

نحوه مانیتورینگ و اندازه‌گیری سرعت دوران، جابه‌جایی دورانی و شتاب یک شافت دوار به صورت On-line

سیدسعید میریان^۱، فرهاد عظیمی‌فر^۲، مهدی خدادادی^۳

دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده مکانیک

mirian@cc.iut.ac.ir

چکیده :

در این مقاله به نحوه انجام مانیتورینگ و کنترل یک شافت دوار و اندازه‌گیری کمیت‌های فیزیکی وابسته به آن پرداخته می‌شود. به منظور محاسبه شتاب و جابه‌جایی دورانی یک محور نیاز است که از سخت افزارهایی نظیر شتاب سنج و یا انکودر استفاده گردد. در این مقاله تنها با استفاده از یک تاکومتر که بیان‌کننده میزان سرعت دورانی است و با ارائه یک برنامه نرم‌افزاری توسط Lab view می‌توان بدون استفاده از شتاب سنج و انکودر، مقدار شتاب و جابه‌جایی دورانی شافت را محاسبه نمود. علاوه بر آن از روشهای دیگری نظیر سنسورهای مجاورتی و یا سنسورهای نوری نیز برای اندازه‌گیری سرعت محور دوار استفاده شده و در نهایت به صورت On-line می‌توان مقادیر سرعت، شتاب و جابه‌جایی دورانی را محاسبه نمود.

واژه‌های کلیدی: تاکومتر، سنسور مجاورتی، سنسور نوری، انکودر، شتاب سنج.

مقدمه

امروزه با پیشرفت تکنولوژی در زمینه سیستم‌های مکترونیکی، نیاز به نظارت و کنترل بر عملکرد سیستم‌ها از راه دور به طور چشمگیری افزایش یافته است.

لذا تسلط بر روش‌های انجام مانیتورینگ سیستم‌های صنعتی، یک نیاز جدید و پرکاربرد می‌باشد. انجام مانیتورینگ سیستم‌ها در حوزه مکترونیک در دسته عملیات زمانی بحرانی (Timecritical) قرار می‌گیرد و لذا پارامترهایی نظیر سرعت داده برداری و انتقال آنها به PC و انجام عملیات بر روی آنها بسیار پراهمیت می‌باشد. یکی از اجزای بسیار پرکاربرد در سیستم‌های مکانیکی محورهای دوار می‌باشند که در بسیاری از سیستم‌ها دیده می‌شوند. اندازه‌گیری جابه‌جایی دورانی همواره مدنظر واقع بوده و روش‌های مختلفی نظیر استفاده از انکودرها، شتاب سنج‌ها و تاکومترها نیز بدین منظور به کار رفته‌اند. هدف از این تحقیق آن است که با استفاده از یک برنامه نرم‌افزاری، نقش انکودر و شتاب سنج را حذف نموده و تنها با استفاده از

۱- استاد مدعو دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- کارشناس ارشد مکانیک (ساخت و تولید)، دانشگاه صنعتی اصفهان

۳- کارشناس ارشد مکانیک (ساخت و تولید)، دانشگاه آزاد نجف‌آباد



انجمن مهندسان ایران
تولید و ساخت



انجمن مهندسی
ساخت و تولید ایران

- -

1



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد نجف آباد



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد نجف آباد

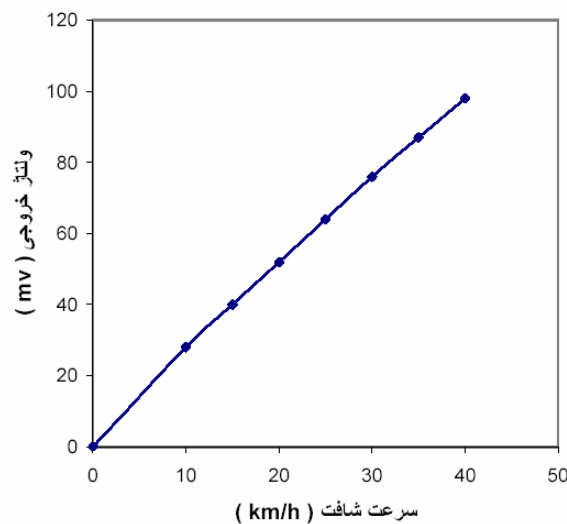
روش‌های اندازه‌گیری سرعت نظیر تاکومتر، سنسورهای مجاورتی و یا سنسورهای نوری، به اندازه‌گیری تمامی آن کمیت‌ها
بپردازد.

