(19) Евразийское патентное ведомство

(21) 201900329 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.12.30

(22) Дата подачи заявки
2019.05.31

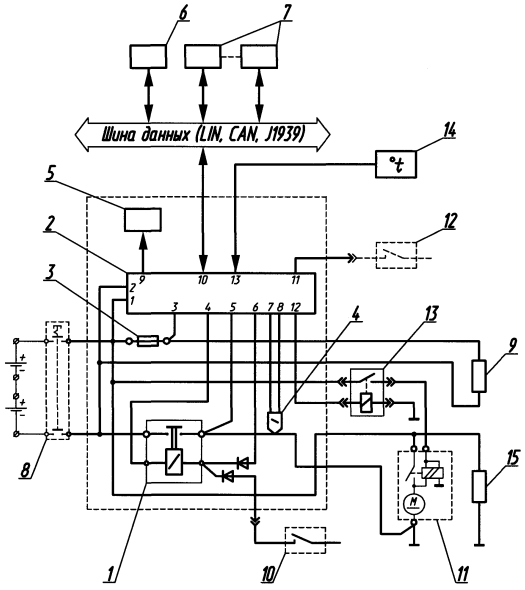
(51) Int. Cl. ***F02N 11/08*** (2006.01)
F02N 11/10 (2006.01)
B60R 16/03 (2006.01)

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ СТАРТЕРОМ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

(96) **2019/EA/0052 (BY) 2019.05.31**

(71)(72) Заявитель и изобретатель:
ПЫШНЫЙ СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ (BY)

(57) Изобретение относится к электрооборудованию транспортных средств и может быть использовано для контроля режимов работы стартера, защиты стартера транспортного средства от перегрузок, обеспечения установленных временных интервалов работы стартера. Способ управления стартером транспортного средства устройством, содержащим контактную группу, логическое устройство и соединенные с ним датчик тока, электрически управляемый выключатель силовой цепи аккумуляторных батарей, выключатель включения/отключения "массы", ручной выключатель, предохранитель независимых потребителей, индикатор, шину данных, реле включения стартера, замок включения стартера, датчик температуры, заключается в том, что определяют режим работы стартера по силе тока "$I_{изм}$", измеренной датчиком тока, протекающего по цепи, коммутируемой электрически управляемым выключателем, момент включения стартера определяют как момент, когда "$I_{изм}$" будет соответствовать выражению: $I_{макс}+I_{потр}=I_{общ}>I_{изм}>I_{общ}=I_{потр}+I_{хх}$, момент выключения стартера как момент, когда "$I_{изм}$" будет соответствовать выражению: $I_{изм}<I_{общ}=I_{потр}+I_{хх}$, при этом если $I_{макс}+I_{потр}=I_{общ}<I_{изм}$, то посредством логического устройства подают сигнал на электрически управляемый выключатель и отключают цепь, соединяющую аккумуляторные батареи и стартер.



201900329 A1

201900329 A1

МПК: B60R 16/03

F02N 11/08

Способ управления стартером транспортного средства и устройство для его реализации.

Изобретение относится к электрооборудованию транспортных средств и может быть использовано для контроля режимов работы стартера, защиты стартера транспортного средства, управления стартером при котором обеспечиваются временные интервалы работы, установленные изготовителем стартера и/или транспортного средства.

В требованиях по эксплуатации изготовителя транспортного средства указаны временные интервалы работы конкретного стартера, например для стартера типа СТ142, установленного на автомобиле КАМАЗ, продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 15 секунд, а при отрицательных температурах – 20 секунд, повторный запуск можно производить с интервалом 30 секунд при этом допускаемое количество попыток не более трех [1], для того же стартера типа СТ142, установленного на автомобиле МАЗ, продолжительность непрерывной работы стартера в теплое время года не должна превышать 10 секунд, а в холодное время года – 20 секунд, повторный запуск можно производить с интервалом в 1 – 2 минуты при этом допускаемое количество попыток не более трех [2], исходя из этого можно сделать вывод, что даже при применении одного типа стартера на различных транспортных средствах их режимы работы могут быть разными. Требования к временным интервалам работы стартера вызваны тем, что при работе стартера в режиме пуска двигателя по обмоткам стартера протекает большой ток в несколько сотен ампер в результате этого обмотки стартера сильно нагреваются и необходимо время для того,

чтобы выделившаяся тепловая энергия могла рассеяться от обмоток через корпус стартера в окружающую среду, соответственно несоблюдение указанных изготовителем стартера требований по эксплуатации стартера может привести к сокращению срока службы стартера, выходу из строя стартера или пожару из-за перегрева обмоток, кроме этого производителем транспортного средства могут быть наложены свои ограничения на временные интервалы работы стартера связанные с особенностями конструкции транспортного средства, например если на транспортном средстве применяется топливоотсечной клапан с прямой связью (имеющий прямую связь со стартером) допускается не более трех попыток запуска двигателя с временными интервалами указанными изготовителем стартера. В том числе даже для стартеров производства ф. Delco Remy, несмотря на то что стартера этой фирмы имеют встроенную защиту «Over Crank Protection», которая должна обеспечить защиту стартера от теплового повреждения, в инструкции по признанию гарантийных случаев фирмы изготовителя указывается что время работы стартера при запуске двигателя не должно превышать 30 секунд, а интервал между попытками запуска следует выдерживать не менее 120 секунд [3].

Известно устройство защиты стартера для автомобиля (патент RU 24 858 U1), снабженного блоком индикации бортовой системы контроля, выполненным на микропроцессоре, включающее в себя выключатель зажигания, таймер и электромагнитное реле с контактами, включенными в разрыв цепи питания тягового реле стартера, отличающееся тем, что таймер размещен в корпусе блока индикации и может быть выполнен программно на микропроцессоре блока индикации. [4] Указанное устройство имеет следующие существенные недостатки:

- не обеспечивает контроль интервалов между включениями стартера при неудачном пуске двигателя, что может привести к перегреву стартера, или наоборот необоснованному запрету на включение стартера несмотря на то что интервал между пусками больше минимально допустимого изготовителем стартера или транспортного средства;

- момент включения стартера определяется по подаче напряжения на обмотку управляющего электромагнитного реле, контакты которого замыкают цепь питания обмотки втягивающего реле стартера, но подача напряжения на обмотку управляющего электромагнитного реле не всегда соответствует включению стартера, так как при неисправностях контактных групп указанных реле, обмотки втягивающего реле или обрыва цепей соединяющих втягивающее реле стартера с устройством или источником питания стартер не включиться, устройство в этих случаях будет фиксировать включения стартера, которых на самом деле нет, что приведет к неправильной оценке количества включений стартера и неправильной работе всего устройства;

- нет зависимости времени работы стартера от требований изготовителя стартера и транспортного средства, а также температуры окружающей среды;

- нет индикации режимов работы стартера, таких как время непрерывной работы стартера, интервал между включениями стартера и количество включений при неудачных стартах двигателя;

- нет защиты АКБ и силовых цепей питания стартера от чрезмерно большого тока при включении стартера в случае короткого замыкания в обмотках якоря или статора, приводящих к возгоранию.

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является устройство отключения аккумулятора на

автомобиле при аварийном режиме потребления тока (патент RU 2 658 533 С2), которое содержит контактную группу, устройство фиксации включения и отключения контактной группы, кнопку ручного включения/отключения "массы", электромагнит и кнопку электрического дистанционного включения/отключения "массы", снабжено токовым датчиком Холла, установленным на стартерный провод системы электропуска автомобиля и измеряющим бесконтактно ток, потребляемый стартером, компаратором, отслеживающим аварийный режим потребления тока стартером, связанный с пробоем изоляции или коротким замыканием в стартерной цепи системы электропуска автомобиля и срабатывающим при его превышении, усилитель сигнала с компаратора и электромагнитное реле, которое своими контактами при срабатывании управляет работой электромагнитной части выключателя ВК-860 и отключает "массу" автомобиля от минусовой клеммы аккумуляторной батареи. [5]

При этом устройство использует способ, при котором аварийный режим работы стартера определяется по аварийному увеличению тока который регистрирует токовый датчик Холла в силовой цепи стартера и который передает сигнал на компаратор, определяющий аварийный режим по току стартера. При его превышении компаратор подает электрический сигнал на усилитель, управляющий работой электромагнитного реле, которое своими контактами подключает обмотку электромагнита выключателя ВК-860 к аккумуляторной батарее и отключает ее от бортовой сети автомобиля (отключение "массы").

