

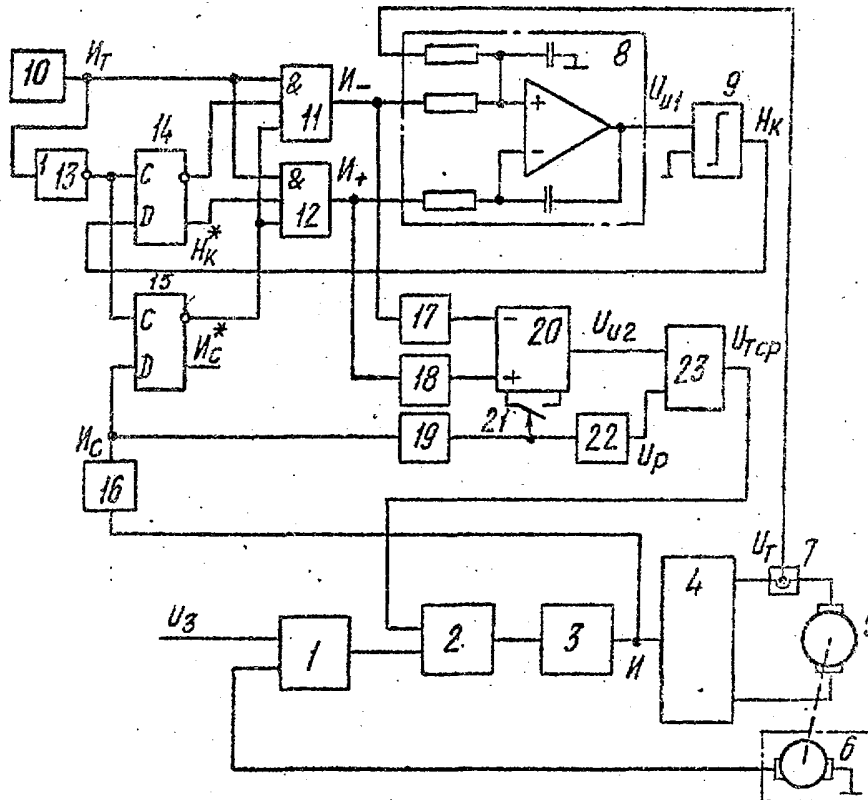


ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 4273110/24-07  
(22) 27.05.87  
(46) 15.05.89. Бюл. № 18  
(71) Белорусский политехнический институт  
(72) Н.Н.Михеев и А.Р.Околов  
(53) 621.316.718.5(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 904167, кл. Н 02 Р 5/06, 1982.  
Авторское свидетельство СССР  
№ 1327260, кл. Н 02 Р 5/06, 13.08.87.  
(54) ЭЛЕКТРОПРИВОД ПОСТОЯННОГО ТОКА  
(57) Изобретение относится к электро-  
технике и может быть использовано

при регулировании частоты вращения электродвигателей постоянного тока. Целью изобретения является повышение точности и надежности электропривода. Электропривод содержит регуляторы 1 и 2 скорости и тока, интегратор 20 со сбросом, блоки 17, 18 и 19 гальванической развязки, два триггера 14 и 15 и блок 23 деления. В одном электроприводе обеспечивается существенное повышение качества сигнала обратной связи по току электродвигателя 5 при достаточно простой схеме гальванической развязки цепей управления от силовых цепей. 1 ил.



Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для регулирования частоты вращения электродвигателя постоянного тока.

Целью изобретения является повышение точности и надежности электропривода.

На чертеже приведена функциональная схема электропривода.

