



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 877786

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 20.02.80 (21) 2884732/24-07

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

H 02 H 7/09
H 02 H 3/24

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.10.81. Бюллетень № 40

(53) УДК 621.316.
.925 (088.8)

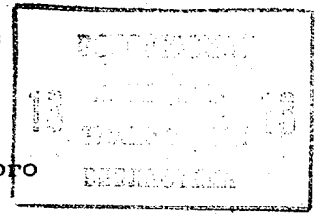
Дата опубликования описания 30.10.81

(72) Авторы
изобретения

В.В. Гурин, П.Т. Шипуль и М.А. Прищепов

(71) Заявитель

Белорусский институт механизации сельского хозяйства



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТРЕХФАЗНОГО
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ОТ РАБОТЫ НА ДВУХ ФАЗАХ

1

Изобретение относится к электро-
технике, а именно к устройствам для
защиты электрооборудования от аварий-
ных режимов работы.

Известны устройства защиты и кон-
троля фаз трехфазных сетей переменного
тока, работающие на принципе срав-
нения величин напряжений или токов
в фазах [1] и [2].

Подобные устройства имеют сложные
электронные схемы, включающие многие
логические элементы, что уменьшает
их надежность.

Наиболее близким к предлагаемому
по технической сущности является уст-
ройство защиты асинхронного двигателя
от обрыва фазы, содержащее три вход-
ных трансформатора, тока, вторичные
обмотки которого подключены через вы-
прямитель на диодах к обмотке выключа-
теля, выполняющего роль устройства
сравнения и исполнительного органа.
Устройство работает на принципе срав-
нения однополупериодных выпрямленных
токов двух фаз, включенных согласно,
и третьей фазы, включенной встреч-
но [3].

Недостаток данного устройства сос-
тоит в том, что в нормальном режиме
через исполнительный орган протекает

2

пульсирующие токи меньшей амплитуды,
чем в аварийном режиме, при этом тре-
буется отстройка от этих токов в
нормальных и в пусковых режимах, что
уменьшает надежность устройства. Кро-
ме того, устройство не обеспечивает
одновременно с защитой электродвига-
теля от работы на двух фазах индика-
цию пропавшей фазы. Это требует при-
менение других устройств индикации
напряжения в фазах, что усложняет
эксплуатацию электрооборудования.

Цель изобретения - повышение на-
дежности и расширение функциональных
возможностей устройства путем инди-
кации пропавшей фазы.

Указанная цель достигается тем,
что в устройство для защиты трехфаз-
ного электродвигателя от работы на
двух фазах, содержащее три транс-
форматора тока, включенные в провода
питания трехфазного электродвигателя,
вторичные обмотки которых функцио-
нально связаны через выпрямители на
диодах с реле сравнения выпрямленных
токов, и исполнительный орган, допол-
нительно введены два реле сравнения
выпрямленных токов, трехфазный одно-
полупериодный выпрямитель, подклю-
ченный к проводам питания, три промежу-

5
10
15
20
25
30

точных реле контроля фаз, кнопка возврата схемы, блок индикации, при этом плюсовой выход трехфазного однополупериодного выпрямителя подключен к первому выводу обмотки каждого реле контроля фаз через соединенные последовательно замыкающие контакты реле сравнения выпрямленных токов, установленных на "своей" и "опережающей" фазах, и размыкающие контакты реле сравнения выпрямленных токов, установленного на "отстающей" фазе, причем каждый из этих первых выводов обмоток реле контроля фаз соединен также с первым выводом обмотки исполнительного реле, второй вывод обмотки которого, вторые выводы обмоток реле контроля фаз, а также выход блока индикации подключены к нейтрали, причем этот плюсовой выход трехфазного однополупериодного выпрямителя соединен с размыкающими контактами кнопки возврата, которые через соединенные параллельно замыкающие контакты реле контроля фаз подключены к первому выводу обмотки исполнительного реле, а через размыкающие контакты реле контроля фаз подключены к цепям входа блока индикации.