Указанное устройство имеет следующие существенные недостатки:

- отсутствие контроля за режимами работы стартера, соответственно и защиты стартера от перегрева в результате превышения времени непрерывной работы или частых пусков с

недостаточным интервалом времени между включениями стартера при неудачных стартах двигателя, что не исключает возгорание и не обеспечивает пожаробезопасность;

- отсутствие индикации режимов работы стартера;

- отключение сразу всего электрооборудования автомобиля при аварийном увеличении тока в силовой цепи стартера, что не всегда оправдано, так как на транспортном средстве могут иметься независимые потребители которые должны быть подключены к аккумуляторным батареям в независимости того исправен стартер или нет, например тахограф;

- отсутствие возможности подключения к шине данных (каналу связи) для взаимодействия с другими устройствами электрооборудования автомобиля, что не позволяет организовать управление устройством при помощи команд управления и передачу информации о режиме работы стартера.

Задачей изобретения является расширение функциональных возможностей устройства и способа, повышение их эффективности, а также устранение недостатков известных технических решений.

Техническим результатом данного изобретения является контроль режимов работы и управление стартером, при котором обеспечивается точное и гарантированное соблюдение временных интервалов работы стартера, установленных изготовителем стартера и/или транспортного средства, защита стартера путем предотвращения возможного выхода из строя стартера или пожара из-за перегрева обмоток стартера.

Поставленная задача решается, а технический результат достигается тем, что устройство, содержащее контактную группу, логическое устройство и соединенные с ним бесконтактный датчик тока 4 и электрически управляемый выключатель 1 силовой цепи

аккумуляторных батарей и соединенный с ним выключатель 10 электрического дистанционного включения/отключения «массы», ручной выключатель 8, согласно изобретению, дополнительно содержит предохранитель 3, индикатор 5, шину данных, а логическое устройство выполнено в виде электронного блока 2 управления, имеющего энергонезависимою память, при этом в устройстве первый и второй выводы электронного блока 2 управления соединены с аккумуляторными батареями через ручной выключатель 8, первый контакт предохранителя 3 соединен с «плюсом» аккумуляторных батарей через ручной выключатель 8, а второй контакт предохранителя 3 соединен с третьим выводом электронного блока 2 управления и с первым контактом нагрузки 9, второй контакт нагрузки 9 соединен с «минусом» аккумуляторных батарей через ручной выключатель 8, причем первый вывод катушки электрически управляемого выключателя 1 соединен с четвертым выводом электронного блока 2 управления, второй вывод катушки электрически управляемого выключателя 1 соединен с пятым выводом электронного блока 2 управления и выключателем 10 электрического дистанционного включения/отключения «массы», а первый вывод контактной группы электрически управляемого выключателя 1 соединен с «минусом» аккумуляторных батарей через ручной выключатель 8, второй вывод контактной группы электрически управляемого выключателя 1 соединен с клеммой «масса» транспортного средства и шестым выводом электронного блока 2 управления, при этом датчик 4 силы тока установлен на цепь, соединяющую второй вывод контактной группы электрически управляемого выключателя 1 с клеммой «масса» транспортного средства и соединен с выводами семь и восемь электронного блока 2 управления, причем индикатор 5 состояния устройства соединен с выводом девять электронного блока 2

управления, а вывод десять электронного блока 2 управления соединен с шиной данных, при этом электронный блок 2 управления выполнен с возможностью определения времени непрерывной работы стартера 11, времени до конца интервала между включениями стартера 11 при неудачных стартах двигателя, количества оставшихся попыток включений стартера 11, силы тока во время работы стартера 11, сравнения значений указанных выше параметров со значениями, которые вносят в электронный блок 2 управления перед эксплуатацией стартера 11 на транспортном средстве и соответствуют значениям, указанным изготовителем стартера 11 и/или изготовителем транспортного средства для данной модели стартера 11, выключения электрически управляемого выключателя 1 при превышении максимально допустимой силы тока во время работы стартера 11, включения/отключения электрически управляемого выключателя 1 силовой цепи аккумуляторных батарей при получении команды по шине данных, проверки исправности электрически управляемого выключателя 1, предохранителя 3 защиты цепи питания независимого потребителя 9, передачи информации о времени непрерывной работы стартера 11, времени до конца интервала между включениями стартера 11, количестве оставшихся попыток включений стартера 11, и передачи сигнала о превышении максимально допустимой силы тока во время работы стартера 11 на устройства 6 отображения и/или устройства 7 обработки информации через шину данных.

В результате чего информация об исправности элементов, режиме работы стартера 11, количестве оставшихся попыток включения стартера 11, сигнал о превышении максимально допустимой силы тока во время работы стартера 11, отображается на устройстве 6 отображения (например щитке приборов) в реальном времени, соответственно водитель имеет возможность выполнять требования по эксплуатации

стартера 11 указанные изготовителем стартера 11 и/или изготовителем транспортного средства, а также получает информацию об исправности элементов подключенных к электронному блоку 2 управления, кроме этого реализуется защита силовой цепи при превышении максимально допустимой силы тока во время работы стартера 11.

В частном случае исполнения электронный блок 2 управления имеет дополнительный вывод одиннадцать, который соединен с замком 12 включения стартера 11 и дополнительный вывод двенадцать, который соединен с реле 13 включения стартера 11, при этом электронный блок 2 управления выполнен с возможностью выполнения дополнительных функций: включения/отключения реле 13 включения стартера 11 при получении команды от замка 12 включения стартера 11 или по шине данных, отключения или блокировки включения реле 13 стартера 11 в случае нарушения заданных в программе электронного блока 2 управления временных интервалов работы данного типа стартера 11, отключения или блокировки включения реле 13 стартера 11 при силе тока большей, чем максимально возможная, при нормальной работе данного типа стартера 11, выключения электрически управляемого выключателя 1 силовой цепи аккумуляторных батарей при превышении максимально допустимой силы тока во время работы стартера 11, когда реле 13 включения стартера 11 отключено, проверки исправности реле 13 включения стартера 11, сохранения информации в энергонезависимую внутреннюю память о неисправности реле 13 включения стартера 11 и передачи этой информации на устройства отображения 6 и/или устройства 7 обработки информации через шину данных.

При этом появляется положительный эффект, выраженный в том, что при аварийной ситуации производят выключение нагрузок поэтапно, вначале отключают реле 13 включения стартера 11, при этом остальное

электрооборудование остается подключенным к аккумуляторным батареям, далее если сила тока не уменьшилась до значения, заранее занесенного в электронный блок 2 управления как контрольное значение максимальной силы тока потребления всего электрооборудования, то отключают электрически управляемый выключатель 1, тем самым обеспечив защиту электрооборудования, при этом питание независимого потребителя 9 сохраниться, что позволяет более точно и гарантированно соблюдать временные интервалы работы стартера 11 и реализовать поэтапное выключение нагрузок при аварийной ситуации.

В еще одном частном случае исполнения в устройстве реле 13 включения стартера 11 установлено в кабине транспортного средства или на его шасси, что позволит минимизировать длину проводов для подключения указанного реле.

В другом частном случае исполнения устройство снабжено более чем одним предохранителем 3 независимых потребителей 9 и более чем одним электрически управляемым выключателем 1 силовой цепи, при этом силовые цепи, коммутируемые этими электрически управляемыми выключателями 1 оснащаются датчиками тока 4 для обеспечения управления и определения режима работы нагрузок 16.

