

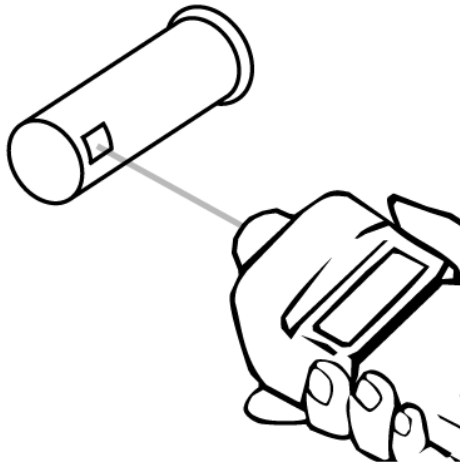
فعالیت قبل از آزمایش :

- با مطالعه متن زیر برنامه دورسنج دیجیتال که می‌تواند سرعت چرخش یک محور را تا 1990 rpm اندازه گرفته (با ویژگی تغییر محدوده نمایش خودکار : auto) و نشان دهد را بنویسید.

توجه : برنامه‌های نوشته شده در ابتدای جلسه تحویل گرفته می‌شود.

پیش‌زمینه : دورسنج دیجیتال

در صنعت، اندازه‌گیری سرعت چرخش محور در مکانیزمهای متحرک کاربرد وسیعی دارد. در ابزارهای دستی دورسنجی برچسبی بر روی محور متحرک قرار داده شده و سنسور بر روی آن نشانه روی می‌گردد. سنسور شامل یک فرستنده-گیرنده مادون قرمز است که در آن اشعه منعکس شده از محور موجب تولید پالس می‌شود (با فرض اینکه میزان انعکاس اشعه مادون قرمز توسط محور و برچسب تفاوت قابل توجه داشته باشند). درون دستگاه از این پالس استفاده شده و سرعت چرخش محاسبه می‌گردد.



سرعت چرخش محورهای متحرک بندرت از 2000 rpm تجاوز می‌کند. در محدوده پایین نیز سرعت چرخش کمتر از 1 rpm تقریباً مورد نیاز نیست. لذا محدوده اندازه‌گیری را از 1 rpm تا 1999 rpm در نظر می‌گیریم.

جهت نمایش مقادیر در دستگاههای اندازه‌گیری قراردادهایی وجود دارد. در یک نمایشگر دستگاه اندازه‌گیری دیجیتال با ۴ رقم قابل نمایش، ممکن است مقادیر نمایش داده شده تا ۱۹۹۹، تا ۳۹۹۹ یا تا ۹۹۹۹ در نظر گرفته شوند. در اینصورت نمایشگر را در حالت اول ۳/۵ رقمی، در حالت دوم ۳/۷۵ رقمی و در حالت سوم ۴ رقمی نامیده می‌نامند. اکثر دستگاههای اندازه‌گیری از حالت مشابه اول استفاده می‌کنند (۲/۵ رقمی، ۳/۵ رقمی، ۴/۵ رقمی، ...).

برای بالا بردن میزان دقت اندازه‌گیری نسبی، تعداد ارقام نمایش داده شده ثابت در نظر گرفته شده اما محدوده (range) اندازه‌گیری تغییر داده می‌شوند. در دستگاه دورسنج مورد نظر، اندازه‌گیری در سه محدوده : ۰ تا 199 rpm ، ۰ تا 1999 rpm و ۰ تا 19999 rpm انجام می‌گیرد. جابجایی بین دو محدوده به صورت خودکار صورت می‌پذیرد. معمولاً در این جابجایی بازه هیستریزس در نظر گرفته می‌شود تا از جابجا شدن سریع بین دو محدوده مجاور جلوگیری شود. لذا تغییر از محدوده پایین‌تر به بالا مثلاً از ۱۹۹ به 1999 rpm واقع می‌شود اما در حرکت از محدوده بالا به پایین از 1999 rpm به 199 rpm رخ می‌دهد (و بصورت مشابه در جابجایی بین هر دو محدوده مجاور دیگر).

محدوده عملکرد از 1 rpm تا 2000 rpm معادل 0.16 Hz تا 333 Hz واقع می‌شود. مشاهده می‌شود که روش اندازه‌گیری بر اساس شمارش پیوندها در بازه ۱۵ دقت کافی را بدست نخواهد داد. لذا لازم خواهد بود که پیوند سیگنال ورودی اندازه‌گیری شده و سپس بکمک محاسبات ریاضی به فرکانس (بر حسب rpm) تبدیل شود. توجه شود جهت دستیابی به دقت لازم در کل محدوده باید بُعد شمارش در بدترین حالت تأمین شود. از این طریق حداقل فرکانس پالس ورودی تایمر تعیین می‌شود. عملاً، شمارنده شامل شمارنده تایمر و یک محل در حافظه می‌تواند باشد که سرریز شمارنده تایمر منجر به افزایش مقدار شمارنده درون حافظه گردد.

برای دستگاههای مشاهده‌ای (readout)، سرعت بروزرسانی (refresh rate) معمولاً بین 2 Hz (۲ بار در ثانیه) تا 4 Hz در نظر گرفته می‌شود. لذا در محدوده امکان‌پذیر مثلاً هر نیم ثانیه یک بار فرآیند اندازه‌گیری انجام و مقدار در خروجی بروز می‌شود. در محدوده‌ای از ورودیها (کمتر از

۱۲۰rpm) هر اندازه گیری بیشتر از نیم ثانیه طول می کشد و لذا در این محدوده به محض آماده شدن مقدار اندازه گیری شده تازه، خروجی بروز می شود.

کار آزمایشگاهی

۱- جهت آزمایش از یک مولد شکل موج (function generator) استفاده شود. دقت شود که تغییر فرکانس (افزاینده یا کاهنده) در کل محدوده مجاز باید منجر به مقادیر پایدار و متوالی شود. جابجایی بین دو محدوده مجاور از پایین به بالا و از بالا به پایین نیز بررسی شود.