



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(21)(22) Заявка: 2014148376/06, 01.12.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.12.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 01.12.2014

(43) Дата публикации заявки: 27.06.2016 Бюл. № 18

(45) Опубликовано: 20.10.2016 Бюл. № 29

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 5318449 A1, 07.06.1994. US 6367316 B1, 09.04.2002. CN 201351564 Y, 25.11.2009. DE 3437980 A, 17.04.1986. WO 2005080923 A1, 01.09.2005. RU 2368899 C1, 27.09.2009..

Адрес для переписки:

298112, Респ. Крым, г. Феодосия, бул.
Старшинова, 25, кв. 37, Звеков Алексей
Николаевич

(72) Автор(ы):

Звеков Алексей Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Звеков Алексей Николаевич (RU)

(54) МОНИТОР СИСТЕМЫ ПОДАЧИ БЕНЗИНА И СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ БЕНЗИНА НА ДВИЖУЩЕМСЯ АВТОМОБИЛЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам диагностики системы подачи бензина автомобиля. Предложенный монитор системы подачи бензина (МСПБ) и реализуемый посредством него способ диагностики предназначены для безопасной, быстрой и достоверной диагностики системы подачи бензина (СПБ) движущегося автомобиля, оснащенного аппаратурой впрыска бензина во впускной коллектор ДВС. МСПБ включает имеющие программное обеспечение ноутбук 2 и блок измерения параметров 1, который подключают к СПБ и впускному тракту ДВС вне

салона автомобиля, откуда он по радиоканалу Bluetooth передает на размещенный в салоне ноутбук информацию о параметрах системы подачи бензина. Эта информация автоматически записывается в ноутбук и выводится на его экран в виде осциллограмм и цифровых значений, по которым в реальном времени осуществляют мониторинг состояния СПБ, а в моменты рывков и дергания автомобиля проставляют временные маркеры. Записанную информацию воспроизводят, анализируют и определяют технический диагноз СПБ. 2 н.п. ф-лы, 29 ил.



Фиг. 1

RU 2599879 C2

RU 2599879 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

F02M 65/00 (2006.01)**F02B 77/08** (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.

(21)(22) Application: **2014148376/06, 01.12.2014**(24) Effective date for property rights:
01.12.2014

Priority:

(22) Date of filing: **01.12.2014**(43) Application published: **27.06.2016** Bull. № 18(45) Date of publication: **20.10.2016** Bull. № 29

Mail address:

**298112, Resp. Krym, g. Feodosija, bul. Starshinova,
25, kv. 37, Zvekov Aleksey Nikolaevich**

(72) Inventor(s):

Zvekov Aleksey Nikolaevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Zvekov Aleksey Nikolaevich (RU)(54) **GASOLINE SUPPLY SYSTEM MONITOR AND METHOD OF FUEL SUPPLY SYSTEM DIAGNOSTICS ON MOVING VEHICLE**

(57) Abstract:

FIELD: fuel.

SUBSTANCE: invention relates to automobile fuel supply system diagnostic devices. Proposed fuel supply system monitor (FSSM) and implemented by it diagnostic technique are intended for safe, fast and reliable diagnostics of fuel supply system (FSS) in moving vehicle, equipped with fuel injection equipment into ICE intake manifold. FSSM contains having software laptop 2 and parameters measuring unit 1, which is connected to FSS and ICE inlet circuit outside of car cabin, wherefrom it transmits via Bluetooth radio link to arranged in cabin notebook information on gasoline supply system parameters. This information is recorded automatically in notebook and displayed on screen in form of oscillograms and digital values, as by

which FSS state is monitored in real time, and with car jerks and shaking time markers are made.

EFFECT: recorded data is reproduced, analyzed and the FSS technical diagnosis us determined.

2 cl, 29 dwg



Фиг. 1

Монитор системы подачи бензина (МСПБ) и реализуемый посредством него способ диагностики системы подачи бензина согласно действующей рубрики Международной патентной классификации (МПК) относятся к классу F02M 65/00 - испытания топливовпрыскивающей аппаратуры систем подачи горючих смесей или их составляющих к двигателям внутреннего сгорания (ДВС).

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к области техники испытаний системы подачи бензина (СПБ) к форсункам автомобилей, оснащенных аппаратурой впрыска бензина (АВБ) во впускной коллектор ДВС. Такие автомобили в настоящее время наиболее распространены, а их СПБ в ходе эксплуатации непрерывно подвергаются интенсивному износу и снижению характеристик от примесей, загрязнений и некачественного бензина. Это напрямую негативно влияет на функционирование форсунок и ДВС, поэтому вопросы совершенствования средств и способов диагностики СПБ являются весьма актуальными.

Уровень техники

Действующие аналоги МСПБ и способы диагностики СПБ широко описаны автопроизводителями и издателями авторемонтных и информационных баз, таких как Autodata Ltd [Autodata 3.38. Раздел «Проверка компонентов управления двигателем. Системные проверки и регулирование. Давление бензина в системе, удержание давления бензина». Citroen C1 1,0 2005-2011, код двигателя 384F (CFA)/1KR-FE. Hyundai 10 1,1 2008-2011, код двигателя G4HG. Kia Picanto 1,0 2004-2011, код двигателя G4HE. Audi A3 (03-) 1,6 2005-2011, код двигателя BSE. Honda CR-V (07-) 2,0 2007-2011, код двигателя R20A2. Opel/Vauxhall Astra - H 2,2 2006-2011, код двигателя Z22YH, и другие автомобили. Электронная версия. Издательство Autodata Ltd, UK, 2012, <http://uk.autodata-group.com/>], в технических бюллетенях [Geely МК, глава 3, раздел 1], ремонтной литературе [BMW X5 (E53) с 1998 по 2006 год выпуска. Построение, обслуживание, ремонт. Раздел «Проверка давления топлива», с. 78-79. Издательство «Арус», 2013], [Lada Priora. Ремонт без проблем. Раздел 5 «Двигатель. Система питания. Проверка давления в системе питания двигателя». Электронная версия. Издательский дом «Третий Рим», М., 2007], [К.В. Сидоров и др. Geely МК с 2006 г., МК Cross с 2011 г. Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту. Раздел «Проверка давления в системе питания двигателя», с. 98. Издательский дом «Третий Рим», М., 2012] и т.п.

Из источников информации следует, что аналоги МСПБ практически одинаковы по устройству и способу применения, просты и доступны. Вместе с тем, полное отсутствие автоматизации является их существенным недостатком, так как позволяет безопасно выполнять лишь ограниченные диагностические процедуры только вручную и только на неподвижном автомобиле, что очень часто делает диагностику крайне неэффективной, а требуемый технический результат - быстрый и достоверный технический диагноз (ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения, табл. 1, п. 9) СПБ и локализация дефекта - недостижимым.

Так, в разных системах АВБ, в том числе и в СПБ, часто возникают дефекты, которые влияют на работу ДВС только при движении автомобиля, вследствие чего ДВС периодически теряет мощность, и тогда автомобиль движется рывками, дергается. Но при работе на месте или на нагрузочном стенде ДВС функционирует правильно, диагностические параметры находятся в пределах допусков, поэтому дефект себя не проявляет, и это очень затрудняет его поиск, распознавание и локализацию. Диагностические коды неисправностей для СПБ в целом или ее компонентов действующими стандартами не предусмотрены, и если даже на комбинации приборов

автомобиля горит табло «check engine», то зафиксированные коды, как правило, указывают на лямбда-зонд или на другой компонент АВБ и тем самым вводят диагноста в заблуждение. Все эти обстоятельства требуют или диагностирования СПБ в процессе движения автомобиля, чтобы зафиксировать значения параметров именно в моменты проявления дефекта, или недостаточно обоснованного демонтажа/монтажа компонентов СПБ (например, топливного бака), т.е. немалых трудозатрат, которые могут закончиться безрезультатно. Диагностирование при имитации движения раскачиванием автомобиля также не дает результата.

