



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 981031

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 12.05.81 (21) 3287008/24-11

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.12.82. Бюллетень № 46

Дата опубликования описания 17.12.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

В 60 L 11/04

(53) УДК 621.335.833.  
.6(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Л.С. Писарик, В.С. Готовский, С.И. Каган и В.Ф. Кучерявенко

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

### (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТОКА ВОЗБУЖДЕНИЯ ТЯГОВОГО ГЕНЕРАТОРА

1

2

Изобретение относится к автоматическому управлению электротрансмиссиями автономных транспортных установок, таких как большегрузные автомобили или тепловозы.

Известно устройство для регулирования тока возбуждения тягового генератора, питающего тяговый двигатель, содержащее датчики тока якоря генератора и напряжения на его выходе, подключенные ко входам блоков формирования обратных связей, по току, мощности и напряжению, выходы которых через блокирующие диоды соединены с входом порогового блока сравнения, выход которого соединен с блоком управления током возбуждения генератора [1].

Недостатком известного устройства является отсутствие возможности ограничения скорости тягового двигателя при уменьшении его нагрузки, что приводит к необходимости отключения тягового двигателя от генератора и перевода двигателя в режим динамического торможения, что снижает надежность работы устройства за счет недостаточной точности регулирования.

Цель изобретения - повышение точности регулирования.

Указанная цель достигается тем, что устройство для регулирования тока возбуждения тягового генератора снабжено дополнительным блокирующим диодом и блоком формирования сигнала обратной связи по скорости вращения тягового двигателя, выход которого через дополнительный блокирующий диод соединен с одним из входов блока сравнения, а один и другой входы соединены соответственно с датчиками тока и напряжения.

Кроме того, блок формирования обратной связи по скорости вращения тягового двигателя выполнен на инвертирующем и суммирующем усилителях, один вход последнего из которых соединен с выходом инвертирующего усилителя, вход которого является вторым входом формирования обратной связи по скорости, первый вход которого является другим входом суммирующего усилителя, а выход - выходом суммирующего усилителя.

На фиг.1 приведена блок-схема устройства; на фиг.2 - схема блока формирования обратной связи по скорости тягового двигателя; на фиг.3 - внешняя характеристика генератора, формируемая устройством.

Устройство содержит тяговый генератор 1, приводимый во вращение дизелем 2, и питающий тяговый двигатель 3, блоки 4-7 формирования обратных связей по току, мощности, напряжению и скорости тягового двигателя 5, одни входы которых объединены и соединены с выходом датчика 8 тока другие входы - с выходом датчика 9 напряжения, а выходы через блокирующие диоды 10-13 соединены со входом блока 14 сравнения сигналов обратных связей с уставкой.

Выход блока 14 соединен со входом блока 15 управления током обмотки 16 возбуждения тягового генератора 1. Блок 7 формирования обратной связи по скорости тягового двигателя 3 содержит (фиг.2) суммирующий усилитель 17, один вход которого соединен с выходом датчика 8 тока, а второй вход с выходом инвертирующего усилителя 18, вход которого соединен с выходом датчика 9 напряжения, причем выход усилителя 17 подключен к блокирующему диоду 13.

Устройство работает следующим образом.

Сигналы на выходах блоков 4-7 пропорциональны соответственно току, мощности и скорости тягового двигателя 3.

При токах тягового генератора  $J > J_1$  (фиг.3) наибольший сигнал имеется на выходе блока 4, поэтому открыт диод 10. Сигнал обратной связи по току сравнивается в блоке 14 с уставкой. Выходной сигнал блока 14 воздействует на блок 15 таким образом, что ток якоря поддерживается на заданном уровне и формируется участок АВ внешней характеристики генератора.

При токах тягового генератора  $J_2 < J < J_1$  наибольший сигнал имеется на выходе блока 5, открыт диод 11, поддерживается с помощью блока 15 мощность генератора на заданном уровне и формируется участок БВ внешней характеристики генератора.

В диапазоне изменения тока якоря генератора  $J_3 < J < J_2$  наибольший сигнал имеется на выходе блока 6, открыт диод 12, поддерживается с помощью блока 15 напряжение генератора на заданном уровне и формируется участок ГВ внешней характеристики генератора. При токах генератора  $J < J_3$  с блоком 14 сравнения через диод 13 связан блок 7. Происходит с помощью блока 15 ограничение скорости тягового двигателя и формируется участок ГД внешней характеристики генератора.

Сигнал, пропорциональный скорости тягового двигателя 3, вычисляется

в блоке 7, в соответствии с выражением

$$\omega = \frac{U}{\Phi} - \frac{JR}{\Phi}$$

где  $\omega$  - угловая скорость тягового двигателя 3;  
 $U$  - напряжение тягового двигателя 3;  
 $J$  - ток тягового двигателя 3;  
 $R$  - сопротивление якорной цепи тягового двигателя 3;  
 $\Phi$  - магнитный поток тягового двигателя 3;  
 $C$  - конструктивная постоянная.

Для этого сигнал, пропорциональный напряжению тягового генератора 1, с выхода датчика 9 напряжения после инвертирования в усилителе 18 суммируется с сигналом, пропорциональным току тягового генератора 1, а следовательно, и току тягового двигателя 3, с выхода датчика 8 тока.

