

Зависимость значение мощности на емкости включения, от приложенного напряжения, определенная по формуле (2), представлена на рисунке 3:

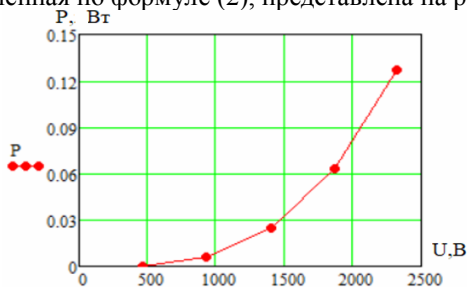


Рисунок 3 – Зависимость мощности частичных разрядов от приложенного напряжения

При количестве частичных разрядов 1000 в секунду мощность разрядов составляет 0,06 Вт, что свидетельствует о наличии дефектов в изоляции.

Список использованных источников

1. Кучинский Г.С. Частичные разряды в высоковольтных конструкциях. – Л: Энергия, 1979. – 223 с.
2. Короткевич М.А. Основы эксплуатации электрических сетей: – Учеб. пособие. – Мн: Выш. шк., 1999. .267 с.: ил.

Счастный В.П., к.т.н., доцент,
Белорусский национальный технический университет, Минск,
Республика Беларусь

Зеленькевич А.И., ст. преподаватель,
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ ДВУХТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ ПРИ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Ключевые слова: трансформаторная подстанция, компенсация реактивной мощности, параллельная работа трансформаторов.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы управления оборудованием двухтрансформаторной подстанцией при параллельной работе трансформаторов.

Уменьшение потерь, повышение качества электроэнергии и надежности электроснабжения, управление оборудованием трансформаторной подстанции, принудительное изменение режима работы оборудования по-

требительской трансформаторной подстанции - важная задача по повышению экономичности систем электроснабжения потребителей. В значительной степени данную проблему можно решить за счет применения устройства управления оборудованием потребительской подстанции, разработанного авторами [1]. В предложенном устройстве обеспечена возможность регулирования уровня напряжения, компенсации реактивной мощности и поддержания управляющих связей с более высокими уровнями энергосистемы.

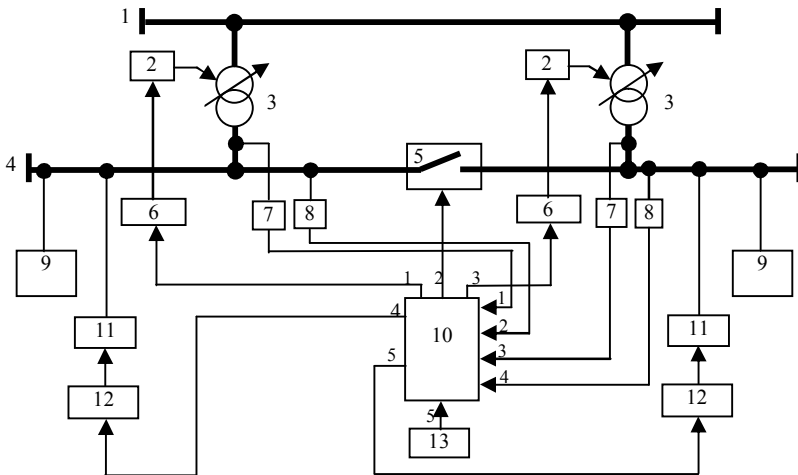
Для питания крупных промышленных объектов на подстанции устанавливаются 2-4 силовых трансформатора. Параллельная работа нескольких менее мощных трансформаторов имеет технические и экономические преимущества по сравнению с работой одного мощного трансформатора: повышается надежность электроснабжения потребителей; повышается величина используемой мощности трансформаторов; появляется возможность отключения одного из трансформаторов в режиме малых нагрузок; снижаются единовременных капиталовложений при увеличении мощности подстанции. При включении на параллельную работу трансформаторов необходимо учитывать ряд условий: трансформаторы должны иметь одни и те же группы соединения обмоток, должна быть выполнена фазировка, а также, в идеале, одинаковыми должны быть напряжения короткого замыкания, коэффициенты трансформации и номинальные мощности.

Для обеспечения возможности регулирования напряжения в отходящих линиях трансформаторы снабжаются устройствами РПН. Для осуществления параллельного регулирования напряжения устройствами РПН используются три метода: ведущего-ведомого трансформаторов; обратного реактивного сопротивления; циркулирующего тока.