Чтобы гарантированно получить технический результат, требуется диагностика в процессе движения автомобиля. Для этого, прежде всего, надо обеспечить экологическую и пожарную безопасность людей (водителя и диагноста) и автомобиля, а затем в реальном времени непрерывно и одновременно определять и фиксировать значения трех параметров СПБ (давление бензина в рампе, производительность подачи бензина, разрежение во впускном тракте ДВС), вычислять значения четвертого параметра (давление на форсунках) и соотносить между собой все значения для каждого момента рывка и дергания автомобиля.

Аналоги частично совпадают с МСПБ по некоторым существенным признакам: в их устройство входят измерительные приборы давления и производительности подачи бензина, разрежения воздуха, а способ диагностики заключается в действиях диагноста по наблюдению за показаниями всех приборами и их фиксации в моменты рывков и дергания автомобиля.

Однако технический результат аналогами недостижим. Причинами этого является то, что для диагностики аналогами в движении необходимо в салон автомобиля к диагносту подвести из магистрали подачи бензина СПБ (из-под капота или днища) бензин под давлением в длинных шлангах, манометре и ротаметре, а также разрежение из впускного тракта ДВС в шланге и вакуумметре, а это зачастую невозможно сделать безопасно для движения. Но даже если это удалось, невозможно вручную одновременно и точно зафиксировать показания всех приборов в моменты рывков/дергания автомобиля в силу разной инерционности приборов и большого времени реакции диагноста, к тому же рывки/дергания могут зависеть не от дефекта, а от действий водителя; все это вводит диагноста в заблуждение и делает технический диагноз невозможным или недостаточно достоверным. При этом всегда существует опасность повредить бензином дыхательные пути и кожу водителя и диагноста, испортить салон или причинить пожар автомобиля.

В отличие от аналогов, МСПБ обеспечивает достижение технического результата. МСПБ не известен из уровня техники, он для специалиста не следует из уровня техники явным образом и может быть применен в отрасли автомобильного сервиса. В силу этого МСПБ является новым, промышленно применимым изобретением, имеющим изобретательский уровень.

Раскрытие изобретения

Сущность МСПБ как технического решения заключается в совокупности свойств его устройства и реализуемого им способа диагностики СПБ, что обеспечивает достижение технического результата.

Устройство МСПБ включает в себя два основных конструктивных элемента: блок измерения параметров (БИП) и ноутбук с операционной системой Windows XP, а также программное обеспечение (ПО), которое, в свою очередь, включает ПО БИП и ПО ноутбука.

БИП 1 подключается к магистрали подачи бензина и воздушному впускному тракту

ДВС под капотом или в другом месте автомобиля вне его салона, а ноутбук 2 размещается в салоне (фиг. 1); связь между ними осуществляется по цифровому радиоканалу Bluetooth, что исключает подведение бензина в салон.

Принцип функционирования МСПБ состоит в том, что электрические сигналы размещенных в БИП 1 датчика давления бензина 3, датчика производительности бензина 4 и воздушного дифференциального датчика 5 обрабатывает ПО БИП, которое заранее прошито в микроконтроллер 6 через порт программатора 7 и буфер 8, после чего информация передается в виде цифровых сигналов по каналу связи радиомодуля Bluetooth 9 на ноутбук 2 и выводится на экран ноутбука. При этом имеется возможность до начала движения автомобиля по сигналам светодиодов состояния 10 контролировать наличие потока бензина и убедиться в готовности БИП по функционированию микроконтроллера и радиомодуля Bluetooth (фиг. 2).

Таким образом, первым объектом изобретения является МСПБ автомобиля, оснащенного аппаратурой впрыска во впускной коллектор двигателя, содержащий средства измерения таких параметров, как давление бензина в рампе и на форсунках, производительность подачи бензина и разрежение воздуха во впускном тракте двигателя. МСПБ включает имеющие программное обеспечение ноутбук и блок измерения параметров, размещенные в салоне автомобиля и вне него соответственно, бензин из магистрали подачи бензина системы подачи бензина и воздух из впускного тракта двигателя поступают в блок измерения параметров, из которого по радиоканалу Bluetooth информация о параметрах в виде цифровых сигналов передается на ноутбук, где записывается одновременно с временными маркерами рывков автомобиля и в реальном времени выводится на экран ноутбука в виде осциллограмм и цифровых значений.

Способ диагностики СПБ заключается в совокупности последовательных и одновременных простых ручных действий диагноста и автоматических операций МСПБ с большими массивами информации по мониторингу и цифровой записи в реальном времени значений параметров СПБ, их последующему воспроизведению и анализу, соотнесенному к моментам рывков и дергания движущегося автомобиля, при полном обеспечении условий соблюдения требований экологии и пожарной безопасности.

Ноутбук 2 принимает сигналы от радиомодуля Bluetooth 9, а ПО ноутбука обрабатывает информацию о параметрах СПБ - давлении бензина в рампе, давлении бензина на форсунках, производительности подачи бензина, разрежении во впускном тракте ДВС. ПО одновременно выводит величины этих параметров и текущее время на экран ноутбука в виде осциллограмм и цифровых значений, что дает возможность диагносту в реальном времени осуществлять мониторинг всех параметров, а в моменты рывков и дергания автомобиля проставлять временной маркер 11. При этом в память ноутбука автоматически записываются текущее время, осциллограммы параметров и временные маркеры и их цифровые значения, а по окончании мониторинга на основе их воспроизведения и просмотра осуществляется быстрый и точный анализ, постановка обоснованного технического диагноза и локализация дефекта.

Принцип постановки технического диагноза заключается в том, что если временной маркер совпадает с нарушением параметров СПБ, то это означает, что дефект находится в СПБ. Если временной маркер не совпадает с нарушением параметров СПБ, а значение разрежения не изменилось, то дефект следует искать в других системах ДВС и автомобиля; если же изменилось значение разрежения, то это указывает на то, что рывок или дергание автомобиля в данный момент обусловлен не дефектом, а действиями водителя.

Таким образом, вторым объектом изобретения является способ диагностики системы подачи бензина на движущемся автомобиле, оснащенный аппаратурой впрыска бензина во впускной коллектор двигателя, включающий измерение и анализ таких параметров, как давление бензина в рампе и на форсунках, производительность подачи бензина и разрежение воздуха во впускном тракте двигателя. Способ диагностики СПБ осуществляют посредством МСПБ, при этом блок измерения параметров подключают к магистрали подачи бензина системы подачи бензина и воздушному впускному тракту двигателя и размещают вне салона автомобиля, а в салоне осуществляют на ноутбуке непрерывный мониторинг в реальном времени и запись одновременно всех параметров и временных маркеров рывков автомобиля в виде осциллограмм и цифровых значений, затем записанную информацию воспроизводят, анализируют и определяют технический диагноз системы подачи бензина.

Различные сочетания значений параметров СПБ информируют о локализации дефекта. Так, одновременное уменьшение давления и производительности подачи бензина указывает на то, что дефект находится до (по направлению потока бензина) регулятора давления СПБ. Одновременное увеличение давления и уменьшение производительности бензина указывает, что дефект находится в регуляторе давления или после него. Если регулятор давления имеет вакуумное управление, а значение давления на форсунках колеблется вместе с разрежением в широком диапазоне, то это означает дефект регулятора давления. Если после выключения зажигания автомобиля давление в рампе уменьшается ниже номинального значения или быстрее, чем указано в технических данных на этот автомобиль, то это означает, что нарушена герметичность компонентов СПБ или форсунок. Если давление чрезмерно, это означает дефект регулятора давления или засор обратной магистрали бензина. Если производительность подачи бензина ниже нормы, а при закрытом кране 12 БИП давление бензина не растет или незначительно возрастает, то имеет место дефект электрического бензонасоса; а если давление возрастает до максимального значения, предусмотренного для этого бензонасоса, то имеет место загрязнение фильтров или магистрали подачи бензина.

Благодаря применению дифференциального датчика 5 и высокой точности измерений МСПБ также обеспечивает еще один вид технического результата, а именно определение степени проходимости выпускной системы ДВС путем измерения противодавления отработавших газов.

