



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3344266/24-11

(22) 08.10.81

(46) 30.05.83. Бюл. № 20

(72) Л.С. Писарик, Б.С. Готовский
и В.Ф. Кучерявенко

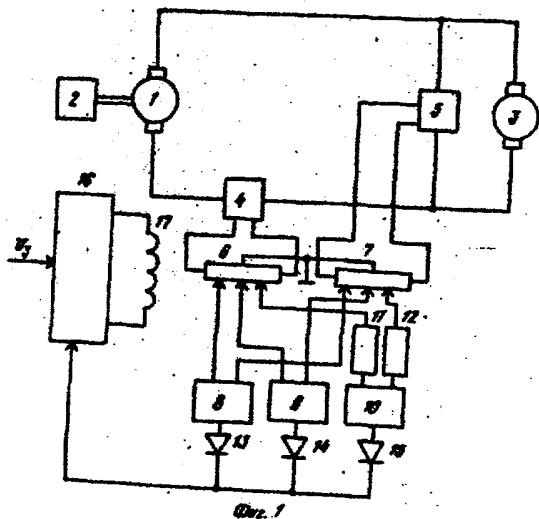
(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт

(53) 621.132.8(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 658016, кл. В 60 L 11/04, 1976.

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВА-
НИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ ТЯГОВОГО ГЕНЕРАТОРА
ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА, содержащее
датчики тока и напряжения генератора,
связанные с входами сумматоров,
выходы которых через разделительные

диоды подключены к одному из входов
блока управления возбуждением, дру-
гой вход которого соединен с блоком
задания, о т л и ч а ю щ е е с я
тем, что, с целью повышения точности
регулируемости, оно снабжено пре-
образователями и блоком переменных
коэффициентов, входы которого под-
ключены к соответствующим датчикам
тока и напряжения, а первые выходы -
к входам одного сумматора, вторые
выходы - к входам другого сумматора,
третьи выходы - к входам преобразо-
вателей, соединенных своими выхода-
ми с входами третьего сумматора, а
четвертые выходы блока переменных
коэффициентов соединены между собой.



(19) SU (11) 1020279 A

Изобретение относится к транспорту, в частности к устройствам автоматического регулирования возбуждения тяговых генераторов транспортных средств, и может быть применено на тепловозах и большегрузных автомосвалах с электрическим приводом колес.

Известно устройство для регулирования возбуждения тягового генератора транспортного средства, содержащее датчики тока и напряжения генератора, связанные с входами сумматоров, выходы которых через разделительные диоды подключены к одному из входов блока управления возбуждением, другой вход которого соединен с блоком задания [1].

Недостатком указанного устройства является то, что в нем невозможно отдельно регулировать выходные параметры генератора - ток, напряжение, мощность, вследствие чего снижается точность регулирования выходной характеристики генератора.

Цель изобретения - повышение точности регулирования.

Поставленная цель достигается тем, что устройство, содержащее датчики тока и напряжения генератора, связанные с входами сумматоров, выходы которых через разделительные диоды подключены к одному из входов блока управления возбуждением, другой вход которого соединен с блоком задания, снабжено преобразователями и блоком переменных коэффициентов, входы которого подключены к соответствующим датчикам тока и напряжения, первые выходы - к входам одного сумматора, вторые выходы - к входам другого сумматора, третьи выходы - к входам преобразователей, соединенных своими выходами с входами третьего сумматора, а четвертые выходы блока переменных коэффициентов соединены между собой.

На фиг. 1 показана блок-схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 - график зависимости напряжения на выходах сумматоров от тока генератора и его выходная характеристика.

Устройство (фиг. 1) состоит из генератора 1, приводимого во вращение дизелем 2, питающим тяговой двигатель 3 транспортного средства.

К выходам датчиков 4 и 5 тока и напряжения подключены блок переменных коэффициентов, выполненный на потенциометрах 6 и 7. Одни выходы потенциометров соединены между собой, а другие подключены к сумматорам 8 и 9 непосредственно, а к сумматору 10 через преобразователи 11 и 12, изменяющие сигнал по логарифмическому закону. Выходы сумматоров 8-10 подключены через разделительные диоды 13, 14 и 15 к одному из входов бло-

ка 16 управления возбуждением, другой вход которого соединен с блоком (не показан) задания возбуждения. Выход блока управления подключен к обмотке 17 возбуждения генератора 1.

