

нестабильность порога срабатывания вследствие зависимости последнего от положения в пространстве самого амперметра, вибрации и других внешних факторов.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является выбранное о качестве прототипа устройство для защиты трехфазного электродвигателя от аварийных режимов [2], содержащее датчик тока, выполненных в виде трансформаторов тока с двумя включенными в разные фазы первичными обмотками с разным числом витков и вторичной обмоткой, к которой подключены блок контроля асимметрии напряжений питающей сети, блок контроля перегрузок с делителем напряжения и времязадающей цепью и исполнительное реле. Недостатком указанного устройства является жесткая взаимосвязь времени срабатывания защиты с величиной тока, вследствие чего необходимо завышать уставку срабатывания по току, что снижает чувствительность защиты, а использование размыкающего контакта исполнительного реле позволяет включать электродвигатель даже при потере устройством работоспособности, что снижает надежность его работы. Кроме того, измерительные трансформаторы тока (которые по своим функциям отличны от стандартных, т.к. у них выходной параметр не ток, а ЭДС) выполнены с разными по количеству витков первичными обмотками, что влечет неоправданный рост их габаритных размеров и массы используемых активных материалов.

Задачей изобретения является повышение чувствительности защиты электродвигателя путем снижения уставки обрабатывания защиты до уровня номинальных значений, что обеспечивает надежность работы электродвигателя, снижение габаритных размеров и массы используемых активных материалов.

Поставленная задача достигается тем, что в устройство защиты асинхронного электродвигателя от аномальных режимов работы, содержащее два датчика тока, выполненных на базе замкнутых магнитопроводов с одной вторичной и двумя первичными обмотками, включенными последовательно в фазные провода питающей сети так, что первые из них включены в первую и вторую, а вторые - в третью фазу, делитель напряжения с времязадающей RC-цепью и исполнительное реле, дополнительно введены логические элементы И-НЕ, вторая времязадающая RC-цепь, стабилитрон и источник питания, причем исполнительное реле подключено к выходу логического элемента И, входы которого соединены соответствен-

но с цифровыми выходами датчиков тока и выходом логического элемента И-НЕ, первый вход которого через первую времязадающую RC-цепь подключен к источнику питания, второй - через вторую RC-цепь, параллельно конденсатору которой включен стабилитрон, - к выходу делителя напряжения, вход которого соединен с аналоговым выходом датчика тока.

Первичные обмотки датчика тока идентичны и включены друг относительно друга согласно, а вторичная - зашунтирована резистором, параллельно которому через диод подключен конденсатор, выводы которого являются аналоговым выходом датчика тока, к которым присоединена ветвь, состоящая из первого резистора и включенных параллельно стабилитрона и второго резистора, выводы которых являются цифровым выходом датчика тока, причем аноды диоды и стабилитрона соединены.

Источник питания выполнен в виде включенного последовательно с катушкой магнитного пускателя стабилитрона, к зажимам которого подключена ветвь из конденсатора и диода, анод которого соединен с катодом стабилитрона.

На фиг. 1 представлена блок-схема устройства; на фиг. 2 - датчик тока; на фиг. 3 - источник питания; на фиг. 4, 5 - векторные диаграммы.

В расщелку проводов, соединяющих магнитный пускатель 1 с асинхронным электродвигателем 2, включены два датчика тока 3, первый из которых обтекается токами первой и второй фаз, а второй - токами второй и третьей. Цифровые выходы датчиков тока 3 соединены соответственно с первым и вторым входами логического элемента И 4, третий вход которого соединен с выходом логического элемента И-НЕ 5, первый вход которого через первую времязадающую RC-цепь 6 подключен к источнику питания 7, а второй - через вторую времязадающую RC-цепь 8, параллельно конденсатору которой включен стабилитрон 9, - к выходу делителя напряжения 10, вход которого соединен с аналоговым выходом одного из датчиков тока 3. Исполнительное реле 11 подключено непосредственно к выходу логического элемента И 4, а его замыкающий контакт 12 - параллельно кнопке "Пуск" 13 магнитного пускателя 1.

Датчик тока (фиг. 2) выполнен на базе замкнутого магнитопровода 14 и содержит две идентичные первичные обмотки 15 и 16, включенные согласно друг по отношению к другу в разные фазы питающей сети, и выходную обмотку 17, зашунтированную резистором 18, параллельно которому через



УКРЛІІ А

(10) $\frac{1}{f} \sim \frac{1}{f}$ (in

O / I /

СІ

(505 Н 02 Н 7/08

ДЕРЖАВНЬ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ЗАХИСТУ АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА ВІД АНОМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ

1

(20)94260815,05.07.93

(21)5016563/24 (22) 11

12.91, SU (46)28.12.94.

