



فهرست مطالب

1. تاکومتر چیست؟
2. کاربرد تاکومتر
3. انواع تاکومتر و تاکوژنراتور
5. کاربرد تاکوژنراتور

پتروفرهان گستر جنوب
09034119385

در ماشین آلات و دستگاه ها، اندازه گیری سرعت چرخش شفت یا موتور بسیار مهم است تا از آسیب به سیستم ها جلوگیری شده و بهره وری در آن ها بالا رود .
به همین منظور باید بدانیم ابزار سنجش سرعت موتور یا تاکومتر چیست؟
علاقه مندان به حیطه های مرتبط به موتور ها، درایو ها (اینورترها) و تنظیمات،
با مطالعه این مقاله اطلاعات کافی در مورد این ابزار کاربردی به دست می آورند.

تاکومتر چیست؟

تاکومتر (tachometer) یا دور سنج (revolution-counter) ابزاری است که برای اندازه گیری سرعت چرخش شفت یا دیسک یک موتور یا انواع ماشین به کار می رود.
یک تاکومتر تعداد دور موتور (چرخش های کامل) در هر دقیقه را در نمایشگر عقربه دار آنالوگ یا دیجیتالی که قبلا کالیبره شده نمایش میدهد. تعداد دور موتور در هر دقیقه با واحد RPM نشان داده میشود که مخفف revolutions per minute است. به همین دلیل به تاکومتر RPM سنج یا (RPM gauge) هم میگویند .

خوب است بدانیم که واژه تاکومتر از ترکیب دو کلمه یونانی همان (tachos speed) به معنی سرعت و (metron) همان (measure) به معنی اندازه گیری درست شده است .

اگر چه کلمات تاکومتر و سرعت سنج (speedometer) دارای معنای یکسان هستند:
دستگاهی که سرعت را اندازه گیری میکند ، ولی به طور قرار دادی در جهان خودرو ها،
از تاکومتر برای تعیین دور موتور و از سرعت سنج برای سرعت خودرو استفاده میشود .



کاربرد تاکومتر

متوجه شدیم تاکومتر چیست و حالا باید بفهمیم که تاکومتر ها بسته به نوع شان در چه وسایل و سیستم های متفاوتی به کار میروند.

در خودرو ها

راننده باید با سرعت دقیق چرخش شفت را بداند تا تنظیمات دنده و تنظیم مناسب برای شرایط خاص رانندگی را انتخاب کند. تاکومتر به کار رفته در اتومبیل ها ، تعداد چرخش میل لنگ موتور را نشان میدهد. همچنین با داشتن نشانگر های محدوده امن برای حرکت کمک میکند .در تاکومتر های آنالوگ ،سرعت بالای محدوده ایمن، با رنگ قرمز در صفحه مدرج مشخص شده است.

استفاده طولانی مدت از موتور ها در سرعت بالا (در حالت دستی نه اتوماتیک)، میتواند باعث مشکلات زیادی شود:

• کاهش روانکاری

• افزایش گرما در سیستم (بیش از توان خنک کننده)

• آسیب بیش از حد و خرابی دائمی موتور

در خودروهای مدرن، که کنترل سرعت بیشتر به صورت اتوماتیک انجام میشود .

رفتن به محدوده قرمز از صفحه نشانگر، غیر ممکن است زیرا موتور این خودروها دارای یک سیستم محدود کننده دور موتور است که به طور الکترونیکی سرعت موتور را محدود کرده و آسیب های احتمالی جلوگیری می کند.



در کامیون، تراکتور، هواپیما و سایر وسایل نقلیه

از تاکومتر ها برای سنجش سرعت موتور (دور موتور) استفاده میشود. در این وسائل، نمایشگر های مربوط به سنجش تاکومتر، با سیستم های مورد استفاده در خودرو های شخصی تفاوت دارند.



