



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К. АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 890257

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 07.04.80 (21) 2905612/18-21

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.12.81. Бюллетень № 46

Дата опубликования описания 15.12.81

(51) М. Кл.³

G 01 R 19/00

G 01 R 15/02

H 02 M 5/10

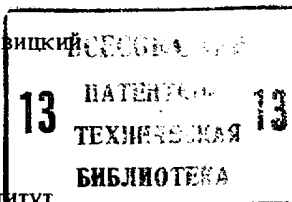
(53) УДК 621.317.
.7(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Б. С. Болотовская, В. А. Ерухимович, С. О. Кривичский
и И. И. Эпштейн

(71) Заявитель

Научно-исследовательский электротехнический институт
Производственного объединения "ХЭМЗ"



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ТИРИСТОРНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

1

Изобретение относится к устройствам преобразования энергии переменного тока и может быть использовано, в частности, для измерения входных токов реверсивных трехфазных тиристорных выпрямителей и тиристорных преобразователей частоты с непосредственной связью.

Контроль входных токов тиристорных преобразователей необходим для обеспечения защиты преобразователя в аварийных режимах. Кроме того, поскольку суммарный входной и выходной токи реверсивного выпрямителя равны, датчики входного тока используются для контроля токов нагрузки выпрямителя или фазных выходных токов преобразователя частоты с непосредственной связью.

Известен датчик переменного тока низкой частоты, содержащий два ферромагнитных сердечника, общие первичные и отдельные вторичные обмотки [1].

Недостатком этого датчика переменного тока является невозможность использования его для измерения токов высокой частоты, во вторичных обмотках при изменении направления

2

тока в первичной обмотке возникают перенапряжения, что приводит к потере информации.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является датчик переменного тока низкой частоты, содержащий два трансформатора тока, вторичные обмотки которых включены последовательно-встречно через источник переменного напряжения и два сопротивления нагрузки, точка соединения которых соединена со средней точкой последовательно соединенных источников постоянного напряжения, зашунтированных каждой емкостью. Между началами вторичных обмоток трансформаторов тока включены две пары диодов. Средняя точка пары диодов, соединенных анодами, подключена к отрицательной клемме первого источника постоянного напряжения. Средняя точка пары диодов, соединенных катодами, подключена к положительной клемме второго источника постоянного напряжения. Когда измеряемый ток имеет неизменную полярность, данное устройство работает как обычный трансформатор постоянного тока. При изменении полярности измеряемого тока, на время перемagnetивания

сердечников трансформаторов вступают в работу емкости. Через них протекают токи вторичных обмоток трансформаторов [2].

Недостатком данного устройства является его громоздкость. Для замера одного тока требуется минимум два трансформатора тока и дополнительные источники постоянного и переменного напряжения. Соответственно для замера трехфазной системы входных токов преобразователя требуется минимум шесть трансформаторов тока и громоздкие источники питания (потребляющие достаточно большую мощность). Кроме того, при изменении полярности измеряемого тока в выходном сигнале данного устройства появляется кратковременный провал до нуля при ненулевых значениях измеряемого тока.

Целью изобретения является повышение точности контроля тока.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для контроля переменного тока тиристорного преобразователя, содержащее трансформатор тока, выпрямительный мост, источник ограничивающего напряжения и нагрузочный резистор, введены диод, блок управления, ключ, при этом выводы вторичной обмотки трансформатора тока подсоединены ко входной диагонали выпрямительного моста, первый вывод выходной диагонали которого подключен через нагрузочный резистор к общей точке, а второй вывод — к первой входной клемме блока управления и к первому выводу ключа, параллельно которому включена цепь из последовательно соединенных диода, и источника ограничивающего напряжения, второй вывод ключа подсоединен к общей точке, а управляющий вход ключа соединен с выходной клеммой блока управления, вторая, третья и четвертая входные клеммы которого соединены с соответствующими выходами тиристорного преобразователя.

Блок управления выполнен на элементе НЕ, элементе ИЛИ, двух элементах И, нуль-индикаторе, триггере, выход которого соединен с выходной клеммой, блока управления, вторая входная клемма которого соединена с первым входом первого элемента И, а третья входная клемма — со вторым входом первого элемента И, выход которого соединен с первым входом элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с четвертой входной клеммой блока управления, выход элемента ИЛИ соединен со входом элемента НЕ и с первым входом второго элемента И, ко второму входу которого подключен выход нуль-индикатора, вход которого соединен с первой входной клеммой блока управления, выход второго элемента И соединен с первым входом триггера, со вторым входом которого соединен выход элемента НЕ.

