Патентно-техническая библиотека МЭА

Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 799092

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 18.08.69 (21) 1356526/24-07

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 23.01.81. Бюллетень № 3

Дата опубликования описания 30.01.81

(51) М. Кл.[3] H 02 P 5/06

(53) УДК 621.771.2:621.313.2-58(088.8)

(72) Авторы изобретения Л.Н.Загальский и М.Я.Палей

(71) Заявитель Украинский государственный проектный институт "Тяжпромэлектропроект"

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДВУХЗОННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ЗАВИСИМОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕМ ДВИГАТЕЛЯ

1

Изобретение относится к автоматическому регулированию скорости вращения электродвигателей постоянного тока и может быть использовано для электроприводов прокатных станов.

Известны устройства для регулирования в широком диапазоне скорости вращения электродвигателей постоянного тока, при этом для глубокого регулирования напряжения на якоре двигателя, в случае питания его от статического преобразователя, применяется трансформатор с регулированием напряжения путем переключения числа витков первичной обмотки при помощи переключающего устройства [1].

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является устройство для задания скорости регулируемого электропривода постоянного тока. В этом устройстве определение вторичного напряжения преобразовательного трансформатора, необходимого для изменения уставки ЭДС двигателя, при которой начинается ослабление его поля, выполнено при помощи сельсина приемника (СП), который через редуктор связан с валом переключающего устройства трансформатора, кроме того, имеется дополнительный сельсин для согласования диапазона изменения выходного напряжения СП с диапазоном изменения напряжения преобразовательного трансформатора [2].

2

Существенным недостатком известного устройства является косвенный метод измерения и учета вторичного напряжения трансформатора, в результате чего уставка начала ослабления поля электродвигателя не зависит от фактического его значения, определяемого как напряжением питающей сети, так и величиной нагрузки. При этом уставка начала ослабления поля должна выбираться из условия обеспечения минимально допустимого угла регулирования, соответствующего максимальной нагрузке и минимальному напряжению питающей сети. При меньших нагрузках или большем напряжении питания сети угол регулирования увеличивается, что приводит к улучшению энергетических показателей устройства за счет увеличения потребляемой реактивной мощности.

Цель изобретения - уменьшение потребляемой реактивной мощности вентильного электропривода при двухзонном регулировании скорости вращения

электродвигателя с зависимой системой управления его полем.

Поставленная цель достигается тем, что ко вторичной обмотке силового трансформатора вентильного преобразователя переменного тока в постоянный подключен датчик напряжения, выход датчика напряжения подключен ко входу регулятора ЭДС двигателя с полярностью противоположной полярности датчика ЭДС.

На чертеже представлена блок-схема устройства.

Устройство состоит из двух взаимосвязанных узлов, собственно системы 1 регулирования частоты вращения и зависимой от нее системы 2 управления магнитным потоком, при этом объектом регулирования является двигатель 3, якорь которого питается от регулируемого статического преобразователя 4, питание которого, в свою очередь, осуществляется от силового трансформатора 5. Вход преобразователя 4 соединен с выходом регулятора 6 скорости, один из входов которого соединен с выходом задатчика 7 скорости, а второй вход с тахогенератором 8, установленном на валу двигателя 3.

Обмотка 9 возбуждения двигателя питается от регулируемого возбудителя 10, вход которого подключен к выходу регулятора 11 потока двигателя, при этом один из его входов соединен с выходом регулятора 12 ЭДС двигателя. Один из входов регулятора 12 соединен с выходом датчика 13 ЭДС двигателя, а второй - с датчиком 14 напряжения, вход которого, в свою очередь, подключен ко вторичной обмотке трансформатора 5.

Работа устройства заключается в следующем.

В процессе увеличения задающего сигнала $\omega_{д.зад.}$ на входе регулятора 6, последний увеличивает напряжение преобразователя 4, что приводит к возрастанию ЭДС двигателя 3. До тех пор, пока частота вращения двигателя ниже основной, его ЭДС меньше номинальной, сигнал $U_{ЭДС}$ на выходе датчика 13 ниже сигнала задания $U_{н.тр}$, пропорционального напряжению вторичной обмотки трансформатора 5, при этом регулятор 12 насыщен за счет наличия на его входе разностного сигнала $\Delta U_{вх} = U_{н.тр} - U_{ЭДС}$, и сигнал на выходе регулятора 12 соответствует заданию регулятора 11 на номинальный поток двигателя.

