



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H02H 7/00 (2020.01); H01F 27/28 (2020.01)

(21)(22) Заявка: 2019128464, 10.09.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.09.2019

Дата регистрации:
05.03.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.09.2019

(45) Опубликовано: 05.03.2020 Бюл. № 7

Адрес для переписки:

656038, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина, 46, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова" (АлтГТУ), Отдел правового обеспечения и использования результатов интеллектуальной деятельности (ОПОИРИД)

(72) Автор(ы):

Полишук Владимир Иосифович (RU),
Баратова Карина Владимировна (RU),
Клецель Марк Яковлевич (KZ),
Бабашев Султан Мейрамович (KZ),
Машрапов Бауржан Ерболович (KZ),
Мусаев Жасулан Бакытжанович (KZ)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова" (АлтГТУ) (RU)

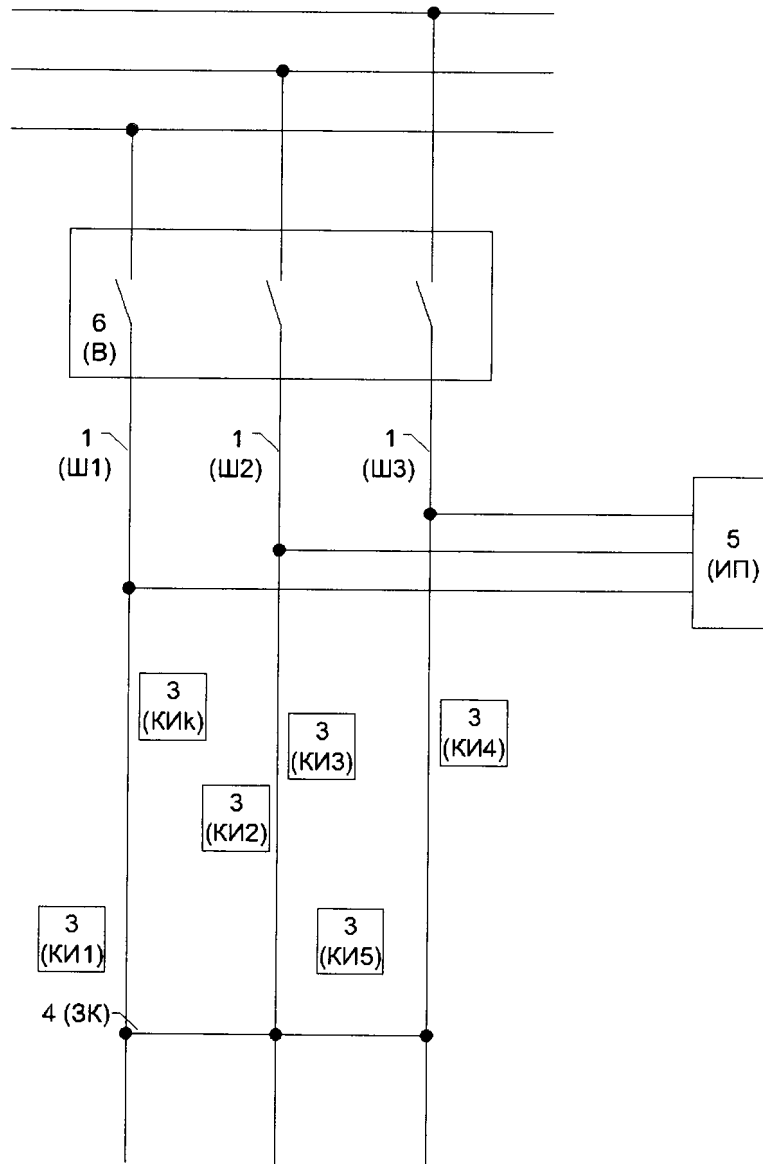
(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 138995 A1, 01.01.1961. CN 107359040 A, 17.11.2017. SU 65502 A1, 31.12.1945. RU 157512 U1, 10.12.2015.

