



# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 535701

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 06.07.73 (21) 1940788/07

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.11.76. Бюллетень № 42

Дата опубликования описания 02.12.76

(51) М. Кл.<sup>2</sup> Н 02Р 5/12

(53) УДК 621.313.2  
(088.8)

(72) Авторы изобретения В. Л. Анхимюк, Э. К. Домарод, Г. П. Шейна и Э. Ф. Яковицкий

(71) Заявитель Белорусский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт

### (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИМПУЛЬСНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

1

Изобретение относится главным образом к электроприводу и может использоваться для управления электродвигателем постоянного тока, питаемого от сети переменного тока через выпрямитель. Возможно также использование изобретения в качестве управляемого источника постоянного тока и для других целей.

Известны устройства для импульсного регулирования скорости двигателя постоянного тока с питанием от переходного управляемого вентильного преобразователя [1].

Регулирование среднего значения напряжения на якоре двигателя осуществляется изменением частоты импульсов, длительность которых неизменна. Из-за плохого гармонического состава выходного напряжения такие электроприводы имеют пониженные энергетические и регулировочные показатели.

В регулируемых электроприводах постоянного тока с тиристорным преобразователем и широтно-импульсной модуляцией, питаемых от сети переменного тока [2], удается существенно повысить коэффициент мощности. Однако прочие энергетические показатели и регулировочные возможности электропривода остаются невысокими.

Цель изобретения — улучшение качества регулирования.

Это достигается тем, что в схему управле-

2

ния силовым вентильным выпрямителем включен вспомогательный неуправляемый вентильный выпрямитель, собранный по схеме силового выпрямителя, при этом выход вспомогательного выпрямителя подключен к узлу суммирования на входе схемы управления.

Этим достигается изменение скважности импульсов ШИМ в пределах пульса выпрямленного напряжения вспомогательного выпрямителя, при котором обеспечивается постоянство средних значений импульсов выходного напряжения, и, следовательно, улучшение гармонического состава напряжения и качества регулирования последнего.

На фиг. 1 изображена схема управления двигателем с трехфазным нулевым управляемым вентильным выпрямителем и принудительной трансформаторной коммутацией; на фиг. 2 — диаграмма напряжений на выходе такой схемы; на фиг. 3 — схема с трехфазным мостовым управляемым вентильным выпрямителем и конденсаторной коммутацией.

Напряжение от сети АВСО переменного тока подается через управляемый вентильный выпрямитель 1 на электродвигатель 2. Управление вентилями осуществляется с помощью широтно-импульсного модулятора 3, который выдает сигналы на формирователь 4 открывающих импульсов и формирователь 5 запирающих импульсов. Открывающие импульсы

5

10

15

20

25

30

подаются на соединенные в одну потенциальную точку управляющие электроды вентилей 6, а запирающие импульсы поступают на вентиль узла гашения 7.

Управляющее напряжение  $U_{упр}$  получается после узла сравнения 8, на который подается напряжение задания  $U_{зад}$  и напряжение, равное или пропорциональное мгновенному значению выпрямленного напряжения сети  $U_c$ , получаемое на выходе вспомогательного маломощного неуправляемого выпрямителя 9. Сюда же могут подаваться сигналы и других обратных связей, например, сигнал обратной связи по скорости  $U_{о.с.}$ , осуществляемой тахогенератором 10.

Устройство работает следующим образом. Открывающие импульсы от формирователя 4 подаются на общую потенциальную точку управляющих электродов 6. При этом открывается тот вентиль, на аноде которого в данный момент наибольшее мгновенное напряжение сети. Через некоторое время, значительно меньшее длительности импульса выпрямленного напряжения, от формирователя 5 на узел гашения 7 поступает запирающий импульс, который вызывает запертие открытого вентиля выпрямителя 1.

Время, в течение которого напряжение сети подается на двигатель через открытый вентиль силового выпрямителя, определяется величиной управляющего сигнала. В результате на двигатель подаются импульсы напряжения, частота которых значительно выше частоты пульсаций выпрямленного напряжения сети, а средние значения которых определяются моментами поступления запирающих импульсов. Управляющие электроды силового выпрямителя соединены в одну потенциальную точку, поэтому открывающие импульсы подаются по одному каналу при любом числе фаз силового выпрямителя, что значительно упрощает схему управления.

Поскольку мгновенное значение напряжения сети меняется по синусоидальному закону, то при постоянной длительности импульсов среднее напряжение на двигателе пульсирует с частотой, кратной частоте напряжения се-

ти и определяемой схемой силового выпрямителя. Для устранения этого недостатка в схеме управления используется вспомогательный неуправляемый выпрямитель 9, собранный по той же схеме, что и силовой управляемый выпрямитель 6. На выходе выпрямителя 9 напряжение имеет ту же форму, что и напряжение на выходе силового выпрямителя 1 при открытых вентилях. Напряжение с выхода вспомогательного неуправляемого выпрямителя подается на узел сравнения 8, где оно вычитается из задающего напряжения  $U_{зад}$ .

Полученное управляющее напряжение подается на вход широтно-импульсного модулятора. При этом увеличение мгновенного напряжения сети приводит к уменьшению длительности импульса напряжения на двигателе ( $t_3 < t_2 < t_1$ ), так, что площадь каждого импульса на двигателе в квазистационарном режиме остается неизменной, а среднее напряжение на двигателе  $U_{ср}$  — постоянным.

