



(19) **KG** (11) **1791** (13) **C1**

(51) **H01F 38/38** (2015.01)

G01R 19/145 (2015.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И
ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ** к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20140110.1

(22) 11.09.2014

(46) 30.10.2015. Бюл. № 10

(76) Сатаркулов Т. К.; Иманакунова Ж. С.; Абылгазиев Ж. С.; Корпобаева А. К.; Айдарова А. Р., Калматов У. А. (KG)

(56) Патент под ответственность заявителя KG № 1630, кл. H01F 38/38, G01R 19/145, 2014

(54) **Регулируемый многофункциональный измерительный трансформатор**

(57) Изобретение относится к области электротехники, в частности к устройствам первичных измерительных преобразователей и может быть использовано в сетях с изолированной нейтралью.

Задачей изобретения является создание регулируемого и чувствительного многофункционального устройства, обеспечивающего непрерывной информацией о режимах работы сети измерительную и логическую части устройств релейной защиты.

Поставленная задача решается тем, что регулируемый многофункциональный измерительный трансформатор, содержащий набранный из кольцевых дисков цилиндрический сердечник из магнитомягкого материала, проходящие через проходные изоляторы первичные обмотки, расположенные в сердечнике по кругу под углом 120° по отношению друг к другу, намотанные на прямоугольные рамки вторичные обмотки, при этом на каждую рамку намотаны две группы обмоток, первая группа обмоток каждой рамки соединена между собой в звезду с нулем, а вторая - в открытый треугольник, дополнительно содержит набранный из кольцевых дисков внутренний цилиндрический сердечник из магнитомягкого материала, при этом вторичные обмотки установлены в расточке внутренних сердечников, которые с одной стороны соединены болтами с зубчатыми механизмами, а с другой - закрыты крышкой, причем между наружным сердечником и зубчатыми механизмами с помощью болтов закреплена подушка из немагнитного материала, на которой установлен подшипник.

Устройство позволяет минимизировать токи небаланса и повысить чувствительность устройств релейной защиты.

1 н. п. ф., 6 фиг.

Изобретение относится к области электротехники, в частности к устройствам первичных измерительных преобразователей и может быть использовано в сетях с изолированной нейтралью.

Известен многофункциональный измерительный трансформатор, содержащий цилиндрический сердечник из магнитомягкого материала, первичные обмотки, расположенные под углом 120° друг относительно друга и проходящие через проходные изоляторы, расположенные в сердечнике по кругу, вторичные обмотки, выполненные в виде прямоугольных рамок и расположенные в расточке сердечника, соответственно, напротив фаз, при этом на каждую рамку намотаны две группы обмоток, первая группа которой соединена между собой в звезду с нулем, а вторая - в открытый треугольник, при этом сердечник набран из кольцевых дисков. (Патент под ответственность заявителя KG № 1630, кл. H01F 38/38, G01R 19/145, 2014).

Недостатками известного трансформатора являются отсутствие возможности регулирования значений индуктированных ЭДС и искажение магнитного потока, пронизывающего вторичные обмотки, из-за расположения этих обмоток в диэлектрической среде.

Задачей изобретения является создание регулируемого и чувствительного многофункционального трансформатора, обеспечивающего непрерывной информацией о режимах работы сети измерительную и логическую части устройств релейной защиты.

Поставленная задача решается тем, что регулируемый многофункциональный измерительный трансформатор, содержащий набранный из кольцевых дисков цилиндрический сердечник из магнитомягкого материала, проходящие через проходные изоляторы первичные обмотки, расположенные в сердечнике по кругу под углом 120° по отношению друг к другу, намотанные на прямоугольные рамки вторичные обмотки, при этом на каждую рамку намотаны две группы обмоток, первая группа обмоток каждой рамки соединена между собой в звезду с нулем, а вторая - в открытый треугольник, дополнительно содержит набранный из кольцевых дисков внутренний цилиндрический сердечник из магнитомягкого материала, при этом вторичные обмотки установлены в расточке внутренних сердечников, которые с одной стороны соединены болтами с зубчатыми механизмами, а с другой - закрыты крышкой, причем между наружным сердечником и зубчатыми механизмами с помощью болтов закреплена подушка из немагнитного материала, на которой установлен подшипник.