Устройство может быть выполнено таким образом, что электронный блок 2 управления имеет дополнительный вывод тринадцать, который соединен с дополнительно установленным датчиком температуры 14, при этом электронный блок 2 управления выполнен с возможностью выбора временных интервалов работы стартера 11 в зависимости от температуры, измеренной датчиком температуры 14.

При этом кроме более точного выполнения требований по эксплуатации стартера 11, указанных изготовителем стартера 11 и/или изготовителем транспортного средства, появляется положительный

эффект, выраженный в том, что временные интервалы работы стартера 11 выбирают в зависимости от температуры стартера 11, так как даже при минусовой температуре воздуха, температура стартера 11 не всегда равна температуре воздуха, например при минусовых температурах воздуха, если транспортное средство недавно эксплуатировалось, температура стартера 11 может быть выше чем температура воздуха, так как стартер 11 имеет хороший механический контакт через металлические элементы крепления и близко расположен по отношению к двигателю и способен воспринимать от него тепло.

Поставленная задача решается также способом управления стартером транспортного средства посредством указанного выше устройства, заключающемся в том, что определяют режим работы стартера, для чего посредством датчика тока измеряют ток, протекающий по цепи, коммутируемой электрически управляемым выключателем и соединяющей аккумуляторные батареи и электрооборудование транспортного средства, при этом датчик тока подключают к электронному блоку управления, посредством которого определяют момент включения стартера, как момент, когда значение силы тока «$I_{изм}$», измеренное датчиком тока, превысит значение суммы токов «$I_{общ}$», образуемой током «$I_{потр}$», потребляемым электрооборудованием транспортного средства и током «$I_{хх}$» холостого хода стартера, но не превысит значение суммы токов, образуемой током «$I_{потр}$», потребляемым электрооборудованием транспортного средства и максимально допустимого тока стартера «$I_{макс}$»: $I_{макс}+I_{потр}=I_{общ}>I_{изм}>I_{общ}=I_{потр}+I_{хх}$, и определяют момент выключения стартера как момент, когда значение силы тока «$I_{изм}$», измеренное датчиком тока, станет меньше значения суммы токов «$I_{общ}$», образуемой током «$I_{потр}$», потребляемым электрооборудованием транспортного средства, и током «$I_{хх}$» холостого хода стартера: $I_{изм}<I_{общ}=I_{потр}+I_{хх}$, при

этом если значение силы тока «$I_{изм}$», измеренное датчиком тока, превышает значение суммы токов «$I_{общ}$», образуемой током «$I_{потр}$», потребляемым электрооборудованием транспортного средства, и максимально допустимого тока «$I_{макс}$» стартера: $I_{макс}+I_{потр}=I_{общ}<I_{изм}$, посредством электронного блока управления подают сигнал на электрически управляемый выключатель и отключают цепь, соединяющую аккумуляторные батареи и стартер, и определяют время непрерывной работы стартера, интервал между включениями стартера при неудачных стартах двигателя, количество попыток включений стартера, сравнивают эти значения с соответствующими им значениями, которые вместе со значениями сил тока «$I_{макс}$», «$I_{потр}$», «$I_{хх}$» вносят в электронный блок управления перед эксплуатацией стартера на транспортном средстве и которые соответствуют значениям, указанным изготовителем стартера и/или изготовителем транспортного средства для данной модели стартера, анализируют информацию и посредством электронного блока управления сведения о текущем режиме работы стартера, количестве оставшихся попыток включения стартера, сигнал о превышении максимально допустимой силы тока «$I_{макс}$» во время работы стартера передают на устройства отображения и/или обработки информации через шину данных (LIN, CAN, J1939) в реальном времени, исходя из которых водитель принимает меры по безопасному и оптимальному режиму работы стартера на транспортном средстве, а величину тока «$I_{потр}$», потребляемого электрооборудованием транспортного средства, принимают равным минимальному значению силы тока, потребляемого электрооборудованием, для функционирования транспортного средства перед стартом.

Дополнительно посредством электронного блока управления возможно осуществлять проверку исправности соединенных с ним предохранителя, катушки и контактной группы электрически

управляемого выключателя, результаты которых передают по шине данных к устройствам отображения и выводят на индикатор состояния устройства.

Изобретение поясняется фигурами.

На фиг. 1 изображена схема устройства управления стартером транспортного средства;

на фиг.2 – схема устройства управления стартером транспортного средства, в котором электронный блок управления дополнительно соединен с замком включения стартера и реле включения стартера, расположенным в кабине транспортного средства;

на фиг. 3 - схема устройства управления стартером транспортного средства, в котором реле включения стартера установлено на шасси транспортного средства;

на фиг. 4 - схема устройства управления стартером транспортного средства с несколькими предохранителями, выключателями и датчиками тока.

Устройство (фиг. 1), реализующее заявляемый способ управления стартером транспортного средства, содержит: контактную группу, электрически управляемый выключатель 1 силовой цепи аккумуляторных батарей, взаимодействующий с логическим устройством, выполненным в виде электронного блока 2 управления, имеющего энергонезависимою память, соединенным с предохранителем 3 защиты силовой цепи независимого потребителя, датчиком 4 силы тока, индикатором 5 состояния устройства. При этом электронный блок 2 управления выполнен с возможностью взаимосвязи через шину данных (LIN, CAN, J1939) с устройствами отображения 6 и/или обработки информации 7.

Первый и второй выводы электронного блока 2 управления соединены с аккумуляторными батареями через ручной выключатель 8.

Первый контакт предохранителя 3 соединен с «плюсом» аккумуляторных батарей через ручной выключатель 8. Второй контакт предохранителя 3 соединен с третьим выводом электронного блока 2 управления и с первым контактом нагрузки 9 представляющей независимого потребителя, второй контакт нагрузки 9 соединен с «минусом» аккумуляторных батарей через ручной выключатель 8. Первый из выводов катушки электрически управляемого выключателя 1 соединен с четвертым выводом электронного блока 2 управления, второй из выводов катушки электрически управляемого выключателя 1 соединен с пятым выводом электронного блока 2 управления и выключателем 10. Первый вывод контактной группы электрически управляемого выключателя 1 соединен с «минусом» аккумуляторных батарей через ручной выключатель 8, второй вывод контактной группы электрически управляемого выключателя 1 соединен с клеммой «масса» транспортного средства и шестым выводом электронного блока 2 управления. Датчик 4 силы тока установлен на цепь, соединяющую второй вывод контактной группы электрически управляемого выключателя 1 с клеммой «масса» транспортного средства и соединен с выводами семь и восемь электронного блока 2 управления. Индикатор 5 состояния устройства соединен с выводом девять электронного блока 2 управления. Вывод десять электронного блока 2 управления соединен с шиной данных. При этом электронный блок 2 управления выполнен с возможностью:

- определения времени непрерывной работы стартера 11;

- определения времени до конца интервала между включениями стартера 11 при неудачных стартах двигателя;

- счетчика количества оставшихся попыток включений стартера 11;

- определения силы тока во время работы стартера 11;

- сравнения значений указанных выше параметров со значениями, которые вносят в электронный блок 2 управления перед эксплуатацией стартера 11 на транспортном средстве и соответствуют значениям, указанным изготовителем стартера 11 и/или изготовителем транспортного средства для данной модели стартера 11;

- выключения электрически управляемого выключателя силовой цепи 1 аккумуляторных батарей при превышении максимально допустимой силы тока во время работы стартера 11;

- включения/отключения электрически управляемого выключателя 1 силовой цепи аккумуляторных батарей при получении команды по шине данных;

- проверки исправности электрически управляемого выключателя 1, предохранителя 3 защиты цепи питания нагрузки 9;

- передачи информации о времени непрерывной работы стартера 11, времени до конца интервала между включениями стартера 11, количестве оставшихся попыток включений стартера 11, сигнал о превышении максимально допустимой силы тока во время работы стартера 11, на устройства 6 отображения и/или устройства 7 обработки информации через шину данных (LIN, CAN, J1939);

- сохранение информации в энергонезависимую внутреннюю память о нарушении режимов работы стартера 11, неисправности электрически управляемого выключателя 1 и/или предохранителя 3 защиты цепи питания независимого потребителя 9 и передачу этой информации на устройства отображения 6 и/или устройства 7 обработки информации через шину данных.

