



Namatek
True Education



Tachometer

www.namatek.com

تاکومتر

فهرست مطالب

۱. تاکومتر چیست؟
۲. کاربرد تاکومتر
۳. انواع تاکومتر
۴. تفاوت تاکومتر و تاکوژنراتور
۵. کاربرد تاکوژنراتور

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 موتورها، درایوها (اینورترها) و تنظیمات آن ها، با مطالعه این مقاله اطلاعات کافی در مورد این ابزار کاربردی بدست می آورند.

تاکومتر چیست؟

تاکومتر (tachometer) یا دورسنج (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 یک نمایشگر عقربه دار آنالوگ یا دیجیتالی که قبلا کالیبره شده، نمایش می دهد. تعداد دور موتور در هر دقیقه با واحد RPM نشان داده می شود که مخفف revolutions per minute است. به همین دلیل به تاکومتر، RPM سنج یا (RPM gauge) هم می گویند.

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

گیری درست شده است. اگرچه کلمات تاکومتر و سرعت سنج (speedometer) دارای معنای یکسان هستند: دستگاهی که سرعت ر اندازه گیری می کند، ولی به طور قراردادی در جهان خودروها، از تاکومتر برای تعیین دور موتور و از سرعت سنج برای سرعت خودرو استفاده می شود.



کاربرد تاکومتر

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

در خودروها

راننده باید 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 می دهد. همچنین با داشتن نشانگرهای محدوده امن برای سرعت چرخش، به راننده در انتخاب دستی دنده مناسب برای حرکت کمک می کند. در تاکومترهای آنالوگ، سرعت بالای محدوده ایمن، با رنگ قرمز در صفحه مدرج مشخص شده است.

استفاده طولانی مدت از موتورها در سرعت بالا (در حالت دستی نه اتوماتیک)، می تواند 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 می شود.

رفتن به محدوده قرمز از صفحه نشانگر، غیرممکن است زیرا موتور این خودروها دارای یک سیستم محدود کننده دور موتور است که به طور

الکترونیکی سرعت موتور را محدود کرده و از آسیب های احتمالی جلوگیری می کند.



در کامیون، تراکتور، هواپیما و سایر وسایل نقلیه

از تاکومترها برای سنجش سرعت موتور (دور موتور) استفاده می شود. در این وسائل، نمایشگرهای مربوط به سنجش تاکومتر، با سیستم های مورد استفاده در خودروهای شخصی تفاوت دارند.



در سیستم های مربوط به قطارها و راه آهن

در تجهیزات مرتبط به قطارها، از پروب های سنجش سرعت و تاکومترها استفاده می شود. 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 در تاکومتری و محاسبه چرخش چرخ ها بالا می رود. به منظور جبران این اشتباه، برای اندازه گیری سرعت، از سیستم های دیگری همراه با تاکومترها استفاده می شود.



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 می شود. 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 موتورهای

در فن ها، پمپ ها، چرخ دنده ها، ماشین آلات و همچنین در کنترل سرعت خطوط طولی مثل نوار نقاله، از تاکومترها استفاده می شود.



انواع تاکومتر

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

تاکومتر آنالوگ

قدیمی ترین نوع تاکومترها که برای سنجش دور موتورها در ماشین های سبک یا سنگین، از آنها استفاده می شد. عملکرد این تاکومترها 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 دیجیتالی

این تاکومترها دارای مدار الکترونیکی، پردازنده، سنسور و صفحه نمایش دیجیتالی هستند و می توانند 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 می

چرخد.

میکروکنترلر تعداد دفعات چرخش را ثبت کرده و نتیجه را به صورت عدد در صفحه نمایش دیجیتالی نمایش می دهد. 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 می کنند 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 می شود. 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 تاکومترها، 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 تاکومترها برای اندازه گیری امواج سینوسی و سیگنال های ورودی طراحی شده اند.

تاکومتر سنجش بر پایه ولتاژ

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

• تاکومتر جریان مستقیم یا DC: این تاکومترها در واقع نوعی موتور

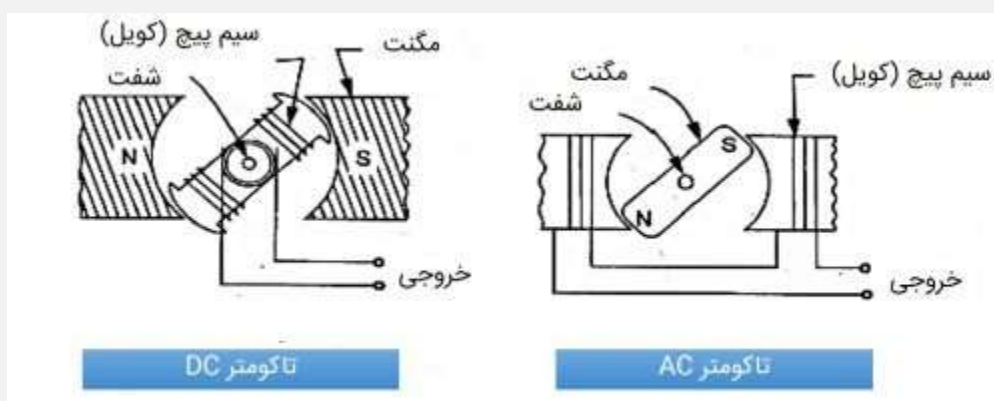
کوچک DC هستند که برای تولید یک ولتاژ متناسب با سرعت

چرخش شفت طراحی شده اند. این نوع تاکومتر تماسی است و

شفت آن به شفت یک موتور DC بزرگتر متصل می شود. یک ولت

متر یا درایو با خواندن ولتاژ تاکومتر، از آن به عنوان فیدبک (feedback) سرعت استفاده می کند.

• 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 می کند.



تفاوت تاکومتر و تاکوژنراتور

از آن جایی که فهمیدیم تاکومتر چیست و چه کاربردها و انواعی دارد، خیلی مهم است که تاکومترها را با تاکوژنراتورها اشتباه نگیریم، هرچند هر دو به اندازه گیری سرعت دورانی مربوط می شوند اما شکل و عملکرد متفاوتی دارند. ژنراتورهای تاکومتر یا تاکوژنراتورها (tachogenerators)، ژنراتورهای الکترومکانیکی هستند که ولتاژی متناسب با سرعت شفتشان تولید می کنند. اگرچه تولید ولتاژ متناسب با سرعت، از ویژگی های

ساختاری همه ژنراتورهاست، ولی تاکوژنراتورها 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 معمولا به عنوان فیدبکی برای تنظیم (رگلاژ کردن) سرعت یک موتور الکتریکی به کار می رود. 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، می تواند موقعیت دورانی موتورها را نیز اندازه گیری کند.
- وقتی جهت چرخش یک شفت تغییر می کند و معکوس می شود، پلاریته (قطبش) ولتاژ تاکوژنراتور مغناطیسی نیز تغییر می کند و به همین دلیل تاکوژنراتورها برای کنترل و اندازه گیری در مواردی که جهت و قطبش در آنها مهم است، کاربردی هستند.
- از تاکوژنراتورها به عنوان منبع فیدبک (بازخورد) برای کنترل ولتاژ موتور هم استفاده می شود.

- تاکوژنراتورها برای نیرو دادن و راه اندازی تاکومترها هم مورد استفاده قرار می گیرند. تاکومتر سرعت چرخش موتور را برحسب دوران در هر دقیقه (RPM) تعیین می کند. 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.

