Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 914380

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 22.07.80 (21) 2961375/27-11

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 23.03.82. Бюллетень № 11

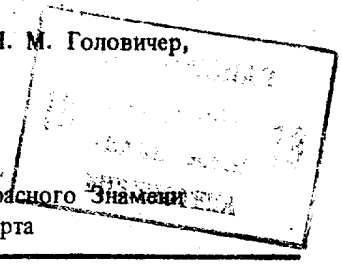
Дата опубликования описания 23.03.82

(51) М. Кл.[3] B 61 L 3/20

(53) УДК 656.25 (088.8)

(72) Авторы изобретения: Л. А. Баранов, Е. В. Ерофеев, В. М. Максимов, Я. М. Головичер, А. М. Белоголовский и А. И. Годяев

(71) Заявитель: Московский ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени институт инженеров железнодорожного транспорта



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЖЕНИЕМ ПОЕЗДА

1

Изобретение относится к автоматическому управлению торможением подвижного состава железнодорожного транспорта с дискретными тормозными позициями электрического торможения.

Известно устройство для автоматического управления торможением поезда, содержащее размещенные на локомотиве датчик пути и датчик фактической скорости поезда, подключенный через один из блоков дифференцирования и один из масштабных делителей к одному входу сумматора, а через один из квадраторов к одному входу блока сравнения, который выходом связан с другим входом сумматора, выход которого подключен к пороговому элементу, соединенному с инверсными входами одного и другого элементов И и исполнительным блоком, выход датчика пути соединен через другой квадратор с другим входом упомянутого блока сравнения и с входом блока преобразования пути в скорость начала торможения, выход которого соединен с одним входом другого блока сравнения, выход которого подключен ко входу другого порогового элемента, соединенного с другим входом другого элемента И [1].

2

Недостатком известного устройства является большое время торможения за счет явления перерегулирования тормозных средств поезда.

Цель изобретения – уменьшение времени торможения и повышение точности остановки поезда.

Поставленная цель достигается тем, что устройство снабжено датчиком определения тормозных позиций, блоком упрежденного выбора тормозных позиций и блоком коррекции ускорения, один вход которого подключен к выходу первого блока сравнения, другой – через другой масштабный делитель подключен к датчику пути, а выход подключен к другому входу сумматора, причем датчик определения тормозных позиций подключен к одному, а датчик фактической скорости поезда – к другому входам блока упрежденного выбора тормозных позиций, выход которого подключен к инверсному входу одного и прямому входу другого элементов И.

На чертеже представлена функциональная схема устройства.

Устройство содержит блок 1 дифференцирования, подключенный через первый масштабный делитель 2 к сумматору 3, датчик 4 фактической скорости поезда, соединенный через первый квадратор 5, первый блок 6 сравнения и блок 7 коррекции ускорения с другим входом сумматора 3, который через первый пороговый элемент 8 соединен с инверсными входами элементов 9, 21 И и исполнительным блоком (не показан). Датчик 10 пути через второй масштабный делитель 11 соединен с блоком 7 коррекции ускорения, а через второй квадратор 12 соединен с блоком 6 сравнения.

Датчик 13 определения тормозных позиций подключен к блоку 14 упрежденного выбора тормозных позиций, содержащему последовательно соединенные преобразователь 15, элемент 16 сравнения и пороговый элемент 17. Датчик 10 пути подключен также через блок 18 преобразования пути в скорость начала торможения ко второму блоку 19 сравнения и далее через второй пороговый элемент 20 к прямому входу элемента 9 И.

Устройство работает следующим образом.

При проследовании поездом путевого датчика, расположенного на определенном расстоянии от станции, датчик 10 пути начинает отсчитывать расстояние до места остановки. В зависимости от величины этого расстояния блок 18 определяет величину скорости, при которой должна включиться первая тормозная позиция. Когда фактическая скорость поезда достигает этой величины, блок 19 сравнения выдает сигнал, включающий пороговый элемент 20 с самоблокировкой. Пороговый элемент 20 подает сигнал на прямой вход элемента 9 И, включающий первую тормозную позицию.

