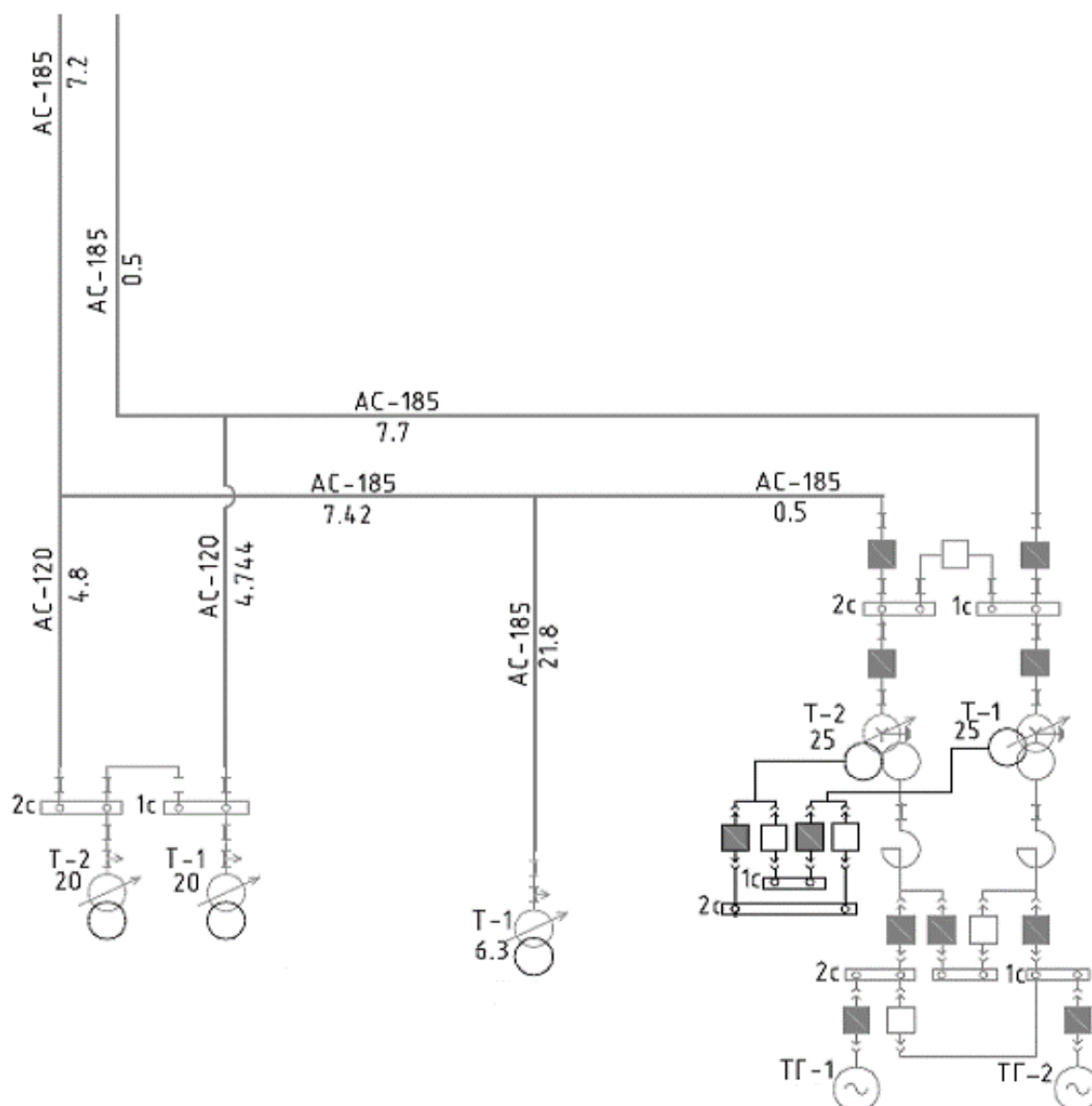


Рисунок 1 – Фрагмент схемы исследуемой сети

При потере связи с системой происходит ускорение или торможение генератора. Нулевое значение достигается раньше или позже эталонного на величину. По синхронной скорости и времени определяется угол, на который произошел скачок напряжения. Если скачок угла вектора напряжения превышает заданное значение, автоматика срабатывает без выдержки времени.

