



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 978309

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 942233

(22) Заявлено 25.04.79 (21) 2750705/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.11.82. Бюллетень № 44

Дата опубликования описания 30.11.82

(51) М. Кл.³

H 02 P 9/14

(53) УДК 621.

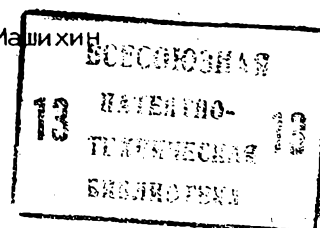
.313.325.

.014.8 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

Е. Я. Бухштабер, Ю. М. Андреев, А. Д. Машинин
и М. П. Аскинази

(71) Заявитель



(54) СИСТЕМА ВОЗБУЖДЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в устройствах для регулирования тока возбуждения электрических машин, преимущественно для электрических машин транспортных средств.

По основному авт. св. № 942233 известна система возбуждения для электрической машины, которая содержит главный генератор и подвозбудитель, расположенные на общем валу. Якорная обмотка главного генератора подключена к нагрузке через выпрямитель, а его обмотка возбуждения соединена последовательно с обмоткой возбуждения подвозбудителя через регулятор тока возбуждения, вход которого соединен с якорными обмотками подвозбудителя [1].

Недостатком известной системы возбуждения является сложность, вызванная тем, что для размагничивания обмотки возбуждения главного генератора необходимо иметь дополни-

тельный выпрямитель, включенный встречно с источником возбуждения, причем для обеспечения возможности протекания обратного тока диоды выпрямителя обычно шунтируются резисторами.

Введение дополнительных резисторов, шунтирующих выпрямитель, приводит к увеличению рассеиваемой на возбуждение генератора в тормозном режиме мощности, а также сопряжено с определенными сложностями по размещению дополнительных мощных резисторов на транспортном объекте, особенно на грузовом автомобиле и т.п.

Использование шунтирующих транзисторов с соответствующей схемой управления значительно усложняет систему возбуждения и снижает ее надежность.

Цель изобретения - упрощение и повышение надежности.

Указанная цель достигается тем, что в систему возбуждения для элект-

рической машины введен токоограничивающий резистор, включенный между вторым выводом обмотки возбуждения главного генератора и вторым выводом источника подвозбуждения.

Кроме того, в систему возбуждения вводится управляемый ключ, включенный между токоограничивающим резистором и вторым выводом источника подвозбуждения.

Управляемый ключ выполнен на полупроводниковых приборах.

Причем управляемый ключ может быть выполнен в виде однотиристорного прерывателя постоянного тока, или в виде вентилей, соединенных между собой, точка соединения которых подключена к обмотке возбуждения главного генератора.

Управляемый ключ может быть выполнен и контактным.

На фиг. 1 приведена принципиальная электрическая схема системы возбуждения для электрической машины; на фиг. 2 и 3 - варианты подключения обмоток возбуждения к источнику подвозбуждения.

Система возбуждения для электрической машины содержит главный генератор 1 (фиг. 1) и подвозбудитель 2, расположенные на одном валу. Якорная обмотка 3 главного генератора подключена к нагрузке, например через выпрямитель 4. Обмотка 5 возбуждения главного генератора включена последовательно с обмоткой 6 возбуждения подвозбудителя через регулятор 7 тока возбуждения, вход которого соединен с якорными обмотками 8 подвозбудителя. Регулятор 7 тока возбуждения в случае применения в качестве подвозбудителя синхронной машины выполнен в виде управляемого выпрямителя, к выходу которого подключен шунтирующий диод 9. В цепь обмоток возбуждения включены токоограничивающие резисторы 10 и 11. Последовательно с резистором 11 включен управляемый ключ 12, предназначенный для размыкания цепи размагничивания полюсов главного генератора 1. Управление ключом 12 производится от датчика 13 постоянного тока и датчика 14 постоянного напряжения через блок 15 управления в тормозном режиме.

В случае использования в качестве источника подвозбуждения элект-

рической машины постоянного тока или аккумуляторной батареи бесконтактный ключ 12 состоит из тиристора 16 (фиг. 2), анод которого соединен со средней точкой коммутирующего дросселя 17, включенного последовательно с одним из выводов коммутирующего конденсатора 18, с другим выводом которого соединен катод тиристора 16. Диод 19 включается последовательно в общую цепь ключа 12.