Кривая а (фиг. 2) представляет собой зависимость напряжения и на выходе генератора 1 от тока нагрузки. Кривые б, г и прямая в представляют собой зависимости напряжения на выходах соответственно сумматоров 8, 10 и 9 от тока нагрузки. Прямая д представляет собой зависимость напряжения на выходе блока задания от тока нагрузки.

Устройство работает следующим образом,

Сигналы, пропорциональные току и напряжению генератора 1, подаются в виде постоянного напряжения с выходов датчиков 4 и 5 тока и напряжения на потенциометры 6 и 7 и с движков потенциометров 6 и 7 поступают на входы сумматоров 8 и 9 непосредственно, а на входы сумматора 10 - через преобразователи 11 и 12. На выходах сумматоров 8, 9 и 10 имеются сигналы в виде постоянных напряжений, величины которых соответственно равны

$$U_{10} = K_1 U + K_1' J ; U_{11} = K_2 U + K_2' J ; U_{14} = A \ln K_3 U + A \ln K_3' J = A \ln K_3 K_3' U J ,$$

где А - коэффициент преобразователя;

$K_1, K_1', K_2, K_2', K_3, K_3'$ - коэффициенты, зависящие от положения движков потенциометров 6 и 7 (они могут быть и положительными и отрицательными в зависимости от положения движков потенциометров относительно средних точек потенциометров);

U, J - напряжение и ток якорной цепи генератора 1.

Поскольку катоды разделительных диодов 13, 14 и 15 объединены, то открывается и пропускает сигнал управления на вход блока 16 управления тот диод, потенциал на аноде которого выше. Остальные диоды при этом заперты.

На участке ограничения напряжения (открыт диод 13) уравнение внешней характеристики имеет вид

$$(U_3 - K_1 U - K_1' J) K = U + J r ,$$

где r - сопротивление якоря генератора 1;

U_3 - напряжение задания, подаваемое на блок 16 управления

током возбуждения генератора 1;

K - коэффициент усиления по напряжению блока 16 управления и генератора 1.

Первые движки потенциометров 6 и 7 установлены таким образом, что выполняются условия

$$K_1 = \frac{U_3}{U_{\max}} - \frac{1}{K}$$

где U_{\max} - величина ограничиваемого напряжения генератора 1.

Тогда уравнение внешней характеристики имеет вид

$$U = U_{\max}$$

На участке ограничения тока (открыт диод 14) уравнение внешней характеристики имеет вид

$$(U_3 - K_2 U - K_2' J) K = U + J r$$

Вторые движки потенциометров 6 и 7 установлены таким образом, что выполняются условия

$$K_2 = -\frac{1}{K}$$

$$K_2' = \frac{U_3}{J_{\max}} - \frac{n}{K}$$

где J_{\max} - величина ограничиваемого напряжения генератора 1.

В этом случае уравнение внешней характеристики имеет вид

$$J = J_{\max}$$

На участке ограничения мощности (открыт диод 15) уравнение внешней характеристики генератора будет выглядеть

$$(U_3 - A e K_3 K_3' U J) K = U + J r$$

Учитывая, что величина K достаточно велика, с небольшой погрешностью получаем следующее выражение внешней характеристики

$$U J = \frac{1}{K_3 K_3'} e \frac{U_3}{A}$$

Третьи движки потенциометров 6 и 7 установлены таким образом, что выполняются условия

$$K_3 K_3' = \frac{e}{P_{\max}} \frac{U_3}{A}$$

где P_{\max} - величина ограничиваемой мощности генератора 1.

Тогда уравнение внешней характеристики будет выглядеть

$$J = P_{\max}$$

Переключение разделительных диодов 13, 14 и 15 при изменении нагрузки генератора 1 происходит автоматически. Это можно показать, приняв

коэффициент усиления K равным бесконечности, тогда

$$K_1 = \frac{U_3}{U_{\max}}$$

$$K_1' = 0$$

$$K_2 = 0$$

$$K_2' = \frac{U_3}{J_{\max}}$$

Напряжение на выходах сумматоров 8, 9 и 10 обозначим соответственно при открытых диодах: 15 - U_8 , U_9 , U_{10} ; 16 - U_8' , U_9' , U_{10}' ; 17 - U_8'' , U_9'' , U_{10}'' .

