



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(09) **SU** (01) **1568194** **A1**

(51) 5 Н 02 Р 7/62

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4366294/24-07

(22) 19.01.88

(46) 30.05.90. Бюл. № 20

(71) Институт электродинамики АН УССР
и Украинский научно-исследовательский
и конструкторский институт по разра-
ботке машин и оборудования для пере-
работки пластических масс, резины и
искусственной кожи

(72) В.П.Аркушин, И.В.Волков, В.Н.Иса-
ков, А.Л.Плугатарь, А.Л.Радченко
и В.А.Войтех

(53) 621.34.57 (088.8)

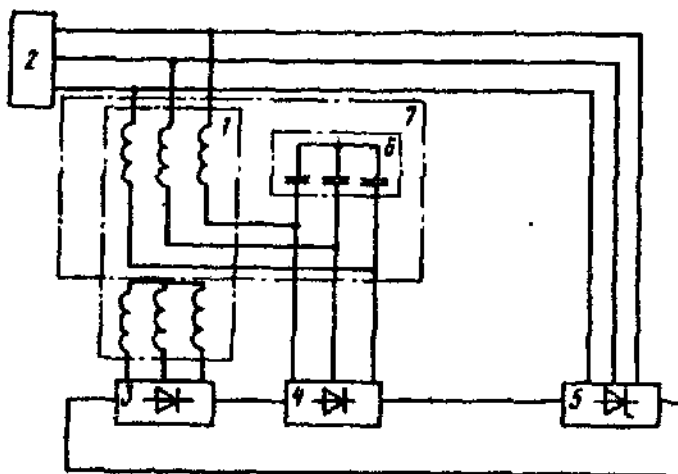
(56) Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий
курс электропривода, М.: Энергоиздат,
1981.

Авторское свидетельство СССР
№ 1272463, кл. Н 02 Р 7/62, 1985.

(54) ЭЛЕКТРОПРИВОД ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

(57) Изобретение относится к электро-
технике и может быть использовано в
электроприводах переменного тока на
базе асинхронного двигателя с фазным

2
ротором для механизмов, требующих ре-
жима работы двигателя с постоянным
крутящим моментом, не зависящим от
частоты вращения ротора, например
для механизмов следящих лебедок,
станков намотки проволоки, полимерной
пленки. Целью изобретения является
уменьшение габаритов и веса, улучшение
энергетических характеристик путем
повышения коэффициента мощности при-
вода при частотах вращения двигателя,
близких к синхронной. Цель достигат-
ся тем, что параметрический стабили-
затор тока, питающий обмотку ротора
асинхронного двигателя 1, выполнен в
виде индуктивно-емкостного преобразо-
вателя, в котором функцию индуктивных
элементов выполняют обмотки статора
двигателя 1, одни выводы которых
предназначены для подключения к сети
переменного тока, а другие подключены
к выводам конденсаторов 6, соединен-
ных в звезду, и к соответствующим
входам мостового выпрямителя 4. 2 ил.



Фиг. 1

(09) **SU** (01) **1568194** **A1**

Изобретение относится к электро-
технике и может быть использовано в
электроприводах переменного тока на
базе асинхронного двигателя с фазным
ротором для механизмов, требующих
режима работы двигателя с постоянным
крутящим моментом, не зависящим от
частоты вращения ротора, например,
для механизмов следящих лебедок, стан-
ков намотки проволоки, полимерной
пленки.

Цель изобретения - уменьшение га-
баритов и веса, улучшение энергетиче-
ских характеристик электропривода
путем повышения коэффициента мощности
привода при частотах вращения дви-
гателя, близких к синхронной.

На фиг. 1 представлена функцио-
нальная схема электропривода перемен-
ного тока; на фиг. 2 - механическая
характеристика электропривода.

Электропривод переменного тока со-
держит асинхронный двигатель 1 (фиг.1)
с фазным ротором, один из выводов об-
моток статора которого предназначены
для подключения к сети 2 переменного
тока, а выводы обмоток ротора, соеди-
ненные в звезду, подключены к входу
первого мостового выпрямителя 3. Ка-
тодная группа вентиля последнего
соединена с анодной группой вентилях
мостового выпрямителя 4, катодная
группа вентилях которого соединена с
анодной группой вентилях инвертора 5.
Катодная группа вентилях инвертора 5
соединена с анодной группой вентилях
первого мостового выпрямителя 3.
Трехфазный выход инвертора 5 предназ-
начен для подключения к сети 2 пере-
менного тока. Другие выводы обмоток
статора подключены к входу второго
мостового выпрямителя 4 и к конденса-
торам 6, соединенным в звезду, обра-
зующим с обмотками статора асинхрон-
ного двигателя 1 индуктивно-емкостный
преобразователь 7. Последний играет
роль параметрического стабилизатора
переменного тока.

Электропривод переменного тока ра-
ботает следующим образом.

В результате подачи напряжения пи-
тающей сети на входы индуктивно-ем-
костного преобразователя 7 и на вход
ведомого сеть инвертора 5, в цепи
выпрямленного тока через выпрямители
3 и 4 и инвертор 5 протекает стабили-
зированный ток, так как статорные об-
мотки асинхронного двигателя 1 вместе

с конденсаторами 6 образуют по суще-
ству параметрический стабилизатор пе-
ременного тока, выходной ток которого
практически не зависит от нагрузки.
При малом нагрузочном моменте, т.е.
при малой величине тока ротора, ро-
торная обмотка оказывается замкнутой
накоротко через открытые вентили пер-
вого мостового выпрямителя 3, и ротор
вращается со скоростью, близкой к
скорости холостого хода.