Электропривод содержит последовательно соединенные регулятор 1 скорости, регулятор 2 тока, устройство 3 управления, преобразователь 4 с подключенным на его выходе электродвигателем 5, датчик 6 скорости, выход которого соединен с входом обратной связи регулятора 1 скорости, датчик 7 тока, выход которого соединен с первым входом интегратора 8, выход которого соединен с входом сравнения компаратора 9, опорный вход которого соединен с нулевой шиной, выход генератора 10 тактовых импульсов соединен с первыми входами элементов И 11, 12 и через элемент НЕ 13 - с С-входами D-триггеров 14 и 15, D-входы которых соответственно соединены с выходом компаратора 9 и через формирователь 16 импульса сброса с выходом устройства 3 управления, инверсный выход D-триггера 14 соединен с вторым входом элемента И 11, а прямой выход - с вторым входом элемента И 12, третьи входы элементов И 11, 12 соединены соответственно с инверсным выходом D-триггера 15, а выходы соединены соответственно с вторым и третьим входами интегратора 8. Выходы блоков 17-19 гальванической развязки соединены с инвертирующим и неинвертирующим входами интегратора 20 и с входом управления ключа сброса, через генератор 22 линейной развертки - с вторым входом блока 23 деления, первый вход которого соединен с выходом интегратора 20, а выход - с входом обратной связи регулятора 2. Входы блоков 17, 18 соединены соответственно с выходами элементов И 11, 12, а вход блока 19 - с формирователем 16 импульса сброса.

Электропривод работает следующим образом.

На входе регулятора 1 скорости имеется разность сигналов задания и обратной связи, а выходной сигнал ре-

гулятора 1 вместе с сигналом обратной связи по току подается на вход регулятора 2 тока, выходной сигнал которого воздействует на устройство 3 управления, на выходе которого формируются импульсы U управления преобразователем 4. При появлении импульса управления U на выходе формирователя 16 импульса сброса формируется импульс  $U_c$ , длительность которого равна максимальному интервалу времени сброса интегратора 20, который поступает через блок 19 гальванической развязки на вход управления ключа 21 сброса интегратора 20 и вход генератора линейной развертки, сбрасывая имеющиеся на их выходах напряжение, и на D-вход D-триггера 15, перебрасывая последний при отсутствии тактового импульса ("1" на С-входе). Появившийся при этом сигнал логического нуля на инверсном выходе D-триггера 15 блокирует прохождение тактовых импульсов через элементы И 11, 12 на соответствующие входы интеграторов 8 и 20. На интеграторе 8 осуществляется интегрирование только выходного напряжения датчика тока, тем самым запоминается величина интеграла тока на интервале сброса, которая будет компенсирована на интеграторе 8 и восстановлена на интеграторе 20 на последующем участке. При исчезновении импульса сброса и наличии сигнала логической "1" на С-входе триггера 15 триггер 15 переключается, формируя сигнал логической "1" на третьих входах элементов И 11, 12. Если в этот момент сигнал на выходе интегратора 8 больше нуля, то сигнал логической "1" на втором входе элемента И 12 разрешает прохождение текущего тактового импульса на инвертирующий вход интегратора 8, где соответствующая ему вольт-секундная площадь вычитается из текущего интеграла входного сигнала, т.е. осуществляется интегрирующее уравнивание входного сигнала импульсным. Одновременно данный импульс через блок 18 оптронной развязки поступает на неинвертирующий вход интегратора 20, где осуществляется его интегрирование. При необходимости выходные импульсы оптронов в блоках гальванической развязки могут быть

