



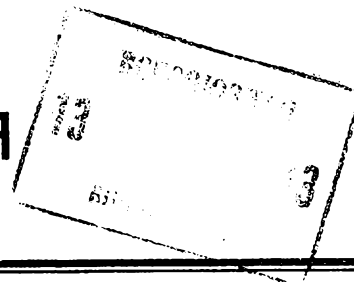
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1117782** **A**

3(5D) Н 02 К 19/22

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3602345/24-07

(22) 10.06.83

(46) 07.10.84. Бюл. № 37

(72) С. С. Петров и Я. П. Грейвулис

(71) Рижский ордена Трудового Красного
Знамени политехнический институт

(53) 621.313.322(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 402123, кл. Н 02 К 19/22, 1974.

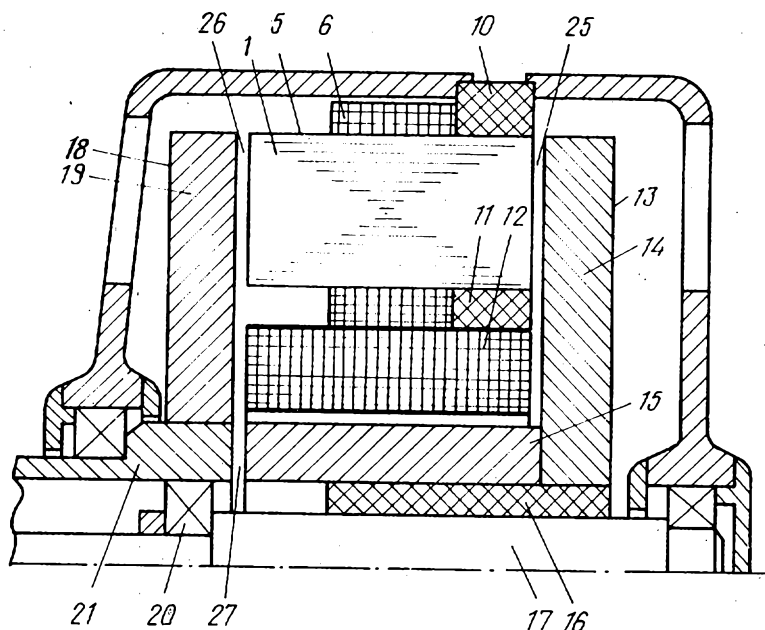
2. Бесконтактные электрические машины.
Ч. I. М., ВНИИЭМ, 1966, с. 90.

(54) (57) ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ИНДУКТОР-
НАЯ МАШИНА, содержащая статор с сердеч-
никами и обмотками на каждом из них,
вал, два расположенных с торцов и установ-
ленных в подшипниках ротора, каждый из
которых выполнен с одинаковым числом
полюсов, ширина которых равна половине

полюсного деления ротора, отличающаяся
тем, что, с целью расширения функциональ-
ных возможностей машины, один из роторов
установлен на валу с помощью дополнитель-
ного подшипника с возможностью вращения
относительно другого ротора, роторы связа-
ны между собой жесткой кинематической
передачей, оси полюсов двух роторов раз-
мещены один напротив другого в продоль-
ных плоскостях, ширина сердечников стато-
ра равна междуполюсному расстоянию ро-
торов, а число сердечников статора выбира-
ется из соотношения

$$Z_1 = \frac{(Z_2 - 2)}{2},$$

где Z_2 — суммарное число полюсов первого
и второго роторов, причем $Z_2/2$ нечетное
число.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1117782** **A**

Изобретение относится к электрическим машинам, в частности к бесконтактным синхронным машинам повышенной частоты, и может быть использовано в замкнутых системах электроприводов для стабилизации частоты вращения в качестве частотного датчика, а также для электроснабжения транспортных средств.

Известна торцовая электрическая машина, содержащая два пакета статора с обмотками на них и два торцовых ротора, каждый из которых отделен воздушным зазором от статора. Поскольку каждый из роторов может быть выполнен с отличающимся один от другого числом полюсов, в обмотках каждого из пакетов статора может наводиться ЭДС различной частоты, поэтому при использовании такой машины в качестве частотного датчика имеется возможность образования комбинированных обратных связей [1].

Недостатком данной машины является выполнение роторов с полюсами разноименного типа, что не позволяет использовать ее для систем стабилизации частот вращения низкоскоростных электроприводов, поскольку частота изменения ЭДС и тока в каждой из обмоток пакетов статора определяется числом пар полюсов соответствующего ротора и его частотой вращения, что не позволяет расширить функциональные возможности машины.

