

طرح پژوهشی پیشنهادی
اولین کارسوق لیزر و کوانتوم
فروردین ماه ۱۴۰۰

نمونه فرم تکمیل شده طرح پژوهشی

۱- عنوان طرح پیشنهادی

طراحی و ساخت شمارنده لیزری

۲- واژگان کلیدی فارسی یا انگلیسی

لیزر مادون قرمز- شمارنده لیزری- آشکارساز نوری

IR laser - Laser counter - Optical detector

۳- محور(های) مرتبط با طرح پیشنهادی ارائه شده

- کاربرد لیزر در فاصله یابی و اندازه گیری ها

- کاربرد لیزر در صنعت

۴- مسئله مورد بررسی / هدف طرح پیشنهادی

ثبت تردد دراماکن مختلف و یا تعداد قطعات خروجی از خطوط تولید با روشی قابل اطمینان و استفاده از یک دستگاه ارزان قیمت با قابلیت نصب بر روی انواع سیستم های موجود.

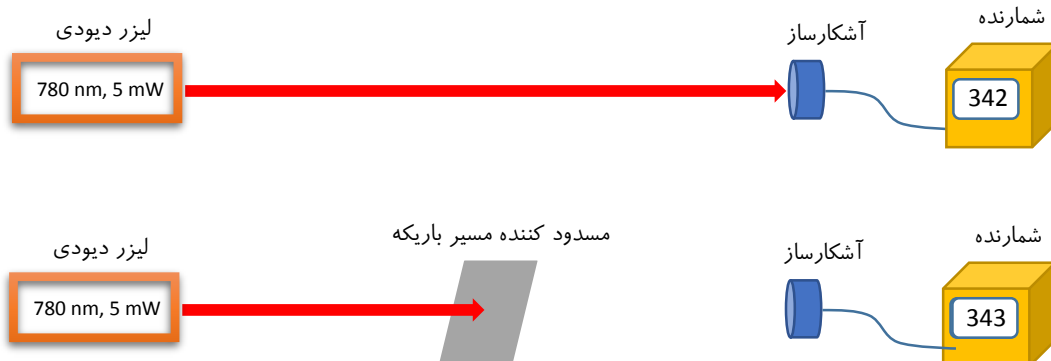
۵- ضرورت اجرای طرح

آگاهی از میزان تردد دراماکن مختلف و یا تعداد قطعات خروجی از خطوط تولید همواره می تواند در اجرای طرح های مناسب سازی و بهینه سازی و افزایش کارایی در سیستم های مختلف نقش کلیدی داشته باشد. استفاده از این شمارنده لیزری مخصوصاً در بررسی های بلند مدت آماری و تصمیم گیری های مهم مربوط به بهینه سازی عملکرد در موارد مختلف بسیار ارزشمند خواهد بود.

۶- مراحل و روش انجام طرح

در این طرح پیشنهادی با استفاده از یک منبع فرستنده لیزری مادون قرمز و یک آشکار ساز نوری حساس به طول موج های ناحیه مادون قرمز، که در فاصله مشخصی به صورت روبه روی هم قرار داده شده اند، می توان یک شمارنده لیزری ساخت و تعداد ورودی ها (یا خروجی ها) در سیستم های مختلف را در زمان های مختلف ثبت و سپس تحلیل نمود.

لیزر مورد استفاده در این طرح از نوع لیزر دیودی با طول موج ۷۸۰ نانومتر و توان حدود ۵ میلی وات در نظر گرفته شده که با توجه به نوع شمارش و سیستم مور نظر، در محدوده فاصله ۱ تا ۵ متر از آشکارساز قابل تنظیم می باشد. تنظیم دقیق شدت باریکه لیزر با استفاده از لنز موجود در خروجی دستگاه لیزر انجام می شود و در هنگامی که مانعی در مسیر باریکه لیزر و آشکارساز قرار می گیرد (مانند تردد افراد، ماشین ها، قطعات خط تولید و ...)، شمارنده الکترونیکی متصل به آشکارساز، عدد مربوط به شمارش تعداد را یک واحد افزایش خواهد داد.



این اطلاعات همراه با زمان دقیق مربوط به هر شمارش در حافظه برد الکترونیکی و یا دستگاه کامپیوتر متصل به سیستم شمارنده لیزری ثبت خواهد شد و پس از مدت زمان مورد نظر، رسم نمودار و سپس تحلیل داده ها امکان پذیر خواهد بود.