Таким образом, данное устройство дает возможность ограничить скорость тягового двигателя 3 при малых моментах сопротивления движению, не отключая двигатель от тягового генератора и не переводя двигатель в режим динамического торможения, что ведет к повышению надежности работы транспортной установки. Косвенное измерение скорости тягового двигателя по напряжению и току упрощает схему устройства, не требует специального датчика скорости, позволяет производить настройку системы регулирования тягового генератора на реостатной станции без подключения тяговых двигателей.

#### Формула изобретения

1. Устройство для регулирования тока возбуждения тягового генератора, питающего тяговый двигатель, содержащее датчики тока якоря генератора и напряжения на его выходе, подключенные к входам блоков формирования сигнала обратных связей по току, мощности и напряжению, выходы которых через блокирующие диоды соединены с входом порогового блока сравнения, выход которого соединен с блоком управления током возбуждения генератора, отличающееся тем, что, с целью повышения точности регулирования, оно снабжено дополнительным блокирующим диодом и блоком формирования сигнала обратной связи по скорости вращения тягового двигателя, выход которого через дополнительный блокирующий диод соединен с одним из входов блока сравнения, а один и другой входы соединены

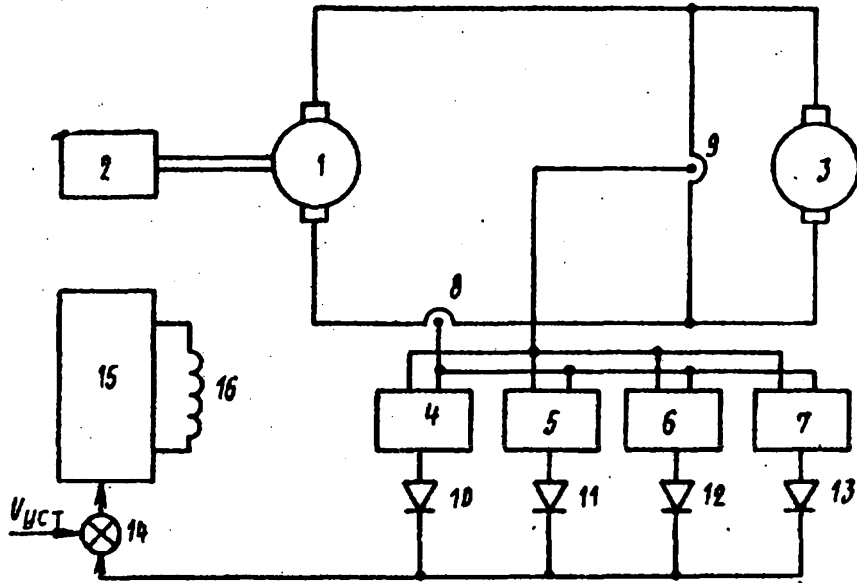
соответственно с датчиками тока и напряжения.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что блок формирования обратной связи по скорости вращения тягового двигателя выполнен на инвертирующем и суммирующем усилителях, один вход последнего из которых соединен с выходом инвертирующего усилителя, вход которого

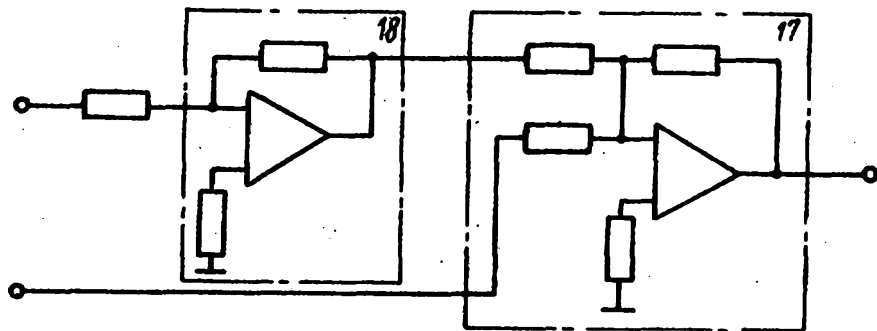
является вторым входом формирователя обратной связи по скорости, первый вход которого является другим входом суммирующего усилителя, а выход - выходом суммирующего усилителя.

5

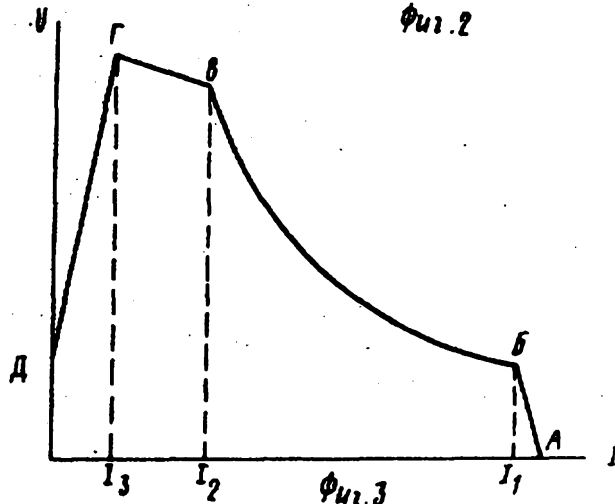
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе  
1. Авторское свидетельство СССР № 658016, кл. В 60 L 11/04, 1978.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

ВНИИПИ Заказ 9578/20  
Тираж 718 Подписное

Филиал ППП "Патент",  
г. Ужгород, ул. Проектная, 4