На фиг. 1 представлена конструкция регулируемого многофункционального измерительного трансформатора.

На фиг. 2 показан разрез А-А конструкции устройства.

На фиг. 3 показано расположение вторичных обмоток в виде рамки на расточке внутреннего сердечника для фазы А.

На фиг. 4 приведена схема соединений первой группы обмоток вторичной обмотки; на фиг. 5 - схема соединений второй группы обмоток вторичной обмотки, а на фиг. 6 - схема включения устройства в трехфазную сеть с изолированной нейтралью.

Регулируемый многофункциональный измерительный трансформатор (РМИТ) содержит набранный из кольцевых дисков цилиндрический наружный сердечник 1 из магнитомягкого материала. В наружном сердечнике 1 по кругу под углом в 120° по отношению друг к другу имеются отверстия, через которые проходят токоведущие стержни фаз А, В, С проходных изоляторов 2, 3, 4, играющих роль первичных обмоток, вокруг которых образуются магнитные потоки Φ_A , Φ_B , Φ_C . Напротив проходных изоляторов 2, 3, 4 имеются отверстия, на которых расположены внутренние сердечники 5, 6, 7 также из магнитомягкого материала и состоящие из кольцевых дисков. Вторичные обмотки 8, 9, 10 наматываются на рамки 11, 12, 13 и устанавливаются в расточке внутренних сердечников 5, 6, 7, соответственно, напротив фаз А, В, С. Фазы расположены таким образом, что плоскости этих рамок находятся в зоне результирующего вращающегося магнитного поля Φ , которое образуется от токов нагрузок I_A , I_B , I_C , протекающих по первичным обмоткам устройства, т. е. по проходным изоляторам 2, 3 и 4 (фиг. 1). Внутренние сердечники 5, 6, 7 с одной стороны соединены с зубчатыми механизмами 14, 15, 16, а с другой стороны закрыты крышкой 17 с помощью болтов 18. Между наружным сердечником 1 и зубчатыми механизмами 14, 15, 16 установлена подушка 19 из немагнитного материала, закрепленная болтом 20, на которой расположен подшипник 21 (фиг. 2).

На каждую рамку вдоль них намотаны по две группы обмоток (фиг. 3), первая группа обмоток каждой рамки соединена между собой в звезду (фиг. 4), а вторая группа обмоток - в открытый треугольник (фиг. 5).

Концы обмоток на фигуре 3 отмечены буквами: $\{(a_1, a_2); (a_3, a_4)\}$ - намотанные на рамку 11, соответственно, для фазы А. Такое исполнение вторичных обмоток позволяет осуществлять гальваническое разделение вторичных сигналов трансформатора для каждой фазы отдельно.

Принцип действия предлагаемого РМИТ заключается в следующем.

При совпадении плоскости вторичных обмоток 8, 9, 10 с направлением линий магнитной индукции, магнитные потоки Φ_A , Φ_B , Φ_C имеют наибольшее значение. По мере поворота рамок 11, 12, 13 на угол φ магнитные потоки, пронизывающие вторичные обмотки 8, 9, 10, изменяются и, соответственно, меняются значения e_a , e_b , e_c - индуктируемых ЭДС на выводах вторичных обмоток 8, 9 и 10. Таким образом, изменяя угол φ_A , φ_B или φ_C , можно получить одинаковое значение e_a , e_b , e_c независимо от значения напряжения источника и от значения полного сопротивления линии.

При появлении тока утечки и обрыве одного из фазных проводов в сетях с изолированной нейтралью резко меняется значение e_{ac} , что позволяет идентифицировать поврежденную линию.

После получения сигнала от вторичных обмоток 8, 9, 10 рамки 11, 12, 13 фаз А, В, С

вращаются до положения $\varphi=0$, после чего по значениям e_a , e_b и e_c определяется поврежденная фаза. При обрыве фазы А: $e_a=0$, $e_b \neq 0$, $e_c \neq 0$. При появлении тока утечки, например, на фазе А: $e_a \gg e_b \approx e_c$.

