

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИЗОЛЯЦИИ В СИММЕТРИЧНОЙ СЕТИ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 1000 В

АЛЕКСАНДР СИДОРОВ, Д.Т.Н.,  
БОЛАТБЕК УТЕГУЛОВ, Д.Т.Н.,  
АРМАН УТЕГУЛОВ, К.Т.Н., БАГУСТАР БЕГЕНТАЕВ,  
АЙГУЛЬ УАХИТОВА, К.Т.Н., САМАТ АМУРГАЛИЕВ

Павлодарский Государственный  
Университет им.С.Торайгырова,  
Казахстан

**Title:** METHOD OF DEFINING THE ISOLATION PARAMETERS IN 1000 WATT SYMMETRIC ELECTRICITY NETWORK

**UDC:** 621.311.027.4048

**Key words:** Isolation, electric network, electric pressure, isolated neutral

**Annotation:** The authors define parameters for isolation three-phase electric network to provide safety conditions for personnel working at open-operated coal deposits. The authors The technique provides satisfactory accuracy of the parameters' defining, as well as simplicity and safety of coal mining works with electric network having pressure up to 1000 Watt.

При эксплуатации электрооборудования напряжением до 1000 В на угольных разрезах имеет место снижение уровня изоляции электрической сети, вызванное тяжелыми условиями работы горных машин и комплексов. Снижение уровня изоляции при эксплуатации буровых станков и экскаваторов приводит зачастую к нарушению условий электробезопасности обслуживающего персонала. Для обеспечения безопасной работы персонала, обслуживающего буровые станки и экскаваторы, требуется обеспечить контроль состояния изоляции в сети напряжением до 1000 В.

Для обеспечения контроля состояния изоляции в сети напряжением до 1000 В разработаны математические зависимости определения полной, активной и емкостной проводимостей изоляции сети с изолированной нейтралью напряжением до 1000 В. Разработанный метод обеспечивает удовлетворительную точность и простоту производства измерений, что позволяет проводить экспериментальные исследования состояния изоляции в сетях напряжением до 1000 В на угольных разрезах (Гладилин и др., 1977).

Для реализации полученных математических зависимостей определения полной, активной и емкостной проводимостей изоляции разработана методика исследования состояния изоляции в трехфазной электрической сети с изолированной нейтралью напряжением до 1000 В, которая поясняется принципиальной электрической схемой, представленной на Рисунке 1.

Принципиальная электрическая схема исследования параметров изоляции в трехфазной электрической сети с изолированной нейтралью напряжением до 1000 В содержит:

- исследуемую трехфазную электрическую сеть с изолированной нейтралью, с фазами А, В и С;

- вольтметр PV1, измеряющий величины модулей напряжения фаз относительно земли -  $U_{\text{фо}}$ ;

- вольтметр PV2, измеряющий величину модуля линейного напряжения  $U_{\text{л}}$ ;

- активную дополнительную проводимость, которая подключается между фазой сети и землей -  $g_o$ ;

- выключатель нагрузки - QF, коммутирующий активную дополнительную проводимость  $g_o$  между фазой А электрической сети и землей;

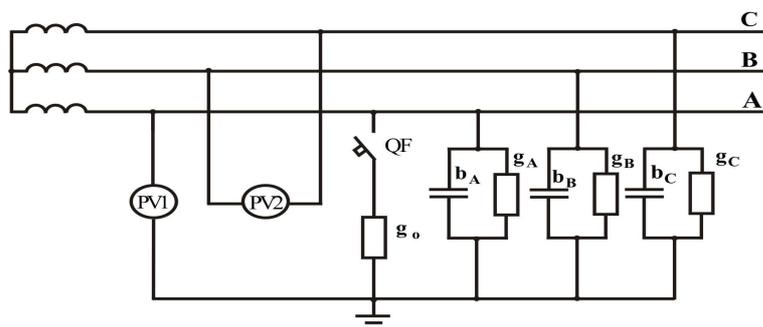
- емкостные проводимости изоляции сети  $b_A, b_B, b_C$ ;

- активные проводимости изоляции сети  $g_A, g_B, g_C$ .

Для измерений величин напряжений использован вольтметр Э-515 с классом точности 0.5 и с пределами измерения напряжения  $U = 0 \div 500$  В.

В качестве активной дополнительной проводимости, которая подключается между фазой сети и землей использовано сопротивление типа ПЭ-200 с номинальной величиной  $R = 1000$  Ом.

РИСУНОК 1. ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИЗОЛЯЦИИ В ТРЕХФАЗНОЙ



Экспериментальные исследования состояния изоляции в трехфазной электрической сети с изолированной нейтралью на угольных разрезах, проводятся по следующей программе:

а. В исследуемой сети, проверяется наличие показаний измерительных приборов PV1, PV2, измеряющие величины модулей напряжения фазы относительно земли -  $U_{\text{фо}}$  и линейного напряжения -  $U_{\text{л}}$

б. Проводится опробование на работоспособность выключателя нагрузки QF

с. После проверки на работоспособность выключателя нагрузки QF, производится подготовка цепей подключения активной дополнительной проводимости  $g_o$  между фазой А электрической сети и землей

д. К фазе А выключателя нагрузки QF подключается активная дополнительная проводимость -  $g_o$ .

е. Вольтметром PV1 производится измерение величины модуля напряжения фазы относительно земли -  $U_{\text{фо}}$ .

ф. Вольтметром PV2 производится измерение величины модуля линейного напряжения -  $U_{\text{л}}$

г. После проведения работ по пунктам 1 ÷ 6 производится отключение выключателя нагрузки QF

з. Производится отключение активной дополнительной проводимости  $g_o$ .

По измеренным величинам модулей линейного напряжения -  $U_{\text{л}}$ , напряжения фазы относительно земли -  $U_{\text{фо}}$ , определяются полная, активная и емкостная проводимости изоляции сети, по математическим зависимостям:

- полная проводимость изоляции сети

$$y = \frac{\sqrt{3}U_{\text{фо}}}{U_{\text{л}} - \sqrt{3}U_{\text{фо}}} g_o, \quad (1)$$

- активная проводимость изоляции сети

$$g = \left( \frac{3U_{\text{фо}}^2}{U_{\text{л}}^2} - \frac{3U_{\text{фо}}^2}{(U_{\text{л}} - \sqrt{3}U_{\text{фо}})^2} - 1 \right) 0,5g_o, \quad (2)$$

- емкостной проводимости изоляции сети

$$b = \sqrt{y^2 - g^2}. \quad (3)$$

На основе полученных результатов определения полной, активной и емкостной проводимостей изоляции фаз электрической сети, разрабатываются организационно-технические мероприятия, повышающие уровень электробезопасности при эксплуатации буровых станков и экскаваторов на угольных разрезах.

Разработанная методика определения параметров изоляции в трехфазной электрической сети с изолированной нейтралью обеспечивает удовлетворительную точность определения искомых величин, простоту и безопасность производства работ в действующих электроустановках напряжением до 1000 В при разработке угольных месторождений открытым способом.

#### Литература

Гладилин, Л., Щуцкий, В., Бацежев, Ю. и др., 1977. Электробезопасность в горнодобывающей промышленности, Москва, Недра.