# مف سنسور چیست؟

موتورهای احتراق داخلی برای عملکرد صحیح به هوا و سوخت با نسبت دقیق نیاز دارند. این نسبت برای داشتن احتراق دقیق و عملکرد بهینه موتور بسیار مهم است.

در سالهای دور، تنها ابزاری که ترکیب هوا و سوخت موتور را کنترل می‌کرد، کاربراتور بود. اما با اختراع واحدهای کنترل موتور (ECU) ، تقریباً همه چیز تغییر کرد. این واحدها برای اندازه‌گیری جریان هوا از حسگرهای جریان هوای جرمی یا مف سنسور (MAF) استفاده می‌کنند.

## سنسور MAF چیست و چرا عملکرد درست آن‌ اهمیت دارد؟

مف سنسور که به آن فلومتر هوا نیز گفته می‌شود، نقش حیاتی در خودرو شما ایفا می‌کند. این حسگر میزان (جرم) هوای ورودی به موتور درون سوز را اندازه‌گیری می‌کند.

واحد کنترل موتور یا همان ایسیو بر اساس این اطلاعات لحظه‌ای، میزان جرم سوخت مورد نیاز برای حفظ تعادل بین هوا و سوخت را تخمین می‌زند. همچنین، چگالی هوا با تغییرات دما، فشار، رطوبت و غیره تغییر می‌کند. اینجاست که سنسور MAF دوباره به کار می‌آید. آن‌ها در مقایسه با حسگرهای جریان حجمی، دقت بیشتری در اندازه‌گیری میزان هوای ورودی به هر سیلندر موتور دارند و اطلاعات دقیق‌تری به ایسیو ارسال می‌کنند.

## انواع مف سنسور کدام است؟

1. مف سنسور پره‌ای:

این نوع حسگرها قدیمی‌تر هستند و به دو دسته تقسیم می‌شوند: ولتاژ سیگنال VAF و حسگرهای جریان هوای گردابی کارمن. نوع دوم طراحی جدیدتری دارد و از یک رفلکتور متحرک و یک ترانزیستور نوری برای اندازه‌گیری جریان هوا استفاده می‌کند.

1. حسگرهای جریان هوای سیم داغ:

این نوع حسگرها پیشرفته‌تر و رایج‌تر هستند. آن‌ها از یک ترمیستور (حسگر دما)، یک سیم داغ پلاتینیومی و یک مدار کنترل الکترونیکی تشکیل شده‌اند. گرماسنج دمای هوا را اندازه‌گیری می‌کند، در حالی که مدار کنترل الکترونیکی، سیم داغ پلاتینیومی را در دمای ثابتی نگه می‌دارد. هنگامی که هوا با سیم داغ تماس پیدا می‌کند، آن را خنک می‌کند. با تغییر اختلاف دما بین دو سیم، سنسور MAF به‌طور خودکار جریان برق به سیم داغ را افزایش یا کاهش می‌دهد.

1. سنسور MAF سیم سرد:

این حسگرها عملکردی مشابه با حسگرهای سیم داغ دارند، اما یک مقاومت سرد اضافی نیز دارند که به آن‌ها اجازه می‌دهد دمای محیط را نیز اندازه‌گیری کنند.

## نشانه‌های خرابی سنسور MAF

معمولا تشخیص مشکلاتی که با عملکرد سنسور MAF مرتبط هستند، می‌تواند دشوار باشد؛ زیرا علائم آن به راحتی قابل تمیز دادن نیستند. به همین دلیل، مراجعه به یک متخصص، استفاده از دستگاه دیاگ و در صورت نیاز تعویض سنسور MAF بسیار مهم است. با این حال در اینجا چند مورد از رایج‌ترین نشانه‌های خرابی سنسور MAF آورده شده است:

### خاموش شدن موتور هنگام شتاب‌گیری

یک سنسور مف معیوب ممکن است باعث مشکلات مختلفی در رانندگی شود؛ مانند خاموش شدن موتور، دل زدن یا لرزش شدید هنگام افزایش سرعت و... . ممکن است این مشکلات را هنگام شتاب‌گیری یا حرکت آرام در خیابان و جاده تجربه کنید.

چنین مشکلاتی در موتور می‌تواند باعث از کار افتادن ترمز، تصادف و تهدیدی جدی برای ایمنی شما به عنوان راننده و سایر سرنشینان یا خودروهای عبوری باشد. بنابراین، اگر هر یک از این موارد را تجربه کردید، در اسرع وقت ماشین خود را توسط تعمیرکار بررسی کرده و مشکل را برطرف کنید.

### کارکرد موتور به صورت غنی یا فقیر از سوخت

هر دو مشکل نشان می‌دهند که نسبت سوخت به هوا در موتور بهینه نیست. کارکرد غنی به این معنی است که سوخت زیادی وارد موتور شده و هوای کافی وجود ندارد و به اصطلاح موتور خفه کرده است. برخی از رایج ترین علائم یک خودروی با کارکرد غنی عبارتند از کاهش بهره‌وری مصرف سوخت، لرزش موتور در حالت آرام و خروج دود سیاه از اگزوز.

