

и 836
2/9 8878



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

866683

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее свидетельство на изобретение:
"Устройство для управления магнитным потоком
асинхронной машины"

Заявитель: ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОРНЫЙ
ИНСТИТУТ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА И ЛЕНИНГРАДСКОЕ ПРОЕКТНО-
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВНИПРОЕКТЭЛЕКТРОМОНТАЖ

Автор (авторы): Столяров Исаак Моисеевич, Синельников
Григорий Абелевич и Литвинов Николай Иннокентьевич

Заявка № 2870897 Приоритет изобретения 14 января 1980 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

21 мая 1981 г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

27/266
25.11.81



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 866683

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 14.01.80 (21) 2870897/24-07

с присоединением заявки № -

(51) М. Кл.³

H 02 P 7/42

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.09.81. Бюллетень № 35

Дата опубликования описания 25.09.81

(53) УДК 621.316.
.718.5
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

И.М. Столяров, Г.А. Синельников и Н.И. Литвинов

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горный институт
им. Г.В. Плеханова и Ленинградское проектно-
экспериментальное отделение ВНИИПроектэлектромонтаж

(71) Заявители

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МАГНИТНЫМ ПОТОКОМ АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ

1

Изобретение относится к электро-
технике, в частности к частотно-уп-
равляемому электроприводу и может
быть использовано для регулирования
магнитного потока в асинхронных ма-
шинах.

Известно устройство для стабили-
зации магнитного потока асинхронной
машины по ЭДС измерительной катушки,
охватывающей полюсное деление стато-
ра [1].

Однако известное устройство имеет
малую точность в статических режимах и
имеет очень большую погрешность в
переходных режимах и в силу этого
совершенно неприемлемо в устройст-
вах, где необходимо управлять пере-
ходными режимами.

Известно также устройство для
управления магнитным потоком, в ко-
тором исходная информация о потоке
формируется с помощью датчиков Хол-
ла, размещенных в воздушном зазоре
машины. Для управления магнитным по-

2

током машины все измеренные перемен-
ные пересчитываются в систему коор-
динат, связанную с вектором потока,
а затем осуществляется управление
потоком. Для пересчета используется

5 устройство для непрерывного измерения
направления вектора потока - триго-
нометрический анализатор, который
представляет собой двухфазный генера-
тор, следующий за двухфазной системой,
образованной вектором потока и спе-
циальными пересчетными блоками [2].

Недостатком устройства является
его сложность, так как помимо уст-
ройств для непосредственного измере-
ния и управления потоком требуются
еще довольно сложные устройства для
15 двукратного преобразования координат.
Кроме того, управление магнитным по-
током в описываемом устройстве ве-
дется по первой гармонике магнитно-
го поля, а при питании от преобра-
зателей частоты высшие гармониче-
ские составляют до 40-50% от общего

потока. Все это снижает точность работы устройства.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является устройство для управления магнитным потоком в асинхронном двигателе с тремя измерительными катушками, расположенными в пазах статора, выходы которых подсоединены к входам трех интеграторов, выходы которых подсоединены к выпрямителям. Выходы выпрямителей подсоединены к входу сумматора, выход которого подключен на другой сумматор, с которым связан блок задания потока, а выход этого сумматора подключен к входу регулятора, выход которого подключен на первый вход блока умножения. Второй вход блока умножения подключен к датчику частоты. Выход блока умножения соединен с первым входом блока деления, второй вход которого подключен к выходу источника постоянного тока, питающего преобразователь частоты, а выход блока деления подключен к первому входу преобразователя частоты. Интеграторы вырабатывают сигналы, пропорциональные магнитному потоку. Эти сигналы выпрямляются, суммируются, сравниваются с заданием и ошибка подается на регулятор. Сигнал, получаемый с регулятора, умножается, с помощью блока умножения на задаваемую частоту напряжения статора и передается на устройство управления тиристорным преобразователем [3].

В известном устройстве задание напряжения на статоре двигателя достаточно точно обеспечивает управление магнитным потоком в установившемся режиме. Однако, в переходных режимах такое устройство не обеспечивает точного управления, т.е. напряжение определяется не по значению частоты вращения вектора потока машины, а по частоте, которая задается и которая в переходных режимах может значительно отличаться от действительной частоты вращения вектора потока асинхронной машины. Кроме того, определение результирующего потока производится выпрямлением сигналов, т.е. без учета фазовых соотношений между векторами и может значительно отличаться от модуля, т.е. величины вектора потока.