Технический результат при использовании МСПБ объективно проявляется в следующих технических эффектах, явлениях и свойствах: значительно улучшены экологическая и пожарная безопасность и автоматизация диагностических процедур СПБ, за счет чего впервые достигнута возможность их выполнения в полном объеме на движущемся автомобиле; уменьшены искажения показаний, повышены быстродействие и точность одновременного мониторинга и измерений в реальном времени параметров СПБ в следующих диапазонах: давление бензина в рампе $0 \div 700$ кПа, давление бензина на форсунках $0 \div 800$ кПа, разрежение всасываемого воздуха во впускном тракте ДВС $0 \div 100$ кПа, производительность подачи бензина $0,4 \div 4$ л/мин, при питании от бортовой сети автомобиля $+10 \div 15$ В с потребляемой мощностью не более 2 Вт; обеспечена простая, быстрая и точная временная привязка моментов рывков и дергания автомобиля к текущим значениям всех параметров СПБ; цифровая запись маркеров и параметров в виде осциллограмм и цифровых значений и последующее воспроизведение обеспечивают точный и полный анализ СПБ, быструю постановку достоверного технического диагноза и локализацию дефекта.

Достигнутый технический результат находится в прямой причинно-следственной

связи с такими существенными признаками МСПБ, как его устройство, размещение в автомобиле, принцип функционирования, способ диагностики, принципы анализа и постановки технического диагноза.

Краткое описание чертежей

5 Фиг. 1. Размещение МСПБ в автомобиле для проведения диагностики: 1 - БИП рядом с ДВС под капотом; 2 - ноутбук в салоне автомобиля в руках диагноста.

Фиг. 2. Блок-схема МСПБ: 1 - БИП; 2 - ноутбук; 3 - датчик давления бензина, 4 - датчик производительности бензина; 5 - дифференциальный датчик; 6 - микроконтроллер; 7 - порт программатора; 8 - буферы; 9 - радиомодуль Bluetooth; 10
10 - светодиоды состояния; 11 - временной маркер; 12 - кран.

Фиг. 3. БИП 1: 10 - светодиоды состояния; 12 - кран; 13 - входной штуцер бензоподдачи, 14 - выходной штуцер бензоподдачи; 15 - штуцеры разрежения; 16 - штуцер отработавших газов, 17 - кабель питания.

Фиг. 4. БИП 1, практическая конструкция, внешний вид: 10 - светодиоды состояния;
15 12 - кран; 13 - входной штуцер бензоподдачи, 14 - выходной штуцер бензоподдачи; 15 - штуцеры разрежения; 16 - штуцер отработавших газов, 17 - кабель питания.

Фиг. 5. Входной штуцер бензоподдачи 13.

Фиг. 6. Выходной штуцер бензоподдачи 14.

Фиг. 7. Штуцер разрежения 15.

20 Фиг. 8. Штуцер отработавших газов 16.

Фиг. 9. Подключение БИП 1 к магистрали подачи бензина СПБ через гидравлические адаптеры 18.

Фиг. 10. БИП. Схема электрическая принципиальная. Микроконтроллер ATmega8A-PU.

25 Фиг. 11. БИП. Схема электрическая принципиальная. Микросхема буферов 74AC244N.

Фиг. 12. БИП. Схема электрическая принципиальная. Датчик давления ММ393А.

Фиг. 13. БИП. Схема электрическая принципиальная. Дифференциальный датчик давления МРХ5500D.

30 Фиг. 14. БИП. Схема электрическая принципиальная. Датчик производительности YF-S201.

Фиг. 15. БИП. Схема электрическая принципиальная. Переключатель режима программирования 9450-1.

Фиг. 16. БИП. Схема электрическая принципиальная. Порт программатора.

Фиг. 17. БИП. Схема электрическая принципиальная. Светодиоды состояния.

35 Фиг. 18. БИП. Схема электрическая принципиальная. Шлейф радиомодуля Bluetooth HC-07.

Фиг. 19. БИП. Схема электрическая принципиальная. Схема подключения радиомодуля Bluetooth HC-07.

40 Фиг. 20. БИП. Схема электрическая принципиальная. Стабилизатор напряжения питания +5 В.

Фиг. 21. БИП. Схема электрическая принципиальная. Стабилизатор напряжения питания +3,3 В.

Фиг. 22. Печатная плата 19 БИП. Разводка проводников.

45 Фиг. 23. Печатная плата 19 БИП. Практическая конструкция, вид сверху: 5 - дифференциальный датчик МРХ5500DP; 6 - микроконтроллер ATmega8A-PU; 7 - порт программатора; 8 - буферы 74AC244N; 9 - радиомодуль Bluetooth HC-07; 21 - разъем подключения светодиодов состояния; 22 - стабилизатор напряжения питания +5 В 7805.

Фиг. 24. Печатная плата 19 БИП. Практическая конструкция, вид снизу: 23 -

стабилизатор напряжения питания +3,3 В LM1117-3,3V.

Фиг. 25. Гидравлический узел 20 БИП. Практическая конструкция: 3 - датчик давления ММ393А; 4 - датчик производительности YF-S201; 12 - кран; 13 - входной штуцер бензоподачи, 14 - выходной штуцер бензоподачи.

5 Фиг. 26. Пример практического диагностирования, скриншот. В момент дергания автомобиля в 11 час 47 мин 57 с давление бензина в рампе (верхняя эпюра) и производительность подачи бензина (нижняя эпюра) одновременно снизились. Технический диагноз: дефект находится в СПБ до (по направлению потока бензина) регулятора давления.

10 Фиг. 27. Пример практического диагностирования, скриншот. В момент дергания автомобиля в 14 час 17 мин 11 с давление бензина в рампе (верхняя эпюра) резко выросло, а производительность подачи бензина (нижняя эпюра) одновременно снизилась. Технический диагноз: дефект находится в СПБ в регуляторе давления или в обратной магистрали.

15 Фиг. 28. Пример практического диагностирования, скриншот. В момент резкого открытия дроссельной заслонки в 10 час 14 мин 20 с давление на форсунках (третья сверху эпюра) снизилось почти на величину снижения разрежения (вторая эпюра). Технический диагноз: дефект регулятора давления СПБ.

20 Фиг. 29. Пример практического диагностирования, скриншот. В момент дергания автомобиля в 13 час 38 мин 43 с давление (верхняя и третья сверху эпюры), разрежение (вторая эпюра) и производительность подачи бензина (нижняя эпюра) почти не изменились. Технический диагноз: дефект находится вне СПБ.

Осуществление изобретения

25 Достигнутый технический результат подтвержден экспериментальными данными, полученными при многократных испытаниях разработанной и созданной практической конструкции опытного образца МСПБ.

БИП 1 (фиг. 3) выполнен в корпусе с размерами 155×125×65 мм со светодиодами состояния 10, краном 12, выступающими входным штуцером бензоподачи 13 (фиг. 5), выходным штуцером бензоподачи 14 (фиг. 6), штуцерами разрежения 15 (фиг. 7),
30 штуцером отработавших газов 16 (фиг. 8) и кабелем питания 17 (фиг. 3). Внешний вид практической конструкции опытного образца БИП показан на фиг. 4.

БИП подключается к магистрали подачи СПБ таким образом, чтобы через входной штуцер бензоподачи 13 бензин заходил в БИП, а выходил через выходной штуцер бензоподачи 14. Через один из штуцеров разрежения 15 БИП подключается к
35 воздушному впускному тракту ДВС. Если МСПБ используется для измерения противодавления отработавших газов, то БИП подключается к выпускной системе автомобиля через штуцер 16. Кабелем питания 17 БИП подключается к бортовой сети автомобиля.

Если конфигурация гидравлических соединений магистрали подачи СПБ
40 диагностируемого автомобиля не соответствует конфигурации штуцеров БИП, то подключение осуществляется через такие же дополнительные гидравлические адаптеры 18 (фиг. 9), которые используются для действующих аналогов МСПБ.