Реле сравнения выпрямленных токов может быть выполнено двухобмоточным, при этом первая обмотка включена через выпрямитель на диодах, соединенных по схеме "моста", на выход трансформатора тока "своей" фазы согласно, а вторая обмотка включена через выпрямитель на диодах, соединенных по схеме "моста", на выход трансформатора тока "отстающей фазы" встречно.

Реле сравнения выпрямленных токов могут быть выполнены четырехобмоточными, причем две обмотки каждого реле включены согласно между собой, одна к плюсу диода, выключенного на выход трансформатора тока "своей" фазы, другая на минус, включенного на выход трансформатора тока "отстающей" фазы, а две другие обмотки каждого реле, включенные встречно подключены к двум первым одна к минусу диода, включенного на выход трансформатора тока "своей" фазы, другая - к плюсу диода, включенного на выход трансформатора тока "отстающей" фазы.

На фиг.1-3 представлены варианты выполнения устройства для защиты трехфазного электродвигателя от работы на двух фазах.

Устройство (фиг.1) включает три трансформатора 1-3 тока, выходы которых подключены к входным зажимам трех однофазных двухполупериодных выпрямителей 4-6, а выходы выпрямителей соединены с обмотками реле 7-9 сравнения фаз, причем обмотки этих реле соединены встречно (фиг.2). Выход трехфазного однополупериодного

выпрямителя 10 соединен с фазами питающей сети, а выход через контакты 11-19 трех реле сравнения фаз подключен к обмоткам трех реле 20-22 контроля фаз, причем обмотка реле 20 подключена через замыкающие контакты 11 и 15 реле 7 и 9 и размыкающие контакты 18 реле 8, обмотка реле 21 - через замыкающие контакты 12 и 13 реле 7 и 8 и размыкающие контакты 19 через контакты 14 и 16 реле 8 и 9 и размыкающие контакты 17 реле 7.

Выход выпрямителя 10 соединен также через кнопку 23 возврата схемы в исходное состояние и через замыкающие контакты 24-26 реле 20 и 22 контроля фаз с исполнительным органом 27 и через размыкающие контакты 28-30 реле 20-22 контроля фаз с блоком 31 световой индикации.

В качестве исполнительного органа может быть силовой выключатель или реле в цепях управления, например размыкающий контакт 30 реле 20 включен в цепь управления магнитного пускателя, силовые контакты которого включают электродвигатель в сеть.

Устройство может быть подключено к трансформаторам тока цепей контроля и измерения, уже смонтированных на установке.

В качестве световых индикаторов фаз могут быть взяты, например, индикаторы тлеющего разряда.

Трансформаторы тока могут быть выполнены с двумя вторичными обмотками, а количество диодов в выпрямителе уменьшено в два раза. Наконец, реле сравнения фаз могут быть выполнены четырехобмоточными. Каждые две обмотки реле включены согласно между собой, одна к плюсу, а другая к минусу встречно включенных диодов, противоположные концы которых соединены вместе, и к вторичной обмотке трансформатора тока одной фазы, а две другие обмотки включены аналогично и принадлежат другой фазе, причем обмотки сравниваемых фаз на каждом реле включены встречно.

Устройство защиты работает следующим образом.

Предположим, что после зажимов A_1 , B_1 , C_1 устройства включены замыкающие контакты магнитного пускателя и даже электродвигатель.

В нормальном режиме работы в каждом реле сравнения фаз существует магнитный поток, изменяющийся с двойной частотой сети. Под действием этого магнитного потока якоря всех трех реле 7-9 сравнения фаз притянутся к сердечникам (реле переменного тока) и контакты их 11...16 замкнутся, а контакты 17...19 разомкнутся. Четкому срабатыванию реле 7-9 способствует увеличение токов в обмотках реле при пуске двигателя. Реле 20...22

сравнения фаз отключены, а световые индикаторы фаз, включенные через размыкающие контакты 28-30, светятся, указывая на наличие всех трех фаз.

