

УДК 621.316

РЕЖИМЫ РАБОТЫ НЕЙТРАЛИ СЕТЕЙ 6–35 КВ

Холопик Н. Н.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Губанович А.Г.

Способ заземления нейтрали сети определяет: ток в месте повреждения и перенапряжения на неповрежденных фазах при однофазном замыкании; схему построения релейной защиты от замыканий на землю; уровень изоляции электрооборудования; выбор ОПН для защиты от перенапряжений; бесперебойность электроснабжения; допустимое сопротивление контура заземления подстанции; безопасность персонала и электрооборудования при однофазных замыканиях.

Существующие режимы заземления нейтрали в сетях 6-35 кВ. Изолированная (незаземленная); заземленная через дугогасящий реактор; заземленная через резистор (низкоомный или высокоомный); глухозаземленная (в России не применяется).

Недостатки сетей с изолированной нейтралью.

Многолетний опыт эксплуатации позволяет говорить о существенных недостатках режима изолированной нейтрали в сетях 6-35 кВ, таких как: дуговые перенапряжения и пробой изоляции при однофазных замыканиях на землю; возможность возникновения множественных повреждений изоляции (одновременное повреждение изоляции нескольких фидеров); повреждения ТН (НТМИ, ЗНОЛ, ЗНОМ) при замыканиях на землю; сложность обнаружения места повреждения; неправильная работа релейных защит от однофазных замыканий на землю; опасность электропоражения персонала и посторонних лиц при длительном существовании замыкания на землю.

В связи с наличием такого количества недостатков режим изолированной нейтрали в сетях 6-35 кВ должен быть исключен, как это сделано в подавляющем большинстве стран Европы, Северной и Южной Америки, Австралии и др.

Режим заземления нейтрали сетей среднего напряжения 3-69 кВ в зарубежных странах.

В сетях среднего напряжения 3-69 кВ стран Европы, Северной и Южной Америки, Австралии, Азии режим изолированной нейтрали применяется крайне редко (в исключительных случаях).

В основном сети среднего напряжения 3-69 кВ работают с нейтралью заземленной через резистор или дугогасящий реактор.

Рекомендуемые к использованию в сетях 6-35 кВ режимы заземления нейтрали: через резистор (высокоомный или низкоомный), через дугогасящий реактор с шунтирующим низковольтным резистором.

Преимущества сетей с нейтралью, заземленной через дугогасящий реактор.

В сетях среднего напряжения 3-69 кВ европейских стран (Германия, Чехия, Швейцария, Австрия, Франция, Италия, Румыния, Польша, и др.) широко используется заземление нейтрали через дугогасящий реактор с шунтирующим низковольтным резистором. Такое техническое решение имеет следующие преимущества: отсутствие необходимости в немедленном отключении однофазного замыкания на землю и соответственно потребителя; малый остаточный ток в месте повреждения (не более 1-2А); самоликвидация замыканий (особенно на воздушных линиях); возможность организации селективной автоматически действующей релейной защиты от однофазных замыканий на землю; исключение повреждений измерительных ТН из-за феррорезонансных процессов.

Высокоомное и низкоомное резистивное заземление нейтрали.

Высокоомное резистивное заземление нейтрали это заземление нейтрали через резистор, при котором суммарный ток в месте замыкания (активный ток резистора плюс емкостный ток сети) не превышает 10А. Как правило, однофазное замыкание на землю при таком режиме заземления нейтрали можно не отключать и защиты от замыканий на землю действуют на сигнал.

Низкоомное резистивное заземление нейтрали это заземление нейтрали через резистор, при котором суммарный ток в месте замыкания (активный ток резистора плюс емкостный ток сети) превышает 10А. Как правило, суммарный ток однофазного замыкания при этом режиме заземления нейтрали существенно превышает 10А, а именно достигает десятков и сотен ампер, что требует действия защит от замыканий на землю на отключение без выдержки времени (или малой выдержкой).

Выбор тока заземляющего резистора.

Низкоомное заземление нейтрали может выполняться в сетях с любым емкостным током, при этом активный ток I_R , создаваемый резистором, должен быть больше емкостного тока сети. Как правило, активный ток, создаваемый резистором, превышает емкостный ток сети не менее чем в 2 раза. Выбор тока, создаваемого резистором, при низкоомном заземлении нейтрали является разумным компромиссом между двумя противоположными задачами: повышением чувствительности защит от замыканий на землю за счет увеличения тока однофазного замыкания и ограничением тока в месте повреждения (однофазного замыкания) для снижения объема разрушения оборудования.

Преимущества и недостатки сетей с нейтралью, заземленной через резистор.

Преимущества: отсутствие необходимости в немедленном отключении однофазного замыкания на землю (только для высокоомного заземления нейтрали); отсутствие дуговых перенапряжений; простая реализация релейной защиты; исключение повреждений измерительных ТН из-за феррорезонансных процессов; уменьшение вероятности поражения персонала и посторонних лиц (при низкоомном заземлении нейтрали и быстром отключении).

Недостатки: увеличение тока в месте повреждения; необходимость отключения однофазных замыканий (только для низкоомного заземления нейтрали).

Режим заземления нейтрали - важный вопрос эксплуатации и проектирования.

Выбор режима заземления нейтрали в сетях 6-35 кВ является исключительно важным вопросом при эксплуатации и проектировании сети.

От выбора режима заземления нейтрали зависит уровень аварийности в сети, правильная работа защит от замыканий на землю, автоматизация поиска поврежденного фидера и последствия от возникновения однофазных замыканий на землю.

Применение в сетях 6-35 кВ современного оборудования заземления нейтрали (дугогасящих реакторов с шунтирующими низковольтными резисторами и высоковольтных резисторов заземления нейтрали) позволяет существенно повысить надежность работы сетей и снизить аварийность при однофазных замыканиях на землю.

Литература

Режимы заземления нейтрали [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru>, свободный.– Загл. с экрана.