В одном из вариантов выполнения устройства (фиг. 2) электронный блок 2 управления имеет дополнительный вывод одиннадцать, который соединен с замком 12 включения стартера 11 и дополнительный вывод двенадцать, который соединен с реле 13

включения стартера 11, при этом электронный блок 2 управления выполнен с возможностью осуществления дополнительных функций:

- включения/отключения реле 13 включения стартера 11 при получении команды от замка 12 включения стартера 11 или по шине данных;

- отключения или блокировки включения реле 13 стартера 11 в случае нарушения заданных в программе электронного блока 2 управления временных интервалов работы данного типа стартера 11;

- отключения или блокировки включения реле 13 стартера 11 при силе тока большей, чем максимально возможная, при нормальной работе данного типа стартера 11;

- выключения электрически управляемого выключателя 1 силовой цепи аккумуляторных батарей при превышении максимально допустимой силы тока во время работы стартера 11, когда реле 13 включения стартера 11 отключено;

- проверки исправности реле 13 включения стартера 11;

- сохранение информации в энергонезависимую внутреннюю память о неисправности реле 13 включения стартера 11 и передачи этой информации на устройства отображения 6 и/или устройства 7 обработки информации через шину данных.

Реле 13 включения стартера может быть установлено в кабине транспортного средства (фиг.2) или на его шасси (фиг. 3), что позволяет минимизировать длину проводов для подключения указанного реле 13.

В еще одном из вариантов выполнения (фиг. 4) устройство снабжено более чем одним предохранителем 3 нагрузок 9, представляющих собой независимых потребителей, и более чем одним электрически управляемым выключателем 1 силовой цепи, при этом силовые цепи, коммутируемые этими электрически управляемыми выключателями 1 оснащаются датчиками 4 тока для обеспечения

управления и определения режима работы нагрузок 16, при этом электронный блок 2 управления выполняет функции, перечисленные ранее, с той лишь разницей, что управление дополнительными выключателями силовых цепей осуществляется в соответствии с требованиями к режимам работы этих цепей.

Устройство также выполняют с датчиком температуры 14 (фиг. 2 - 4), который соединяют с дополнительным тринадцатым выводом электронного блока 2 управления, выполненным также с возможностью выбора временных интервалов работы стартера 11 в зависимости от температуры измеренной датчиком 14.

Способ определения режима работы стартера 11 заключается в следующем, в момент включения стартера 11 резко увеличивается сила тока протекающего по цепи соединяющей аккумуляторные батареи со стартером 11, так как весь ток, потребляемый нагрузкой 15 «$I_{потр}$», представляющей электрооборудование транспортного средства, и протекающий по этой цепи не превышает 40 – 80А, значение тока холостого хода стартера 11 (минимальный ток потребляемый стартером) «$I_{хх}$» находится в пределах 100 – 140А, а значение силы тока в указанной цепи при работающем стартере 11 может достигать значений от 350А до 800А и более, то по результатам измерения силы тока «$I_{изм}$», полученным от датчика 4 тока, посредством электронного блока 2 управления определяют момент включения стартера 11, как момент, когда значение силы тока, измеренное датчиком 4 тока, превысит значение суммы токов, образуемой током потребляемым нагрузкой 15 и током «$I_{хх}$» холостого хода стартера 11, но не превысит значение суммы токов, образуемой током «$I_{потр}$» и максимально допустимого тока стартера 11 «$I_{макс}$»: $I_{макс}+I_{потр}=I_{общ}>I_{изм}>I_{общ}=I_{потр}+I_{хх}$, момент выключения стартера 11 посредством электронного блока 2 управления определяют как момент, когда значение силы тока $I_{изм}$, измеренное датчиком 4 тока,

становиться меньше значения суммы токов $I_{общ}$, образуемой током $I_{потр}$ потребляемым нагрузкой 15 и током $I_{хх}$ холостого хода стартера 11 $I_{изм}<I_{общ}=I_{потр}+I_{хх}$, в качестве значения тока потребляемого нагрузкой 15 «$I_{потр}$» принимают минимальное значение силы тока, потребляемого электрооборудованием, обеспечивающее функционирование транспортного средства перед стартом двигателя. При этом для определения включения/выключения стартера 11 не используются никакие дополнительные сигналы от других цепей или устройств. Вышеприведенные численные значения являются лишь примерами предельных значений и для конкретного типа стартера 11 могут быть указаны в технической документации к нему. Для транспортного средства – могут быть получены путем измерений или расчетным путем с применением известных математических зависимостей исходя из оснащения транспортного средства потребителями электрического тока.

Работа устройства, реализующая заявляемый способ осуществляется следующим образом. При включении ручного выключателя 8 напряжение аккумуляторных батарей подают через предохранитель 3 на нагрузку 9, электронный блок 2 управления, который переходит в рабочее состояние, «плюс» аккумуляторных батарей подают на первый контакт предохранителя 3, стартер 11 и нагрузку 15, «минус» аккумуляторных батарей подают на первый вывод контактной группы электрически управляемого выключателя 1, при этом, так как контактная группа электрически управляемого выключателя 1 разомкнута, то и силовые цепи питания стартера 11 и нагрузки 15 тоже разомкнуты.

После подачи сигнала на катушку электрически управляемого выключателя 1 с выключателя 10 или сигнала с электронного блока 2 управления, в случае получения электронным блоком 2 управления команды на включение «массы» по шине передачи данных,

электрически управляемый выключатель 1 замыкает силовую цепь соединяющую клемму «минус» аккумуляторных батарей и клемму «масса» транспортного средства, при этом «минус» аккумуляторных батарей подается на катушку реле 13, вывод шесть электронного блока 2 управления, стартер 11 и нагрузку 15.

После перехода в рабочее состояние посредством электронного блок 2 управления проверяют исправность предохранителя 3, измеряя разность потенциалов между контактами предохранителя 3, так как оба контакта предохранителя 3 подключены к электронному блоку 2 управления; исправность катушки выключателя 1 по измерению тока, протекающего через катушку, так как оба вывода катушки выключателя 1 подключены к электронному блоку 2 управления; состояние контактной группы электрически управляемого выключателя 1 «замкнута» она или «разомкнута» по разности потенциалов между выводами, так как оба вывода контактной группы электрически управляемого выключателя 1 подключены к электронному блоку 2 управления.

В случае, когда к электронному блоку 2 подключено реле 13 включения стартера 11, проверка исправности катушки реле 13 производится так же, как и для катушки выключателя 1.

В рабочем состоянии электронный блок 2 производит сопоставление состояния контактной группы электрически управляемого выключателей 1 и сигналов управления на его катушке, в результате сопоставления состояния контактной группы и сигнала управления на катушке определяют работоспособность выключателя 1. Аналогичным образом происходит контроль исправности реле 13 включения стартера 11 при его подключении к электронному блоку 2 управления.

Результаты проверки исправности элементов устройства передают по шине данных к устройствами отображения 6 и/или устройствам 7 обработки информации для оперативного информирования водителя, записывают в энергонезависимую память электронного блока 2 управления, а также выводят на индикатор 5 состояния устройства, при этом в качестве индикатора состояния устройства 5 используют, например, индикатор на основе светодиодов или цифровой светодиодной матрицы.