Принципиальная электрическая схема БИП включает следующие основные схемы: микроконтроллер ATmega8A-PU (фиг. 10), буферы 74AC244N (фиг. 11), датчик давления ММ393А (фиг. 12), дифференциальный датчик MPX5500DP (фиг. 13), датчик
45 производительности YF-S201 (фиг. 14), переключатель режима программирования (фиг. 15), порт программатора (фиг. 16), светодиоды состояния (фиг. 17), шлейф радиомодуля Bluetooth HC-07 (фиг. 18), схема подключения радиомодуля Bluetooth HC-07 (фиг. 19),

стабилизатор напряжения питания +5 В 7805 (фиг. 20) и стабилизатор напряжения питания +3,3 В LM1117-3,3V (фиг. 21).

Компоненты электрической схемы БИП размещены внутри корпуса на разработанной (фиг. 22) и изготовленной (фиг. 23, 24) печатной плате 19 и гидравлическом узле 20 (фиг. 25): датчик давления бензина 3, датчик производительности бензина 4, воздушный дифференциальный датчик 5 (фиг. 23), микроконтроллер 6, порт программатора 7, буферы 8, радиомодуль Bluetooth 9, разъем 21 подключения светодиодов состояния 10, стабилизаторы напряжения питания 22 и 23 (фиг. 24).

Полученные экспериментальные данные подтвердили соответствие технического результата заявленному назначению изобретения: МСПБ обеспечивает экологическую и пожарную безопасность, надежность, простоту, быстродействие и достоверность диагностики СПБ движущегося автомобиля - примеры практических технических диагнозов и локализации дефектов приводятся в инверсных скриншотах на фиг. 26-29.

Формула изобретения

1. Монитор системы подачи бензина автомобиля, оснащенного аппаратурой впрыска во впускной коллектор двигателя, содержащий средства измерения таких параметров, как давление бензина в рампе и на форсунках, производительность подачи бензина и разрежение воздуха во впускном тракте двигателя, отличающийся тем, что включает имеющие программное обеспечение ноутбук и блок измерения параметров, размещенные в салоне автомобиля и вне него соответственно, бензин из магистрали подачи бензина системы подачи бензина и воздух из впускного тракта двигателя поступают в блок измерения параметров, из которого по радиоканалу Bluetooth информация о параметрах в виде цифровых сигналов передается на ноутбук, где записывается одновременно с временными маркерами рывков автомобиля и в реальном времени выводится на экран ноутбука в виде осциллограмм и цифровых значений.

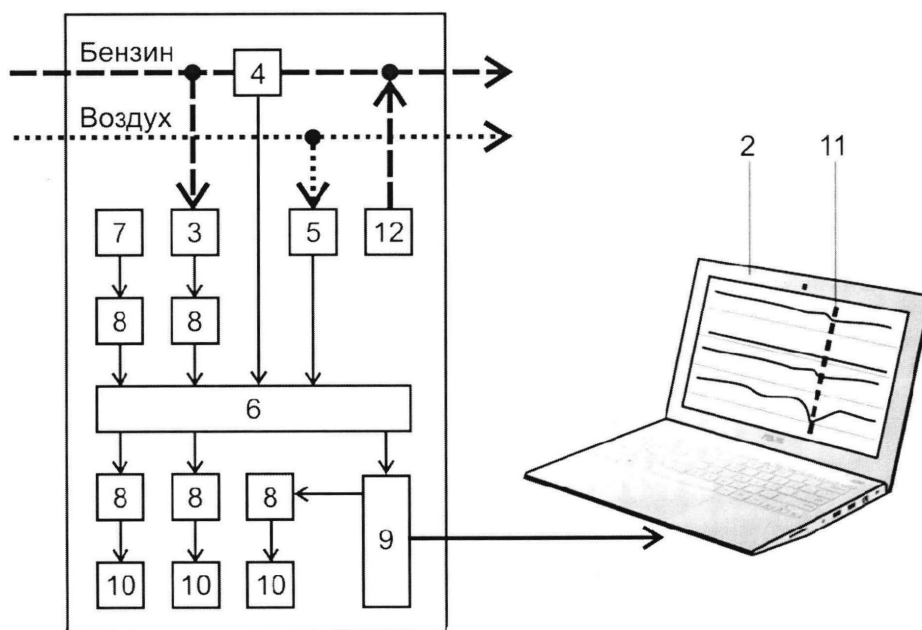
2. Способ диагностики системы подачи бензина на движущемся автомобиле, оснащенный аппаратурой впрыска бензина во впускной коллектор двигателя, включающий измерение и анализ таких параметров, как давление бензина в рампе и на форсунках, производительность подачи бензина и разрежение воздуха во впускном тракте двигателя, отличающийся тем, что его осуществляют посредством монитора системы подачи бензина по п. 1, при этом блок измерения параметров подключают к магистрали подачи бензина системы подачи бензина и воздушному впускному тракту двигателя и размещают вне салона автомобиля, а в салоне осуществляют на ноутбуке непрерывный мониторинг в реальном времени и запись одновременно всех параметров и временных маркеров рывков автомобиля в виде осциллограмм и цифровых значений, затем записанную информацию воспроизводят, анализируют и определяют технический диагноз системы подачи бензина.

ЧЕРТЕЖИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Монитор системы подачи бензина и способ диагностики системы подачи бензина на движущемся автомобиле

