



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4171752/24-07

(22) 30.12.86

(46) 30.06.88. Бюл. № 24

(71) Всесоюзный научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования

(72) Ю. В. Хорунжий и А. А. Дубинский

(53) 621.316.925(088.8)

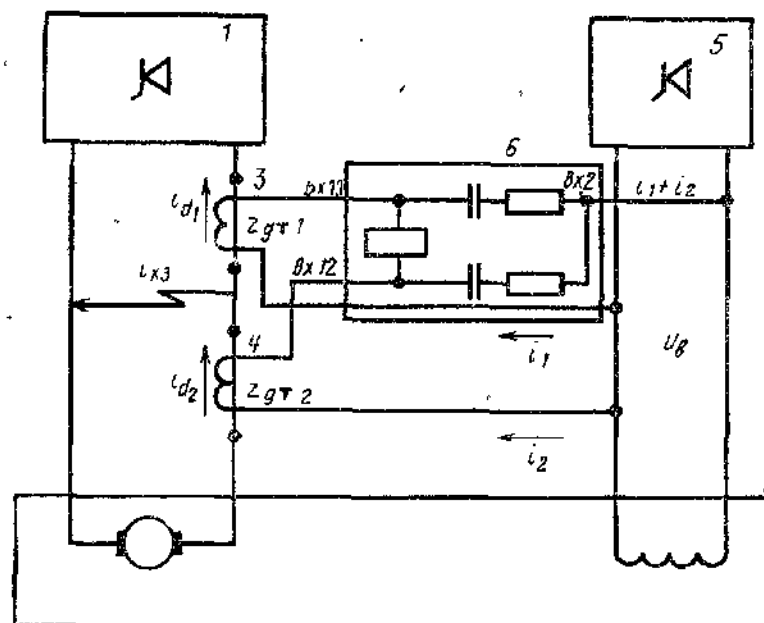
(56) Авторское свидетельство СССР № 91796, кл. Н 02 Н 7/08, 1950.

Авторское свидетельство СССР № 208094, кл. Н 03 К 17/74, 1968.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ ТИРИСТОРНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ДВИГАТЕЛЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА НЕЗАВИСИМОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

(57) Изобретение относится к тиристорным электроприводам постоянного тока, а именно

к устройствам защиты от коротких замыканий. Цель изобретения — повышение надежности и упрощение. В якорной цепи имеются два датчика тока 3 и 4, выполненные в виде двухобмоточных быстро-насыщающихся трансформаторов тока, первые обмотки которых являются жилой постоянного тока, а вторые подключены к узлу сравнения 6 и обмотке возбуждения двигателя 2. Вторые обмотки датчиков тока питаются переменной составляющей напряжения возбуждения. При появлении разности в токах первых обмоток датчиков вследствие короткого замыкания в кабеле, соединяющем преобразователь 1 и двигатель 2, магнитное состояние датчиков 3 и 4 становится различным и появляется разность напряжений между входами 1 узла сравнения 6, что приводит к срабатыванию защиты. 3 ил.



Фиг.1

ИПФ-К

Изобретение относится к тиристорным электроприводам постоянного тока, содержащим электродвигатель с независимым возбуждением, а именно к устройствам защиты от коротких замыканий.

Цель изобретения — повышение надежности и упрощение.

На фиг. 1 показана функциональная схема устройства; на фиг. 2 — принципиальная схема одного из возможных вариантов узла сравнения; на фиг. 3 — диаграммы токов в нормальном и аварийном режимах.

Устройство содержит преобразователь 1 для питания якорной цепи двигателя 2, датчики 3 и 4 цепи якоря, первыми обмотками которых являются токоведущие жилы постоянного тока, а вторые подключены к полюсу обмотки возбуждения двигателя 2, питающейся от выпрямителя 5, и к узлу 6 сравнения.

Узел 6 сравнения может быть выполнен по мостовой схеме, показанной на фиг. 2. Два плеча моста составляют RC-цепи с одинаковыми параметрами (конденсаторы C1, C2, резисторы R1, R2), два других плеча — вторые обмотки датчиков 3 и 4, а в диагональ моста включено реле K1, контакт которого воздействует на отключение автоматического выключателя.

Преобразователь 1, выпрямитель 5, датчик 3 и узел 6 сравнения конструктивно размещены в одном устройстве, датчик 4 установлен в непосредственной близости от двигателя 2. Соединительный кабель в этом случае содержит две жилы для подключения якорной цепи, две жилы для подключения обмотки возбуждения и одну жилу для подключения вывода обмотки датчика 4 к узлу сравнения. Датчики 3 и 4 тока выполнены в виде насыщающихся трансформаторов тока.

