

# راهنمای کاربر

## دستگاه MFH-SC-V01



شرکت موج فناوری هوشمند

تیرماه سال ۱۳۹۷

ورژن ۱

بازبینی - Revision Sheet

ورژن	تاریخ	توضیحات
V 1	تیر ماه ۱۳۹۷	اولین الگو - دستورالعمل کاربری

۶.....	۱- اطلاعات کلی – GENERAL INFORMATION
۶.....	۱-۱ مقدمه – INTRODUCTION
۷.....	۲-۱ مشخصات کلی دستگاه – SYSTEM OVERVIEW
۸.....	۳-۱ پیکربندی راهنما – ORGANIZATION OF MANUAL
۹.....	۴-۱ نمادها – SYMBOLS
۱۰.....	۲- معرفی دستگاه – SYSTEM INTRODUCTION
۱۱.....	۱-۲ اجزای دستگاه – SYSTEM PARTS
۱۵.....	۲-۲ ساختار ارتباطی – DATA FLOW
۱۵.....	۳-۲ معماری و ساختار کنترلی – ARCHITECTURE AND CONTROL STRUCTURAL
۱۷.....	۴-۲ محتویات بسته – PACKAGE
۱۷.....	۵-۲ تجهیزات جانبی – ACCESSEORIES
۱۸.....	۶-۲ محدودیت‌های دسترسی کاربر – USER RESTRICTIONS
۱۸.....	۱-۶-۲ محدودیت ویندوز: Freezed Windows
۱۸.....	۲-۶-۲ باز کردن دستگاه – Opening Sealing
۱۹.....	۳- شروع به کار – GETTING STARTED
۱۹.....	۱-۳ نحوه نصب دستگاه – INSTALLATION
۱۹.....	۱-۱-۳ نصب میز اسکورسبی – Installation of SCORSBY Table
۲۴.....	۲-۱-۳ نصب جعبه کنترل – Control Box Installation
۲۷.....	۳-۱-۳ اتصال جعبه کنترل به میز – Connect Control Box to Rate Table
۲۸.....	۴-۱-۳ نصب وسیله مورد آزمایش به روی میز – UUT Installation
۳۰.....	۲-۳ نحوه راه اندازی اولیه – INITIAL SETUP
۳۰.....	۱-۲-۳ روشن کردن جعبه کنترل و کامپیوتر – Power On System
۳۰.....	۲-۲-۳ کلیدهای Power On و Restart
۳۱.....	۳-۲-۳ تنظیم زاویه تیل دستگاه – تنظیم زاویه تیل دستگاه
۳۲.....	۴-۲-۳ کلید Emergency
۳۳.....	۵-۲-۳ نحوه خاموش کردن دستگاه – Shut Down
۳۴.....	۳-۳ نکات مهم – IMPORTANT POINTS
۳۵.....	۴- تعمیرات و نگهداری – MAINTAINANCE
۳۵.....	۱-۴ مقدمه
۳۵.....	۲-۴ مکانیزم چهارلینکی
۳۶.....	۳-۴ ورنیه و درجه بندی محور تیل
۳۶.....	۴-۴ مفصل کاسه ساچمه

۳۸.....	۵-۴ کالیبراسیون‌های میز اسکورسبی.....
۳۸.....	۱-۵-۴ روش تشخیص کالیبره نبودن صفحه مرجع تراز.....
۳۸.....	۲-۵-۴ روش تشخیص تنظیم نبودن صفر محور turn.....
۴۰.....	<b>۵- دستورالعمل نرم افزاری – SOFTWARE INSTRUCTIONS</b> .....
۴۰.....	۱-۵ مقدمه.....
۴۱.....	۱-۱-۵ مانیتور مناسب دستگاه.....
۴۱.....	۲-۱-۵ محدودیت‌های کاربر.....
۴۳.....	۲-۵ محیط نرم افزار – GUI.....
۴۴.....	۳-۵ SCORSBY.....
۴۵.....	۱-۳-۵ بخش Feedback.....
۴۵.....	۲-۳-۵ بخش Command.....
۵۳.....	۴-۵ پنل COMMAND QUEUE.....
۵۳.....	۱-۴-۵ فعال سازی پنل Command Queue و بارگذاری فایل در نرم افزار.....
۵۳.....	۲-۴-۵ تهیه فایل Command Queue.....
۵۸.....	۵-۵ پنل SETTING.....
۶۱.....	۶-۵ پنل GRAHPS.....
۶۲.....	۷-۵ پنل TOUCHPAD.....
۶۳.....	۸-۵ دریافت خروجی اکسل.....
۶۴.....	۹-۵ مشخصات ارتباط REMOTE ACCESS.....
۶۶.....	۱-۹-۵ مشخصات ارتباط سریال.....
۶۷.....	۲-۹-۵ مشخصات ارتباط UDP.....
۶۸.....	<b>۶- نقشه‌های دستگاه</b> .....
۶۸.....	۱-۶ نقشه‌های مکانیکی.....
۶۸.....	۱-۱-۶ نقشه‌های میز اسکورسبی.....
۷۰.....	۲-۱-۶ نقشه پایه‌های نصب.....
۷۱.....	۳-۱-۶ نقشه‌های جعبه کنترل.....
۷۳.....	۴-۱-۶ نقشه‌های الکتریکی جعبه کنترل.....
۷۴.....	<b>۷- خلاصه اخطارها – WARNINGS SUMMARY</b> .....
۷۴.....	۱-۷ جابجایی و حمل و نقل دستگاه.....
۷۵.....	۲-۷ تعمیر.....
۷۵.....	۳-۷ اخطارات.....
۷۶.....	<b>۸- مجموعه‌ی کارت‌های A/D و باتری</b> .....
۷۶.....	۱-۸ معرفی مجموعه:.....
۷۸.....	۲-۸ کانکتورهای ارتباط الکتریکی:.....
۷۹.....	۱-۲-۸ پین ارت (Earth) :.....

۸۰.....	کانکتور A/D SUPPLY :	۲-۲-۸
۸۲.....	کانکتور A/D OUTPUT :	۳-۲-۸
۸۳.....	کانکتور BATTERY :	۴-۲-۸
۸۴.....	کانکتور ANALOG INPUT :	۵-۲-۸
۸۸.....	نحوه ی اتصال سنسور به کارت های A/D ولتاژی و جریانی:	۳-۸
۸۸.....	نحوه ی اتصال کارت های ولتاژی :	۱-۳-۸
۸۸.....	نحوه ی اتصال کارت های جریانی :	۲-۳-۸

# ۱- اطلاعات کلی – General Informaion

## ۱-۱ مقدمه – Introduction

میز اسکورسبی<sup>۱</sup> یک میز شبیه ساز حرکت دریایی است که برای تست و کالیبراسیون انواع سیستم‌ها و سنسورهای ناوبری اینرسی نظیر شتاب‌سنج‌ها، جایروسکوپ‌ها، واحدهای اندازه‌گیری اینرسی IMU، سیستم‌های مرجع سمت و ارتفاع AHRS بکار می‌رود. این میز یک مرجع مناسب اندازه‌گیری دقیق و مقایسه سمت<sup>۲</sup> و ارتفاع<sup>۳</sup> است. این میز از دقت موقعیت<sup>۴</sup> بالایی برخوردار است و برای کاربری‌های دقیق طراحی شده است. کاربری آسان و کیفیت بالای محصول در کنار دقت بالای این محصول نیز مورد توجه طراحان شرکت موج فناوری هوشمند بوده است. نرم افزار ساده و با کاربری آسان به راحتی کار با این میز دقیق افزوده است.



<sup>1</sup> SCORSBY

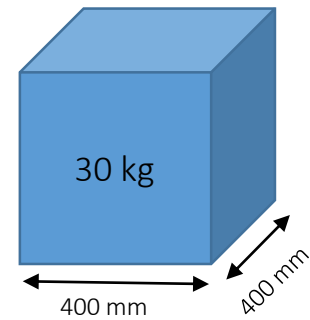
<sup>2</sup> Heading

<sup>3</sup> Attitude

<sup>4</sup> Position Repeatability

## ۲-۱ مشخصات کلی دستگاه – System Overview

Unit Under Test (UUT)	
Payload	
Mass	30 Kg
Dimensions	400x400x400 (mm)



Specifications		
Position		
Angular Freedom	Continuous (Direct Drive \ AC Brushless Motors)	
Repeatability(one way)	arc-sec	< 8
Rate		
Range	deg/s	±120
Resolution	deg/s	±0.001
Stability	Over 360°	< 5 ppm
Dynamic		
Acceleration (no load)	deg/s <sup>2</sup>	±200
Orientation		
Wobble	arc-sec	< 16
Power Supply		
Electrical Power	220 VAC – 50 Hz	





## ۳-۱ پیکربندی راهنما – Organization of Manual

این کتابچه با عنوان "راهنمای کاربر برای دستگاه SC-V01" برای میز اسکورسبی SC-V01 می باشد که نحوه راه اندازی و استفاده از این میز را آموزش می دهد. ورژن دیجیتال راهنما نیز در DVD برای کاربر قرار داده شده است.

### خلاصه بخش های راهنما:

- **بخش اول:** مشخصات کلی دستگاه و کاربری های آن، توضیح پیکربندی راهنما و علایم به کار رفته در راهنما
- **بخش دوم:** معرفی اجزای دستگاه و ارتباطات آن ها، محدودیت های استفاده از سیستم، تجهیزات جانبی مورد نیاز
- **بخش سوم:** نحوه نصب میز اسکورسبی و جعبه کنترل و برقراری ارتباط بین آنها، شروع به کار با سیستم
- **بخش چهارم:** تعمیرات و نگهداری و عیب یابی دستگاه
- **بخش پنجم:** آموزش نرم افزار میز اسکورسبی "SCORSBY"
- **بخش ششم:** مجموعه نقشه های مکانیکال و الکتریکال دستگاه که کاربر به آنها نیاز دارد
- **بخش هفتم:** خلاصه ای از نکات ایمنی استفاده از دستگاه SC-V01
- **بخش هشتم:** نحوه عملکرد و اتصالات مجموعه کارت های A/D و باتری و معرفی آنها



اعلام اخطار - نوع و علت خطر در توضیحات جلوی علامت نوشته شده اند.	
اعلام خطرهای الکتریکی	
نمایش دهنده یک نکته مهم	
نمایش یک وضعیت یا نکته ای مهم که عدم رعایت آن موجب ضرر می شود.	

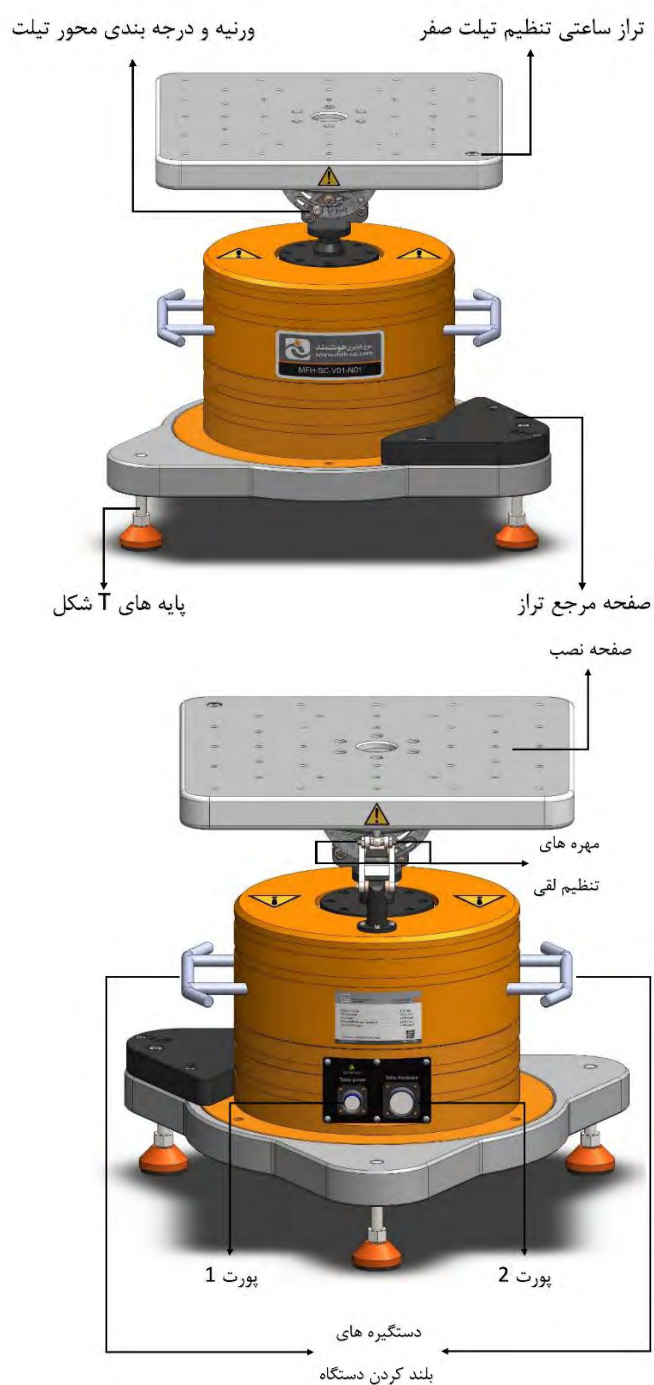
## ۲- معرفی دستگاه – System Introduction

مجموعه میز اسکورسبی SC-V01 شامل دو بخش اصلی می باشد:

- میز اسکورسبی
- جعبه کنترل

میز شامل صفحه مربعی است که وسیله مورد تست روی آن نصب می شود و با دقت بالا قابلیت تغییر وضعیت دارد. جعبه کنترل نیز بخشی است که با اتصال یک مانیتور، یک موس و یک کیبورد به آن می توان با میز ارتباط برقرار کرد. این دو بخش با دو کابل ارتباطی پاور برق و سیگنال های فیدبک به یکدیگر متصل می شوند. برای ارتباط راحت بین جعبه کنترل و میز اسکورسبی، بخش نرم افزاری جعبه کنترل تعبیه شده است که رابط کاربری بین میز اسکورسبی و کاربر است.

## اجزای میز اسکورسبی:



صفحه مرجع تراز این صفحه با حالت تراز شده میز در تیلر صفر کالیبره شده است و برای بازگشت به تیلر صفر مورد استفاده قرار میگیرد

صفحه ی نصب	این صفحه حرکت دریایی با دقت کمتر از 15 arcsec انجام می دهد. واحد تحت تست به این صفحه متصل می شود. صافی سطح آن ۲۰ میکرون می باشد.
پورت ۱	پورت ۱ مخصوص برق تغذیه میز اسکورسبی می باشد. کانکتور پنج پین آن باید به کابل نارنجی جعبه کنترل متصل بشود.
پورت ۲	پورت ۲ برای سیگنال های فیدبک میز اسکورسبی می باشد. کانکتور آن باید به کابل مشکی جعبه کنترل متصل بشود.
تراز ساعتی تنظیم تیلت صفر	این تراز برای تنظیم تیلت صفر مورد استفاده قرار میگیرد
پایه های T شکل	سه تا پایه به شکل T برعکس که وظیفه تحمل وزن و همچنین تراز کردن دستگاه را دارند. با چرخاندن مهره پایه ها می توان میز را نسبت به سطح افق تراز کرد.
ورنیه و درجه بندی محور تیلت	این تجهیز برای تنظیم زاویه تیلت با رزولوشن 10 arcsec مورد استفاده قرار میگیرد
مهره های تنظیم لقی	این مهره ها برای جبران لقی های حاصل از خوردگی و سایش استفاده میشود
دستگیره های بلند کردن	دو دستگیره برای بلند کردن و جابجا کردن دستگاه.
اجزای جعبه کنترل:	



کلید برق کل دستگاه	کلید برق کل مجموعه (جعبه کنترل و میز اسکورسبی). با قرار دادن این کلید در حالت ۱، برق وارد دستگاه می‌شود و بخش نرم افزاری آن روشن می‌شود. در حالت ۰، برق کل مجموعه قطع می‌شود.
دکمه Power On	برای روشن کردن کامپیوتر می‌باشد. با زدن این دکمه کامپیوتر روشن می‌شود و بخش نرم افزاری آماده استفاده می‌شود.
دکمه Restart	برای Restart کردن کامپیوتر می‌باشد. با زدن این دکمه، بخش نرم افزاری دستگاه reboot می‌شود.
دکمه قطع اضطراری	در مواقع اضطراری با زدن این دکمه برق موتور قطع می‌شود.
سوراخ‌های مخصوص رک	می‌توان جعبه کنترل را درون رک‌های استاندارد ۱۹ اینچ نصب کرد و به کمک این سوراخ‌ها اتصال محکم ایجاد کرد.
دستگیره مخصوص جازدن در رک	دو دستگیره برای راحتی هنگام جازدن جعبه کنترل در رک استاندارد ۱۹ اینچ می‌باشند. نباید برای بلند کردن جعبه کنترل از آنها استفاده شود.