При использовании в качестве источника подвозбуждения машины переменного тока с выпрямителем 20, последний подключен по переменному току к тиристорам 21, на базе которых выполнен ключ 12. Тиристоры 21 для улучшения возможности выключения дополняется коммутирующим 22 и подзарядным 23 тиристорами, а также LC-контуром коммутации.

Система возбуждения работает следующим образом.

При переходе в режим торможения регулятор тока возбуждения (РТВ) запирается, ток возбуждения в цепи обмотки 5 спадает, включается ключ 12 и за счет протекания тока размагничивания остаточное напряжение на зажимах главного генератора снижается до нуля (или пренебрежимо малой величины). В это время производятся необходимые переключения в силовой схеме и к выходу постоянного тока главного генератора подключаются соответственно соединенные между собой обмотки возбуждения тяговых двигателей.

При недостаточно большой величине сопротивления токоограничивающего резистора 11, ключ 12 может находиться во включенном состоянии лишь до тех пор, пока напряжение на выходе главного генератора (датчик 14 напряжения) или ток (через датчик 13 тока) не станут равными нулю (или близкими нулю). После этого во избежание перемагничивания системы возбуждения главного генератора, ключ 12 должен быть включен. Повторное включение ключа 12 должно производиться в случае, если в процессе регулирования тока возбуждения в тормозном режиме значение тока на выходе (через датчик 13) больше значения уставки, подаваемой на блок 15 управления и при запертом РТВ более не снижается.

При выполнении подвозбудителя в виде источника постоянного тока и при выполнении ключа 12 (фиг. 2), токоограничивающий резистор 11 может отсутствовать.

В случае, если источник подвозбуждения $U_{пв}$ является источником переменного тока (фиг. 3), необходимо включать выпрямитель 20, который может быть выполнен по нулевой или мостовой схеме. В последнем случае он содержит анодную и катодную группы диодов в количестве, соответствующем числу фаз источника $U_{пв}$.

К моменту подключения обмоток возбуждения тягового двигателя к главному генератору напряжения на его выходе равно нулю, что контролируется датчиком 14 напряжения, который при снижении напряжения до нуля запирает ключ 12, а при повышении напряжения свыше минимального значения $U_{мин}$ вновь включает ключ 12. Поэтому в интервале времени, пока цепь выхода главного генератора остается разомкнутой, возможен режим работы ключа 12, при котором он находится во включенном или выключенном состоянии.

После подключения обмоток возбуждения тягового двигателя в цепи через датчик тока начинает протекать ток $I_{вд}$. Если этот ток больше уставки, то при выключенном РТВ включается ключ 12. При снижении тока $I_{вд}$ ниже значения тока уставки ключ 12 запирается. Дальнейшее увеличение тока $I_{вд}$ достигается импульсным включением РТВ, пока значение тока $I_{вд}$ не превысит значение уставки. После этого регулятор 7 тока возбуждения запирается, и с некоторой выдержкой времени, если ток через датчик 31 не снизится до значения тока уставки, вновь включается ключ 12. Таким образом, в диапазоне очень малых токов возбуждения главного генератора, необходимых при электрическом торможении тягового двигателя, возможно плавное регулирование возбуждения главного генератора как в сторону увеличения, так и в сторону снижения тока $I_{вд}$ до нуля.

Систему возбуждения главного генератора в тормозном режиме можно значительно упростить, если выбрать значение активного сопротивления токоограничивающего резистора 11 таким

образом, чтобы ток, протекающий по обмотке 5 возбуждения, размагничивал систему возбуждения главного генератора до нуля или до величины, близкой к нулю во всех режимах работы. В этом случае, если значение активного сопротивления резистора 11 в три и более раз больше активного сопротивления обмотки 5 возбуждения, ключ 12 может оставаться включенным и при отпирании РТВ 7 в течение всего тормозного режима работы главного генератора. Поэтому инерционность ключа 12 делается несущественной, и он может быть заменен на контактный. В качестве ключа 12 могут быть использованы любые свободные контакты реле тормозного режима, блокировочные контакты контроллера для режима торможения или контактора тормозного режима. При этом датчики 13 и 14 и блок 15 управления для осуществления тормозного режима не нужны.

