



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1063655 A

3(51) В 60 К 41/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3515947/27-11

(22) 26.11.82

(46) 30.12.83. Бюл. № 48

(72) С. И. Зиняев и М. М. Белоус

(71) Белорусский ордена Трудового Красно-
го Знамени политехнический институт

(53) 629.113-585.5 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 874402, кл. В 60 К 41/06, 1979 (прото-
тип).

(54) (57) СИСТЕМА ЦЕНТРАЛЬНОЙ
СИНХРОНИЗАЦИИ СТУПЕНЧАТОЙ МЕ-
ХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА, содержащая логический управляющий блок, входы которого связаны с выходом блока переключения передач трансмиссии и с выходом селектора, а выходы связаны с входами блоков управления двигателем, сцеплением и переключением передач, два индукционных датчика, первый из которых формирующий сигнал, пропорциональный частоте вращения вала двигателя, связан с ним, а второй формирующий сигнал, пропорциональный частоте вращения вала трансмиссии, связан с последним, цифровое функциональное устройство, включающее электронный коммутатор и два счетчика, первый вход одного из кото-

рых соединен с выходом первого датчика, а второй вход — с выходом логического управляющего блока, один из выходов которого соединен с входом второго счетчика, второй вход которого соединен с выходом второго датчика, при этом один из выходов первого счетчика соединен с третьим входом второго счетчика, а выход последнего соединен с первым входом блока сравнения, второй вход которого соединен с вторым выходом первого счетчика, а третий вход блока сравнения соединен с выходом первого электронного коммутатора, входы которого соединены с выходами первого блока памяти и с одним из выходов логического управляющего блока, при этом один из входов последнего соединен с выходом блока сравнения, отличающаяся тем, что, с целью повышения надежности работы путем снижения уровня динамических нагрузок при переключении для всех передач в трансмиссии, она снабжена вторым блоком памяти и вторым электронным коммутатором, входы которого соединены с выходами второго блока памяти и с одним из выходов логического управляющего блока, при этом выход второго электронного коммутатора соединен с третьим входом первого счетчика.

(19) SU (11) 1063655 A

Изобретение относится к автомобилестроению, а именно к системам автоматического управления ступенчатыми механическими транспортными средствами.

Известна система центральной синхронизации ступенчатой механической трансмиссии транспортного средства, содержащая логический управляющий блок, входы которого связаны с выходом блока переключения передач трансмиссии и с выходом селектора, а выходы связаны с входами блоков управления двигателем, сцеплением и переключением передач, два индукционных датчика, первый из которых формирующий сигнал, пропорциональный частоте вращения, связан с ним, а второй формирующий сигнал, пропорциональный частоте вращения вала трансмиссии связан с последним, цифровое функциональное устройство, включающее электронный коммутатор и два счетчика, первый вход одного из которых соединен с выходом первого датчика, а второй вход — с выходом логического управляющего блока, один из выходов которого соединен с входом второго счетчика, второй вход которого соединен с выходом второго датчика, при этом один из выходов первого счетчика соединен с третьим входом второго счетчика, а выход последнего соединен с первым входом блока сравнения, второй вход которого соединен с вторым выходом первого счетчика, а третий вход блока сравнения соединен с выходом первого электронного коммутатора, входы которого соединены с выходами первого блока памяти и с одним из выходов логического управляющего блока, при этом один из входов последнего соединен с выходом блока сравнения [1].

Модуль счетчика, соединенный своим выходом с вторым счетчиком и с входом блока сравнения, определяет угол, на который повернется коленчатый вал двигателя. Этому углу поворота коленчатого вала двигателя соответствует определенный угол поворота выходного вала коробки передач, зависящий от передаточного отношения включаемой передачи. При неизменном модуле счетчика меняется точность измерения угла поворота выходного вала коробки передач для различных передач в трансмиссии и для некоторых передач, особенно для низших, оказывается недостаточной. Кроме того, варьируя значение только константы, хранящейся в блоке памяти, трудно подобрать отношение целых чисел, соответствующее передаточному отношению трансмиссии. Таким образом, данная система не обеспечивает высокую точность синхронизации для всех передач в трансмиссии, что приводит к возрастанию динамических нагрузок при переключении.