Схема устройства управления оборудованием двухтрансформаторной подстанции представлена на рисунке. Работает устройство следующим образом. *При раздельной работе* трансформаторов сигналы с датчиков 7 тока и 8 напряжения, пропорциональные мгновенным значениям тока и напряжения на каждой из секций шин 4 питания потребителей 9, поступают на входы 1 и 2, 3 и 4, соответственно, регулятора 10. На пятый вход регулятора 10, при необходимости принудительного управления оборудованием трансформаторной подстанции, подается сигнал с блока 13 обеспечивающего управляющую связь с более высоким уровнем энергосистемы. Сигнал реактивной мощности поступает с 4 и 5 выходов регулятора 10 на входы блоков 12 коммутации, которые управляют регулируемыми источниками 11 реактивной мощности. Регулируемые источники 11 реактивной мощности, в соответствии с характером управляющего сигнала поступающего с блоков 12 коммутации, генерирует в сеть реактивную мощность, соответствующую величине реактивной мощности потреби-

лей 9, улучшая тем самым коэффициент мощности узла нагрузки в целом и увеличивая напряжение на секциях шин 4 питания потребителей 9. Сигнал пропорциональный напряжению на шинах 4 питания потребителей 9 с первого и третьего выходов регулятора 10 через блоки 6 управления поступает на устройство 2 регулирования напряжения под нагрузкой, которые изменением коэффициента трансформации понизительных трансформаторов 3 регулируют напряжение на секциях шин 4 питания потребителей 9.

При параллельной работе трансформаторов перед включением секционного 5 выключателя регулятор 10 посредством датчиков напряжения 8 определяет величину напряжения на каждой секции шин 4 питания потребителей. При одинаковой величине напряжения на секциях шин поступает команда со второго выхода регулятора на включение секционного выключателя 5. При разных величинах напряжения на секциях шин посредством устройств 2 РПН и источников реактивной мощности 11 происходит выравнивание напряжения, а затем включается секционный выключатель 5.



1 - шины высокого напряжения (энергосистема); 2 - устройство регулирования напряжения под нагрузкой (РПН); 3 - понизительный трансформатор; 4 - шины питания; 5 - секционный выключатель; 6 - блок управления; 7 - датчик тока; 8 - датчик напряжения; 9 - потребители; 10 - регулятор; 11 - регулируемый источник реактивной мощности; 12 - блок коммутации; 13 - блок обеспечивающий управляющую связь с более высоким уровнем энергосистемы.

Рисунок. Схема устройства управления оборудованием двухтрансформаторной подстанции

Использование предложенного устройства для управления оборудованием трансформаторной подстанции, позволяет уменьшить потери, повысить качество электроэнергии и надежность за счет оптимального регулирования напряжения в электрической сети, компенсации реактивной мощности потребителей, принудительного изменения режима работы оборудования трансформаторной подстанции, расширить диапазон регулирования напряжения.

Список использованных источников

1. Патент №4613 Устройство для управления оборудованием потребительской трансформаторной подстанции / В.П. Счастный, А.И. Зеленькевич; заявитель Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» - заявл. 2008.14.01; опубл. 30.08.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2008.

Фарино А.А., м.т.н., аспирант

**УО «Белорусский национальный технический университет»,
г. Минск, РБ**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УЧАСТКА ОДНОФАЗНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ НА ВЛ (ВЛП)-10 КВ БЕЗ ЗАМЫКАНИЯ НА «ЗЕМЛЮ»

Однофазные повреждения на воздушных электрических линиях напряжением 10 кВ без замыкания на «землю» происходят периодически в летние и зимние штормовые периоды, а так же при срабатывании автоматики повторного включения (АПВ) при наличии междофазных коротких замыканий на проводах ВЛ. Как правило, «слабым местом», данного вида повреждений, является связующий «шлейф» однофазного провода на сложных опорах 10 кВ с подвесной изоляцией. На практике данный вид повреждения влечёт за собой несимметрию напряжения как в сети 10 кВ, так и в сети 0,4 кВ. Величина несимметрии напряжения в данном случае зависят от нагрузки потребителей. Для наглядности покажем усреднённые значения несимметричных напряжений по стороне 0,4 кВ с обрыв провода на фазе С по стороне 10 кВ:

- $U_{a0} = 240-260$ В; - $U_{av} = 390-400$ В (усреднённые значения).
- $U_{b0} = 140-160$ В; - $U_{bv} = 340-360$ В (усреднённые значения).
- $U_{c0} = 40- 90$ В; - $U_{cv} = 140-160$ В (усреднённые значения).

Полученная несимметрия напряжений является неоспоримым фактором нарушения качества и надёжности электроснабжения потребителей:

- электроприемники с симметричной нагрузкой не запускаются;
- включённые ранее асинхронные двигатели работают неустойчиво;