

УДК 621.314

**МЕТОДЫ ОТСТРОЙКИ ДИФЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРА ОТ
БРОСКА ТОКА НАМАГНИЧИВАНИЯ****METHODS FOR TUNING TRANSFORMER DIFFERENTIAL
PROTECTION AGAINST MAGNETIZING CURRENT INRUSH**

А.Г. Губкин

Научный руководитель – К.И. Артёменко, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
hubkinalex11@gmail.com

A. Gubkin

Supervisor – K. Artsiomenka, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

***Аннотация:** В статье рассмотрены методы отстройки дифзащиты от броска тока намагничивания. В статье приведены примеры реле для дифзащиты трансформатора.*

***Abstract:** The article discusses methods for tuning differential protection against inrush magnetizing current. The article provides examples of relays for transformer differential protection.*

***Ключевые слова:** релейная защита, дифзащита, трансформатор, ток намагничивания.*

***Key words:** relay protection, differential protection, transformer, magnetizing current.*

Введение

В энергетических системах могут возникать повреждения и ненормальные режимы работы электрического оборудования электростанций и подстанций, их распределительных устройств, линий электропередачи и электроустановок потребителей. Для того, чтобы обеспечить оптимальную и бесперебойную работу энергетической системы и потребителей электроэнергии важно быстро и своевременно выявлять, и определять место повреждения. Так возникает необходимость в создании и применении автоматических устройств, которые выполняют данные операции и защищают систему и отдельные ее элементы от опасных последствий повреждений и ненормальных режимов.

Основная часть

Для того чтобы защитить трансформаторы от короткого замыкания между фазами, на землю и от замыкания витков одной фазы широкое распространение получила дифференциальная защита. Принцип действия дифференциальной защиты трансформаторов, так же как и дифференциальной защиты линии и генераторов, базируется на сравнении величины и направления токов до и после защищаемого элемента. При выполнении этой защиты трансформаторы тока устанавливаются с обеих сторон защищаемого элемента. Во время работы в нормальном режиме или при внешнем коротком замыкании величина токов во вторичных обмотках трансформатора будет одинаковой, при условии, что характеристики трансформаторов идентичные, а, следовательно, разность их будет равна нулю. Следовательно, защита не сработает. Если же короткое замы-

кание будет в любой точке защищаемой зоны, и если величина тока короткого замыкания будет больше или равна току срабатывания реле, то реле сработает и отключит защищаемый участок с обеих сторон.

Ранее широко применялся достаточно простой способ отстройки от броска тока намагничивания: замедление защиты на время порядка 1 с. Но при этом терялось очень значимое свойство – ее быстродействие. Также могли применяться и другие, более сложные способы отстройки от токов намагничивания с сохранением быстродействия. Практика применения показала, что эти способы приводили к усложнению защиты и не гарантировали достаточно надежной отстройки от токов намагничивания.

На основании опыта эксплуатации энергосистем в настоящее время приняты два способа отстройки от токов намагничивания.

Первый из них состоит в применении быстронасыщающихся трансформаторов (БНТ), через которые включаются дифференциальные реле. БНТ пропускают апериодическую составляющую тока, которая составляет значительную часть тока намагничивания, и позволяют, таким образом, надежно отстроить дифференциальные реле от намагничивающих токов.

Второй способ заключается в отстройке тока срабатывания реле от тока намагничивания по величине. На таком принципе выполняется защита, называемая дифференциальной отсечкой.

У этих названных способов имеется ряд преимуществ, а именно: простота, надежность и сохранение основного достоинства дифференциальной защиты – быстродействие.

В настоящее время при проектировании объектов, на которых необходима установка дифференциальной защиты, как правило, используют следующие реле:

1. МР801 (производства БЭМН);
2. RET 650 (производства АВВ);
3. 7UT87 (производства Siemens).

В данных реле для обнаружения броска тока намагничивания используют следующие методы: определение отношения составляющей второй гармоники к составляющей основной гармоники в дифференциальном токе; длительность пауз в производной на определенном уровне замера.

Заключение

Основные методы борьбы с броском тока намагничивания – это отстройка тока срабатывания защиты от тока намагничивания по величине, применение быстронасыщающихся трансформаторов и определение отношения составляющей второй гармоники к составляющей основной гармоники в дифференциальном токе. От ранее применявшегося способа замедления защиты отказались из-за потери быстродействия.

Литература

1. ОАО БЕЛЭЛЕКТРОМОНТАЖНАЛАДКА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bemn.by>. – Дата доступа: 15.04.2024.
2. Siemens AG [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.siemens.com>. – Дата доступа: 15.04.2024.
3. АВВ (Asea Brown Boveri) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://new.abb.com>. – Дата доступа: 15.04.2024.