Цель изобретения — повышение надежности работы путем снижения уровня динамических нагрузок при переключении для всех передач в трансмиссии.

Поставленная цель достигается тем, что система центральной синхронизации ступенчатой механической трансмиссии транспортного средства, содержащая логический управляющий блок, входы которого связаны с выходом блока переключения передач трансмиссии и с выходом селектора, а выходы связаны с входами блоков управления двигателем, сцеплением и переключением передач, два индукционных датчика, первый из которых формирующий сигнал, пропорциональный частоте вращения, связан с ним, а второй формирующий сигнал, пропорциональный частоте вращения вала трансмиссии связан с последним, цифровое функциональное устройство, включающее электронный коммутатор и два счетчика, первый вход одного из которых соединен с выходом первого датчика, а второй вход — с выходом логического управляющего блока, один из выходов которого соединен с входом второго счетчика, второй вход которого соединен с выходом второго датчика, при этом один из выходов первого счетчика соединен с третьим входом второго счетчика, а выход последнего соединен с первым входом блока сравнения, второй вход которого соединен с вторым выходом первого счетчика, а третий вход блока сравнения соединен с выходом первого электронного коммутатора, входы которого соединены с выходами первого блока памяти и с одним из выходов логического управляющего блока, при этом один из входов последнего соединен с выходом блока сравнения, снабжена вторым блоком памяти и вторым электронным коммутатором, входы которого соединены с выходами второго блока памяти и с одним из выходов логического управляющего блока, при этом выход второго электронного коммутатора соединен с третьим входом первого счетчика.

На чертеже представлена электрическая схема системы центральной синхронизации ступенчатой механической трансмиссии транспортного средства.

Система содержит двигатель 1, логический управляющий блок 2, связанный с блоком 3 управления переключением передач, селектором 4, блоком 5 управления двигателем и блоком 6 управления сцеплением, два индукционных датчика 7 и 8. Датчик 7 установлен на выходном валу двигателя 1, а датчик 8 — на выходном валу трансмиссии.

Система содержит также первый блок 9 памяти, первый электронный коммутатор 10, блок 11 сравнения, первый счетчик 12 и второй счетчик 13, второй блок 14 памяти и второй электронный коммутатор 15. Индукционные датчики 7 и 8 соединены с пер-

выми входами соответственно счетчиками 12 и 13. Вторые входы счетчиков 12 и 13 соединены с одним из выходов логического управляющего блока 2. Выход счетчика 12 соединен с третьим входом блока 11 сравнения, и с первым входом блока 11 сравнения, второй вход которого соединен с выходом счетчика 13, а третий вход, через электронный коммутатор 10 — с любой из ячеек блока 9 памяти. Третий вход счетчика 12 через электронный коммутатор 15 может быть соединен с любой ячейкой блока 14 памяти. При этом один из входов электронных коммутаторов 10 и 15 соединены с одним из выходов логического управляющего блока 2, а выход блока 11 сравнения — с одним из входов логического управляющего блока 2. На выхлопном коллекторе двигателя 1 установлен тормоз 16 с приводом 17.

Модуль счетчика 12 определяется номером включаемой передачи и требуемой точностью работы системы при переключении на данную передачу. Значение этого модуля определяет строго определенное количество импульсов, поступающих на счетчик 12 от индукционного датчика 7. При этом коленчатый вал двигателя автомобиля повернется на постоянный, не зависящий от частоты вращения, угол. Этому углу поворота коленчатого вала соответствует определенный угол поворота выходного вала коробки передач, зависящий от передаточного отношения включаемой передачи, и следовательно, количество импульсов, которое поступит на счетчик 13 в момент равенства частот вращения двигателя и приведенной к нему частоты вращения выходного вала коробки передач, есть величина постоянна, причем ее отношение к модулю счетчика 12 должно быть равно передаточному отношению включаемой передачи в коробке передач. Указанное значение импульсов в счетчике 13 можно вычислить заранее и занести в блок 9 памяти.