Если для данного генератора ток размагничивания системы возбуждения весьма мал и значение сопротивления резистора 11 в 10-15 раз и более превышает активное сопротивление обмотки 5 возбуждения, ключ 12 может отсутствовать. Тогда и в тяговом, и в тормозном режимах работы главный генератор будет работать от нулевого начального напряжения. В этом случае датчики 13 и 14 и блок 15 управления в тормозном режиме использоваться не будут.

Таким образом, в предлагаемой системе возбуждения не используются дополнительные резисторы в цепях обмоток возбуждения тягового двигателя или в цепи возбуждения главного генератора и высоковольтные разделительные подключающие контакторы. Это упрощает размещение электрооборудования на подвижном транспортном устройстве и повышает надежность системы возбуждения, особенно в условиях работы на автономной транспортной машине при повышенной загрязненности и запыленности, при тряске, вибрации и ударах.

Формула изобретения

1. Система возбуждения для электрической машины по авт. св. № 942233, отличающаяся тем, что, с целью повышения надежности и упро-

щения, система возбуждения снабжена токоограничивающим резистором, включенным между вторым выводом обмотки возбуждения и вторым выводом источника подвозбуждения.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что в нее дополнительно введен управляемый ключ, включенный между токоограничивающим резистором и вторым выводом источника подвозбуждения.

3. Система по п. 2, отличающаяся тем, что управляемый ключ выполнен на полупроводниковых приборах.

4. Система по п. 2, отличающаяся тем, что управляемый

ключ выполнен в виде однотористорного прерывателя постоянного тока.

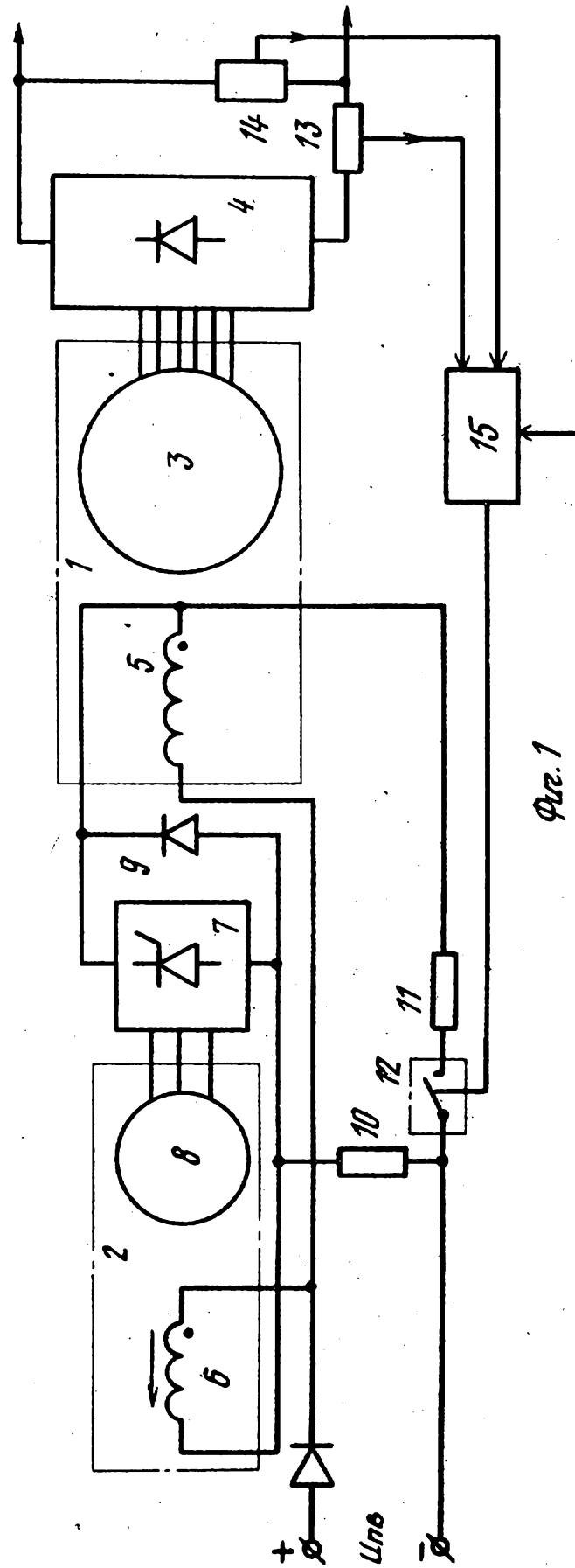
5. Система по п. 2, отличающаяся тем, что управляемый ключ выполнен на вентилях, соединенных между собой, точка соединения которых подключена к обмотке возбуждения главного генератора.

