

## آشنایی با مپ سنسور (سنسور فشار هوای منیفولد) Manifold Absolute Pressure Sensor

واژه (MAP Sensor) مخفف (Manifold Absolute Pressure Sensor) به معنای فشار مطلق منیفولد هوا می باشد. این سنسور با سنسور خلاء منیفولد هوا فرق دارد و به جای سنجش خلا میزان فشار (یا کمبود آن) در منیفولد هوا را می سنجد. وقتی موتور خاموش است فشار داخل منیفولد هوا با فشار هوای جو یکی است. وقتی موتور روشن می شود به خاطر بالا و پایین رفتن پیستون ها خلاء داخل منیفولد هوا ایجاد می شود و میزان باز بودن یا بسته بودن دریچه گاز مسیر ورود هوا را محدود می کند. وقتی پدال گاز تا انتها باز باشد (و موتور روشن باشد) خلاء منیفولد هوا تقریباً به صفر می رسد و فشار داخل آن تقریباً با فشار هوای بیرون مساوی می شود.



این سنسور با یک شیلنگ به ابتدای دریچه هوای ورودی ارتباط دارد در مدل های جدید این سنسور مستقیماً بر روی منیفولد نصب شده است و با هوای ورودی به این دریچه در تماس مستقیم است. این سنسور که از نوع پیزوالکتریک است در واقع یک پتانسیومتر ساده است که سر وسط آن با فشار هوا لغزیده، عقب و جلو رفته و کار میکند. نقش این سنسور از بعضی جهات بسیار مهم است. زیرا در شرایط مختلف فشار هوا (سطح دریا و یا کوهستان) متغیر خواهد بود. اگر این سنسور درست کار نکند (ECU) دیگر قادر نخواهد بود که میزان هوای ورودی را به درستی تعیین نماید. این سنسور اطلاعات هوای ورودی را به (ECU) می دهد و (ECU) میزان هوای ورودی را تعیین می نماید. در واقع با وجود این سنسور در موتور های انژکتوری دیگر هیچ گاه از بابت هوای ورودی تنظیم موتور به هم نخواهد خورد. خرابی این سنسور حالتی به مشابه سه کار کردن خودرو به وجود می آورد.

فشار هوای آزاد معمولاً بسته به مکان و شرایط آب و هوایی بین 28 تا 31 اینچ جیوه متغیر است مکانهایی که ارتفاع بالایی دارند فشار هوای کمتری نسبت به مناطق نزدیک اقیانوس و دریاها دارند

فشار اتمسفر در سطح دریا به طور میانگین 14.7 پی اس آی می باشد. خلاء داخل منیفولد هوا بسته به شرایط کاری موتور از صفر تا 22 اینچ جیوه یا بیشتر متغیر است. خلاء در دور آیدل معمولاً بالا است و در اکثر خودروها بین 16 تا 20 اینچ جیوه متغیر است. بیشترین خلاء ممکن هنگام ترمز گرفتن با درجه گاز بسته ایجاد می شود زیرا در این حالت پیستون ها سعی در مکیدن هوا دارند ولی بسته بودن دریچه گاز مسیر هوا را مسدود می کند که در نتیجه خلاء بالایی داخل منیفولد ایجاد می شود (معمولاً 4 تا 5 اینچ جیوه بیشتر از دور آیدل). وقتی دریچه گاز ناگهان باز شود (مثل حالت شتابگیری سریع) موتور هوای زیادی مکش می کند و خلاء به صفر می رسد. سپس هنگامی که دریچه بسته می شود خلاء آهسته بالا می رود.