در سیستم های مربوط به قطار و راه آهن

در تجهیزات مرتبط به قطار ها، از پروب های سنجش سرعت و تاکومتر ها استفاده میشود. البته به این دلیل که چرخ های قطار و ریل ها بسیار صاف هستند و اصطکاک بین آنها کم است، در صورت لغزش یا سر خوردن چرخ ها روی ریل، امکان ایجاد خطا تاکومتری و محاسبه چرخش چرخ ها بالا میرود. به منظور جبران این اشتباه، برای اندازه گیری سرعت از سیستم های دیگری همراه با تاکومتر ها استفاده میشود.



در ضبط صوت آنالوگ

تاکومتر مسئول اندازه گیری سرعت نوار صوتی (audiotape) است. بخش الکترونیکی ضبط صوت با دریافت سیگنال از تاکومتر، آن را با یک سیگنال مرجع مقایسه می کند تا اطمینان حاصل شود که نوار در سرعت مناسب پخش میشود. سرعت پخش تنظیم شده و درست در این سیستم ها بسیار مهم است زیرا گوش انسان به تغییر گام های صوتی حساس است.



به طور کلی برای سنجش سرعت چرخش دیسک و شفت در موتور ها در فن ها، پمپ ها، کمپرسورها و ... استفاده می شود. در مقاله از تاکومتر



انواع تاکومتر

به این سوال که تاکومتر چیست و در چه شرایطی و کاربردهایی از آن استفاده میشود جواب دادیم. باید به این مسئله توجه کرد که متناسب با ساختار و شرایط استفاده، انواع دسته بندی های مختلفی برای تاکومتر ها وجود دارد، ولی رایجترین تاکومتر ها به صورت زیر تقسیم بندی میشوند:

تاکومتر آنالوگ

قدیمی ترین نوع تاکومتر ها که برای سنجش دور موتور در ماشین های سبک یا سنگین، از آنها استفاده میشود. عملکرد این تاکومتر ها بر اساس چرخش یک شفت یا محور عمودی متصل به فنر است که مقدار محاسبه شده را در یک صفحه مدرج نشان می دهند.



تاکومتر دیجیتال

این تاکومتر ها دارای مدار الکترونیکی، پردازنده، سنسور و صفحه نمایش دیجیتالی هستند و میتوانند سرعت چرخش موتور را به طور دقیق تری اندازه گیری کنند.

دو نوع اصلی آنها به صورت زیر است:

تاکومتر مکانیکی

این نوع تاکومتر از نوع تماسی (contact) است و دارای یک شفت یا محور عمودی متصل به یک میکروکنترلر است. این شفت از سمت دیگر به شفت یک موتور متصل شده و با هر بار چرخش موتور، شفت تاکومتر هم میچرخد. میکروکنترلر تعداد دفعات چرخش را ثبت کرده و نتیجه را به صورت عدد در صفحه نمایش دیجیتالی نمایش میدهد. عدد نشان داده شده بر حسب rpm تعداد دور بر دقیقه است

تاکومتر نوری

این تاکومتر از نوع غیر تماسی (non-contact) است. برای سنجش سرعت موتور ابتدا یک برچسب منعکس کننده نور، به دور شفت موتور متصل میکنند و سپس با روشن کردن تاکومتر و تاباندن نور به برچسب، تعداد دور موتور یا سرعت موتور اندازه گیری شده و در صفحه نمایش نشان داده میشود. منبع نور در این تاکومترها می تواند از نوع لیزری و نور ارسالی می تواند مادون قرمز باشد. به دلیل عمر مفید و کارایی بالای این تاکومتر ها امروزه استفاده از آنها بسیار رایج است و در بسیاری از کاربردها و شرایط، جایگزین نوع مکانیکی شده اند.



تاکومتر الکتریکی یا سنجش فرکانس

این تاکومتر ها برای اندازه گیری امواج سینوسی و سیگنال های ورودی طراحی شده اند.

