



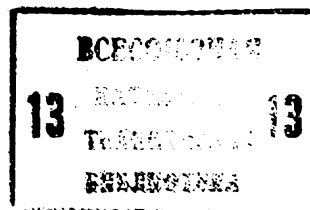
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1136202 A

4(51) G 09 B 9/00

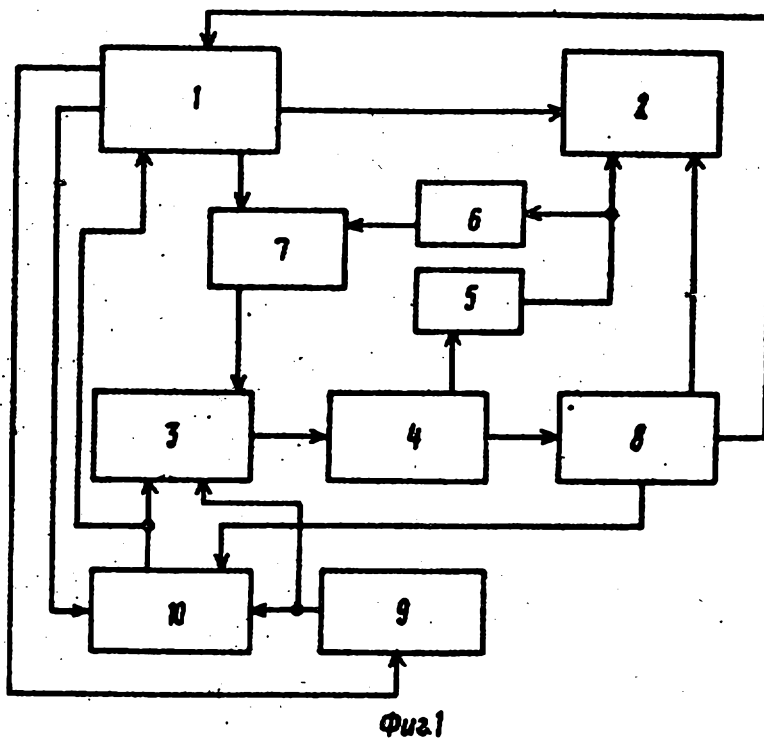
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (61) 604022
- (21) 3568082/24
- (22) 24.03.83
- (46) 23.01.85. Бюл. № 3
- (72) Н. И. Коновалов, Е. С. Кузнецов
и Н. Н. Бирюков
- (53) 681.327 (088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 604022, кл. G 09 B 9/00, 1977 (прото-
тип).
- (54) (57) 1. ТРЕНАЖЕР ОПЕРАТОРА ЭНЕР-
ГЕТИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА по авт. св.

№ 604022, отличающийся тем, что, с целью обучения операторов действиям в экстремальных условиях, в него введены имитатор декомпрессора, соединенный с блоком ручного управления, и логический блок, входы которого соединены с выходами порогового блока, имитатора декомпрессора и блока ручного управления, а выход соединен со стабилизатором напряжения и блоком ручного управления, выход имитатора декомпрессора соединен со стабилизатором напряжения.



(19) SU (11) 1136202 A

2. Тренажер по п. 1, отличающийся тем, что в нем логический блок содержит последовательно соединенные элементы НЕ, И и ИЛИ, выход которого

является выходом блока, вход элемента НЕ является первым входом блока, а вторые входы элементов И и ИЛИ являются соответственно вторым и третьим входами блока.

1

Изобретение относится к техническим средствам обучения, а именно обучения оператора энергетического объекта профессиональным навыкам по управлению дизельным двигателем внутреннего сгорания.

По основному авт. св. № 604022 известен тренажер оператора энергетического объекта, содержащий блок ручного управления, блок представления изучаемых параметров, стабилизатор напряжения, питающий электродвигатель, связанный с датчиком оборотов, блок фильтрации напряжения и пороговый блок, включенный параллельно электродвигателю и соединенный с блоком ручного управления и с блоком представления изучаемых параметров [1].

Запуск двигателя на известном тренажере проводится при положении рукоятки подачи топлива, соответствующем номинальной или максимальной подаче, а остановка проводится прекращением подачи топлива, что присуще режиму запуска и остановки дизельных двигателей в благоприятных условиях эксплуатации (номинальный режим нагрузки, прогретый двигатель, отсутствие аварийной ситуации).

Для облегчения пуска двигателя в холодное время, а также для экстренной остановки в аварийных ситуациях (двигатель "идет вразнос" в результате перегрева в тяжелых условиях эксплуатации) в конструкции дизельных двигателей предусмотрен специальный декомпрессионный механизм с ручным приводом, воздействующий на впускные клапаны и сообщающий камеры сгорания с атмосферой. Декомпрессор позволяет облегчить прокрутку двигателя стартером в холодное время или срочно заглушить двигатель в аварийной ситуации.