(54) Способ получения оперативного тока

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники. Технический результат заключается в расширении области применения и снижении материалоемкости. Согласно способу получения оперативного тока используют катушки индуктивности, преобразующие токи шин электроустановки в напряжение. Для установки катушек отключают электроустановку, выбирают n точек, пригодных для удобного расположения катушек вблизи или на токоведущих шинах электроустановки, после чего устанавливают закоротку на шины трех фаз электроустановки. С помощью блока крепления помещают катушку в первую из n точек, затем подают в шины электроустановки ток I_1 от внешнего низковольтного источника питания,

измеряют значение напряжения, выдаваемое катушкой в первой из n точек, поворачивают ее в этой точке в разных плоскостях, и в каждой плоскости измеряют напряжение. Так определяют плоскость, в которой это напряжение максимально, фиксируют найденное положение и отключают низковольтный источник питания. Далее устанавливают эту же катушку поочередно в оставшиеся $n-1$ точек и повторяют те же операции. После измерения напряжения в последней из $n-1$ точек выбирают m точек с максимальными значениями напряжения из n точек, с помощью блоков крепления устанавливают в m точках катушки и соединяют их выходные концы параллельно, подключают их к блоку аккумуляирования, снимают закоротку и включают электроустановку в работу. 3 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H02H 7/00 (2020.01); H01F 27/28 (2020.01)

(21)(22) Application: **2019128464, 10.09.2019**

(24) Effective date for property rights:
10.09.2019

Registration date:
05.03.2020

Priority:

(22) Date of filing: **10.09.2019**

(45) Date of publication: **05.03.2020** Bull. № 7

Mail address:

**656038, Altajskij kraj, g. Barnaul, pr. Lenina, 46,
federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Altajskij gosudarstvennyj
tekhnikeskij universitet im. I.I. Polzunova"
(AltGTU), Otdel pravovogo obespecheniya i
ispolzovaniya rezultatov intellektualnoj
deyatelnosti (OPOIRID)**

(72) Inventor(s):

**Polishchuk Vladimir Iosifovich (RU),
Baratova Karina Vladimirovna (RU),
Kletsel Mark Yakovlevich (KZ),
Babashev Sultan Mejramovich (KZ),
Mashrapov Baurzhan Erbolovich (KZ),
Musaev Zhasulan Bakytzhanovich (KZ)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Altajskij gosudarstvennyj
tekhnikeskij universitet im. I.I. Polzunova"
(AltGTU) (RU)**

(54) **METHOD OF PRODUCING CONTROL CURRENT**

(57) Abstract:

FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: according to the method of obtaining control current inductance coils are used, which convert currents of electric installation busbars into voltage. To install coils, electric installation is disconnected, n points are selected, which are suitable for convenient location of coils nearby or on current-conducting buses of electrical installation, after which short is installed on buses of three phases of electric installation. Using a fastening unit, a coil is placed in the first of n points, then current I_1 is supplied to the buses of the electrical installation from the external low-voltage power supply, the value of voltage produced by the coil in the first of n points is measured, it is rotated at this point in different planes, and in each Plane measures stress. That

