

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ

## Постановка исследований

Целью настоящей работы является разработка мер, повышающих эксплуатационную надежность рассматриваемой сети 6 кВ, как с точки зрения обеспечения приемлемого уровня перенапряжений и возможности оснащения сети селективной релейной защитой, так и с точки зрения обеспечения тепловой стойкости электрооборудования в аномальных режимах. Однофазные замыкания на землю (ОЗЗ) в сетях с изолированной нейтралью 6-35 кВ – основная причина большинства аварий, увеличения вероятности высоких кратностей внутренних перенапряжений, преждевременного выхода из строя электрооборудования высокого напряжения и нарушения электроснабжения потребителей. Следовательно, надежная эксплуатация кабельной сети любого конструктивного исполнения, возможна при отсутствии повторных зажиганий дуги при ОДЗ.

## ПРОЦЕССЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ОДНОФАЗНОМ ДУГОВОМ ЗАМЫКАНИИ

В последнее время из-за изношенности сети, эксплуатируемой в режиме изолированной нейтрали, в ней участились технологические нарушения, в том числе связанные с однофазными замыканиями на землю (ОЗЗ) и однофазными дуговыми замыканиями (ОДЗ), приводящими как к тепловым перегрузкам кабелей, так и к перенапряжениям и, соответственно, к нарушению электрической прочности изоляции электрооборудования. Ток однофазного замыкания на землю в случае изолированной нейтрали (ИН) сети составил 45,4 А, что превышает допустимое значение для электрооборудования 6 кВ по его термической стойкости, равное 30 А. При изолированной нейтрали сети изоляция кабельных линий подвергается высокочастотным перенапряжениям при повторных зажиганиях дуги в процессе ОДЗ. Процессы на нейтрали, носят нелинейный характер, обусловленный учетом процессов в магнитопроводе, установленном на ПС 6 кВ. При принятой гипотезе условий горения дуги перенапряжения на изоляции электрооборудования превышают трехкратный уровень при достаточно большом удельном весе в напряжении на фазах составляющих высоких частот. Следует отметить, что после погасания дуги опасных

феррорезонансных явлений не возникает. Это объясняется несоблюдением условий существования феррорезонанса в разветвленной кабельной сети, обладающей значительной емкостью.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ процессов, сопровождающих ОЗЗ и ОДЗ в рассматриваемой сети, эксплуатируемой с изолированной нейтралью, показывает, что электрооборудование этой сети подвергается как недопустимым тепловым воздействиям при ОЗЗ, так и опасным перенапряжениям при ОДЗ. Исключить оба эти воздействия можно, изменив режим эксплуатации нейтрали сети. Ограничение емкостного тока замыкания на землю может быть достигнуто путем его компенсации с помощью установки в нейтраль сети дугогасящего реактора (ДГР). Поскольку конфигурация сети в процессе эксплуатации может меняться, то целесообразно устанавливать управляемые ДГР (УДГР). Ограничение перенапряжений при ОДЗ, в том числе и исключение эскалации перенапряжений может быть достигнуто путем оснащения нейтрали сети резистором. Последняя мера позволяет также осуществить чувствительную и селективную токовую защиту нулевой последовательности (ТЗ-НП) сети, позволяющую идентифицировать поврежденные фидер или другое электрооборудование. Таким образом, повышение надежности эксплуатации электрооборудования разветвленной кабельной сети может быть достигнуто с помощью так называемого комбинированного заземления нейтрали – через параллельное соединение управляемого ДГР и резистора. Выбор индуктивности ДГР и сопротивления резистора должен производиться индивидуально для каждой сети.

1. Лавров Ю.А. О повышении эксплуатационной надежности кабелей с пластмассовой изоляцией в городских распределительных сетях. Труды четвертой Всероссийской научно-технической конференции «Ограничение перенапряжений. Режимы заземления нейтрали. Электрооборудование сетей 6-35 кВ».- Новосибирск, 26-28 сентября 2006 г.- С. 75-83.
2. Широков А.М. Надежность радиоэлектронных устройств, - М.: Высшая школа, 1972.
3. Кадомская К.П., Лавров Ю.А., Рейхердт А.А. Перенапряжения в электрических сетях различного назначения и защита от них: Учебник: Новосибирск.

*Нестеров Е. А., Осмоловский Н. С.,*

*Научный руководитель: Курулёв Александр Петрович, профессор, кандидат технических наук.*