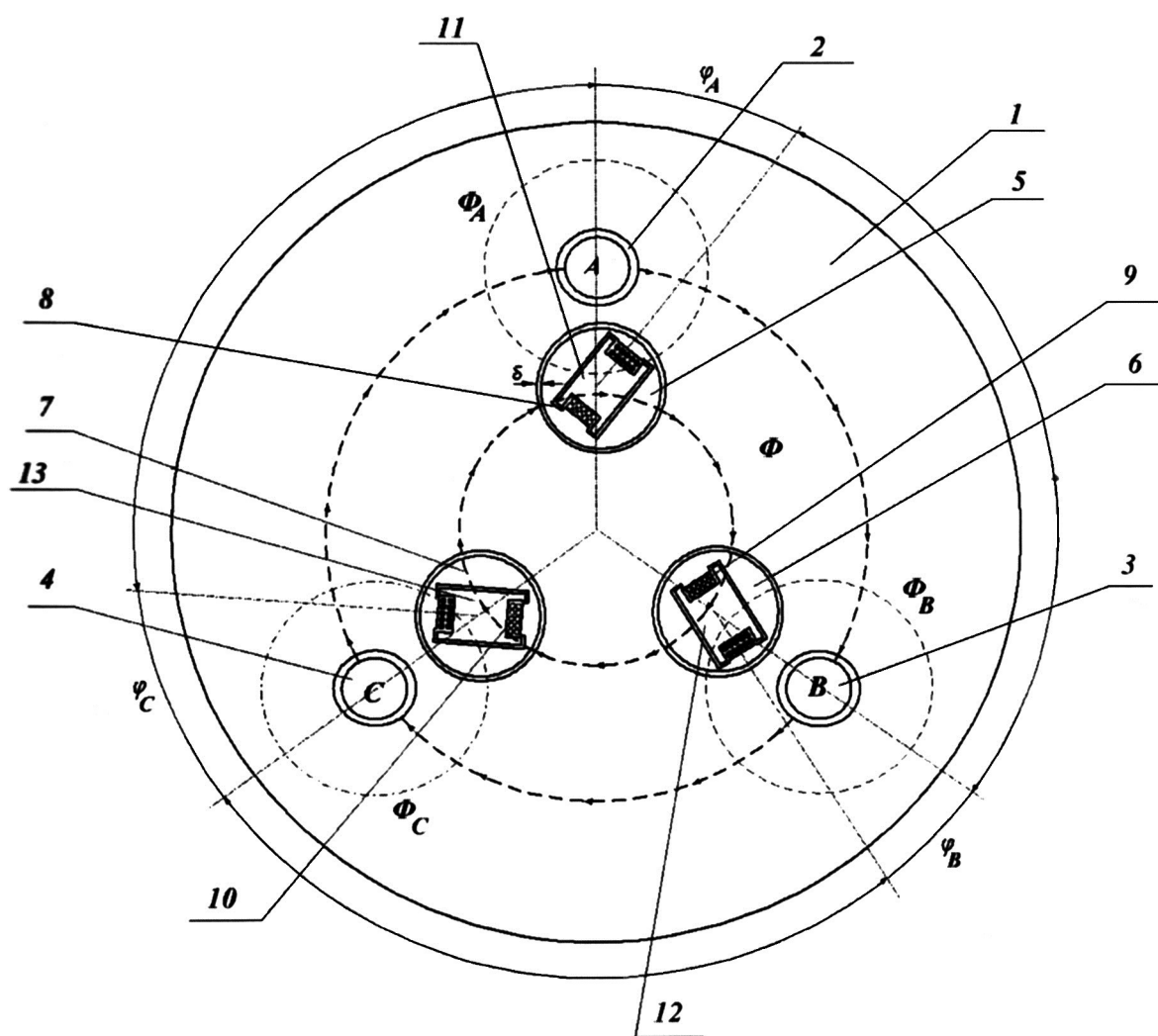
Таким образом, предлагаемый РМИТ обеспечивает непрерывной информацией измерительную и логическую части устройств релейной защиты и автоматики, в том числе позволяет получать информацию об обрыве конкретной фазы на линии, а в сетях с изолированной нейтралью позволяет обнаружить присоединения, в которых произошло однофазное замыкание на землю и контролировать степень несимметрии по току и по напряжению с помощью значений e_a , e_b , e_c , а обмотки, соединенные в открытый треугольник, могут служить для контроля тока утечки и можно их использовать в качестве пускового органа для запуска логической части защиты.

