

دانستنیهای سیستمهای الکتریکی خودرو

معاونت فنی و مهندسی
مدیریت مهندسی خودرو

دریچه گاز



کلید مدرک ۱۴۳۷۲



فهرست

۲	 مقدمه
۳	 انواع دریچه گاز
۱۰	 عیب یابی
۱۱	 روش تست قطعه
۱۱	 نکات مهم
۱۱	 شناسایی وضعیت دریچه گاز موتور دار
۱۳	 نمونه ایراد
۱۵	 معرفی دریچه گاز در خودروی ۲۰۶

مقدمه

در بسیاری از شرایط کاری نیازی به استفاده از حداکثر توانایی موتور خودرو نیست، بنابراین باید میزان گشتاور و توان خروجی موتور تحت کنترل باشد. در موتورهای احتراق داخلی این وظیفه بر عهده دریچه گاز (Throttle body) است. این وسیله با استفاده از یک شیر پروانه‌ای (Butterfly Valve) و تغییر زاویه آن، میزان جریان هوای ورودی به موتور را تنظیم می‌کند و بنابراین میزان پاشش سوخت نیز متناسب با این میزان هوا تغییر یافته و توان و گشتاور خروجی موتور تنظیم می‌شود. همچنین این وسیله با استفاده از یک مسیر جانبی به موتور اجازه می‌دهد زمانی که موتور تحت بار نیست و فرمانی از راننده مبنی بر فشار پدال گاز دریافت نشده است موتور به صورت بی بار همچنان روشن بماند.

انواع دریچه گاز

عموماً کنترل و تغییر زاویه دریچه گاز با دو نوع اصلی صورت می‌گیرد: دریچه گاز مکانیکی و دریچه گاز الکترونیکی یا برقی.

دریچه گاز مکانیکی

تا چندی پیش، بیشتر خودروها مجهز به این نوع دریچه گاز بودند. این نوع دریچه توسط کابل و به طور مستقیم توسط فشار پدال گاز به حرکت در می‌آید. از مزایای این دریچه ساده بودن سیستم و ارزانی آن است. مثال:

نام	نام خودروهای دارای این قطعه	شکل
دریچه گاز مکانیکی فلزی با سنسور دما با پتانسیو متر با EMS:L3 بدون مالتی پلکس و موتور XU7JP-	سمند معمولی 405.CNG.IP16.EL.LX.	

دریچه گاز برقی

در دریچه گاز الکترونیکی یا برقی، تغییر زاویه شیر پروانه‌ای با ارسال سیگنال از ECU موتور صورت می‌پذیرد. ECU موتور با توجه به فرمان راننده و البته شرایط حرکتی خودرو و عملکرد موتور و استراتژی برنامه‌ریزی شده در آن، دستور تغییر زاویه دریچه گاز را صادر می‌کند. این نوع دریچه گاز دارای سیستم مستقیم ارتباطی با پدال گاز نیست.

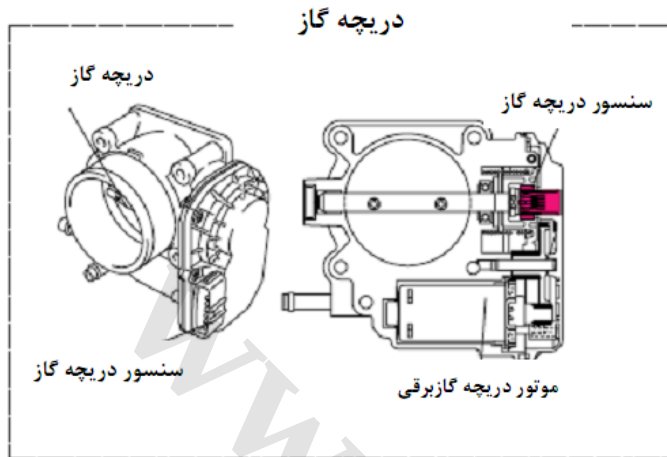
مثال:

نام	نام خودروهای دارای این قطعه	شکل
دریچه گاز برقی فلزی بدون سنسور دما بدون پتانسیومتر با EMS:BOSCH غیرمالتی پلکس موتور TU5	۲۰۶ صندوقدار دوگانه سوز V2 و V10، سورن TU5، ۲۰۶ تیپ ۴ و ۶، EL-TU5	

مقایسه دریچه گاز مکانیکی و برقی

دریچه گاز برقی به دلیل امکان کنترل دقیق‌تر میزان هوای ورودی به موتور، نسبت به دریچه گاز مکانیکی برتری دارد. همچنین با استفاده از این مکانیزم، امکان استفاده از قابلیت‌های کنترل و فناوری‌های پیشرفته مدیریت موتور و خودرو ممکن می‌گردد و در نتیجه راندمان و کارایی موتور بیشتر خواهد بود. از دیگر مزایای استفاده از این نوع دریچه گاز، تنظیم و برنامه‌ریزی کنترل تغییر دریچه گاز بر اساس نیاز مشتری و استراتژی تعریف‌شده برای موتور می‌باشد؛ بنابراین می‌توان از یک نوع دریچه گاز برای موتورهای مختلف با استراتژی‌های گوناگون استفاده کرد. اما مهم‌ترین برتری دریچه گاز برقی نسبت به نوع مکانیکی، کاهش مصرف سوخت و آلودگی است. در طول چرخه کاری موتور یکی از مواردی که بیشترین مصرف سوخت و تولید آلاینده‌ها را در خودرو باعث می‌شود، زمانی است که راننده به طور ناگهانی بر پدال گاز فشار می‌آورد. در دریچه گاز مکانیکی دستور راننده به طور کامل اجرا و به دریچه گاز منتقل می‌شود که در این شرایط نسبت سوخت و هوا می‌تواند از حالت بهینه خارج شده و میزان مصرف سوخت و آلاینده‌ها افزایش یابد. اما در دریچه گاز برقی تغییرات ناگهانی دریچه گاز توسط سامانه مدیریت موتور کاهش یافته و به تغییر ملایم‌تر دریچه گاز تبدیل می‌شود و بدین ترتیب میزان مصرف سوخت و آلاینده‌ها کاهش می‌یابد. امروزه در موتورهای پیشرفته که از سامانه‌های با فناوری جدید و پیشرفته همچون موتورهای هیبریدی، «سیستم پاشش مستقیم سوخت» و کنترل سرعت کروز بهره می‌برند، استفاده از دریچه گاز برقی کاملاً ضروری است. همچنین به دلیل نبود سیم و کابل، دریچه گاز برقی جمع و جورتر بوده و جانمایی مناسب‌تری نسبت به دریچه گاز مکانیکی دارد.