کارکرد فقیر موتور برعکس وضعیت غنی است. این بدان معناست که سوخت کافی برای مطابقت با هوای ورودی به موتور وجود ندارد. این مورد حکایت از آن دارد که سنسور MAF شما اطلاعات نادرست به ECU ارسال می‌کند که در نتیجه، کامپیوتر خودرو سوخت و هوا را به نسبت مناسب مخلوط نمی‌کند. این مشکل در دراز مدت می‌تواند به طور جدی به خودرو آسیب برساند. کارکرد فقیر برای مدت طولانی ممکن است باعث بد روشن شدن، لرزش‌های شدید موتور، افزایش دور موتور و کاهش عمر مفید خودرو شود.

### لرزش و بد کار کردن موتور

بدون دریافت سیگنال صحیح از سنسور جریان هوای جرمی یا مف سنسور، کامپیوتر کنترل موتور یا ایسیو که وظیفه مدیریت موتور، گیربکس و سایر سیستم‌های برقی خودرو را بر عهده دارد، نمی‌داند که موتور به چه مقدار سوخت نیاز دارد. این مورد می‌تواند باعث شود موتور سوخت بسیار کم یا بسیار زیاد دریافت کند. نتیجه این اتفاق، احتراق ناقص است که می‌تواند منجر به لرزش موتور و بدکار کردن آن شود.

### دور آرام ناپایدار

اگر به نظر می‌رسد ماشین شما در شروع حرکت دل می‌زند و زیاد خاموش می‌شود، ممکن است هوای زیادی وارد موتور شده و سوخت آن فقیر است. این می‌تواند باعث اختلال در فرآیند احتراق شود که اغلب تحت تأثیر رسوبات و کثیفی‌های روی پروب‌های سنسور مف قرار می‌گیرد. می‌توانید سنسور را در تعمیرگاه تمیز کرده و مشکل را برطرف کنید. البته اگر سنسور مف خراب شده باشد، باید حتما تعویض شود.

### انتشار دود سیاه از اگزوز

خروج دود زیاد از اگزوز به احتمال زیاد نشانه‌ای از وجود مشکل است. اگرچه می‌تواند ناشی از چندین مشکل مختلف باشد، اما می‌تواند به این معنا باشد که سنسور جریان هوای جرمی شما آسیب دیده است و باعث شده کامپیوتر کنترل موتور سوخت‌رسانی نادرستی را محاسبه کند که منجر به دود سیاه می‌شود.

### مشکل در استارت خوردن و روشن نشدن موتور

اگر در استارت زدن یا روشن کردن موتور مشکل دارید، ممکن است مخلوط هوا و سوخت نامتعادل شده باشد. همه خودروها به مخلوط صحیح هوا و سوخت بسیار حساس هستند و ممکن است در صورت بروز اختلال ناشی از سنسور جریان هوای جرمی معیوب، با مشکل استارت مواجه شوند. اگر این اتفاق برای شما افتاد، باید هر چه سریع‌تر ماشین خود را به تعمیرگاه ببرید و مف سنسور را چک کنید.

### مصرف سوخت بالا

اگر متوجه شدید که ناگهان ماشین شما سوخت بیشتری از حد معمول مصرف می‌کند، این مورد می‌تواند نشانه‌ای از یک مشکل جدی در مف سنسور باشد. یک سنسور جریان هوای جرمی معیوب ممکن است اطلاعات نادرستی به کامپیوتر کنترل موتور ارسال کند و درنتیجه باعث شود خودرو سوخت را به میزان قابل توجهی سریع‌تر از حد معمول مصرف کند. در این حالت سوخت غنی می‌شود و مصرف بنزین موتور بالا می‌رود.

## چرا مف سنسور ایراد پیدا می‌کند ؟

خاک، گردوغبار، آلودگی‌ها و سایر مواد زائد که از فیلتر هوا عبور می‌کنند، می‌توانند پروب‌های سنسور MAF شما را بپوشانند و از اندازه‌گیری دقیق جریان هوا جلوگیری کنند. در این وضعیت ممکن است مف سنسور گزارش‌های نادرستی از جریان هوا را به ایسیو ارسال کند. همانطور که قبلاً توضیح دادیم، زمانی که سنسور MAF به درستی کار نمی‌کند، موتور نمی‌تواند هوا و سوخت را به نسبت مناسب مخلوط کند و مشکلات ناشی از آن گریبان موتور را می‌گیرد. بنابراین تمیز کردن سنسور MAF ممکن است یک نقطه شروع خوب باشد اما برای اطمینان از ایمنی خودرو، بهتر است یک مکانیک یا برقکار آن را بررسی کند.

## فرق سنسور MAP با MAF چیست ؟

اگرچه سنسور مف و مپ تقریبا یک هدف را دنبال می‌کنند و آن پردازش شدت هوای ورودی به موتور است، اما ماهیت این دو تقریبا متفاوت است.