- |  |                           |
|--|---------------------------|
| برای اتصال جعبه کنترل به مانیتور. (مانیتور باید رزولوشن ۱۲۸۰x720 داشته باشد).  | <b>پورت تصویر RGB</b>     |
| برای ارتباط سریال بر مبنای پروتکل RS-232 و RS-422 و RS-485 برای پیاده سازی سناریوهای HWIL و ریموت کردن دستگاه می باشد. پروتکل ها بر اساس درخواست خریدار قرار داده می شوند. | <b>پورت سریال</b>         |
| سه پورت USB برای اتصال به تجهیزات جانبی مانند موس و کیبورد و...  | <b>پورت های USB</b>       |
| برق تغذیه کل مجموعه به کمک یک کابل پاور ۳ پین از طریق این پورت وصل می شود. برق دستگاه 220 VAC - 50Hz است.  | <b>کانکتور برق تغذیه</b>  |
| این پورت برای اتصال دستگاه به زمین است و در صورتی نیاز است که کانکتور سه پین به زمین وصل نباشد. حتما دستگاه به زمین وصل شود.   | <b>پورت جداگانه Earth</b> |
| از پورت شماره یک فقط به عنوان اتصال به باکس A/D و از پورت دیگری می توان برای ارتباط UDP (آپشنال) استفاده کرد.  | <b>پورت های LAN</b>       |
| کابل نارنجی مخصوص برق تغذیه میز اسکورسبی می باشد. کانکتور چهار پین آن باید به کابل نارنجی میز اسکورسبی متصل بشود.  | <b>کابل نارنجی</b>        |
| کابل مشکی برای سیگنال های فیدبک میز اسکورسبی می باشد. کانکتور آن باید به کابل مشکی میز اسکورسبی متصل بشود.   | <b>کابل مشکی</b>          |
| برای رویت از وضعیت فیوزهای سیستم یک شیشه قرار داده شده است. در صورت نیاز با هماهنگی سازنده می توان این شیشه را باز کرد.  | <b>فیوز های داخلی</b>     |

## ۲-۲ ساختار ارتباطی – Data Flow

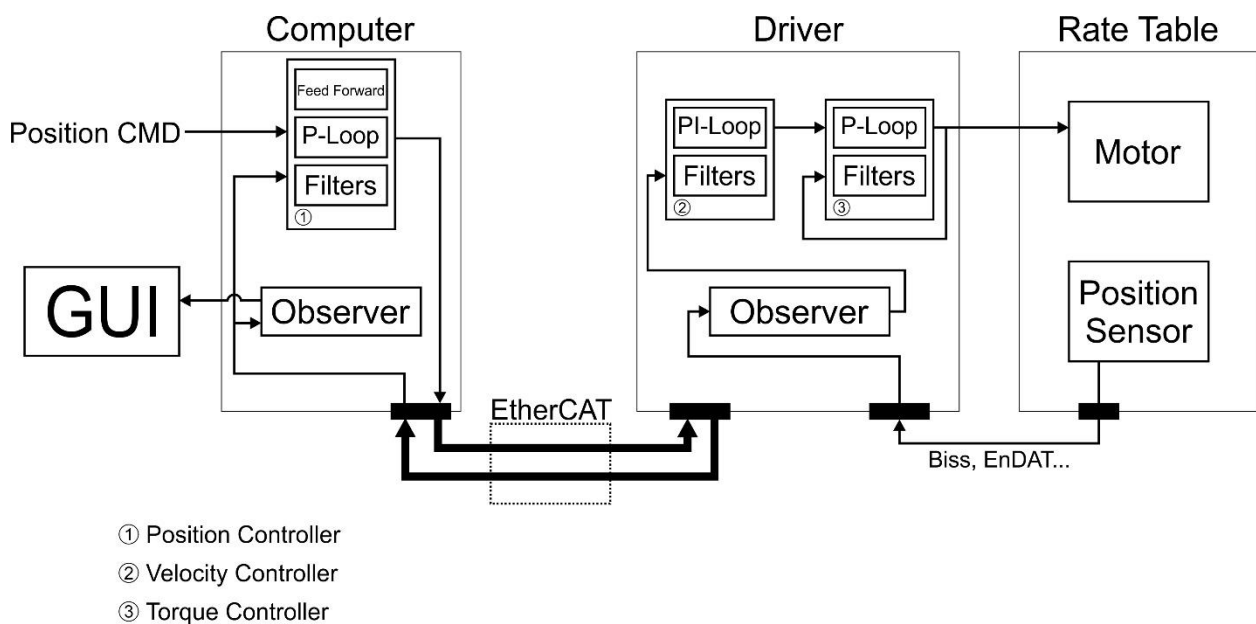
ارتباط بین میز اسکورسبی و جعبه کنترل و کاربر به صورت زیر می باشد.



کاربر از طریق یک نرم افزار با GUI مناسب با میز ارتباط دارد و نیز از طریق پورت سریال و پروتکل RS-232 با جعبه کنترل میز می تواند ارتباط برقرار کند. جعبه کنترل از طریق دو کابل مشکی و نارنجی با میز اسکورسبی در ارتباط است.

## ۳-۲ معماری و ساختار کنترلی – Architecture and Control Structural

ساختار کنترلی از سه بخش کامپیوتر، درایور و میز سرعت تشکیل شده است.



### • سیستم کنترل میز اسکورسبی:

همانطور که می دانیم عملکرد مناسب میز بطور خاص به عملکرد کنترل کننده آن وابستگی دارد. پس طراحی ساختار کنترلی اهمیت بسیار بالایی دارد. در اینجا برای داشتن عملکرد مناسب سیستم کنترلی شامل سه حلقه اصلی کنترلی تو در تو (Cascade) و اجزای مختلف هر کدام طراحی شده است. از ویژگی های اصلی این سیستم کنترل می توان به موارد زیر اشاره کرد :

- (۱) عملکرد بسیار خوب در مودهای سرعت و موقعیت
  - (۲) مقاوم بود به عدم قطعیت‌ها در استفاده از میز (تغییر وزن و ممان بارهای مختلف در تیلتهای مختلف در عملکرد دستگاه اختلال ایجاد نمی‌کند)
  - (۳) قابلیت جبران سازی خطاهای انکودر سیستم و افزایش دقت میز
  - (۴) محاسبات بلادرنگ زوایای اویلری
- همانطور که گفته شد این سیستم کنترل شامل قسمت‌های مختلفی می‌باشد. از جمله قسمت‌های آن فیلترهای مختلف از خانواده Bi-Quad می‌باشد بطوری که این فیلترها در مواقع مورد نیاز برای مقابله با رزونانس‌ها و عملکردهای نامناسب سیستم وارد عمل شده اند و طراحی آنها بطور دقیق و خاص برای سیستم مذکور انجام شده است.
- از موارد دیگر طراحی مشاهده گر برای تخمین سرعت از موقعیت می‌باشد که این بطور خاص برای این سیستم انجام شده است. تنظیم بهره‌های سیستم بگونه ای است که سیستم را برای کاربری عمومی و خاص به بهترین شکل کنترل می‌کند. در واقع حلقه‌های کنترلی بصورت مقاوم طراحی شده اند. فیلترهای شکل دهی حلقه مورد استفاده در حلقه موقعیت برای بهبود عملکرد دینامیکی سیستم طراحی شده اند.
- قسمت‌های مختلف معماری و ساختار کنترلی به شرح زیر می‌باشد :
- GUI: صفحه گرافیکی جهت ارتباط کاربر با میز
  - Computer: در این قسمت سیستم کنترل شامل حلقه‌ی موقعیت و فرمان موقعیت اعمالی به سیستم میز و ارتباط با درایور که از طریق EtherCAT انجام می‌شود.
- کنترل کننده‌ی حلقه‌ی موقعیت شامل بهره‌ی تناسبی ، بهره‌ی FeedForward و فیلترهای شکل دهی حلقه می‌باشد. تنظیم ضرایب این حلقه جهت دستیابی به عملکرد مطلوب مورد نظر انجام می‌شود. تخمین سرعت نمایش در این قسمت توسط Observer انجام می‌شود.
- Driver: درایور شامل حلقه‌های جریان و سرعت می‌باشد و مشاهده‌گرهای مورد استفاده می‌باشد. حلقه‌ی جریان شامل بهره‌ی تناسبی و فیلترهای جریان می‌باشد و حلقه‌ی سرعت شامل کنترل کننده تناسبی انتگرالی می‌باشد و همچنین شامل فیلترهای notch برای برطرف کردن فرکانس‌های رزونانس سیستم و فیلتر پایین گذر مناسب می‌باشد. در این قسمت نیز تنظیم ضرایب و طراحی فیلترهای مناسب به بهبود عملکرد سیستم منتهی می‌شود و میز با تنظیم ضرایب این سه حلقه یعنی حلقه جریان و سرعت در درایور و حلقه‌ی موقعیت در Computer کنترل می‌شود. اعمال فرمان به موتور از طریق درایور با استفاده از حلقه‌های کنترلی بالا انجام می‌شود.
  - SCORSBY table: شامل موتور و سنسور اندازه گیری موقعیت یعنی انکودر می‌باشد. (انکودر از طریق پروتکل ارتباطی Biss و EnDAT می‌باشد) و نیز شامل مکانیزم اسکورسبی می‌باشد.



## ۴-۲ محتویات بسته – Package

بسته ی ارسالی شامل موارد زیر می باشد:

- آچارهای تنظیم قفل محور تیل
- پایه های تنظیم دستگاه
- میز SC-V01
- مهره های یدک کاسه ساچمه
- صفحه محافظ صفحه نصب
- جعبه کنترل
- نسخه کپی و دیجیتال دفترچه راهنمای کاربر
- Factory Acceptance Test Report
- Customer Acceptance Test Report (در صورت درخواست خریدار)
- DVD شامل دفترچه های فوق
- سیم های اتصال

## ۵-۲ تجهیزات جانبی – Accesseories

برای کار با میز نیاز است تا کاربر چند تجهیز جانبی را خود تهیه کند. حداقل وسایل زیر باید تهیه شود تا کاربر

بتواند با میز اسکورسبی کار کند:

- مانیتور با رزولوشن 1280x720
  - موس
  - کیبورد
- برای تراز کردن میز نیز وسایل زیر مورد نیاز است:
- تراز حبابی یا دیجیتال با دقت 5 arcsec
  - آچار فرانسه کوچک ( برای تراز کردن و تنظیم مهره حذف لقی)

## ۶-۲ محدودیت‌های دسترسی کاربر – User Restrictions

### ۱-۶-۲ محدودیت ویندوز: Freezed Windows

جعبه کنترل دارای یک کامپیوتر می‌باشد که بخش نرم افزاری دستگاه را اجرا می‌کند. این ویندوز فریز می‌باشد. به این معنا که به این معنا که بعد از هر بار خاموش شدن دستگاه کلیه اطلاعات درایو C به حالت پیشفرض بر می‌گردد. لذا هر بار که دستگاه روشن شود هیچ اطلاعاتی در درایو C تغییر نمی‌کند. به صورت پیشفرض اطلاعاتی که نرم افزار ذخیره می‌کند در درایو D قرار می‌گیرد. اطلاعات درایو D با خاموش شدن دستگاه پاک نمی‌شود.

#### توجه

با توجه به فریز بودن دستگاه کاربر اجازه نصب هیچ نرم افزاری روی کامپیوتر را نیز ندارد.

### ۲-۶-۲ باز کردن دستگاه – Opening Sealing

کاربر تحت هیچ شرایطی اجازه باز کردن دستگاه را ندارد. میز اسکورسی و جعبه کنترل ساخته شرکت موج فناوری هوشمند می‌باشد و باز کردن قطعات دستگاه از نظر شرکت پذیرفته نمی‌باشد. چنانچه کاربر بدون اطلاع شرکت دستگاه را باز کند، دیگر دستگاه شامل هیچکدام از خدمات پس از فروش نمی‌باشد.

#### یادداشت

در صورت ایجاد هر گونه مشکل یا خرابی در دستگاه با شرکت سازنده تماس بگیرید. تعمیرات و تعویض قطعات تنها توسط شرکت سازنده امکان پذیر می‌باشد.

## ۳- شروع به کار – Getting Started

برای نصب و راه اندازی میز اسکورسبی (که شامل دو قسمت میز اسکورسبی و جعبه کنترل است)، ابتدا باید مکانی مناسب آماده شود که بتوان این دو را در فاصله مناسبی از هم قرار داد و ساختار مناسبی برای نصب تجهیزات داشته باشد. ساختار کلی به این صورت است که تغذیه برق اصلی به جعبه کنترل وصل می<sup>۵</sup> شود. سپس جعبه کنترل از طریق دو کابل مشکی و نارنجی به میز اسکورسبی متصل می<sup>۶</sup> شود. معرفی اجزای مختلف دستگاه در فصل دوم آمده است.

### ۱-۳ نحوه نصب دستگاه – Installation

برای نصب کامل مجموعه ابتدا باید یک مکان مناسب آزمایشگاهی برای میز و جعبه کنترل انتخاب کنید. فاصله مناسب بین میز و جعبه کنترل بین ۱ تا ۱,۵ متر است. به ترتیب به نصب میز اسکورسبی و جعبه کنترل و اتصالات<sup>۵</sup> و سپس به نصب واحد تحت تست<sup>۶</sup> به میز اسکورسبی<sup>۷</sup> می پردازیم.

#### ۱-۱-۳ نصب میز اسکورسبی – Installation of SCORSBY Table

##### ۱-۱-۳-۱ جابجایی و حمل و نقل – Movement and Transportation

در ابتدا اجزای دستگاه داخل دو جعبه جویی می باشد که برای حمل و نقل های طولانی تعبیه شده اند. با باز کردن پیچ و کلمپ های روی جعبه می توان در آن را باز کرد و میز اسکورسبی و جعبه کنترل و باقی تجهیزات را درآورد. برای درآوردن میز اسکورسبی حتما باید آنرا از دستگیره های بلند استفاده کرد و به هیچ وجه نباید به صفحه آن فشاری در جهت محوری یا محیطی (دورانی) وارد شود.

به هیچ وجه میز را با گرفتن صفحه نصب بلند نکنید! این کار موجب آسیب به صفحه نصب و دستگاه می شود. برای بلند کردن دستگاه فقط از دستگیره های تعبیه شده استفاده کنید. دستگیره های جعبه کنترل نیز برای بلند کردن تعبیه نشده اند و تنها برای جا زدن در رک های استاندارد ۱۹ اینچی می باشند. لذا از بلند جعبه کنترل از دستگیره های خودداری نمایید.



برای جابجایی های کوتاه ابتدا تمام کانکتورها و سیم های متصل به دستگاه را جدا کنید سپس اقدام به جابجایی نمایید.



<sup>5</sup> Conections

<sup>6</sup> Unit Under Test - UUT

<sup>7</sup> SCORSBY Table



دستگیره‌های جا زدن در رک استاندارد ۱۹ اینچ



دستگیره‌های بلند کردن میز اسکورسبی

### ۲-۱-۱-۳ محل مناسب نصب دستگاه – Appropriate Location

برای مکان قرارگیری دستگاه رعایت چند نکته مهم است:

- سطح مکان صاف ، محکم و پایدار باشد.
- فاصله بین میز و جعبه کنترل بیش از دو متر نباشد.
- فونداسیون مناسب داشته باشد.<sup>۸</sup>
- از ارتعاشات فیزیکی کوچکی و بزرگ دور باشد. (دور از دستگاه‌هایی مانند کمپرسور و موتور که ارتعاش ایجاد می‌کنند).
- از منابع نویزهای الکترومغناطیسی مثل منبع تغذیه، ترانس، اینورتر و.. دور باشد. سطح EMI اطراف دستگاه کم باشد.
- دمای مناسب برای اتاق کارکرد دستگاه ۲۰ درجه سانتی گراد  $\pm 2$  می‌باشد.

اگر دمای محیط سردتر از ۱۹ یا گرمتر از ۲۵ درجه سانتی گراد شود میزان خطای دستگاه زیاد می‌شود. کالبراسیون دقت زاویه دستگاه در این بازه انجام شده است.



نحوه قرارگیری میز اسکورسبی و جعبه کنترل به صورتی باید باشد که کانکتورها طرف کابین کنترل قرار بگیرد و جعبه کنترل می‌تواند در هر دو حالت طرف راست و یا چپ دستگاه قرار بگیرد. البته برای اپراتور راست دست بهتر است کابین کنترل طرف راست دستگاه واقع شود.

**یادداشت**

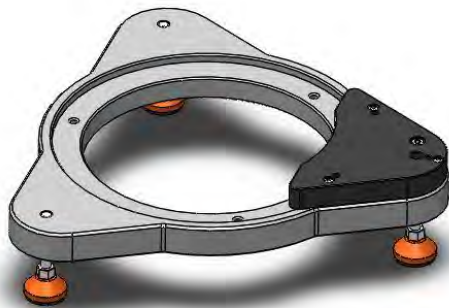
برای تست‌هایی که به لرزش‌ها و نویزهای محیطی حساسیت دارند نیاز است تا فونداسیون مناسبی برای زیر میز استفاده شود. یک سنگ گرانیت بزرگ با سطح صاف که زیر میز را کاملاً پوشش دهد. سنگ گرانیت ارتعاشات محیطی را تا حدودی دمپ می‌کند.

**یادداشت**

<sup>۸</sup> برای بررسی فین‌تول‌نوبال ش‌کشتن‌گیری‌د.

### ۳-۱-۱-۳ پایه نصب میز – Table Mounting Base

پایه مثلثی<sup>۹</sup> شکل که به صورت پیش فرض همراه دستگاه می باشد مناسب برای تراز کردن آسان دستگاه است که مجهز به سه پایه تی شکل است که باعث میشوند پایه مثلثی روی سه نقطه قرار گیرد. همچنین بر روی پایه صفحه ترازوی تعبیه شده که متناسب با سطح صفحه نصب در تیلت + کالیبره شده است و مرجعی برای تیلت صفر خواهد بود.



پایه مثلثی

### ۴-۱-۱-۳ نحوه تراز کردن – Leveling Procedure

برای تراز کردن دستگاه با دقت های مختلف میتوان از ترازهای تعبیه شده روی دستگاه استفاده کرد و یا برای تراز کردن دقیق تر میتوان از یک تراز حبابی یا تراز دیجیتالی دقیق که رزولوشن حدود ۵ ثانیه استفاده کرد. می توان با انجام مراحل زیر میز را در دو جهت تراز کرد. جهت اول مطابق شکل سمت راست، و جهت دوم عمود بر جهت اول مطابق بر شکل سمت چپ در نظر می گیریم. برای تراز کردن در هر جهت ابتدا باید تراز در راستای آن جهت قرار بگیرد. دستگاه سه پایه ی T شکل دارد که به کمک آنها میز را می توان تراز کرد.