Бюл. № 7-І

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 1513565, кл. Н 02 Н 7/08, 1985.2. Авторское свидетельство СССР
№ 1534610, кл. Н 02 Н 7/08, 1907.(71) Бутев Вячеслав Степанович, Макаренко
Микола Іоанорич, Слєпцова Ніна Іванівна,
Денисенко Любов Лук'янівна(72) Б у т е в Вячеслав Степанович, Макаренко
Микола Іванович, Слєпцова Ніна Іванівна,
Денисенко Любои Лук'янівна

(73) Бутсв Вячеслав Степанович

(57) 1 Устройство защиты асинхронного
электродвигателя от аномальных режимов
работы, содержащее два датчика тока, вы-
полненные на базе замкнутых магнитопро-
водов с одной вторичной и двумя
первичными обмотками, включенными по
следовательно в фазные провода питающей
сети так, что первые из них включены о пер-
вую и вторую, а вторые - в третью фазу,
делитель напряжения с времязадающей RC-
цепью и исполнительное реле, о т л и ч а ю щ е
е с я тем, что в него введены логические
элементы И и И-НЕ, вторая времязадающая
RC-цепь, стабилитрон и источник питания,
причем исполнительное реле подключено к

выходу логического элемента И, входы кото-
рого соединены соответственно с цифровы-
ми выходами датчиков тока и выходом
логического элемента И-НЕ, первый вход ко-
торого через первую времязадающую RC-цепь
подключен к источнику питания, второй - че-
рез вторую RC-цепь, параллельно конденса-
тору которой включен стабилитрон, к выходу
делителя напряжения, вход которого соеди-
нен с аналоговым выходом датчика тока.

2. Устройство по п. 1, о т л и ч а ю щ е е
с я тем, что первичные обмотки датчика тока
идентичны и включены друг относительно
друга согласно, а втоочная - зашунтирова-
на резистором, параллельно которому через
диод подключен конденсатор, выводы кото-
рого являются аналоговым выходом датчика
тока, к которым присоединена ветвь, состо-
ящая из первого резистора и включенных
параллельно стабилитрона и второго регист-
ра, выводы которых являются цифровым вы-
ходом датчика тока, причем аноду диода и
стабилитрона соединены.

3. Устройство по п. 1, о т л и ч а ю щ е е
с я тем, что источник питания выполнен в
виде включенного последовательно с катуш-
кой магнитного пускателя стабилитрона, к
зажимам которого подключена ветвь из кон-
денсатора и диода, анод которого соединен
с катодом стабилитрона.

Изобретение относится к электротехни-
ке, а именно к средствам защиты асинхрон-
ных электродвигателей от перегрузок и
неполнофазных режимов работы.

Известно устройство для защиты трех-
фазного электродвигателя от аномальных

режимов, выполненное на базе трансформа-
тора тока и амперметра, стрелка которого
снабжена контактами [1].

Недостатками данного устройства яв-
ляются сложность его практической реал-
изации, низкая надежность работы и



ДЕРЖЛВНЬ
ПАТЕНТНЕ
ВІДМОВСТВО

УІЧРЛІІ А

(JQ) W/~/ III)

C1

<5i>5 H 02 H 7/08

ДО ПАТЕН НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ЗАХИСТУ АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА ВІД АНОМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ

(20)94260815,05.07.93

(21)5016563/24 (22) 11

12 91.SU (46)28 12.94.

Бюл. № 7-1

(56) 1 Авторское свидетельство СССР № 1513565. кл. Н 02 Н 7/08, 1985.

2 Авторское свидетельство СССР №1534610, кл. Н 02 Н 7/08, 1987.

