

УДК 621.311

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВИДА И МЕСТА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ДИНАМИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕНЕРАТОРОВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Дерюга В.С.

Научный руководитель – старший преподаватель Филиппчик Ю.Д.

Поставлена задача исследовать влияние вида и места КЗ на динамическую устойчивость генераторов электростанций. Рассчитывать будем схему (рисунок 1), исследуемую в курсовой работе, и данные, рассчитанные в ходе курсовой работы. В качестве методики оценки вида и места КЗ на предельное время отключения примем следующее: моделируем возмущение на шинах высокого напряжения в виде короткого замыкания (КЗ) (поочередно в узлах 2, 3, 5, 7). Таким образом учитывается место КЗ. В каждом узле изменяем сопротивление шунта $X_{ш}$. Таким образом будем учитывать вид КЗ. Для каждого узла и величины сопротивления шунта находим время предельного отключения т.е. максимальное время при котором устойчивость сохраняется. Строим зависимость предельного времени отключения от величины сопротивления шунта. Переносим КЗ в следующий из выделенных узлов и повторяет расчеты.

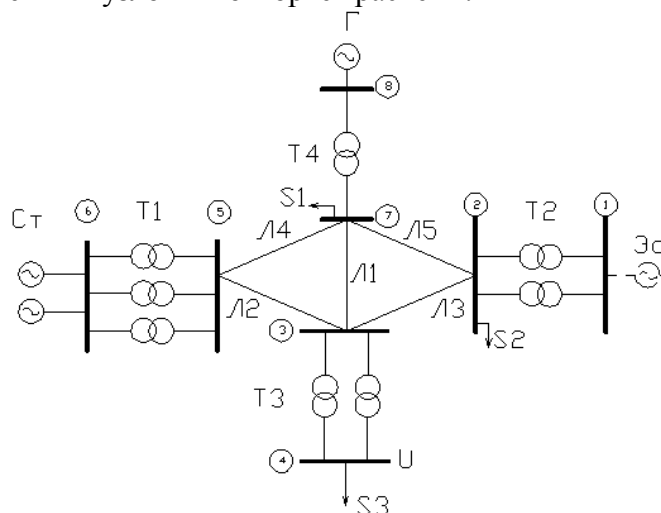


Рисунок 1. Схема исследуемой сети

При моделировании КЗ на шинах высокого напряжения в схему замещения добавляется сопротивление аварийного шунта $X_{ш}$, которое влияет на общее сопротивление схемы. Величина $X_{ш}$ в значительной степени зависит от вида КЗ (таблица 1).

Таблица 1-Зависимость сопротивления шунта от вида КЗ

Вид КЗ	Сопротивление шунта
Однофазное	$X_{ш} = X_0 + X_2$
Двухфазное	$X_{ш} = X_2$
Двухфазное на землю	$X_{ш} = \frac{X_0 \cdot X_2}{X_0 + X_2}$
Трёхфазное	$X_{ш} = 0$

Где X_0 и X_2 - сопротивления нулевой и обратной последовательности соответственно. Величина $X_{ш}$ влияет на результирующее сопротивление системы в аварийном режиме $X_{ав}$.

которое в свою очередь влияет на активную мощность в аварийном режиме. Амплитудная величина активной мощности влияет на предельный угол отключения КЗ $\delta_{отк}^{np}$.

В конечном итоге предельный угол отключения влияет на предельное время отключения КЗ:

$$t_{отк}^{np} = \sqrt{\frac{2 \cdot T_j (\delta_{отк}^{np} - \delta_0)}{P_0}}$$

Исходя из приведенных зависимостей можно сделать вывод: при увеличении сопротивления шунта результирующее сопротивление системы снижается, что в свою очередь вызывает увеличение амплитудной величины активной мощности. Это вызывает уменьшение $\cos \delta_{отк}^{np}$ и соответственно рост $\delta_{отк}^{np}$, а увеличение предельного угла отключения увеличивает предельное время отключения КЗ.

Заключение

В результате проделанной работы была исследована зависимость предельного времени отключения от сопротивления аварийного шунта в различных точках сети (рисунок 2, 3, 4, 5).

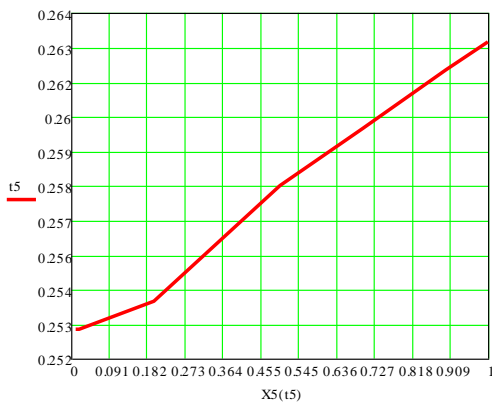


Рисунок 2. КЗ в узле 5

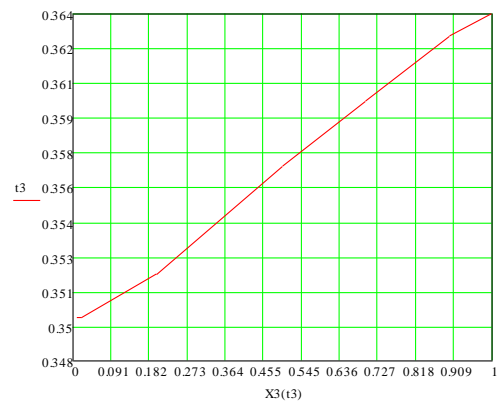


Рисунок 3. КЗ в узле 3

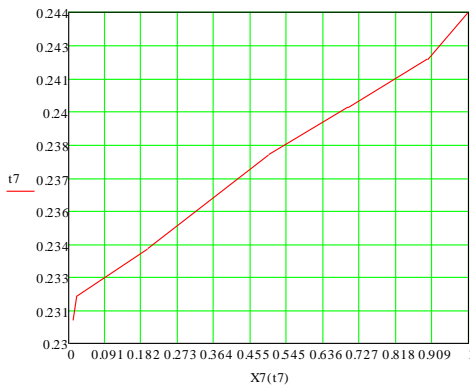


Рисунок 4. КЗ в узле 7

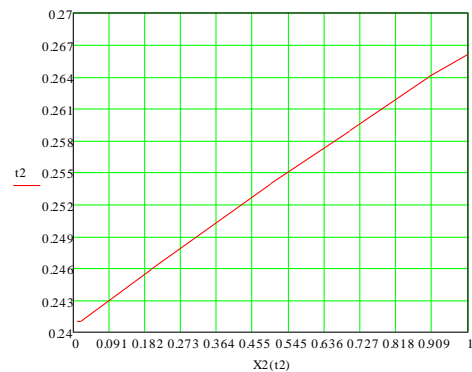


Рисунок 5. КЗ в узле 2

В исследуемом диапазоне изменения сопротивления шунта (от 0,01 до 1) при КЗ в узле 2 предельное время отключения возросло на 10%, в узле 3 – на 4%, в узле 5 – на 4%, в узле 7 – на 6%. Увеличение сопротивления шунта увеличивает предельное время отключения, что в свою очередь повышает устойчивость исследуемой ЭЭС.

Литература

1. Калентионюк Е.В. Устойчивость электроэнергетических систем. Минск: Техноперспектива, 2008. - 375 с
2. Жданов П.С. Вопросы устойчивости электрических систем. М., Энергия, 1979. - 456 с.