حال میتوان با چرخاندن محور تیلت صفحه نصب را در وضعیتی قرار داد که هم تراز با سطح مرجع شود که این وضعیت معادل تیلت صفر است.

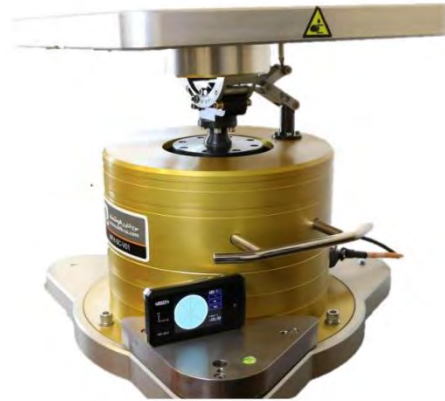
دو پایه جلویی در تصویر زیر برای تراز کردن در جهت اول می باشد. پایه سوم که در پشت میز است برای تراز کردن در جهت دوم می باشد. برای تراز کردن صفحه تراز باید مراحل زیر را طی کرد:

<sup>9</sup> Triangular Base



جهت دوم

(عمود بر کانکتورهای کاربر ۲-)



جهت اول

(موازی کانکتورهای کاربر ۲-)

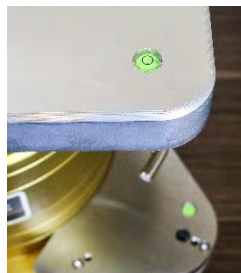
- (۱) تراز را در جهت اول قرار دهید. از دو پایه جلویی میز یکی را انتخاب کرده و با چرخاندن مهره آن پایه میز را در این جهت تراز کنید.
- (۲) به آرامی تراز را برداشته و در جهت دوم (عمود بر جهت اول) بگذارید. پایه ی سوم که در پشت میز است را به گونه ای بچرخانید تا در این جهت نیز میز تراز شود.
- (۳) تراز را به آرامی به جهت اول برگردانید. احتمالاً کمی تراز از حالت قبل خارج شده است. لذا مراحل ۲ و ۳ را چندبار تکرار کنید تا میز در هر دو جهت تراز شود.

برای تراز کردن صفحه تراز میتوان از تراز تعبیه شده روی دستگاه که دقتی در حدود 30arcsec دارد استفاده کرد و یا از تراز دقیق تر استفاده کرد

شاخص ورنیه دستگاه با شرایط تیلت صفر کالیبره شده است و یکی از مقیاس‌های رسیدن به شرایط تیلت صفر است

یادداشت

یادداشت





## یادداشت

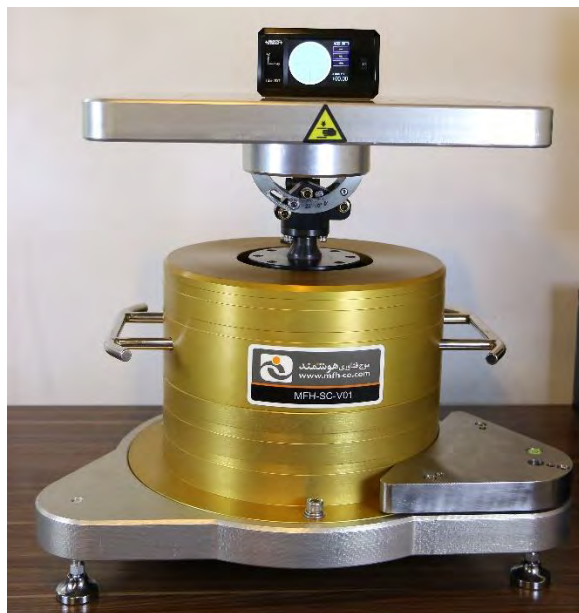
اگر مهره پایه پاد ساعتگرد چرخانده شود طرف سمت پایه بالا می‌آید، و اگر ساعتگرد چرخانده شود، پایین می‌آید.

حال برای تراز کردن صفحه نصب کافیت میز به تیلت صفر بازگردد که برای این کار کافیت که سطح میز با صفحه تراز هم تراز شود که این امر میتواند توسط تراز تعبیه شده روی سطح صفحه نصب یا با استفاده از تراز دقیق تر انجام شود.

برای دقت تنظیم تیلت صفر، بهتر است هم تراز کردن صفحه نصب و صفحه تراز در موقعیت صفر موتور انجام پذیرد.

## یادداشت

شاخص ورنیه دستگاه با شرایط تیلت صفر کالیبره شده است و یکی از مقیاس‌های رسیدن به شرایط تیلت صفر است





### ۲-۱-۳ نصب جعبه کنترل – Control Box Installation

جعبه کنترل را می‌توان بر روی یک میز ساده گذاشت و همچنین می‌توان آن را درون رک‌های استاندارد ۱۹ اینچ نصب کرد. جعبه کنترل به گونه‌ای ساخته شده است که درون این رک‌ها فیت می‌شود.

#### توجه

برای حمل و نقل جعبه کنترل آن را از کنارها بلند کنید. دسته‌های جلوی جعبه کنترل برای بلند کردن نمی‌باشد و تنها برای جا زدن در رک است.

### ۱-۲-۱-۳ نصب روی میز – Installation On Tables

برای نصب روی میز باید در نظر بگیرید فاصله‌ی جعبه کنترل از میز اسکورسبی زیاد نباشد و از طرفی میز برای مانیتور و دیگر تجهیزات جانبی فضای مناسب داشته باشد. می‌توان از یک میز با شرایط مناسب برای نصب جعبه کنترل و میز اسکورسبی استفاده کرد.



#### توجه

دقت شود که سیم‌هایی که به مجموعه متصل است را باید با اتصال به میز یا پایه‌ها و یا دیوار مهار کرد تا از خطرات محتمل جلوگیری شود.

### ۲-۲-۱-۳ نصب روی رک ۱۹ اینچ استاندارد – Installation On 19-inch Rack

ابعاد و اندازه‌های جعبه کنترل به گونه‌ای است که درون رک ۱۹ اینچ Universal فیت می‌شود. برای انطباق مطمئن نقشه‌های جعبه کنترل را در فصل نقشه‌ها آمده است و که به کاربر در نصب جعبه کنترل در رک کمک می‌کند.

#### یادداشت

برای جا زدن در رک می‌توان از دسته‌های جلوی جعبه کنترل استفاده کرد. اما نباید از این دسته‌ها برای بلند کردن جعبه کنترل استفاده کرد.



### ۳-۲-۱-۳ نصب تجهیزات جانبی – Accessories Installation

حداقل تجهیزات جانبی که برای ارتباط کاربر با دستگاه نیاز است، یک مانیتور (با رزولوشن 1280\*720) به همراه یک ماوس و کیبورد است. مانیتور به کمک پورت RGB به جعبه کنترل متصل می‌شود. موس و کیبورد نیز از طریق درگاه‌های USB متصل میشوند.

پورت‌های مختلف دیگری برای نیازهای مختلف کاربر در نظر گرفته شده است. برای ارتباط با شبکه دو پورت LAN در نظر گرفته شده است. این امکان وجود دارد که یکی از دو پورت را به UDP تبدیل کرد و بنا به خواسته مصرف کننده این قابلیت افزوده می‌شود. یک پورت سریال RS-232 نیز در نظر گرفته شده است تا در نیاز صورت نیاز کاربر از آن استفاده کند. از این پورت برای ریموت کردن دستگاه و همچنین اجرای سناریوهای HWIL استفاده می‌شود.

#### توجه

سایز تصویر مانیتور 1280\*720 باشد. در غیر این صورت نرم افزار برنامه در اجرا دچار مشکل‌های تصویری می‌شود.

### ۴-۲-۱-۳ اتصال برق تغذیه و سیم زمین – Power and Earth Connection

برای تغذیه مجموعه جعبه کنترل و میز، یک پورت پاور استاندارد در پشت جعبه کنترل تعبیه شده است. باید یک کابل برق مطابق با کانکتور پاور را به آن متصل شود و دستگاه به برق VAC-50Hz 220 متصل شود. برای اتصال سیم زمین دو راه وجود دارد:

- ۱) اگر پریز برق کاربر دارای سیم زمین باشد، به صورتی که پین سوم سوکت کانکتور پاور به زمین متصل شود، کاربر می‌تواند از کابل برق به عنوان سیم زمین نیز استفاده کند.
- ۲) اگر سیم زمین از سه شاخه برق جدا است، می‌توان از پورت Earth به صورت جداگانه استفاده کرد.



دقت کنید که دستگاه نیاز دارد که حتماً به سیم زمین متصل شود. در صورت عدم دسترسی به چاه Earth، از دستگاه استفاده نشود. در صورت متصل نکردن سیم Earth هم کارایی دستگاه و هم دقت آن دچار اختلال می‌شود.

#### یادداشت

پورت جداگانه Earth به پین سوم کانکتور پاور (که مخصوص سیم Earth است) متصل می‌باشد. در صورتی که پریز برق Earth ندارد می‌توان از این طریق به تخلیه Earth وصل کرد.

#### توجه

قبل از اتصال کابل برق به دستگاه ابتدا سیم زمین را متصل کنید.



کانکتور سه پین پاور و کابل برق مطابق



برای اتصال سیم *Earth* به جعبه کنترل شما می‌توانید به وسیله کابل شو U شکل یا سیم معمولی یک سیم را به کانکتور وصل کنید.

### ۳-۱-۳ اتصال جعبه کنترل به میز – Connect Control Box to Rate Table

دو کابل نارنجی و مشکی از جعبه کنترل خارج شده اند که که کابل نارنجی مربوط به برق قدرت میز اسکورسبی و کابل مشکی برای سیگنال های فیدبک میز اسکورسبی است. به همین شکل دو کابل نارنجی و مشکی از میز اسکورسبی خارج شده اند که به کابل های جعبه کنترل متصل می شوند. این کابل ها به صورت دائم به جعبه کنترل و میز اسکورسبی متصل اند و از آن جدا نمی شوند. در شکل زیر این کابل ها مشخص شده اند.



نحوه نصب کانکتورهای برق قدرت و سیگنال کنترل موتور

### ۴-۱-۳ نصب وسیله مورد آزمایش به روی میز – UUT Installation

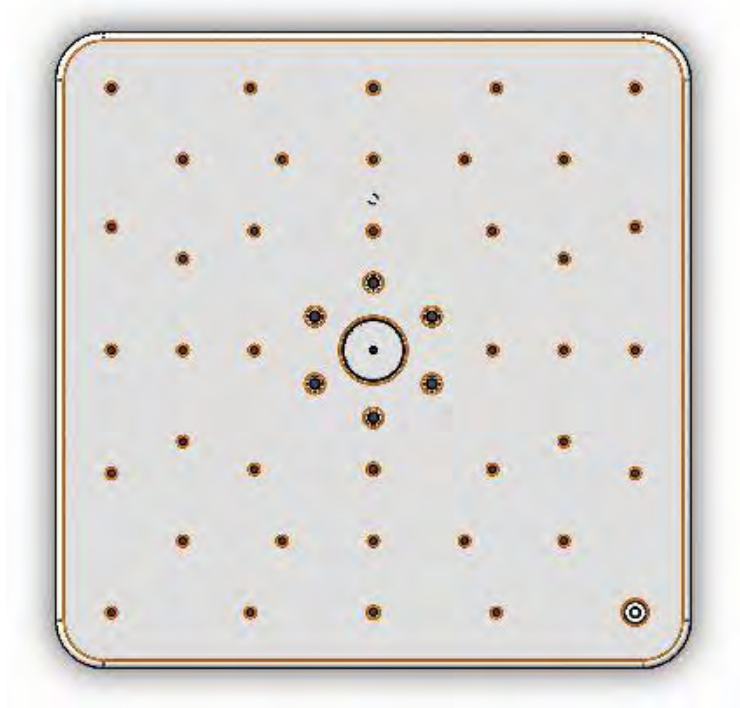
#### ۱-۴-۱-۳ نصب فیزیکی وسیله – Mechanical UUT Installation

برای نصب واحد تحت تست روی صفحه نصب، سوراخ‌هایی روی میز تعبیه شده است که در دو نوع می‌باشند:

(۱) ۳۵ سوراخ رزوه دار برای پیچ M6

(۲) ۴ سوراخ برای پین با قطر 6 mm

در شکل زیر این سوراخ‌ها بروی صفحه دوار نشان داده شده اند. برای دیدن نقشه سوراخ‌ها به فصل نقشه‌های دستگاه مراجعه شود. برای اطمینان از نصب مطمئن واحد تحت تست، برای آن یک فیکسچر مطابق با سوراخ‌های صفحه دوار طراحی و ساخته شود.. مناسب است که با حداقل سه پیچ واحد تحت تست به میز متصل شود. طراحی فیکسچر باید به گونه ای باشد که بعد از اتصال واحد تحت تست به میز، هنوز بالانس محوری برقرار باشد تا هنگام چرخش نیروهای ناخواسته گریز از مرکز به میز وارد نشود.



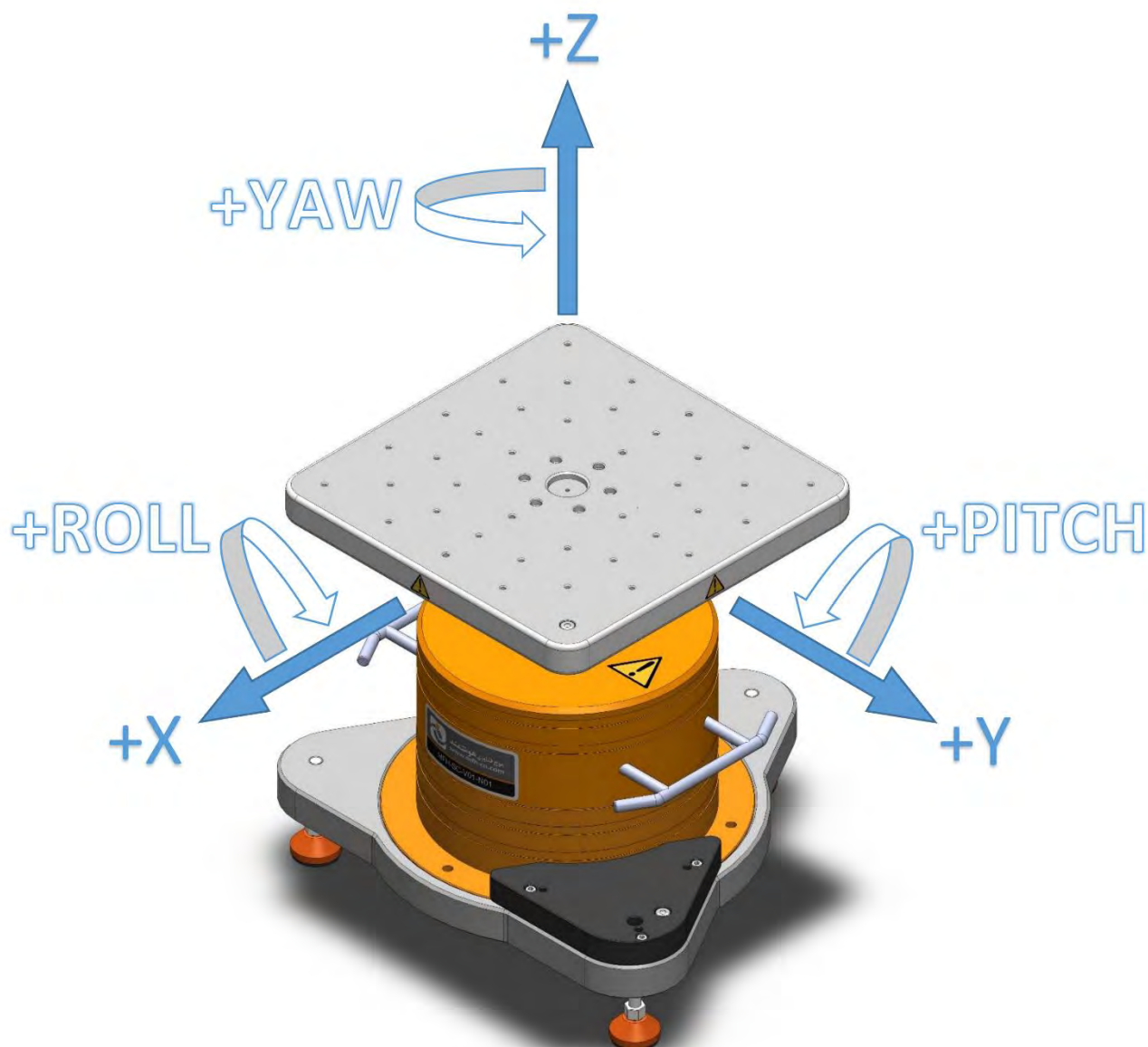
#### توجه

کاربر قبل از روشن کردن میز باید از اتصال محکم و مطمئن بین وسیله و صفحه نصب مطمئن شود.

وسیله تست طوری نصب شود که صفحه بالانس باشد. در غیر اینصورت محور دچار لنگی می‌شود و عمر دستگاه را کم می‌کند.



در میز اسکورسبی جهت گیری UUT اهمیت دارد به این دلیل که میبایست برای منطبق بودن خروجی‌های رول و پیچ و یاو با خروجی‌های سنسور مختصات سنسور با مختصات صفحه نصب میز منطبق باشد. مختصات دوار متصل به صفحه نصب به صورت زیر است که برای موقعیت دهی سنسور میبایست فیکسچر آن را با استفاده از پین‌های مذکور موقعیت داد.





