

راهنمای راه اندازی و عملکرد

اتوکالیماتور دیجیتال دو محور



شرکت موج فناوری هوشمند

WWW.MFH-CO.COM

ثبت تغییرات ساختاری

شماره ویرایش	تاریخ	نگارنده	تغییرات
۱،۰	تیر ۱۴۰۰	۱۰۱۳۲	نگارش اول

اطلاعات پشتیبانی فنی

تلفن: ۰۲۱-۳۳۲۲۰۷۲۵

دورنگار: ۰۲۱-۳۳۲۲۰۶۶۹

پست الکترونیکی: info@mfh-co.com

پایگاه اینترنتی: www.mfh-co.com

تمام حقوق مادی و معنوی مترتب بر مطالعات، ابتکارات و نوآوری‌های این سند، متعلق به شرکت موج فناوری هوشمند می‌باشد. لذا خواهشمند است اطلاعات آن محرمانه در نظر گرفته شود و خروج این اطلاعات از صنعت محترم با هماهنگی این شرکت انجام گردد.



فهرست

۱. دامنه کاربری ۲
۲. اطلاعات عمومی ۳
- ۲,۱. علامات قراردادی استفاده شده در این متن ۳
- ۲,۲. متون ارجاع داده شده ۴
۳. توصیف دستگاه ۵
- ۳,۱. اصول کار ۵
۴. راه‌اندازی دستگاه: ۶
- ۴,۱. مراحل خاموش کردن دستگاه ۶
۵. رابط کاربری گرافیکی (GUI) ۷
- ۵,۱. نوار ابزار / Toolbar ۷
- ۵,۱,۱. نمایشگر زاویه ۷
- ۵,۱,۲. اندازه‌گیری تکی زاویه / Measure ۷
- ۵,۱,۳. اندازه‌گیری زاویه به صورت چندگانه / Average mode ۷
- ۵,۱,۴. صفر نسبی / Set as zero ۸
- ۵,۱,۵. نمایش نتایج / Show results ۸
- ۵,۲. منوها ۹
- ۵,۲,۱. منوی اندازه‌گیری / Measurement ۹
۶. مراحل کالیبراسیون موقعیت میز دوار ۱۱









۱. دامنه کاربری

هدف از این متن، راهنمایی کاربر جهت راه‌اندازی و کار با دستگاه اتوکالیبراتور دیجیتال دو محور محصول شرکت موج فناوری هوشمند است و حقوق آن محفوظ است. کاربر این دستگاه باید فردی آموزش دیده برای کار با ابزارهای اندازه‌گیری و با مدرک حداقل کارشناسی مهندسی یا فیزیک باشد و با ابزارهای اندازه‌گیری زاویه اپتیکی و حساسیت‌های آن آشنایی کافی داشته باشد.



۲. اطلاعات عمومی

۲.۱. علامات قراردادی استفاده شده در این متن

هشداردهنده خطر محتمل برق گرفتگی	اخطار الکتریکی	
هشداردهنده خطر محتمل برای پرسنل، نگهدارنده آزمون و مجموعه تحت آزمون ^۱	اعلام اخطار	
نمایش دهنده یک نکته مهم که عدم رعایت آن موجب ضرر می شود.	هشداردهنده عمومی	
نمایش یک وضعیت یا نکته ای مهم که در حین کار با دستگاه باید به یاد داشت.	یادآوری	



۲.۲. متون ارجاع داده شده

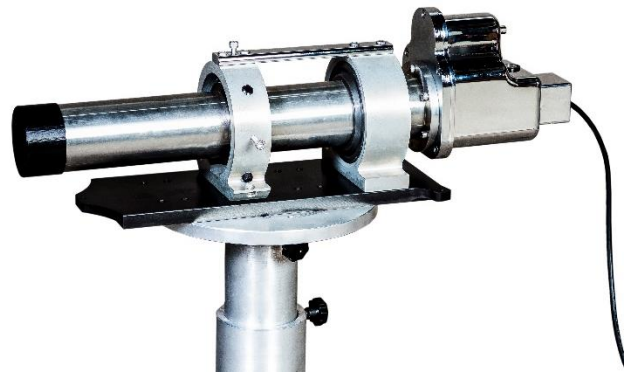
مستندات مختص دستگاه:

- Data Sheet
- دفترچه فرآیندها و نتایج آزمون



۳. توصیف دستگاه

دستگاه اتوکالیبراتور دیجیتال که از این به بعد اتوکالیبراتور خوانده می‌شود، برای اندازه‌گیری زوایای کوچک با دقت بالا طراحی شده است. از این محصول به همراه آینه تخت و یا چند وجهی می‌توان برای اندازه‌گیری دقت موقعیت و لنگی میز دوار، حرکات خارج از خط راست میز خطی، تعامد و توازی محورها استفاده کرد.



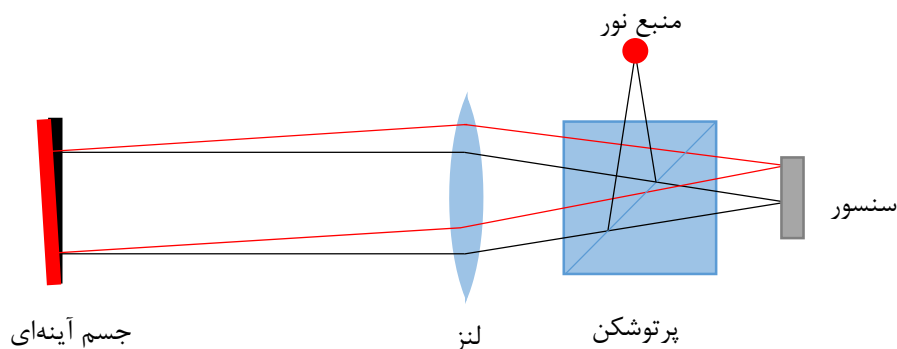
تصویر نمونه‌ای از اتوکالیبراتور

۳.۱. اصول کار

اتوکالیبراتور از ترکیب یک موازی‌ساز نور و یک تلسکوپ با استفاده از یک پرتوشکن ساخته شده است. اساس کار آن بر تابش نور موازی به سمت جسم آینه‌ای، کانونی کردن پرتوی بازتابیده بر روی سنسور و در نهایت تعیین مکان لکه کانونی شده بر روی سنسور تصویر (CMOS) است. تغییر زاویه آینه هدف، موجب جابجا شدن مکان لکه روی سنسور می‌شود که این زاویه بر اساس رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$a = \arctan\left(\frac{x}{2f}\right)$$

در رابطه بالا، a زاویه، x مکان لکه بر روی سنسور و f فاصله کانونی لنز است. ساختار داخلی بخش اپتیکی به شرح زیر است:



طرحواره ساختار اپتیکی اتوکالیبراتور



۴. راه‌اندازی دستگاه:

۱. اتوکالیبراتور بر روی محلی محکم یا پایه‌ی مخصوص نصب گردد.
۲. کابل سنسور به پورت USB3 کامپیوتر متصل شود.
۳. درپوش محافظ لنز (مشکی رنگ) برداشته شود.
۴. کابل برق لیزر به کامپیوتر متصل شود.
۵. درپوش تنظیم اولیه (سفید رنگ) روی لنز اصلی قرار داده شود.
۶. پرتوی خروجی از روزنه را دنبال کنید تا پس از برخورد با آینه هدف مجدداً به درون روزنه درپوش بازگردد

یادداشت

برای راحتی کار بهتر است در این مرحله محیط تاریک باشد.

۷. نرم‌افزار را باز کنید و دیده شدن تصویر لکه شاخص را بررسی کنید.
۸. از تراز بودن سنسور اطمینان حاصل کنید و پس از برداشتن درپوش سفید رنگ، اندازه‌گیری را آغاز نمایید.

توجه

در صورت وجود بازتاب مزاحم از اجسام متفرقه، از برداشتن درپوش سفید رنگ خودداری کنید.

۴.۱. مراحل خاموش کردن دستگاه

۱. نرم‌افزار بسته شود.
۲. کابل سنسور بعد از حداقل ۱۰ ثانیه جدا شود.
۳. کابل برق منبع نور از کامپیوتر جدا شود.
۴. درب مشکی را بر روی دهانه اتوکالیبراتور قرار دهید.