На чертеже представлена структурная схема устройства для контроля переменного тока тиристорного преобразователя.

Устройство содержит тиристорный преобразователь 1, трансформатор тока 2, установленный на одной из входных шин преобразователя (на остальных шинах устанавливаются такие же датчики), выпрямительный мост 3, нагрузочный резистор 4, резистор 5, ключ 6, диод 7, источник ограничивающего напряжения 8, блок управления 9, в состав которого входят триггер 10, элемент НЕ 11, элемент ИЛИ 12, элементы И 13 и 14, нуль-индикатор 15.

Устройство работает следующим образом.

Когда по первичной обмотке трансформатора тока 2 протекает измеряемый ток, устройство работает в режиме контроля. Ключ 6 замкнут, выпрямленный ток вторичной обмотки трансформатора тока 2 протекает по цепи: резистор 5, ключ 6, нагрузочный резистор 4. Падение напряжения на нагрузочном резисторе 4 используется в качестве выходного сигнала.

Напряжением, падающим на резисторах 4 и 5 при протекании измерительного тока, сердечник трансформатора тока 2 намагничивается. При исчезновении измеряемого тока сердечник размагничивается.

Интервалы протекания измеряемого тока по первичной обмотке трансформатора (120° периода питающей сети) чередуются с интервалами (60° периода питающей сети) отсутствия тока. Кроме того, существуют бестоковые паузы при переключении групп тиристоров.

Если цепь протекания вторичного тока трансформатора тока 2 при размагничивании та же, что и при измерении тока, размагничивающим напряжением также будет падение напряжения на резисторах 4 и 5. В этом случае размагничивающее напряжение мало, так как его величина определяется величиной тока намагничивания трансформатора тока и сердечник не успевает полностью размагничиваться за время бестоковой паузы.

Поэтому, в предлагаемом устройстве, когда измеряемый ток равен нулю, а на тиристоры данной фазы не подаются открывающие их сигналы управления, ключ 6 размыкается. Под действием ЭДС вторичной обмотки трансформатора тока 2, возникающей при размагничивании сердечника, открывается диод 7, ток протекает по цепи: нагрузочный резистор 4, выпрямительный мост 3, вторичная обмотка трансформатора тока 2, резистор 5, диод 7, источник ограничивающего напряжения 8, общая точка. Величина размагничивающего напряжения ограничивается уровнем напряжения источника ограничивающего напряжения 8, достаточным для размагничивания сердечника за время бестоковой паузы.

При появлении сигнала управления любым из тиристоров данной фазы ключ 6 замыкается, и устройство снова работает в режиме контроля.

Управление ключом 6 осуществляется с помощью блока управления 9. На вторую входную клемму блока управления 9 поступает логический сигнал — $\bar{A}$, на третью — логический сигнал $\bar{A}$, а на четвертую — логический сигнал паузы S.

Значение "1" логических сигналов — A и $\bar{A}$ соответствует отсутствию управляющих импульсов на входах тиристоров, силовой ток которых протекает по первичной обмотке трансформатора тока 2.

В результате перемножения сигналов — A и $\bar{A}$ в элементе И 14 в нем формируется сигнал, соответствующий отсутствию управляющих сигналов на управляющих входах всех тиристоров данной фазы. Данный сигнал поступает с выхода элемента И 14 на первый вход элемента ИЛИ 12, на второй вход которого поступает логический сигнал S. Когда любой из этих двух сигналов соответствует логической "1", с выхода элемента ИЛИ 12 поступает сигнал "1" на входы элементов НЕ 11 и И 13. На второй вход элемента И 13 поступает сигнал с выхода нуля-индикатора 15, контролирующего наличие измеряемого тока. Когда контролируемый ток не равен нулю, током вторичной обмотки трансформатора тока 2 создается падение напряжения на резисторе 5. Данное напряжение подается на вход нуля-индикатора 15 и включает его таким образом, что его выходной сигнал становится равным "0" (логическому нулю). При спаде контролируемого тока до нуля выходной сигнал нуля-индикатора 15 становится равным "1" (логической единице).