اصول حاکم بر روش :

به منظور مانیتور و اندازه گیری سرعت دورانی محور نیاز است که سرعت دوران به صورت پیوسته سنجیده شود و مقدار آن در هر لحظه قابل دستیابی باشد. برای این منظور ما از یک تاکومتر استفاده نموده ایم که بسته به سرعت دوران، ولتاژ متناسب با آن را ارائه می دهد. برای بررسی رابطه بین ولتاژ خروجی تاکومتر و سرعت موتور، داده های ولتاژ را برای سرعت های معینی از موتور ثبت نموده و نمودار مربوط به سرعت موتور و ولتاژ ترسیم می نماییم. جدول مربوط به نتایج حاصله و همچنین نمودار مربوطه را در شکل های زیر ملاحظه می نمایید.

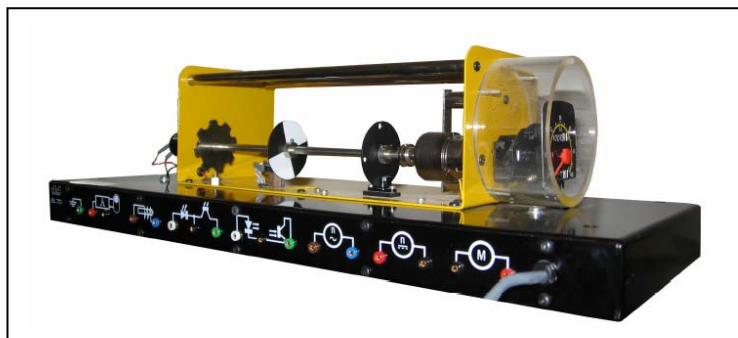
انانان ۱ - رابطه سرعت انانان و ولتاژ انانان تاکومانان

ولتاژ انانان (mv)	سرعت انانان (km/h)
۰	۰
۲۸	۱۰
۴۰	۱۵
۵۲	۲۰
۶۴	۲۵
۷۶	۳۰
۸۷	۳۵
۹۸	۴۰



انانان ۱ - انانان مربوط به سرعت انانان و ولتاژ انانان تاکومانان

با مشاهده انانان انانان انانان در می یابیم که رابطه بین ولتاژ انانان تاکومانان و سرعت انانان یک رابطه انانان می انانان. برای انانان این انانان از انانانان که در شکل ۱ ملاحظه می انانان استفاده شده است.