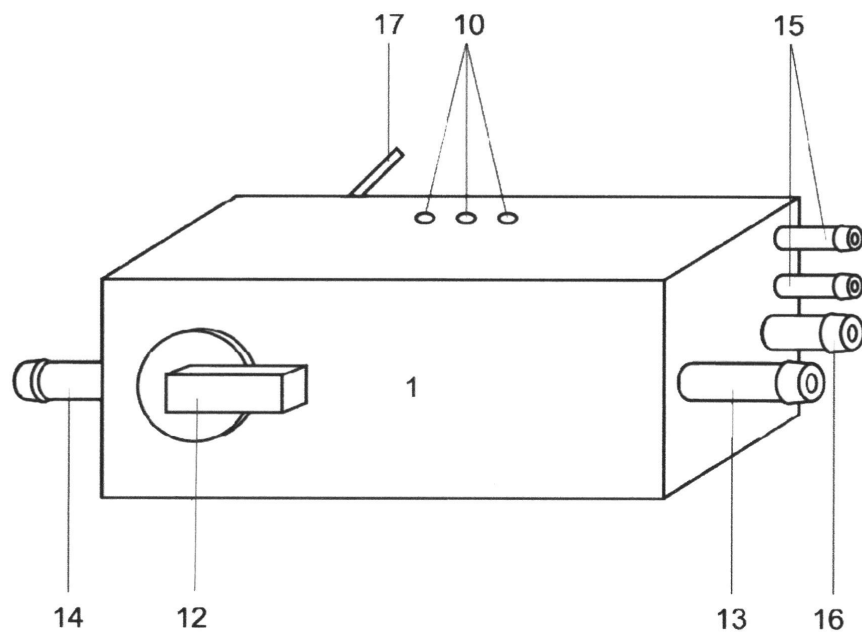


Фиг. 1

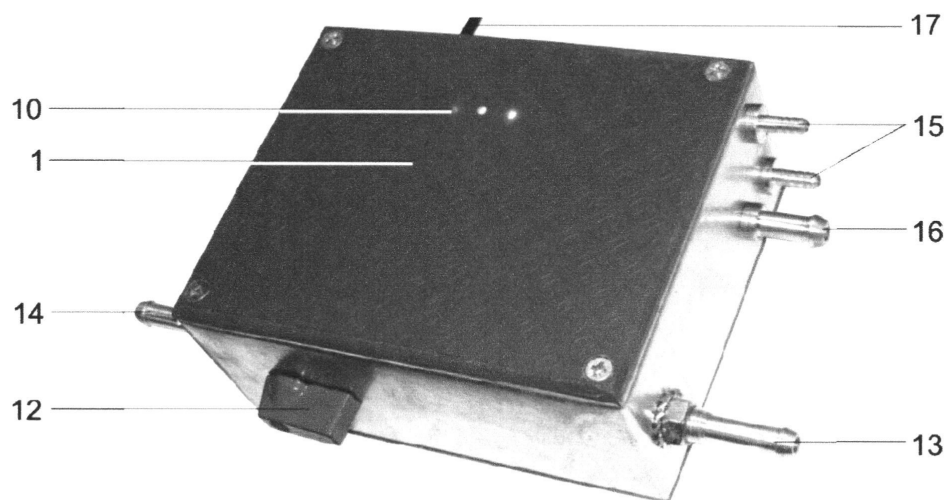


Фиг. 2

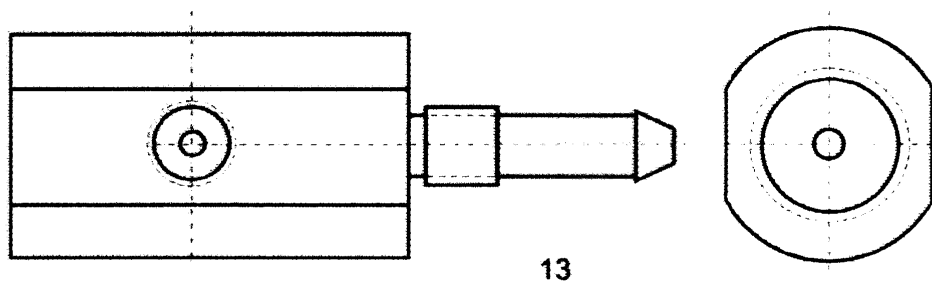
1



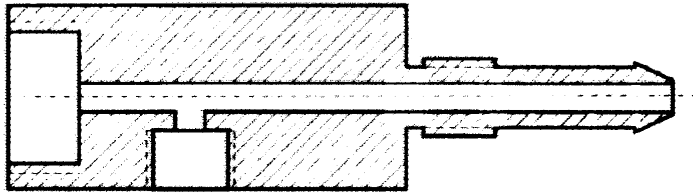
Фиг. 3



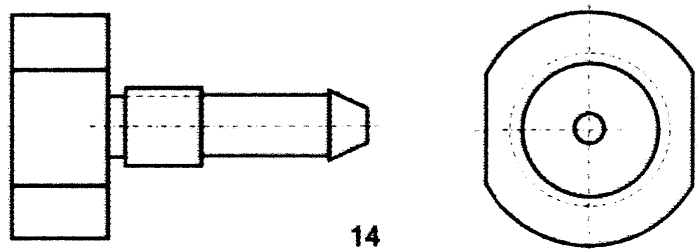
Фиг. 4



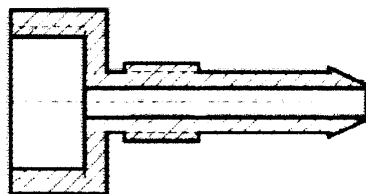
13



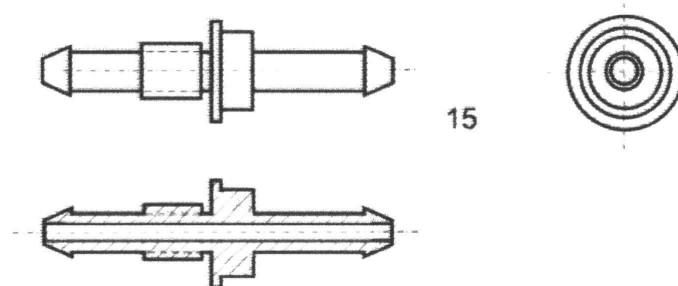
Фиг. 5



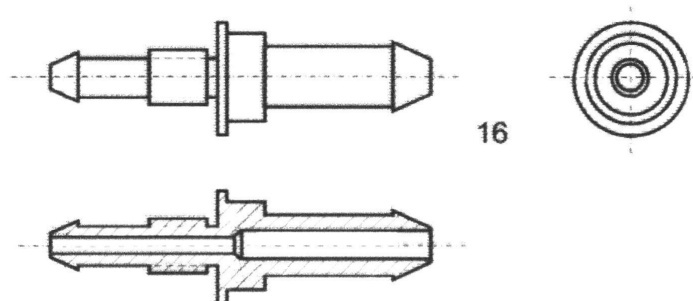