وقتی سوئیچ باز می شود کامپیوتر موتور اطلاعات مپ سنسور را بررسی می کند (قبل از اینکه موتور روشن شود و فشار را تغییر دهد). در این حالت (ECU) از فشار محیط مطلع می شود. پس در واقع مپ سنسور هم فشار محیط و هم فشار داخل منیفولد را تعیین می کند. سپس کامپیوتر موتور از این اطلاعات برای تنظیم نسبت سوخت و هوا برای جبران تغییرات فشار هوا به خاطر تغییرات ارتفاع یا آب و هوا استفاده می کند. بعضی خودروها از یک سنسور جداگانه برای سنجش فشار جو استفاده می کنند در حالی که در برخی دیگر یک سنسور ترکیبی هر دو کار را انجام می دهد که به آن (BMAP) می گویند

برای خودروهای مجهز به توربوشارژر و سوپرشارژر شرایط کمی پیچیده تر می شود زیرا هنگامی که توربو در حال ایجاد بوست است ممکن است فشار داخل منیفولد مثبت باشد ولی مپ سنسور اهمیتی به آن نمی دهد زیرا فقط قدر مطلق فشار را می سنجد مپ سنسور ممکن در فایروال موتور، قسمت داخلی گلگیر یا منیفولد هوا نصب شود. مپ سنسور دو محفظه دارد که از طریق یک دیافراگم انعطاف پذیر از هم جدا شده اند. یکی از محفظه ها با هوای آزاد ارتباط دارد و دیگری از طریق یک شیلنگ لاستیکی یا مستقیم به منیفولد هوا متصل است. یک مدار برقی حساس به فشار که داخل سنسور است حرکت دیافراگم را بررسی می کند و یک سیگنال ولتاژی تولید می کند که بر حسب میزان فشار متغیر است. این ولتاژ معمولاً از 1 تا 5 ولت متغیر است. با باز شدن دریچه گاز و کاهش خلاء ولتاژ افزایش می یابد.

در مپ سنسورهای آنالوگ در حالت آیدل اگر ولتاژ 1 تا 2 ولت باشد در حالت باز بودن کامل دریچه گاز ممکن است 4.5 تا 5 ولت باشد. ولتاژ خروجی مپ سنسور معمولاً به ازای هر 5 اینچ جیوه تغییر در خلاء حدود 0.7 تا 1.0 ولت تغییر می کند. در مپ سنسورهای دیجیتالی به جای ولتاژ سیگنالی از سیگنال فرکانسی دیجیتالی استفاده می شود که در حالت آیدل که خلاء بالا می باشد حدود 100 هرتز و در حالت باز بودن کامل دریچه گاز به 150 هرتز یا بیشتر می رسد. در حالتی که خلاء صفر باشد باید ۱۵۹ هرتز باشد

## علائم خرابی مپ سنسور و نحوه آزمایش آن ها:

هر چیزی که توانایی سنجش تغییرات فشار توسط مپ سنسور را مختل کند در نسبت سوخت و هوا و تایمینگ جرعه تاثیر می گذارد. مشکلاتی از قبیل نشستی خلاء در منیو فلد هوا، مشکل در سیم کشی سنسور یا خرابی شیلنگ خلاء متصل به منیو فلد از جمله موارد قابل ذکر هستند. از جمله علائم خرابی مپ سنسور عبارتند از ریپ زدن، لرزش در حالت آیدل، غنی بودن سوخت (بنزین بیش از حد نرمال) که باعث دوده گرفتن سر شمع ها می شود، ناک زدن به خاطر آوانس بیش از حد جرعه یا فقیر بودن سوخت (هوا بیش از حد نرمال) و کاهش قدرت یا افزایش مصرف سوخت به خاطر ریتارد جرعه و غنی بودن بیش از حد سوخت.

نشستی خلاء در منیو فلد باعث افت خلاء داخل آن شده و باعث می شود مپ سنسور اطلاعات اشتباه به ( ECU ) بفرستد و میزان بار موتور را بیش از حد نرمال تصور کند. (مثلا اینطور استنباط کند که کم بودن خلاء به خاطر باز شدن زیاد دریچه گاز است). در این حالت ( ECU ) سعی می کند باغنی کردن سوخت و ریتارد کردن جرعه آن را جبران کند که باعث کاهش قدرت، افزایش مصرف و آلاینده‌گی می شود