Основной принцип работы предлагаемого устройства состоит в использовании переменной составляющей напряжения возбуждения  $U_b$  (фиг. 1). Токи, обусловленные этим напряжением, протекают по двум параллельным ветвям: от положительного полюса возбудителя через вторые обмотки датчиков тока, вход 1 узла сравнения, вход 2 узла сравнения к отрицательному полюсу возбудителя ( $i_1$  и  $i_2$  на фиг. 1 соответственно).

Внутренние полные сопротивления  $Z_1$  и  $Z_2$  узла сравнения должны быть равны и содержать фильтр, пропускающий лишь переменную составляющую напряжения  $U_b$  (например RC-цепи, как показано на фиг. 1). Наличие переменной составляющей в напряжении обусловлено применением вентильного (тиристорного) возбудителя.

Параметры датчиков тока выбраны такими, что они насыщаются при весьма малых значениях тока якорной цепи  $i_d$  (фиг. 1)

Устройство работает следующим образом.

В нормальном режиме работы возможны два случая.

1. Ток  $i_d = i_{d1} = i_{d2}$  якоря меньше тока насыщения (близок к нулю). В этом случае значения токов

$$I_1 = \frac{U_b}{Z_{дт1} + Z_1};$$

$$I_2 = \frac{U_b}{Z_{дт2} + Z_2}$$

примерно равны между собой вследствие равенства внутренних сопротивлений  $Z_1$  и  $Z_2$  узла сравнения и полных сопротивлений  $Z_{дт1}$ ,  $Z_{дт2}$  вторых обмоток датчиков тока, включающих активную и индуктивную составляющие. Разность потенциалов между входами 1.1 и 1.2 узла сравнения

$$\Delta U = I_1 \cdot Z_{дт1} - I_2 \cdot Z_{дт2}$$

близка к нулю.

2. Ток  $i_d = i_{d1} = i_{d2}$  якоря больше тока насыщения. В этом случае практически все напряжение, прикладываемое к вторым обмоткам датчиков тока, падает на их активном сопротивлении.

$$Z_{дт1} = R_{дт1}; Z_{дт2} = R_{дт2}.$$

- Так как параметры датчиков идентичны, токи  $I_1$  и  $I_2$  практически равны и разность потенциалов между токами вх. 1.1 и вх. 1.2 узла сравнения также близка к нулю.

В момент возникновения короткого замыкания (фиг. 2) ток  $i_{d1}$  со стороны тиристорного преобразователя возрастает до уровня установки токоограничения, а ток  $i_{d2}$  снижается до нуля под действием противоЭДС двигателя и меняет знак. Когда ток  $i_{d2}$  становится близким к нулю, датчик 4 тока насыщается и напряжение, приложенное к его второй обмотке, падает на ее активном сопротивлении

$$Z_{дт2} = R_{дт2}.$$

- Между точками вх. 1.1 и вх. 1.2 появляется разность потенциалов, обусловленная различием в токах  $i_1$ ,  $i_2$  и в полных сопротивлениях датчиков тока

$$Z_{дт1} > Z_{дт2} = R_{дт2},$$

- что приводит к срабатыванию защиты.

Таким образом, устройство осуществляет защиту от короткого замыкания в кабеле без дополнительного источника питания датчика. Связь датчика, установленного вблизи двигателя, с устройством осуществляется по одной жиле кабеля. Это приводит к удешевлению устройства и повышению его надежности.

