



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) A4 (11) 22430
(51) B60L 15/00 (2009.01), B60L 15/04
(2009.01), B60L 15/20 (2009.01), B60L
15/28 (2009.01)

КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ИННОВАЦИОННОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2009/0231.1

(22) 20.02.2009

(45) 15.04.2010, бюл. № 4

(72) Тергемес Кажыбек Тлеугалиулы; Акпанбетов
Дархан Берикович; Тергемесов Думан Кажыбекович

(73) Республиканское государственное предприятие
на праве хозяйственного ведения "Казахский
национальный технический университет им. К.И.
Сатпаева" Министерства образования и науки
Республики Казахстан (KZ)

(56) А.с. СССР №560773, кл. В60L 15/28, 15.06.1977

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЛАВНОГО
РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ
ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

(57) Изобретение может быть использовано в
тяговых электроприводах электроподвижного
состава для регулирования скорости движения.

В устройстве для повышения надежности
электропривода и регулирования скорости вращения
тяговых двигателей постоянного тока использован
широотно-импульсный регулятор напряжения
постоянного тока, построенный на силовом IGBT
транзисторе. Разработанный регулятор напряжения
позволяет регулировать скорость вращения тягового
электропривода в диапазоне $D=1000\div 1$ и выше, а
также гальваническую развязку системы управления
от силовой цепи электропривода. В устройстве
произведена гальваническая развязка для защиты
цепей управления от силовой цепи электропривода.

(19) KZ (13) A4 (11) 22430

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в тяговых электроприводах электроподвижного состава для регулирования скорости движения.

Известно устройство для плавного регулирования скорости электроподвижного состава постоянного тока [А.с. СССР № 560773, кл. В60L 15/28, опубл. в БИ №21 от 05.06.1977], содержащее параллельно соединенные тяговые двигатели постоянного тока, диоды, шунтирующие параллельно соединенные тяговые двигатели, и тиристорные прерыватели с силовыми вспомогательными тиристорами и коммутирующим конденсатором, параллельно каждому из силовых тиристорных прерывателей включена цепь, состоящая из последовательно включенных тиристорных прерывателей, между средними точками которых включен указанный коммутирующий конденсатор, включенные между тиристорными прерывателями.

Недостатком вышеизложенного изобретения является низкая надежность регулирования, обусловленные применением шести тиристорных. Как известно для управления тиристорами в цепях постоянного тока требуются специальные устройства для искусственной коммутации.

Технической задачей изобретения является повышение надежности тягового электропривода постоянного тока и гальваническая развязка системы управления от силовой цепи электропривода.

Для этого в устройство для плавного регулирования скорости подвижного состава постоянного тока вместо тиристорных введен силовой IGBT транзистор с изолированным затвором, система управления, обмотки возбуждения.

Техническим результатом является использование силового IGBT транзистора, обладающий высоким быстродействием (до 20 кГц), позволяющий повысить надежность регулирования скорости двигателей постоянного тока до $D=1000\div 1$ и гальваническую развязку системы управления от силовой цепи двигателя постоянного тока.

На фигуре представлена схема данного устройства.

Тяговый электропривод содержит источник постоянного тока 1, к плюсовому полюсу которого соединены коллектор транзистора 2, катод обратного диода 3, к затвору транзистора 2 соединена система управления 4, а эмиттер транзистора 2 и анод обратного диода 3 соединены к катоду обратного диода 5 и к одним концам обмоток якорей двигателей постоянного тока 6, 7, другие концы обмоток якорей двигателей соединены к одним концам обмоток возбуждения 8, 9, другие концы которых соединены к аноду обратного диода