یک مپ سنسور سالم هنگامی که سویچ باز می شود باید قبل از روشن شدن موتور فشار هوای محیط را نشان دهد. این مقدار باید توسط دستگاه دیاگ خوانده شود و با فشار واقعی جو مقایسه شود. برای پیدا کردن فشار جو از سایت‌های مربوط به هواشناسی یا کانال‌های هواشناسی محلی کمک بگیرید. باید از عدم نشستی شیلنگ خلاء مپ سنسور مطلع شوید. با پمپ خلاء می توان از عدم نشستی خود سنسور اطمینان حاصل کرد. سنسور باید خلاء را حفظ کند و در صورت نشستی باید تعویض شود. در صورت خرابی مپ سنسور چراغ چک روشن شده و کد خطا با عنوان ( ) ثبت می شود. کدهای ( ) با حرفی که از ( ) شروع می شود و تا ( ) را شامل می شود نشانه خطا در مدار مپ سنسور هستند بر اساس اطلاعات حاصل از پارامتر ( ) نیز می توان تا حدودی از وضعیت مپ سنسور مطلع شد. مقدار ( ) در حالت آیدل باید پایین باشد و هنگامی که موتور تحت بار قرار می گیرد باید بالا باشد. اگر تغییری در این پارامتر ایجاد نشود یا در دور آیدل بیش از حد نرمال باشد ممکن است نشان‌دهنده مشکلی در مپ سنسور باشد

## روش های عیب یابی مپ سنسور

شناسایی عیب هایی که در صورت خرابی قطعه در خودرو به وجود می آید:  
در صورت اتصال بین پایه های 1 و 2 ، قطعه اطلاعات منفی به ( ) می دهد بدان معنا که فشار هوا را به طور کاذب کم نشان می دهد و خودرو با لرزش خاموش می شود  
اگر بین پایه های 1 و 3 اتصالی به وجود آید اطلاعات به طور مثبت به ( ) ارسال می گردد یعنی فشار هوا به طور کاذب ، زیاد گزارش داده می شود و خودرو به خام سوزی می افتد  
در نتیجه خرابی قطعه یا باعث گزارش فشار هوای زیاد به ( ) می شود و زمان پاشش سوخت بالا می رود و یا بالعکس

همچنین خرابی قطعه می تواند منجر به تک کار کردن موتور خودرو شود . در صورت خرابی آن خودرو صبح ها هنگام روشن شدن ، بد روشن می شود و باید استارت زیادی به موتور زد .

هنگام روشن شدن اگر زیاد به خودرو گاز بدهیم خودرو خاموش می شود سنسور فشار هوا یا مپ سنسور ممکن است درون آن آب نفوذ کرده باشد. در اینصورت موتور بد کار می کند یا به عبارتی سوخت آن زیاد یا کم شده است که توسط دستگاه تون آپ مشخص می شود. طبق دستور آورده شده در کتابهای راهنما این سنسور باید همواره رو به پایین نصب شود. یعنی سرشستگی آن به طرف پایین باشد تا ذرات هوا به درون آن وارد نشود. ضمناً وجود سوراخ و پوسیدگی در شلنگ ارتباطی موجب بروز اشکال خواهد شد. اگر دستگاه دیاگ تولز داشته باشید متوجه خواهید شد که سنسور هنگام کارکردن موتور مقدار فشار را اشتباه نشان می دهد. در این صورت موتور ریچ کار می کند. یعنی سوخت آن زیاد شده و ممکن است حتی دود کند. در این مواقع راننده از قدرت موتور راضی است ولی آلودگی و مصرف سوخت آن غیر قابل تحمل می باشد. خوشبختانه در اثر خرابی این سنسور ممکن است موتور در بدترین شرایط کاری قرار گیرد. لی اگر پدال را کمی بیشتر فشار دهید موتور روشن شده و به هر حال به تعمیرگاه رسانده می شود.