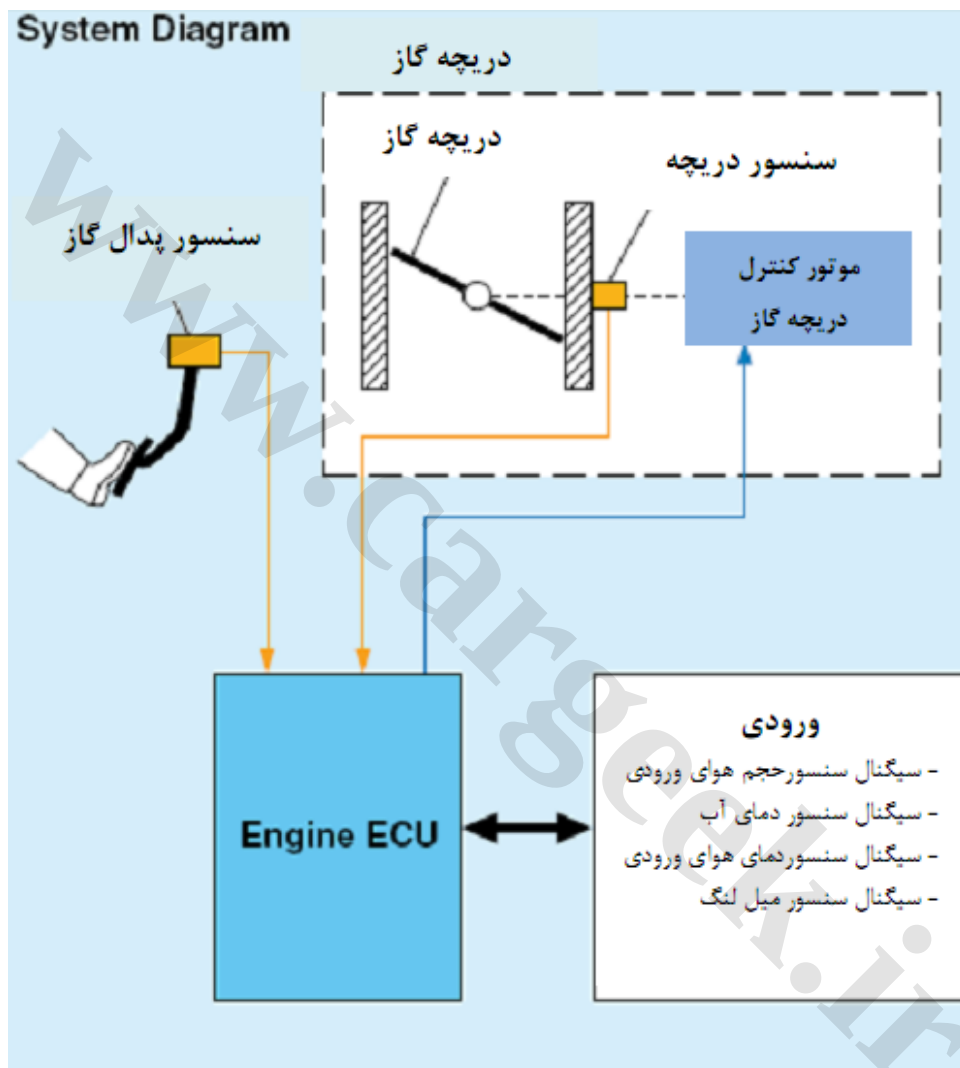
قسمت های تشکیل دهنده دریچه گاز و عملکرد



دریچه گاز از یک شیر پروانه‌ای (Butterfly Valve) تشکیل شده است که با تغییر زاویه خود سطح مؤثر عبور جریان هوا را تغییر داده و میزان جریان هوا به موتور را تنظیم می‌کند. این شیر در دریچه گاز مکانیکی توسط کابل و مستقیماً با دستور راننده (فشار پدال گاز) عمل می‌کند، اما در دریچه گاز برقی توسط دستور ECU موتور تغییر زاویه می‌دهد. در دریچه گاز برقی برای اجرا، دستور ارسالی از ECU موتور در تغییر زاویه دریچه گاز از عملگر (actuator) و «حسگر» (sensor) موقعیت دریچه گاز» استفاده می‌شود. این حسگر موقعیت لحظه‌ای دریچه گاز را به منظور تشخیص وضعیت‌های دور آرام (idle)، تمام بار (full load) و یا وضعیت‌های مربوط به شتابگیری (accelerating) یا کاهش سرعت خودرو (decelerating) به واحد مدیریت موتور (ECU) ارسال می‌کند.

دریچه گاز علاوه بر مسیر هوای ورودی از طریق دریچه پروانه‌ای، دارای یک مسیر هوای اضافی است که هوا از طریق آن می‌تواند به صورت جانبی عبور کند. این مسیر در دریچه گازهای مکانیکی توسط «استپر موتور» (Stepper motor) تنظیم و کنترل می‌شود. اهداف استفاده از «استپر موتور» عبارتند از: ایجاد حالت ساسات در زمان سرد بودن موتور و بسته بودن دریچه گاز، تنظیم دور آرام در زمان گرفتن بار اضافی از موتور (به طور مثال راه‌اندازی کولر)، تنظیم نسبت مناسب مخلوط سوخت و هوا در دور آرام و کاهش میزان تولید

آلاینده‌ها در این شرایط و جلوگیری از بسته شدن سریع مسیر هوا زمانی که در سرعت‌های بالا راننده به طور ناگهانی پا را از روی پدال گاز برمی‌دارد. در دریچه گاز برقی وظیفه استپر موتور را موتور دریچه گاز با فرمان ECU انجام می‌دهد.



در سیستم دریچه گاز برقی، یک پتانسیومتر دابل روی محور دریچه گاز نصب گردیده است و در هر لحظه موقعیت دریچه گاز را به ECU گزارش می‌دهد.

در این نوع دریچه گاز، مقدار باز شدن دریچه توسط کابل متصل به پدال گاز تعیین نمی‌شود. در حقیقت سنسور وضعیت پدال گاز میزان فشار اعمال شده توسط راننده را به صورت ولتاژ برای ECU موتور ارسال



می‌دارد. با ارسال این ولتاژ به ECU امکان اجرای خواسته راننده فراهم می‌شود، البته با در نظر داشتن سایر خواسته‌های ارسالی از سوی ECU های دیگر نظیر:

