



## شرایط کالیبراسیون

میز شبیه‌ساز حرکت سه درجه آزادی شرکت موج فناوری هوشمند

کارفرما:

.....

دی ماه

۱۳۹۴

موج فناوری هوشمند

کدمدرک: .....



تمام حقوق مادی و معنوی مترتب بر مطالعات، ابتکارات و

نوآوری‌های این گزارش متعلق به شرکت

موج فناوری هوشمند می‌باشد.

لذا خواهشمند است اطلاعات آن محرمانه در نظر گرفته شده

و خروج این اطلاعات از مجموعه محترم با هماهنگی این

شرکت انجام گردد.

فهرست عناوین :

---

**۱- شرایط کالیبراسیون.....۴**

۱-۱- عمر قطعات ----- ۴

۱-۲- تعویض قطعات استاندارد ----- ۴

۱-۳- محل نگهداری و کارکرد ----- ۵

۱-۴- کالیبراسیون دوره‌ای ----- ۵

۱-۵- دقت های استاتیکی ----- ۶

1-5-1- دقت موقعیت (*Position Accuracy*).....۶

1-5-2- حداکثر خطای تکرارپذیری (*Repeatability error*).....۷

1-5-3- خطای لنگی محورها (*Wobble error*).....۷

۱-۵-۴- خطای تعامد محورها (*Orthogonality error*).....۷

## ۱- شرایط کالیبراسیون

### ۱-۱- عمر قطعات

عمر قطعات بستگی به شرایط محیطی، دما و سرعت چرخش محور دارد و قطعات استفاده شده *Free Maintance* می باشد. در شرایط عملکرد آزمایشگاهی و با دور نامی، قطعات دستگاه نیاز به تمهیدات خاص نگهداری ندارد.

- عمر اسلیپ رینگ حدود ۱۰۰ میلیون دور است. یعنی در دور حداکثر  $RPM$  ۱۲۰، ۱۴ هزار ساعت عمر می کند.
- عمر انکودر در دور حداکثر دستگاه، بیش از ۴۰ هزار ساعت است.
- عمر بلبرینگها در دور حداکثر دستگاه، بیش از ۱۰۰ هزار ساعت است.
- عمر موتورها به علت بدون جاروبک بودن و سایر خصوصیت‌های درایو، بالا است و شرکت سازنده عمر موتورهای *DDR* مشابه را تا ۲۰ سال گزارش کرده است.

### ۱-۲- تعویض قطعات استاندارد

در هر دوره از کارکرد دستگاه، در صورتی که نیاز به تعویض هر یک از قطعات استاندارد اعلام شده باشد، صرفاً شرکت سازنده مجاز به انجام این کار می باشد.

## ۱-۳- محل نگهداری و کارکرد

محل انبارداری دستگاه باید به صورت زیر باشد.

- ۱- کاور بر روی دستگاه کشیده شده باشد.
- ۲- محیط انبار دور از هرگونه گرد و غبار باشد.
- ۳- دمای مناسب برای انبارداری ۰ الی ۳۵ درجه سانتیگراد می باشد.

محل نصب و انجام به کار دستگاه باید از شرایط زیر برخوردار باشد:

- ۱- محیط کاری دور از هرگونه گرد و غبار باشد.
  - ۲- دمای مناسب برای اتاق کارکرد دستگاه ۲۵ درجه سانتی گراد  $\pm 5$  باشد.
  - ۳- دستگاه روی فونداسیون یا زمین بتونی با ضخامت بیش از ۳۰ سانتی متر و *base plate* به زمین پیچ شده باشد. (به بخش فونداسیون در کاتالوگ نصب و راه اندازی مراجعه شود).
  - ۴- دستگاه به دور از ارتعاشات محیطی و امواج الکترومغناطیسی نصب گردد .
- ارتعاشات محیطی اگر مقداری باشد که باعث لرزش و تغییر زاویه *Base* به میزان بیش از چند ثانیه باشد، در دقت کارکرد دستگاه تاثیر گذار است. به همین علت دستگاه با فاصله نسبت به دستگاههای وایراتور و شیکر نصب گردد. و اگر این امر میسر نبود در فونداسیون دستگاه میبایست ایزولاسیون ارتعاشات انجام گیرد.

## ۱-۴- کالیبراسیون دوره‌ای

با عنایت به ماهیت ابزار دقیقی میز سه درجه آزادی و دقت های بسیار بالا دستگاه، کلیدی پارامترهای دقتی در بازه‌های زمانی نیازمند کالیبراسیون و تست میباشند. تمامی پارامترهای دقتی دستگاه باید پس از شش ماه از زمان آخرین کالیبراسیون مجدداً تحت بررسی قرار بگیرند.

