



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 547929

(22) Заявлено 16.12.77 (21) 2553438/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.06.80, Бюллетень № 24

Дата опубликования описания 30.06.80

(11) 744860

(51) М. Кл.²

Н 02 К 21/00

(53) УДК 621.313.
.323(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.М. Зайчик, А.С. Куракин, В.А. Куренков и Г.И. Самойленко

(71) Заявитель

(54) СИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

1

Изобретение относится к электрическим машинам, а именно к синхронным электродвигателям с постоянным магнитом и пусковым устройством.

Известны синхронные электродвигатели по основному авт. св. № 547929, содержащее статор, крышки и ротор, на валу которого установлен с возможностью вращения кольцевой магнитопровод с короткозамкнутой обмоткой, причем вал электродвигателя связан с указанным магнитопроводом посредством понижающего передаточного механизма.

Недостатком электродвигателя по авт. св. № 547929 является низкий КПД при эксплуатации в режимах переменных нагрузок. Этот недостаток обусловлен тем, что при изменении нагрузки на валу скольжение короткозамкнутой обмотки относительно поля статора остается неизменным, поэтому момент, развиваемый короткозамкнутой обмоткой, не меняется при изменении нагрузки на валу. Если момент нагрузки на валу равен номинальному, то одна часть указанного момента покрывается за счет движущего момента, развиваемого короткозамкну-

2

той обмоткой, а вторая часть - за счет движущего момента постоянного магнита.

При дальнейшем уменьшении момента нагрузки возможен переход постоянного магнита в генераторный режим.

В этих условиях (т.е. при уменьшении нагрузки на валу по сравнению с номинальной нагрузкой) имеет место непропорциональное распределение потерь в машине. Так, потери в короткозамкнутой обмотке остаются постоянными из-за постоянного скольжения и не снижаются при уменьшении момента на валу (в отличие от обычных асинхронных двигателей). Кроме того, при малой нагрузке на валу "избыточная" часть момента, развиваемого короткозамкнутой обмоткой, расходуется на то, чтобы обеспечить генераторный режим работы постоянного магнита, т.е. является дополнительным источником потерь.

Таким образом, КПД машины при эксплуатации в режиме малых моментов сильно уменьшается.

Целью настоящего изобретения является повышение КПД синхронного электродвигателя при работе в режимах

30

переменных нагрузок, т.е. при эксплуатации в широком диапазоне моментов на валу. Указанная цель достигается тем, что в расточке статора размещен дополнительный кольцевой постоянный магнит-датчик, установленный с возможностью поворота относительно кольцевого магнитопровода и вала, на валу установлен с возможностью поворота торцовый профилированный кулачок, сцепленный с магнитом-датчиком посредством синхронной зубчатой передачи, а одно из колец понижающего передаточного механизма установлено на валу с возможностью осевого перемещения посредством упругого элемента и снабжено штырем, прилегающим одним концом к профилю кулачка.

Сущность изобретения поясняется чертежом, где представлен поперечный разрез синхронного электродвигателя.

Электродвигатель содержит статорный пакет 1, корпус 2 с крышками 3 и 4. На валу 5 ротора укреплен постоянный магнит 6 и установлен кольцевой магнитопровод 7 с короткозамкнутой обмоткой 8 на подшипниках 9.

Кроме того, на валу 5 установлено с возможностью осевого перемещения фрикционное колесо 10, сцепленное с фрикционным диском 11. С этим же диском 11 сцеплено фрикционное колесо 12, которое жестко связано с кольцевым магнитопроводом 7 (а следовательно, и с короткозамкнутой обмоткой 8). Фрикционный диск 11 установлен с возможностью вращения в рычаге 13, положение которого фиксируется винтом 14. Прижатие фрикционного диска 11 к колесам 10 и 12 осуществляется пружиной 15 и шаровой опорой 16.

На ступице фрикционного колеса 12 установлено с возможностью вращения относительно последнего зубчатое колесо 17, на котором закреплен постоянный магнит-датчик 18. На валу 5 установлено зубчатое колесо 19, имеющее возможность поворота относительно вала 5. Торец зубчатого колеса 19 является профилированным, т.е. колесо 19 своим торцом выполняет функцию торцового профилированного кулачка.

Колеса 17 и 19 связаны посредством двухвенцового колеса 20, вращающегося на оси 21. Колеса 17 и 19 имеют равные числа зубцов, т.е. передаточное отношение от колеса 17 к колесу 19 равно "единице", что обеспечивает синхронную связь колес 17 и 19.

Фрикционное колесо 10 имеет возможность аксиального перемещения относительно вала 5. На колесе 10 закреплен штырь 22. С помощью пружины 23 колесо 10 отжимается вправо до

упора штыря 22 в профилированный торец зубчатого колеса 19. Передаточное отношение фрикционного вариатора, состоящего из фрикционных колес 10, 12 и диска 11, зависит от положения колеса 10 на валу 5. При перемещении колеса 10 влево указанное передаточное отношение увеличивается (приближается к "единице").