۷- نقش افراد گروه در انجام طرح پیشنهادی

دانش آموز ۱: انجام بخش های اپتیکی و لیزری
علاقمند (و یا دارای تجربه) در زمینه تنظیم چیدمان قطعات اپتیکی و استفاده از منابع لیزری با رعایت کامل تمام موارد ایمنی لیزری

دانش آموز ۲: انجام بخش های الکترونیکی و منابع تغذیه
علاقمند (و یا دارای تجربه) در زمینه ساخت مدارهای الکترونیکی

دانش آموز ۳: انجام بخش های ثبت داده ها و نمایش نمودارها
علاقمند (و یا دارای تجربه) در زمینه کدنویسی کامپیوتری و استفاده از نرم افزارهای اتصال بردهای الکترونیکی به کامپیوتر

۸- پیش زمینه طرح

امروزه فرستنده/گیرنده های لیزری در برخی از دستگاه ها و سیستم ها مورد استفاده قرار می گیرند مانند درب آسانسورها، دزدگیرهای لیزری، درب های اتوماتیک و ... که در آنها با مسدود شدن باریکه لیزر، فرمان الکترونیکی قطع یا وصل برای بخش دیگری از دستگاه ارسال می شود به عنوان مثال فرمان باز شدن درب آسانسور و یا به صدا درآمدن آژیر دزدگیر.

در همین زمینه تا کنون شرکت های متفاوتی نیز محصولاتی عرضه کرده اند که به عنوان نمونه می توان به شرکت "نادیا تک" در داخل کشور اشاره نمود که نمونه آزمایشگاهی دستگاه شمارنده لیزری را تولید

نموده است. همچنین در وب سایت های مختلف، پروژه های متنوعی در این زمینه با استفاده از برد الکترونیکی آردوینو معرفی شده که اغلب آنها بر اساس ارسال و دریافت باریکه لیزری با استفاده از یک آشکارساز عمل می کنند.

با توجه به موارد فوق، در این طرح پیشنهادی، علاوه بر بهینه سازی بخش آشکارساز سیستم شمارنده لیزری، ثبت زمان نیز در نظر گرفته شده است که اطلاعات ثبت شده به این روش دارای کاربردهای بسیار ارزشمندی خواهند بود. همچنین می توان شرایط عملکرد این سیستم را بر اساس استفاده مورد نظر، به راحتی تغییر داد؛ مثلاً می توان با استفاده از یک لیزر با توان بیشتر، فاصله لیزر تا آشکارساز را به بیش از ۱۰ متر افزایش داد و یا حتی مسیر باریکه لیزر را به جای یک خط مستقیم، پس از بازتاب از چندین آینه، به صورت زیگ زاگ تبدیل نمود.

برای اجرای این طرح پیشنهادی تا کنون مراحل طراحی کلی، بررسی مشکلات احتمالی و تقسیم بندی بخش ها و وظایف و همچنین انتخاب اولیه قطعات و دستگاه های مورد نیاز انجام شده است و بررسی های ابتدایی مربوط به انتخاب نرم افزار مناسب جهت ثبت و پردازش داده های سیستم شمارنده لیزری نیز به اتمام رسیده است.

۹- ارتباط موضوع طرح پیشنهادی با فناوری های لیزر، فوتونیک و کوانتوم

در این طرح پیشنهادی جهت مندی و تک طول موج بودن باریکه لیزر به منظور شمارش دقیق با قابلیت در نظر گرفتن ابعاد مختلف برای مسدود کننده مسیر باریکه لیزر در سیستم های گوناگون مورد استفاده قرار گرفته است.

۱۰- نوآوری های ارائه شده در طرح پیشنهادی

بر خلاف سیستم های موجود، علاوه بر ثبت تعداد تردها، در این طرح پیشنهادی زمان هر تردد نیز ثبت خواهد شد و در نهایت رسم نمودار تعداد تردد بر حسب زمان، اطلاعات بسیار ارزشمندی را در اختیار ما قرار خواهد داد.

همچنین در این طرح یک فیلتر اپتیکی که فقط طول موج لیزر مادون قرمز مورد استفاده را از خود عبود می دهد در جلوی آشکارساز نوری در نظر گرفته شده تا نویز نوری مربوط به منابع روشنایی محیط حذف شود و دقت اندازه گیری ها به طور قابل توجهی افزایش یابد.

۱۱- تخصص ها یا مهارت های مورد نیاز

اپتیک و لیزر: چیدمان، ساخت و تنظیم دقیق قسمت های اصلی سیستم شمارنده لیزری

الکترونیک: طراحی، ساخت و یا انتخاب و خرید یک مازول الکترونیکی آماده از بازار جهت ثبت شمارش ها و یا اتصال به کامپیوتر

برنامه نویسی کامپیوتری: برای اجرای مراحل تکمیلی طرح پیشنهادی می توان از یک دستگاه PC متصل به سیستم شمارنده لیزری استفاده نمود و با استفاده از یک محیط نرم افزاری به صورت on-line و یا off-line داده های ثبت شده را روی نمودار نمایش داد و تحلیل نمود.