Для примера работы устройства рассмотрим стартер типа СТ142 с $I_{макс.}$ = 800А (полное торможение) и $I_{хх}$ =130А [6], руководство по эксплуатации автомобилей КАМАЗ с требованиями к режимам работы стартера: продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 15 секунд, при отрицательных температурах – 20 секунд, повторный запуск производиться с интервалом 30 секунд при этом допускаемое количество попыток не более трех [1], а также для примера примем $I_{потр.}$ = 40А.

При включении стартера 11 по показаниям датчика 4 силы тока посредством электронного блока 2 управления определяют момент начала работы стартера 11, как момент когда сила тока $I_{изм.}$ соответствует выражению: $I_{макс} + I_{потр} = I_{общ} > I_{изм} > I_{общ} = I_{потр} + I_{хх}$, для выбранного примера 800 + 40 =840А > $I_{изм.}$ > $I_{общ.}$ = 40+130 =170А; отсчитывают время непрерывной работы стартера 11 от значения времени равное 15 секундам, которое заранее записано в электронный блок 2 управления, как максимально допустимое время непрерывной работы, до нуля. После выключения стартера 11, посредством электронного блока 2 управления определяют момент выключения стартера 11, как момент, когда сила тока $I_{изм} < I_{общ} = I_{потр} + I_{хх}$, для выбранного примера $I_{изм} < I_{общ}$=40+130=170А, и отсчитывают время до следующего включения стартера 11 от нуля до значения 30 секунд,

которое заранее записано в электронный блока 2 управления, как минимально допустимое время между включениями стартера 11, после достижения значения 30 секунд отсчет прекращается. Электронный блок 2 управления считывает количество оставшихся попыток включения стартера 11. Во время отсчета временных интервалов отсчитываемое время и количество оставшихся попыток включения стартера 11 передают по шине данных к устройствами отображения 6 и/или устройствам 7 обработки информации. При превышении значения $I_{макс.}$=840А во время работы стартера 11, которое заранее записано в программу электронного блока 2 управления, электронный блок 2 управления регистрирует аварийную ситуацию, отключает электрически управляемый выключатель 1 и передает сигнал об этом по шине данных к устройствами отображения 6 и/или устройствам 7 обработки информации, все данные отображаются на устройстве отображения 6 (например щитке приборов) в реальном времени, таким образом водитель имеет возможность выполнять требования по эксплуатации стартера 11 указанные изготовителем стартера 11 и/или изготовителем транспортного средства, избежать перегрева стартера 11 и связанных с этим аварийных ситуаций, кроме этого реализуется защита силовой цепи при превышении максимально допустимой силы тока во время работы стартера 11.

В варианте выполнения устройства, когда к электронному блоку 2 управления подключено реле 13 включения стартера 11, посредством электронного блока 2 управления управляют этим реле, а именно при получении команды от замка 12 включения стартера 11 или по шине данных электронный блок 2 управления включает/отключает реле 13 включения стартера 11, при этом, в случае нарушения заданных в программе электронного блока 2 управления временных интервалов работы стартера 11 или превышении количества включений стартера 11,

электронный блок 2 управления отключает реле 13 или блокирует его включение на необходимое время, этим достигается точное и гарантированное соблюдение временных интервалов работы стартера 11, а также отключает реле 13 при силе тока $I_{общ.} > 840А$, что говорит об аварийной ситуации, при этом нагрузка 15 остается подключенной к аккумуляторным батареям. Если $I_{изм.}$, при отключенном реле 13 включения стартера 11, не стал меньше $I_{общ.}=170А$, что говорит об сохранении аварийной ситуации, электронный блок 2 управления отключает электрически управляемый выключатель 1, тем самым обеспечивая защиту электрооборудования, при этом питание нагрузки 9 (независимого потребителя) сохраняется, таким образом реализуется выключение нагрузок поэтапно. Информация об отключении реле 13 включения стартера 11 и других режимах работы устройства передается электронным блоком 2 управления на шину данных к устройствами отображения 6 и/или устройствам 7 обработки информации для информирования водителя, на индикатор 5 выводиться сигнал о состоянии устройства и аварийных ситуациях.

В варианте выполнения устройства, когда к электронному блоку 2 управления подключен датчик 14 температуры стартера 11, электронный блок 2 управления по показаниям датчика температуры 14 изменяет время непрерывной работы стартера 11, а именно при отрицательных температурах отсчитывает время непрерывной работы стартера 11 от значения времени равное 20 секундам, которое заранее записано в электронный блок 2 управления как максимально допустимое время непрерывной работы при отрицательной температуре, до нуля. В остальном устройство функционирует как описано выше.

1. Приложение Я3. Стартеры СТ142Б1, СТ142-10, СТ142Б2. Руководство по эксплуатации п. 2.2.1 (найдено в интернет 05.04.2019 г.

http://kama-avtodetal.ru/tehspravochnik/shassi-avtobusnye-kamaz-5297-i-kamaz-5297-90/prilozhenie-ya3-startery-st142b1-st142-10-st142b2-rukovodstvo-po/).

2. Автомобили МАЗ. Руководство по эксплуатации, стр. 30 п.3.2.2–г (найдено в интернете 05.04.2019 г. http://maz.by/media/2147/9_5440b9.pdf).

3. Инструкция по признанию гарантийных случаев ф. Delco Remy, стр. 12 (найдено в интернете 05.04.2019 г. http://www.delcoremy.com/getmedia/5604a21d-5c3c-4859-96f3-0843f92ee076/Delco-Warranty-Guide-8-18.pdf.aspx).

4. B60R 16/02, патент RU 24 858 U1, Бюл. № 24, 27.08.2002.

5. B60R 16/02, патент RU 2 658 533 C2, Бюл. № 18, 21.06.2018.

6. Система пуска двигателя автомобиля, Методические указания к лабораторным работам № 1 и 2 по дисциплине «Электрооборудование автомобилей», стр. 37 (найдено в интернет 15.04.2019 г. http://bek.sibadi.org/fulltext/ED448.pdf).

Пышный Сергей Владимирович

Формула изобретения

Способ управления стартером транспортного средства и устройство для его реализации

1. Устройство управления стартером транспортного средства, содержащее контактную группу, логическое устройство и соединенные с ним бесконтактный датчик тока 4, электрически управляемый выключатель 1 силовой цепи аккумуляторных батарей и соединенный с ним выключатель 10 электрического дистанционного включения/отключения «массы», ручной выключатель 8, отличающееся тем, что дополнительно содержит предохранитель 3, индикатор 5, шину данных, а логическое устройство выполнено в виде электронного блока 2 управления, имеющего энергонезависимою память, при этом в устройстве первый и второй выводы электронного блока 2 управления соединены с аккумуляторными батареями через ручной выключатель 8, первый контакт предохранителя 3 соединен с «плюсом» аккумуляторных батарей через ручной выключатель 8, а второй контакт предохранителя 3 соединен с третьим выводом электронного блока 2 управления и с первым контактом нагрузки 9, второй контакт нагрузки 9 соединен с «минусом» аккумуляторных батарей через ручной выключатель 8, причем первый вывод катушки электрически управляемого выключателя 1 соединен с четвертым выводом электронного блока 2 управления, второй вывод катушки электрически управляемого выключателя 1 соединен с пятым выводом электронного блока 2 управления и выключателем 10 электрического дистанционного включения/отключения «массы», а первый вывод контактной группы электрически управляемого выключателя 1 соединен с «минусом» аккумуляторных батарей через ручной выключатель 8, второй вывод контактной группы электрически управляемого выключателя 1 соединен