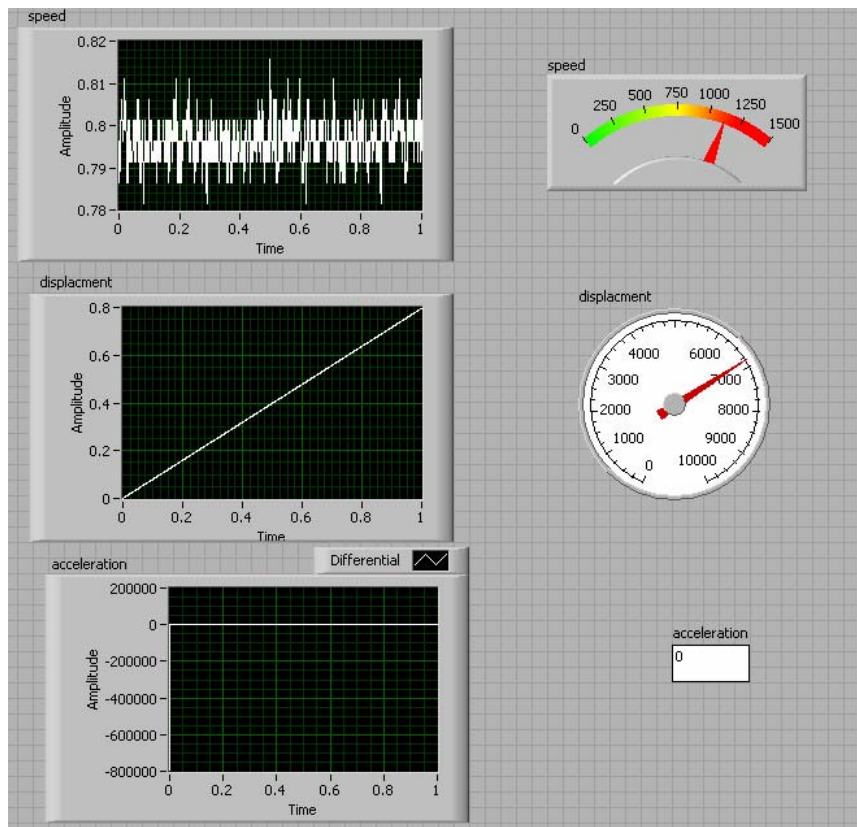
شکل ۱- نمایی از دستگاه آزمایش

در انتهای سمت راست دستگاه یک موتور DC به همراه یک دورسنج الکتریکی متناوب (AC Tacho meter) قرار دارد. سرعت موتور را می‌توان با تغییر ولتاژ ورودی آن تغییر داد. سرعت ماکزیمم قابل دستیابی ۱۵۰۰ rpm می‌باشد. در دو بخش دیگر این دستگاه سنسورهای مجاورتی و نوری به همراه صفحات تاریک و روشن قابل ملاحظه می‌باشند. با استفاده از تاکومترهای AC و DC می‌توان ولتاژهایی متنظر با سرعت دورانی را دریافت نمود. ولتاژهای خروجی از تاکومتر AC شامل تصاویر مثبت و منفی بوده و یک ماهیت سینوسی از خود نشان می‌دهند در حالی که ولتاژهای خروجی از تاکومتر DC فقط شامل مقادیر مثبت می‌باشند. هر دو نوع ولتاژ توسط یک کارت اکتساب داده‌ها (DAQ) از نوع USB4711 به نرم افزار Lab view وارد می‌گردد. سپس ولتاژهای دریافتی بر روی یک گراف ترسیم می‌گردد و مقادیر آن نیز بر روی نشان دهنده‌ها، قابل مشاهده می‌باشند.

در روش دیگری از اصل سنسورهای مجاورتی (Proximity sensor) برای اندازه‌گیری سرعت دوران شافت استفاده می‌گردد. همانگونه که در شکل ۲ ملاحظه می‌کنید برای این منظور از یک دیسک آهنی دندانه دار استفاده شده است.

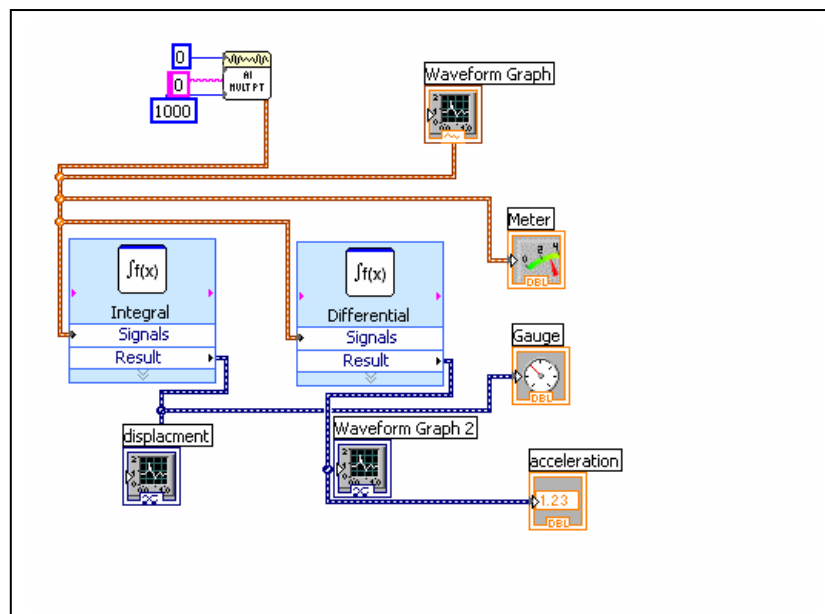


شکل ۲- نمایی از دیسک آهنی دندانه‌دار



شکل ۶- نمایشی از صفحه پانل

نحوه برنامه‌نویسی به صورت گرافیکی بوده و از بلوک‌های مربوط به Math به منظور عملیات ریاضی استفاده شده است. نرخ نمونه برداری (Sampling rate) نیز ۱۰۰۰ نمونه بر ثانیه انتخاب شده است. در شکل ۷ نمودار بلوکی مربوط به برنامه را مشاهده می‌کنید.





انجمن مهندسان ایران
تأسیس ۱۳۰۲



انجمن مهندسی
ساخت و تولید ایران

1



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد نجف آباد



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد نجف آباد

شکل ۷- نمایی از صفحه نمودار بلوکی

مراجع

- قابوسی، ف، "راهنمای جامع Lab view"، چاپ دوم، نشر آفرنگ، ۱۳۸۲.
- میریان، س، صفوی، م. عظیمی فر، ف، "مقدمه‌ای بر مکترونیک"، انتشارات دانشگاه آزاد نجف آباد، ۱۳۸۶.
- 3- Kring, J., and Travis, J., "LabVIEW for Everyone", Prentice Hall PTR, 2 edition, 2001.
- 4- Mihura, B., "LabVIEW for Data Acquisition", Prentice Hall PTR, 2001