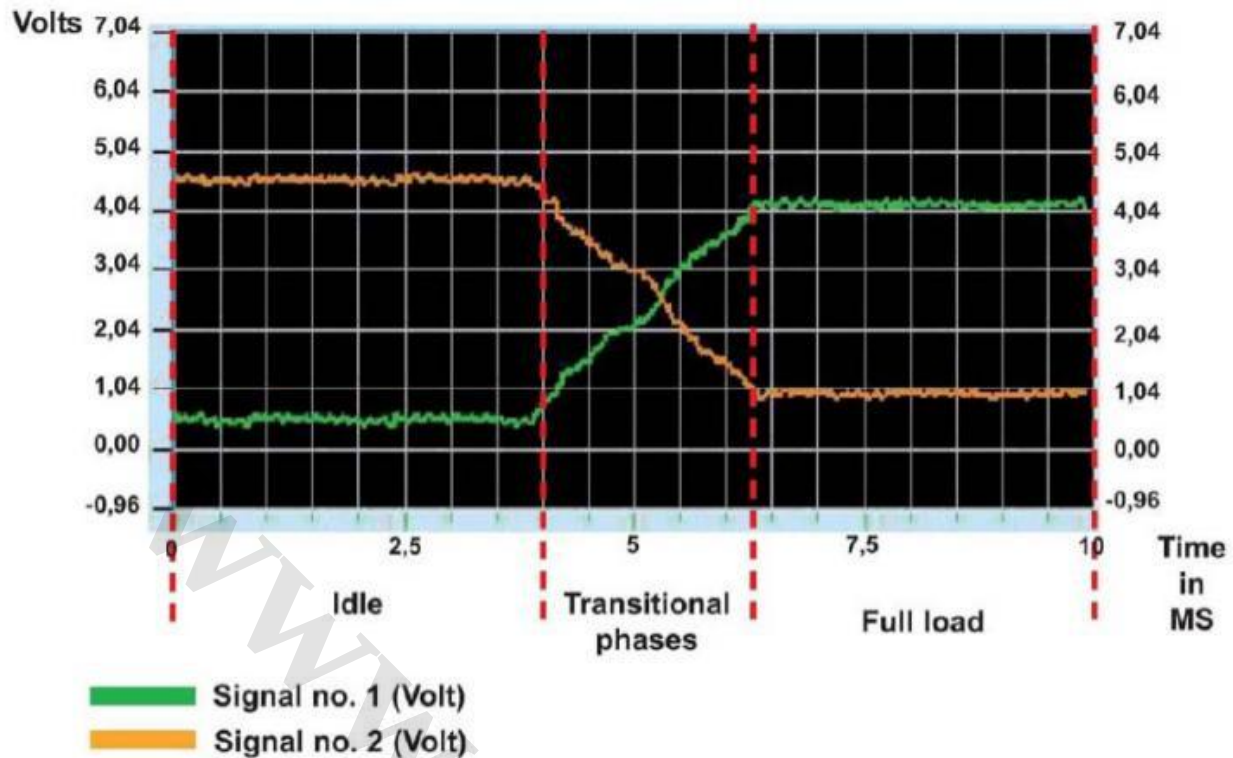
- سیستم کولر
- گیر بکس اتوماتیک
- سیستم کنترل الکترونیکی پایداری خودرو (ESP)
- سیستم تنظیم سرعت خودرو (سیستم کروز)
- سیستم خنک کننده موتور
- و.....

بنابراین کنترل مدهای مختلف موتور با دقت بالا انجام شده و اهداف زیر را تا مین می‌نماید :

- تهیه دبی اضافی (در شرایط وجود هوای سرد)
- تنظیم دور آرام بر طبق وضعیت دور موتور، بارموتور، عمر موتور و مصرف کننده ها
- بهبود برگشت دور آرام

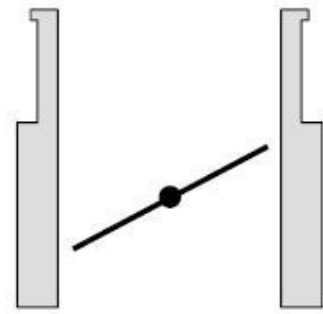
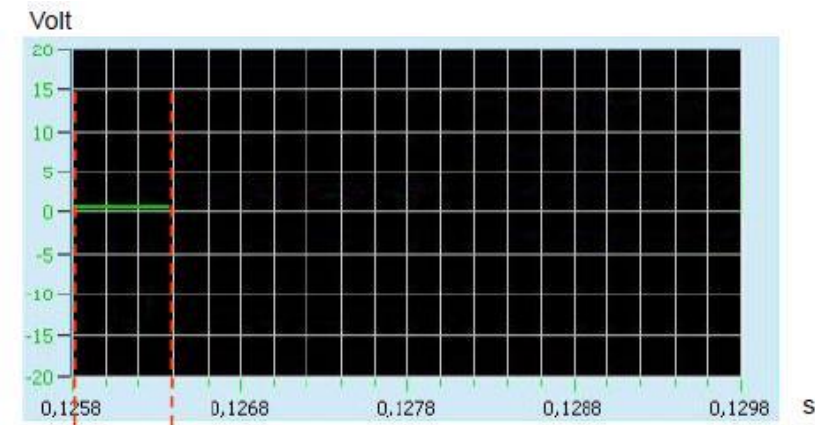
در این نوع دریچه گاز برای بالا بردن قابلیت اعتماد سیستم، پتانسیومتر دریچه گاز بطور همزمان دو سیگنال مجزا را متناسب با مقدار باز شدن دریچه گاز به ECU می‌فرستد.

این سیگنالها عکس یکدیگر می‌باشند. یعنی یکی از سیگنالها (S1) با باز شدن دریچه گاز از حدود ۰/۵ ولت در حالت دور درجا تا حدود ۴ ولت در حالت کاملاً باز دریچه گاز افزایش و سیگنال دیگر (S2) از حدود ۴/۵ ولت در حالت دور درجا تا حدود ۱ ولت در حالت کاملاً باز دریچه گاز کاهش می‌یابد. این بدان دلیل است که در صورت خراب شدن یکی از سیگنالها، ECU قادر به تشخیص سیگنال معیوب بوده و آن را با روشن نمودن چراغ عیب یاب به اطلاع راننده می‌رساند.

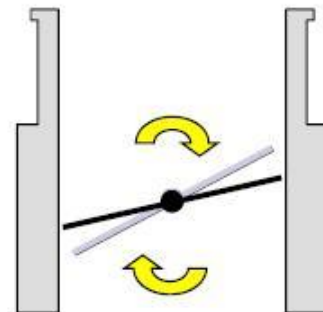
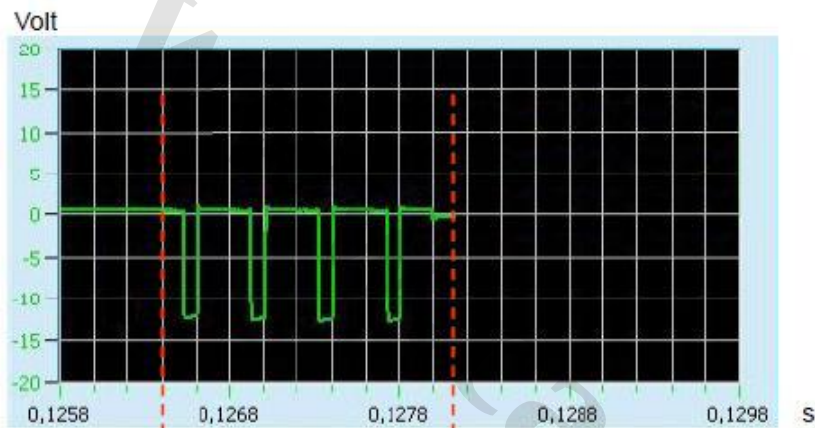


همچنین دریچه گاز در حالتی که پدال گاز آزاد باشد (حتی در حالت موتور خاموش) به مقدار تقریباً ۷ درجه باز است؛ این عمل توسط یک فنر تامین می‌گردد. دلیل ایجاد این حالت این است که در صورتی که موتور دریچه گاز به هر دلیلی از کار بیفتد، دریچه گاز کاملاً بسته نماند و ECU با قرار گرفتن در وضعیت LIMP HOME قادر است تا موتور را کنترل نماید. باز بودن دریچه گاز به میزان ۷ درجه مطابق با حدود ۲۵۰۰ RPM دور موتور می‌باشد. ECU برای کنترل موتور در حالت دور درجا، با فرمان دادن به موتور دریچه گاز مقدار گشودگی آن را به میزان ۲ درجه کاهش می‌دهد تا دور موتور در حالت دور درجا در مقدار حدود ۸۵۰ RPM تثبیت نماید (غلبه بر نیروی فنر).

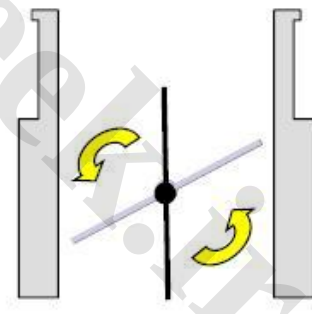
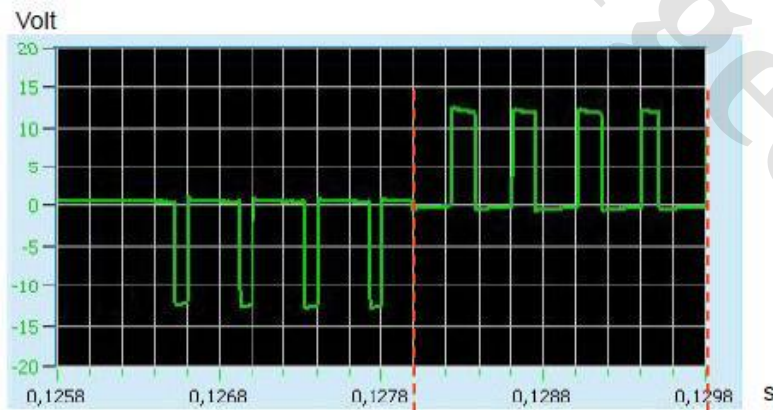
سیگنالی که ECU توسط آن به موتور دریچه گاز فرمان می‌دهد از نوع PWM می‌باشد. برای اینکه ECU بتواند موقعیت دریچه گاز را باز و بسته نماید ولتاژ را معکوس می‌نماید. نمونه این سیگنال‌ها در شکل زیر آمده است.



Limp Home



در وضعیت دور آرام
دریچه بسته می شود.



با زدن دریچه با معکوس شدن
جهت جریان فرمان صورت می گیرد.

در پایان می‌توان به مزیت استفاده از دریچه گاز برقی در موتورهای دوگانه‌سوز نیز اشاره کرد که با استفاده از آن و کالیبراسیون موتور در دو حالت برای دو سوخت، همواره عملکردی مناسب داشته و در زمان استفاده موتور از یک سوخت به سوخت دیگر (fuel switching) هیچگونه تغییری در عملکرد موتور ایجاد و احساس نمی‌شود.

عیب یابی

۱- دریچه گاز عمل نمی‌کند (مدار باز یا اتصال کوتاه):

در این حالت ECU دو دسته اطلاعات الکتریکی دریافت خواهد کرد:

▪ عملکرد راننده (سنسور پدال گاز)

▪ وضعیت دریچه گاز (پتانسیومتر دریچه گاز)

با اطلاعاتی که از پتانسیومتر دریچه گاز می‌گیرد متوجه می‌شود که دریچه گاز هیچگونه تغییر وضعیتی ندارد و در همان حالت REST (۷ درجه گشودگی) باقی می‌ماند. در صورت خرابی در چنین وضعی بدلیل فرم ساخت دریچه گاز، مقدار دبی هوا به اندازه کافی، برای راننده امکان رسیدن به نمایندگی را فراهم کرده و خودرو در کنار جاده متوقف نمی‌ماند. ECU موتور از طریق کنترل و تنظیم مقدار پاشش انژکتورها و آوانس جرقه، دور موتور را با توجه به خواسته راننده افزایش یا کاهش می‌دهد.

۲- موتور دریچه گاز بدلیل اتصال کوتاه مدار بصورت دائماً فعال درآید (دریچه گاز کاملاً باز بماند):

در چنین شرایطی ECU بر مبنای اطلاعات رسیده از سنسور وضعیت پدال گاز و سنسور فشار منیفولد به محاسبه دبی انژکتورها و آوانس جرقه پرداخته و دور موتور را به ۲۰۰۰ RPM محدود می‌نماید.

۳- در صورت خرابی یکی از پیست های پتانسیومتر وضعیت دریچه گاز (مسیر حرکت جاروبک بر روی فیبر مدار چاپی موجود در سیستم دریچه گاز برقی به عنوان پیست تعریف می‌شود) یعنی معیوب شدن یکی از سیگنالهای S1 و S2 قادر به تشخیص سیگنال سالم بوده و با استفاده از آن موتور را کنترل می‌نماید ولی عملکرد موتور تضعیف می‌گردد.

۴- در صورت خرابی هر دو پیست پتانسیومتر وضعیت دریچه گاز، ECU با مقایسه اطلاعات سنسور وضعیت پدال گاز و سنسور فشار هوای منیفولد، میزان هوای ورودی به موتور را کنترل می‌نماید ولی عملکرد موتور تضعیف می‌گردد.

در کلیه حالات بالا، معیوب بودن دریچه گاز با روشن نمودن چراغ عیب یاب به اطلاع راننده خواهد رسید.

روش تست قطعه

پس از بررسی اتصالات و دسته سیم، توسط دستگاه عیب یاب به قسمت تست عملگرها رفته و عملکرد آن را چک می‌نماییم.

نکات مهم

این قطعه قابل تعمیر نبوده و بایستی تعویض گردد.

تغذیه پتانسیومتر وضعیت دریچه گاز ۵ ولت و تغذیه موتور دریچه گاز ۱۲ ولت پالسی می‌باشد که هر دو از ECU تامین می‌گردد.

در موارد زیر بایستی دریچه گاز دوباره برای ECU تعریف و شناسانده شود:

- ۱- تعویض ECU موتور
- ۲- تعویض دریچه گاز موتوردار
- ۳- انجام عملیات DOWNLOADING روی ECU موتور
- ۴- انجام عملیات CONFIGURATION روی ECU موتور

شناسایی وضعیت دریچه گاز موتور دار

جهت عملکرد صحیح این سیستم اجرای یک پروسه شناسایی مورد نیاز است. این سیستم در واقع شامل شناساندن دو وضعیت بازو یا بسته کامل دریچه گاز میباشد.



پروسه شناسایی وضعیت دریچه گاز موتوردار

▪ اتصال کانکتور مربوطه

▪ باز کردن سوئیچ

▪ سوئیچ حداقل به مدت ۱۰ ثانیه باز باشد (در این مدت بر پدال گاز نیرو وارد نشود)

بستن سوئیچ به مدت ۱۵ ثانیه (ECU پارامترهای مربوطه را در حافظه ثبت کرده در واقع این عمل در محله

POWER LATCH صورت می گیرد).

توجه: در مدت ۱۵ ثانیه یاد شده سوئیچ باز نشود.

نکته: هنگام انجام مراحل فوق دقت نمائید که شرایط زیر مهیا باشد:

▪ ولتاژ باتری بیشتر از ۱۰/۱ ولت باشد.

▪ دمای مایع خنک کننده موتور بین ۱۰ تا ۹۰ درجه سانتی گراد باشد.

▪ دمای هوای بیرون از اتاق سرنشین بین ۸ تا ۹۰ درجه سانتی گراد باشد.

مهم: در صورتیکه عمل شناسایی با موفقیت انجام نشود:

سیستم به صورت کامل نمی تواند گشتاور موتور را به دنبال باز شدن دریچه گاز کنترل کند. در حقیقت ECU

موقعیت بسته بودن کامل دریچه گاز را تشخیص نمی دهد. عملکرد نا مطلوب موتور تا بسته شدن سوئیچ و اتمام

مرحله power latch طول می کشد (حداقل به مدت ۱۵ ثانیه).