Для оценки эффективности делительной автоматики была создана модель в среде MATLAB. Фрагмент модели представлен на рисунке 2.

В ходе моделирования были рассмотрены условия работы защит при коротких замыканиях в различных точках сети и построены осциллограммы напряжений. Пример такой осциллограммы представлен на рисунке 3.

По полученным в ходе моделирования осциллограммам возможно определить момент прохождения напряжения через ноль и тем самым определить скачок угла вектора напряжения и запуск делительной автоматики.

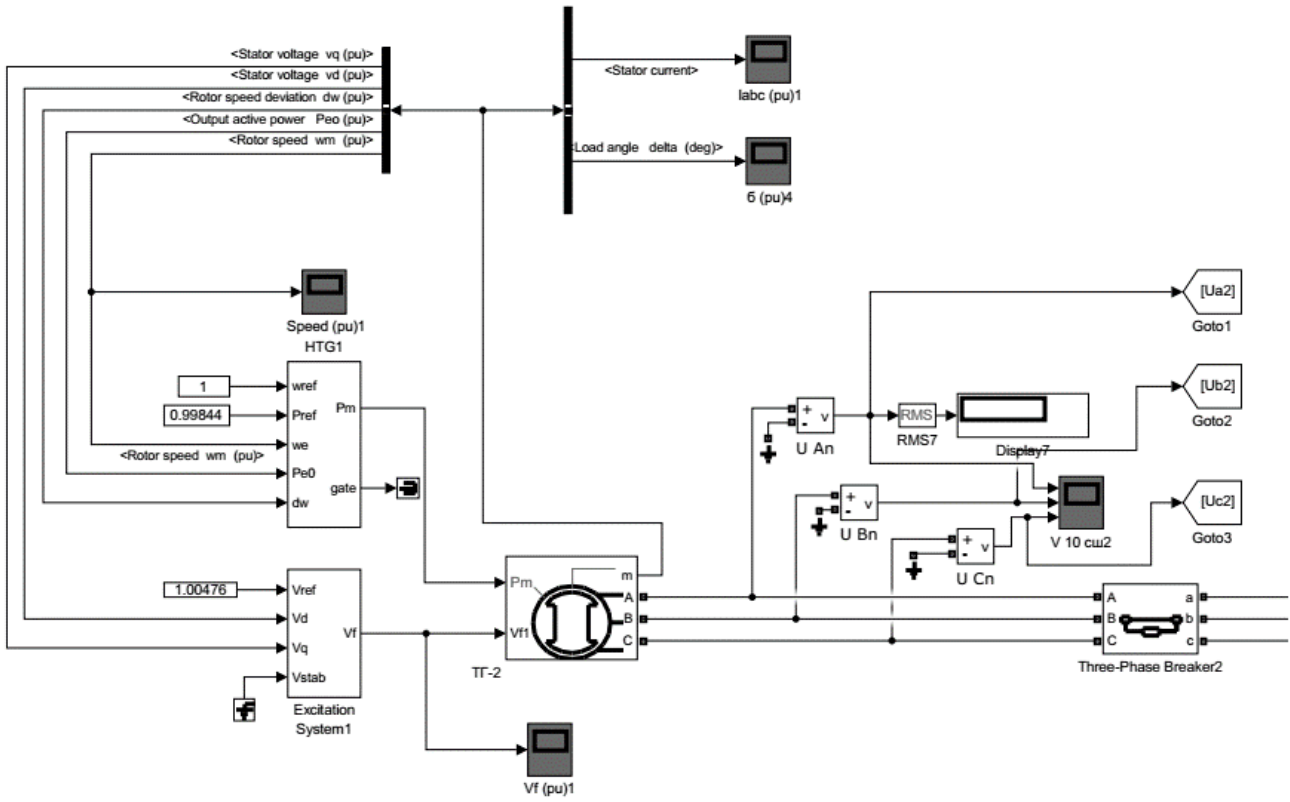


Рисунок 2 – Фрагмент модели, включающий ТГ-2 мини-ТЭЦ

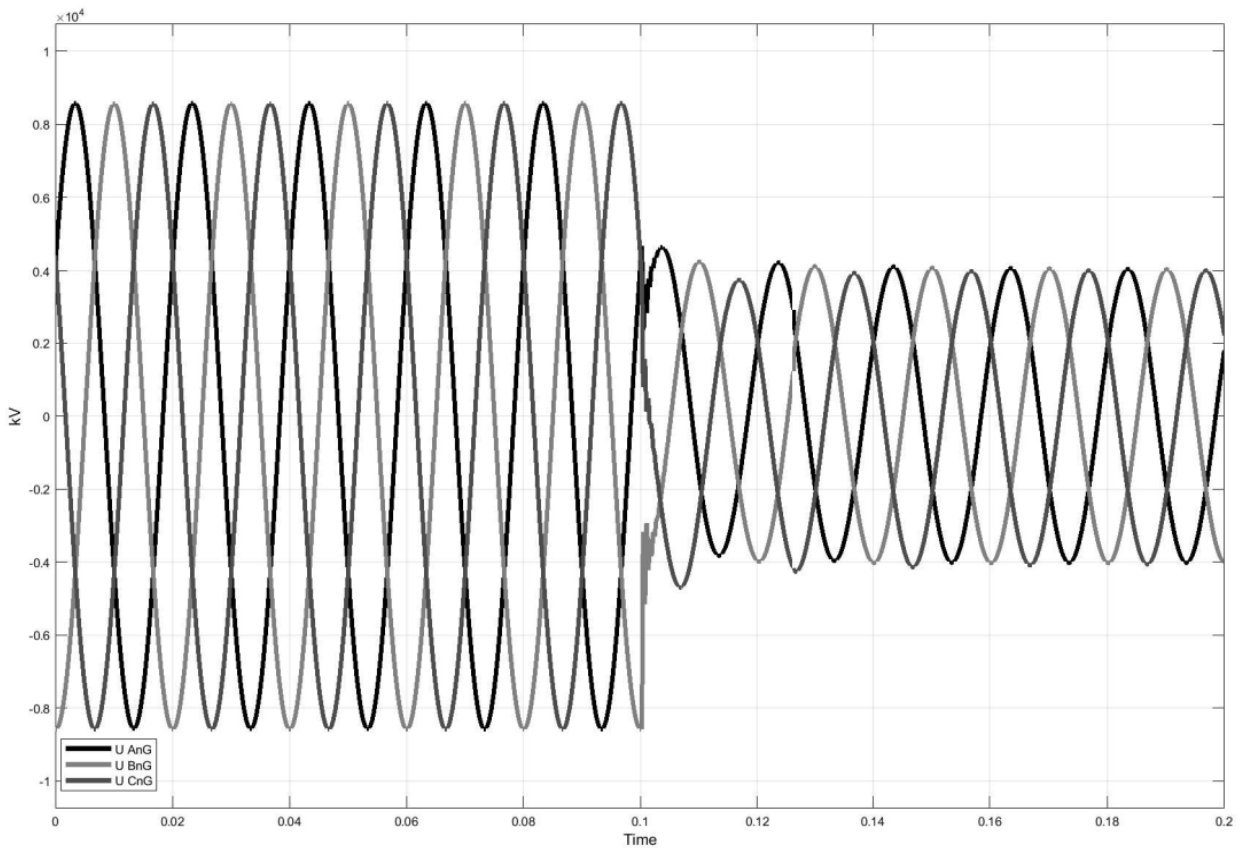


Рисунок 3 – Осциллограмма фазных напряжений при удаленном двухфазном на землю коротком замыкании

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы был апробирован способ оценки эффективности работы делительной автоматики в различных режимах путем моделирования в среде MATLAB. Это позволит повысить точность настройки терминала релейной защиты мини-ТЭЦ, количество которых достаточно велико в Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калентионок Е.В. Устойчивость электроэнергетических систем. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 375 с.

2. Калентионок, Е.В. Основы противоаварийного управления в энергосистемах [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-43 01 02 "Электроэнергетические системы и сети" / Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Электрические системы"; Е.В. Калентионок, Ю.Д. Филипчик. – Минск: БНТУ, 2018.