Известный тренажер не имитирует работу декомпрессора при запуске или аварийной остановке.

Цель изобретения — обучение оператора действиям в экстремальных условиях.

Поставленная цель достигается тем, что в тренажер статора энергетического объекта введены имитатор декомпрессора, соединен-

2

ный с блоком ручного управления, и логический блок, входы которого соединены с выходами порогового блока имитатора декомпрессора и блока ручного управления; а выход соединен со стабилизатором напряжения и блоком ручного управления, выход имитатора декомпрессора соединен со стабилизатором напряжения.

При этом логический блок содержит последовательно соединенные элементы НЕ, И и ИЛИ, выход которого является выходом блока, вход элемента НЕ является первым входом блока, а вторые входы элементов И и ИЛИ являются соответственно вторым и третьим входами блока.

Наличие дополнительных связей стабилизатора напряжения и порогового блока с логическим блоком и имитатором декомпрессора позволяет осуществлять запуск двигателя уже в зависимости от положения рукоятки декомпрессора — запуск возможен только при выключенном декомпрессоре. Остановка двигателя возможна как прекращением подачи топлива, так и включением рукоятки декомпрессора (экстренная остановка в аварийной ситуации). Необходимая коммутация электрических связей осуществляется логическим блоком.

На фиг. 1 показана блок-схема предлагаемого тренажера; на фиг. 2 — принципиальная электрическая схема.

Блок 1 ручного управления содержит элементы управления — ключ зажигания (или выключатель "массы" аккумуляторной батареи), кнопку стартера, рукоятки подачи топлива и привода механизма декомпрессии и другие необходимые органы управления энергетического объекта. В блоке 2 представления изучаемых параметров размещены элементы индикации работы энергетического объекта — указатели температуры систем охлаждения и смазки, давления масла, уровня топлива, амперметр, указатель тахометра и другие элементы сигнализации. Стабилизатор 3 напряжения предназначен для изменения напряжения питания электродвигателя 4 в зависимости от положения

рукоятки подачи топлива блока 1 ручного управления, механически связанной с переменным резистором в измерительной цепи стабилизатора, а также для стабилизации выставленного напряжения. Выходное напряжение датчика 5 оборотов — первичного преобразователя тахометра, проводимого во вращение электродвигателем 4, поступает на вторичный прибор тахометра — указатель оборотов в блоке 2 представления изучаемых параметров и на выпрямитель 6, соединенный с блоком 7 фильтрации напряжения, выходное напряжение которого поступает на измерительную часть стабилизатора 3 напряжения для имитации колебания стрелки тахометра от вибраций и неравномерности вращения (явление "живой стрелки"). Параллельно якорю электродвигателя 4 включен пороговый блок 8, содержащий выходное реле и пороговое устройство для определения момента достижения пусковых оборотов двигателя внутреннего сгорания и предназначенный для коммутации в цепях указателя давления масла, амперметра и кнопки включения стартера после запуска двигателя. Имитатор декомпрессора 9 содержит элемент коммутации (например микропереключатель), механически связанный с рукояткой привода механизма декомпрессии и электрически соединенный с логическим блоком 10. Напряжение питания поступает в схему через переключающий контакт выходного реле порогового блока 8, амперметр 11 имитации тока аккумуляторной батареи, замок 12 зажигания. Указатели температуры масла 13 и уровня топлива 14 включены в схему последовательно с соответствующими переменными резисторами 15 и 16, определяющими отклонение стрелок приборов в процессе работы двигателя. Управление этими резисторами может быть как автоматическое, программное, так и дистанционное с методического пульта обучающего. В зависимости от конкретного исполнения двигателя возможно включение дополнительных нагрузок, присоединенных после замка зажигания — освещение, сигнализация, вентиляция и т.д. — суммарный ток всех измерительных приборов и дополнительных нагрузок вызывает отклонение стрелки амперметра в направлении имитации разряда аккумуляторной батареи. Указатель 17 давления масла и его резистор 18 включаются в схему замыкающим контактом выходного реле порогового блока 8. Последовательно с кнопкой включения стартера 19 и логическим блоком 10 включена обмотка реле 20, через замыкающий контакт которого подается питание на стабилизатор 3 напря-