Зависимости этих напряжений от тока нагрузки имеют вид:

$$U_8 = K_1 U = \frac{U_3}{U_{\max}} U_{\max} = U_3;$$

$$U_9 = K_2' J = \frac{U_3}{J_{\max}} J;$$

$$U_{10} = A e n \frac{e}{P_{\max}} U_{\max} J;$$

$$U_8' = K_1 U = \frac{U_3}{U_{\max}} U;$$

$$U_9' = K_2' J_{\max} = \frac{U_3}{J_{\max}} J_{\max} = U_3;$$

$$U_{10}' = A e n \frac{e}{P_{\max}} U J_{\max};$$

$$U_8'' = K_1 U = \frac{U_3}{P_{\max}} \frac{P_{\max}}{J};$$

$$U_9'' = K_2' J \frac{U_3}{J_{\max}} J;$$

$$U_{10}'' = A e n \frac{e}{P_{\max}} P_{\max} = U_3$$

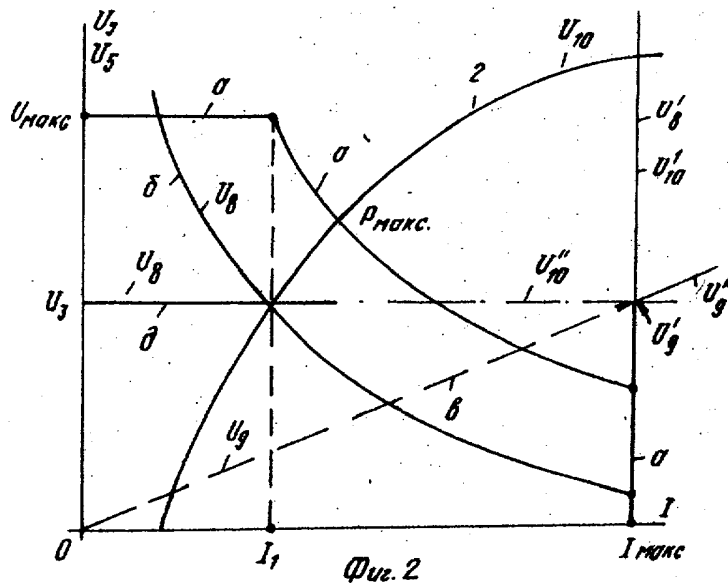
Из графиков указанных зависимостей видно, что при токе генератора $0 < I < I_1$ наибольшим является напряжение на выходе сумматора 8, при $I_1 < I < I_{\max}$ - напряжение на выходе сумматора 10, при дальнейшем уменьшении противо-ЭДС двигателя 3, с которым соединен генератор 1, а следовательно, и напряжения генератора 1, наибольшим будет напряжение на выходе сумматора 9.

Таким образом, при увеличении тока от нуля открыт диод 13, так как напряжение $U_8 > U_{10}$, $U_8 > U_9$. При токе $I \geq 1$ напряжение $U_{10} \geq U_8$ и

$U_{10} \gg U_9$, следовательно, открыт диод 15. При токе $I = I_{\text{макс}}$ напряжение $U_9 \gg U_8$, $U_9 \gg U_{10}$, следовательно, открыт диод 14. В итоге будет формироваться внешняя характеристика генератора 1, состоящая из трех участков: ограничения напряжения, ограничения мощности и ограничения тока (кривая а на фиг. 2).

Предлагаемое устройство позволя-

ет независимо друг от друга устанавливать при настройке требуемые величины ограничиваемых параметров, а также наклон и форму участков внешней характеристики генератора 1 путем выбора положения движков потенциометров 6 и 7, что повышает точность и надежность регулирования возбуждения тягового генератора транспортных установок.



Фиг. 2

Редактор Н. Безродная Составитель Н. Лысяков Техред В. Далекорей Корректор А. Ильин

Заказ 3791/14 Тираж 675 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