Цель изобретения - повышение точности работы.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство, содержащее интеграторы, соединенные с измерительными катушками, блоки деления и умножения, первый и второй сумматоры, регулятор потока, соединенный с выходом второго сумматора, вход которого соединен с выходом вычислителя модуля вектора потока, входы которого соединены с выходами интегратора, преобразователь частоты, выход которого подключен к асинхронной машине, введены вычислитель квадрата модуля производной потока, определитель частоты вращения вектора потока, причем входы вычислителя квадрата модуля производной потока соединены соответственно с измерительными катушками, а выход с первым входом блока деления, входы определения частоты вращения вектора потока соединены с выходами интеграторов потока и измерительными катушками, а его выход соединен с первым входом блока умножения, второй вход которого подключен к выходу регулятора потока, а выход связан соответственно с вторым входом блока деления и первым входом первого сумматора, второй вход которого соединен с выходом блока деления, а выход сумматора подключен к входу управления напряжения преобразователя частоты.

На чертеже приведена структурная схема устройства для управления магнитным потоком асинхронной машины.

Устройство для управления магнитным потоком асинхронной машины 1, снабженной измерительными катушками 2 и 3, содержит интеграторы 4 и 5 потока, вычислитель 6 модуля вектора потока, вычислитель 7 квадрата модуля производной потока, определитель 8 частоты вращения вектора потока, первого и второго сумматоров 9 и 10, регулятора 11 потока, блока 12 умножения, блока 13 деления и преобразователя 14 частоты. Измерительные катушки 2 и 3 соединены с входами интеграторов 4 и 5 потока и определителя 8 частоты вращения вектора потока, на входы которого так же подсоединены выходы интеграторов 4 и 5 потока. Выходы интеграторов 4 и 5 потока подключены на вход вычислителя 6 модуля вектора потока, выход которого подключен к входу второго сумматора 10, на другой вход

которого подается задание потока. Выход второго сумматора 10 подается на вход регулятора 11 потока, выход которого подается на первый вход блока 12 умножения, другой вход которого подключен к выходу определителя 8 частоты вращения вектора потока. Измерительные катушки 2 и 3 подсоединены к входам вычислителя 7 квадрата модуля производной потока, выход которого подключен к первому входу блока 13 деления. Второй вход блока 13 деления подключен к выходу блока 12 умножения. Выход блока 12 умножения подключен к входу сумматора 9, с другими входами которого соединен выход блока 13 деления, а выход сумматора 9 подключен к первому входу преобразователя 14 частоты, на второй вход которого подается сигнал задания частоты.

1 Устройство работает следующим образом.

Магнитный поток асинхронной машины 1 индуцирует ЭДС в измерительных катушках 2 и 3, которые установлены на статоре машины. Интегрируя ЭДС в этих катушках интеграторами 4 и 5 потока определяются мгновенные значения потоков по осям. Вычислитель 6 модуля вектора потока по сигналам, снимаемым с интеграторов 4 и 5 потока находит величину модуля потока и передает ее в сумматор 10, в котором этот сигнал сравнивается с заданием по модулю потока. Ошибка передается на регулятор 11. Сигнал, снимаемый с регулятора 11, умножается блоком 12 умножения на сигнал, пропорциональный мгновенному значению частоты вращения вектора потока, который вырабатывается определителем 8 частоты вращения вектора потока. На вход определителя 8 частоты вращения вектора потока подаются сигналы от измерительных катушек 2 и 3 и от интеграторов 4 и 5 потока, которые позволяют определить частоту вращения вектора потока. В результате на выходе блока 12 умножения формируется сигнал, пропорциональный задаваемому напряжению, который передается на сумматор 9. На другой вход сумматора 9 подается сигнал от блока 13 деления. На вход блока 13 деления подан сигнал от вычислителя 7 квадрата модуля производной от магнитного потока, на вход которого подаются сигналы от измерительных катушек

2 и 3. На другой вход блока 13 деления подается сигнал, вырабатываемый блоком 12 умножения. В сумматоре 9 добавляется сигнал, который обеспечивает поддержание заданного потока в переходных режимах. Сигнал, формируемый сумматором 9, передается в канал системы управления преобразователя 14 частоты, который управляет величиной выходного напряжения преобразователя.