شناسایی دریچه گاز به صورت اتوماتیک طی دوره عمر موتور برای جبران سایش تکیه گاه دریچه گاز انجام

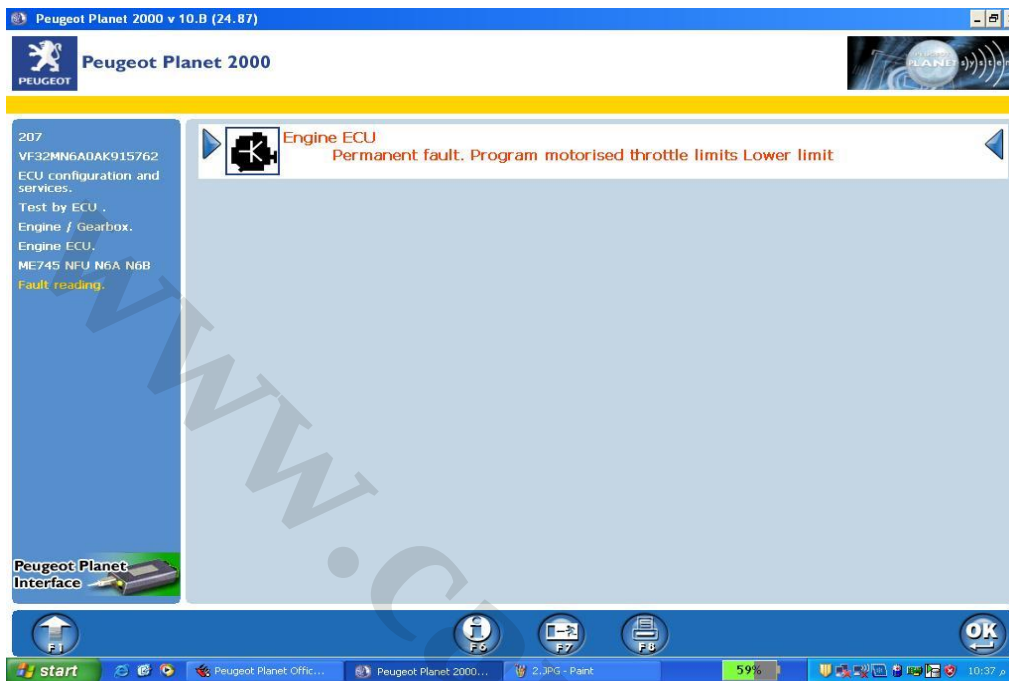
می شود. در حقیقت ECU به صورت خودکار مقایسه ای بین وضعیت دریچه گاز بدون بار (وضعیت ثبت شده در

حافظه) و وضعیت فعلی دریچه گاز انجام می دهد.



نمونه ایراد

یک نمونه از عیوب بوجود آمده در دریچه گاز الکتریکی در تصاویر زیر را مشاهده کنید. این ایراد باعث ایستادن دور موتور در عددی بالاتر از دور آرام و گاز خوردن موتور در رنج محدودی خواهد شد.



Peugeot Planet 2000 v 10.B (24.87)

Peugeot Planet 2000

207
VF32MN6A0AK915762
ECU configuration and services.
Test by ECU .
Engine / Gearbox.
Engine ECU.
ME745 NFU N6A N6B
Identification .

Name of the Supplier BOSCH

PSA reference 9652552380

Software reference 9663810080

modification suffix 1126

emission control US 83/EURO 3 Mercosur, Brazil, China, without EOBD (all models except Partner)

Diagnostic version 09

Peugeot Planet Interface

1 2 3 4 5

start Peugeot Planet Offic... Peugeot Planet 2000... 1.JPG - Paint 59%

Peugeot Planet 2000 v 10.B (24.87)

Peugeot Planet 2000

207
VF32MN6A0AK915762
ECU configuration and services.
Test by ECU .
Engine / Gearbox.
Engine ECU.
ME745 NFU N6A N6B
Parameter measurements.
Standard parameter measurement.
AIR INTAKE.

engine speed 720 rpm

battery voltage 14.2 Volt(s)

throttle status idling

throttle position voltage 1.2 mVolts

throttle angle 6.0 °

manifold pressure 350 mbars

air temperature 75 deg. C

canister solenoid valve status activated

Canister electrovalve OCR 10.6 %

voltage supplied by the throttle position sensor (dependent on the accelerator pedal)
idle = 800 to 900 mV

Peugeot Planet Interface

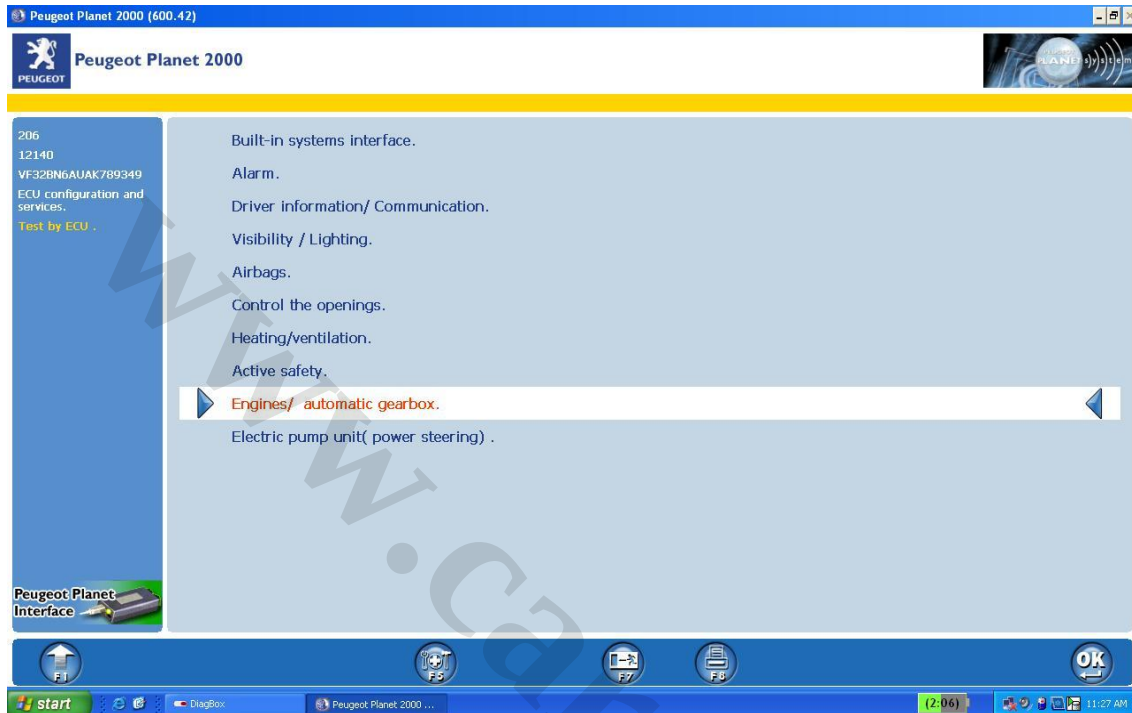
1 2 3 4 5

start Peugeot Planet Offic... Peugeot Planet 2000... 3.JPG - Paint 58%



معرفی دریچه گاز در خودروی ۲۰۶

ابتدا از قسمت "پیکره بندی ECU" وارد منوی " تست بوسیله ECU" میشویم. در این قسمت منوی "موتور/گیربکس اتوماتیک" را انتخاب مینماییم.