(71) Бутєв Вячеслав Степанович, Макаренко Микола Іванович, Слєпцова Ніна Іванівна, Дєнісенко Любєв Лук'ямівна

(72) Бутєв Вячеслав Степанович, Макаренко Микола Іванович. Слєпцова Ніна Іванівна, Дєнісенко Любєв Лук'ямівна

(73) Бутєв Вячеслав Степанович

(57) 1 Устройство защиты асинхронного электродвигателя от аномальных режимов работы, содержащее два датчика тока, выполненные на базе замкнутых магнитопроводов с одной вторичной и двумя первичными обмотками, включенными последовательно а фазные провода питающей сети так, что первые из них включены в первую и вторую, а вторые - в третью фазу, делитель напряжения с времязадающей RC-цепью и исполнительное реле, отличающееся тем, что в него введены логические элементы И и И-НЕ, вторая времязадающая RC-цепь, стабилитрон и источник питания, причем исполнительное реле подключено к

выходу логического элемента И, входы которого соединены соответственно с цифровыми выходами датчиков тока и выходом логического элемента И-НЕ, первый вход которого через первую времязадающую RC-цепь подключен к источнику питания, второй - через вторую RC-цепь, параллельно конденсатору которой включен стабилитрон, - к выходу делителя напряжения, вход которого соединен с аналоговым выходом датчика тока.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что первичные обмотки датчика тока идентичны и включены друг относительно друга согласно, а вторичная - зашунтирована резистором, параллельно которому через диод подключен конденсатор, выводы которого являются аналоговым выходом датчика тока, к которым присоединена ветвь, состоящая из первого резистора и включенных параллельно стабилитрона и второго регистра, выводы которых являются цифровым выходом датчика тока, причем аноды диода и стабилитрона соединены.

3 Устройство по п. 1, отличающееся тем, что источник питания выполнен в виде включением последовательно с катушкой магнитного пускателя стабилитрона, к зажимам которого подключена ветвь из конденсатора и диода, анод которого соединен с выходом стабилитрона.

Изобретение относится к электротехнике а именно к средствам защиты асинхронных электродвигателей от перегрузок и неполнофазных режимов работы

Известно устройство для защиты трехфазного электродвигателя от аномальных

режимов, выполненное на базе трансформатора тока и амперметра, стрелка которого снабжена контактами [1].

Недостатками данного устройства являются сложность его практической реализации, низкая надежность работы и

О

нестабильность порога срабатывания вследствие заисимости последнего от положения в пространстве самого амперметра, вибрации и других внешних факторов.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является выбранное в качестве прототипа устройство для защиты трехфазного электродвигателя от аварийных режимов [2], содержащее два датчика тока, выполненных в виде трансформаторов тока с двумя включенными в разные фазы первичными обмотками с разным числом витков и вторичной обмоткой, к которой подключены блок контроля асимметрии напряжений питающей сети, блок контроля перегрузок с делителем напряжения и дремяздающей целью и исполнительное реле. Недостатком указанного устройства является жесткая взаимосвязь времени срабатывания защиты с величиной тока, вследствие чего необходимо завышать уставку срабатывания по току, что снижает чувствительность защиты, а использование размыкающего контакта исполнительного реле позволяет включать электродвигатель даже при потере устройством работоспособности, что снижает надежность его работы. Кроме того, измерительные трансформаторы тока (которые по своим функциям отличны от стандартных, т.к. у них выходной параметр не ток, а ЭДС) выполнены с разными по количеству витков первичными обмотками, что влечет неоправданный рост их габаритных размеров и массы используемых активных материалов.

Задачей изобретения является повышение чувствительности защиты электродвигателя путем снижения уставки обрабатывания защиты до уровня номинальных значений, что обеспечивает надежность работы электродвигателя, снижение габаритных размеров и массы используемых активных материалов.

Поставленная задача достигается тем, что в устройство защиты асинхронного электродвигателя от аномальных режимов работы, содержащее два датчика тока, выполненных на базе замкнутых магнитопроводов с одной вторичной и двумя первичными обмотками, включенными последовательно в фазные провода питающей сети так, что первые из них включены в первую и вторую, а вторые - в третью фазу, делитель напряжения с дремяздающей RC-цепью и исполнительное реле, дополнительно введены логические элементы И и И-НЕ, вторая дремяздающая RC-цепь, стабилитрон и источник питания, причем исполнительное реле подключено к выходу логического элемента И, входы которого соединены соответствен-

но с цифровыми выходами датчиков тока и выходом логического элемента И-НЕ, первый вход которого через первую дремяздающую RC-цепь подключен к источнику питания, второй - через вторую RC-цепь, параллельно конденсатору которой включен стабилитрон, - к выходу делителя напряжения, вход которого соединен с аналоговым выходом датчика тока.

Первичные обмотки датчика тока идентичны и включены друг относительно друга согласно, а вторичная - зашунтирована резистором, параллельно которому через диод подключен конденсатор, выводы которого являются аналоговым выходом датчика тока, к которым присоединена ветвь, состоящая из первого резистора и включенных параллельно стабилитрона и второго резистора, выходы которых являются цифровым выходом датчика тока, причем аноды диоды и стабилитрона соединены.