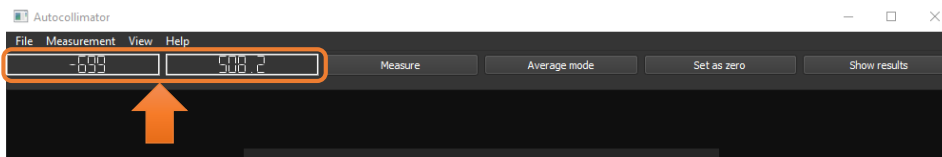
۵. رابط کاربری گرافیکی (GUI)

جهت استفاده آسان از اتوکالیبراتور، رابط کاربری گرافیکی با امکانات زیر طراحی شده است.

۵.۱. نوار ابزار / Toolbar

۵.۱.۱. نمایشگر زاویه

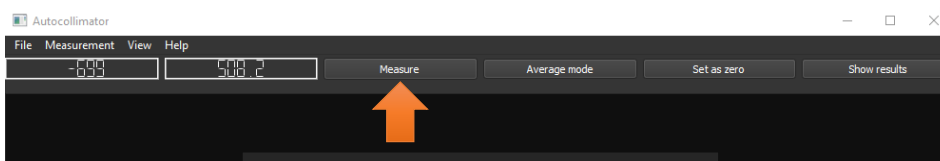
در قسمت سمت چپ نوار ابزار، نمایشگری برای نمایش زاویه اندازه‌گیری شده تعبیه شده است (شکل زیر). دو عدد نمایش داده شده از چپ به راست به ترتیب زاویه اندازه‌گیری شده در راستای افقی و عمودی است.



تصویر نمایشگر زاویه

۵.۱.۲. اندازه‌گیری تکی زاویه / Measure

این رابط کاربری می‌تواند زوایا را به صورت تکی اندازه‌گیری کند. برای این منظور کافی است که دکمه Measure فشرده شود (در این حالت نباید دکمه Average mode فعال باشد).



تصویر گزینه Measure

۵.۱.۳. اندازه‌گیری زاویه به صورت چندگانه / Average mode

برای آنکه بتوان چند اندازه‌گیری پشت سر هم انجام داد و میانگین آن‌ها را به همراه انحراف معیار اندازه‌گیری‌ها گزارش کرد، مد میانگین‌گیری طراحی شد. برای فعال‌سازی این مد، کافی است که دکمه Average mode فشرده شود. مادامی که این دکمه فعال باشد، با کلیک کردن بر دکمه Measure یک اندازه‌گیری جدید انجام می‌شود و مقدار میانگین آن اندازه‌گیری با اندازه‌گیری‌های قبلی محاسبه می‌شود.

