



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

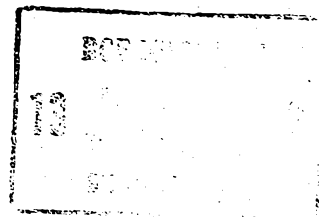
(19) **SU** (11) **1149362** **A**

4(51) Н 02 Р 5/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 1003283

(21) 3673163/24-07

(22) 16.12.83

(46) 07.04.85. Бюл. № 13

(72) А.П. Инешин

(71) Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт электрических машин постоянного тока Прокопьевского завода "Электромашина"

(53) 621.316.718.5(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 1003283, кл. Н 02 Р 5/06, 1981.

(54)(57) ЭЛЕКТРОПРИВОД СТАБИЛИЗИРОВАННОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ по авт. св. № 1003283, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности регулирования, в него дополнительно введены разрядный диод, шунтирующий обмотку возбуждения электродвигателя, электромагнитное реле с замыкающим контактом, управляемый ключ, последовательно включенные размыкающий контакт контактора ускорения пускателя и резистор,

регулятор, вход которого соединен с датчиком скорости, а выход - с управляемым ключом и с третьим входом конвертора, выпрямительный мост, выходной трансформатор конвертора снабжен дополнительной обмоткой, причем замыкающий контакт и управляемый ключ соединены параллельно и включены между выводом обмотки возбуждения и пускателем, соединенным с отрицательным выводом источника питания, обмотка электромагнитного реле одним выводом соединена через пускатель с отрицательным выводом источника питания, а другим - через последовательно соединенные размыкающий контакт контактора ускорения пускателя и резистор соединена с катодами, разделительных диодов, параллельно обмотке электромагнитного реле подключена одна диагональ выпрямительного моста, другая диагональ которого соединена с дополнительной обмоткой выходного трансформатора конвертора.

(19) **SU** (11) **1149362** **A**

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в различных устройствах, например в электромашинах преобразователях энергии, специальных насосах и вентиляторах, где электропривод должен обеспечить стабилизацию частоты вращения выходного вала вне зависимости от изменений нагрузки или колебаний величины напряжения питающего источника.

По основному авт.св. № 1003283 известен электропривод стабилизированной частоты вращения, содержащий электродвигатель постоянного тока, один вывод обмотки якоря которого через последовательно соединенные диоды и вторичную обмотку выходного трансформатора конвертора, пусковое сопротивление, шунтированное контактом контактора ускорения пускателя и пускатель соединен с положительным выводом источника питания, отрицательный вывод которого через пускатель соединен с одним выводом обмотки возбуждения и вторым выводом обмотки якоря электродвигателя и выводом конвертора, входы которого соединены с контактором ускорения пускателя и датчиками тока и частоты вращения электродвигателя, два разделительных диода, катоды которых соединены между собой и с другим выводом обмотки возбуждения электродвигателя, анод одного разделительного диода соединен через пускатель с положительным выводом источника питания, а анод другого разделительного диода с выводом обмотки якоря электродвигателя [1].

Недостатком известного электропривода является то, что в статическом установившемся режиме работы в электроприводе, питающемся от нестабильного источника питания постоянного тока, производится суммирование выходного напряжения управляемого источника питания таким образом, что результирующее среднее значение напряжения на обмотке якоря электродвигателя, подаваемое также через второй диод введенной разделительной схемы на обмотку возбуждения двигателя, близко к номинальной величине, чем обеспечивается поддержание с высокой степенью точности на заданном номи-

нальном уровне частоты вращения выходного вала привода при практически полном электрическом и тепловом использовании цепей обмотки якоря и обмотки возбуждения электродвигателя постоянного тока.

Однако конвертор является с точки зрения надежности наиболее слабым звеном известного электропривода, при отказе которого (конвертора) электродвигатель электропривода, хотя и сохраняет частичную работоспособность, переходя в режим питания цепей обмоток якоря и возбуждения непосредственно от напряжения источника питания, но уже не обеспечивает необходимой точности поддержания частоты вращения выходного вала.

Целью изобретения является повышение надежности регулирования.

Поставленная цель достигается тем, что в электропривод стабилизированной частоты вращения дополнительно введены разрядный диод, шунтирующий обмотку возбуждения электродвигателя, электромагнитное реле с замыкающим контактом, управляемый ключ, последовательно включенные размыкающий контакт контактора ускорения пускателя и резистор, регулятор, вход которого соединен с датчиком скорости, а выход - с управляемым ключом и с третьим входом конвертора, выпрямительный мост, выходной трансформатор конвертора снабжен дополнительной обмоткой, причем замыкающий контакт и управляемый ключ соединены параллельно и включены между выводом обмотки возбуждения и пускателем, соединенным с отрицательным выводом источника питания, обмотка электромагнитного реле одним выводом соединена через пускатель с отрицательным выводом источника питания, а другим - через последовательно соединенные размыкающий контакт контактора ускорения пускателя и резистор соединена с катодами разделительных диодов, параллельно обмотке электромагнитного реле подключена одна диагональ выпрямительного моста, другая диагональ которого соединена с дополнительной обмоткой выходного трансформатора конвертора.