с клеммой «масса» транспортного средства и шестым выводом электронного блока 2 управления, при этом датчик 4 силы тока установлен на цепь, соединяющую второй вывод контактной группы электрически управляемого выключателя 1 с клеммой «масса» транспортного средства и соединен с выводами семь и восемь электронного блока 2 управления, причем индикатор 5 состояния устройства соединен с выводом девять электронного блока 2 управления, а вывод десять электронного блока 2 управления соединен с шиной данных, при этом электронный блок 2 управления выполнен с возможностью определения времени непрерывной работы стартера 11, времени до конца интервала между включениями стартера 11 при неудачных стартах двигателя, количества оставшихся попыток включений стартера 11, силы тока во время работы стартера 11, сравнения значений указанных выше параметров со значениями, которые вносят в электронный блок 2 управления перед эксплуатацией стартера 11 на транспортном средстве и соответствуют значениям, указанным изготовителем стартера 11 и/или изготовителем транспортного средства для данной модели стартера 11, выключения электрически управляемого выключателя 1 при превышении максимально допустимой силы тока во время работы стартера 11, включения/отключения электрически управляемого выключателя 1 силовой цепи аккумуляторных батарей при получении команды по шине данных, проверки исправности электрически управляемого выключателя 1, предохранителя 3 защиты цепи питания нагрузки 9, передачи информации о времени непрерывной работы стартера 11, времени до конца интервала между включениями стартера 11, количестве оставшихся попыток включений стартера 11, и передачи сигнала о превышении максимально допустимой силы тока во время работы

стартера 11 на устройства 6 отображения и/или устройства 7 обработки информации через шину данных.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что электронный блок 2 управления имеет дополнительный вывод одиннадцать, который соединен с замком 12 включения стартера 11 и дополнительный вывод двенадцать, который соединен с реле 13 включения стартера 11, при этом электронный блок 2 управления выполнен с возможностью выполнения дополнительных функций включения/отключения реле 13 включения стартера 11 при получении команды от замка 12 включения стартера 11 или по шине данных, отключения или блокировки включения реле 13 стартера 11 в случае нарушения заданных в программе электронного блока 2 управления временных интервалов работы данного типа стартера 11, отключения или блокировки включения реле 13 стартера 11 при силе тока большей, чем максимально возможная, при нормальной работе данного типа стартера 11, выключения электрически управляемого выключателя 1 силовой цепи аккумуляторных батарей при превышении максимально допустимой силы тока во время работы стартера 11, когда реле 13 включения стартера 11 отключено, проверки исправности реле 13 включения стартера 11, сохранения информации в энергонезависимую внутреннюю память о неисправности реле 13 включения стартера 11 и передачи этой информации на устройства отображения 6 и/или устройства 7 обработки информации через шину данных.

3. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что реле 13 включения стартера 11 установлено в кабине транспортного средства или на его шасси.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что снабжено более чем одним предохранителем 3 независимых потребителей 9 и более чем

одним электрически управляемым выключателем 1 силовой цепи, при этом силовые цепи, коммутируемые этими электрически управляемыми выключателями 1 оснащаются датчиками 4 тока для обеспечения управления и определения режима работы нагрузок 16.

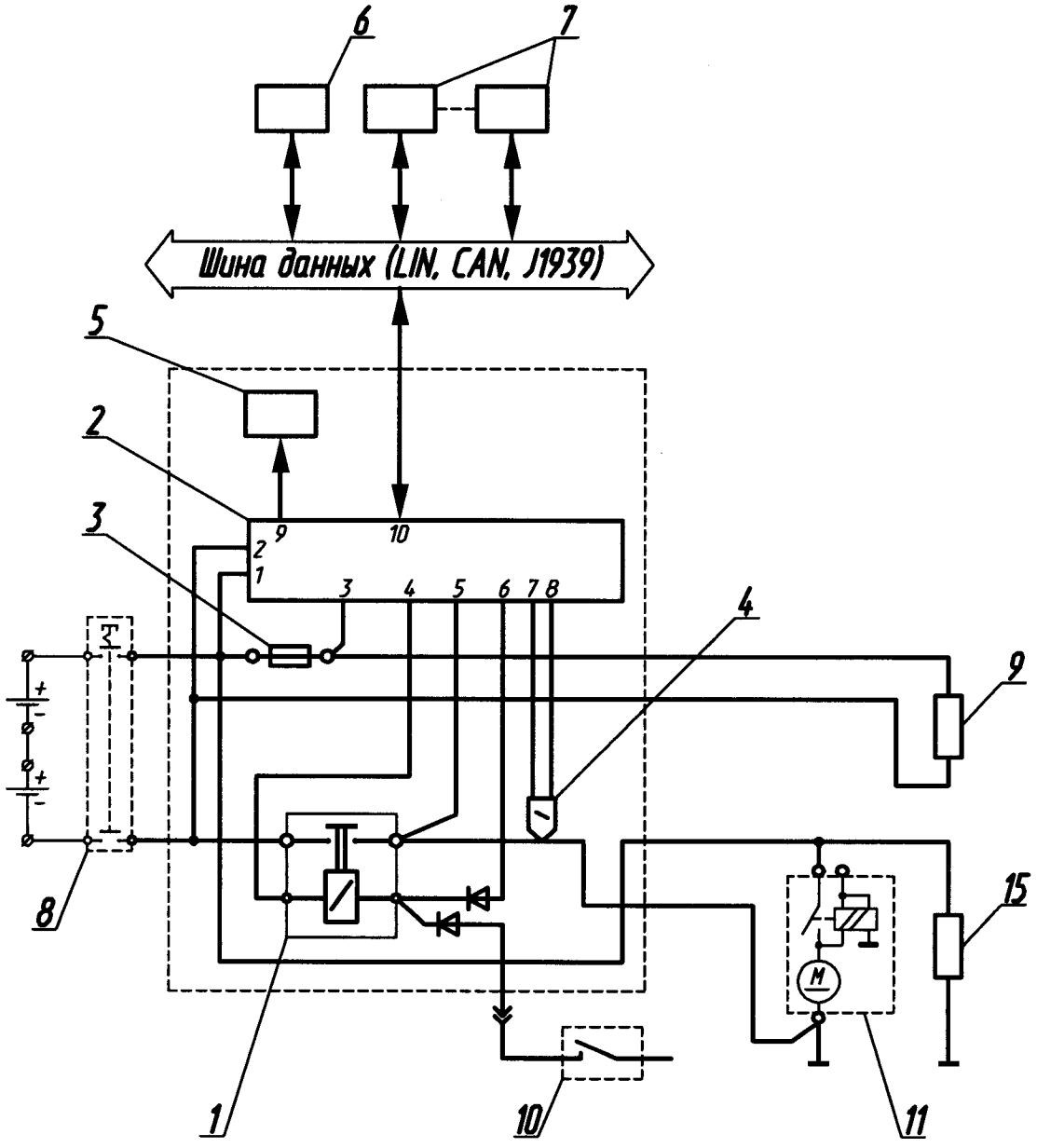
5. Устройство по любому из п.п. 1 - 4, отличающееся тем, что электронный блок 2 управления имеет дополнительный вывод тринадцать, который соединен с дополнительно установленным датчиком температуры 14, при этом электронный блок 2 управления выполнен с возможностью выбора временных интервалов работы стартера 11 в зависимости от температуры, измеренной датчиком температуры 14.