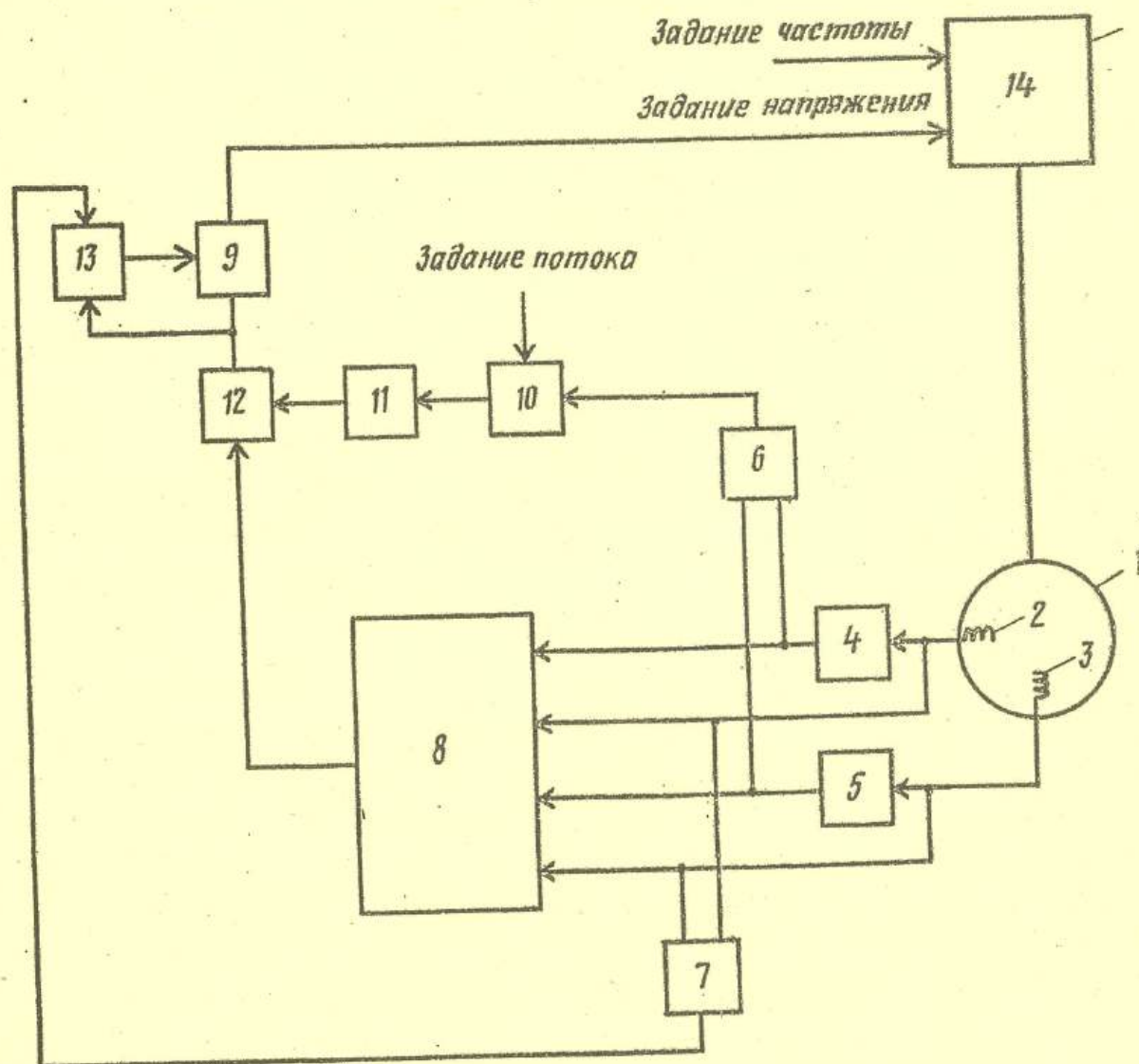
Таким образом, заданное напряжение формируется с учетом мгновенного значения частоты вращения вектора потока, и кроме того, сигнал формируемый блоком деления, создает дополнительную составляющую напряжения, которая поддерживает поток неизменным в переходных режимах, вызванных возмущениями при изменении момента сопротивления или изменением задания. Благодаря введению сигнала, пропорционального мгновенному значению частоты вращения вектора потока, а также введению в задание напряжения составляющей, которая компенсирует переходную составляющую, предлагаемое устройство позволяет повысить точность работы как в установившемся режиме, так и в переходных режимах работы асинхронной машины.

Формула изобретения

35 Устройство для управления магнитным потоком асинхронной машины с измерительными катушками, содержащее интеграторы, соединенные с измерительными катушками, блок деления и умножения, первый и второй сумматоры, регулятор потока, соединенный с выходом второго сумматора, вход которого соединен с выходом вычислителя модуля вектора потока, входы которого соединены с выходами интеграторов потока, преобразователь частоты, выход которого подключен к асинхронной машине, отличающееся тем, что, с целью повышения точности, в него введены вычислитель квадрата модуля производной потока, определитель частоты вращения вектора потока, причем входы вычислителя квадрата модуля производной потока соединены соответственно с измерительными катушками, а выход с первым входом блока деления, входы определителя частоты вращения вектора потока подключены

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Сандиор А.С. и Сарбатов Р.С. Автоматическое частотное управление асинхронными двигателями, М., "Энергия", 1974, с.94.
2. Патент ФРГ № 1941312, кл. Н 02 Р 5/14, 1971.
3. Патент США № 4011489, кл.318-227, 1978.



Составитель В. Тарасов
 Редактор Н. Данкулич Техред А. Савка Корректор С. Шекман
 Заказ 8094/77 Тираж 733 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