Первый блок 6 сравнения определяет разность между квадратом программной скорости $V_{пр}^2$, поступающим со второго квадратора 12, вход которого подключен к датчику 10 пути, и квадратом фактической скорости V^2, поступающим с выхода первого квадратора 5, соединенного с датчиком 4 фактической скорости. Сигнал от датчика 10 пути через второй масштабный делитель 11 поступает на первый блок вход блока 7 коррекции ускорения, второй вход его соединен с выходом первого блока 6 сравнения. Сумматор 3 к результату на входе добавляет величину $K'\frac{dV}{dt}$, пропорциональную фактическому ускорению поезда, поступающего на сумматор 3 с выхода первого масштабного делителя 2, соединенного через блок 1 дифференцирования с датчиком 4 фактической скорости поезда. С выхода сумматора 3 сигнал поступает на первый пороговый элемент 8 с зоной нечувствительности шириной Δ, выход которого подключен к инверсным входам элементов 21, 9 И.

При выполнении условия $\frac{V_{пр}^2-V^2}{KS}+K'\frac{dV}{dt}\leq 0$ первый пороговый элемент 8 производит включение режима автоматического вывода тормозных позиций, а при $\frac{V_{пр}^2-V^2}{KS}+K'\frac{dV}{dt}>\Delta$ первый пороговый элемент 8 производит выключение режима автоматического вывода тормозных позиций.

Номер тормозной позиции n с выхода датчика 13 тормозных позиций поступает на вход блока 14 упреждения вывода тормозных позиций. Упреждение включения тормозной позиции производится блоком 14 в такие моменты времени, когда сила торможения, достигаемая на n + 1-й тормозной позиции при движении поезда со скоростью V, измеряемой датчиком 4 фактической скорости, становится ниже определенного значения. Блок 14 упреждения вывода тормозных позиций выдает сигнал на прямой вход элемента 21 И и на инверсный вход элемента 9 И. По этому сигналу производится упреждения включения следующей тормозной позиции, даже если фактическая скорость поезда еще не достигла программной. Благодаря этому номер тормозной позиции при любой скорости движения поезда поддерживается на таком уровне, при котором включение n + 1-й позиции приводит к достаточно интенсивному торможению поезда, т.е. при любой скорости начала торможения запаздывание на переключение тормозных позиций будет минимальным.

Блок 14 упреждения вывода тормозных позиций выполнен на последовательно соединенном преобразователе, определяющего скорость перехода на следующую тормозную позицию $V_{поз}[n]$, втором элементе 16 сравнения и пороговом элементе 17. Значение $V_{поз}[n]$ вместе со значением фактической скорости, получаемой от датчика 4 фактической скорости поезда, поступает на входы второго элемента 16 сравнения. Преобразователь 15 определяет величину $V_{поз}[n]$ таким образом, чтобы сила торможения на каждой n + 1-й позиции при скорости $V_{поз}[n]$ была бы равна некоторому минимально допустимому значению.

В исходном состоянии, когда $V > V_{поз}[n]$ на выходе второго элемента 16 сравнения существует сигнал отрицательной полярности. Когда значение фактической скорости V снизится до значения $V_{поз}[n]$, величина сигнала на выходе этого элемента станет равной нулю, а на выходе второго порогового элемента 17 появится логическая единица, которая посту-

пает на прямой вход элемента 21 И и инверсный вход элемента 9 И. Появление единицы на выходе элемента 21 И соответствует переходу из n-й в n + 1-ю тормозную позицию. В результате этого величина скорости $V_{поз}[n]$ перехода снова становится меньше величины фактической скорости поезда V и на выходе второго элемента 16 сравнения, входящего в состав блока 14 упреждающего вывода тормозных позиций, появляется сигнал отрицательной полярности и второй пороговый элемент 17 возвращается в исходное состояние. Это вызывает появление логического нуля на выходе элемента 21 И.