14



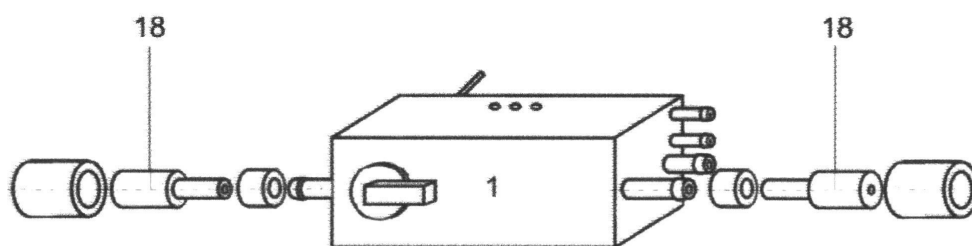
Фиг. 6



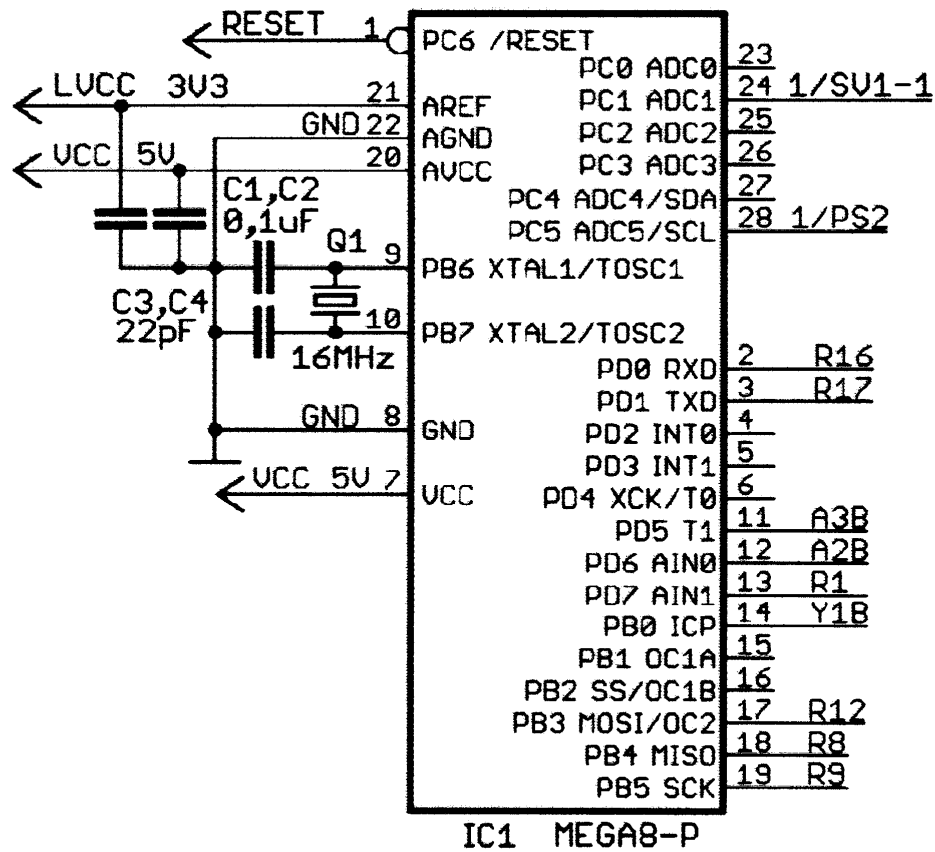
Фиг. 7



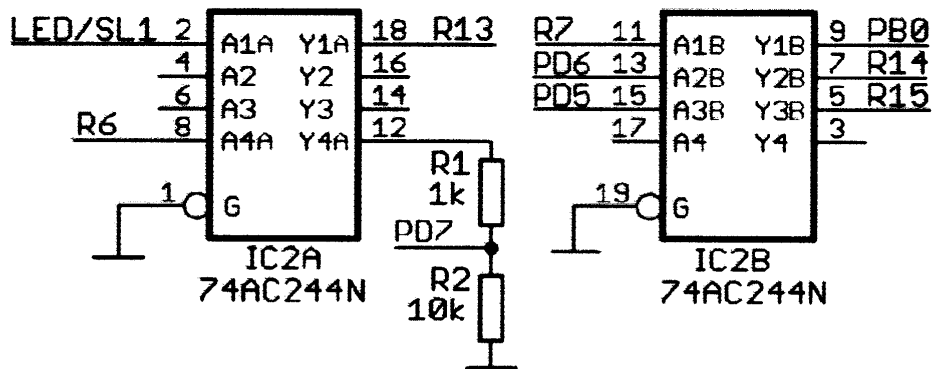
Фиг. 8



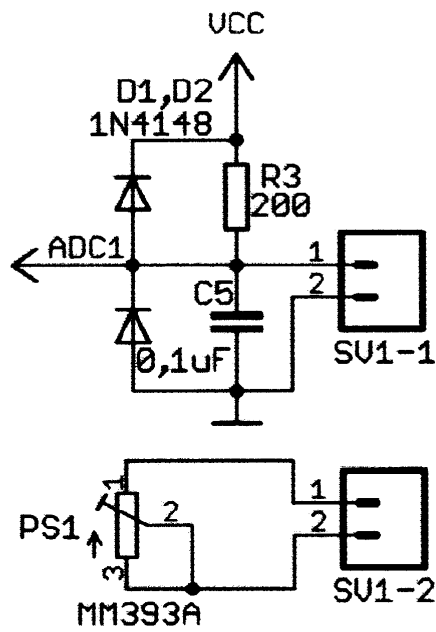
Фиг. 9



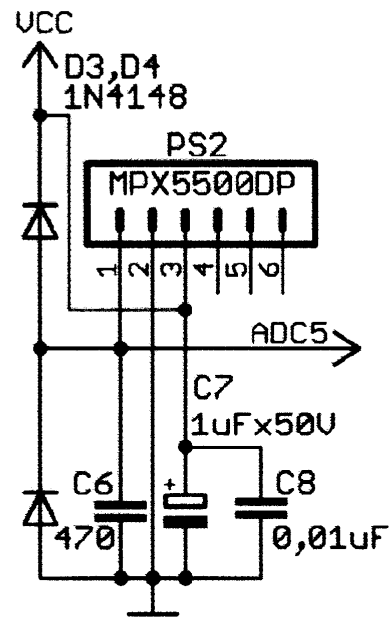
Фиг. 10



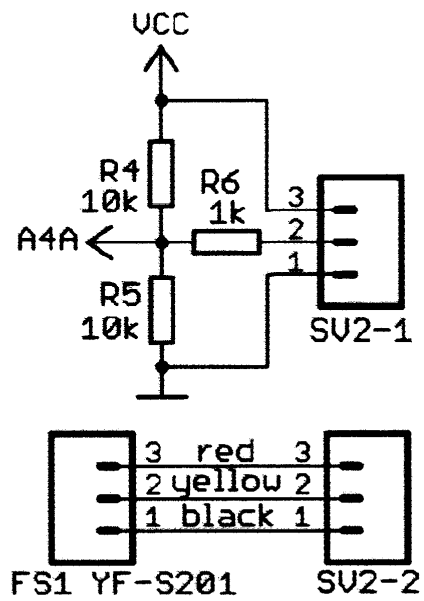
Фиг. 11



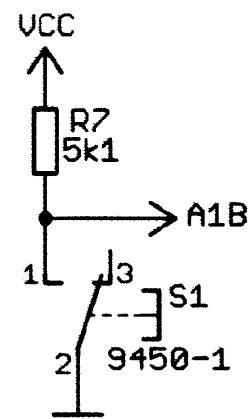
Фиг. 12