Блоки 9 и 14 памяти конструктивно могут выполняться с использованием любого носителя информации. При использовании системы с другой трансмиссией достаточно заменить значения констант, хранящихся в ячейках блоков 9 и 14 памяти.

Во время движения на какой-либо передаче в трансмиссии в логический управляющий блок 2 от концевых датчиков, встроенных в блок 3 переключения передач, и от селектора 4 поступают сигналы, соответствующие одинаковому номеру передачи. В такой ситуации переключения передач не происходит, по сигналу логического управляющего блока 2 счетчики 12 и 13 находятся в начальном (нулевом) состоянии, входы последних заперты и импульсы, поступающие с индукционных датчиков 7 и 8, сос-

тояние счетчиков не меняют. Электронные коммутаторы 10 и 15 по сигналу логического управляющего блока 2 находятся в состоянии, при котором ни одна из констант, хранящаяся в блоке 9 памяти, не поступает в блок 11 сравнения, и ни одна из констант, хранящаяся в блоке 14 памяти, не поступает в счетчик 12.

Когда водитель переключает передачу на наборном поле селектора 4, логический управляющий блок 2 выдает сигналы на перемещение органа топливоподачи блока 5 управления двигателем в положение минимальной подачи, на включение блока 6 управления сцеплением и на выключение предыдущей передачи в трансмиссии блоком 3 управления переключением передач. На вход электронного коммутатора 10 и электронного коммутатора 15 из логического управляющего блока 2 поступает сигнал, соответствующий номеру выбранной передачи. По этому сигналу из блока 9 памяти извлекается соответствующая константа и в виде двоичного числа поразрядно передается в блок 11 сравнения; из блока 14 памяти соответствующая константа в виде двоичного числа поразрядно передается в счетчик 12, где она закладывается в виде модуля этого счетчика.

Одновременно с этим логический управляющий блок 2 снимает блокировку с входов счетчиков 12 и 13. Последние начинают считать импульсы, поступающие с индукционных датчиков 7 и 8. Счетчик 13 выполняет подсчет импульсов, поступающих от индукционного датчика 8. Результат счета в виде двоичного числа поразрядно подается в блок 11 сравнения. Счетчик 12 производит подсчет импульсов, поступающих от индукционного датчика 7, и, когда на его вход поступит количество импульсов, равное модулю счетчика, зависящего от значения константы из блока 14 памяти, на вход блока 11 сравнения подается сигнал на сравнение двоичных чисел, поступающих с разрядов счетчика 13 и разрядов выбранной ячейки блока 9 памяти.

В процессе сравнения определяется равны ли числа, поступившие в блок 11 сравнения, а если не равны, то какое из них больше, а какое меньше. Результат сравнения в виде соответствующих сигналов поступает в логический управляющий блок 2.

С приходом еще одного импульса от индукционного датчика 7 на вход счетчика 12, последний устанавливается в начальное состояние, устанавливает в начальное состояние счетчик 13 и сравнение двоичных чисел блоком 11 сравнения прекращается. Такт работы заканчивается. Новый такт работы начинается с приходом следующего импульса от индукционного датчика 7 на счетчик 12.

По окончании процесса выключения предыдущей передачи, о чем свидетельствует сигнал от концевого датчика, встроенного в блок 3 управления переключением передач, по сигналу логического управляющего блока 2 блок 6 управления сцеплением вновь замыкает сцепление.

Таким образом, ведущие элементы коробки передач транспортного средства соединяются с коленчатым валом двигателя 1 и синхронизация частоты их вращения с частотой вращения ведомых элементов коробки передач осуществляется изменением частоты вращения коленчатого вала двигателя 1. При этом возможны два случая: либо необходимо включить высшую передачу, либо — низшую.

