

Література

1. Данько В.Г., Гончаров Є.В., Лисенко Л.І., Марков В.С., Кирпильова Е.Т. Тенденції розвитку і використання високотемпературних надпровідникових струмообмежувачів // Вісник НТУ "ХПІ". Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Прилади та методи неруйнівного контролю. – Харків: НТУ "ХПІ", 2006. – № 38. – С. 35-44.
2. Буль О.Б. Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов: Магнитные цепи, поля и программа FEMM: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр „Академия”, 2005.–336 с.
3. Гончаров Є.В., Кирпильова Е.Т., Михайлов О.О. Дослідження магнітної системи для розробки математичної моделі методом кінцевих елементів // Вісник НТУ "ХПІ". Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Проблеми удосконалення електричних машин і апаратів. Теорія і практика – Харків: НТУ "ХПІ". – 2008 – № 25.– С.14–19.

УДК 621.316.99

# DIE ERARBEITUNG DES NEUEN HERANGEHENS NACH DER VERSORGUNG DER NORMIERTEN PARAMETER DIE ERDUNGSANLAGEN AUF DEN EXISTIERENDEN UNTERSTATIONEN (UMSPANNUNG- WERKEN)

**I.V. Nizhevskyi**  
АО "СКБ "Электрощит"

ул. Примакова, 46, г. Харьков, Украина, 61002  
Контактный тел.: 8 (057) 783-97-70, доб. 2-14

**V.I. Nizhevskyi**

Кандидат технических наук, доцент  
НТУ "Харьковский политехнический институт"  
ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, Украина, 61002  
Контактный тел.: 8 (057) 707-69-77

*Rozgljnuti питання, пов'язані з можливістю відновлення нормованих параметрів заземляючих пристроїв на підстанціях, що діють. Розроблені і описані в статті конструкції заземляючих пристроїв можуть бути використані при модернізації складних заземлітелей підстанцій і дозволяють отримувати як технічний, так і економічний ефект*

*Rassmotreny voprosy, svyazannye s vozmozhnost'yu vosstanovleniya normiruemykh parametrov zazemlyayushchikh ustroystv na deystvuyushchikh podstantsiyax. Razrabotannyye i opisannyye v stat'ye konstrukcii zazemlyayushchikh ustroystv moyut byt' ispol'zovany pri modernizatsii slozhnykh zazemliteley podstantsiy i pozvolyayut poluchat' kak tekhnicheskyy, tak i ekonomicheskyy efekty*

*Questions, related to possibility of renewal of the rationed parameters of earthings devices on operating substations, are considered. The constructions of earthings devices developed and described in the article can be used for modernization of difficult zazemliteley substations and allow to get both technical and economic effect*

Der Abgang der Parameter der Erdungsanlagen für die zulässige Grenzen (normiert) der Bedeutungen [1] fordert die schnellste Lösung der Aufgabe der Wiederherstellung der normierten Parameter [2] der existierenden Erdungsanlage.

Nach der Meinung des Autors der Arbeit, sind die übernommenen Maßnahmen für die Lösung der entstandenen Aufgabe genügend beschränkt, breit und fordern die wesentliche Vereinfachung und die Nacharbeit.

Aufgrund der Analyse der erhaltenen Ergebnisse der zielgerichteten Forschung [3] wird die neue Lösung der gestellten Aufgabe vorgeschlagen. Diese Lösung stellt die Schaffung des Netzes des zweiten Niveaus dar, das nach der Konfiguration das Netz des ersten Niveaus, d.h. existierendes Netz wiederholen kann. Das Prinzip der Realisierung solcher Lösung ist auf der Bild 1 vorgestellt und ist vom Patent geschützt [4].

In diesem Fall ist die Erdungsanlage als Konstruktion aus zwei Niveaus erfüllt. Wobei ist das untere Niveau - das horizontale Netz mit variablem Schritt 1 mit den senkrechten Elektroden 2, charaktervoll für die typischen Lösung der Erdungsanlagen der Einrichtungen der Unterstationen, und das obere Niveau als das zusätzliche Netz 3 in der oberen Schicht der Erde 4 erfüllt. Die Konfiguration des Netzes des oberen Niveaus wiederholt die Konfiguration des Netzes des unteren Niveaus. Die Erdungen beider Niveaus sind elektrisch vielfach zusammengeschlossen zum Beispiel von den Leitern 5, die die Ausrüstung 6 erden.

Das erhaltene Patent sieht die Lösung, die der Rekonstruktion alternativ ist vor, und zwar - die Modernisierung der existierenden Erdungsanlage, die vollständig oder teilweise als Ergebnis des Alterns ausfällt.