## ۲-۳ نحوه راه اندازی اولیه – Initial Setup

### ۱-۲-۳ روشن کردن جعبه کنترل و کامپیوتر – Power On System

پس از نصب جعبه کنترل و میز اسکورسبی در جای مناسب و اتصال کابل‌ها می‌توان اقدام به روشن کردن دستگاه کرد. دقت شود تمام کابل‌های نارنجی (برق تغذیه میز)، مشکی (سیگنال‌های فیدبک) و کابل‌های برق تغذیه و زمین باید متصل شده باشند.

برای اتصال برق اصلی به درایور و میز، باید کلید برق اصلی (Main Switch) روی وضعیت On قرار گیرد. پس از قرار دادن کلید Main Switch بر روی حالت ON جعبه کنترل روشن می‌شود و نرم افزار دستگاه راه اندازی می‌شود.



با روشن شدن دستگاه ابتدا ویندوز ۱۰ شرکت مایکروسافت اجرا می‌شود و بعد از آن نرم افزار دستگاه به صورت خودکار راه اندازی می‌شود. برای اطلاع کامل از بخش نرم افزاری جعبه کنترل و نحوه استفاده از آن به فصل دستورالعمل نرم افزاری در فصل چهار مراجعه شود.

### ۲-۲-۳ کلیدهای Power On و Restart

کلید Power On چراغ سبز رنگ دارد. این کلید هنگامی استفاده می‌شود که کلید Main Switch روی حالت 1 است اما دستگاه خاموش است. برای راه اندازی دستگاه باید دکمه Power On را بزنید تا دستگاه روشن شود.

کلید Restart که قرمز رنگ می‌باشد هنگامی استفاده می‌شود که جعبه کنترل روشن است و می‌خواهید کامپیوتر دوباره راه اندازی شود. با زدن این کلید برق کامپیوتر قطع می‌شود و دوباره راه اندازی می‌شود.



Restart کردن با توجه به اینکه برق کامپیوتر را ناگهانی قطع می‌کند، ممکن است باعث آسیب به دستگاه شود.



راه جایگزین و بهتر برای راه اندازی دوباره دستگاه، Restart کردن از طریق ویندوز است. برای این کار در منوی Start، دکمه Power را زده و گزینه Restart را انتخاب کنید.

**توجه**

### ۳-۲-۳ تنظیم زاویه تیلست دستگاه

به منظور تنظیم زاویه تیلست دستگاه میبایست ابتدا اقدام به شل کردن قفل اصطکاکی محور کرده و سپس شروع به چرخاندن صفحه حول محور تیلست کرد.



برای اندازه گیری مقدار زاویه تیلست داده شده میتوان به دو روش زیر عمل کرد.

- استفاده از ورنیه دستگاه



با استفاده از ورنیه دستگاه میتوان با دقت ۱۰ دقیقه زاویه تیلت دستگاه را تنظیم کرد.

- استفاده از تراز دقیق

برای اندازه گیری تیلت دستگاه میبایست در پوزیشن ۹۰ درجه موتور تراز را در راستای زاویه PITCH قرار داد و عدد زاویه تیلت را از روی تراز خواند.

رفتن به پوزیشن ۹۰ درجه موتور به این منظور است که بتوان به ماکزیمم مقدار زاویه PITCH دستیافت.

**یادداشت**

در نهایت میبایست قفل را به وضعیت سفت اولیه بازگرداند

در شرایطی که payload روی دستگاه قرار گرفته باشد میبایست قفل محور با حداکثر گشتاور سفت شود.

**توجه**

آچار دستگاه طوری طراحی شده که با نیروی دست انسان گشتاور مناسب برای قفل اصطکاکی در شرایط ماکزیمم payload را فراهم کند.

**توجه**

کلید Emergency ۴-۲-۳

با زدن این کلید برق موتور قطع می شود. اما موتور بلافاصله نمی ایستد زیرا پس از قطع برق اینرسی صفحه دوار تا مدت کوتاهی باعث تداوم چرخش می شود.





هرگاه احساس شد موتور رفتار نامتعارف انجام میدهد، احتمالاً دستگاه ناپایدار شده است و باید برق آن بلافاصله قطع شود.

**توجه**

نرم افزار قابلیت تشخیص ناپایداری را دارد و در صورت رخ دادن این اتفاق خود دستگاه، موتور را قطع می‌کند. اما برای اطمینان از امنیت بودن دستگاه دکمه Emergency وجود دارد.

**یادداشت**

### ۵-۲-۳ نحوه خاموش کردن دستگاه – Shut Down

ابتدا باید دستگاه کاملاً بایستد. یا در صورت دوران میز دکمه ی Stop درون نرم افزار زده شود سپس درون نرم افزار، موتور disable شود. دقت کنید قبل از Disable کردن موتور حتماً دکمه ی Stop را زده باشید. سپس نرم افزار بسته شود. در انتها باید سیستم رایانه خاموش شود. در صورت نیاز Main Switch روی بدنه جعبه کنترل قطع شود.

**توجه**

به هیچ وجه هنگامی که دستگاه در حال کار کردن است برق آن به صورت ناگهانی قطع نشود.

**توجه**

با توجه به اینکه سیستم فریز می‌باشد، قبل از خاموش کردن کامپیوتر دستگاه حتماً فایل‌های درایو C کامپیوتر را که به آن نیاز دارید جابجا کنید.

**یادداشت**

به صورت پیشفرض اطلاعاتی که نرم افزار ذخیره می‌کند در درایو D قرار می‌گیرد. اطلاعات درایو D با خاموش شدن دستگاه پاک نمی‌شود.

- اطمینان پیدا کنید اتصال دستگاه به زمین مناسب است. برای سرعت‌ها و شتاب‌های متوسط پایه مثلی روی سنگ گرانیت بزرگ (1m x 1m) کافی است. اما برای استفاده از سرعت و شتاب ماکسیمم دستگاه حتما باید یک پایه متصل به زمین استفاده شود. توصیه می‌شود که یک پایه متصل به زمین طراحی شود که بتوان پایه مربعی را به آن متصل کرد.
- قبل از روشن کردن دستگاه حتما از اتصال تمام کابل‌ها اطمینان پیدا کنید.
- سعی شود با برنامه هرچند وقت یک بار از تراز بودن میز اطمینان پیدا کنید.
- واحد تحت تست را به صورت کاملا محکم به صفحه دوار متصل کنید تا در صورت حرکت کردن دچار خطا نشوید.
- ویندوز نرم افزار فریز می‌باشد. به این معنا که بعد از هر بار خاموش شدن دستگاه کلیه اطلاعات درایو C به حالت پیشفرض بر می‌گردد. لذا هر بار که دستگاه خاموش شود هیچ اطلاعاتی در درایو C ذخیره نمی‌ماند. لذا قبل از خاموش کردن ویندوز دستگاه حتما اطلاعاتتان را چک کنید که در جای مناسبی ذخیره شوند.
- به علت فریز بودن دستگاه شما اجازه نصب هیچ برنامه ای را ندارید.

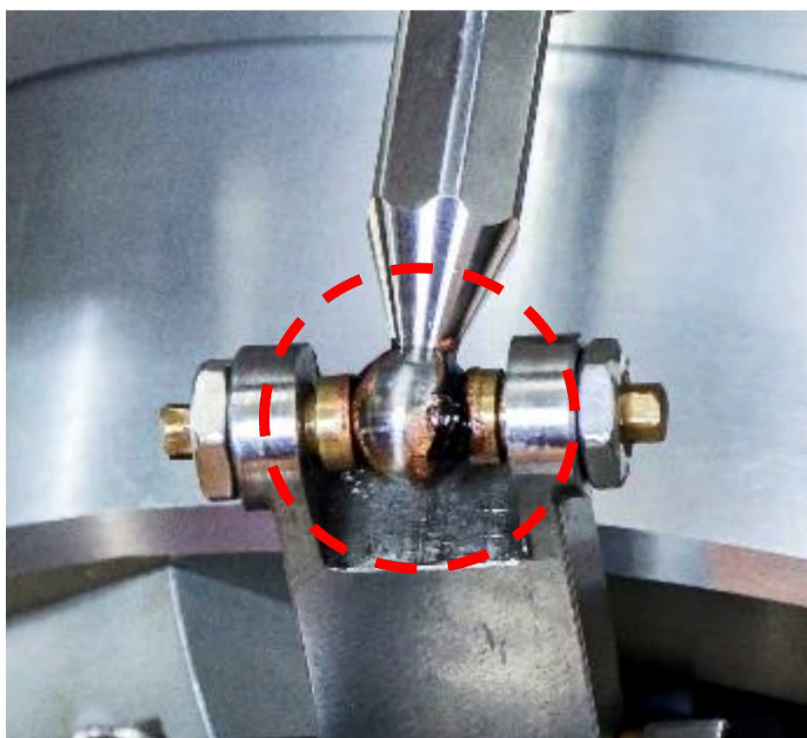
## ۴- تعمیرات و نگهداری maintenance

### ۱-۴ مقدمه

از آنجاییکه میز اسکورسبی از مکانیزم‌های مکانیکی برخوردار است و در برخی قسمت‌ها با پدیده سایش و لغزش مواجه است لذا نیاز به گریس کاری دوره ای دارد که در ادامه این بخش‌ها معرفی خواهند شد.

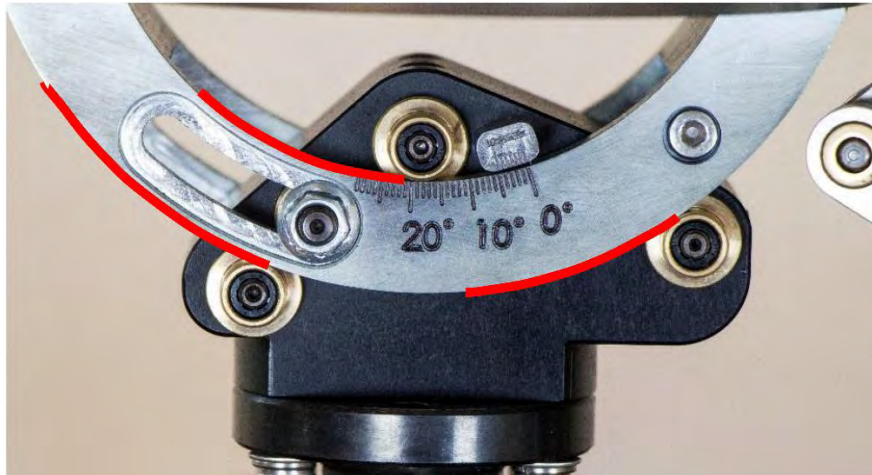
### ۲-۴ مکانیزم چهارلینکی

این بخش عمده سایش دستگاه را شامل میشود . در قسمت لولاها از بوش‌های فسفر برنز استفاده شده که سایش را به حداقل میرساند بنابراین نیازی به گریسکاری دوره ای ندارد ولی در بخش بالای مکانیزم چهارلینکی و در اتصال کاسه ساچمه از آن جایی که دقت اجزا برای ما تعیین کننده است سعی بر این است که سایش به کمترین میزان برسد به این منظور لازم است تا مهره‌های حذف لقی همواره در محل تماس با ساچمه آغشته به گریس باشند.



#### ۳-۴ ورنیه و درجه بندی محور تیلت

در قسمتی که غلاف فسفر برنزی بلبرینگ‌ها با سطح خطکشی ورنیه تماس دارد (قسمت‌هایی که در عکس با نوار قرمز رنگ مشخص شده است، در هردو سمت) بهتر است همیشه کمی آغشته به گریس باشد این امر باعث میشود تا محور تیلت حرکت نرم تری داشته باشد.



#### توجه

در هنگام گریسکاری از برخورد گریس یا هر ماده روان کار دیگری با سطوح قفل محور تیلت ممانعت به عمل آید

#### ۴-۴ مفصل کاسه ساچمه

این قسمت از دستگاه نقش تعیین کننده ای در دقت‌های تکرارپذیری دستگاه دارد به این صورت که اگر کوچکترین لقی در این بخش وجود داشته باشد میتواند وضعیت میز را تکرار ناپذیر کند.

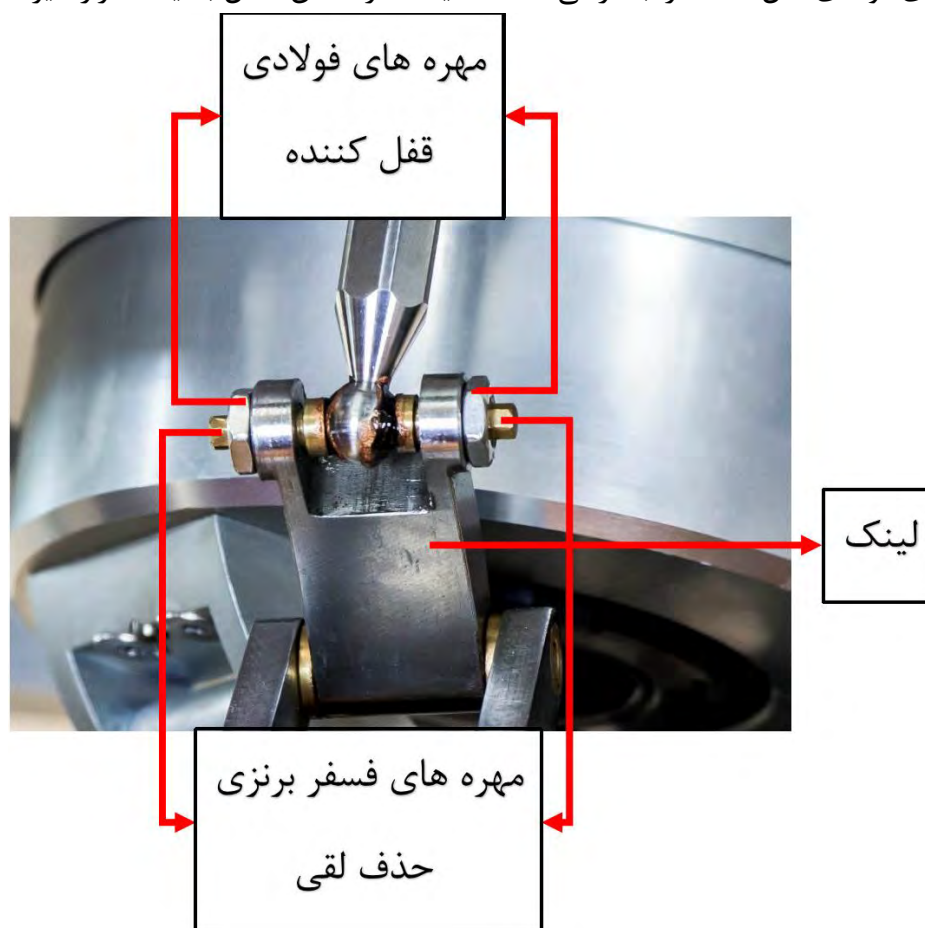
برای جلوگیری از به وجود آمدن این لقی مفصل طوری طراحی شده که مانع از ایجاد لقی به سبب خوردگی‌های ناشی از سایش مهره‌های فسفر برنزی در این قسمت شود.

طراحی مفصل به گونه ایست که این امکان را میدهد که پس از سایش مهره‌ها بتوان مهره‌های ریگلاژی را دوباره سفت کرده تا اتصال جذب خود را با ساچمه حفظ کنند برای این منظور میبایست مراحل زیر دنبال شود.

۱- مهره‌های فولادی قفل کننده را شل کنید

۲- مهره‌های فسفر برنزی حذف لقی را به گونه ای متقارن که ساچمه در وسط قرار گیرد (بهتر است مهره‌ها را به نوبت و به آرامی سفت کنید که سطح مخروطی مفصل ساچمه را به نقطه ی مطلوب هدایت کند) سفت کنید

۳- مهره‌های فولادی قفل کننده را به آرامی سفت کنید تا در تماس کامل با لینک قرار گیرد



بیشترین لقی و سایش زمانی ایجاد میشود که دستگاه به صورت مداوم در تیلتهای بالا کار کند بهتر است تا حد ممکن از تیلتهای کمتر استفاده شود.

**توجه**

## ۴-۵ کالیبراسیون‌های میز اسکورسبی

همانطور که پیش تر توضیح داده شد صفحه مرجع تراز با شرایط تیلت صفر دستگاه کالیبره شده است و اگر بر اساس این سطح دستگاه تراز شود به این معنا خواهد بود که محور دوران تراز شده است. همچنین در رابطه با تنظیم صفر محور turn که معیار منطبق شدن داده‌های خروجی زوایای اویلری رابط کاربری و زوایای سنسور نصب شده می‌باشد توضیحاتی در ادامه آورده شده است.

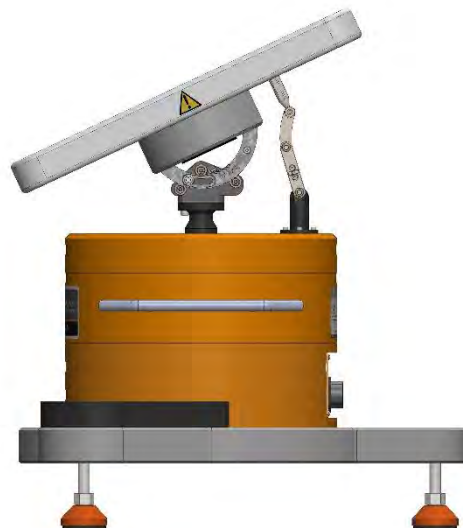
### ۴-۵-۱ روش تشخیص کالیبره نبودن صفحه مرجع تراز

اگر طبق روش مذکور دستگاه به تیلت صفر بازگردد میبایست شیب‌های اندازه گیری شده از میز در هر جهت نسبت به دوران محور متقارن باشد در غیر اینصورت صفحه مرجع تراز از شرایط کالیبراسیون خارج شده و نیاز به کالیبراسیون مجدد دارد. برای کالیبراسیون مجدد صفحه مرجع تراز میبایست با شرکت موج فناوری هوشمند تماس حاصل فرمایید.