Постоянные магниты 6 и 18 имеют одинаковую частоту вращения (в установившемся режиме), равную частоте вращения магнитного поля статора, однако при уменьшении нагрузки на валу угол отставания постоянного магнита 6 от магнитного поля статора будет изменяться, поскольку постоянный магнит 6 обеспечивает ту или иную часть нагрузки, в то время как угол отставания магнита-датчика 18 от магнитного поля статора не зависит от нагрузки на валу, т.к. магнит-датчик 18 установлен на валу с возможностью поворота и, следовательно, не воспринимает нагрузку. Следовательно, между осями постоянных магнитов 6 и 18 имеет место угол рассогласования, зависящий от нагрузки.

При уменьшении нагрузки на валу угол рассогласования между осями магнитов 6 и 18 уменьшается. Угловое положение зубчатого колеса 19 относительно фрикционного колеса 10 полностью адекватно угловой ориентации магнита 18 относительно магнита-датчика 6, поскольку колесо 19 связано с магнитом 18 синхронной связью (передаточное отношение от колеса 17 колесу 19 равно "единице", т.е. колесо 19 как бы неподвижно относительно магнита 18), а колесо 10 может лишь скользить вдоль вала 5 по шпонке 24, но поворачиваться относительно вала 5 и магнита-датчика 6 колесо 10 не может. Следовательно, с уменьшением нагрузки на валу меняется угловая ориентация колеса 10 относительно колеса 19. А так как левый торец колеса 19 выполнен профильным, то с уменьшением нагрузки на валу штырь 22 скользит по профилированному торцу, вследствие чего происходит перемещение колеса 10 (влево относительно вала 5), что обуславливает увеличение передаточного отношения (последнее приближается к "единице").

Благодаря этому при надлежащем выполнении профиля торцового кулачка долевое участие короткозамкнутой обмотки 8 и постоянного магнита 6 в развиваемом моменте остается постоянным, поскольку скольжение короткозамкнутой обмотки равно разности между "единицей" и указанным выше передаточным отношением, а с уменьшением скольжения будет уменьшаться

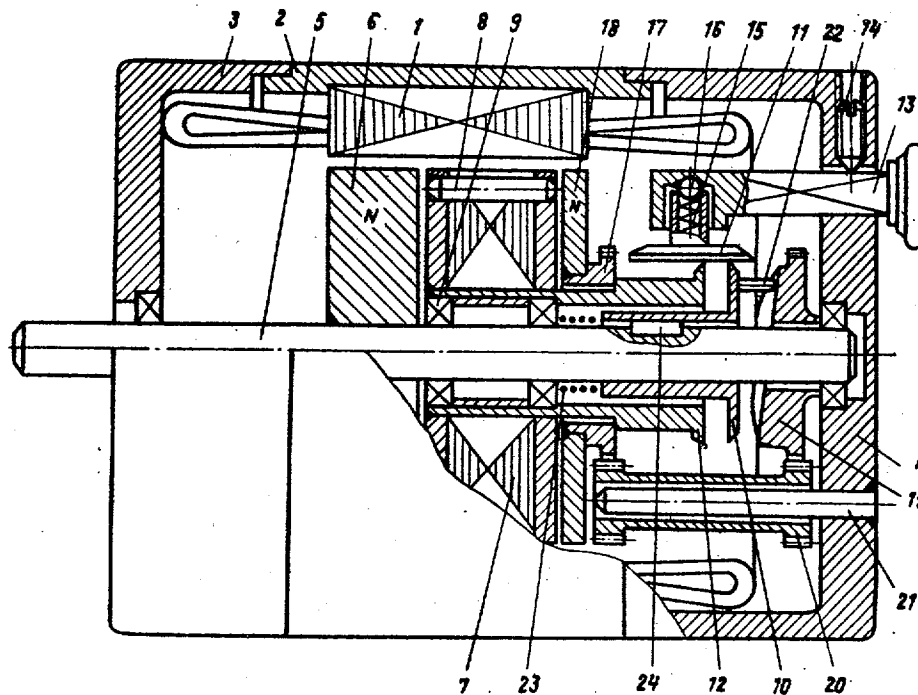
также и момент, который обеспечивает короткозамкнутая обмотка 8.

Таким образом, при понижении нагрузки по сравнению с номинальной режим работы постоянного магнита 6 будет оставаться двигательным, тогда как конструкция по авт. св. № 547929 в этом случае обеспечивает генераторный режим работы постоянного магнита 6 (явно неэкономичный режим), т.е. повысить КПД при режимах перемещенных нагрузок.

Формула изобретения

Синхронный электродвигатель по авт. св. № 547929, отличаю -

щийся тем, что, с целью повышения КПД при работе в режимах переменных нагрузок, в расточке статора размещен дополнительный кольцевой постоянный магнит-датчик, установленный с возможностью поворота относительно кольцевого магнитопровода и вала, на валу установлен с возможностью поворота торцовый профилированный кулачок, сцепленный с магнитом-датчиком посредством синхронной зубчатой передачи, а одно из колес понижающего передаточного механизма установлено на валу с возможностью осевого перемещения посредством упругого элемента и снабжено штырем, прилегающим одним концом к профилю кулачка.



Составитель В. Трегубов
Редактор В. Левятов Техред О. Легеза Корректор Н. Григорук

Заказ 3677/11 Тираж 783 Подписное
ЦНИИПИ 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