

В настоящее время сотрудниками РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» и ОИПИ НАН Беларуси в партнерстве с ОАО «Кохановский экскаваторный завод» подготовлен проект задания в состав ГНТП «Информационные технологии» «Разработать и внедрить специализированный комплекс программных средств автоматизированного проектирования рабочих органов машин для ухода за мелиоративными каналами».

#### Список литературы

1. Четыркин Б.Н. Сельхозмашины и основы эксплуатации машино-тракторного парка/ Б.Н. Четыркин. - М.: Агропромиздат, 1989.-275с.
2. Попов Л.А. Эксплуатация машино - тракторного парка в агропромышленном комплексе/ Л.А. Попов. Учебное пособие. - Сыктывкар: Сыктывкарский лесной институт, 2004.-152с.

**УДК 621.316.925.1**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРА ПРИ ВНЕШНИХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ**

Ломан М.С., м.т.н.

*Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Беларусь.*

Важным этапом разработки устройства микропроцессорной дифференциальной защиты является комплексная проверка функционирования дифференциальной защиты в широком диапазоне режимов работы трансформатора [1].

Математическое моделирование позволяет провести исследование работы дифференциальной защиты во всем объеме возможных режимов, в том числе в режимах, которые не могут быть реализованы при натурных испытаниях в энергосистеме из-за опасности повреждения дорогостоящего оборудования [2]. В докладе представлены результаты исследования функционирования дифференциальной защиты трансформатора методом математического моделирования в режимах внешних коротких замыканий (КЗ).

Для проведения исследования были применены математическая модель понижающего трансформатора 110/10 кВ и математическая модель разрабатываемой дифференциальной защиты.

На осциллограммах (рисунки 1, 2), полученных при математическом моделировании, показаны вторичные токи трансформаторов тока (ТТ) стороны 110 кВ I1 и стороны 10 кВ I2 трансформатора, блокировок по второй Block G2 и по пятой Block G5 гармоникам, сигналы работы определителя внешних повреждений EXT, срабатывания измерительных органов МУ, срабатывания дифференциальной ступени с торможением  $\text{Trip Id}>$ , срабатывания дифференциальной отсечки  $\text{Trip Id}>>$ .

В режиме внешнего двухфазного КЗ (рисунок 1) в начальный момент КЗ апериодическая составляющая тока приводит к насыщению ТТ в двух фазах стороны 10 кВ, что вызывает срабатывание измерительного органа дифференциальной защиты МУ. Действие на отключение блокируется по второй гармонике Block G2. Кроме того, срабатывает определитель внешнего повреждения EXT, который также блокирует действие на отключение. Дифференциальная не срабатывает при внешнем двухфазном КЗ.



Рис. 1 – Осциллограммы внешнего двухфазного КЗ.

В режиме внешнего трёхфазного КЗ (рисунок 2) в начальный момент КЗ апериодическая составляющая тока приводит к насыщению ТТ в трёх фазах. Измерительный орган дифференциальной защиты МУ срабатывает по фазам А и В. Сигнал тока в фазе С искажен в меньшей степени и недействие измерительного органа дифференциальной ступени обусловлено тормозной характеристикой. Действие на отключение по фазам А и В блокируется по второй гармонике Block G2. Кроме того, срабатывает определитель внешнего повреждения EXT. Дифференциальная не срабатывает при внешнем трёхфазном КЗ.

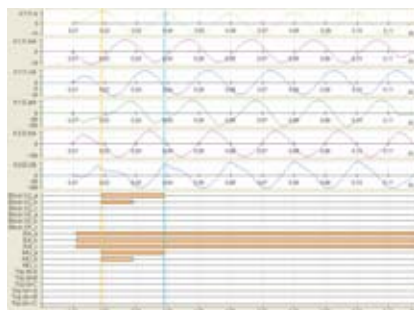


Рис. 2 – Осциллограммы трёхфазного КЗ.

#### Выводы:

1. Дифференциальная защита не срабатывает при внешних КЗ, сопровождающихся насыщением ТТ, алгоритм определения внешнего КЗ показал правильные результаты работы.
2. Выбранные алгоритмы могут быть применены в устройстве микропроцессорной дифференциальной защиты трансформатора.

#### Литература

1. Разработка микропроцессорной защиты силового понижающего трансформатора / Ломан М.С. // Материалы международной научно-технической конференции «Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК». – 2011, Минск.
2. Микропроцессорная защита силовых понижающих трансформаторов / Романюк Ф.А., Королев С.П., Ломан М.С. // Энергетика – Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. – № 5, 2011.

**УДК 621.316.1**

### **ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЛИНИЯХ 6 - 10 кВ**

Мирошник А. В. к. т. н., доц., Коробка В. А.

*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко, г. Харьков, Украина*

Отличительной особенностью распределительных воздушных линий 6-10 кВ является разветвленность и большая протяженность.