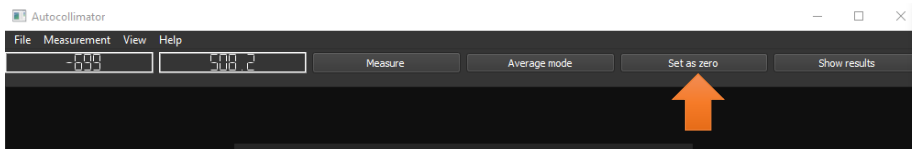


تصویر گزینه Average mode



۵.۱.۴. Set as zero / صفر نسبی

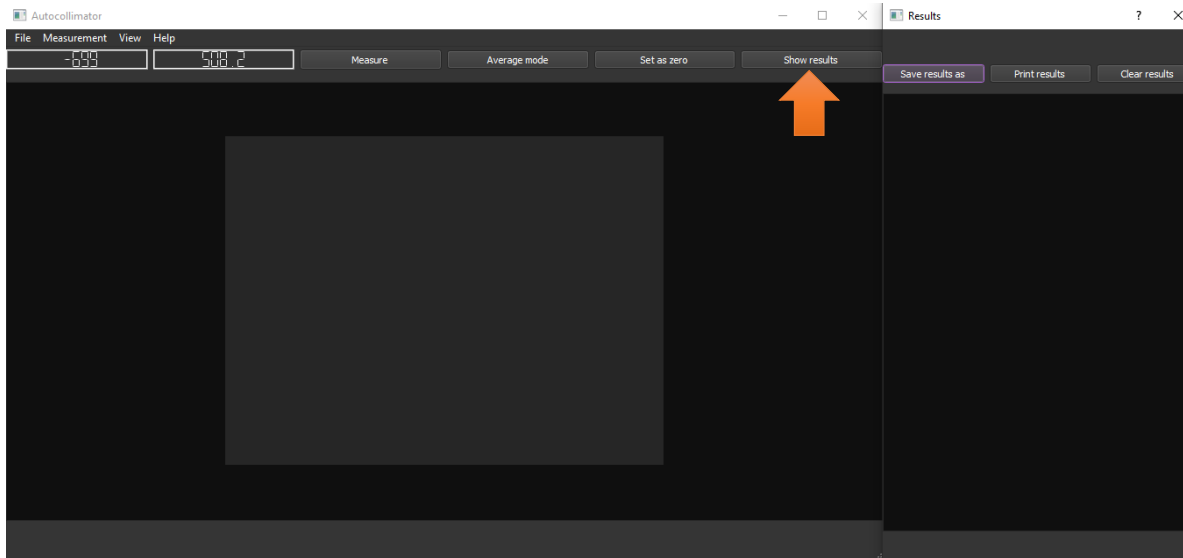
برای اندازه‌گیری تغییرات زاویه به طور نسبی، امکان صفر نسبی فراهم شده است. با فشردن دکمه Set as zero، اگر در حالت اندازه‌گیری به صورت تکی باشیم، دستگاه یک اندازه‌گیری انجام می‌دهد و مقدار بدست آمده را به عنوان X_0 و Y_0 ذخیره و در ادامه از نتایج اندازه‌گیری کم می‌کند. اما در صورتی که اندازه‌گیری میانگین فعال باشد، میانگین نتایج تا لحظه فشردن دکمه صفر نسبی به عنوان X_0 و Y_0 لحاظ می‌شود. از این قابلیت می‌توان برای به حداقل رساندن اثر لرزش و نوسانات احتمالی در سیستم استفاده نمود.



تصویر گزینه Set as zero

۵.۱.۵. Show results / نمایش نتایج

با فشردن دکمه Show results صفحه‌ای مجزا در کنار صفحه اصلی ظاهر می‌شود. از زمان باز شدن این صفحه تا بسته شدن کل برنامه، نتایج همه اندازه‌گیری‌ها در آن ثبت می‌گردند. امکان ذخیره، چاپ و پاک کردن نتایج این صفحه فراهم شده است.



تصویر گزینه Show results



۵.۲. منوها

۵.۲.۱. منوی اندازه‌گیری / Measurement



نمایی از گزینه‌های منوی Measurement

۱. اندازه‌گیری / Measure:

همان اندازه‌گیری تکی زاویه (بخش ۵,۱,۲) است.

۲. حالت میانگین / Average mode:

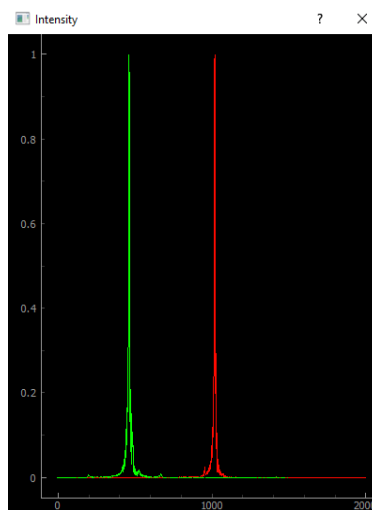
همان اندازه‌گیری زاویه به صورت چندگانه (بخش ۵,۱,۳) است.

۳. صفر نسبی / Set as zero:

همان صفر نسبی (بخش ۵,۱,۴) است.