مپ سنسور (Map Sensor) یا سنسور فشار منیفولد هوا، فشار هوای ورودی به موتور را اندازه گیری می‌کند و آن را به ECU یا کامپیوتر خودرو ارسال می‌کند. ECU با استفاده از اطلاعات دریافتی از مپ سنسور، نسبت سوخت به هوا را در موتور تنظیم می‌کند.

مف سنسور (MAF Sensor) یا سنسور جریان هوای جرمی، میزان (جرم) هوای ورودی به موتور را اندازه گیری می‌کند و آن را به ECU ارسال می‌کند. ECU با استفاده از اطلاعات دریافتی از مف سنسور، میزان سوخت تزریقی به موتور را تنظیم می‌کند.

درواقع، مپ و مف سنسور دو حسگر مهم در موتورهای احتراق داخلی هستند که وظیفه پردازش هوای ورودی به موتور جهت تنظیم نسبت سوخت به هوا را بر عهده دارند. تفاوت اصلی این دو سنسور در نحوه اندازه‌گیری جریان هوا است. مپ سنسور فشار هوای ورودی به موتور را اندازه گیری می‌کند، در حالی که مف سنسور میزان هوای ورودی به موتور را به صورت جرم اندازه می‌گیرد.

### نحوه عملکرد مپ سنسور

مپ سنسور از یک مقاومت متغیر (Variable Resistor) استفاده می‌کند که با تغییر فشار هوا، مقاومت آن نیز تغییر می‌کند. این مقاومت متغیر به یک مدار الکترونیکی متصل است که تغییرات مقاومت را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌کند. این سیگنال الکتریکی سپس به ECU ارسال می‌شود.

### نحوه عملکرد مف سنسور

مف سنسور از یک سیم داغ استفاده می‌کند که با جریان یافتن جریان الکتریکی از آن، گرم می‌شود. هوای ورودی به موتور باعث خنک شدن سیم داغ می‌شود. میزان خنک شدن سیم داغ با میزان هوای ورودی به موتور رابطه مستقیم دارد. این میزان خنک شدن توسط یک مدار الکترونیکی اندازه گیری می‌شود و به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌شود. این سیگنال الکتریکی سپس به ECU ارسال می‌شود.

## سخن پایانی

سنسور Mass Air Flow برای عملکرد بهینه موتور خودرو ضروری است. بر اساس داده‌های حاصل از اندازه‌گیری جریان هوا توسط این حسگر، ایسیو نسبت هوا به سوخت موتور را تنظیم می‌کند. به عبارت دیگر، بدون مف سنسور ، خودروی شما درست کار نخواهد کرد. دقیقا به همین دلیل است که باید آن را به دقت بررسی و نگهداری کنیم.

خوشبختانه، تعویض سنسورهای MAF چندان گران نیست اما بهترین حالت این است که خودتان آنها را تمیز کنید تا به این زودی ها خراب نشوند و نیاز به تعویض پیدا نکنند. اگر هم سررشته فنی ندارید، بهتر است از مکانیک بخواهید این کار را انجام دهد.

شاید مطالب زیر هم برای شما مفید باشد:

[ماشین لاماری](https://www.khodrobank.com/cars/%D9%84%D8%A7%D9%85%D8%A7%D8%B1%DB%8C/504/%D9%84%D8%A7%D9%85%D8%A7%D8%B1%DB%8C-%D8%A7%DB%8C%D9%85%D8%A7)

[چرا لاستیک ماشین می ترکد](https://www.khodrobank.com/reviews/29319/%DA%86%D8%B1%D8%A7-%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%DB%8C%DA%A9-%D9%85%D8%A7%D8%B4%DB%8C%D9%86-%D9%85%DB%8C%E2%80%8C%D8%AA%D8%B1%DA%A9%D8%AF-)

[محکم ترین بدنه ماشین ایرانی](https://www.khodrobank.com/reviews/29626/%D9%85%D8%AD%DA%A9%D9%85-%D8%AA%D8%B1%DB%8C%D9%86-%D8%A8%D8%AF%D9%86%D9%87-%D9%85%D8%A7%D8%B4%DB%8C%D9%86-%D8%A7%DB%8C%D8%B1%D8%A7%D9%86%DB%8C-%DA%A9%D8%AF%D8%A7%D9%85-%D8%A7%D8%B3%D8%AA-)

[چک لیست خودرو قبل از سفر](https://www.khodrobank.com/reviews/28118/%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%AC-%D8%AA%D8%B1%DB%8C%D9%86-%D9%85%D8%B4%DA%A9%D9%84%D8%A7%D8%AA-%D9%81%D9%86%DB%8C-%D8%AE%D9%88%D8%AF%D8%B1%D9%88-%DA%A9%D9%87-%D9%87%D8%B1-%D8%B1%D8%A7%D9%86%D9%86%D8%AF%D9%87-%D8%A8%D8%A7%DB%8C%D8%AF-%D8%A8%D8%AF%D8%A7%D9%86%D8%AF)

نویسنده حسین باباپور