Если водитель выбрал высшую передачу, то система продолжает работу в порядке, описанном выше. При этом за один такт работы в разрядах счетчика 13 будет зафиксировано число, обусловленное частотой вращения выходного вала коробки передач. С другой стороны в блок 11 сравнения из блока 9 памяти подается число, обусловленное частотой вращения выходного вала коробки передач на выбранной водителем новой, высшей передаче. В результате сравнения названных чисел блок 11 сравнения зафиксирует состояние «больше», что соответствует тому, что значение константы, соответствующее высшей передаче, больше числа, зафиксированного на счетчике 13. Соответствующий сигнал подается на вход логического управляющего блока 2.

По этому сигналу последний выдает управляющие сигналы на блок 5 управления двигателем на удержание органов топливоподачи в положении минимальной подачи и на привод 17, обеспечивающий прикрытие заслонки тормоза 16. Происходит замедление коленчатого вала двигателя 1 транспортного средства и частота вращения ведущих элементов коробки передач приближается к синхронной с частотой вращения ведомых элементов коробки передач.

Когда синхронность вращения достигнута, счетчик 13 фиксирует число, равное константе, поступающей в блок 11 сравнения из блока 9 памяти, и сигнал, соответствующий состоянию «Равно» подается на вход логического управляющего блока 2. По этому сигналу последний запирает входы счетчиков 12 и 13 и переводит их в нулевое состояние, при котором ни одна из констант из ячеек блока 9 и блока 14 памяти в блок 11 сравнения и счетчик 12 не поступает. Одновременно с этим логический блок 2 выдает сигнал блоку 3 управления переключением передач на включение высшей передачи в коробке передач транспортного сред

ства, сигналы управления с блока 5 управления двигателем и привода 17 снимаются и орган топливоподачи и заслонка тормоза 16 возвращаются в исходное состояние. Транспортное средство движется на высшей передаче.

Если водитель выбрал низшую передачу, то значение константы, соответствующее данному номеру передачи, поступит с блока 14 памяти в счетчик 12 и будет определять модуль этого счетчика. За один такт работы в разрядах счетчика 13 зафиксировано, как и при переключении на высшую передачу, число, обусловленное частотой вращения выходного вала коробки передач. С другой стороны в блок 11 сравнения из соответствующей ячейки блока 9 памяти поступает число, обусловленное частотой вращения выходного вала коробки передач, соответствующей низшей передаче. В результате сравнения названных чисел блоком 11 сравнения, зафиксированное состояние «Меньше», что соответствует тому, что значение константы, соответствующей низшей передаче, меньше числа, зафиксированного на счетчике 13. Соответствующий сигнал подается на вход логического управляющего блока 2.

Поэтому сигналу последний выдает управляющий сигнал на блок 5 управления двигателем на перемещение органа топливоподачи в положение максимальной подачи топлива в цилиндры двигателя 1. Происходит разгон коленчатого вала и частота вращения ведущих элементов коробки передач приближается к синхронной с частотой вращения ведомых элементов.

Когда синхронность вращения достигнута, счетчик 13 фиксирует число, равное константе и сигнал, соответствующий состоянию «Равно» подается на вход логического управляющего блока 2. По этому сигналу последний запирает входы счетчиков 12 и 13 и переводит их в нулевое состояние, а электронные коммутаторы 10 и 15 устанавливает в состояние, при котором ни одна из констант из ячеек блоков 9 и 14 не поступает в блок 11 сравнения и в счетчик 12. Одновременно с этим логический управляющий блок 2 выдает сигнал блоку 3 управления переключением передач на включение низшей передачи в коробке передач транспортного средства, сигнал управления с блока 5 управления двигателем снимается и орган топливоподачи возвращается в исходное состояние. Транспортное средство движется на низшей передаче.

