УДК 621.316

А.О БАЛАГАНСКИЙ студент гр. ЭПб-121 (КузГТУ),
Е.И. БЕРЕСНЕВ студент гр. ЭПб-121 (КузГТУ),
Т.Ф.МАЛАХОВА, к.т.н. (КузГТУ), С.Г. ЗАХАРЕНКО, к.т.н. (КузГТУ),
г. Кемерово

АНАЛИЗ РЕЖИМОВ РАБОТЫ НЕЙТРАЛИ

Режим работы нейтрали – режим нулевой точки вторичной обмотки питающего силового трансформатора или генератора. Нейтралями электроустановок называют общие точки соединения трехфазных обмоток генераторов или трансформаторов.

Нулевая точка может быть, в зависимости от режима работы, изолирована от земли, непосредственно соединена с землёй (глухозаземлённая нейтраль) или соединена через активное или индуктивное сопротивление различных значений.

Каждому режиму присущи свои достоинства и недостатки.

В России обычно применяется в сетяхследующие режимы работы нейтрали:

– 0,4 кВ – глухозаземлённая нейтраль;

– 6-35 кВ – изолированная, либо заземленной через дугогасящие реакторы нейтралью;

– 110 кВ – эффективно заземлённая нейтраль;

– 220 кВ и выше – глухозаземлённая нейтраль;

Однако чёткой привязки режима работы нейтрали и значения питающего линейного напряжения нет. В России сети 3-35 кВ исторически были выполнены с изолированной нейтралью, при которой достигается высокая надёжность электроснабжения при общей простоте системы. С 1 января 2003 года, согласно пункта 1.2.16 ПУЭ: «Работа электрических сетей 2-35 кВ должна предусматриваться с изолированной или заземленной через дугогасящие реакторы нейтралью». К примеру, в сетях среднего напряжения Испании (10-30 кВ) может использоваться глухозаземлённая нейтраль, заземлённая через резистор или ДГР. Во Франции (12-24 кВ) – только резистивно заземлённая. В Италии (10-20 кВ) – только изолированная.

Характеристики различных режимов работы нейтрали:

Изолированная нейтраль. ПУЭ ограничивает применение данного режима в зависимости от тока однофазного замыкания на землю. В сети 6 кВ – 30 А; 10 кВ –20 А; 35 кВ –10 А; 20 кВ –15 А. Если ток превышает данные значения, то применяется заземление нейтрали через дугогасительный реактор (ДГР), а при токе более 50 А рекомендуется применение не менее двух заземляющих дугогасящих реакторов.

Достоинства изолированного режима нейтрали:

– возможность работы сети с однофазным замыканием на землю;

– возможность самоликвидации однофазного замыкания на землю;

– простота системы;

Недостатки изолированного режима нейтрали:

– возможность возникновения дуговых перенапряжений при перемежающейся дуге (в 2,5 – 3,5 раза больше фазного напряжения);

– возможность многочисленных повреждений;

– накопление дефектов в изоляции;

– необходимость выполнения оборудования на линейное напряжение;

Нейтраль, заземлённая через ДГР. В России данный режим применяется в основном в разветвленных кабельных сетях с большими емкостными токами.

Достоинства:

– отсутствие необходимости немедленного отключения однофазного замыкания на землю (ОЗЗ);

– малый ток в месте повреждения;

– возможность самоликвидации ОЗЗ;

Недостатки:

– дуговые перенапряжения при значительной расстройке компенсации;

– возможны многоместные повреждения при длительном замыкании;

– сложность обнаружения места повреждения;

Резистивно заземлённая нейтраль (через низкоомный или высокоомный резистор):

Достоинства:

– отсутствие дуговых перенапряжений высокой кратности и многоместных повреждений;

– отсутствие необходимости отключения сети при ОЗЗ (для системы с высокоомным заземлением);

– уменьшение вероятности поражения людей при ОЗЗ (для системы с низкоомным заземлением);

– исключение перехода ОЗЗ в многофазное КЗ (для системы с низкоомным заземлением);

Недостатки:

– высокий ток в месте повреждения;

– необходимость отключения ОЗЗ (для системы с низкоомным заземлением);

– дополнительные затраты;

Глухозаземлённая нейтраль. При данном режиме работы ОЗЗ является однофазным КЗ, характеризующимся большим током. Однофазные КЗ

отключаются автоматически и приводит к перерывам электроснабжения потребителей.

Достоинства:

– при ОЗЗ напряжение в неповреждённых фазах не повышается;
– Исключены перемежающиеся дуги;

Недостатки:

– большой ток короткого замыкания;
– отключение повреждённой установки;

На основании вышеизложенных достоинств и недостатков режимов работы нейтрали, которые удовлетворяют различным требованиям, в зависимости от класса напряжения, типа электроустановки и требуемого уровня электробезопасности. Заключительное решение о выборе режима нейтрали должно основываться на требованиях ПУЭ.

Список литературы:

1. Правила устройства электроустановок. – 7-е изд.-М.:ЗАО «Энергосервис»,2003

2. Фёдоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1994.