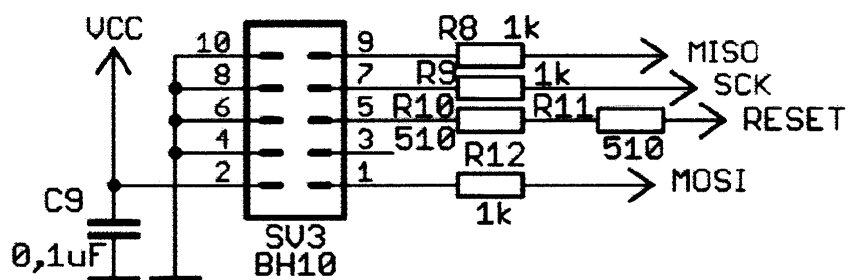
Фиг. 13



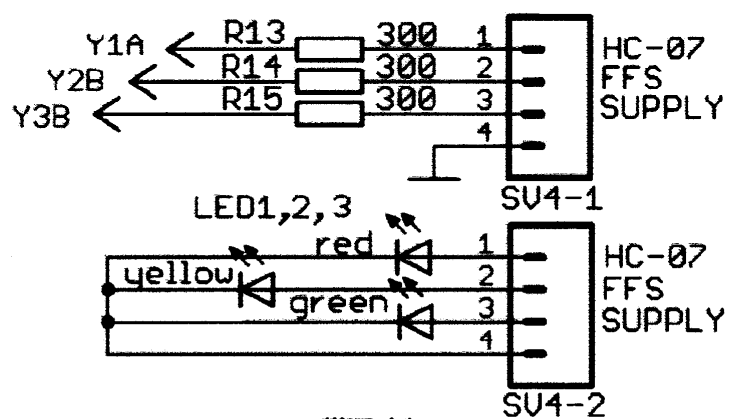
Фиг. 14



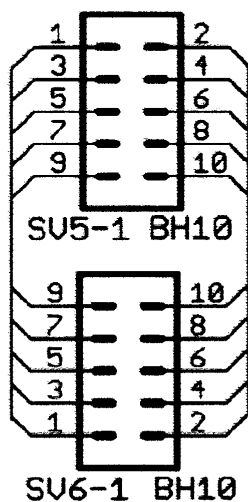
Фиг. 15



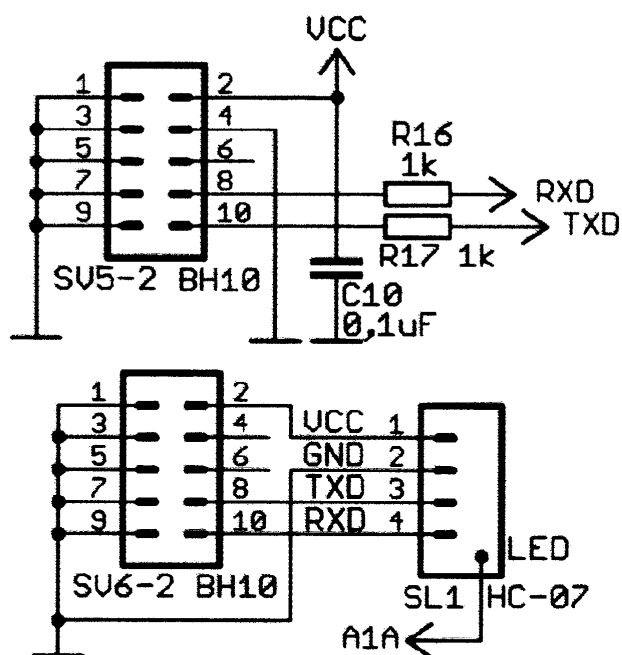
Фиг. 16



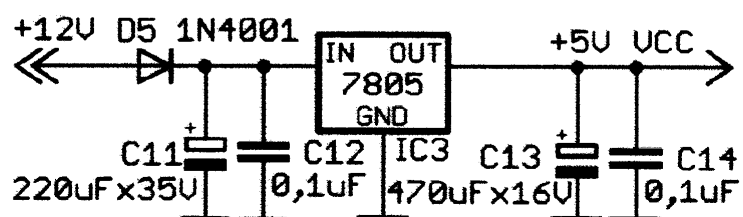
Фиг. 17



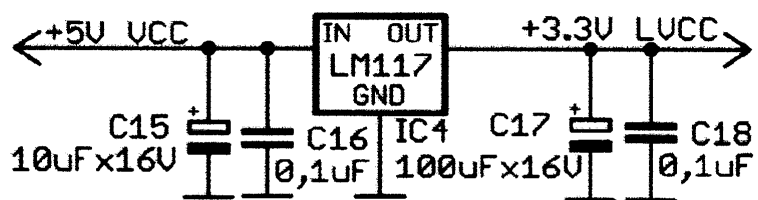
Фиг. 18



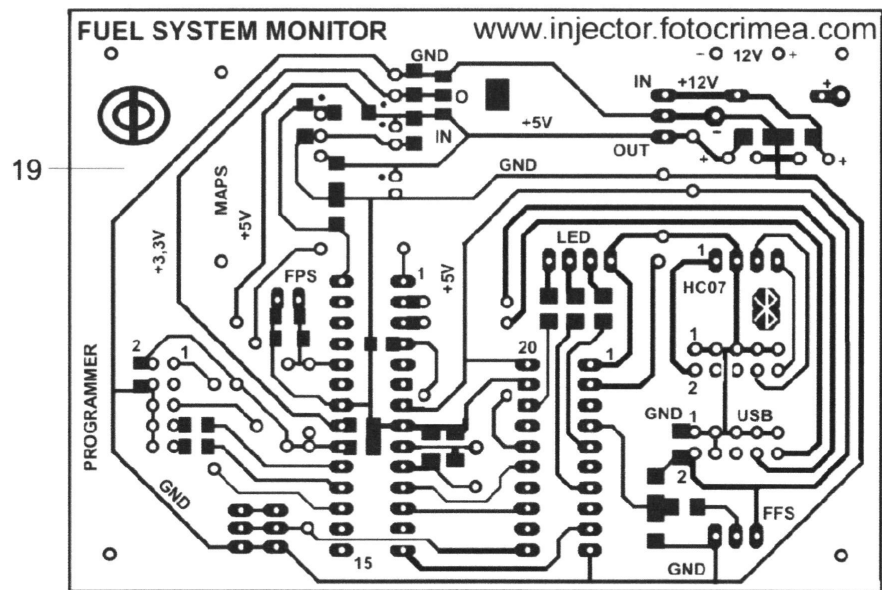
Фиг. 19