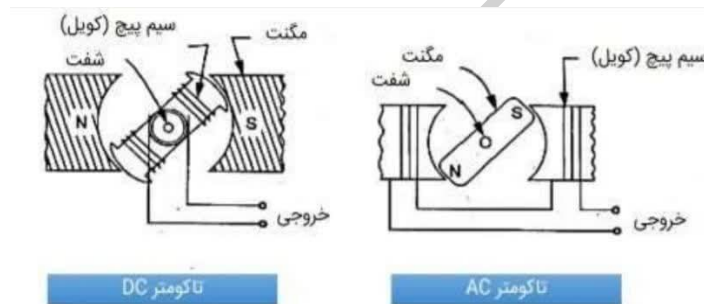
تاکومتر سنجش برپایه ولتاژ

این تاکومترها در دو نوع جریان مستقیم و جریان متناوب وجود دارند .

تاکومتر جریان مستقیم یا DC: این تاکومترها در واقع نوعی موتور کوچک DC هستند که برای تولید یه ولتاژ متناسب با سرعت چرخش شفت طراحی شده اند. این نوع تاکومتر تماسی است و شفت آن به شفت یک موتور DC بزرگتر متصل میشود . یک ولت متر یا درایو با خواندن ولتاژ تاکومتر، از آن به عنوان فیدبک (feedback) سرعت استفاده میکند

تاکومتر جریان متناوب یا AC:

این تاکومتر از سیم پیچی های مغناطیسی چرخشی ساخته می شود که ولتاژ و فرکانس های متناسب با سرعت موتور را تولید میکند .



تفاوت تاکومتر و تاکوژنراتور

از آنجایی که فهمیدیم تاکومتر چیست و چه کاربرد ها و انواعی دارد، خیلی مهم است که تاکومتر ها را با تاکوژنراتور اشتباه نگیریم ، هر چند هر دو به اندازه گیری سرعت دورانی مربوط میشوند اما شکل و عملکرد متفاوتی دارند. ژنراتورهای تاکومتر یا تاکوژنراتور (tachogenerators) ژنراتورهای الکترومکانیکی هستند که ولتاژی متناسب با سرعت شفتشان تولید میکنند اگر چه تولید متناسب با سرعت، از ویژگی های ساختاری همه ژنراتورهاست، ولی تاکوژنراتور ها برای تولید یک سیگنال دقیق طراحی شده اند که این سیگنال باید در یک محدوده دقیق از جریان بار و دمای عملیاتی باشد. سیگنال خروجی از یک تاکوژنراتور معمولاً به عنوان فیدبکی برای تنظیم (رگلاژ کردن) سرعت یک موتور الکتریکی به کار میرود. می توان گفت یک تاکوژنراتور دستگاهی برای تبدیل سرعت چرخشی به سیگنال الکتریکی است .

کاربرد تاکوژنراتور

تاکوژنراتور همانند تاکومتر می تواند سرعت موتور ، محرک و هر دستگاه دواری را اندازه گیری کند و اضافه بر آن ، میتواند موقعیت دورانی موتور ها را نیز اندازه گیری کند .

وقتی جهت چرخش یک شفت تغییر میکند و معکوس میشود، پلاریته (قطبش) ولتاژ تاکوژنراتور مغناطیسی نیز تغییر میکند و به همین دلیل تاکوژنراتورها برای کنترل و اندازه گیری در مواردی که جهت و قطبش در آنها مهم است کاربردی هستند.

از تاکوژنراتور ها به عنوان منبع فیدبک (بازخورد) برای کنترل ولتاژ موتور هم استفاده میشود.

تاکوژنراتور ها برای نیرو دادن و راه اندازی تاکومترها هم مورد استفاده قرار میگیرند. تاکومتر سرعت چرخش موتور را بر حسب موتور را بر حسب دوران در هر دقیقه (RPM) تعیین میکند. در واقع یک تاکومتر الکتریکی، ترکیبی از یک تاکوژنراتور به همراه یک ولت متر است که صفحه مدرج آن نشان دهنده سرعت چرخش موتور است.