Исполнение трансформатора с симметричным расположением первичных обмоток в сердечнике, расположение вторичных обмоток на магнитомягком материале и отсутствие воздушного зазора между первичной и вторичной обмоткой позволяют минимизировать токи небаланса и повысить чувствительность устройств релейной защиты. Соединение вторичных обмоток с зубчатыми механизмами позволяет управлять устройством дистанционно, а при подключении данного устройства на интеллектуальные сети возможна само-настройка РМИТ, согласно заданному алгоритму.

Формула изобретения

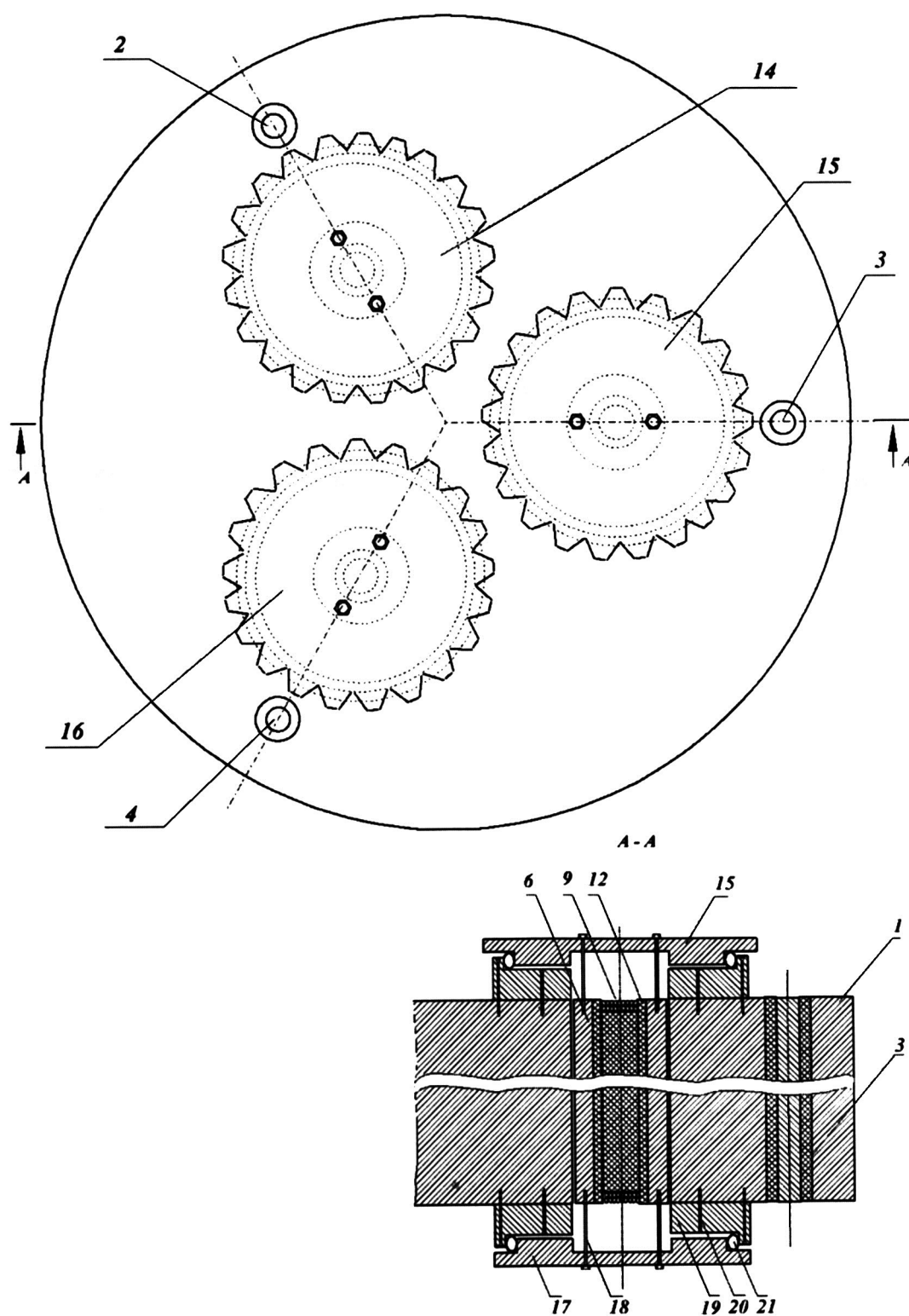
Регулируемый многофункциональный измерительный трансформатор, содержащий набранный из кольцевых дисков цилиндрический сердечник из магнитомягкого материала, проходящие через проходные изоляторы первичные обмотки, расположенные в сердечнике по кругу под углом 120° по отношению друг к другу, намотанные на прямоугольные рамки вторичные обмотки, при этом на каждую рамку намотаны две группы обмоток, первая группа обмоток каждой рамки соединена между собой в звезду с нулем, а вторая - в открытый треугольник, отличающийся тем, что дополнительно содержит набранный из кольцевых дисков внутренний цилиндрический сердечник из магнитомягкого материала, при этом вторичные обмотки установлены в расточке внутренних сердечников, которые с одной стороны соединены болтами с зубчатыми механизмами, а с другой - закрыты крышкой, причем между наружным сердечником и зубчатыми механизмами с помощью болтов закреплена подушка из немагнитного материала, на которой установлен подшипник.