۴. شدت / Intensity:

با فشردن این گزینه، صفحه‌ای باز می‌گردد که نمودار شدت تصویر در دو راستای عمودی و افقی را به صورت دو بعدی نمایش می‌دهد

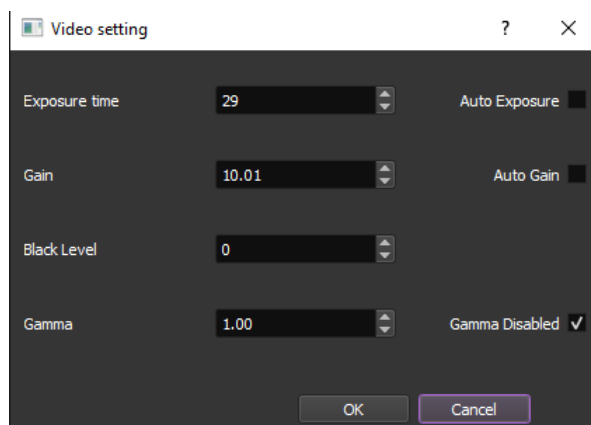


نمونه‌ای از نمودار شدت شاخص



۵. تنظیمات تصویر / Video setting:

با فشردن این گزینه، صفحه‌ای باز می‌شود که امکان تغییر تنظیمات سنسور را به کاربر می‌دهد. از این پنجره می‌توان برای تنظیم کردن زمان نورگیری سنسور (Exposure Time)، میزان تقویت سیگنال (Gain)، سطح سیاهی (Black Level) و پارامتر گاما استفاده کرد.

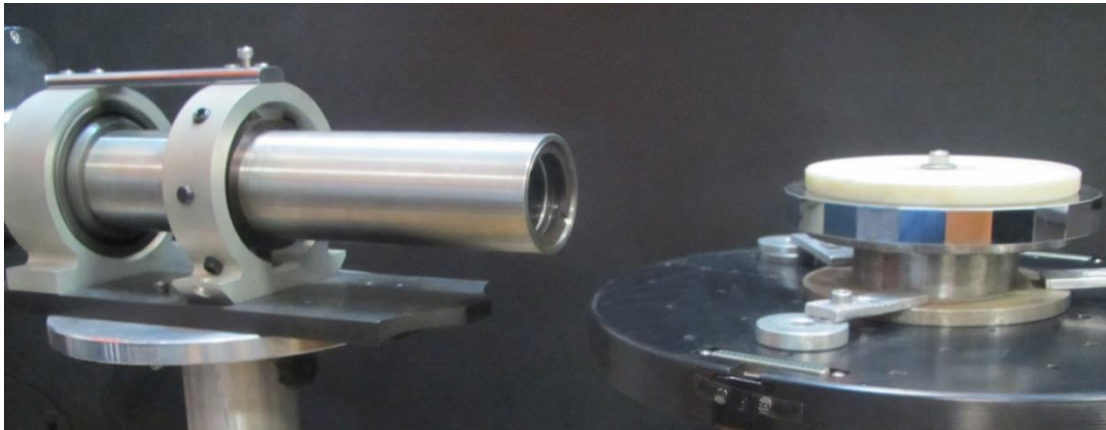


نمایی از پنجره تنظیمات تصویر



۶. مراحل کالیبراسیون موقعیت میز دوار

۱. محور مورد نظر را روی صفر قرار دهید.
۲. چندوجهی را با استفاده از نگهدارنده مربوطه روی محور مورد نظر نصب کنید.
۳. وجه اول چندوجهی را روبروی اتوکالیماتور تنظیم کنید. دقت کنید اتوکالیماتور تراز باشد.
۴. با نصب درپوش سفید رنگ، مسیر نور از اتوکالیماتور تا آینه و بالعکس را بررسی کنید تا بازتاب نور کامل به داخل اتوکالیماتور وارد شود.
۵. پس از ظاهر شدن لکه، با تنظیم پیچ‌های اتوکالیماتور، لکه را در مرکز تصویر قرار دهید.
۶. اتوکالیماتور را صفر نسبی کنید.
۷. به میز دستور دهید دقیقاً به موقعیت وجوه بعدی برود و در هر وجه به وسیله اتوکالیماتور خطای موقعیت دهی را اندازه‌گیری کنید.
۸. در نهایت، تفاضل بیشینه و کمینه خطای بدست آمده تقسیم بر دو، خطای محور را نشان می‌دهد.



نمونه‌ای چینش کالیبراسیون میز یک یک درجه آزادی