6. Способ управления стартером транспортного средства устройством по любому из п. 1 - 5, заключающийся в том, что определяют режим работы стартера, для чего посредством датчика тока измеряют ток, протекающий по цепи, коммутируемой электрически управляемым выключателем и соединяющей аккумуляторные батареи и электрооборудование транспортного средства, при этом датчик тока подключают к электронному блоку управления, посредством которого определяют момент включения стартера, как момент, когда значение силы тока «$I_{изм}$», измеренное датчиком тока, превысит значение суммы токов «$I_{общ}$», образуемой током «$I_{потр}$», потребляемым электрооборудованием транспортного средства и током «$I_{хх}$» холостого хода стартера, но не превысит значение суммы токов, образуемой током «$I_{потр}$», потребляемым электрооборудованием транспортного средства и максимально допустимого тока стартера «$I_{макс}$»: $I_{макс}+I_{потр}=I_{общ}>I_{изм}>I_{общ}=I_{потр}+I_{хх}$, и определяют момент выключения стартера как момент, когда значение силы тока «$I_{изм}$», измеренное датчиком тока, станет меньше значения суммы токов «$I_{общ}$», образуемой

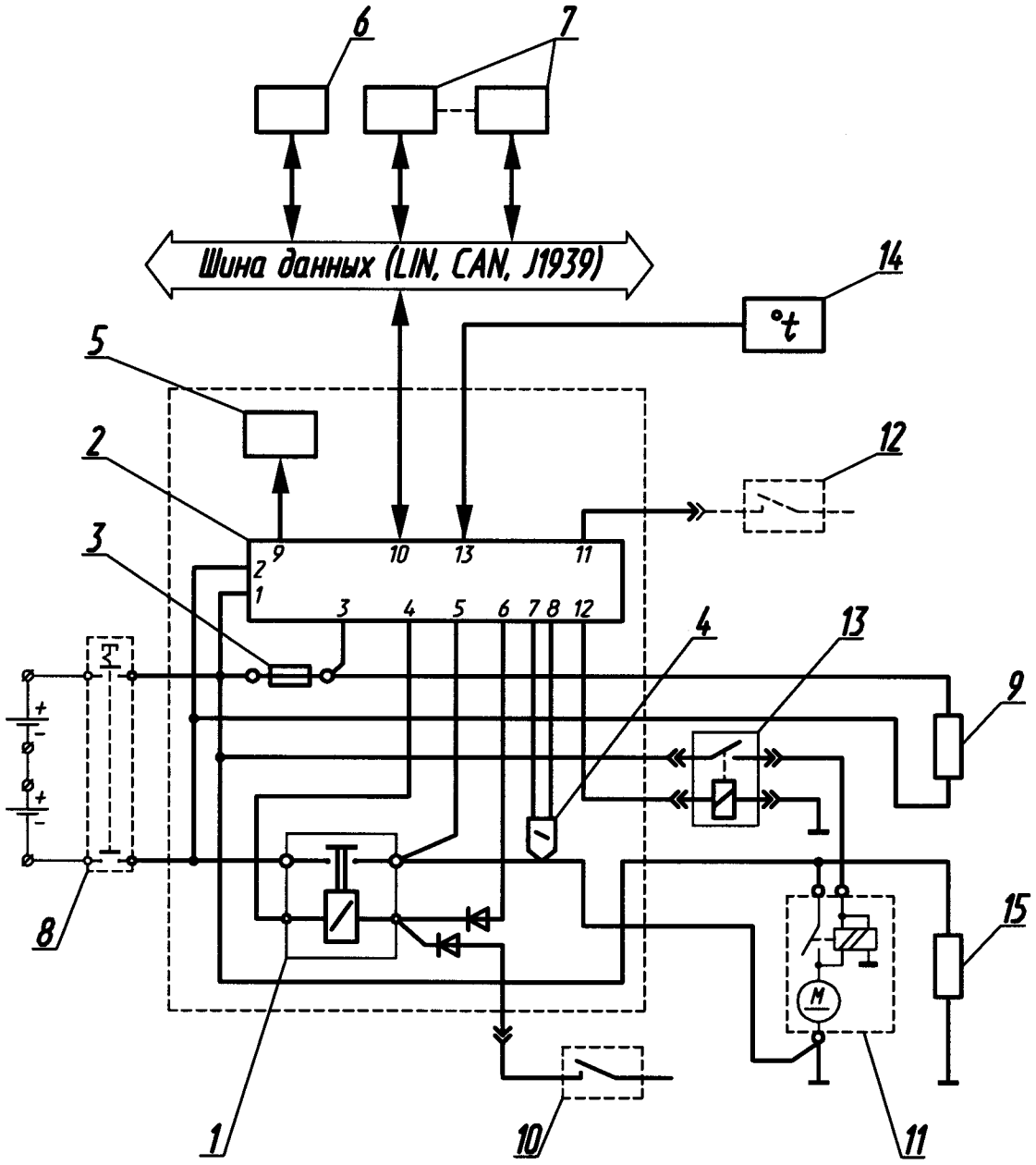
током «$I_{потр}$», потребляемым электрооборудованием транспортного средства, и током «$I_{хх}$» холостого хода стартера: $I_{изм}<I_{общ}=I_{потр}+I_{хх}$, при этом если значение силы тока «$I_{изм}$», измеренное датчиком тока, превышает значение суммы токов «$I_{общ}$», образуемой током «$I_{потр}$», потребляемым электрооборудованием транспортного средства, и максимально допустимого тока «$I_{макс}$» стартера: $I_{макс}+I_{потр}=I_{общ}<I_{изм}$, посредством электронного блока управления подают сигнал на электрически управляемый выключатель и отключают цепь, соединяющую аккумуляторные батареи и стартер, и определяют время непрерывной работы стартера, интервал между включениями стартера при неудачных стартах двигателя, количество попыток включений стартера, сравнивают эти значения с соответствующими им значениями, которые вместе со значениями сил тока «$I_{макс}$», «$I_{потр}$», «$I_{хх}$» вносят в электронный блок управления перед эксплуатацией стартера на транспортном средстве и которые соответствуют значениям, указанным изготовителем стартера и/или изготовителем транспортного средства для данной модели стартера, анализируют информацию и посредством электронного блока управления сведения о текущем режиме работы стартера, количестве оставшихся попыток включения стартера, сигнал о превышении максимально допустимой силы тока «$I_{макс}$» во время работы стартера передают на устройства отображения и/или обработки информации через шину данных (LIN, CAN, J1939) в реальном времени, исходя из которых водитель принимает меры по безопасному и оптимальному режиму работы стартера на транспортном средстве, а величину тока «$I_{потр}$», потребляемого электрооборудованием транспортного средства, принимают равным минимальному значению силы тока, потребляемого электрооборудованием, обеспечивающее функционирование транспортного средства перед стартом двигателя.

7. Способ по п. 6, отличающийся тем, что дополнительно посредством электронного блока управления осуществляют проверку исправности соединенных с ним предохранителя, катушки и контактной группы электрически управляемого выключателя, результаты которых передают по шине данных к устройствам отображения и выводят на индикатор состояния устройства.