Источник питания выполнен в виде включенного последовательно с катушкой магнитного пускателя стабилитрона, к зажимам которого подключена ветвь из конденсатора и диода, анод которого соединен с катодом стабилитрона.

На фиг. 1 представлена блок-схема устройства; на фиг. 2 - датчик тока; на фиг. 3 - источник питания; на фиг. 4, 5 - векторные диаграммы.

В рассечку проводов, соединяющих магнитный пускатель 1 с асинхронным электродвигателем 2, включены два датчика тока 3, первый из которых обтекается токами первой и второй фаз, а второй - токами второй и третьей. Цифровые выходы датчиков тока 3 соединены соответственно с первым и вторым входами логического элемента И 4, третий вход которого соединен с выходом логического элемента И-НЕ 5, первый вход которого через первую дремяздающую RC-цепь 6 подключен к источнику питания 7, а второй - через вторую дремяздающую RC-цепь 8, параллельно конденсатору которой включен стабилитрон 9, - к выходу делителя напряжения 10, вход которого соединен с аналоговым выходом одного из датчиков тока 3. Исполнительное реле 11 подключено непосредственно к выходу логического элемента И 4, а его замыкающий контакт 12 - параллельно кнопке "Пуск" 13 магнитного пускателя 1.

Датчик тока (фиг. 2) выполнен на базе замкнутого магнитопровода 14 и содержит две идентичные первичные обмотки 15 и 16, включенные согласно друг по отношению к другу в разные фазы питающей сети, и выходную обмотку 17, зашунтированную резистором 18, параллельно которому через

диод 19 включен конденсатор 20, к выводам которого присоединена ветвь, состоящая из первого резистора 21 и включенных параллельно стабилитрона 22 и второго резистора 23, причем аноды диода 19 и стабилитрона 22 соединены. Аналоговый выход датчика тока 3 являются выводы конденсатора 20, а цифровым - выводы стабилитрона 22 и резистора 23.

Источник питания (фиг. 3) выполнен в виде включенного последовательно с катушкой 24 магнитного пускателя 1 стабилитрона 25, к выводам которого подключена ветвь, состоящая из конденсатора 26 и диода 27, анод которого соединен с катодом стабилитрона 25.

При протекании переменного тока в цепи катушки 24 магнитного пускателя 1 на стабилитроне 25 создается несимметричное падение напряжения, которое с помощью диода 27 и конденсатора 26, образующих амплитудный выпрямитель, преобразуется в постоянное.

Датчик тока 3 в номинальном режиме обтекается двумя токами электродвигателя 2 от питающей сети. ^

2, сдвинутыми по фазе на угол 120 эл.град. Векторная сумма этих токов, равная по величине току третьей фазы (фиг. 4), создает в магнитопроводе 14 датчика тока 3 магнитный поток, который индуцирует во вторичной обмотке 17 ЭДС. Шунтирующий резистор 18 обеспечивает протекание тока по этой обмотке и размагничивание магнитопровода 14, вследствие чего датчик тока 3 работает в линейном режиме. Кроме того, 35 переменное напряжение вторичной обмотки 17 выпрямляется диодом 19 и выделяется конденсатором 20, а с помощью стабилитрона 22 - ограничивается на уровне логической единицы даже при токах холостого хода 40 электродвигателя 2.

При работе электродвигателя 2 в номинальном режиме выходное напряжение делителя 10 ниже уровня логической единицы (порога срабатывания), что обуславливает единичное состояние логического элемента И-НЕ 5. На всех входах элемента И 4 при этом напряжении соответствуют логической единице, вследствие чего исполнительное реле 11 и магнитный пускатель 1 будут находиться в включенном состоянии.

При пуске электродвигателя 2 его ток значительно выше номинального и поэтому выходное напряжение делителя 10 тоже превышает порог срабатывания, вследствие чего напряжение на втором входе логического элемента И-НЕ 5 достигает единичного уровня. На первом же его входе на все время пуска электродвигателя 2 времязадающая RC-цепь 6 задерживает появление высокого

напряжения, и поэтому о процессе пуска логический элемент И-НЕ 5 находится в единичном состоянии, что обуславливает включение исполнительного реле 11 и магнитного пускателя 1. Следовательно, на время пуска остается заблокированной защита от перегрузок, уставкой срабатывания которой регулируется с помощью делителя напряжения 10. Включение на его выход