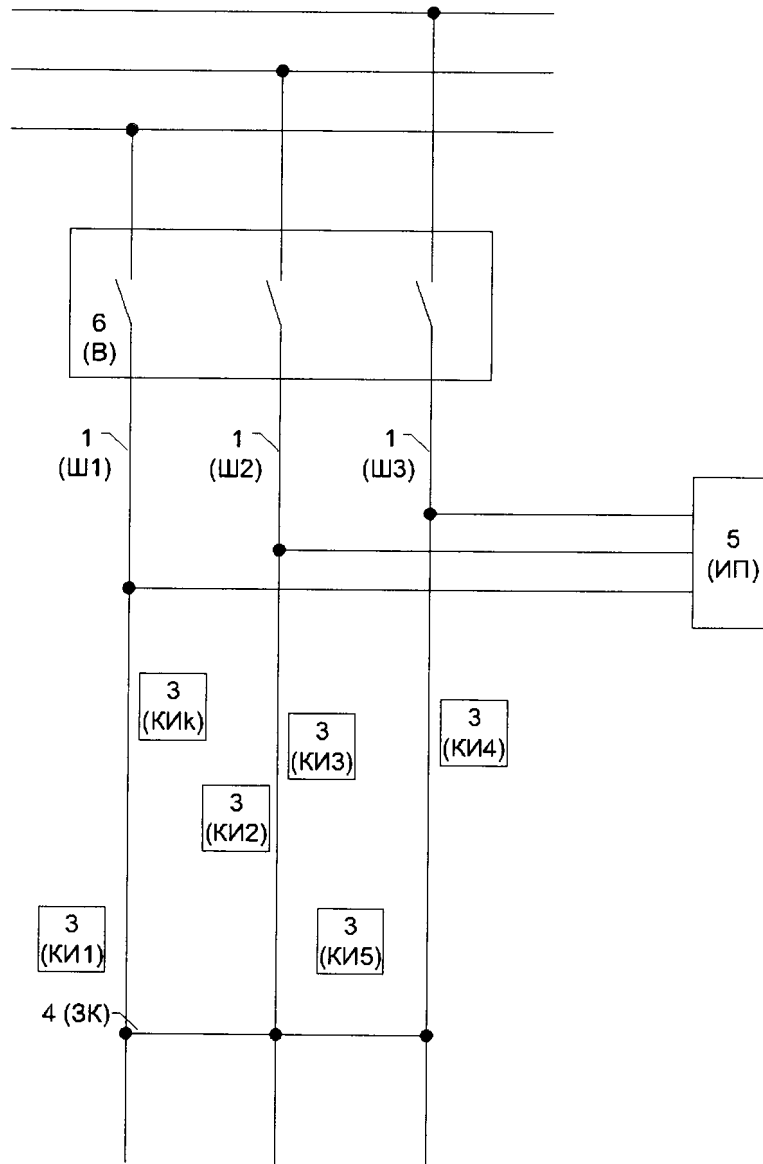
is how the plane is determined, in which this voltage is maximum, the found position is fixed and the low-voltage power supply is switched off. Then, the same coil is placed alternately into the remaining n-1 points and the same operations are repeated. After measuring voltage in the last of n-1 points, m points with maximum voltage values of n points are selected, by means of attachment units, m points of the coil are installed and their output ends are connected in parallel, they are connected to the accumulation unit, the short-circuit is removed and the electrical installation is put into operation.

EFFECT: technical result is wider field of use and reduced material consumption.

1 cl, 3 dwg

RU 2 715 882 C1

RU 2 715 882 C1



Фиг. 2

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в низковольтных источниках питания оперативных цепей управления в автоматике, радиоэлектронике и ЭВМ.

Известен способ получения оперативного тока путем преобразования тока электроустановки, при котором на сердечник силового трансформатора наматывают дополнительную обмотку, преобразуют магнитный поток в напряжение и подают в цепи управления и измерения (патент CN 107359040 А, МПК H01F 27/28, H01F 30/04, H01F 27/32 опубл. 17.11.2017).

Основным недостатком данного способа является ограниченная область применения, так как он не может быть использован для получения оперативного тока от линий электропередач, а только для силовых трансформаторов.

Известен способ получения оперативного тока путем преобразования тока электроустановки, выбранный в качестве прототипа, при котором, блоки питания подключаются к первичным трансформаторам тока или напряжения в которых в блоках питания и заряда непрерывно аккумулируют оперативный ток и подают его в цепи автоматики (Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учебник для вузов / В.А. Андреев. - 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2006. -639 с: ил. С. 44, 70, 71).

Недостатками описанного способа являются повышенная материалоемкость, так как он не может быть реализован без трансформаторов тока, использующих в значительном количестве высококачественную медь и сталь, а также имеющих большие габариты и вес, и ограниченная область использования, например, способ не может быть использован для получения оперативного тока для приборов, фиксирующих расстояние до места замыкания на землю, устанавливаемых на опорах линии электропередач напряжением 6 кВ и 35 кВ.

Техническая проблема, решение которой обеспечивается при осуществлении изобретения, заключается в создании способа получения оперативного тока с расширенной областью применения, обеспечивающего ресурсосбережение при реализации.

Решение данной технической проблемы достигается тем, что в способе для получения оперативного тока, при котором преобразуют токи шин электроустановки в напряжение, непрерывно аккумулируют и подают его в цепи автоматики, согласно изобретению вблизи или на токоведущих шинах электроустановки устанавливают катушки индуктивности, для этого отключают электроустановку, выбирают «n» точек, пригодных для удобного расположения катушек индуктивности, после чего устанавливают закоротку на шины трех фаз электроустановки, с помощью блока крепления помещают катушку индуктивности в первую из «n» точек, затем подают в шины электроустановки ток I_1 от внешнего низковольтного источника питания, измеряют значение напряжения, выдаваемое катушкой индуктивности в первой из «n» точек, поворачивают ее в этой точке в разных плоскостях, и в каждой плоскости измеряют напряжение, так определяют плоскость, в которой это напряжение максимально, фиксируют катушку индуктивности в найденном положении и отключают низковольтный источник питания. Далее устанавливают эту же катушку индуктивности поочередно в оставшиеся «n-1» точек и повторяют те же операции. После измерения напряжения в последней из «n-1» точек отключают низковольтный источник питания, выбирают «т» точек с максимальными значениями напряжения из «n» точек. С помощью блоков крепления устанавливают в «т» точках катушки индуктивности и соединяют их выходные концы параллельно, которые затем подключают к блоку аккумулирования. Наконец, снимают закоротку

и включают электроустановку в работу.

Установка катушек индуктивности вблизи или на токоведущих шинах электроустановки позволяет в предлагаемом способе по сравнению с прототипом, использующим трансформаторы тока, экономить медь и сталь, а также расширить область применения за счет отсутствия при реализации способа трансформаторов тока, напряжения и промежуточного насыщающегося трансформатора.

Предлагаемое изобретение поясняется чертежом, где на фиг. 1 показаны точки, пригодные для установки катушек индуктивности, и их координаты; на фиг. 2 представлена схема реализации способа получения оперативного тока в части подключения низковольтного источника и закоротки к шинам электроустановки для измерения напряжения в заданных точках; на фиг. 3 показано расположение катушек индуктивности вблизи шин электроустановки и их подключение к блоку аккумулирования.

Способ получения оперативного тока осуществляется следующим образом. Катушками индуктивности непрерывно преобразуют ток в шине электроустановки в напряжение, которое аккумулируют и подают в цепи автоматики. Для этого отключают электроустановку, выбирают «n» точек, пригодных для удобного расположения катушек индуктивности вблизи или на токоведущих шинах электроустановки, после чего устанавливают закоротку на шины трех фаз электроустановки. В первую из «n» точек с помощью блока крепления помещают катушку индуктивности. Затем подают в шины электроустановки ток I_1 от внешнего низковольтного источника питания и измеряют значение напряжения, выдаваемое катушкой индуктивности в первой из «n» точек. Поворачивают катушку индуктивности в этой точке в разных плоскостях, и в каждой плоскости измеряют напряжение. Так определяют плоскость, в которой это напряжение максимально, фиксируют найденное положение и отключают низковольтный источник питания. Далее устанавливают эту же катушку индуктивности поочередно в оставшиеся «n-1» точек и повторяют те же операции. После измерения напряжения в последней из «n-1» точек отключают шины от низковольтного источника питания, выбирают «m» точек с максимальными значениями напряжения из «n» точек. С помощью блоков крепления устанавливают в «m» точках катушки индуктивности и соединяют их выходные концы параллельно, которые затем подключают к блоку аккумулирования, снимают закоротку и включают электроустановку в работу.

Способ получения оперативного тока может быть реализован в электроустановке серии КРУ-БМ напряжением 6 кВ. Для этого электроустановку обесточивают. Вблизи или на ее токоведущих шинах 1 (Ш1), 1 (Ш2), 1 (Ш3) (фиг. 1), например, сечением $s=50 \times 5 \text{ мм}^2$ и длиной $l = 1 \text{ м}$, выбирают «n» точек 2 (Т1), 2 (Т2), ... 2 (Т5), ... 2 (Т7), ... 2 (Т10), ... 2 (Тn) с координатами $x_1, y_2, z_1, x_2, y_2, z_2, \dots, x_5, y_5, z_5, \dots, x_7, y_7, z_7, \dots, x_{10}, y_{10}, z_{10}, \dots, x_n, y_n, z_n$, удобных для установки катушек индуктивности 3 (КИ1), 3 (КИ2), 3 (КИ3), 3 (КИ4), 3 (КИ5) (фиг. 3).

Шины 1 (Ш1), 1 (Ш2), 1 (Ш3) электроустановки соединяют закороткой 4 (ЗК) (фиг. 2) и подключают к внешнему низковольтному источнику питания 5 (ИП), в качестве которого используют автотрансформатор, например типа TSGC230KVA.

В точку 2 (Т1) (фиг. 2) устанавливают катушку индуктивности 3 (КИ1) со стальным сердечником с помощью блока крепления 6 (БК1) (фиг. 3). Катушка индуктивности 3 (КИ1) имеет длину намотки $l_k = 4,5 \text{ см}$, количество витков $w=7880$ и площадь поперечного сечения $s_k=540 \text{ мм}^2$, а стальной сердечник имеет длину $l_c = 2l_k = 9 \text{ см}$.

К выводам катушки индуктивности 3 (КИ1) подключают вольтметр 7(В), например типа Fluke 87V. Подают в шины 1 (Ш1), 1 (Ш2), 1 (Ш3) электроустановки ток $I_1=100$ А и измеряют напряжение $U_{изм1}$, выдаваемое катушкой индуктивности 3 (КИ1).

5 Поворачивают катушку индуктивности 3 (КИ1) в точке 2 (Т1) в разных плоскостях и измеряют в каждой плоскости напряжение на ее выводах. Сравнивают полученные значения напряжения с предыдущими. Повторяют эти операции до тех пор, пока не получают максимальное значение напряжения на выводах катушки индуктивности 3 (КИ1) и определяют плоскость, в которой значение напряжения максимально. Фиксируют положение катушки индуктивности 3 (КИ1) и отключают низковольтный источник питания 5 (ИП).

Используя катушку индуктивности 3 (КИ1) и блок крепления 6 (БК1), поочередно повторяют указанные операции в оставшихся точках 2 (Т2), ... 2 (Тn) (фиг. 2).