Когда на входы элемента И 13 поступают два сигнала "1" (измеряемый ток спал до нуля, и при этом отсутствуют импульсы управления тиристорами, или пришел сигнал паузы S при переключении групп тиристоров), с выхода элемента И 13 поступает сигнал "1" на вход триггера 10, триггер переключается. Его выходным сигналом размыкается ключ 6, и сердечник трансформатора тока 2 размагничивается. На второй вход триггера 10 в это время поступает с элемента НЕ 11 сигнал "0". Когда сигнал с выхода элемента ИЛИ 12 становится равным "0", сигнал с выхода элемента НЕ 11 становится равным "1", и триггер 10 переключается в прежнее состояние. Ключ 6 замыкается, и устройство снова начинает работать в режиме контроля. В случаях, когда существует необходимость контролировать суммарный входной ток тиристорного преобразователя, три датчика предлагаемого типа, установленные в трех

фазах на входе преобразователя, имеют один общий нагрузочный резистор.

Предлагаемое устройство позволяет осуществить контроль входных токов тиристорного преобразователя частоты без потерь информации. Кроме того, данное устройство более компактно по исполнению и не требует потребления существенной дополнительной мощности.

10

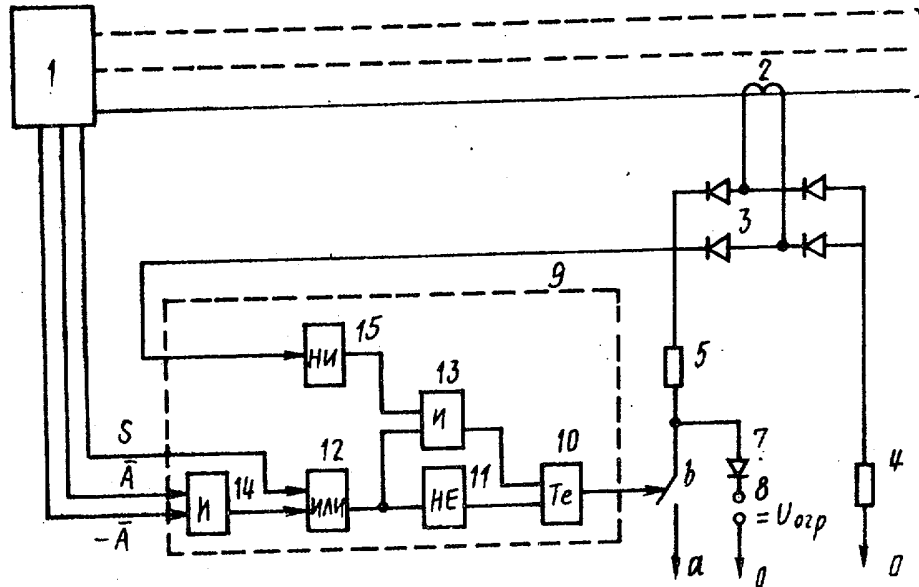
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для контроля переменного тока тиристорного преобразователя, содержащее трансформатор тока, выпрямительный мост, источник ограничивающего напряжения и нагрузочный резистор, отличающееся тем, что, с целью повышения точности контроля тока, в него введены диод, блок управления, ключ, при этом выводы вторичной обмотки трансформатора тока подсоединены ко входной диагонали выпрямительного моста, первый вывод выходной диагонали которого подключен через нагрузочный резистор к общей точке, а второй вывод — к первой входной клемме блока управления и к первому выводу ключа, параллельно которому включена цепь из последовательно соединенных диодов и источника ограничивающего напряжения, второй вывод ключа подсоединен к общей точке, а управляющий вход ключа соединен с выходной клеммой блока управления, вторая, третья и четвертая входные клеммы которого соединены с соответствующими выходами тиристорного преобразователя.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок управления выполнен на элементе НЕ, элементе ИЛИ, двух элементах И, нуля-индикаторе, триггере, выход которого соединен с выходной клеммой блока управления, вторая входная клемма которого соединена с первым входом первого элемента И, а третья входная клемма — со вторым входом первого элемента И, выход которого соединен с первым входом элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с четвертой входной клеммой блока управления, выход элемента ИЛИ соединен со входом элемента НЕ и с первым входом второго элемента И, ко второму входу которого подключен выход нуля-индикатора, вход которого соединен с первой входной клеммой блока управления, выход второго элемента И соединен с первым входом триггера, со вторым входом которого соединен выход элемента НЕ.

Источники информации,

- принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 400959, кл. Н 02 М 5/10, 1971.
 2. Авторское свидетельство СССР № 517732, кл. G 01 R 15/02, 1976 (прототип).



Редактор О. Персиянцева Составитель Н. Чистякова
 Техред А. Бабинец Корректор Е. Рошко

Заказ 10962/72 Тираж 735 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4