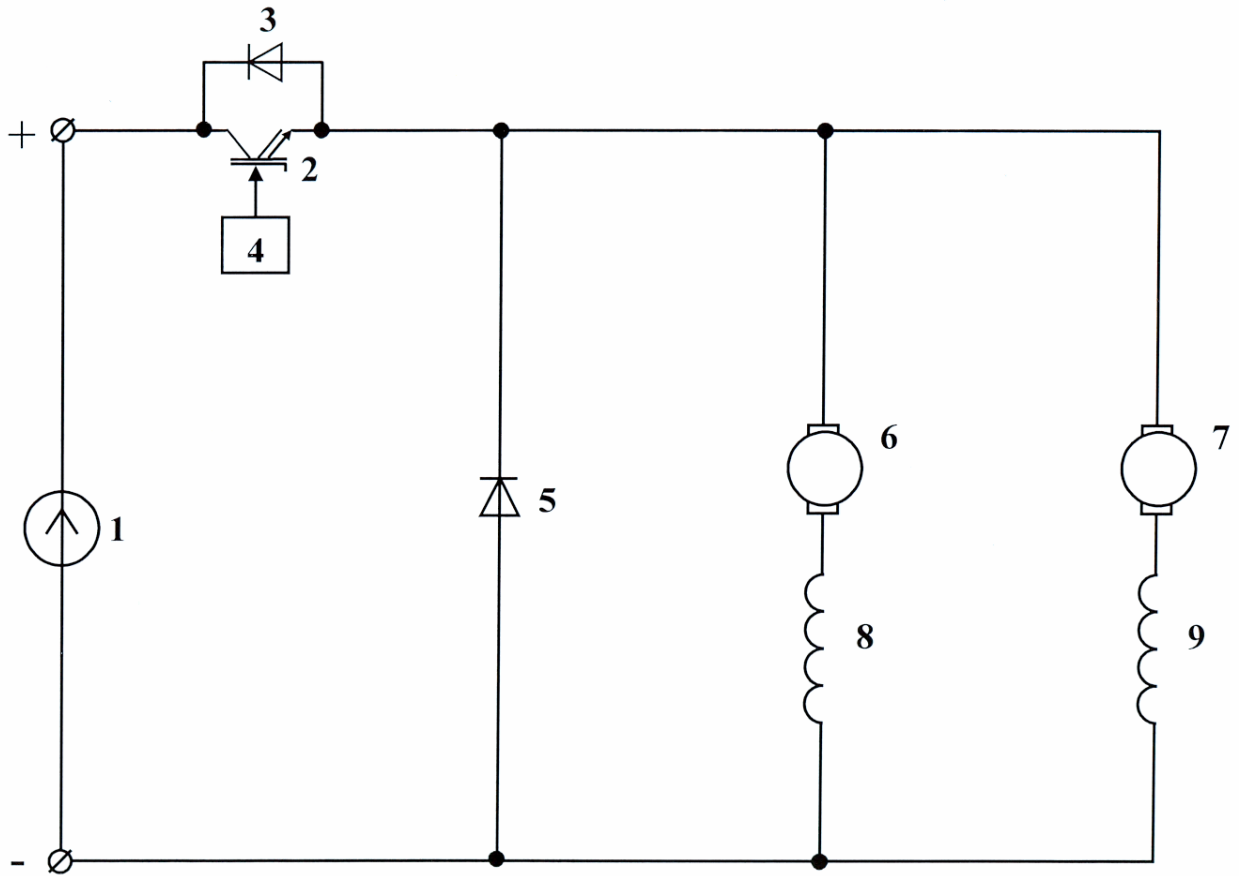
5 и к минусовому полюсу источника постоянного тока 1.

Устройство тягового электропривода постоянного тока работает следующим образом. При поступлении импульсов от системы управления 4 к затвору транзистора 2 поступает напряжение источника постоянного тока 1 к концам двигателей постоянного тока 6, 7 и обмоток возбуждения 8, 9, и через якорных обмоток двигателей постоянного тока 6, 7 и обмоток возбуждения 8, 9 начнут протекать токи, создающие вращающие моменты двигателей постоянного тока 6, 7, которые приводят в движение двигателей постоянного тока 6, 7. Регулируя скважность импульсов, поступающие на затвор транзистора 2, можно регулировать напряжение питания двигателей постоянного тока 6, 7 в широком диапазоне, т.е. от 0 до $U_{ном}$ и соответственно регулировать скорость вращения двигателей постоянного тока 6, 7, согласно выражению механической характеристики двигателей постоянного тока:
$$\omega = \frac{U}{K_{\phi}} - \frac{MR}{(K_{\phi})^2}$$
 где U

– напряжение питания; K_{ϕ} - магнитный поток двигателя; R - сопротивление якорной цепи; M - вращающий момент двигателя. При этом транзистор 2 работает как широтно-импульсный регулятор, изменяя поступающее среднее напряжение постоянного тока к двигателям постоянного тока 6, 7 и обмоткам возбуждения 8, 9 двигателей постоянного тока 6, 7, а обратный диод 5 поддерживает непрерывность протекания токов через двигателей постоянного тока 6, 7 и обмоток возбуждения 8, 9 при прерывном напряжении постоянного тока, обусловленный режимом работы транзистора 2.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для плавного регулирования скорости электроподвижного состава, содержащее параллельно соединенные тяговые двигатели постоянного тока, диоды, отличающееся тем, что введены силовой транзистор, система управления, обмотки возбуждения, при этом коллектор транзистора и катод диода соединены к плюсовому полюсу источника постоянного тока, к затвору транзистора соединена система управления, а эмиттер транзистора и анод диода соединены к катоду обратного диода и одним концам обмоток якорей двигателей постоянного тока, другие концы обмоток якорей соединены к одним концам обмоток возбуждения, другие концы обмоток возбуждения соединены к аноду обратного диода и к минусовому полюсу источника постоянного тока.



Фиг.