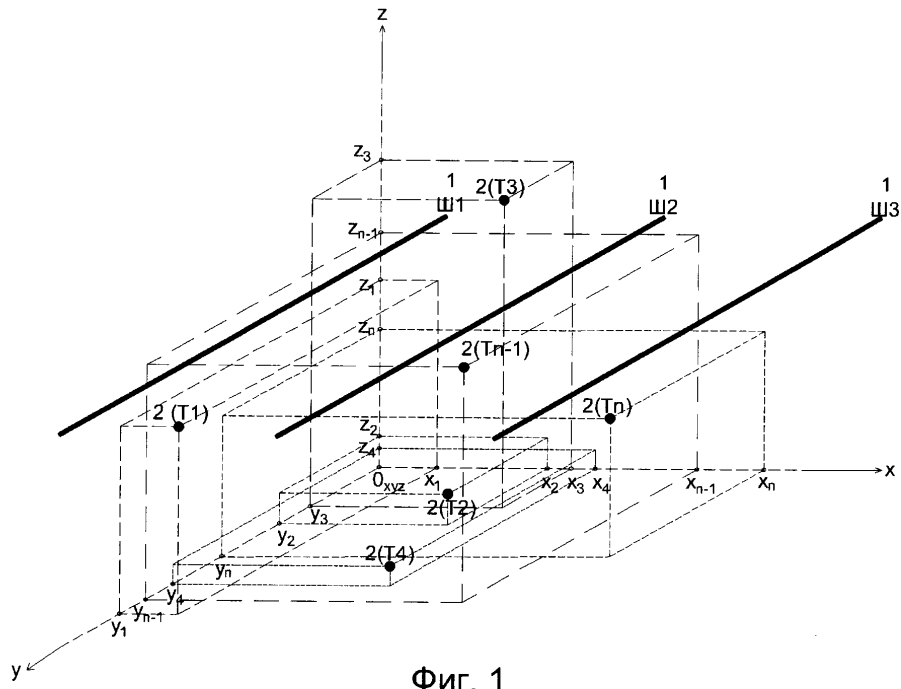
15 После окончания измерений в точке 2 (Тn) отключают шины 1 (Ш1), 1 (Ш2), 1 (Ш3) от внешнего низковольтного источника питания 5 (ИП). Из «n» точек 2 (Т1), 2 (Т2), ... 2 (Т5), ... 2 (Т7), ... 2 (Т10), ... 2 (Тn) выбирают «m» точек с максимальными значениями напряжения $U_{изм}$. Пусть $m=5$ и точки расположились в следующем порядке 2 (Т1), 2 (Т2), 2 (Т5), 2 (Т7), 2 (Т10). В эти точки с помощью блоков крепления 6 (БК1), 6 (БК2), 6 (БК3), 6 (БК4), 6 (БК5) (фиг. 3) устанавливают катушки индуктивности 3 (КИ1), 3 (КИ2), 3 (КИ3), 3 (КИ4), 3 (КИ5). Далее, соединяют параллельно выходные концы катушек индуктивности 3 (КИ1), 3 (КИ2), 3 (КИ3), 3 (КИ4), 3 (КИ5) и подключают их к блоку аккумуляции 8 (БА). Затем снимают закоротку 4 (ЗК) и включают электроустановку в работу.

25 Таким образом, данный способ позволяет экономить материальные ресурсы, а именно высококачественную медь и сталь, необходимые для производства трансформаторов тока.