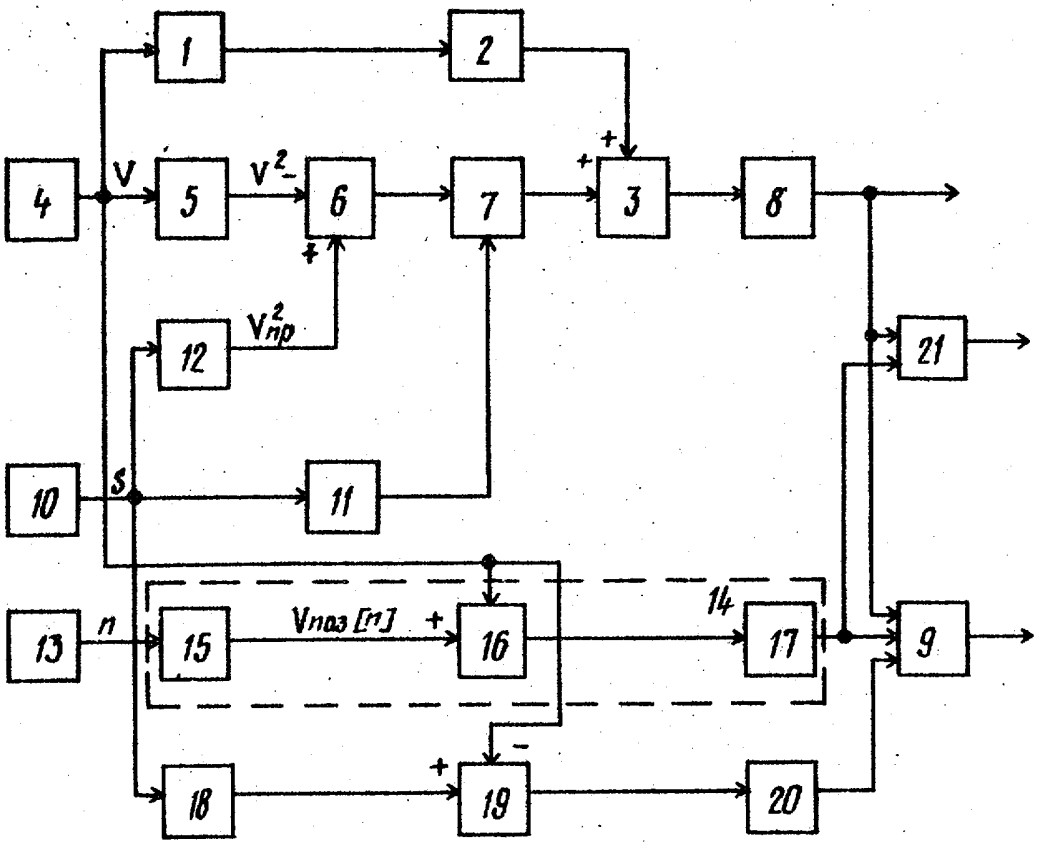
Введение датчика тормозных позиций и блока 14 упреждения вывода тормозных позиций позволяет уменьшить инерционность тормозных средств подвижного состава путем вывода части позиций еще до достижения программной скорости. Оснащение устройства блоком 7 коррекции ускорения обеспечивает уменьшение ширины зоны нечувствительности порогового элемента по мере снижения скорости поезда в процессе остановки, что позволяет сократить время на торможение, а также увеличить точность остановки поезда на станции.

Формула изобретения

Устройство для автоматического управления торможением поезда, содержащее размещенные на локомотиве датчик пути и датчик фактической скорости поезда, подключенный через один из блоков дифференцирования и один из масштабных делителей к одному входу сумматора, а через один из квадраторов – к одному входу одного из блоков сравнения, который выходом связан с другим входом сумматора, выход которого подключен к пороговому элементу, соединенному с инверсными входами одного и другого элементов И и исполнительным блоком, выход датчика пути соединен через другой квадратор с другим входом упомянутого блока сравнения и с входом блока преобразования пути в скорость начала торможения, выход которого соединен с одним входом другого блока сравнения, выход которого подключен к входу другого порогового элемента, соединенного с другим прямым входом второго элемента И, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью уменьшения времени торможения и повышения точности остановки, оно снабжено датчиком определения тормозных позиций, блоком упрежденного выбора тормозных позиций и блоком коррекции ускорения, один вход которого подключен к выходу первого блока сравнения, другой – через другой масштабный делитель подключен к датчику пути, а выход – к другому входу сумматора, причем датчик определения тормозных позиций подключен к одному, а датчик фактической скорости поезда – к другому входам блока упрежденного выбора тормозных позиций, выход которого подключен к инверсному входу одного и прямому входу другого элементов И.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Экспресс-информация ВИНИТИ "Городской транспорт". М., 1977, № 35, с. 5–11.



Составитель О. Афанасьев
Редактор А. Шандор
Техред М. Тепер
Корректор С. Щомак

Заказ 1559/22
Тираж 544
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