توصیه میشود در صورتی که حادثه ای برای دستگاه حادث گردید، بهتر است دستگاه مورد کالیبراسیون و تست قرار گیرد.

با عنایت به متفاوت بودن فرآیند کالیبراسیون و تست هر یک از پارامترهای دقتی در ادامه طریقه‌ی کالیبراسیون هر یک از آن پارامترها به اختصار بیان میشود.

لازم به ذکر است، هزینه‌های مربوط به حوزه‌ی کالیبراسیون در زمان گارانتی نیز به عهده‌ی

خریداران محترم می‌باشد.

فرآیند کالیبراسیون می‌بایست توسط نمایندگان این شرکت انجام پذیرد. در غیر این صورت

دستگاه از گارانتی خارج می‌شود.

## ۱-۵- دقت های استاتیکی

### ۱-۵-۱ دقت موقعیت (Position Accuracy)

دقت موقعیت هر محور در میز شبیه‌ساز، به دقت انکودر، مونتاژ و سیستم کنترل موقعیت شرکت موج فناوری هوشمند بستگی دارد. دقت موقعیت هر محور توسط اتوکالیماتور و یک آینه چند وجهی دقیق با رزولوشن کمتر از ۰,۱ ثانیه توسط شرکت کالیبراسیون مهر اندازه‌گیری و تأییدیه آن به کارفرما ارائه شده است.

دقت موقعیت میز شبیه‌ساز مدل MFH-3DD-S50N2 با بهبود عملکرد کنترلر و جبران سازی خطای موقعیت هر محور به شکل سفارشی برای کار فرمای محترم انجام شده که نتایج آن نیز در ضمیمه این گزارش پیوست شده است.

### ۱-۵-۲- حداکثر خطای تکرارپذیری (Repeatability error)

این خطا به میزان تکرارپذیری یک موقعیت ثابت در شرایط تست یکسان گفته می‌شود. برای اندازه‌گیری تکرارپذیری موقعیت، میز شبیه‌ساز در موقعیت‌های گوناگون به عنوان مرجع قرار گرفته و سپس با رفتن به موقعیت‌های دیگر و بازگشت به موقعیت مرجع، میزان تکرار ناپذیری آن به عنوان حداکثر خطای تکرارپذیری گزارش می‌شود. مقدار این خطا با دانش و تجهیزات این شرکت و یا تجهیزات مرکز کالیبراسیون مهر اندازه‌گیری شده و ملاک عمل قرار می‌گیرد.

### ۱-۵-۳- خطای لنگی محورها (Wobble error)

لنگی محورها نیز به عنوان یک خطای ذاتی در میزهای شبیه‌ساز حرکت وجود داشته و اثرگذار بر روی دقت استاتیکی این دستگاه می‌باشد. در شبیه‌سازهای حرکت، بازی هر محور حول محور دوران خود را لنگی می‌گویند. نحوه اندازه‌گیری این خطا نیز توسط یک اتوکالیماتور و یک آینه تخت دقیق امکان‌پذیر خواهد بود. آینه به شکل عمود بر محور دوران در مقابل اتوکالیماتور قرار گرفته و در طی دوران  $360^\circ$  درجه ای محور، اتوکالیماتور بازی محور را نسبت به محور دوران نشان می‌دهد. مقدار این خطا با دانش و تجهیزات این شرکت و یا تجهیزات مرکز کالیبراسیون مهر اندازه‌گیری شده و ملاک عمل قرار می‌گیرد.

### ۱-۵-۴- خطای تعامد محورها (Orthogonality error)

عدم انطباق زاویه‌ای دو محور مجاور را خطای عدم تعامد آن دو محور می‌گویند. خطای عدم تعامد نیز یکی دیگر از خطاهای مکانیکال شبیه‌ساز حرکت بوده که بر روی دقت استاتیکی آن اثرگذار می‌باشد. برای اندازه‌گیری این خطا با استفاده از اتوکالیماتور و یک آینه دقیق، از تکنیک دوران  $180^\circ$  درجه ای محورها و قرائت دو برابر خطای انحراف در طی دوران دو محور مجاور استفاده می‌شود. مقدار این خطا با دانش و تجهیزات این شرکت و یا تجهیزات مرکز کالیبراسیون مهر اندازه‌گیری شده و ملاک عمل قرار می‌گیرد.