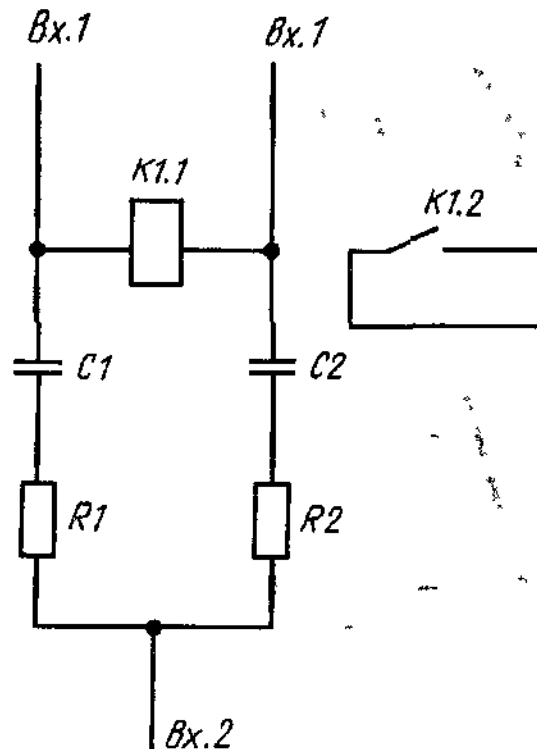
## Формула изобретения

Устройство для защиты от коротких замыканий тиристорного электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения, содержащее два датчика тока, при этом первичная обмотка первого датчика тока содержит клеммы для включения в якорную цепь упомянутого двигателя, первые выводы вторичных обмоток датчиков тока подсоединены к соответствующим входам узла сравнения, отличающееся тем, что, с целью повышения

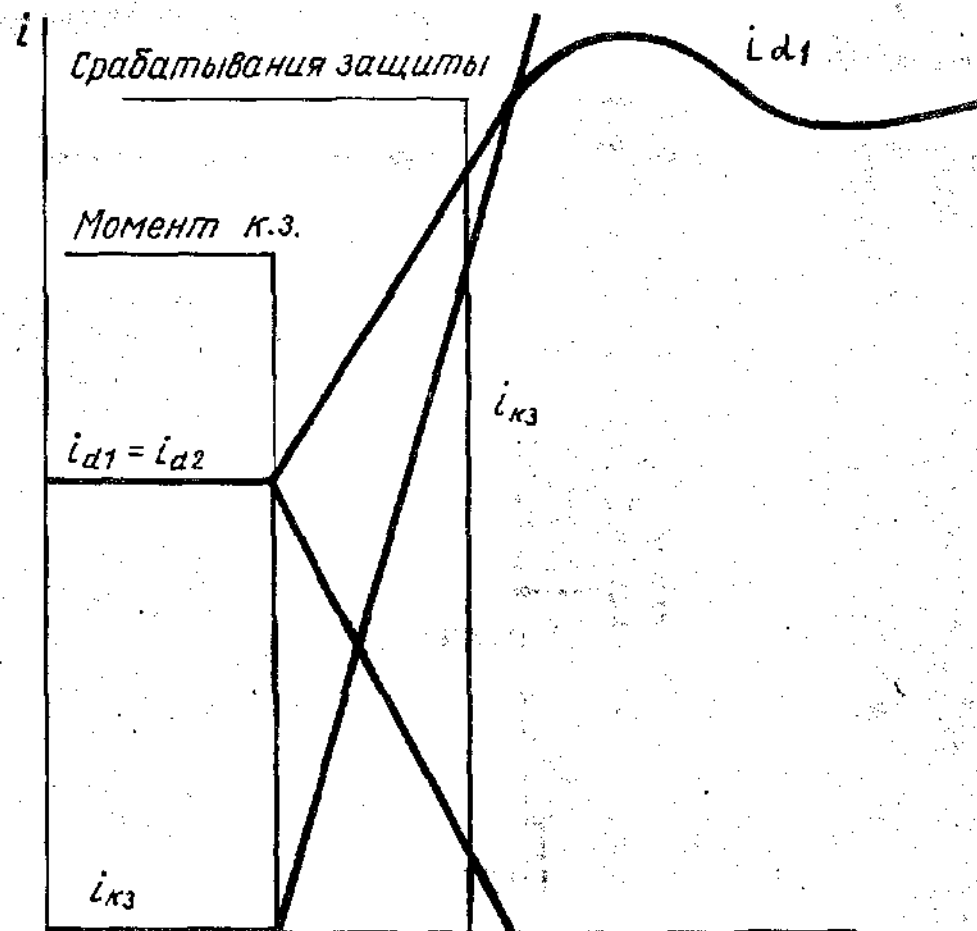
5

10

надежности и упрощения, первичная обмотка второго датчика тока содержит клеммы для включения последовательно с первичной обмоткой первого датчика тока, вторые выводы вторичных обмоток датчиков тока имеют клеммы для подключения к первому полюсу обмотки возбуждения упомянутого двигателя, третий вход блока сравнения содержит клемму для подключения к второму полюсу обмотки возбуждения этого же двигателя, а датчики тока выполнены в виде насыщающихся трансформаторов тока



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор М. Петрова  
 Заказ 3202/49  
 Составитель К. Шилан  
 Техред И. Верес  
 Тираж 650  
 Корректор О. Кравцова  
 Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4