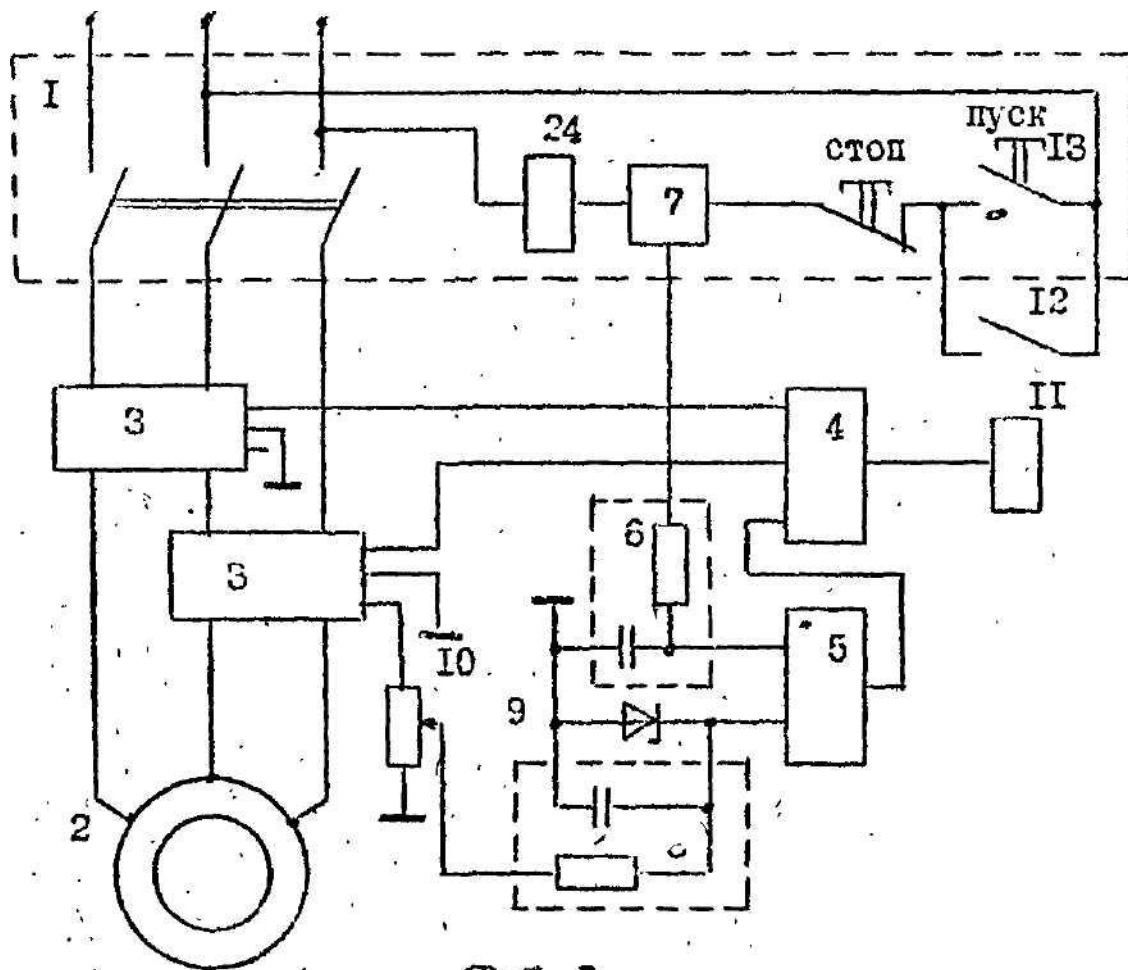
10 второй времязадающей RC-цепи 8 обеспечивает возможность работы электродвигателя 2 с кратковременными перегрузками, допустимая продолжительность которых обратно пропорциональна степени перегрузки.

Если же пуск электродвигателя 2 не состоялся или его продолжительность превышает расчетную величину, определяемую постоянной времени RC-цепи 6, то по ее истечении на входах логического элемента И-НЕ 5 одновременно появляются два единичных сигнала, что влечет переход этого элемента в нулевое состояние, отключение исполнительного реле 11 и электродвигате-