стабилизированы по напряжению с помощью известных методов. Если при появлении следующего тактового импульса уровень выходного сигнала компаратора 9 остается прежним, то этот импульс через элемент И 12 поступает на те же входы интеграторов. При изменении полярности выходного сигнала интегратора 8 и, соответственно, уровня выходного сигнала компаратора 9, что означает, что интеграл импульсного уравнивающего сигнала превысил по модулю интеграл входного сигнала с датчика тока, при отсутствии тактового импульса переключается D-триггер 14 и на его инверсном выходе формируется сигнал логической "1", который, поступая на второй вход элемента И 11, разрешает прохождение соответствующего тактового импульса U на неинвертирующий вход интегратора 8 и через блок 16 гальванической развязки на инвертирующий вход интегратора 20. Таким образом, полярность подключения импульсов на входы интеграторов определяется знаком выходного сигнала интегратора 8, то есть знаком ошибки между интегралом входного сигнала и интегралом импульсного уравнивающего сигнала, и каждое последующее подключение направлено на уменьшение этой ошибки, величина которой к концу интервала дискретности не превышает цены одного импульса. Так как вольт-секундная площадь формируемого импульсного сигнала повторяет интеграл тока на интервале, то, интегрируя этот импульсный сигнал (две последовательности импульсов на разных входах), интегратор 20 тем самым формирует на выходе сигнал, пропорциональный интегралу тока на текущем интервале. Этот сигнал поступает на первый вход делителя 23, на второй вход которого с выхода генератора 22 линейной развертки поступает линейно нарастающее напряжение, пропорциональное в каждый момент времени временному интервалу, отсчитываемому с момента исчезновения последнего импульса управления. На выходе блока 23 деления формируется сигнал обратной связи по току, гальванически развязанный с силовой частью схемы, пропорциональный среднему значению тока электропривода, который поступает

на вход обратной связи регулятора тока. При появлении нового (последующего) импульса управления U цикл формирования сигнала обратной связи по среднему значению тока повторяется и работа электропривода осуществляется аналогичным образом.

В электроприводе повышение надежности достигается за счет осуществления гальванической развязки силовой цепи и управляющего устройства, при этом развязка осуществляется импульсным сигналом с использованием оптронных пар блоков гальванической развязки, что обеспечивает высокую точность гальванической развязки, причем интегрирование тока и гальваническая развязка осуществляются на одном, текущем интервале дискретности преобразователя и сигнал среднего значения тока, гальванически развязанный с силовой частью схемы, формируется на входе обратной связи регулятора тока без запаздывания, что позволяет получить высокие быстродействие и точность электропривода.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Электропривод постоянного тока, содержащий электродвигатель, подключенный к преобразователю, последовательно соединенные регулятор скорости, регулятор тока и блок управления, выход которого подключен к входу преобразователя, датчик скорости, выход которого соединен с входом обратной связи регулятора скорости, датчик тока, интегратор с ключом сброса, генератор линейной развертки, блок деления, первый вход которого соединен с выходом интегратора с ключом сброса, второй вход подключен к выходу генератора линейной развертки, а выход соединен с входом обратной связи регулятора тока, отличающийся тем, что, с целью повышения точности и надежности электропривода, электропривод содержит формирователь импульса сброса, вход которого соединен с выходом блока управления, генератор тактовых импульсов, элемент НЕ, первый и второй D-триггеры, первый и второй элементы И, первые входы которых соединены с выходом генератора тактовых импульсов, вторые входы соединены соответственно с инверсным и прямым выхо-

дами первого D-триггера, а третьи входы соединены с инверсным выходом второго D-триггера, первый, второй и третий блоки гальванической развязки, последовательно соединенные интегратор, первый вход которого соединен с выходом датчика тока, и компаратор, опорный вход которого соединен с нулевой шиной, а выход подключен к D-входу первого D-триггера, D-вход второго D-триггера соединен с выходом формирователя импульса сброса и через третий блок гальванической развязки соединен с

входом управления ключа сброса интегратора и входом генератора линейной развертки, С-входы первого и второго D-триггеров через элемент НЕ соединены с выходом генератора тактовых импульсов, выход первого элемента И соединен с вторым входом интегратора и через первый блок гальванической развязки с инвертирующим входом интегратора, а выход второго элемента И соединен с третьим входом интегратора и через второй блок гальванической развязки - с неинвертирующим входом интегратора.

Составитель В.Трофименко

Редактор А.Маковская

Техред М.Ходанич

Корректор Н.Повидайчик

Заказ 2556/54

Тираж 551

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101