### ۴-۵-۲ روش تشخیص تنظیم نبودن صفر محور turn

در صورتی که دستگاه ایراد قبلی را نداشته باشد و سنسور به نحوی روی صفحه نصب شده باشد که فریم سنسور و صفحه نصب با هم منطبق باشند میتوان با روش زیر از تنظیم بودن صفر محور مطلع شد. کفایت زوایای اندازه گیری شده توسط سنسور را با داده‌های رابط کاربری مقایسه کرد (که باید تا حدود  $\pm 0.5^\circ$  با هم مطابقت داشته باشند) که اگر مطابقت نداشتند میتواند به معنای تنظیم نبودن صفر باشد برای تنظیم صفر محور turn میتوان طبق روند زیر عمل کرد

۱- دستگاه را به وضعیت روبرو ببرید برای این منظور میتوان از تراز استفاده کرد و صفر شدن زاویه رول را بررسی کرد.



۲- حال با بررسی تساوی زاویه پیچ در دو سمت وضعیت بالا (یعنی به طور مثال در  $90^\circ+$  و  $90^\circ-$  درجه نسبت به موقعیت تصویر بالا) میتوان وضعیت بالا را به طور دقیق (بسته به دقت تراز مورد استفاده) تعیین کرد

۳- حال کافیت از وضعیت تصویر بالا که به دقت با بند ۲ تنظیم شد -۹۰ درجه دوران کنیم تا صفحه ورنیه به سمت کاربر (جلو دستگاه) بگردد این وضعیت صفر رابط کاربری خواهد بود که میتوان آن را در بخش setting نرم افزار در tab ، main و در بخش zero وارد کرد

با انجام مراحل بالا صفر دستگاه در رابط کاربری تنظیم شده و منطبق بر صفر تنظیم شده در بلوک سینماتیک مستقیم کنترلر خواهد شد.

## ۵- دستورالعمل نرم افزاری – Software Instructions

### ۱-۵ مقدمه

قبل از شروع به کار با نرم افزار نیاز است نکات کوچکی در مورد کامپیوتری که در اختیار کاربر است داده شود. هنگام استفاده از میز به چند نرم افزار جانبی نیاز است که همگی به صورت پیش فرض روی کامپیوتر نصب می باشند. به صورت خودکار این نرم افزارها بعد از روشن شدن کامپیوتر اجرا می شوند و نیاز نیست که کاربر اقدامی انجام دهد. اما برای موارد استثنا توضیحات اجرای آنها به صورت دستی بیان می شود.

#### اجرای دستی:

جهت راه اندازی ابتدا باید برنامه کمکی TwinCAT را به صورت زیر اجرا کنید (مطابق شکل زیر):

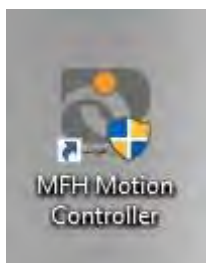
- (۱) در قسمت Notification area ویندوز کلیک کنید.
- (۲) از منوی ظاهر شده گزینه System را انتخاب کنید.
- (۳) دکمه Start / Restart را انتخاب نموده، پس از چند لحظه TwinCAT از حالت Config Mode به حالت Start / Restart (سبز رنگ) تغییر می کند.



راه اندازی نرم افزار Twincat

حالا می توانید نرم افزار MFH Motion Controller که روی Desktop هست را اجرا کنید:

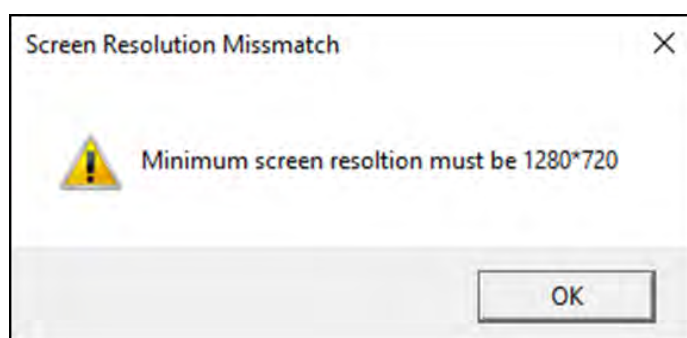




آیکون نرم افزار MFH Motion Controller

#### ۵-۱-۱ مانیتور مناسب دستگاه

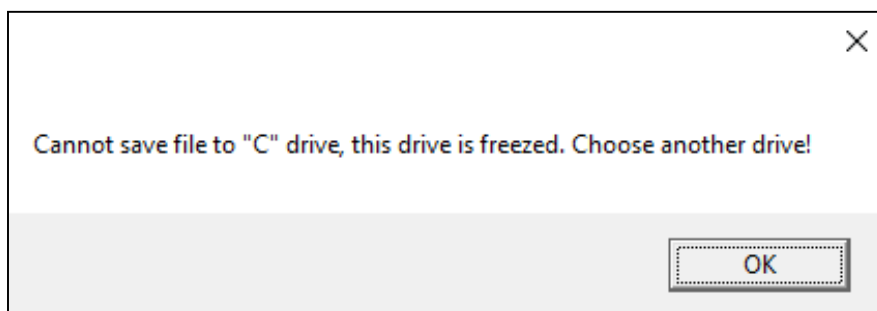
رزولوشن مانیتور باید حداقل از رزولوشن 1280x720 پشتیبانی کند. در صورتی که رزولوشن سیستم بر روی مقداری کمتر از 1280x720 تنظیم شده باشد، نرم افزار پیغام خطای زیر را نمایش داده و روند اجرا متوقف می شود.



#### ۵-۱-۲ محدودیت های کاربر

کامپیوتر دارای دو درایو C و D می باشد که سیستم عامل روی درایو C نصب است. برای امنیت و پایداری، سیستم عامل و برنامه های نصب شده روی کامپیوتر به صورت فریز شده است. بدین ترتیب:

- با هر بار خاموش کردن و روشن کردن کامپیوتر تمامی اطلاعات درایو C به حالت پیش فرض برمی گردد و هیچ کدام از تغییرات و دیتای ذخیره شده در آن باقی نمی ماند.
- ذخیره نتایج برنامه GUI موجود کامپیوتر بر روی درایو C امکان پذیر نمی باشد. در صورتی که مسیری را در درایو C انتخاب نمایید، برنامه خطای زیر را نمایش می دهد:



کاربر برای ذخیره اطلاعاتش می تواند از درایو D و یا یک حافظه خارجی متصل به USB استفاده کند.

یادداشت

## یادداشت

دقت شود برای جلوگیری از اشتباهات احتمالی از ابتدا هیچ گاه اطلاعاتی در درایو C ذخیره نشود.

## توجه

صفحه Desktop ویندوز بخشی از درایو C محسوب شده و لذا اطلاعات آن نیز پس از خاموش شدن حذف می‌شود.

## ۲-۵ محیط نرم افزار – GUI

کاربر برای استفاده از نرم افزار نیاز به هیچگونه تخصص خاصی نداشته و با خواندن راهنمای نرم افزار می تواند از امکانات آن استفاده نماید. نرم افزار از 3 بخش اصلی تشکیل شده است که در ادامه توضیح هر کدام داده می شود.

(۱) Scorsby: اطلاعات محور دوار و دستورات پیش فرض

(۲) Graphs: نمودارها و ذخیره اطلاعات

(۳) Touchpad: برای راحتی کاربرانی که از مانیتور تاچ استفاده می کنند.



محیط نرم افزار



این پنل برای روشن کردن محور میز، خواندن اطلاعات فیدبک از محور آن و همچنین اعمال دستورهای ساده به محور چرخش می‌باشد. این پنل خود دارای دو بخش می‌باشد:

- (۱) بخش Feedback: این بخش اطلاعات موقعیت و سرعت میز را در لحظه نشان می‌دهد.
- (۲) بخش Command: به روش‌های مختلفی می‌توان به میز دستورهای حرکتی داد که این دستورها از سناریوهای مختلفی پیروی می‌کنند. دستورهای ساده ای که این بخش اجرا می‌کند شامل: موقعیت مطلق، موقعیت نسبی، سرعت ثابت و دستور سینوسی می‌باشد. دو مود Command Queue و Remote Access نیز در این بخش انتخاب می‌شوند. در این بخش یک دکمه برای فعال و غیر فعال کردن میز می‌باشد. در حالت غیر فعال میز خاموش می‌شود.

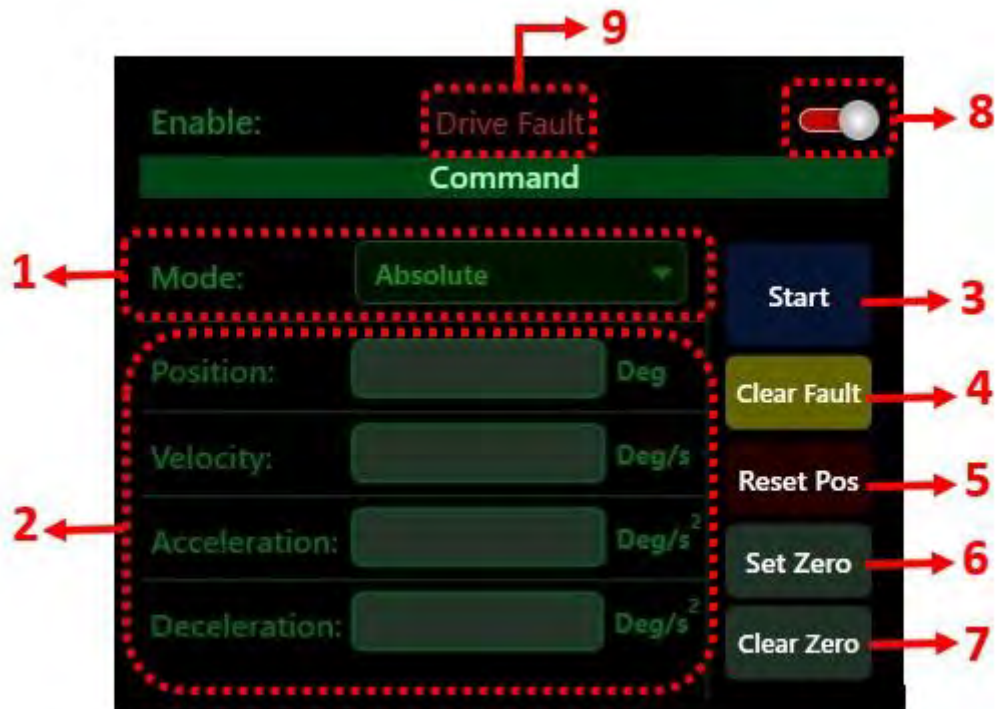
در ادامه هر بخش با جزییات توضیح داده می‌شود.



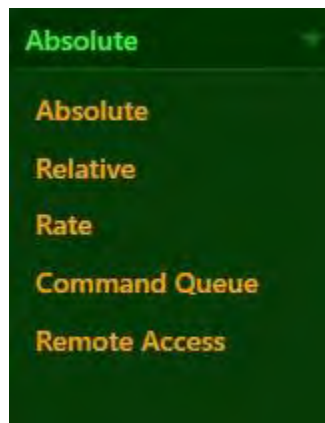
#### اجزای Feedback :

- (۱) Scorsby : نام پنل کنترلی محور است.
- (۲) Command Position : در گوشه تصویر عدد فرمان صادر شده برای موتور را نمایش می دهد. اختلاف این مقدار با مقدار Position نباید از مقدار Position Lag تنظیم شده در پنل تنظیمات بیشتر شود. در غیر اینصورت برنامه به صورت اتوماتیک فعالیت میز را متوقف می کند.
- (۳) Position: این عدد موقعیت فعلی محور را نشان می دهد. تا ۴ رقم اعشار دقت داشته و هر ۲۰۰ میلی ثانیه یک بار بروز رسانی می شود.
- (۴) Velocity: این عدد سرعت لحظه ای محور را بر حسب deg/s نشان می دهد. این عدد هر ۵۰۰ میلی ثانیه یک بار بروز رسانی می شود.
- (۵) Roll: این عدد مقدار لحظه ای رول اسکورسبی را بر حسب deg نشان می دهد.
- (۶) Pitch: این عدد مقدار لحظه ای پیچ اسکورسبی را بر حسب deg نشان می دهد.
- (۷) Yaw: این عدد مقدار لحظه ای یاو اسکورسبی را بر حسب deg نشان می دهد.

بخش Command برای انتخاب روش اعمال دستور به میز می باشد. کاربر می تواند به ۶ روش مختلف به میز دستور بدهد که عبارتند از: Absolute, Relative, Rate, Command Queue و Remote Access.



(۱) Mode : همانطور که اشاره شد این بخش شامل 5 نوع حالت است:



(۲) بخش تنظیمات برای هر Mode که در ادامه همین بخش توضیح آن آمده است.

(۳) دکمه Start: با زدن این دکمه میز شروع به انجام دستورها می‌کند و یا اگر میز در حال انجام دستوری است متوقف می‌شود. این دکمه دارای سه حالت Start، Stop و Idle است:



اگر دکمه در حالت Start باشد (رنگ آبی) و در صورت درست بودن اطلاعات Command با کلیک بر روی آن محور شروع به حرکت می‌نماید. سپس به دکمه Stop (رنگ قرمز) تبدیل می‌گردد. در این هنگام دو حالت وجود دارد:

A. دستور کامل انجام می‌شود تا حرکت به پایان می‌رسد و دکمه به حالت اولیه یعنی Start بر می‌گردد.

B. قبل از انجام کامل دستور دکمه Stop توسط کاربر فشرده می‌شود که باعث می‌شود محور از حرکت بایستد در این حالت دکمه Stop به رنگ خاکستری درآمده و به حالت Idle می‌رود و فرمانی از کاربر نمی‌گیرد تا زمانی که محور به طور کامل بایستد.

## یادداشت

اگر شتاب توقف مقدار کمی انتخاب شده باشد، از زمان فشردن دکمه Stop تا ایستادن محور زمان زیادی طول می‌کشد. در این زمان دکمه به صورت Idle قرار گرفته و از کاربر فرمانی دریافت نخواهد کرد.

۴) Clear Fault : این دکمه به صورت پیش فرض پنهان است و تنها در صورتی فعال می‌شود که یک Fault و یا یک Warning در برنامه ایجاد شود که در کنار دکمه Enable محور نمایش داده می‌شود.  
۵) Reset Pos : این دکمه برای نشان دادن باقی مانده عدد موقعیت تقسیم بر ۳۶۰ به جای عدد موقعیت می‌باشد. در صورتی که موقعیت محور یک عدد بسیار بالا باشد (مثلاً ۱۰۰۰۰ درجه) شما می‌توانید باقی مانده آن بر ۳۶۰ درجه را ببینید. (مثال: به جای ۱۰۰۰۰ درجه می‌توان ۲۸۰ درجه را نشان داد).

## توجه

در صورت بستن برنامه تنظیمات Resetpos به حالت اولیه باز می‌گردد.

۶) Set Zero : با هر بار فشردن این دکمه موقعیت فعلی محور به عنوان موقعیت صفر برای سیستم در نظر گرفته می‌شود. با این کار صفر مطلق دستگاه عوض می‌شود. برای برگشتن به صفر مطلق اصلی دستگاه می‌توان از دکمه Clear Zero استفاده کرد.  
۷) Clear Zero : با فشردن این دکمه تنظیماتی که به دلیل استفاده از دکمه Set Zero انجام شده بود، پاک می‌شود.

## توجه

در صورت بستن برنامه تنظیمات Set Zero به حالت اولیه باز می‌گردد.

برای استفاده از میز در مود دلخواه ابتدا روی دکمه Mode کلیک کرده و از زیر منوی آن Mode مورد نظر را انتخاب کنید. در ادامه هر کدام از Mode ها توضیح داده می‌شود.

۸) دکمه Enable: با کلیک بر روی این دکمه میز فعال شده و می‌توان به آن دستور داد. در حالتی که دکمه قرمز است یعنی دستگاه غیر فعال است. در حالتی که دکمه سبز است دستگاه فعال شده و بخش Command از حالت تیره رنگ به سبز روشن تبدیل می‌شود. با فعال شدن دستگاه، قسمت Command نیز برای فرمان دادن در اختیار کاربر قرار می‌گیرد.

۹) علامت Fault: در صورتی که یک Fault و یا یک Warning در برنامه ایجاد شود، یک Fault با رنگ قرمز در کنار دکمه Enable محور نمایش داده می‌شود. پس از رفع علت ایجاد خطا، برای پاک کردن علامت Fault باید از دکمه Clear Fault در پنجره Command استفاده کنید.

#### یادداشت

Position Lag اختلاف بین دستورات لحظه ای صادر شده برای محور و فیدبک آن است. این مورد به عنوان یک پارامتر ایمنی در اختیار کاربر قرار گرفته است. اگر میزان این اختلاف از میزان مشخص شده توسط کاربر بیشتر شود، محور با نمایش خطای Position Lag متوقف می‌شود.