жения. Датчик 3 оборотов электрически соединен напряжением трехфазного тока с вторичным прибором тахометра 21 и с входом выпрямителя 6. Резистор 22, определяющий имитацию тока заряда аккумуляторной батареи, подключен к амперметру 11 через замыкающий контакт реле 8. Измерительная цепь стабилизатора 3 напряжения состоит из резистора 23 ограничения максимальной скорости электродвигателя 4 и переменного резистора 24, связанного с рукояткой управления подачи топлива и изменяющего скорость вращения электродвигателя 4. Параллельно резистору 24 в схему стабилизатора 3 подается выпрямленное выпрямителем 6 (например мостовым трехфазным выпрямителем) напряжение датчиков 5 оборотов. Для подавления пульсации выпрямленного напряжения через выключатели 25, связанные с рукояткой подачи топлива, подключены конденсаторы 26. Логический блок 10 содержит элемент ИЛИ 27, соединенный первым входом с кнопкой включения стартера 19, а выходом — с обмоткой реле 20; элемент НЕ 28, входом соединенный с имитатором декомпрессора 9, элемент И 29, первым входом соединенный с выходом элемента НЕ 28, вторым входом через замыкающий контакт реле 8 — с замком 12 зажигания, а выходом — с вторым входом элемента ИЛИ 27. Электрическая схема логической части блока 10 может быть реализована как на бесконтактных логических элементах, так и на обычных реле. Резистор 30 предназначен для установки начального выходного напряжения стабилизатора вне зависимости от положения рукоятки подачи топлива при стартерном запуске с включенным механизмом 9 декомпрессии, что имитирует облегченную прокрутку вала дизеля стартером при отсутствии компрессии, при этом выходное напряжение ниже порога срабатывания блока 8. Конкретная схема включения резистора 30 в стабилизатор 3 зависит от его конструктивных особенностей и может быть реализована, например, шунтированием опорного стабилитрона стабилизатора этим резистором.

Тренажер работает следующим образом.

При включенном декомпрессоре 9 (обычные условия эксплуатации) запуск двигателя проводится включением кнопки стартера 19, при этом через элемент ИЛИ 27 сигнал запуска поступает на реле 20, которое своим замыкающим контактом подает напряжение на стабилизатор 3. На выходе стабилизатора появляется напряжение, которое разгоняет электродвигатель до скорости, определяемой положением резистора 24, связанного с ру-

коялкой подачи топлива. При достижении валом электродвигателя 4 минимальных устойчивых оборотов дизеля срабатывает реле порогового блока 8 и своим замыкающим контактом подает сигнал на второй вход элемента И 29, на первый вход которого заранее подан инвертированный элементом НЕ 28 сигнал отключенного декомпрессора. Выходной сигнал элемента И 29 поступает на второй вход элемента ИЛИ 27, что позволяет отпустить кнопку стартера после надежного запуска. Контакты реле 8 в цепи амперметра 11 переключают его на имитацию тока зарядки аккумуляторной батареи, а замыкающий контакт реле 8 в цепи указателя 17 давления масла подключает его в схему совместно с резистором 18 для имитации номинального давления масла работающего двигателя. Остановка двигателя проводится рукояткой прекращения подачи топлива, при этом напряжение на выходе стабилизатора 3 получается ниже порога срабатывания порогового блока 8. Реле порогового блока снимает сигнал с входа элемента И 29, в результате чего на его выходе и выходе элемента ИЛИ 27 сигнал также снимается, что приводит к обесточиванию обмотки реле 20 и отключению стабилизатора 3 напряжения. Контакты реле 8 в цепи амперметра 11 переключаются на имитацию тока разряда, а размыкающийся контакт в цепи указателя 17 давления масла отключает его, имитируя отсутствие давления масла в системе смазки после остановки двигателя.

При запуске двигателя с включенным декомпрессором в холодное время на выходе элемента НЕ 28 сигнал снимается. Это приводит к тому, что сигнал на выходе элемента И 29 не появляется на все время включения декомпрессора. При нажатой кнопке стартера измеритель тахометра 21 показывает только обороты прокрутки двигателя стартером независимо от положения рукоятки подачи топлива, так как величи-

на этих оборотах определяется только резистором 30.

Запуск возможен только выключением механизма декомпрессии. В этом случае появившийся на выходе элемента НЕ 28 сигнал и отключение резистора 30 обеспечивают запуск по вышеописанному порядку. При экстренной остановке в аварийных ситуациях ("двигатель идет вразнос") поворотом рукоятки декомпрессора включается элемент коммутации имитатора декомпрессора 9 и на выходе элемента НЕ 28 исчезает инвертированный сигнал, что приводит к снятию сигнала с выходов элементов И 29, ИЛИ 27 и с обмотки реле 20, которое снимает питание со стабилизатора 3. Двигатель останавливается.