## روش های تست قطعه مپ سنسور

### تست با دستگاه دیاگ

دستگاه دیاگ را به خودرو وصل کرده خودرو را روشن می کنیم. وارد منوی پارامترها قسمت هوای ورودی شده مقدار فشار هوای داخل مانیفولد را مشاهده می کنیم. این عدد برای هر خودرو در مکان های مختلف متفاوت است و بستگی به تجربه تعمیرکار دارد. برای به دست آوردن مقدار تجربی این پارامتر از روی خودروهایی که در شرایط خوب و استاندارد هستند، این مقدار عددی را یادداشت کرده و با خودروهای از همان نوع مقایسه و عیب یابی می کنیم. روش اندازه گیری مقایسه ای فوق باید بین خودروهایی که در یک مکان و همان ارتفاع از سطح دریا هستند صورت گیرد.

بعد از انجام مقایسه گفته شده، وارد منوی دیدن کد خطاها شده آنرا بررسی می کنیم که آیا خطایی در ثبت شده است یا نه. در صورت وجود خطا، اگر از نوع لحظه ECU رابطه با این سنسور در حافظه ای بود آنرا پاک کرده دوباره کد خطاها را بررسی می کنیم. و اگر از نوع دائمی بود ابتدا اتصالات قطعه را از نظر تمیزی و محکم بودن بررسی می کنیم سپس کد خطا را پاک می کنیم. اگر کد خطا باز هم به صورت دائمی دیده شد بعد از انجام تست های ولتاژی و بررسی قسمت مدار آن در صورت خرابی، قطعه را تعویض می کنیم.

### تست ولتاژی مپ سنسور

سوکت قطعه را وصل کرده و خودرو را روشن می کنیم با استفاده از ولت متر و دو عدد سوزن، ولتاژ بین پایه های 2 و 3 سوکت ورودی قطعه را بررسی می کنیم. باید (+5V) باشد و با گاز دادن خودرو تغییر نکند.

سپس به همان روش ولتاژ بین پایه های 1 و 2 را بررسی می کنیم. باید بین 0.2 تا 4.8 ولت باشد و با گاز دادن ناگهانی ولتاژ آن زیاد شده به سمت 4.8 متمایل شود.

## سرویس و شستشوی مپ سنسور

آن دسته از سنسورها که مستقیماً روی مانیفولد هوای ورودی قرار دارند را از جای خود باز کرده و به کمک اسپری مخصوص تمیز کردن کاربراتور (کانتاکت شور خشک)، نوک سنسور و داخل آن را تمیز می‌کنیم. سپس به وسیله هوای فشرده به آرامی آن را خشک می‌کنیم. برای آن دسته از سنسورها که به وسیله شلنگ به مانیفولد مرتبط هستند، باید شلنگ ارتباط را از نظر عدم پاره‌گی و نشتی هوا بررسی کنیم. ورودی هوای موتور، منیفولد و تمام قطعات مربوطه از جمله این سنسورها همیشه در معرض جریان هوای چرب به دلیل وجود لوله برگشت بخارات روغن در سر هواکش هستند و به این دلیل چرب میشوند، این چربی به مرور میتواند روی قطعات داخلی سنسور ها نشسته و مانع کارایی دقیق آنها شود، به همین دلیل باید سرویس و شستشو شوند. شستشوی سنسور برای رفع کپ و مکث موتور و همچنین عدم افت شتاب مناسب مفید است و همچنین به افزایش عمر این قطعه هم کمک میکند.

## نکات

- \* اورینگ درو سنسور مپ را از نظر عدم پاره‌گی بررسی کنید
- \* در خودروهای جدیدتر مثل پژو 206، زانتیا و پراید مدل بالا، سنسور دمای هوای ورودی و فشار هوای ورودی در یک قطعه طراحی شده اند که مستقیماً بر روی مانیفولد هوای ورودی قرار دارد
- \* سنسور کمکی این قطعه سنسور دمای هوای ورودی و پتانسیومتر دریچه گاز و اکسیژن سنسور است
- \* ممکن است در اثر خرابی این قطعه خودرو هنگام گاز دادن ناگهانی دود سیاه تولید کند