#### Формула изобретения

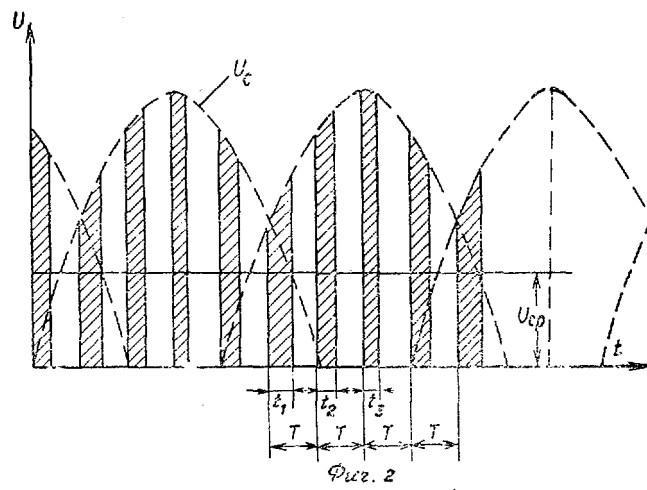
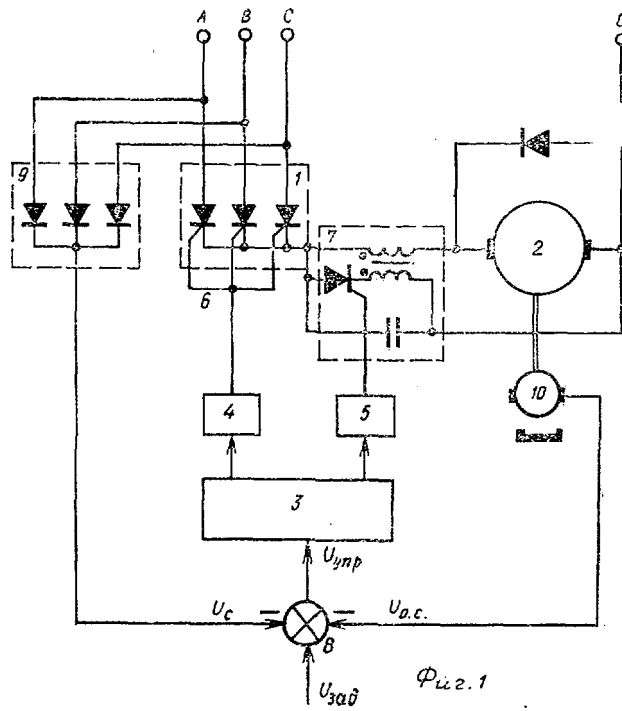
Устройство для импульсного регулирования скорости двигателя постоянного тока, содержащее силовой управляемый выпрямитель с принудительной коммутацией и схему управления им, включающую в себя широтно-импульсный модулятор и общий для всех управляемых вентилей выпрямителя формирователь управляющих импульсов, отличающееся тем, что, с целью улучшения качества регулирования, в схему управления включен неуправляемый выпрямитель, собранный по схеме силового выпрямителя, при этом выход неуправляемого выпрямителя подключен к узлу суммирования на входе схемы управления.

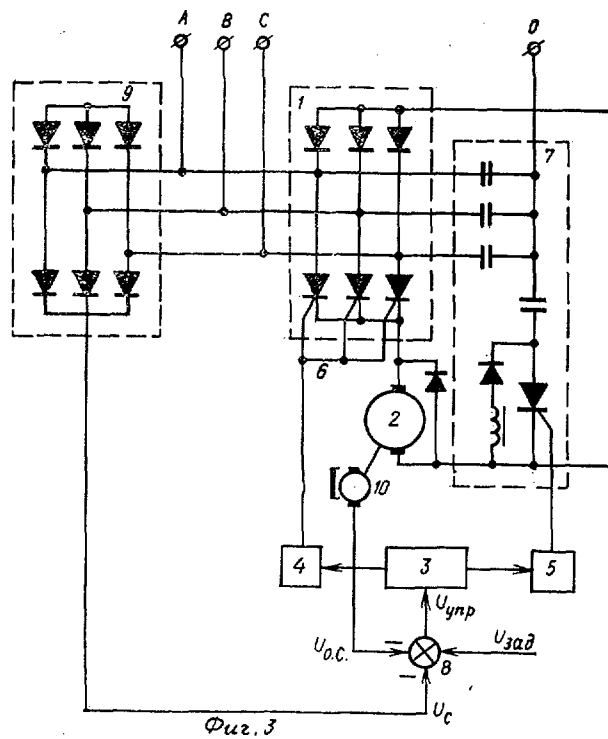
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авт. свид. СССР № 161803 М. Кл. <sup>2</sup> Н 02р 5/12, 14.04.62.

2. Статья Зайцева А. И. и др. «Импульсное регулирование скорости привода постоянного тока с улучшенными энергетическими показателями» в сборнике «Автоматизированный электропривод производственных механизмов», ч. 1, «Энергия», 1965 г.

535701





Составитель **В. Харатьян**

Редактор **Н. Каменская**

Техред **А. Камышникова**

Корректор **Л. Денискина**

Заказ 2356/11

Изд. № 1746

Тираж 882

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2