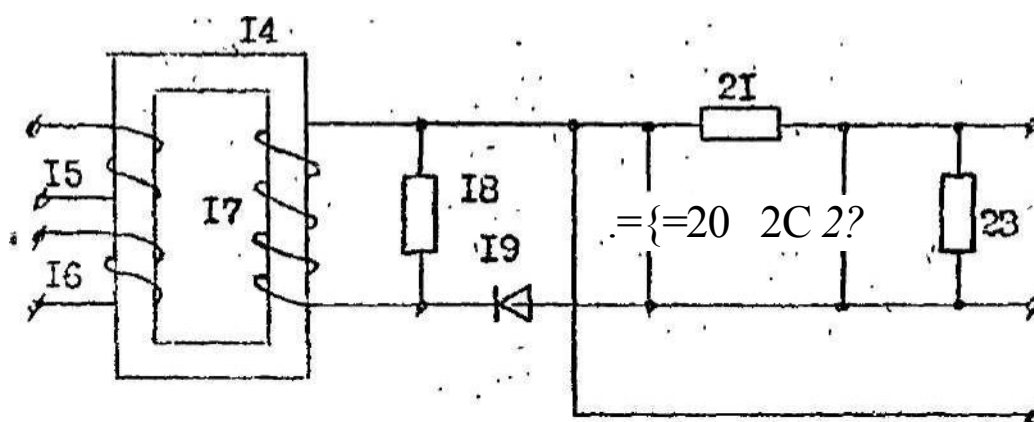
режиме неполнофазного электропитания ^ токи электродвигателя 2, протекающие по двум оставшимся неповрежденным фазам, равны по величине и сдвинуты по фазе на 180 эл.град. (фиг. 5) и их векторная сумма равна нулю. Поэтому, если, например, обрыв имеет место в первой фазе, то напряжение на цифровом выходе первого датчика тока остается неизменным даже при увеличении тока электродвигателя 2, т.к. магнитопровод 14 при этом будет подмагничиваться током второй фазы. На аналоговом же выходе второго датчика тока 3 напряжение снижается до нуля, что приводит к несовпадению сигналов на входах логического элемента И 4, обесточиванию исполнительного реле 11 и отключению электродвигателя 2 от питающей сети.

Таким образом, рассмотренное устройство обеспечивает защиту асинхронного электродвигателя от неполнофазных режимов работы, от перегрузок с ограниченно-зависимой выдержкой времени, позволяет

уменьшить номинальные значения, чем существенно повышается чувствительность защиты, осуществляет контроль длительности пуска электродвигателя, а изменение алгоритма работы исполнительного реле и использование его замыкающего контакта в качестве блок-контакта магнитного пускателя позволило реализовать функции самоконтроля и тем самым повысить надежность работы всего устройства.



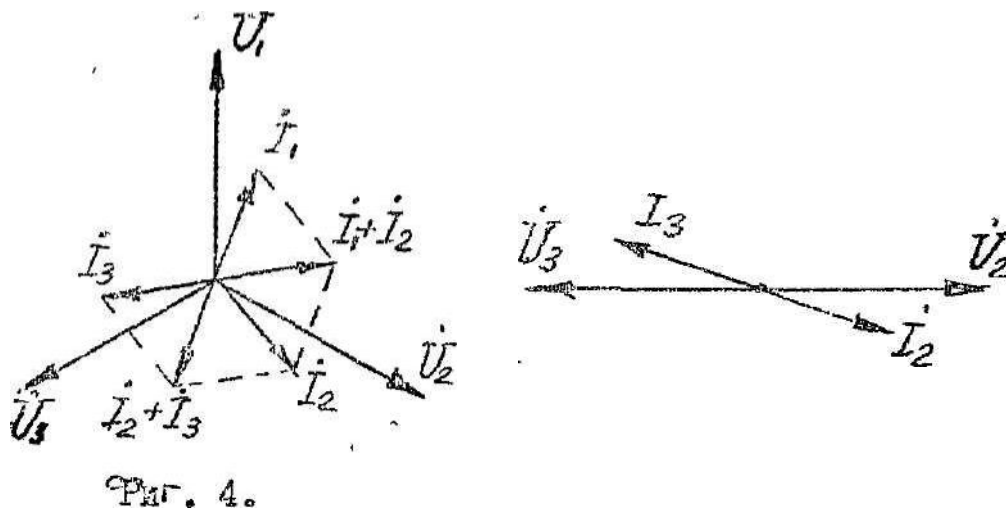
Фиг. 1.



$$\vec{I} \sim \vec{J}$$

$$; \vec{I} \sim \vec{J} \sim \vec{A}$$

J

$$\vec{I} \sim \vec{J} \sim \vec{U}$$


Упорядник

Техред М Моргептал

Замослання 619

Коректор м. Петрова

Тираж
Державне патентне відомство України,
^54655, ГСП, КиТв-53, Лызісська пл., 8

Підписне