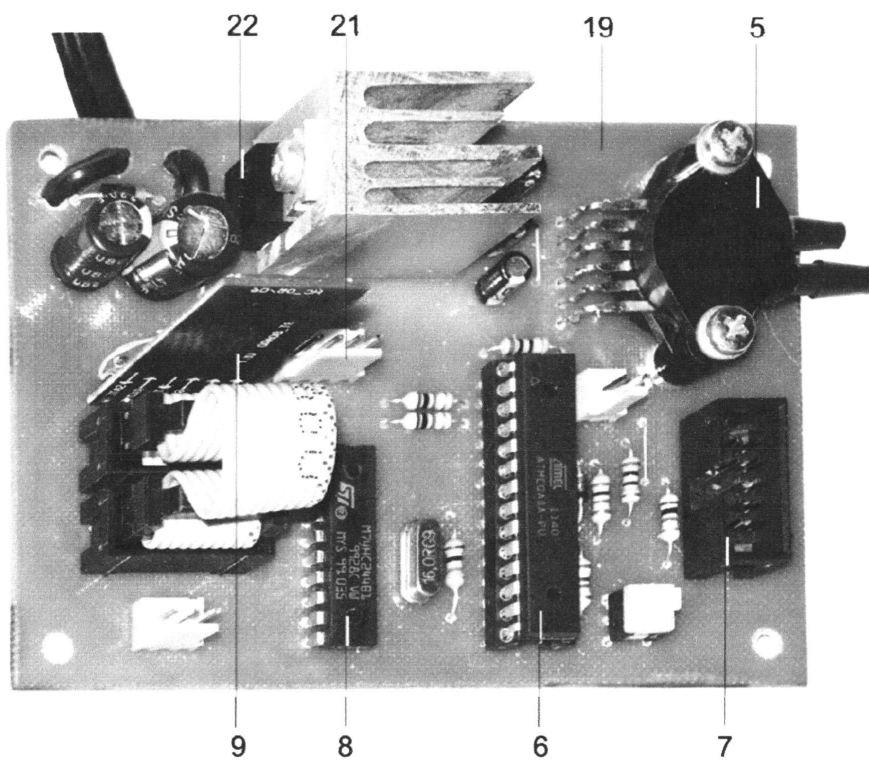
Фиг. 20



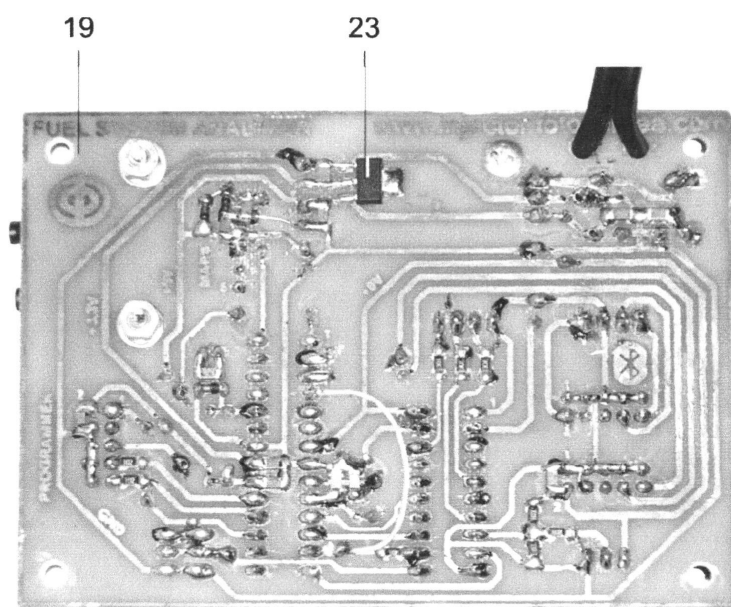
Фиг. 21



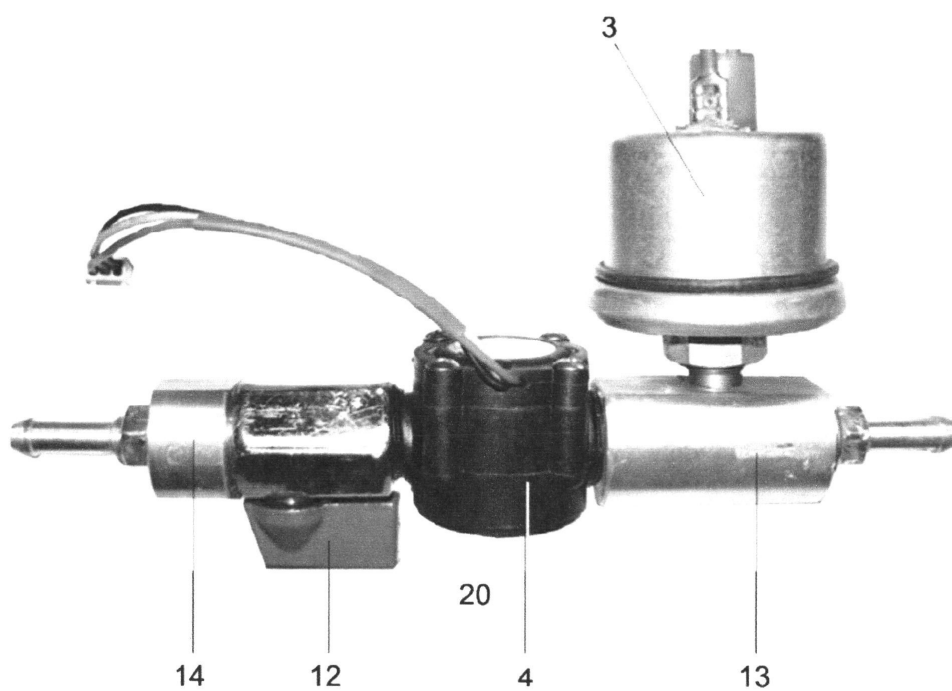
Фиг. 22



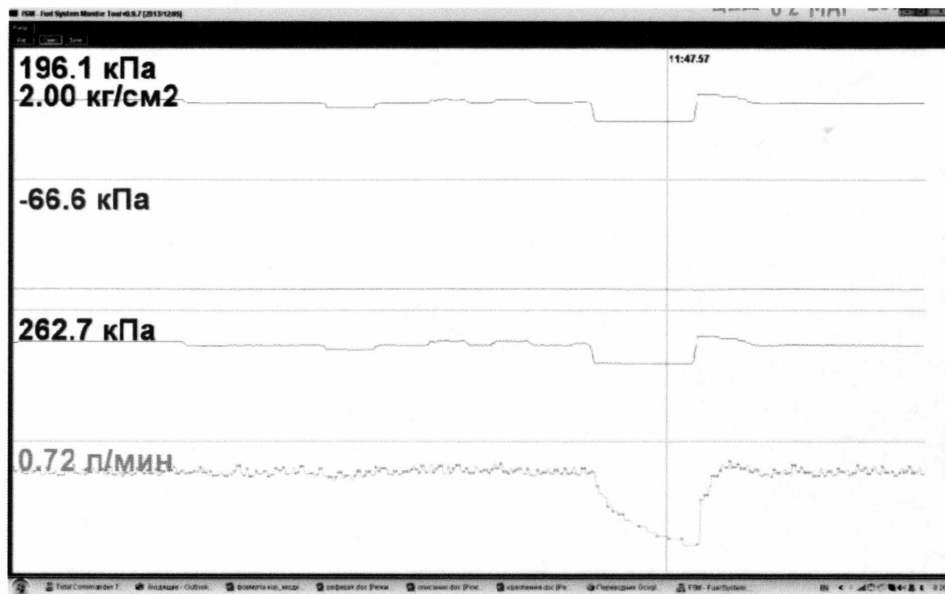
Фиг. 23



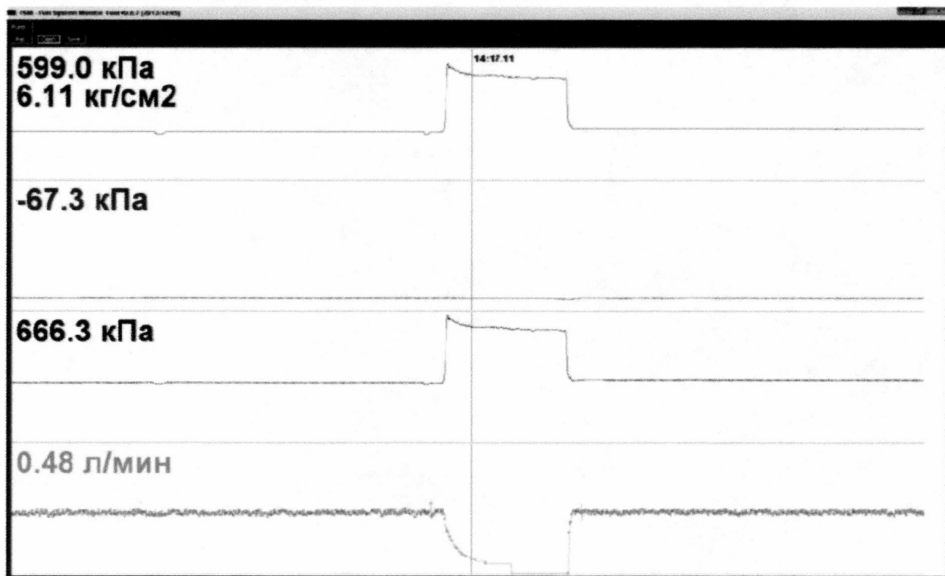
Фиг. 24



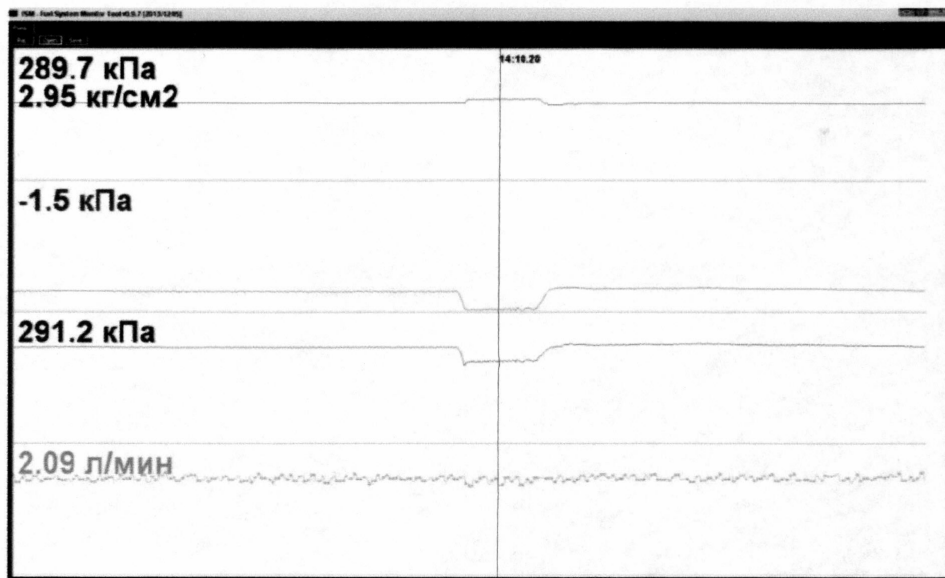
Фиг. 25



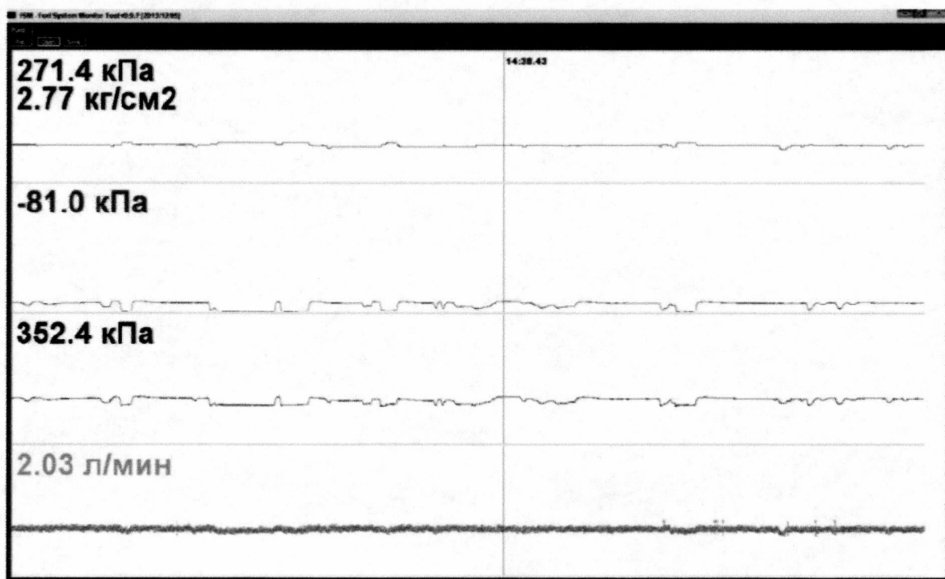
Фиг. 26



Фиг. 27



Фиг. 28



Фиг. 29