Предлагаемое устройство путем расширения функциональных возможностей тренажера, а именно возможности дополнительного обучения управлению запуском в холодное время и экстренной остановки в аварийных ситуациях, повышает точность обучения профессиональным навыкам операторов энергетических объектов, что устраняет необходимость дополнительного переобучения оператора на двигателе передвижного агрегата питания штатного объекта, а значит, в определенной степени исключает расход ресурса двигателя и топлива в зависимости от мощности дизеля при обучении каждого оператора.

Предлагаемый тренажер может быть использован для качественного обучения операторов передвижных энергетических объектов, специальных транспортных машин, дизелистов буровых установок, мотористов землеройных, дорожных, строительных машин, трактористов сельского хозяйства, дизелистов систем электроснабжения отдаленных районов и т.д.

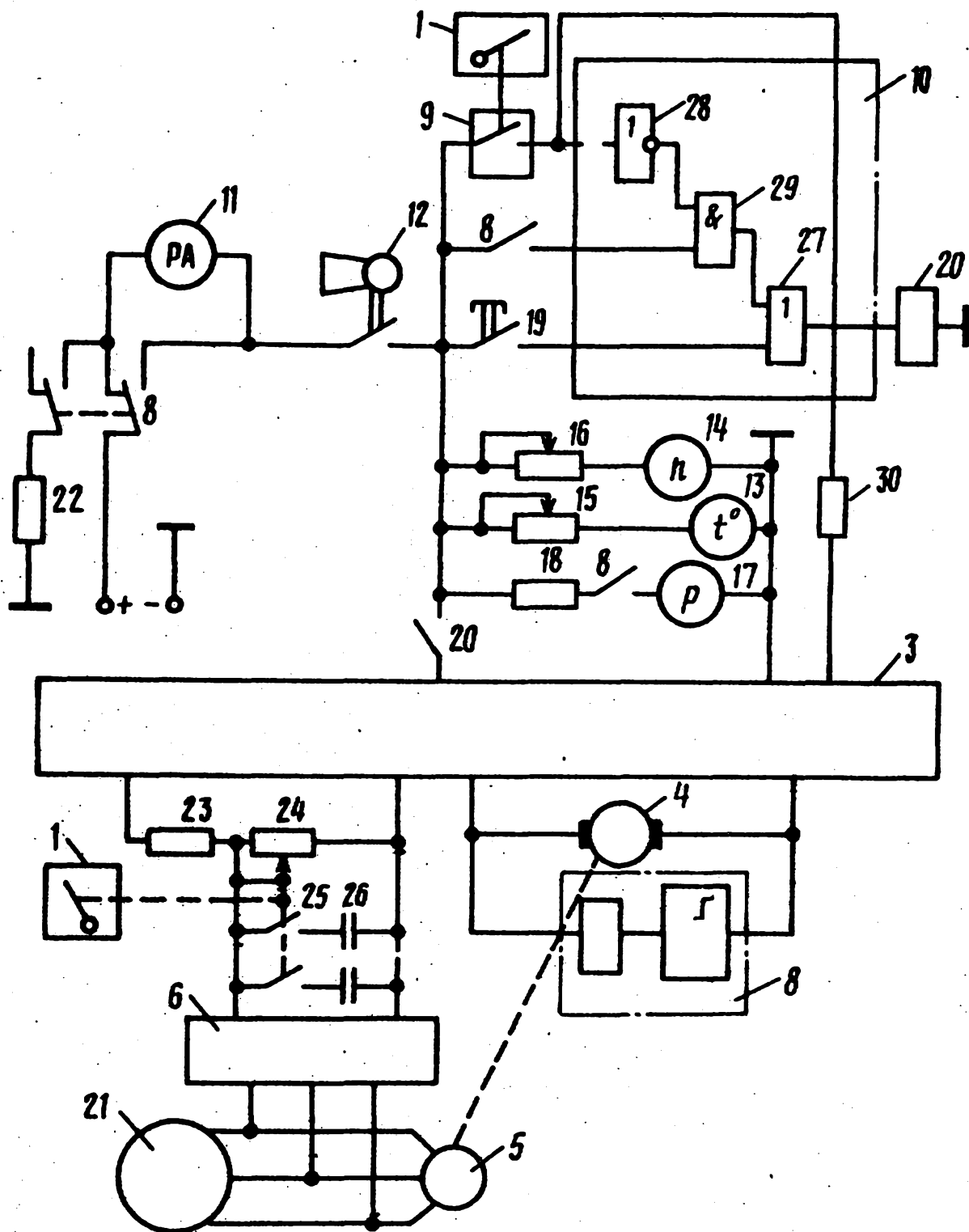


Fig. 2

Составитель О. Болдырев

Редактор А. Козориз

Техред Л. Коцюбняк

Корректор Н. Король

Заказ 10290/39

Тираж 452

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