(57) Формула изобретения

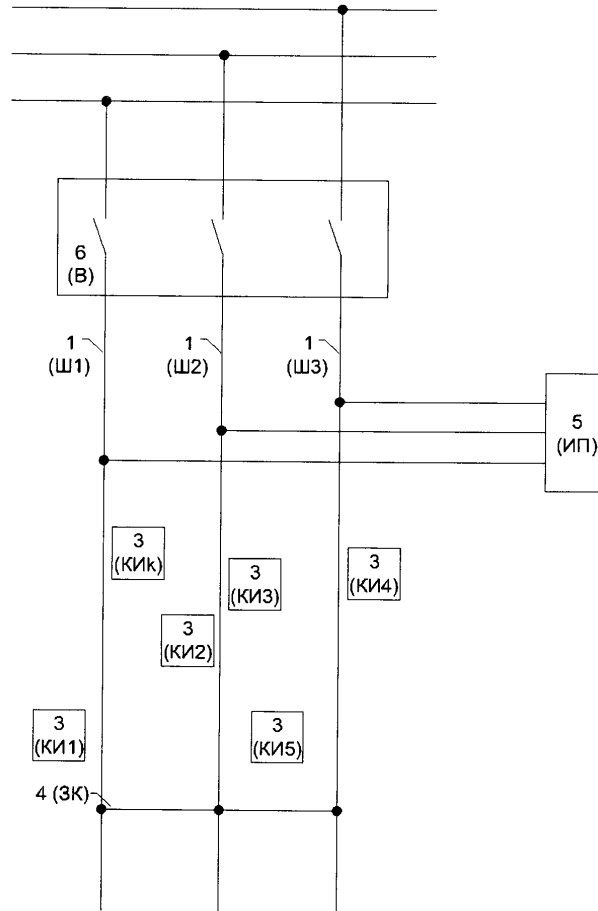
30 Способ получения оперативного тока, при котором преобразуют токи в шинах электроустановки в напряжение, непрерывно аккумулируют и подают его в цепи автоматики, отличающийся тем, что вблизи или на токоведущих шинах электроустановки устанавливают катушки индуктивности, для этого отключают электроустановку, выбирают n точек, пригодных для удобного расположения катушек индуктивности, после чего устанавливают закоротку на шины трех фаз электроустановки, с помощью блока крепления помещают катушку индуктивности в первую из n точек, затем подают в шины электроустановки ток I_1 от внешнего низковольтного источника питания, измеряют значение напряжения, выдаваемое катушкой индуктивности в первой из n точек, поворачивают ее в этой точке в разных плоскостях, и в каждой плоскости измеряют напряжение, так определяют плоскость, в которой это напряжение максимально, фиксируют найденное положение и отключают низковольтный источник питания, далее устанавливают эту же катушку индуктивности поочередно в оставшиеся n-1 точек и повторяют те же операции, после измерения напряжения в последней из n-1 точек отключают низковольтный источник питания, выбирают m точек с максимальными значениями напряжения из n точек, с помощью блоков крепления устанавливают в m точках катушки индуктивности и соединяют их выходные концы параллельно, затем подключают их к блоку аккумуляции, наконец, снимают закоротку и включают электроустановку в работу.

1

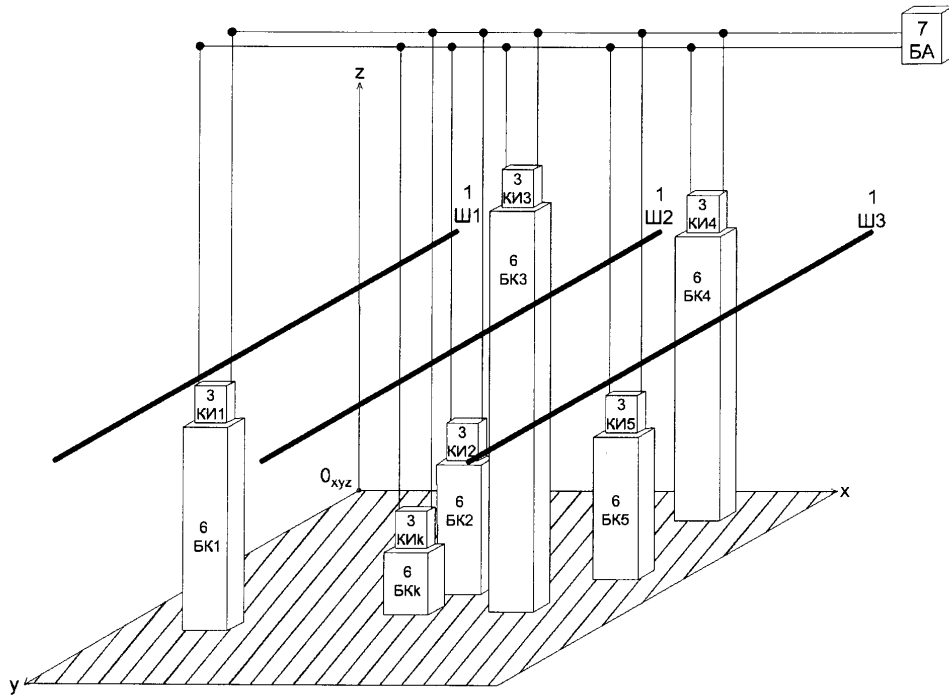


ФИГ. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3