На чертеже представлена схема предлагаемого электропривода.

Электропривод стабилизированной частоты вращения содержит электродвигатель постоянного тока, один вывод обмотки 1 якоря которого через последовательно соединенные диоды 2 и 3 и вторичную обмотку трансформатора 4 конвертора 5, пусковое сопротивление 6, шунтированное контактом 7 контактора ускорения пускателя 8, пускатель 8 соединен с положительным выводом источника 9 питания, отрицательный вывод которого через пускатель 8 связан с цепью питания обмотки 10 возбуждения и вторым выводом обмотки 1 якоря электродвигателя и выводом конвертора 5, входы которого соединены с контактором ускорения пускателя 8, датчиком 11 тока якоря и регулятором 12.

Кроме того, электропривод содержит разделительные диоды 13 и 14, причем анод диода 13 связан через пускатель 8 с положительным выводом источника 9 питания, анод диода 14 - с катодами выходных диодов 2 и 3 конвертора 5, а катоды разделительных диодов 13 и 14 соединены между собой и связаны с одним выводом обмотки 10 возбуждения электродвигателя, шунтированной разрядным диодом 15.

Электропривод содержит также электромагнитное реле с обмоткой 16 с замыкающим контактом 17, управляемый ключ 18, последовательно включенные резистор 19 и размыкающий контакт 20 контактора ускорения пускателя 8, регулятор 12, вход которого соединен с датчиком 21 скорости, а выход - с управляющим ключом 18. Трансформатор 4 снабжен дополнительной обмоткой 22, замыкающий контакт 17 и управляемый ключ 18 соединены параллельно и включены между выводом обмотки 10 возбуждения и пускателем 8, соединенным с отрицательным выводом источника 9 питания, обмотка 16 электромагнитного реле одним выводом соединения через пускатель 8 с отрицательным выводом источника 9 питания, а другим - через последовательно соединенные размыкающий контакт 20 контактора ускорения и резистор 19 соединена с катодами разделительных диодов 13 и 14, парал-

лельно обмотке 16 электромагнитного реле подключена одна диагональ выпрямительного моста 23, другая диагональ которого соединена с дополнительной обмоткой 22 выходного трансформатора 4. Нагрузкой электродвигателя является синхронный генератор 24 с автономным регулятором 25, воздействующим на обмотку 26 возбуждения генератора 24.

Электропривод работает следующим образом.

Работа электропривода происходит в три этапа.

На первом этапе выходное напряжение источника 9 питания через пускатель 8 и разделительный диод 13 поступает через контакт 20 контактора ускорения и резистор 19 на обмотку 16 электромагнитного реле, которое срабатывает и посредством своего замыкающего контакта 17 подключает под напряжение источника 9 обмотку 10 возбуждения электродвигателя, одновременно напряжение источника 9 питания подводится также к обмотке 1 якоря через пусковое сопротивление 6 и выходную цепь диоды 2 и 3 - трансформатор 4 конвертора 5, который при этом закрывается, т.е. не преобразует подаваемое на его вход напряжение постоянного тока ввиду наличия запрещающей блокировки от контактора ускорения пускателя 8 (условно показана стрелкой) от замыкающегося контакта 7 контактора ускорения пускателя 8 на первый управляющий вход конвертора 5.

На втором этапе по окончании первого реостатного интервала запуска электропривода замыкается контакт 7 контактора ускорения пускателя 8, шунтируется при этом пусковое сопротивление 6, а к обмотке 1 якоря и силовому входу конвертора 5 подводится полностью напряжение источника 9 питания, конвертор 5 при этом запускается, но благодаря воздействию на его второй управляющий вход выходного сигнала датчика 11 тока якоря (фиксирующего второй бросок пускового тока электропривода) остается в призакрытом состоянии, т.е. преобразует подаваемое на его вход напряжение постоянного тока в переменное на некотором минимальном уровне, достаточном, однако для удержания во включенном состоянии

реле, обмотка 16 которого при срабатывании размыкающего контакта 20 контактора ускорения теперь запитывается посредством вентильного моста 23 от напряжения дополнительной вторичной обмотки 22 выходного трансформатора 4 конвертора 5.