Выпрямленное напряжение параметри-
ческого стабилизатора 7 переменного
тока уравнивается противо-ЭДС на
выходе ведомого сеть инвертора 5.
При увеличении нагрузки увеличивают-
ся скольжение ротора и ЭДС ротора,
что приводит к росту тока в роторной
обмотке. Начиная с величины скольже-
ния ротора, при которой действующее
значение тока в роторной обмотке ста-
новится равным действующему значению
тока на выходе параметрического ста-
билизатора переменного тока 7, ток в
роторной обмотке стабилизируется.

Момент асинхронного двигателя 1 при
стабилизированном токе в роторной об-
мотке определяется выражением

$$M = k\Phi I_2 \quad (1)$$

где Φ - магнитный поток статора;

I_2 - действующее значение тока в
роторной обмотке.

Поскольку двигатель 1 работает в
ненасыщенном режиме, то величина маг-
нитного потока статора пропорциональ-
на напряжению на обмотках статора
(при постоянной частоте питающей се-
ти), т.е. в электроприводе переменного
тока для обеспечения неизменным
электромагнитного момента двигателя
в широком диапазоне изменения скорос-
ти вращения ротора необходимо, чтобы
 $\Phi = \text{const}$, $I_2 = \text{const}$, т.е. напряже-
ние на обмотках статора должно оста-
ваться неизменным во всем диапазоне
изменения скорости.

С увеличением скольжения асинхрон-
ного двигателя 1 увеличивается ЭДС
ротора, при неизменном токе в ротор-
ной обмотке, выпрямителях 3 и 4 и ин-
верторе 5. При этом выполняется ра-
венство

$$U_3 + U_4 = U_5, \quad (2)$$

где U_3 - напряжение на первом мосто-
вом выпрямителе, пропорцио-
нальное ЭДС ротора;

U_4 - напряжение на втором мостовом выпрямителе;

U_5 - напряжение на входе инвертора.

При работе инвертора 5 с фиксированным углом управления $U_5 = \text{const}$. Поэтому, при увеличении скольжения, U_3 увеличивается, а в соответствии с (2), U_4 уменьшается.

Если рассматривать работу индуктивно-емкостного преобразователя 7 без учета влияния на его работу роторных обмоток асинхронного двигателя, то, с увеличением U_3 в соответствии с (2), уменьшается U_4 . Уменьшение U_4 соответствует уменьшению нагрузки индуктивно-емкостного преобразователя, потребляемого из сети тока, напряжение на статорных обмотках асинхронного двигателя 1, а значит, и уменьшению магнитного потока Φ . В соответствии с (1), с уменьшением магнитного потока статора Φ , при $I_4 = \text{const}$, электромагнитный момент двигателя M также уменьшается.

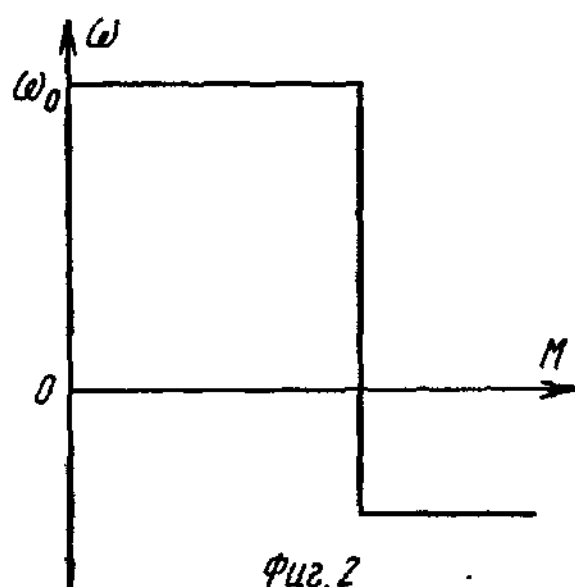
Обмотки статора асинхронного двигателя 1 и конденсаторы 6 могут составлять и другие, отличные от представленной на фиг.1, схемы индуктивно-емкостных преобразователей. Однако, из-за влияния на работу таких преобразователей роторной цепи двигателя 1 получение требуемой моментной характеристики электропривода, аналогичной указанной на фиг.2, связано лишь с теми схемами, в которых одни из выводов обмоток статора подключены к сети переменного тока.

Таким образом, выполнение параметрического стабилизатора переменного тока в виде индуктивно-емкостного

преобразователя, в котором роль индуктивных элементов играют обмотки статора асинхронного двигателя, обеспечивает улучшение массогабаритных показателей электропривода. Кроме того, повышается коэффициент мощности при частотах вращения двигателя, близких к синхронной.

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

Электропривод переменного тока, содержащий асинхронный двигатель с фазным ротором, один из выводов обмоток статора которого предназначены для подключения к сети переменного тока, а выводы обмоток ротора, соединенные в звезду, подключены к входу первого мостового выпрямителя, катодная группа вентиля которого соединена с анодной группой вентиля второго мостового выпрямителя, катодная группа вентиля второго мостового выпрямителя соединена с анодной группой вентиля инвертора, катодная группа вентиля которого соединена с анодной группой вентиля первого мостового выпрямителя, а трехфазный выход инвертора предназначен для подключения к сети переменного тока, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью уменьшения габаритов и веса, улучшения энергетических характеристик путем повышения коэффициента мощности электропривода при частотах вращения двигателя, близких к синхронной, введены конденсаторы, соединенные в звезду, подключенные свободными выводами к другим выводам обмоток статора и к соответствующим входам второго мостового выпрямителя.



Редактор И. Касарда Составитель А. Жилин Техред Л. Олийнык Корректор В. Гирняк

Заказ 1331 Тираж 456 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