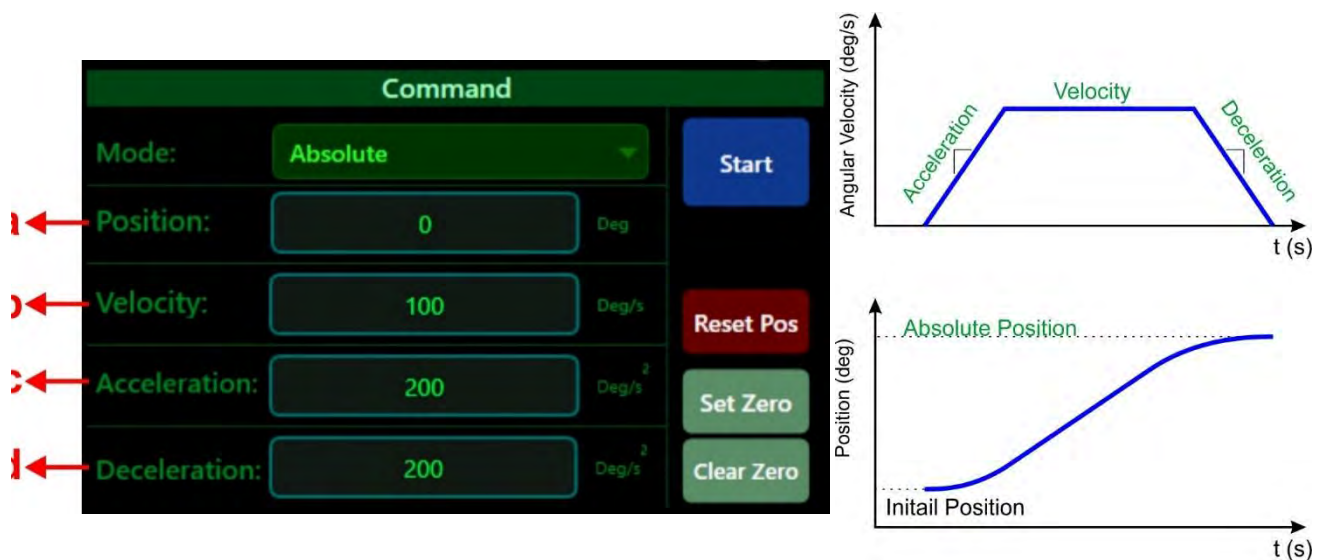
#### یادداشت

در صورتی که محور در حال حرکت باشد و روی دکمه Enable کلیک کردید باید سیستم را Restart کنید.



## ۱. Absolute

در این Mode کاربر یک زاویه مطلق (نسبت به زاویه صفر) را به عنوان موقعیتی که میخواهد به آن برسد انتخاب می‌کند. نحوه رسیدن به زاویه مورد نظر بر اساس یک سناریو ساده می‌باشد که در آن با یک شتاب ثابت مشخص دستگاه به سرعت مشخص شده می‌رسد و نهایتاً با همان شتاب نیز می‌ایستد. نمودارهای ساده این حرکت در شکل زیر نشان داده شده است. اعداد سبز رنگ را کاربر انتخاب می‌کند. میزان جابجایی میز وابسته به موقعیت اولیه آن است. (برای اعمال دستور جابجایی مشخص باید مود Relative را اجرا کرد). پس از مشخص کردن اعداد مورد نیاز به اجرای فرمان می‌پردازیم. برای اجرای فرمان باید دکمه Start فشرده شود تا دستور به میز ارسال شود. در شکل زیر اجزای Absolute Mode این مود مشاهده می‌شود.



(a) Position: موقعیت مطلق که کاربر میخواهد میز به آن برسد. (بر حسب deg)

(b) Velocity: سرعت حرکت محور برای رسیدن به موقعیت (بر حسب deg/s)

(c) Acceleration: شتاب اولیه مورد نظر جهت حرکت محور (بر حسب deg/s<sup>2</sup>)

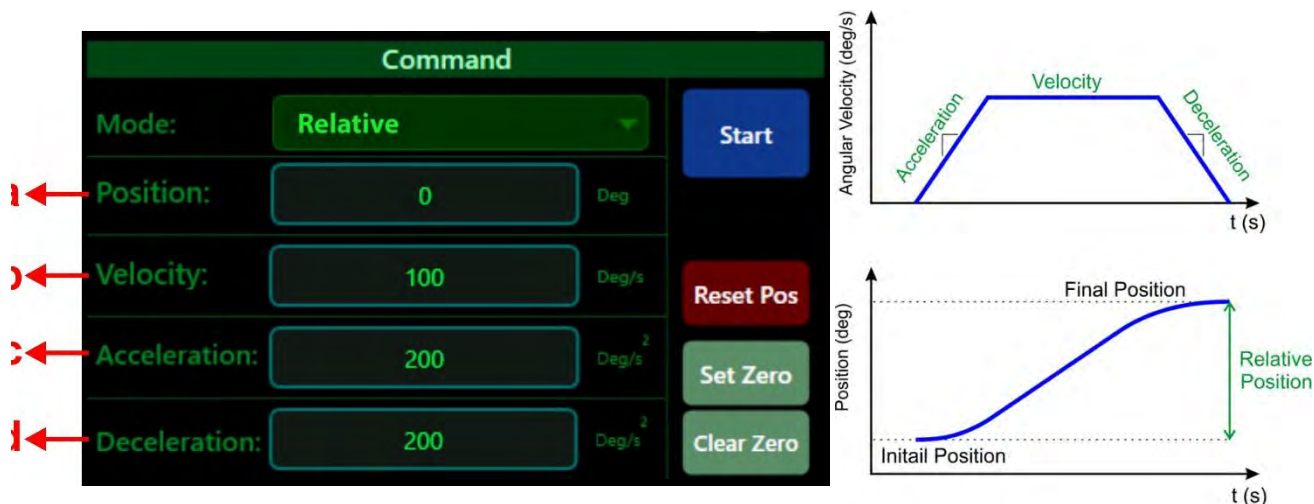
(d) Deceleration: شتاب توقف محور که برابر با شتاب اولیه می‌شود. (بر حسب deg/s<sup>2</sup>)

به صورت پیش‌فرض برنامه میزان شتاب Acceleration را با شتاب Deceleration برابر قرار می‌دهد. کاربر می‌تواند بنا بر نیاز خود به Deceleration عدد دهد.

**توجه**

## ۲. Relative

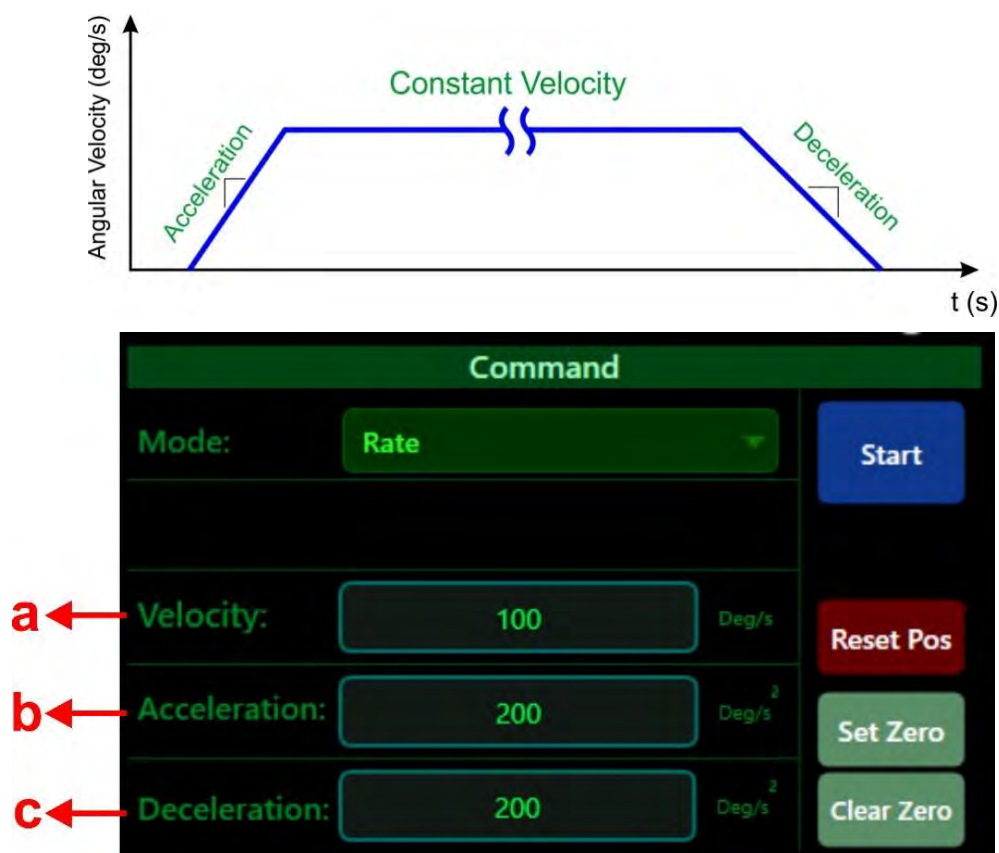
در این Mode کاربر نسبت به موقعیت فعلی اش یک زاویه نسبی را به عنوان جابجایی انتخاب می کند. نحوه رسیدن به زاویه مورد نظر مشابه Absolute Mode بر اساس یک سناریو ساده می باشد که در آن با یک شتاب ثابت مشخص دستگاه به سرعت ثابت مشخصی می رسد و نهایتاً با همان شتاب نیز می ایستد. در شکل زیر نمودارهای ساده این حرکت نشان داده شده است.



- (a) Position: موقعیت مطلق که کاربر میخواهد میز به آن برسد. (بر حسب deg)
- (a) Velocity: سرعت حرکت محور برای رسیدن به موقعیت (بر حسب deg/s)
- (b) Acceleration: شتاب اولیه مورد نظر جهت حرکت محور (بر حسب  $\text{deg/s}^2$ )
- (c) Deceleration: شتاب توقف محور که برابر با شتاب اولیه می شود. (بر حسب  $\text{deg/s}^2$ )

### ۳. Rate

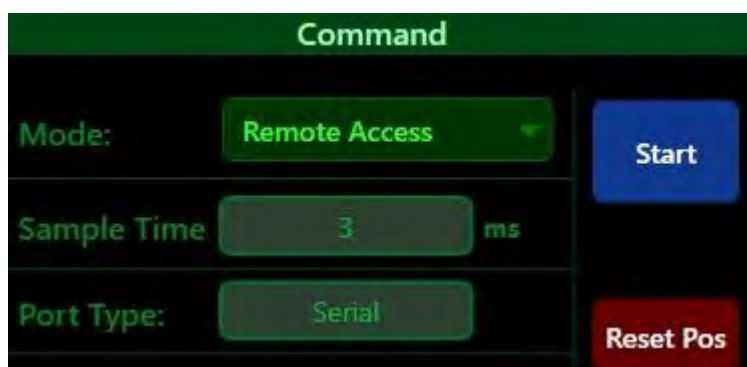
در این Mode کاربر می‌تواند به میز دستور حرکت با سرعت ثابت بدهد. برای این منظور سناریوی ساده ای در نظر گرفته شده است: با زدن دکمه Start میز با شتاب ثابت (مشخص شده توسط کاربر) شروع به حرکت می‌کند تا به سرعت دلخواه برسد. سپس تا زمانی که دکمه Stop زده نشود به حرکت با سرعت ثابت ادامه می‌دهد. با زدن Stop میز با همان شتاب شروع به ایستادن می‌کند. در شکل زیر اجزای Rate آمده:



- (a) Rate : سرعت ثابتی که میز باید به آن برسد. (بر حسب deg/s)
- (b) Acceleration : شتاب اولیه مورد نظر جهت حرکت محور (بر حسب deg/s<sup>2</sup>)
- (c) Deceleration : شتاب توقف محور (بر حسب deg/s<sup>2</sup>)

## ۴. Remote Access

با انتخاب Remote Access کاربر می‌تواند Data و اطلاعات حرکتی دلخواه خود را از طریق پورت Serial(RS422) بر اساس Sample Time به میز ارسال کند و فیدبک‌های میز را هم دریافت کند. نوع پورت استفاده شده در تنظیمات قبلاً توضیح داده شده است. نحوه ی ارسال اطلاعات در ادامه همین فصل آورده شده است.



## ۵. Command Queue

در حالت Command Queue که دارای پنل جداگانه ای می‌باشد، کاربر می‌تواند سناریوی دلخواه خود را با فرمان‌های مختلف و تعداد دستورهای بیشتر بنویسد. برای اینکه مود Command Queue شروع به کار کند و پنل آن فعال شود، باید ابتدا در بخش Mode آن را انتخاب کرده و دکمه Start را زده شود. قبل از این اعمال باید حتماً فایل سناریو در پنل Command Queue بارگذاری شده باشد که توضیحات آن داده می‌شود.

---

<sup>۱۰</sup>ارتباط UDP به صورت optional در اختیار خریدار قرار می‌گیرد.

## ۴-۵ پنل Command Queue

در صورتی که کاربر بخواهد سناریوهای دلخواه خود را اجرا کند می‌تواند جزییات سناریو خود را در مجموعه ای از کدهای خاص در یک فایل با فرمت CSV نوشته و سپس اجرا کند. به عنوان نمونه کاربر می‌خواهد مجموعه ای از چند دستور Absolute مختلف را پشت هم اجرا کند. کد مخصوص آن را در فرمت CSV و در قالبی که جلوتر توضیح داده شده است می‌نویسد و آن کد را وارد برنامه می‌کند.

فایل CSV را می‌توان در نرم افزارهای مختلفی مانند Microsoft Excel یا MATLAB نوشته و با فرمت CSV خروجی گرفت.

**یادداشت**

## ۱-۴-۵ فعال سازی پنل Command Queue و بارگذاری فایل در نرم افزار

به منظور دسترسی به محیط Command Queue با کلیک بر روی آیکون "پوشه"، می‌توانیم فایل CSV مد نظر را، که از قبل آماده شده است، انتخاب کرده تا سناریو برای اجرا آماده شود.



(۱) با فعال شدن Command Queue این گزینه نیز فعال می‌شود. با کلیک روی آن می‌توان فایل سناریو از قبل نوشته شده را وارد برنامه کرد.

(۲) محیط کد Command Queue: با وارد کردن فایل CSV کد کاربر در این بخش نشان داده می‌شود.

## ۲-۴-۵ تهیه فایل Command Queue

برای نوشتن سناریو شخصی کاربر می‌تواند از Command Queue استفاده کند. برای این منظور ابتدا باید مجموعه دستورهای خود را در یک فایل Xlsx نوشته و همان طور که گفته شد آن فایل را در نرم افزار اجرا کند. جدول زیر نمونه ای از فایل تهیه شده در نرم افزار Excel می‌باشد. همانطور که در تصویر مشخص است هر سطر یک خط

فرمان می‌باشد؛ بدین صورت که نرم افزار، سطرهای فایل را به ترتیب از بالا به پایین اجرا می‌کند. نوشتن یک سناریو دلخواه بسیار ساده می‌باشد. هر دستور با یک یا چند کاراکتر شروع می‌شود که نوع دستور و تعداد پارامترهای آن دستور، مشخص می‌شود. در ادامه این بخش هر کدام از دستورهایی مخصوص سناریو تعریف می‌شود.

1	def,100,100,100,100,10,1,3
2	abs,1000,#,100,100
3	d,10
4	rate,#,#,#,#
5	rel,10,100,100
6	end

در انتهای دستورات حتما فرمان end قرار داده شود.

**توجه**

در صورت نگارش ناصحیح کد، فرمان اجرا نمی‌شود و یک پیام Error متناسب با خطا نشان داده می‌شود.

**توجه**

در جدول زیر کلیه فرمان‌های فایل XLSX آمده است. هر کدام از کدها به صورت جزئی تر با مثال تشریح شده اند.

Num	Name	Code
1	Default	def,Position,Velocity,Acceleration,Deceleration,Reserve,Reserve,Time
2	Absolute	abs,Position,Velocity,Acceleration,Deceleration
3	Relative	rel,Position,Velocity,Acceleration,Deceleration
4	Rate	rate,Target Rate,Acceleration,Deceleration,Time
5	Reserve	-
6	Delay	d,Time(second)
7	End	End

برنامه به حروف بزرگ و کوچک حساس نیست.

**توجه**

اطلاعات تمامی دستورات فوق با جزئیاتشان، با مثال در ادامه آمده است.

## 1) Default – مقدار پیش فرض پارامترها

در ابتدای کد می‌توان مقادیر پیش فرضی<sup>۱۱</sup> برای هر یک از پارامترهایی که در مودها گفته شد تعیین کرد. به منظور استفاده از این مقادیر پیش فرض در کد، بجای مقدار مورد نظر، علامت # جایگزین می‌شود. برای تعریف مقادیر پیش فرض، مطابق جدول زیر عمل می‌کنیم. دستور def دارای ۷ پارامتر است:

Code	<b>def</b> , <i>Position</i> , <i>Velocity</i> , <i>Acceleration</i> , <i>Deceleration</i> , <i>Reserve</i> , <i>Reserve</i> , <i>Time</i>
Example	<i>def,100,100,100,100,10,1,30</i>

## توجه

در این دستور، Time زمان مشترک برای مودهای Rate و Sinus است. توجه شود که بین مقادیر کاما در تمام دستورات، فاصله وجود ندارد.

## Absolute (۲)

حرکت مطلق مشابه Absolute Mode در بخش Command است و همان تنظیمات را دارد. در جدول زیر کد تعریف شده و نمونه‌هایی از آن آمده است:

Code	<b>abs</b> , <i>Position</i> , <i>Velocity</i> , <i>Acceleration</i> , <i>Deceleration</i>
True Example	<i>abs,500,100,100,100</i> <i>abs,#,100,100,100</i>
Wrong Example	<i>abs , 500 , 100 , 100 , 100</i>

## یادداشت

نباید مابین کاراکترهای کد فضای خالی (Space) قرار بگیرد.

## یادداشت

سناریو حرکت مشابه Absolute Mode و مانند یک دوزنقه است.

## یادداشت

برنامه به بزرگ یا کوچک بودن حروف دستور حساس نیست.