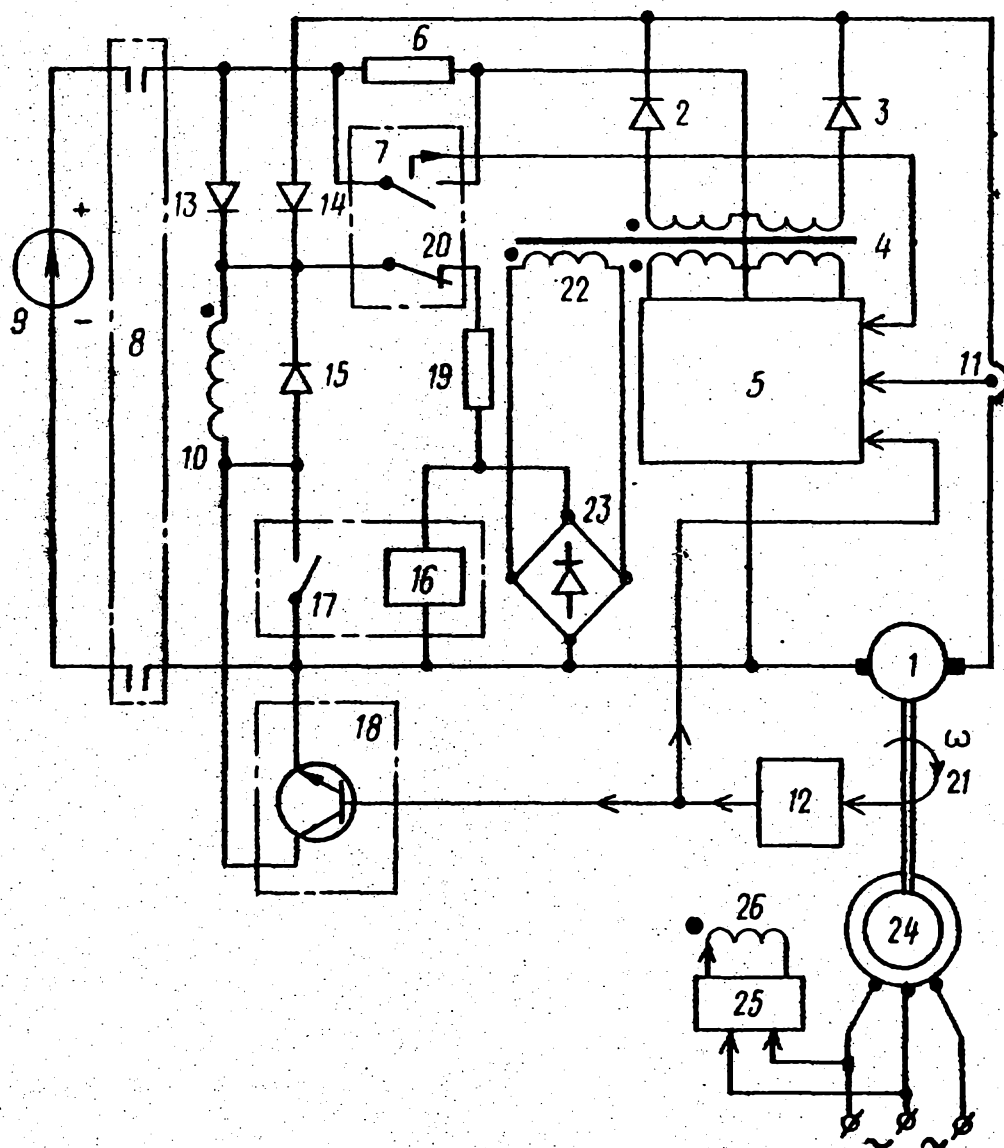
На третьем этапе по окончании второго интервала запуска электропривода начинается работа конвертора 5, который в соответствии с выходным сигналом регулятора 12 частоты вращения, воздействующим на третий управляющий вход конвертора 5, увеличивает уровень своего выходного напряжения таким образом, что величина напряжения, подводимого к обмотке 1 якоря и через разделительный диод 14 к обмотке 10 возбуждения двигателя, достигает величины, близкой к номинальной, при которой происходит стабилизация на заданном номинальном уровне частоты ω вращения выходного вала электропривода и реализация якорного принципа управления двигателя постоянного тока, характеризующаяся полным электрическим использованием его обмоток.

При внезапном отказе указанного конвертора 5 в момент времени t_1 , характеризующемся исчезновением его выходного напряжения на обмотках трансформатора 4 ввиду повреждения силовых элементов или срабатывании его внутренней отключающей защиты,

напряжение, подаваемое на якорь 1 двигателя через диоды 2 и 3, скачком понижается до уровня величины напряжения источника 9 питания. При этом обесточивается обмотка 16 электромагнитного реле и размыкается его контакт 17, вводя в цепь обмотки 10 возбуждения электродвигателя управляемый ключ 18.

Частота вращения ω электродвигателя сначала незначительно уменьшается под влиянием тормозящего действия момента сопротивления нагрузки, а затем восстанавливается из-за действия регулятора 12, воздействующего через управляемый ключ 18 на цепь обмотки 10 возбуждения электродвигателя. Ток шунтовой обмотки 10 возбуждения электродвигателя сначала снижается, замыкаясь по цепи обмотка 10 возбуждения - разрядный диод 15, а затем достигает некоторой величины, необходимой для обеспечения стабилизации частоты вращения $\omega = \omega_{ном}$ электропривода на заданном номинальном уровне в режиме полюсного управления электродвигателем по цепи питания его обмотки 10 возбуждения.

Таким образом, предлагаемый электропривод при отказе конвертора обеспечивает необходимую точность регулирования частоты вращения электродвигателя.



Составитель М. Кряхтунова

Редактор О. Черниченко Техред Ж. Кастелевич Корректор А. Тяско

Заказ 1914/40

Тираж 646

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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