УДК 621.311.17:621.313

Таткеева Г.Г, доктор технических наук,
заведующая кафедрой «Электроснабжение»
Утегулов А.Б., кандидат технических наук,
доцент кафедры «Электроснабжение»
Казахский агротехнический университет
имени С. Сейфуллина
Магистрант
Тугерова Галия Бердибаевна
2 курс, факультет Энергетический
Республика Казахстан, г. Нур-Султан

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИЗОЛЯЦИИ В ТРЕХФАЗНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ НАПРЯЖЕНИЕМ СВЫШЕ 1000 В

Аннотация: *В данной статье описаны методы определения параметров изоляции в трехфазной электрической сети с изолированной нейтралью напряжением свыше 1000В.*

Ключевые слова: *фоточувствительный метод, ток, электроустановка, Ампер, напряжение, изоляция, сеть, нейтраль, фаза, замыкание*

Annotation: *This article describes methods for determining the insulation parameters in a three-phase electric network with an isolated neutral voltage of more than 1000V.*

Keywords: *photosensitive method, current, electrical installation, Ampere, voltage, isolation, network, neutral, phase, circuit*

В трехфазных электрических сетях с изолированной нейтралью напряжением свыше 1000 В разработаны фазочувствительные методы определения параметров изоляции в действующих электроустановках[1].

Разработка фазочувствительных методов определения параметров изоляции обусловлена тем, что при токах замыкания на землю менее одного Ампера, существующие косвенные методы определения параметров изоляции, за исключением метода амперметра-вольтметра, детально разработанный доктором технических наук, профессором Л.В. Гладилиным, имеют значительные погрешности при определении искомых величин.

Метод амперметра-вольтметра основан на измерении величины тока прямого замыкания на землю путем подключения какой-либо фазы сети на землю, а также измерении напряжения фазы сети относительно земли до и после подключения между ней и землей активной или емкостной дополнительной проводимости и измерениивеличины тока, протекающего через дополнительную проводимость[2].

На основе полученных измерении полного тока замыкания на землю прямым подключением фазы сети на землю, измерений величин модулей напряжения фазы сети относительно земли до и после подключения дополнительной проводимости и измерении тока, протекающего через дополнительную проводимость, а также с учетом величины подключаемой дополнительной проводимости определяются параметры изоляции.

Метод амперметра-вольтметра прост, не требует создания специальных измерительных приборов, так как используемые измерительные приборы находятся в службе эксплуатации энергохозяйства.

При определении величины полной проводимости изоляции сети метод обладает повышенной точностью по сравнению со всеми разработанными методами. Так как при вычислении полной проводимости изоляции сети использована величина полного тока замыкания, которая определяется прямым измерением, путем непосредственного отсчета показаний амперметра с погрешностью, определяемой классом точности измерительного прибора.

Метод определения параметров изоляции амперметра-вольтметра является классическим, так как используется в основном для сравнения результатов с новыми разработанными методами и в то же время содержит ряд существенных

недостатков: при прямом замыкании какой-либо фазы электроустановки на землю напряжения двух других фаз относительно земли достигают величины линейного напряжения, которое может привести к двух или трехфазному короткому замыканию, а также повышается опасность эксплуатации электроустановок вследствие увеличения напряжения прикосновения и шага[2].

В настоящее время нашли применение фазочувствительные методы определения параметров изоляции в сетях с изолированной нейтралью напряжением свыше 1000 В.

Необходимость разработки фазочувствительных методов определения параметров изоляции обусловлена тем, что в сети с малыми токами замыкания на землю существующие методы содержат значительную погрешность, за исключением метода амперметра-вольтметра.

Известен фазочувствительный метод, основанный на использовании шести фазочувствительных схем с логометрическими измерительными приборами, которые фиксируют значения коэффициентов характеризующих активные и реактивные составляющие несимметрии проводимостей изоляции фаз электрической сети относительно земли.

Технология получения исходных данных для определения параметров изоляции в трехфазной электрической сети с изолированной нейтралью основана на том, что в каждую фазу используются два фазочувствительных прибора с подключением напряжения смещения нейтрали, а для опорного напряжения на один фазочувствительный прибор подключается фазное напряжение, где между ней и землей подключается активная дополнительная проводимость, а на другой фазочувствительный прибор подключаем линейное напряжение двух других фаз. Необходимо при этом использовать фазочувствительные приборы с профильной шкалой и расположить их перпендикулярно друг другу.

Для определения параметров изоляции сети между одной из фаз электрической сети и землей подключается дополнительная проводимость и с каждой фазы электрической сети снимают с номограммы показания по точкам пересечения значений фазочувствительных приборов расположенных между

собой под углом 90° и определяются промежуточные значения, характеризующие параметры изоляции.

Данный метод имеет существенный недостаток, который заключается в использовании номограммы расположенной под углом 90° между фазочувствительными приборами, что приводит к значительной погрешности, а использование математических зависимостей, по которым определяются параметры изоляции, имеют значительное количество операций по вычислению.

Разработанный фазочувствительный метод определения параметров изоляции в трехфазных электрических сетях напряжением 6 – 10 кВ основан на измерении величин модулей линейного напряжения, напряжения нулевой последовательности и измерении угла сдвига фаз между векторами линейного напряжения и напряжения нулевой последовательности при подключении известной активной дополнительной проводимости между одной из фаз электрической сети и землей [3].

К недостатку фазочувствительного метода следует отнести значительную погрешность при определении параметров изоляции в трехфазной несимметричной сети напряжением 6 – 10 кВ.

Исследования показали, что существующие методы определения параметров изоляции применимы только к симметричным электрическим сетям напряжением свыше 1000 В.

На основе вышеизложенного следует, что требуется разработать новые методы определения параметров изоляции в симметричных и несимметричных сетях напряжением свыше 1000 В.

Использованные источники:

1. Электробезопасность в горнодобывающей промышленности // Л.В. Гладилин, В.И. Щуцкий, Ю.Г. Бацежев, Н.И. Чеботаев. – М.: Недра, 1977. – 327 с.

2. Гладилин Л.В., Утегулов Б.Б. Анализ погрешности метода определения параметров изоляции в трехфазных электрических сетях с изолированной

нейтралью напряжением выше 1000 В // Известия вузов. Горный журнал. 1980. №8. – С. 94-97.

3. Утегулов Б.Б., Утегулов А.Б., Уахитова А.Б., Бегентаев Б., Амургалинов С. Способ измерения полной проводимости изоляции в сети с изолированной нейтралью напряжением до 1000 В // Инновационный пат. 24286 КазПАТЕНТ. —Астана, 2011.

4. Рыжов П.А. Математическая статистика в горном деле. Учебное пособие для вузов, Москва, Высшая школа, 1973, 284 с.