Регулируемый многофункциональный измерительный трансформатор



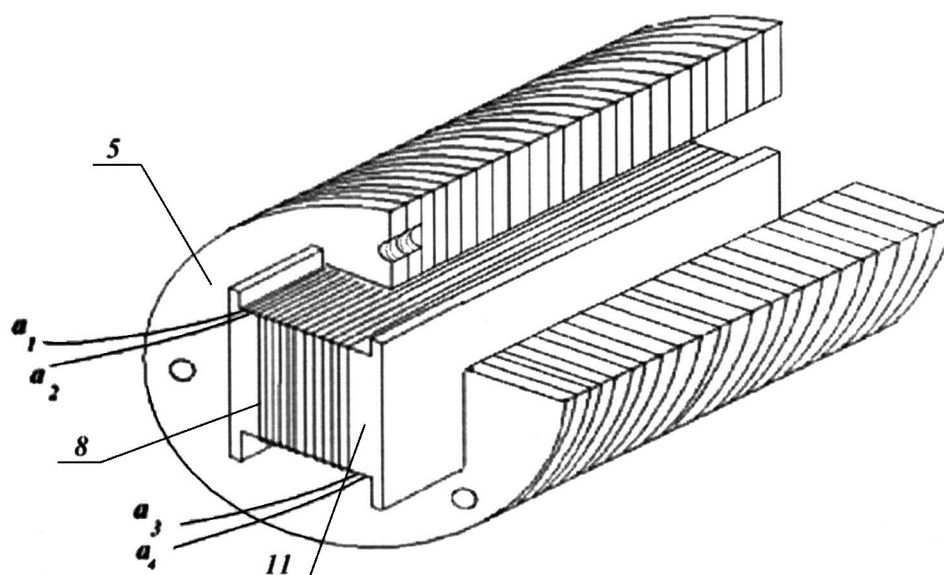
Фиг. 1

Регулируемый многофункциональный измерительный трансформатор

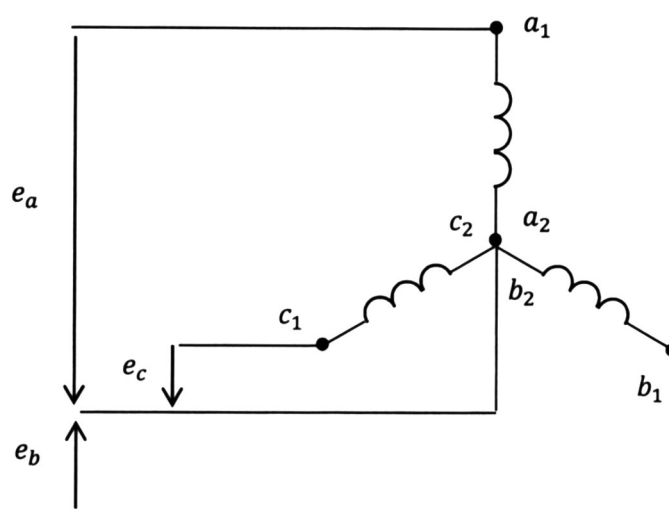


Фиг. 2

Регулируемый многофункциональный измерительный трансформатор