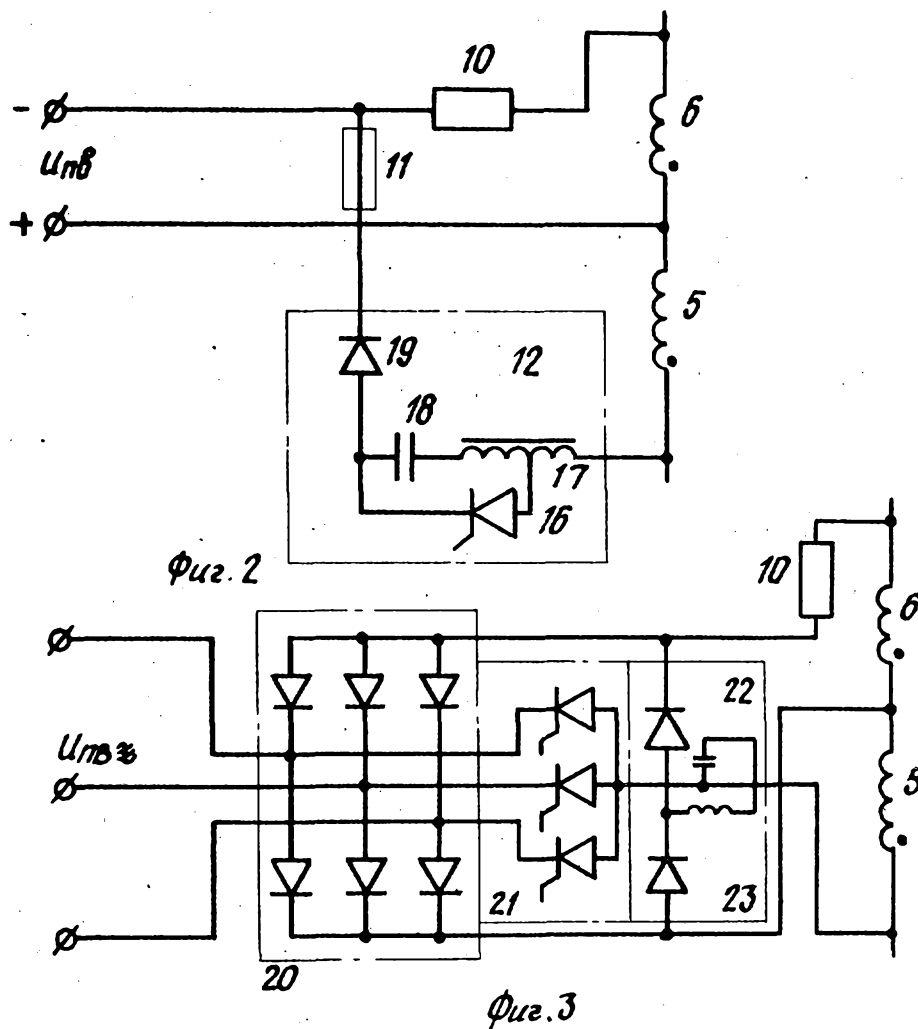
6. Система по п. 2, отличающаяся тем, что управляемый ключ выполнен контактным.

Источники информации,

15 принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 942233, кл. Н 02 Р 9/14.





Составитель А. Лебедев

Редактор А. Власенко

Техред С. Мигунова

Корректор С. Шекмар

Заказ 9238/73

Тираж 721

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