Наиболее близкими к изобретению по технической сущности и достигаемому эффекту являются электрические индукторные машины, содержащие статор с сердечниками и обмотками на каждом из них, вал, два расположенных с торцов и установленных в подшипниках ротора, каждый из которых выполнен с одинаковым числом полюсов, ширина которых равна половине полюсного деления ротора [2].

Недостатком конструкции известной машины является то, что оба ротора жестко скреплены один с другим, а их полюса расположены либо один напротив другого, либо со сдвигом полюсов первого ротора относительно полюсов второго на половину полюсного деления, поэтому максимально возможное значение частоты первой гармонической ЭДС, индуцируемой в обмотках сердечников статора, определяется максимально возможным числом полюсов роторов, ограниченным при заданном диаметре ротора технологическими трудностями в размещении полюсов, что не дает возможность получить две отличающиеся, например, в два раза частоты индуцируемой в обмотках статора ЭДС при равенстве полюсов первого и второго роторов, поэтому такая машина не позволяет образовать комбинированные обратные связи в системах стабилизации и изменения частот вращения электроприводов,

что ограничивает ее функциональные возможности.

Цель изобретения — расширение функциональных возможностей машины.

Указанная цель достигается тем, что в электрической индукторной машине, содержащей статор с сердечниками и обмотками на каждом из них, вал, два расположенных с торцов и установленных в подшипниках ротора, каждый из которых выполнен с одинаковым числом полюсов, ширина которых равна половине полюсного деления ротора, один из роторов установлен на валу с помощью дополнительного подшипника с возможностью вращения относительно другого ротора, роторы связаны между собой жесткой кинематической передачей, оси полюсов двух роторов размещены один напротив другого в продольных плоскостях, ширина сердечников статора равна междуполюсному расстоянию роторов, а число сердечников статора выбирается из соотношения

$$Z_1 = (Z_2 - 2)/2,$$

где Z_2 — суммарное число полюсов первого и второго роторов, причем $Z_2/2$ нечетное число.

На фиг. 1 представлена предлагаемая машина, продольный разрез; на фиг. 2 — развертка электрической индукторной машины по окружности при предварительной установке полюсов первого ротора напротив полюсов второго, но со сдвигом их относительно середины, например, двух сердечников статора на четверть полюсного деления роторов (стрелками показано направление вращения каждого из них); на фиг. 3 — кинематическая схема привода, осуществляющего противоположенное вращение первого ротора относительно второго, например, посредством зубчатой и цепной передач.

Электрическая индукторная машина содержит Z_1 сердечников 1—4 статора 5, расположенных равномерно по окружности, на каждом из которых расположены соответственно обмотки 6—9. Сердечники 1—4 удерживаются изоляционными кольцами 10 и 11. Обмотка 12 возбуждения удерживается внутренней поверхностью изоляционного кольца 11 и расположена неподвижно концентрически. Первый ротор 13 с полюсами 14, ширина которых равна половине полюсного деления, жестко скреплен с магнитной втулкой 15, которая укреплена на немагнитной втулке 16, установленной на валу 17. Второй ротор 18 с полюсами 19, ширина которых равна ширине полюсов 14, с помощью дополнительного подшипника 20 установлен на валу 17 посредством полого магнитного вала 21 и имеет возможность вращения относительно первого ротора 13, вследствие чего необходимо, чтобы полюса 14 и 19 были установлены один напротив другого, причем по крайней мере одна пара,

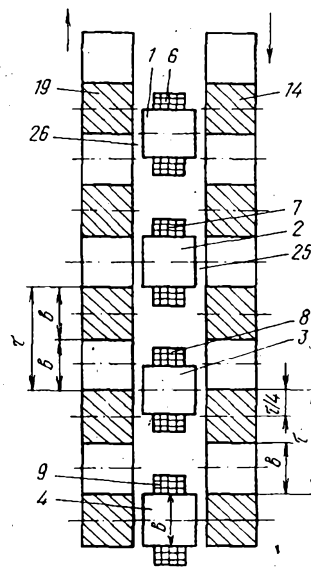
образованная одним из полюсов 14 первого ротора и одним из полюсов 19 второго ротора, установлена со сдвигом относительно оси одного из сердечников 1—4 (например относительно середины сердечника 1) на четверть полюсного деления роторов 13 и 18. Ширина каждого из сердечников 1—4 равна ширине междуполюсного расстояния ротора 13. Роторы 13 и 18 соединены между собой кинематической связью, например, в виде зубчатых колес 22 и 23 и цепной передачи 24. Роторы 13 и 18 отделены от статора зазорами 25 и 26, а между собой — зазором 27. Число сердечников 1—4 статора 5 выбирается из соотношения $Z_1 = (Z_2 - 2)/2$, где Z_2 — суммарное число полюсов первого и второго роторов, причем $Z_2/2$ нечетное число.