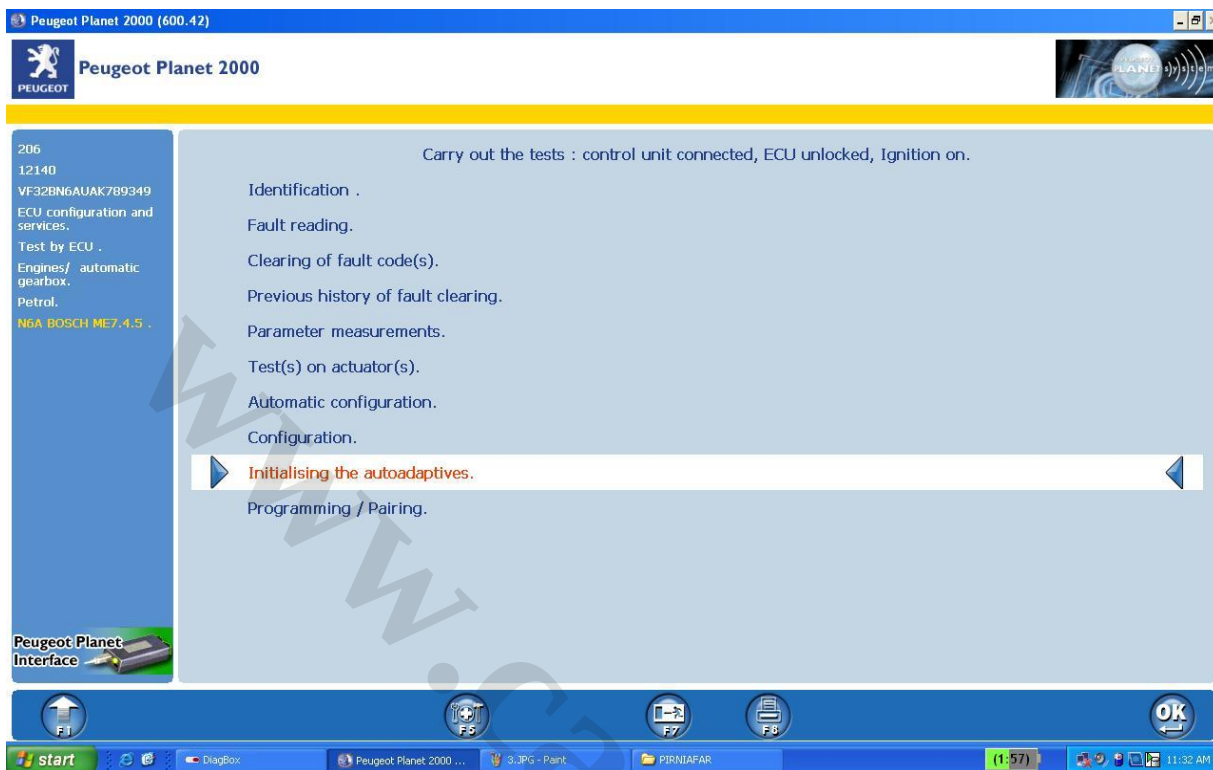


سپس نوع ECU را انتخاب مینماییم:

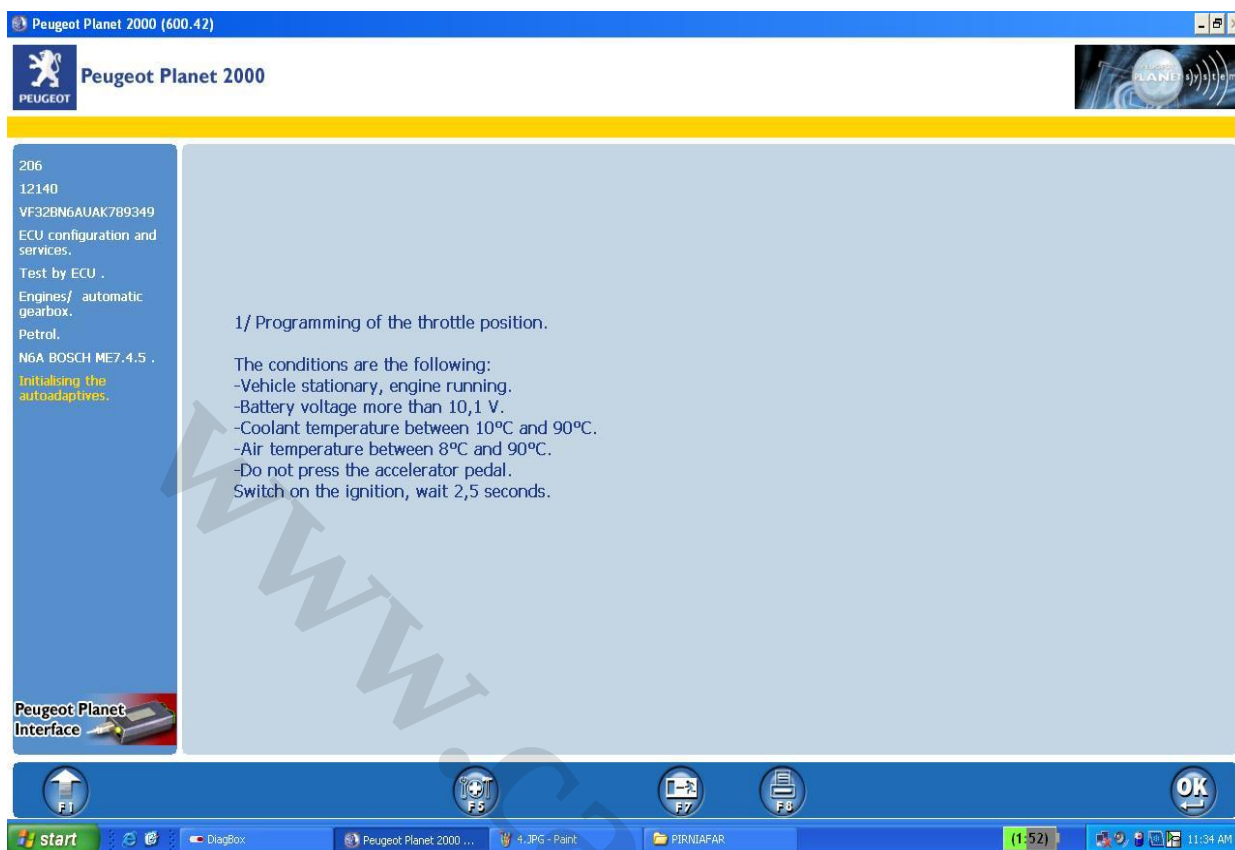




حال منوی "مقدار دهی اولیه تطبیق شونده های خودکار - Initializing the auto adaptive" را برای تطبیق خودکار دریچه انتخاب مینماییم.