При обрыве фазы А в обмотках реле 7 и 9 сравнения фаз потекут выпрямленные пульсирующие токи и реле 7 и 9 останутся включенными, а токи в обмотках реле 8 будут равны по величине и противоположны по направлению. Результирующий магнитный поток этого реле станет равным нулю и реле 8 отключится. Следовательно, контакты 11, 18 и 15 в цепи обмотки реле 20 будут замкнуты, а реле 20 контроля фазы А включится. Его замыкающий контакт 24 подключит обмотку этого реле на самопитание и обмотку исполнительного реле органа 27 в сеть, а размыкающий контакт 30 оборвет цепь питания сетевого индикатора фазы А. Исполнительный орган 27 через цепи управления магнитного пускателя отключит электродвигатель от сети. Реле 20, исполнительный орган 27 и блок 31 индикации останутся включенными в сеть, пока аварийное состояние силовых цепей не будет устранено. Для возвращения схемы в исходное состояние нажимают кнопку 23.

При обрыве фазы В реле 7 и 8 останутся включенными, а реле 9 отключится. Это вызовет срабатывание реле 21 контроля фазы В. Аналогично случаю обрыва фазы А это вызовет отключение электродвигателя и индикатора фазы В.

При обрыве фазы С реле 8 и 9 будут включены, а реле 7 отключится. Это приведет к включению реле 22 контроля фазы С, отключению электродвигателя и светового индикатора фазы С.

Таким образом, предлагаемое устройство обеспечивает надежную защиту трехфазных электродвигателей от работы на двух фазах, обеспечивая индикацию пропавшей фазы.

Формула изобретения

1. Устройство для защиты трехфазного электродвигателя от работы на двух фазах, содержащее три трансформатора тока, включенные в провода питания трехфазного электродвигателя, вторичные обмотки которых функционально связаны через выпрямители токов на диодах, и исполнительный орган, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности и расширения функциональных возможностей путем индикации пропавшей фазы, дополнительно введены два реле сравнения выпрямленных токов, трехфазный полупериодный выпрямитель, подключенный к проводам питания, три промежу-