Система обеспечивает также включение передачи после движения транспортного средства накатом с установленной нейтралью в трансмиссии. При этом, когда водитель включит на наборном поле селекто-

ра 4 выбранную передачу, логический управляющий блок 2 подает соответствующий номеру передачи сигнал в электронные коммутаторы 10 и 15. По этому сигналу соответствующая константа из блока 9 памяти передается в блок 11 сравнения, а значение модуля из соответствующей ячейки блока 14 памяти поступает в счетчик 12.

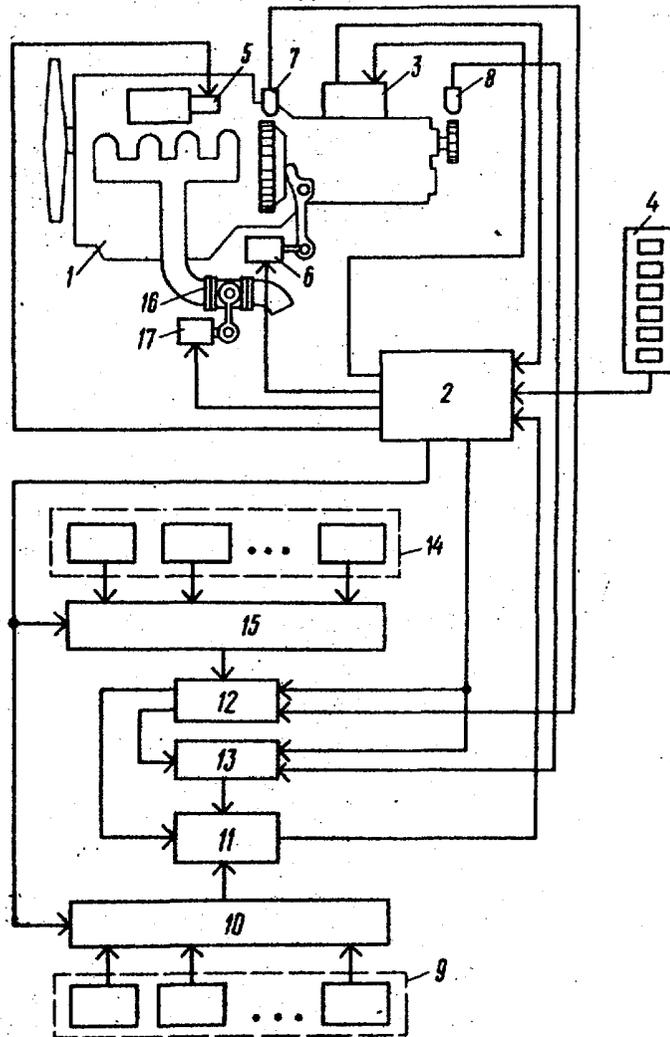
Далее система работает в описанном выше порядке, при этом в результате сравнения выбранной константы и числа, зафиксированного счетчиком 13, возможны три состояния блока 11 сравнения «Больше», «Меньше», «Равно». Соответствующие состояниям сигналы подаются блоком 11 сравнения на вход логического управляющего блока 2.

По сигналу «Равно» логический управляющий блок 2 выдает сигнал блоку 3 управления переключением передач на включение выбранной передачи. Порядок работы

системы при поступлении сигналов «Больше» или «Меньше» соответствует описанным выше включениям высшей или низшей передач в трансмиссии.

Вследствие уменьшения уровня динамических нагрузок при переключении для всех передач в трансмиссии транспортного средства, предлагаемая система позволяет увеличить надежность и долговечность узлов трансмиссии транспортного средства. Кроме того, предлагаемая система исключает вероятность движения транспортного средства рывками, поэтому при применении данной системы снижается вероятность дорожно-транспортных происшествий.

Все элементы системы выполнены на цифровых интегральных схемах, что обеспечивает малые габариты и высокую надежность, система проста в конструктивном выполнении и обеспечивает возможность использования ее с различными трансмиссиями.



Составитель А. Барыков

Редактор Е. Лушникова
Заказ 10422/18

Техред И. Верес
Тираж 675

Корректор О. Билак
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