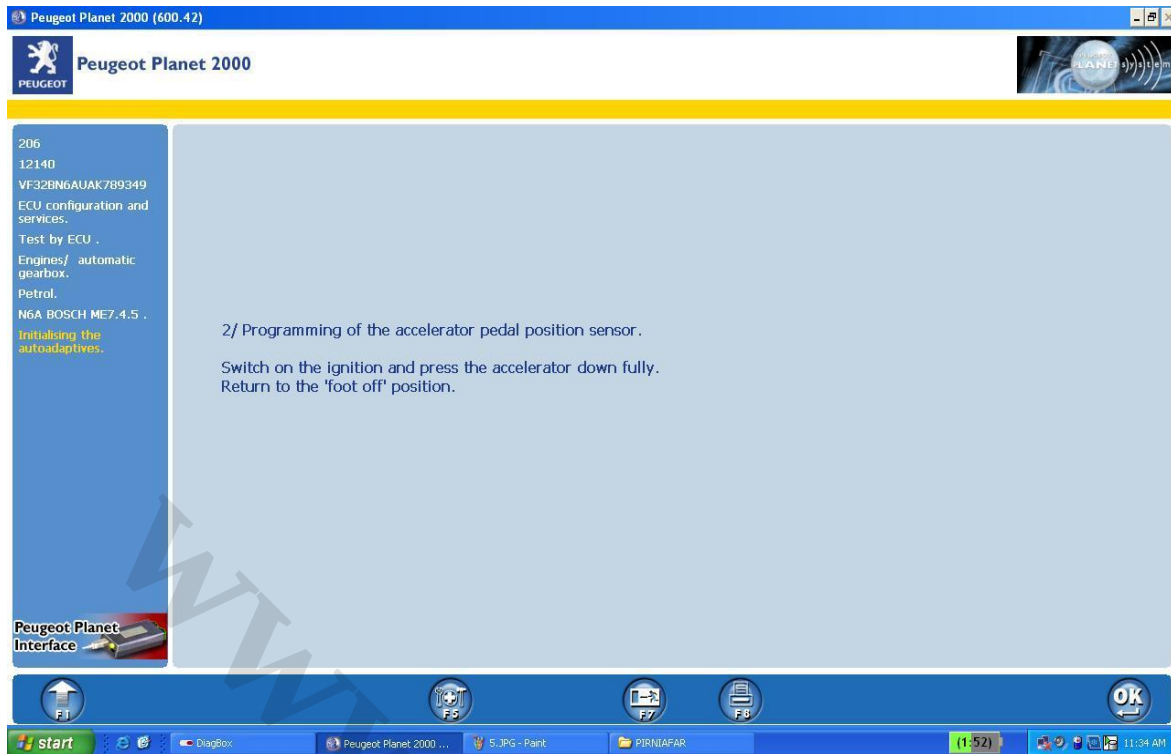
مراحل ذیل پس از انتخاب منوی مقدار دهی به صورت پیاپی بر روی صفحه نمایش داده میشوند:



۱/ تعریف موقعیت دریچه گاز:

شرایط زیر باید مهیا باشد:

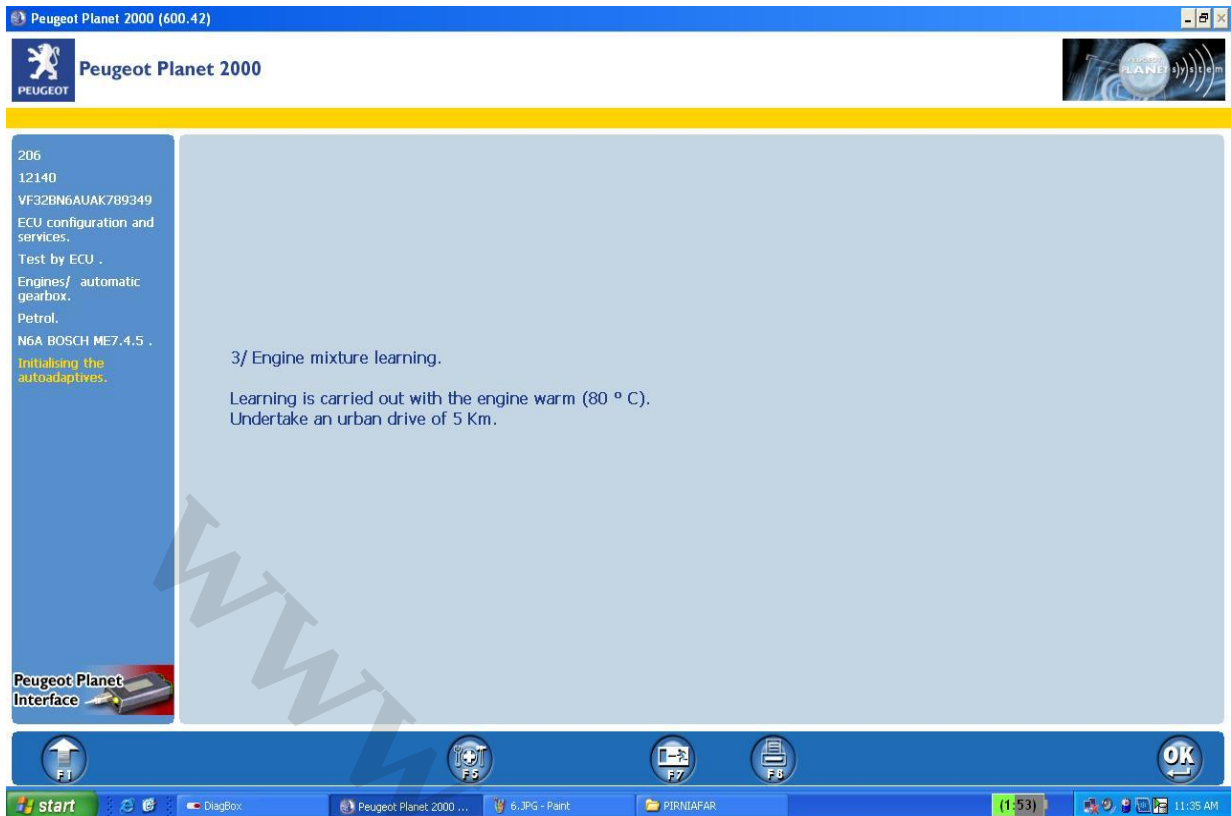
- خودرو ساکن و موتور روشن
- ولتاژ باتری بیشتر از ۱۰/۱ ولت
- دمای موتور بین ۱۰ تا ۹۰ درجه سانتیگراد
- دمای هوای بیرون بین ۸ تا ۹۰ درجه سانتیگراد
- پدال گاز را فشار ندهید
- سوئیچ را باز کنید و ۲/۵ ثانیه صبر کنید