Position : زاویه مطلق موقعیتی که دستگاه باید به آن برسد. (deg)

Velocity : سرعت حرکت به سمت موقعیت مورد نظر (deg/s)

Acceleration : شتاب اولیه رسیدن به سرعت تعیین شده (deg/s<sup>2</sup>)

Deceleration : شتاب توقف در انتهای مسیر (deg/s<sup>2</sup>)

## Relative (۳)

حرکت نسبی نیز مشابه Relative Mode در بخش Command است و همان تنظیمات را دارد. در جدول زیر کد تعریف شده و نمونه‌هایی از آن آمده است:

<sup>۱۱</sup> Default

Code	<i>rel, Position, Velocity, Acceleration, Deceleration</i>
True Example	<i>rel, 120, 240, 500, 300</i>

Position: تغییر زاویه نسبت به موقعیت فعلی دستگاه (deg)  
Velocity: سرعت حرکت به سمت موقعیت مورد نظر (deg/s)  
Acceleration: شتاب اولیه رسیدن به سرعت تعیین شده (deg/s<sup>2</sup>)  
Deceleration: شتاب توقف در انتهای مسیر (deg/s<sup>2</sup>)

#### Rate (۴)

همانند قبل Rate نیز مشابه Rate Mode در بخش Command است و همان تنظیمات را دارد با این تفاوت که در اینجا باید مدت زمان حرکت با سرعت ثابت را نیز تعیین کرد. در جدول زیر کد تعریف شده و نمونه‌هایی از آن آمده است:

Code	<i>rate, Target Rate, Acceleration, Deceleration, Time</i>
True Example	<i>rate, 1000, #, #, #</i> <i>rate, 360, 50, 300, 10</i>

Target Rate: سرعت زاویه ای که دستگاه باید به صورت ثابت آن را اجرا کند (deg/s)  
Acceleration: شتاب اولیه رسیدن به سرعت تعیین شده (deg/s<sup>2</sup>)  
Deceleration: شتاب توقف در انتهای زمان (deg/s<sup>2</sup>)  
Time: مدت زمانی که دستگاه باید با سرعت ثابت تعیین شده حرکت کند. (s)

#### Delay (۵)

به منظور اعمال تاخیر در بین اجرای خطوط فرمان در محیط Command Queue، می‌توان از دستور تاخیر استفاده کرد. این تاخیر، به تاخیر پیش فرض محور که از محدودیت‌های مکانیکی ناشی می‌شود و در حد چند میلی ثانیه است، اضافه می‌شود. به منظور ایجاد تاخیر در یک محور، مقدار زیر را در آن محور قرار می‌دهیم.

Code	<i>d, Time(second)</i>
Example	<i>d, 10</i>



	$d, \#$
--	---------

## End (۶)

در انتهای باید یک کلمه end برای نمایش انتهای سناریوی Command Queue گذاشته شود.

Code	end
------	-----

پس از ایجاد فایل مطابق دستور گفته شده در بالا، کافیت تا فایل مورد نظر در برنامه بارگذاری شود. پس از بارگذاری، بلافاصله، دستورات اجرا شده و در حین اجرای برنامه هر خط که اجرا شود به صورت Highlight در می‌آید.



در پنل بالا سمت راست که Setting نام دارد می‌توان تنظیمات برنامه را تغییر داد. در شکل زیر این پنل مشاهده می‌شود:



این پنل از دو قسمت Main و Scope تشکیل شده است که به ترتیب مربوط به تنظیمات کلی و تنظیمات نمایش نمودار در نرم افزار می‌باشد.

۱) Zero: میز اسکورسبی یک صفر مطلق دارد که همیشه خود را نسبت به آن می‌سنجد. در نرم افزار با تغییر Zero می‌توان صفر نرم افزار را تغییر داد. Zero مقدار تفاضل زاویه محور با صفر مطلق میز اسکورسبی نوشته می‌شود.

۲) Velocity (Max): کاربر می‌تواند حد بیشینه سرعت را خود تعیین کند. این حد به صورت نرم افزاری به سیستم اعمال می‌شود. سرعت وارد شده نباید بیش از مقدار قرمز رنگی که جلوی آن قرار گرفته باشد.

یادداشت

در صورتی که محدودیت وارد شده بیش از مقدار قرمز باشد، حداکثر سرعت اعمالی به میز همان مقدار قرمز رنگ خواهد بود و بیشتر از آن نمی‌توان سرعت داد.

یادداشت

در صورتی که مقدار سرعت اعمالی به میز از میزانی که در این محدودیت تعریف شده بیش تر باشد، برنامه با نمایش خطای مناسب عملیات میز را متوقف خواهد کرد.

۳) Acceleration (Max): همانند Velocity (Max) می‌باشد. کاربر حد بیشینه شتاب را در کادر مقابل آن می‌تواند تعیین کند و این حد نباید از شتاب قرمز رنگ بیشتر باشد.

یادداشت

در صورتی که مقدار سرعت یا شتاب بیشینه از مقدار قرمز رنگ بیشتر شود، برنامه به طور اتوماتیک همان مقدار بیشینه مجاز را اجرا می‌کند و محور نیز حداکثر به همین سرعت و شتاب می‌رسد.

۴) Position Lag: مقدار زوایه‌ای انتخاب می‌شود که اگر تفاضل Command از فیدبک Position بیش تر از آن شود برنامه حرکت میز را قطع می‌کند. به این اختلاف زاویه Position Lag گفته می‌شود.

یادداشت

Position Lag یک سیستم حفاظتی برای جلوگیری از ناپایدار شدن میز است. اگر میزان خطای فیدبک میز از دستور بیشتر از Position Lag شود برنامه حرکت میز را قطع می‌کند.

۵) Remote Access Sample Time: مدت زمان نمونه برداری (Sample Time) را برای حالت Serial را تعیین می‌کند. واحد آن millisecond می‌باشد.

۶) Remote Access Port: در زیر منو این گزینه می‌توان نوع پورت سریال را انتخاب کرد. به صورت پیشفرض میز فقط یک Serial (RS422) دارد و سایر پروتکل‌های ارتباطی به صورت optional در اختیار کارفرما قرار می‌گیرد.

۷) Tilt: مقدار Tilt تنظیمی توسط کاربر در میز اسکورسبی در اینجا نوشته می‌شود تا مقادیر و نمودارهای Roll ، Pitch و Yaw به درستی محاسبه و نمایش داده شوند.

توجه

لازم به ذکر است برای اعمال آن باید یک بار برنامه بسته و دوباره باز شود.

۸) Reset to Default: با کلیک بر روی Reset to Default کلیه تنظیمات به حالت اولیه بر می‌گردد.

۹) Save: تنظیمات را برای استفاده‌های بعدی در یک فایل ذخیره می‌کند.

۱۰) Close: در این قسمت زبانه تنظیمات بسته می‌شود و به صفحه اصلی نرم افزار بازگشته می‌شود.

۱۱) Export: جهت خروجی گرفتن از تنظیمات

۱۲) Import: استفاده مجدد از تنظیمات و انتخاب فایل تنظیمات

۱۳) Main: زبانه اصلی جهت تنظیمات کلی و اصلی نرم افزار می باشد.

۱۴) Scope: در این زبانه در بخش تنظیمات مربوط به نمودارها از جمله فعال یا غیر فعال بودن نمودار خاصی یا سمپل تایم ذخیره سازی مشخص می شود.



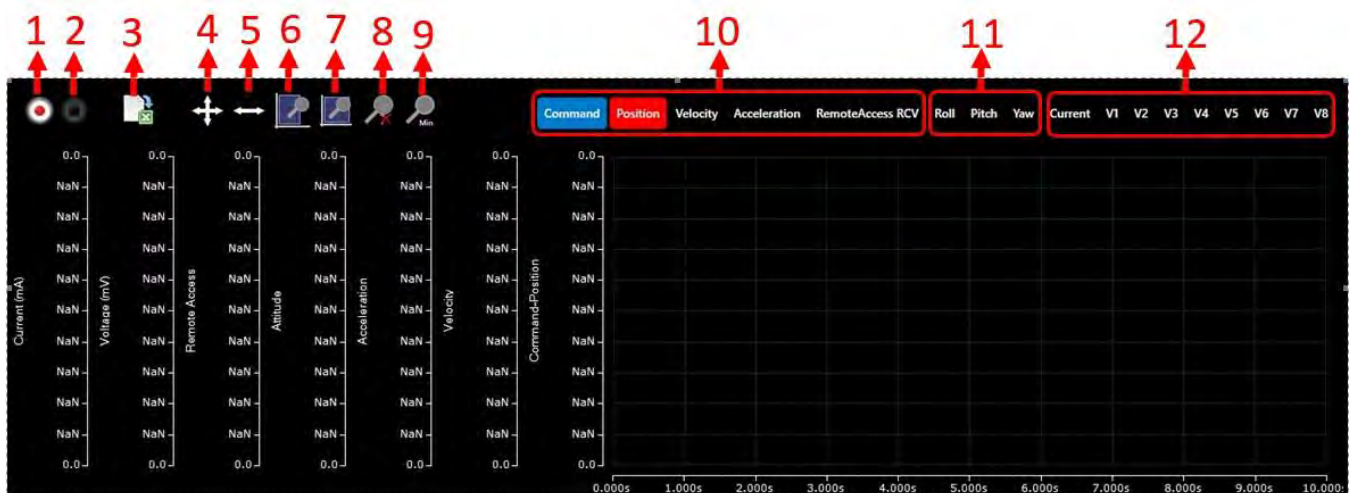
لازم به ذکر است برای اعمال این تنظیمات باید حتما دکمه set نیز فشرده شود.

**توجه**

باتوجه به فریز بودن سیستم با Restart کردن سیستم تنظیمات به حالت اولیه باز می گردد. لذا در صورت نیاز می توانید بعد از ایجاد تنظیمات مورد نظر، با استفاده از دکمه Save این تنظیمات را در محلی به غیر از درایو C ذخیره کرده و دفعات بعدی با استفاده از دکمه Load این تنظیمات را بازگردانی کنید.

**توجه**

در این بخش می‌توان نمودار چرخش محور و Feedbackهایی مانند موقعیت، سرعت و شتاب مشاهده کرد. همچنین می‌توان آن را به صورت یک فایل با فرمت CSV کرد.



۱) Record: با کلیک بر روی این دکمه نرم افزار اطلاعات محور و Feedbackها را ضبط می‌کند. اگر نمودار دارای اطلاعات قبلی باشد، با کلیک روی این دکمه اطلاعات قبلی حذف شده و نمودار مجدداً اطلاعات را ضبط می‌کند.

۲) Stop: باعث توقف عملیات ضبط اطلاعات نمودار می‌شود.

۳) Save CSV File: با زدن این دکمه اطلاعاتی را که نمودار ضبط کرده درون یک فایل با فرمت CSV ذخیره

می‌شود. این فایل را در نرم افزارهایی همچون Excel و Matlab می‌توان استفاده کرد.

۴) ScrollXY: جهت پیمایش در دو جهت X و Y روی نمودار می‌تواند از این دکمه استفاده کند. جهت X معرف زمان می‌باشد و جهت Y وابسته نموداری است که دیده می‌شود.

۵) ScrollIX: با استفاده از این دکمه می‌توان تنها در جهت X روی محور پیمایش کرد و محور Y کاملاً ثابت خواهد ماند.

۶) ZoomXY: برای zoom کردن روی نمودار در دو محور X و Y می‌باشد.

۷) ZoomX: در صورتی که کاربر بخواهد بخشی از نمودار را با مقدار ثابتی از Y انتخاب کند می‌تواند از این دکمه استفاده کند.

۸) Zoom to Default: صفحه نمایش بخش Graph را به حالت پیش فرض بر می‌گرداند.

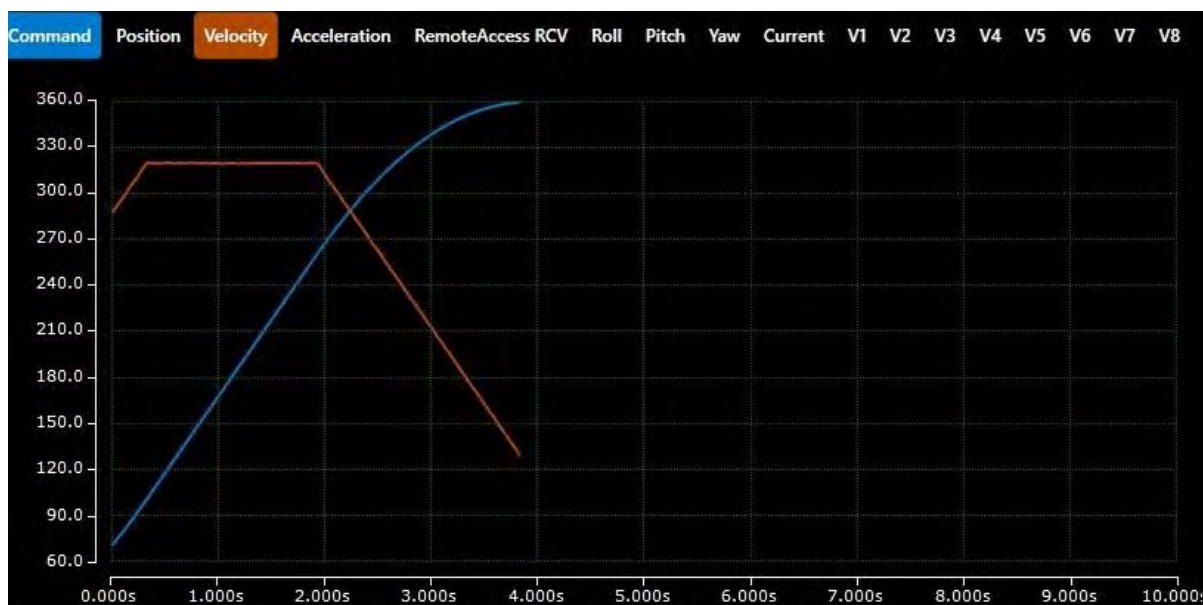
۹) ZoomMax: کل نمودار را به صورت یکجا نشان می‌دهد.

۱۰) با کلیک روی هر یک از آیکون‌های Command، Velocity، Acceleration و... اگر آن آیکون غیر فعال باشد آن را فعال می‌کند. با فعال شدن آیکون نمودار متناظر با آن در Graph نمایش داد می‌شود. رنگ آیکون‌ها متناظر با نموداری است که نمایش می‌دهند.

اطلاعات ذخیره شده توسط دکمه Save to CSV File ارتباطی با فعال یا غیر فعال بودن آیکون‌ها نداشته و تمام اطلاعات را به صورت یکجا ذخیره می‌کند.

(۱۱) نمایش یا عدم نمایش رول اسکورسبی، پیچ اسکورسبی و یاو اسکورسبی

(۱۲) یک کانال A/D به نام Current برای جریان و ۸ کانال A/D از V1 تا V8 برای ولتاژ نمایش داده میشود.



## ۷-۵ پنل Touchpad

این پنل برای راحتی کاربرانی که از مانیتورهای Touchpad استفاده میکنند قرار داده شده است.





## ۸-۵ دریافت خروجی اکسل

با استفاده از دکمه Save CSV File می‌توان اطلاعات نمودار (که ضبط شده) در یک فایل با فرمت CSV ذخیره کرد. این فایل در نرم افزارهایی همچون Excel و Matlab قابل استفاده است.

در این فایل مقادیر برای هرکدام از نمودارهای (Command موقعیت ایده آل)، (Position موقعیت محور)، (Velocity سرعت لحظه‌ای)، (Acceleration شتاب لحظه‌ای) و (Serial مقادیری که پورت Serial ارسال می‌کند) یک ستون در فایل CSV در نظر گرفته شده و همچنین یک ستون index به عنوان شماره ردیف برای هر یک از ستون‌های فوق قرار داده شده است. شکل زیر نمونه‌ای از خروجی در برنامه Excel است.

Index	A/D Curre	Index	ScorsbyRc	Index	ScorsbyPi	Index	ScorsbyYa	Index	ScorsbyAc	Index	ScorsbyVe
0	0	0	8.034244	0	21.62288	0	1.674608	0	54.13102	0	83.59583
1	0	1	8.0007	1	21.63479	1	1.667715	1	51.05695	1	83.64733
2	0	2	7.966999	2	21.64671	2	1.660789	2	51.51308	2	83.716
3	0	3	7.933416	3	21.65852	3	1.653886	3	51.36511	3	83.75033
4	0	4	7.899676	4	21.67033	4	1.64695	4	54.12972	4	83.819
5	0	5	7.865917	5	21.68209	5	1.640008	5	52.39122	5	83.8705
6	0	6	7.832276	6	21.69375	6	1.63309	6	53.88926	6	83.90484
7	0	7	7.798478	7	21.70541	7	1.626138	7	54.54095	7	83.95634
8	0	8	7.764524	8	21.71706	8	1.619153	8	51.12929	8	84.02502
9	0	9	7.73055	9	21.72866	9	1.612162	9	51.31811	9	84.09369
10	0	10	7.696695	10	21.74017	10	1.605195	10	54.34929	10	84.1452
11	0	11	7.662683	11	21.75166	11	1.598194	11	56.2076	11	84.1967
12	0	12	7.628653	12	21.76311	12	1.591188	12	53.73271	12	84.26538
13	0	13	7.594741	13	21.77446	13	1.584205	13	54.63589	13	84.29972
14	0	14	7.560673	14	21.7858	14	1.577189	14	54.81036	14	84.33407
15	0	15	7.526448	15	21.79714	15	1.57014	15	51.01912	15	84.40275
16	0	16	7.492204	16	21.80842	16	1.563085	16	50.90927	16	84.45426
17	0	17	7.457942	17	21.81965	17	1.556026	17	53.70864	17	84.52294
18	0	18	7.423661	18	21.83083	18	1.548961	18	55.39017	18	84.57446
19	0	19	7.389223	19	21.842	19	1.541863	19	56.17214	19	84.6603
20	0	20	7.354766	20	21.85312	20	1.53476	20	56.23576	20	84.72899
21	0	21	7.32043	21	21.86415	21	1.52768	21	59.11959	21	84.78051

در نرم افزار میز اسکورسبی شرکت موج فناوری هوشمند، علاوه بر امکان ارسال فرمان حرکت های مختلف با استفاده از مودهای حرکتی تعریف شده در نرم افزار، به منظور اعمال فرمان های متنوعی که کاربر می خواهد تعریف کند و همچنین پیاده سازی سناریوهای سخت افزار در حلقه، امکان ارسال فرمان از طریق پورت سریال نیز دیده شده است.<sup>۱۲</sup> میز اسکورسبی با سفارش کاربر می تواند قابلیت اتصال به هر یک از پروتکل های سریال RS-232، RS-422، RS-485 و UDP را داشته باشد.