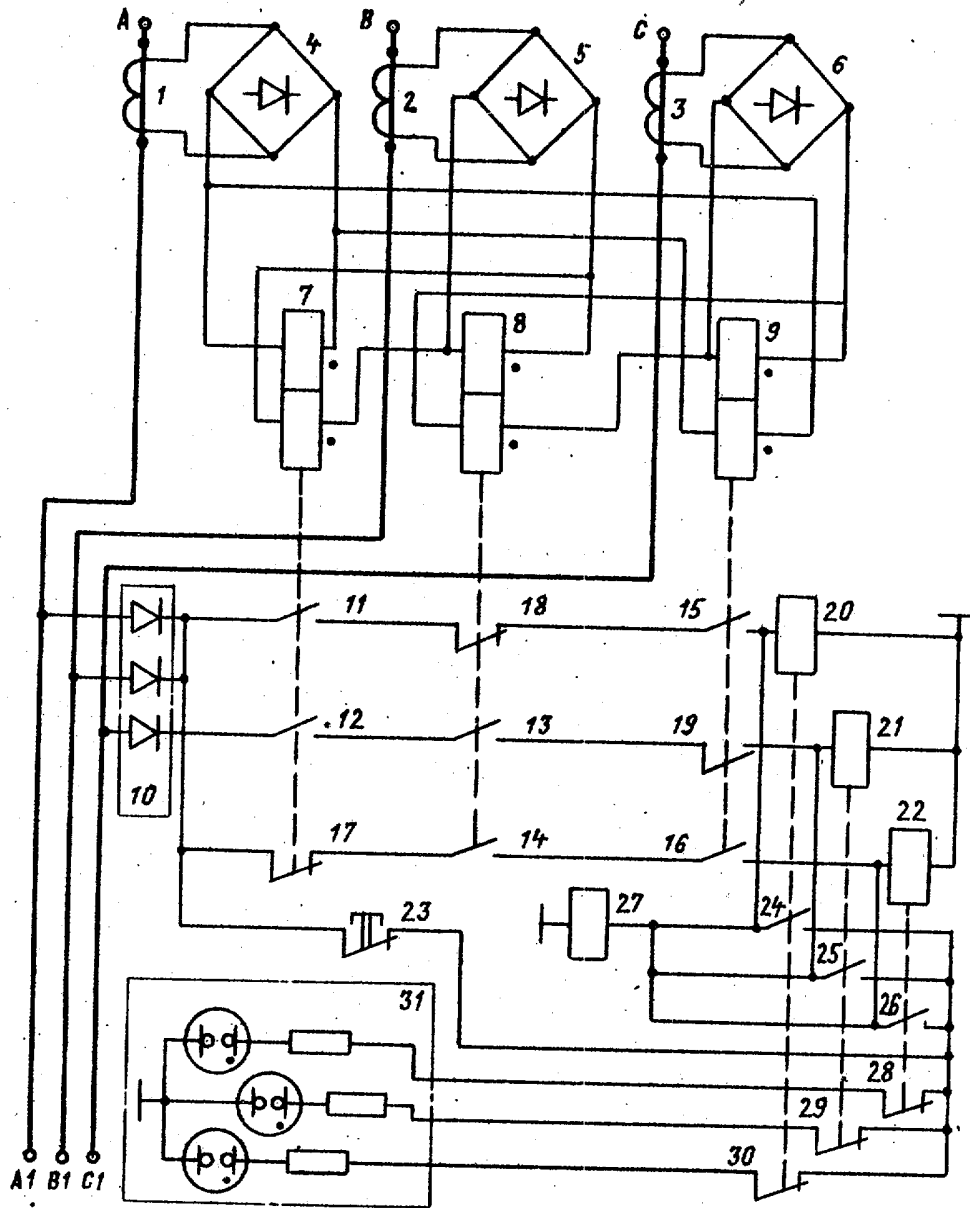
точных реле контроля фаз, кнопка возврата схемы, блок индикации, при этом плюсовой выход трехфазного однополупериодного выпрямителя подключен к первому выводу обмотки каждого реле контроля фаз через соединенные последовательно замыкающие контакты реле сравнения выпрямленных токов, установленных на "своей" и "опережающей" фазах, и размыкающие контакты реле сравнения выпрямленных токов, установленного на "отстающей" фазе, причем каждый из этих первых выводов обмоток реле контроля фаз соединен также с первым выводом обмотки исполнительного реле, второй вывод обмотки которого, вторые выводы обмоток реле контроля фаз, а также выход блока индикации подключены к нейтрали, при этом плюсовой выход трехфазного однополупериодного выпрямителя соединен также с размыкающими контактами кнопки возврата, которые через соединенные параллельно замыкающие контакты реле контроля фаз подключены к первому выводу обмотки исполнительного реле, а через размыкающие контакты реле контроля фаз подключены к цепям входа блока индикации.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что реле сравнения выпрямленных токов выполнены двухобмоточными, при этом первая обмотка включена через выпрямитель на диодах, соединенных по схеме "моста", на выходе трансформатора тока "своей" фазы согласно, а вторая обмотка включена через выпрямитель на диодах, соединенных по схеме "моста", на выходе трансформатора тока "отстающей" фазы встречно.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что реле сравнения выпрямленных токов выполнены четырехобмоточными, причем две обмотки каждого реле включены согласно между собой, одна к плюсу диода, включенного на выход трансформатора тока "своей" фазы, другая на минус, включенного на выход трансформатора тока "отстающей" фазы, а две другие обмотки каждого реле, включенные встречно по отношению к двум первым, подключены одна к минусу диода, включенного на выход трансформатора тока "своей" фазы, другая - к плюсу диода, включенного на выход трансформатора тока "отстающей" фазы.

Источники информации,

- принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 373815, кл. Н 02 Н 3/24, 1973.
 2. Авторское свидетельство СССР № 375730, кл. Н 02 Н 3/24, 1973.
 3. Заявка ФРГ № 2652635, кл. Н 02 Н 7/09, 1976.



Фиг. 1