۱۲- دستاوردهای مورد انتظار

در مرحله اول اجرای این طرح، نمونه اولیه یک دستگاه شمارنده لیزری قابل اطمینان، سبک، ارزان قیمت و با قابلیت نصب آسان در سیستم های مختلف ارائه خواهد شد که برای کاربردهای مختلفی از جمله ثبت تردد در فروشگاه ها، رستوران ها، ورزشگاه ها، پارکینگ ها و یا حتی خطوط تولید کارگاه ها و مراکز صنعتی قابل استفاده خواهد بود.

۱۳- امکانات و تجهیزات مورد نیاز

خرید لوازم و تجهیزات: لیزر ۵ میلی وات مادون قرمز ۲ عدد- منبع تغذیه الکترونیکی لیزر ۲ عدد- آشکارساز نوری ۲ عدد- فیلتر اپتیکی ۲ عدد - برد الکترونیکی ثبت داده ها ۲ عدد- قطعات نگهدارنده لیزر و آشکارساز به تعداد مورد نیاز- یک دستگاه PC یا لپ تاپ

با توجه به شرایط فعلی همه گیری بیماری کرونا و به منظور رعایت دستورالعمل های بهداشتی، انجام تست های مورد نیاز و ساخت نمونه اولیه دستگاه تا حد امکان در منزل انجام خواهد شد ولی در صورت نیاز به انجام کار گروهی و بررسی ارتباط بخش های مختلف سیستم شمارنده لیزری مخصوصاً در مراحل پایانی انجام پروژه، پس از انجام هماهنگی های لازم با مسئولین مدرسه، حضور در مدرسه نیز لازم خواهد بود.

۱۴- حمایت های مورد نیاز

برای انجام این طرح پیشنهادی نیاز به مشاوره گرفتن از کارشناسان با تجربه لیزر و اپتیک در زمینه های انتخاب و خرید تجهیزات و برطرف نمودن مشکلات احتمالی طرح می باشد. همچنین برای تأمین هزینه های طرح، اختصاص حمایت های مالی در حدود ۲ میلیون تومان مورد نیاز می باشد.

۱۵- چالش های پیش روی اجرای طرح

بدیهی است که برخی از مشکلات فنی اجرای طرح پس از شروع مراحل عملی مشخص خواهند شد ولی به نظر ما، چالش های اصلی اجرای این طرح پیشنهادی در دو بخش (۱) افزایش دقت شمارش و (۲) افزایش پایداری تنظیم سیستم شمارنده در بلند مدت خواهد بود.

۱۶- منابع مالی اجرای طرح

اجرای این طرح پیشنهادی به دلیل ارزان قیمت بودن و موجود بودن تمام وسایل و تجهیزات مورد نیاز در بازار داخل کشور، نیازی به جذب سرمایه اولیه ندارد ولی اختصاص حمایت های مالی (همانطور که در بند ۱۴ آورده شده است) باعث افزایش کیفیت و سرعت عمل در اجرای مراحل مختلف طرح خواهد شد.

۱۷- زمان بندی اجرای طرح

مدت زمان تقریبی اجرای طرح: ۷ هفته کاری شامل:

- مشاوره گرفتن، تکمیل و نهایی کردن طرح پروژه: ۱ هفته
- انتخاب و خرید تجهیزات و قطعات مورد نیاز: ۱ هفته
- اجرای چیدمان اپتیک و تنظیم دقیق لیزر و آشکارساز با استفاده از نگهدارنده ها: ۱ هفته
- تست اولیه و برطرف نمودن مشکلات سیستم شمارنده لیزری به همراه ثبت داده ها: ۲ هفته
- انجام تست نهایی و آماده سازی مجموعه سیستم شمارنده لیزری جهت عرضه به علاقمندان طرح: ۱ هفته
- مستند سازی کل پروژه و تهیه فایل راهنمای استفاده از دستگاه: ۱ هفته

توضیحات تکمیلی

در این طرح پیشنهادی به منظور افزایش سرعت عمل در اجرای مراحل مختلف و بالا بردن کیفیت محصول، می توان از افراد و یا شرکت های دارای تجربه در این زمینه نیز کمک گرفت و یا در صورت فراهم شدن شرایط مناسب، با این شرکت ها برای تولید تجاری سیستم شمارنده لیزری همکاری نمود.

لطفاً در این قسمت چیزی ننویسید

(این بخش توسط داوران تکمیل خواهد شد)

نتیجه ارزشیابی طرح پیشنهادی

نظر داور اول	نتیجه ارزشیابی اول
	مشخصات داور:
نظر داور دوم	نتیجه ارزشیابی دوم
	مشخصات داور:
نظر نهایی	نتیجه نهایی ارزشیابی طرح
	مشخصات داور: