



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **988**
(51) **МПК G 01 B**
17/00

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ

ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения**

К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 1801221

(22) 24.07.2018

(46) Бюл.147, 2018

(71) Каримов Дж.Х. (ТJ).

(72) Каримов Дж.Х. (ТJ); Кобулиев З.В. (ТJ);
Касобов Л.С. (ТJ); Абдуллоев Р.Т. (ТJ); Абдуллоев
Б.Т. (ТJ); Рахимов Дж.Б. (ТJ); Абдуллоев И.Т.
(ТJ); Гозиев Б.Н. (ТJ).

(73) Каримов Дж.Х. (ТJ).

(54) **СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
СОПРОТИВЛЕНИЯ РАСТЕКАНИЮ ТОКА
ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ.**

(56) 1. Методические указания по контролю
состояния заземляющих устройств электро-
установок / РД-153-34.0-20.525-00. – М: СПО
ОРГРЭС, 2000. – 64 с.

2. Способ определения коррозионного состояния
заземляющих устройств // Патент на изобретение:
№2649630; Дата поступления: 06. 02. 2017.
Регистрационный № 2017103850 Дата выдачи
патента: 04.04.2018 Бюл. № 10, 2018-3с.

(57) Изобретение относится к сфере контрольно-измерительной техники и может быть использовано для определения значений сопротивления растеканию тока заземляющего устройства зданий.

Способ определения сопротивления растеканию тока заземляющих устройств включает определение среднегодового значения влажности грунта, наличия и величины блуждающих токов, времени нахождения заземляющих устройств в эксплуатации. Исходя из указанных параметров, изменение сопротивление растеканию тока заземляющих устройств, что позволяет без применение специальных приборов принимать решение о дальнейшей эксплуатации заземляющего устройства, либо о проведении ремонтно-восстановительных работ этого устройства, что будет способствовать нормальному режиму работы электроустановки с обеспечением условий электробезопасности персонала.

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано для определения сопротивления растекания тока заземляющего устройства зданий различного вида и назначения.

Известен способ контроля состояния заземляющих устройств [1], при котором определяют сопротивление растекания тока заземляющих устройств применением специальных измерительных приборов.

Недостатком указанного способа является то, что коррозионное состояние ЗУ определяют путем выборочного вскрытия грунта. Периодическое вскрытие грунта над заземлителем требует дополнительных издержек времени, финансов, привлечения специального оборудования, а для измерения основных параметров заземлителей необходимы различные приборы: омметр, микроомметр, штангенциркуль, микрометр и др.

В качестве ближайшего аналога выбран способ определения состояния элементов заземляющего устройства [2], при котором определяют сопротивление растекания тока заземляющего устройства без применения специальных измерительных устройств. Величина сопротивления определяется с помощью математической модели (уравнением регрессии второго порядка).

$$y_1 = 0,1525 - 0,0205 x_1 - 0,02359 x_2 + 0,0138 x_1^2 - 0,0568 x_2^2 - 0,08338 x_1 x_2,$$

$$y_2 = 5,932 - 0,76928 x_1 - 1,01368 x_2 + 0,3245 x_1^2 - 2,39545 x_2^2 - 2,72325 x_1 x_2,$$

где x_1 и x_2 – значения влажности грунта и величины блуждающих токов соответственно (при кодированном значении);

Процесс перехода от физических значений переменных к кодированным описывается следующим уравнением:

$$x_i = \frac{X_{in} - X_{i0}}{\lambda_i}$$

где x_i – кодированное значение влажности грунта и величины блуждающего тока;

X_{in} – физическое (натуральное) значение влажности грунта (величины блуждающего тока);

X_{i0} – нулевое (центральное) значение влажности грунта (величины блуждающего тока);

λ_i – величина измеряемого интервала варьирования влажности грунта (величины блуждающего тока).

определяют коэффициент времени $k_{в1}$ потери массы металла, применяемого для изготовления заземляющих электродов и $k_{в2}$ изменения сопротивления растеканию тока ЗУ по формулам:

$$k_{в1} = \frac{y}{n} \%/\text{сут}$$

$$k_{в2} = \frac{y}{n} \%/\text{сут}$$

где $n = 10$ – продолжительность измерения.

Недостатком указанного способа является то, что сопротивление растекания тока заземляющего устройства определяется в однородном грунте. В практике маловероятно нахождение заземляющих электродов в однородном грунте.

Технический результат заявляемого изобретения заключается в обеспечении определения сопротивления растекания тока элементов заземляющих устройств зданий различного вида и назначения, находящихся в неоднородном грунте.

Указанный технический результат достигается за счёт того, что предложенный способ включает определение среднегодовых значений влажности грунта в месте расположения заземляющих электродов, продолжительности времени эксплуатации ЗУ.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фигуре 1 представлены кодированные значения влажности грунта и значение блуждающих токов для последующих расчётов; 1 изменений сопротивления растеканию тока заземляющих устройств в течение 20 суток. Уравнением 2 переводят физическое значение влажности грунта и величины блуждающих токов в кодовое, так как при расчёте изменения сопротивления растеканию тока ЗУ, необходимо кодовое значение; при помощи уравнение 3 определяют величину «коэффициента времени» нужного в расчётах нахождения состояния ЗУ от продолжительности их эксплуатации и по 4 соответственно, определяют потерю изменения сопротивления растеканию тока ЗУ для нужного количества времени.

Следует отметить, что согласно данному способу все параметры элементов заземляющих устройств определяются по результатам 20-ти дневных измерений указанных параметров.

Определение сопротивления растеканию тока ЗУ

Проверка состояния элементов ЗУ согласно действующим методикам проводится путём определения его основных электрических параметров, одним из которых является сопротивление растеканию тока.

Сопротивление растеканию тока заземлителей измеряется при подключении токовых и потенциальных электродов к соответствующему прибору. При измерении сопротивления растеканию тока ЗУ конкретное место погружения токовых и потенциальных электродов прибора не

Перемещение электродов измерительного прибора при производстве измерения сопротивления растеканию тока ЗУ в разных точках, (нахождения ЗУ), в разное время и в одном радиусе приводит к изменению показаний прибора, т.е. сопротивление в разных точках одного радиуса не остается постоянным. Это связано со свойствами грунта, его влажностью, температурой, химическим и минеральным составом и т.д.

Перемещение электродов по направлению дуги с учётом безопасного расстояния от ЗУ (без нарушения расстояний от ЗУ) целенаправленно повлияет на результат измерений.

С учётом того, что сопротивление растеканию тока ЗУ является одним из основных показателей, характеризующих его состояние, следует фиксировать место погружения измерительных электродов и при всех последующих измерениях погружать эти электроды именно в намеченных точках.

При этом обеспечивается сопоставимость результатов измерения, а также и возможность получения достоверной информации о состоянии ЗУ по показателю его сопротивления растеканию тока.

Определение наличия блуждающих токов

Блуждающие токи существенно повлияют на процесс коррозии элементов ЗУ (РД 153-39.4-091-01 Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии http://www.znaytovar.ru/gost/2/RD_15339409101_Instrukciya_po.html). При воздействии блуждающих токов процесс коррозии становится электрохимическим и, как следствие, потеря массы металла, применяемого для изготовления заземляющих электродов, увеличивается.

Характерной особенностью наличия блуждающих токов, прежде всего, проявляется для тяговых подстанций переменного и постоянного токов.

Наличие блуждающих токов применительно к системам электроснабжения промышленных предприятий обуславливается применением преобразовательных агрегатов различной категории, а также и широким применением в технологических процессах электросварки и т.п.

Наличие блуждающих токов в городских электрических сетях вызывается электрифицированным транспортом рельсовой конструкции.

Потребители блуждающих токов в системах сельскохозяйственного электроснабжения, как правило, отсутствуют.

Однако при возникновении в электрических сетях несимметричных режимов на всех подстанциях указанных систем электроснабжения существует вероятность протекания по элементам ЗУ токов нулевой последовательности.

В связи с этим учёт наличия и величин блуждающих токов необходим на любых главных подстанциях с понизительной функцией.

Величину токов нулевой последовательности определяют одним амперметром, подключенным к трансформатору тока нулевой последовательности, охватывающим любой из заземляющих спусков.

После выявления количественных показателей вышеуказанных параметров для проведения окончательного расчёта по определению состояния ЗУ определяем изменение сопротивления растеканию тока для временных рамок, равное двадцати суткам по нижеследующим уравнениям:

$$y = 7,214 - 0,94925 X_1 - 1,91988 X_2 + 0,5232 X_1^2 - 4,56731 X_2^2 - 4,62573 X_1 X_2 \quad (1)$$

где X_1 и X_2 – натуральные значения влажности грунта, а также и величины блуждающих токов при их кодированном значении.

Процесс перехода от физических значений переменных к кодированным описывается следующим уравнением:

$$X_i = \frac{X_{in} - X_{i0}}{\lambda_i} \quad (2)$$

где X_i – кодированное значение влажности грунта и величины блуждающего тока;

X_{in} – физическое (натуральное) значение влажности грунта (величины блуждающего тока);

X_{i0} – нулевое (центральное) значение влажности грунта (величины блуждающего тока);

λ_i – величина измеряемого интервала варьирования влажности грунта (величины блуждающего тока).

Значения нулевых (центральных) влажностей грунта и блуждающих токов приводятся на фигуре 1.

Значение сопротивления растеканию тока ЗУ можно определить как до начала измерений, так и после истечения 20 суток посредством метода амперметра-вольтметра.

На этой основе становится возможным определение «коэффициента времени» k_v для всего интервала времени периода эксплуатации заземляющих электродов. Следует отметить, что в реальных условиях на заземляющие электроды (на подстанциях, в электроустановках и т.д.), на процесс коррозии наблюдается наиболее длительное воздействие.

Определяем изменения сопротивления растеканию тока кв₂ ЗУ по формуле:

$$k_{в2} = \frac{y}{n} \%/\text{сут} \quad (3)$$

где $n = 20$ – продолжительность измерения.

Для более точного расчёта потери массы заземляющих электродов, а также и изменения сопротивления растеканию тока заземлителей, следует умножить значение $k_{в2}$ на число продолжительности эксплуатации ЗУ.

$$\Delta R = k_{в2} \cdot T, \% \quad (4)$$

где ΔR – изменение сопротивления растеканию тока ЗУ, T – продолжительность эксплуатации ЗУ.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ определения сопротивления растеканию тока заземляющих устройств, включающий определение значения влажности грунта в месте нахождения заземляющего устройства, сопротивления растеканию тока, наличия и величины блуждающих токов, выполнение перехода от физических значений переменных к кодированным по уравнению:

$$x_i = \frac{X_{iн} - X_{i0}}{\lambda_i},$$

где, x_i – кодированное значение влажности грунта и величины блуждающего тока; $X_{iн}$ – физическое значение влажности грунта и величины блуждающего тока; X_{i0} – нулевое значение влажности грунта и величины блуждающего тока; λ_i – интервал варьирования влажности грунта и величины блуждающего тока и определение $k_{в2}$ изменения сопротивления растеканию тока ЗУ по формулам:

$$k_{в2} = \frac{y^2}{n} \%/\text{сут},$$

где n –

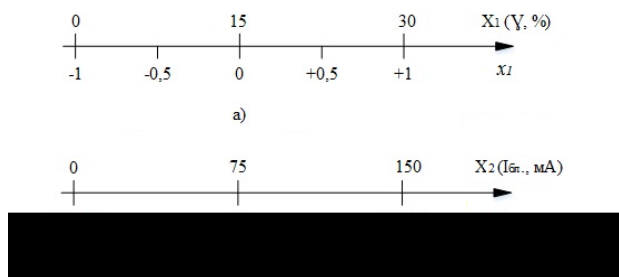
продолжительность измерения, **отличающийся тем, что** проводят определение сопротивления растекания тока элементов заземляющих устройств зданий различного вида и назначения, находящихся в неоднородном грунте и определяют изменение сопротивления растеканию тока для временных рамок, равное двадцати суткам ($n = 20$) по нижеследующим уравнениям:

$$y = 7,214 - 0,94925 X_1 - 1,91988 X_2 + 0,5232 X_1^2 - 4,56731 X_2^2 - 4,62573 X_1 X_2$$

где, x_1 и x_2 – натуральное значение влажности грунта и величины блуждающих токов соответственно при кодированном значении и коррозионное состояние заземляющих устройств рассчитывают изменения сопротивления растекания тока заземлителя по формулам:

$\Delta R = k_{в2} \cdot T$, где ΔR – изменения сопротивления растекания тока ЗУ, T – продолжительность эксплуатации ЗУ, сутки.

Способ определения сопротивления растеканию тока заземляющих устройств



Фиг.1

Компьютерный набор: Фатхуллаева М.С.

Заказ

Тираж

Подписное

Национальный патентно-информационный центр РТ734042, г. Душанбе,
ул. Айни, 14а