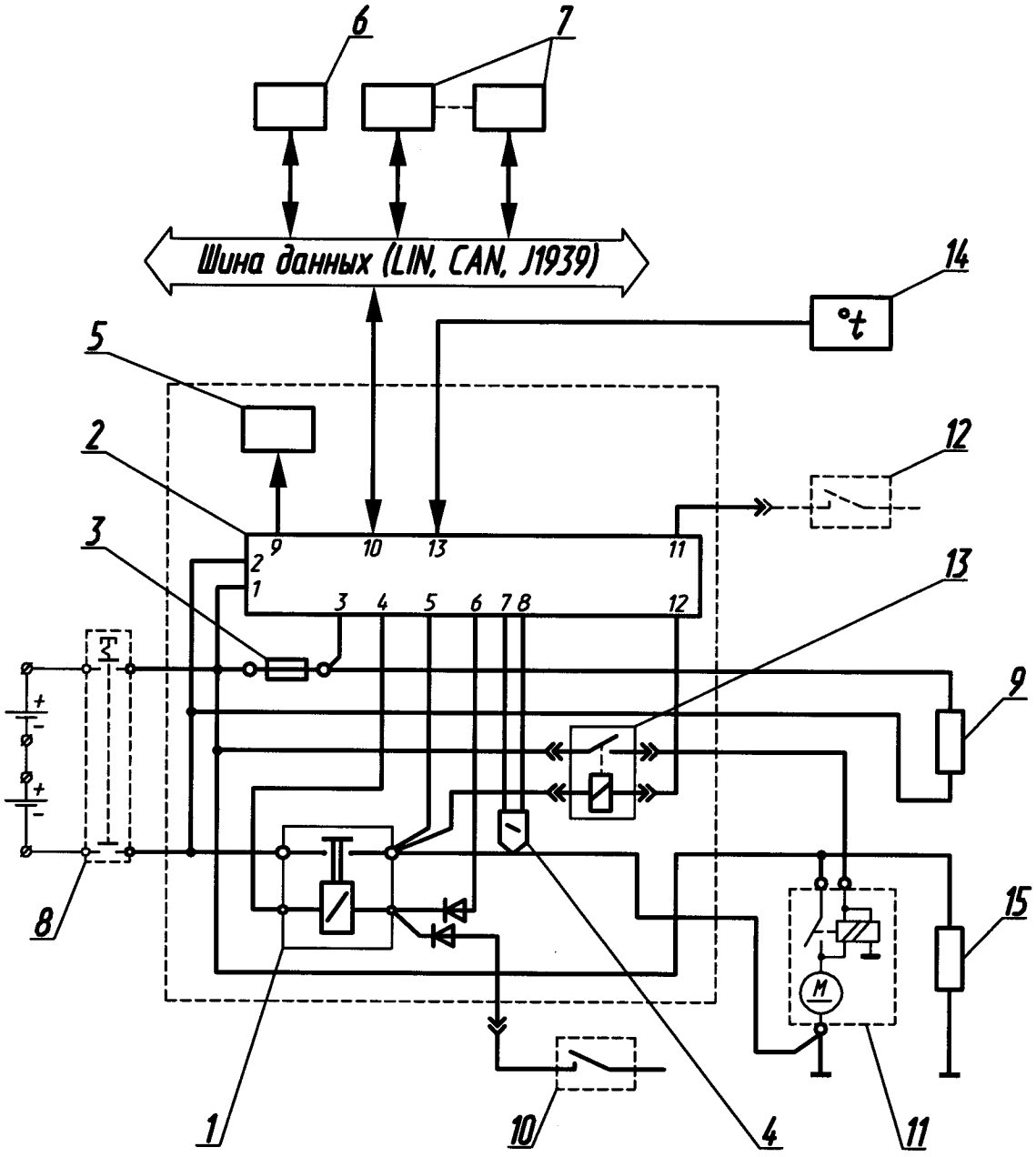
Пышный Сергей Владимирович



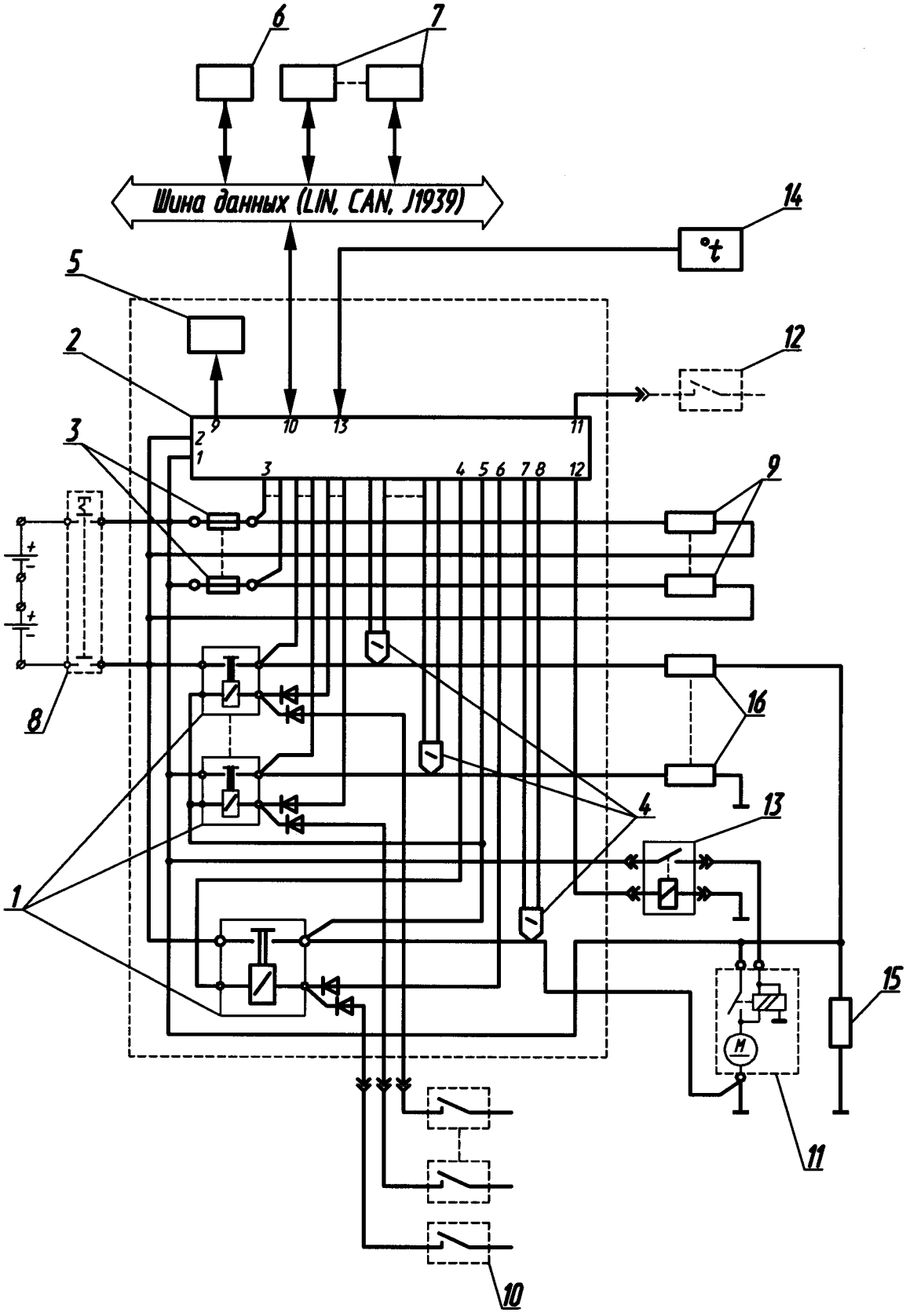
Фиг. 1


6
7
Шина данных (LIN, CAN, J1939)
14
°t
5
2
12
3
9
10
13
11
2
1
3
4
5
6
7
8
12
4
13
9
8
15
M
1
10
11

Фиг. 2


6
7
Шина данных (LIN, CAN, J1939)
14
°t
5
2
12
3
9
10
13
11
2
1
3
4
5
6
7
8
12
13
9
+
-
+
-
8
15
M
1
10
4
11

Фиг. 3



Фиг. 4

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201900329

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

F02N 11/08 *(2006.01)*
F02N 11/10 *(2006.01)*
B60R 16/03 *(2006.01)*

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

F02N 11/00-11/14, B60R 16/00-16/08, H02P 1/00-1/58, G01R 17/00-17/22, B60W 20/00-20/50, F02N 15/00-15/10

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A, D	RU 24858 U1 (ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "АВТОВАЗ") 27.08.2002, реферат, фиг. 1	1-7
A, D	RU 2658533 C2 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "3 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ" МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ) 21.06.2018, реферат, фиг. 1-2	1-7
A	SU 1271996 A1 (Б.Д. ШУМАКОВ и др.) 23.11.1986, реферат, фиг. 1-3	1-7
A	CN 2097910 U (TRANSPORT OFFICE HENAN PETROLEUM PROSPECTING OFFICE) 04.03.1992, реферат, фиг. 1, 2	1-7
A	CN 2237731 Y (WANG KANGLING) 16.10.1996, реферат, фиг. 1, 2	1-7

☐ последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:
«A» - документ, определяющий общий уровень техники
«D» - документ, приведенный в евразийской заявке
«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее
«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.
"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«T» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности
«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **16/03/2020**

Уполномоченное лицо:
Начальник Управления экспертизы

Д.Ю. Рогожин