۲/ تعریف سنسور موقعیت پدال گاز

سوئیچ را باز کنید و پدال را تا آخر فشار دهید

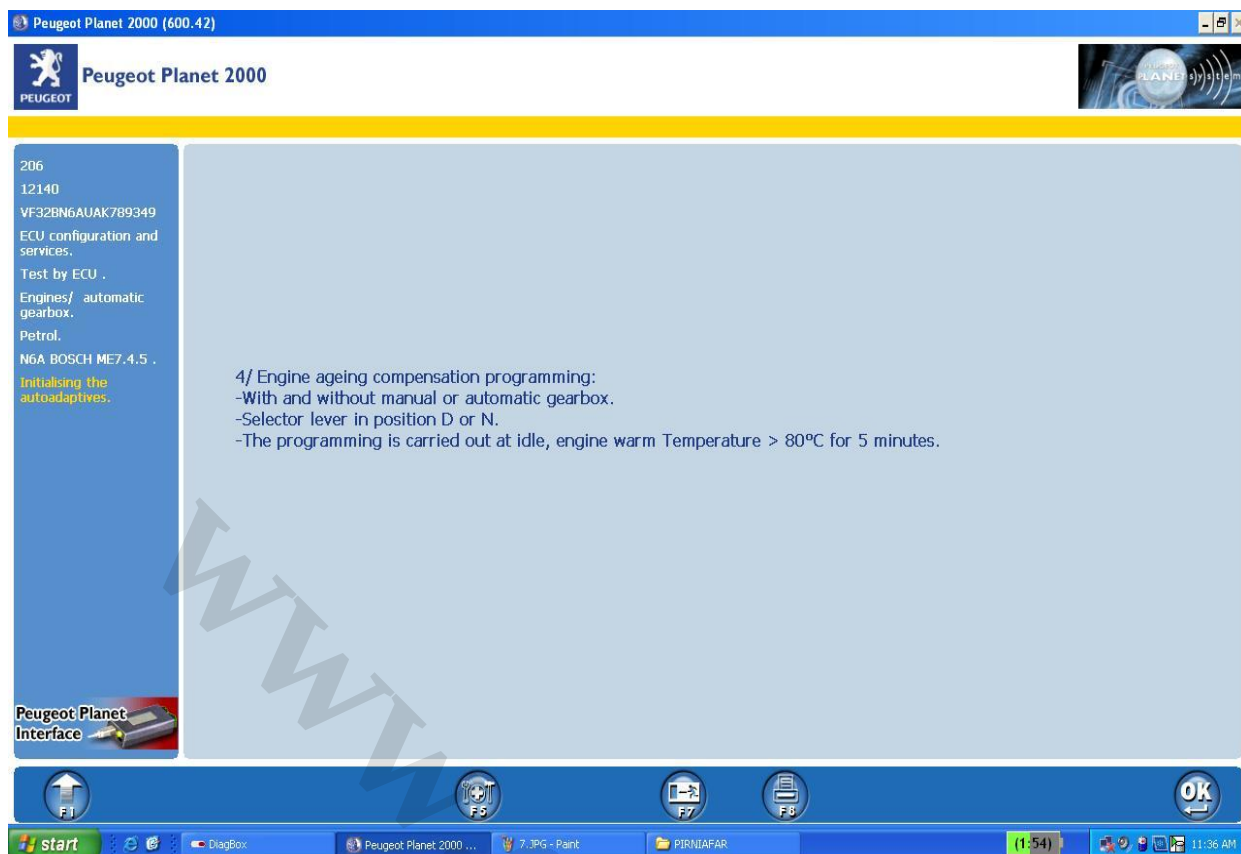
پدال را کاملاً رها کنید



۳/ تعریف دریچه گاز

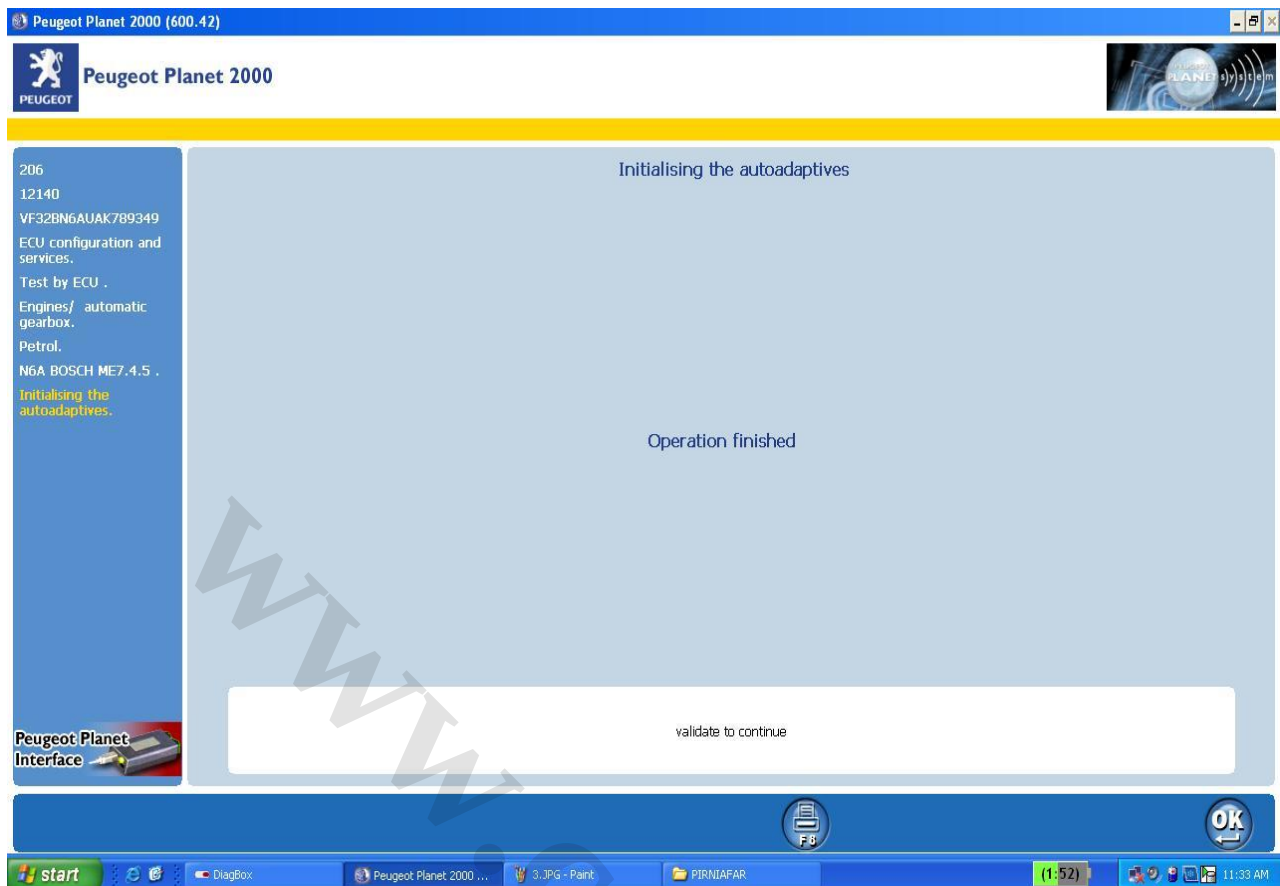
تعریف دریچه گاز در حرارت ۸۰ درجه موتور انجام گیرد.

۵ کیلومتر داخل شهر رانندگی کنید



۴/ برنامه ریزی جبران استهلاک موتور

- با گیربکس دستی یا اتوماتیک
- سلکتور دنده در موقعیت D یا N (خلاص یا رانندگی) قرار گیرد
- جهت تعریف مناسب ، دمای موتور بای ۵ دقیقه بیشتر از ۸۰ درجه سانتی گراد باشد



اتمام عملیات