Электрическая индукторная машина работает следующим образом.

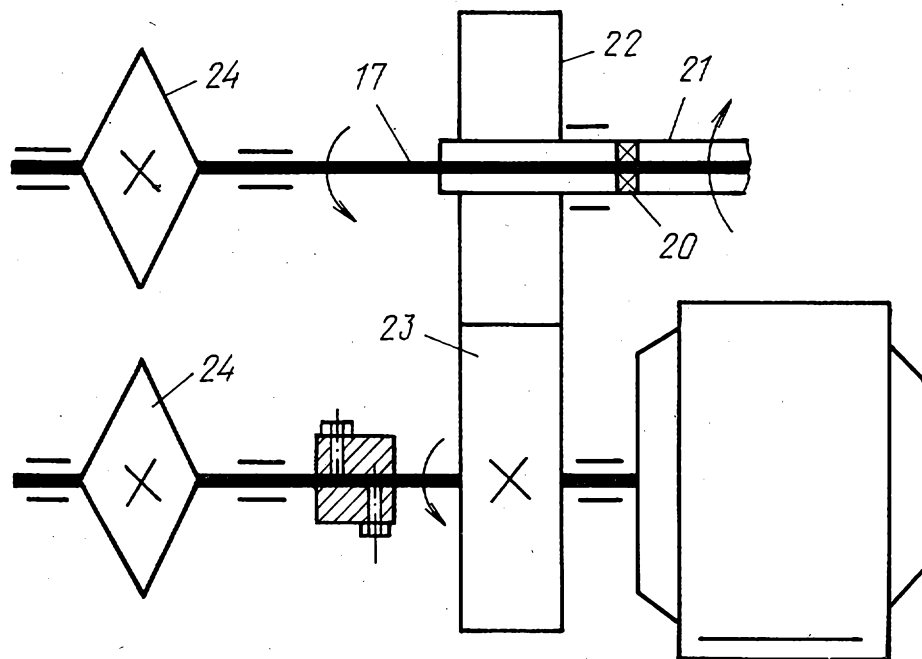
При питании обмотки 12 возбуждения возникает магнитное поле, линии которого проходят по сердечникам 1—4 статора 5, пронизывая соответственно обмотки 6—9, затем воздушный зазор 25, попадают в полюса 14 первого ротора 13, магнитную втулку 15, пронизывают дополнительный воздушный зазор 27, проходят в полый магнитный вал 21 и полюса 19 второго ротора 18, откуда, пронизывая воздушный зазор 26, попадают опять в сердечники 1—4 статора 5. При вращении первого 13 и второго 18 роторов в противоположных один относительно другого направлениях с равной частотой в обмотках 6—9 индуцируется ЭДС, причем период изменения первой гармонической ЭДС, индуцируемой в обмотках 1 и 3, в два раза меньше периода изменения первой гармонической ЭДС, индуцируемой в обмотках 2 и 4, поскольку согласно предваритель-

ной установке роторов относительно статора (фиг. 2) при их вращении магнитная проводимость магнитному потоку в воздушных зазорах 5 и 6 на пути силовых линий магнитного поля, проходящих через сердечники 1 и 3, изменяется с частотой в два раза большей частоты изменения магнитного сопротивления воздушных зазоров 5 и 6 на пути силовых линий магнитного поля, проходящих через сердечники 2 и 4.

Предлагаемая электрическая машина позволяет получить две различающиеся в два раза частоты и образовать комбинированные обратные связи. Для этого целесообразно обмотки 6 и 8 включить согласно-последовательно, обмотка 7 является источником ЭДС, частота первой гармонической которой в два раза меньше первой гармонической ЭДС обмоток 6 и 8, а ЭДС обмотки 9 эффективно использовать для питания собственной обмотки 12 возбуждения через выпрямительный блок. Возможно также согласно-последовательное включение всех обмоток 6—9, тогда с выводных клемм снимается ЭДС, частота первой гармонической которой в два раза больше частоты первой гармонической ЭДС, индуцируемой в обмотках 7 и 9, когда они не подключены к обмоткам 6 и 8. Кроме того, комбинированным включением обмоток 6—9, например по две или по три, достигается и побочный эффект — получение выходного сигнала несинусоидальной формы. При этом имеется возможность однонаправленного вращения роторов, а также их вращения с различной частотой как при однонаправленном, так и при противоположном вращении, что существенно расширяет область применения предлагаемой машины и ее функциональные возможности.



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор А. Козориз
 Заказ 7272/40
 Составитель В. Трегубов
 Техред И. Верес
 Тираж 666
 Корректор В. Гирняк
 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