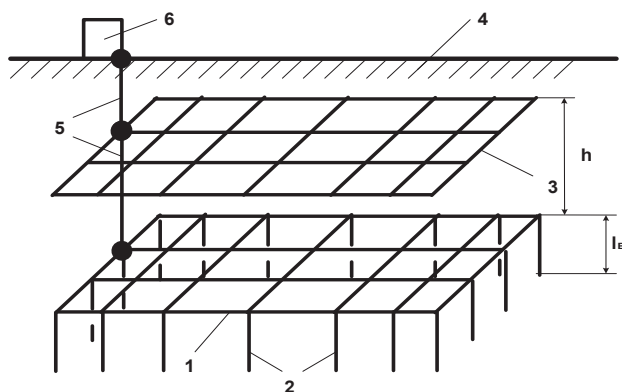


Bild 1. Die Speicher der Einrichtung der Unterstation als die indirekte Konstruktion

Für die Realisierung der patentierten Lösung ist es nötig, erstens, die Montagearbeiten zu erzeugen, die infolge des kleintiefenden Niveaus des oberen Netzes (oder seiner Teile), als im Falle der Rekonstruktion des Netzes (oder seiner Teile) des unteren Niveaus weniger arbeitsintensiv sind. Zweitens, ist es erforderlich, zu entscheiden, in welchen Teil das Netz des oberen Niveaus das Netz des unteren Niveaus, d.h. alt wiederholt.

Die vorläufige Analyse zeigt auf, dass an den abgesonderten Stellen die Vereinfachung des Netzes möglich ist, d.h. es gibt keine Notwendigkeit, das Netz des unteren Niveaus vollständig zu wiederholen. Ein bedeutender Vorteil des Netzes des oberen Niveaus ist die Senkung der Anstrengung {Spannung} der Berührung  $U_{np}$ .

Außerdem ordnet die neue Redaktion «ПУЭ» an, dass die Erdungsanlage der Unterstation auf der Tiefe nicht weniger als 0,3 m gelegt sein soll.

Die technisch-ökonomischen Kennziffern zeugen im Falle der Realisierung der Erdungsanlage der Unterstation nach der Variante der existierenden Lösung und nach der entwickelten Variante (das Patent) zugunsten der Einführung des Patent.

Die Vorteile der neuen Lösung:

a) Die Unterbringung des Erdungsnetzes ist näher zur Oberfläche der Erde verringert das Niveau der Spannung der Berührung  $U_{np}$ .

b) Die Nutzung des Erdungsnetzes auf der kleinen Tiefe erleichtert ihre Realisierung;

c) Das Anschließen der Ausrüstung zur Erdungsanlagen auf der kleinen Tiefe ist bedeutend einfacher;

d) Es wird das Anschließen des Sternpunktes der Transformatoren und die Lagerung der horizontalen Streifen beim Sternpunkt im Falle der Notwendigkeit vereinfacht;

e) Falls die Größe der Zellen des Netzes der Erdungsanlage zulässig grösser ist, wird die Lagerung der zusätzlichen horizontalen Streifen erleichtert;

f) Die Kreuzung der Streifen auf der kleinen Tiefe ist besser;

g) Der Ersatz des tiefen Lagerung des Erdungsnetzes auf die nicht tiefe Lagerung gibt einen bestimmten ökonomischen und technischen Effekt;

h) Es wird die periodische Besichtigung und die Kontrolle des Zustandes der Erdungsanlage vereinfacht.

Die neuen Empfehlungen nach der Verbesserung der Parameter der Erdungsanlagen.

Wenn die Unterstation des Erdungsnetz hat, das nach der Konfiguration der Projektlösung nicht entspricht, oder im Laufe der Ausbeutung aus irgendwelchen Gründen die Verbindungen verletzt waren, so ist es notwendig:

- 1). Die Verbindungen auf der kleinen Tiefe zu ergänzen;
- 2). Das Erdungsnetz des zweiten Niveaus zu erfüllen.

Die zweite Empfehlung ist nicht nur am radikalsten, sondern auch am sichersten. Es ist damit verbunden, dass die Elemente der existierenden Erdungsanlagen den äusserlichen Einwirkungen, zum Beispiel, der Korrosion untergezogen werden. Der Ausfall der abgesonderten Elemente ist frei in der Zeit. Anders gesagt, schließt die Beseitigung der verletzten Verbindungen heute nach den existierend Empfehlungen die Erscheinen der neuen Verstöße morgen nicht aus, d.h. den Ausgang der normierten Parameter morgen für die Grenzen zulässig, und, also die Entstehung der gefährlichen Notzustände, dass zeugt nicht zugunsten der existierend Empfehlungen offenbar.

#### Literatur

1. Борисов Р.К., Колиушко Г.М., Примуд Г.И., Васьковский А.П., Чевычелов В.А., Колиушко Д.Г. Методика исследования заземляющих устройств объектов электроэнергетики // Энергетика и электрификация. - 2000. - № 4. - С. 29-32.
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1986. - 648 с.
3. Гуль В.И., Нижевский В.И., Нижевский И.В. Электрические характеристики двухуровневого эквипотенциального заземлителя из одиночных горизонтальных электродов.- Электротехника и электромеханика.- 2006. - № 5.- С. 33-35.
4. Пристрій заземлення. Патент на корисну модель № 18292 від 15.11.06. МПК (2006) H02B 1/00. Ніжевський В.І., Ніжевський І.В., Гуль В.І.