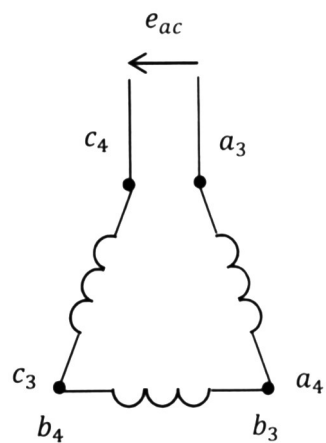


Фиг. 3

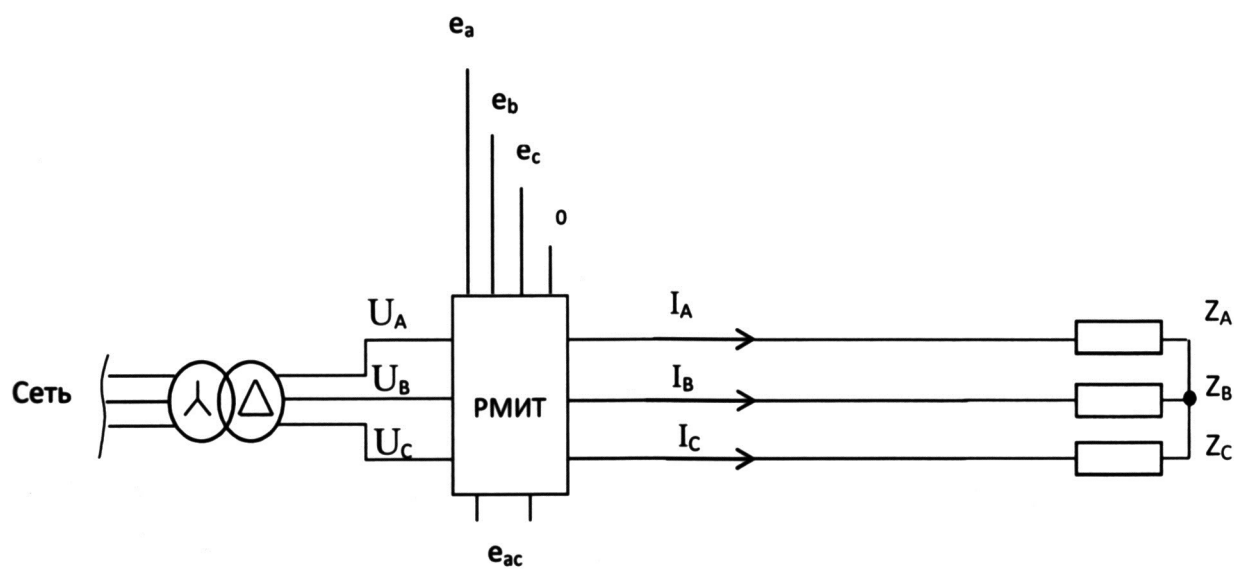


Фиг. 4

Регулируемый многофункциональный измерительный трансформатор



Фиг. 5



Фиг. 6

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03