Когда частота вращения двигателя 3 достигает номинальной величины, сигнал на выходе датчика 13, пропорциональный ЭДС двигателя, имеет значение задающего сигнала $U_{н.тр}$ на входе регулятора 12. При дальнейшем увеличении сигнала задания на частоту вращения $\omega_{д.зад.}$ регулятор 6 стремится к дальнейшему повышению частоты вращения двигателя, увеличивая напряжение на его якоре, что вызывает увеличение ЭДС двигателя, и следовательно, сигнала на выходе датчика 13. Возникшая ошибка $-\Delta U_{вх} = U_{н.тр} - U_{ЭДС}$ на входе регулятора 12 вызывает уменьшение сигнала на его выходе, а следовательно, уменьшение тока возбуждения двигателя и уменьшения его ЭДС. Уменьшение сигнала на выходе регулятора 12 происходит до тех пор, пока сигнал ошибки $\Delta U_{вх}$ на его входе не будет сведен к нулю в случае применения астатического регулятора или к некоторому минимальному значению, определяемому конечным коэффициентом усиления в случае применения статического регулятора. Ослабление магнитного потока происходит до тех пор, пока происходит изменение сигнала на выходе регулятора 12, которое прекратится по достижении ЭДС двигателя заданного значения, соответствующего напряжению вторичной обмотки трансформатора 5. При этом сигнал на выходе регулятора 12 соответствует новому (ослабленному) значению потока двигателя. Таким образом, изменение выходного сигнала регулятора 12 при выходе его из насыщения при постоянстве сигнала задания $U_{н.тр}$ происходит за счет того, что регулятор 6 скорости, обеспечивая соответствие скорости двигателя задающему сигналу, стремится изменить ЭДС двигателя, в то время как регулятор 12, стремясь поддержать ЭДС двигателя неизменным, уменьшает поток двигателя. Изменение сигнала задания $U_{н.тр.}$ приводит к изменению уставки ЭДС, т. е. начала ослабления поля находится в точном соответствии с действительным напряжением вторичной обмотки трансформатора 5.

Рассмотрим работу устройства при изменении нагрузки двигателя.

В режиме холостого хода уставка на начало ослабления поля $U_{н.тр.х.х.}$ определяется напряжением холостого хода трансформатора 5 и является максимальной. Этой уставке соответствует определенный угол регулирования $\alpha_{х.х.}$ преобразователя 4.

При возникновении нагрузки напряжение на вторичной обмотке трансформатора 5 снижается и, соответственно, снижается уставка начала ослабления поля $U_{н.тр.нагр.}$, а угол $\alpha = \alpha_{х.х.}$ регулирования практически остается неизменным. Следовательно, угол регулирования в предлагаемом устройстве не зависит от нагрузки.

Аналогична работа устройства и при изменении напряжения питающей сети.

Таким образом, в предлагаемом устройстве автоматическое изменение

момента начала потока двигателя при изменении напряжения вторичной обмотки силового трансформатора обеспечивает поддержание минимального угла регулирования вентильного преобразователя, что приводит к уменьшению потребляемой реактивной мощности.

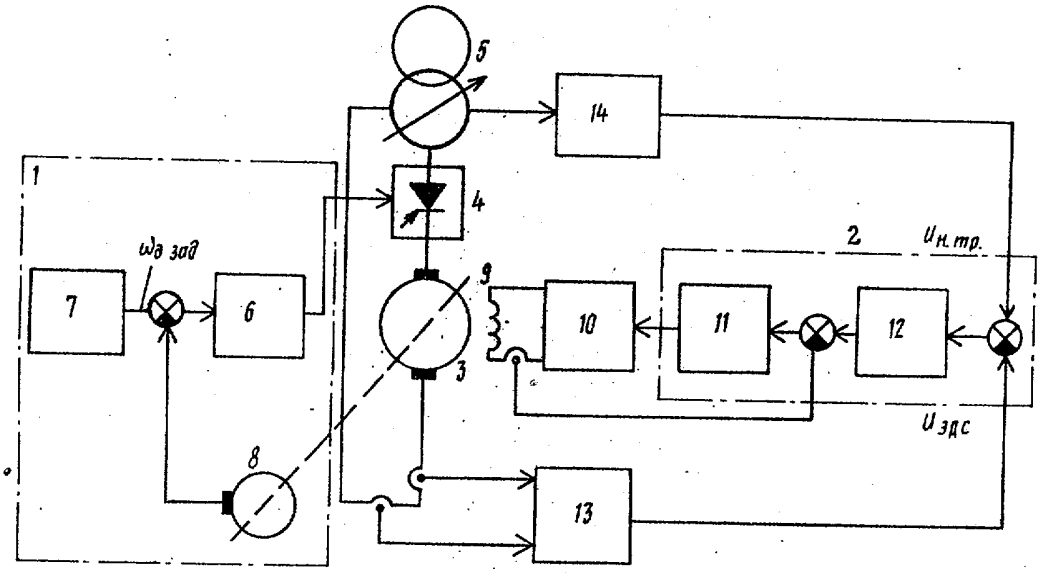
Формула изобретения

Устройство для двухзонного регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока с зависимой системой управления полем двигателя, содержащее вентильный преобразователь переменного тока в постоянный, силовой трансформатор вентильного преобразователя, регулятор частоты вращения и регулятор ЭДС, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью уменьшения потребляемой реактивной мощности, оно содержит датчик напряжения, подключенный своим входом ко вторичной обмотке силового трансформатора вентильного преобразователя, выход датчика напряжения подключен ко входу регулятора ЭДС с полярностью, противоположной полярности датчика ЭДС.

Источники информации принятые во внимание при экспертизе

1. Статья "New concepns in drive sistems for hot strip milbs". Iron and Steel engineer, № 4, 1956.

2. Авторское свидетельство СССР № 173289, кл. 21 С 62/50, 1964 (прототип).



Составитель В.Еремеев
Редактор Н.Лазаренко Техред Н. Ковалева Корректор В.Синицкая
Заказ 10087/81 Тираж 741 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