از لحاظ سخت افزاری باید کامپیوتر (و یا هر سخت افزار میزبان دیگر) از طریق یک کابل سریال یا شبکه به میز وصل شده باشد. پس از آن باید ابتدا در پنل تنظیمات نرم افزار، مقدار Sample time ارسال فرمان برای میز مشخص شود. در ادامه در نرم افزار OneAxis، مود حرکت روی Remote Access تنظیم شده و دکمه Start زده شود. در این وضعیت میز آماده دریافت فرامین از طریق پورت مربوطه می باشد.

### توجه

لازم است در فرامین ارسالی به میز، حداکثر شتاب و سرعت محور در نظر گرفته شود. عدم رعایت هر کدام از این محدودیت باعث اعلام خطا در نرم افزار میز و قطع ارتباط خواهد شد.

### توجه

ارسال مقادیر فیدبک میز از زمان راه اندازی نرم افزار میز در تمام مودهای عملکردی میز انجام می شود. بنابراین می توان در تمام حالات عملکرد میز، از فیدبک سریال استفاده کرد.

به منظور برقراری ارتباط از طریق پورت سریال، پروتکلی در نظر گرفته شده است که کاربر باید طبق آن با میز ارتباط برقرار کند.

بایت های تشکیل دهنده بسته ی فرمان ارسالی به میز MFH-SC-V01

Segment	Type	Size
Header	0x5555	2B
Command	double	8B
Reserve	Single(float)	4B
Reserve	Single(float)	4B
Counter	Uint8	1B
Mode	Uint8	1B
Checksum	Uint16	2B

<sup>12</sup> میز یک محوره MFH-SC-V01 دارای قابلیت دریافت فرمان های ارسالی تحت پروتکل UDP نیز است که در صورت درخواست کارفرما راه اندازی خواهد شد.



## توجه

Counter شمارنده‌ای یک بیتی است که مقدار آن در هر زمان نمونه‌برداری یک واحد اضافه می‌شود. به این نکته دقت شود که این زمان نمونه برداری با زمان نمونه‌برداری تعیین شده در نرم‌افزار یکسان باشد. از آنجایی که از Counter در بازسازی فرمان ارسالی استفاده می‌شود، در صورتی که مقادیر Counter همگام با زمان نمونه‌برداری تعیین شده در نرم‌افزار ارسال نشود، فرامین تولید شده در میز با خطا همراه خواهد بود.

در این پروتکل کارکرد دیتای ارسالی برای محور توسط مقدار Mode مشخص می‌شود. جدول زیر کارکردهای مختلف بایت‌های دیتا بر اساس مقدار Mode را نشان می‌دهد.

کارکردهای مختلف بایت‌های دیتا بر اساس مقدار Mode

Mode(Hex)	Mode(dec)	Function and data bytes
0x11	17	Target Velocity
0x22	34	Target Acceleration
0x33	51	Target Position
0x44	68	Position Command
0x5F	95	Rate Command
0x66	102	Stop

## توجه

در صورتی که مود سیستم در حالت Rate Command قرار داده شده باشد، فرامین ارسالی به میز سرعت زاویه ای خواهد بود.

## توجه

در صورتی که فرمان Stop برای میز ارسال شود و یا در مدت زمان ۳۰ میلی ثانیه داده ای برای میز ارسال نشود میز با یک سرعت و شتاب مشخص می‌ایستد.

همانطور که گفته شد، پس از راه اندازی نرم افزار میز، مقادیر موقعیت و سرعت زاویه میز طبق پروتکل زیر از طریق ارتباط سریال ارسال می‌شود. نرخ نمونه برداری ارسال اطلاعات توسط میز در ارتباط سریال ۴ میلی ثانیه و در ارتباط UDP، ۱ میلی ثانیه در نظر گرفته شده است.

## توجه

داده Ready مشخص می‌کند که آیا کانال به موقعیت نهایی خود رسیده و آماده دریافت فرامین هست یا نه. در صورتی که این مقدار یک باشد، بدین معناست که میز آماده دریافت فرامین است.

Segment	Type	Size
Header	0xAAAA	2B
Position	Single(float)	4B
Reserve	Single(float)	4B
Reserve	Single(float)	4B
Velocity	Single(float)	4B
Reserve	Single(float)	4B
Reserve	Single(float)	4B
Ready	Uint8	1B
Counter	Uint8	1B
Checksum	Uint16	2B

## ۵-۹-۱ مشخصات ارتباط سریال

**نرخ باد (Baud Rate):** نرخ باد ارتباط سریال میز اسکورسبی برابر با ۱۱۵۲۰۰ نماد بر ثانیه می‌باشد. زمان نمونه‌برداری دریافت فرامین: با توجه به نرخ باد و طول بسته داده فرامین، حداقل زمان نمونه‌برداری جهت ارسال فرامین به میز اسکورسبی برابر ۳ میلی‌ثانیه می‌باشد. با این وجود سیستم کنترل میز، مستقل از زمان نمونه برداری ارسال داده‌ها، هر ۲۵۰ میکروثانیه باس را چک کرده و هرگاه بسته‌ای ارسالی به صورت کامل روی باس قرار داده شده باشد آن را اعمال می‌کند.

مبدل RS-232 به RS-485 و RS-422

شماره	پالس	رنگ سیم
کانکتور DB9 سمت چپ روی پنل		
1	T+	آبی
2	T-	قرمز
3	R+	قهوه‌ای
4	R-	سفید
5	GND	سفید مشکی
کانکتور DB9 سمت راست روی پنل		
5	GND	سبز مشکی

نارنجی	T+	1
طوسی	T-	2

## ۵-۹-۲ مشخصات ارتباط UDP

### مشخصات شبکه:

جدول مشخصات ارتباطی MFH-SC-V01

Flight Motion Simulator	
IP	169.254.54.176
Port	10000

جدول مشخصات ارتباطی کامپیوتر Remote

Remote Access Computer	
IP	169.254.170.232
Port	10000

**زمان نمونه برداری دریافت فرامین:** زمان نمونه برداری دریافت فرامین در صفحه تنظیمات بر حسب میلی ثانیه قابل تنظیم است. از آنجایی که از این زمان نمونه برداری در بازسازی سیگنال استفاده می شود، لازم است دقت شود که فرامین ارسالی صرفاً با زمان نمونه برداری تعیین شده ارسال شود. در صورتی که زمان نمونه برداری فرامین ارسالی به میزان با زمان نمونه برداری تعیین شده در نرم افزار مغایرت داشته باشد، عملکرد میز دچار اختلال خواهد بود.

**توجه** حداقل زمان نمونه برداری جهت ارسال اطلاعات در ارتباط سریال ۳ میلی ثانیه و حداکثر آن ۱۰ میلی ثانیه خواهد بود.

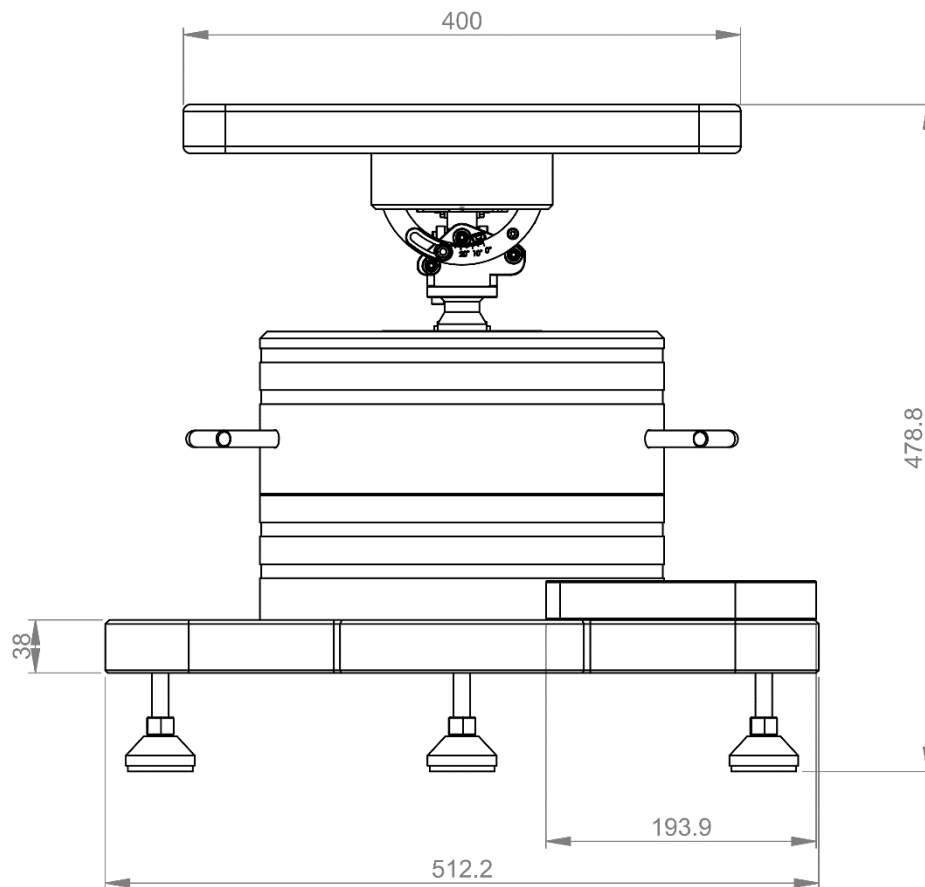
**توجه** حداقل زمان نمونه برداری جهت ارسال اطلاعات در ارتباط UDP ۰,۲۵ میلی ثانیه و حداکثر آن ۱۰ میلی ثانیه خواهد بود

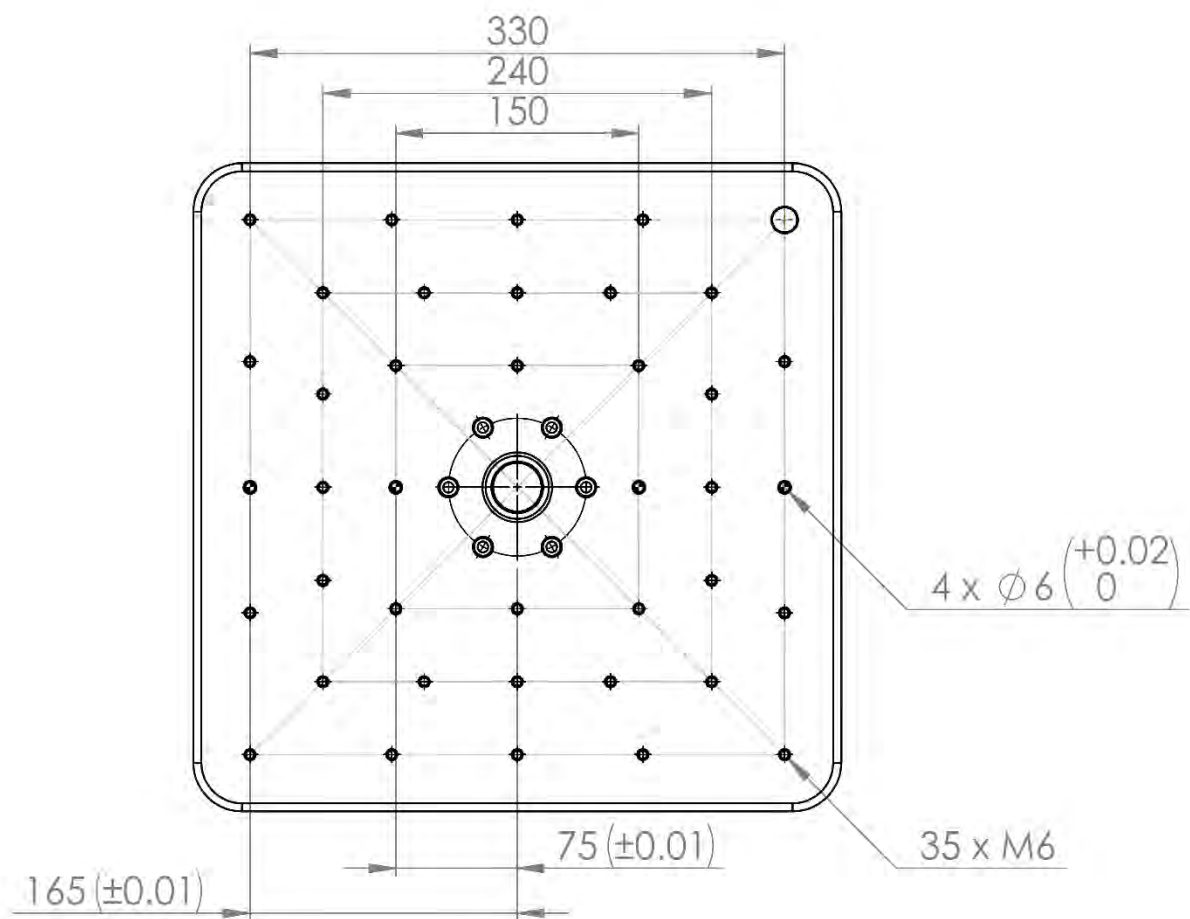
**توجه** به هر میزان نرخ ارسال اطلاعات بالاتر باشد، کیفیت سیگنال های بازسازی شده در کنترلر میز بالاتر خواهد بود. توصیه می شود که فرکانس فرامین ارسالی به میزان از  $\frac{1}{40}$  فرکانس ارسال فرامین بیشتر نباشد.

## ۶- نقشه‌های دستگاه

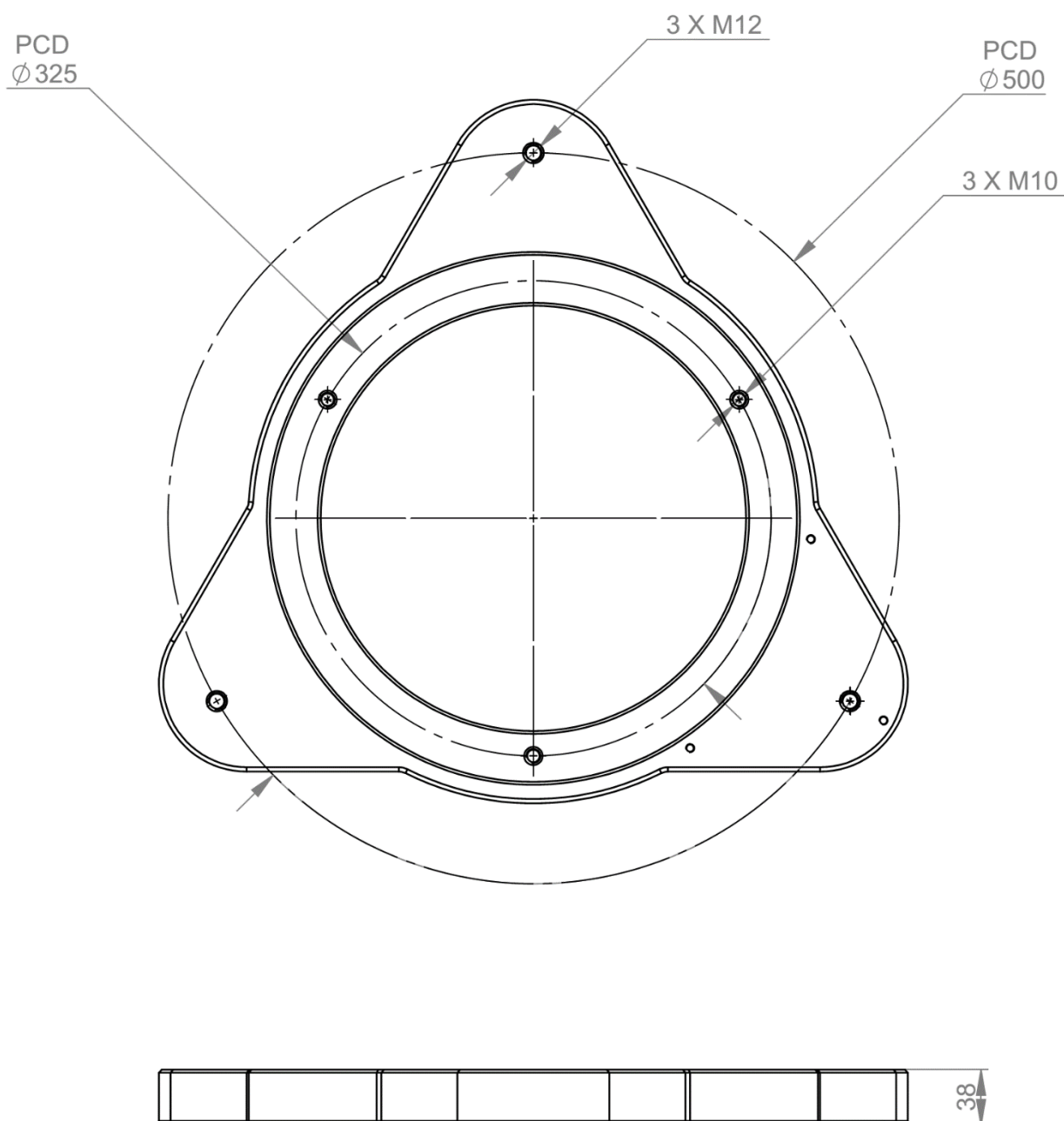
۱-۶ نقشه‌های مکانیکی

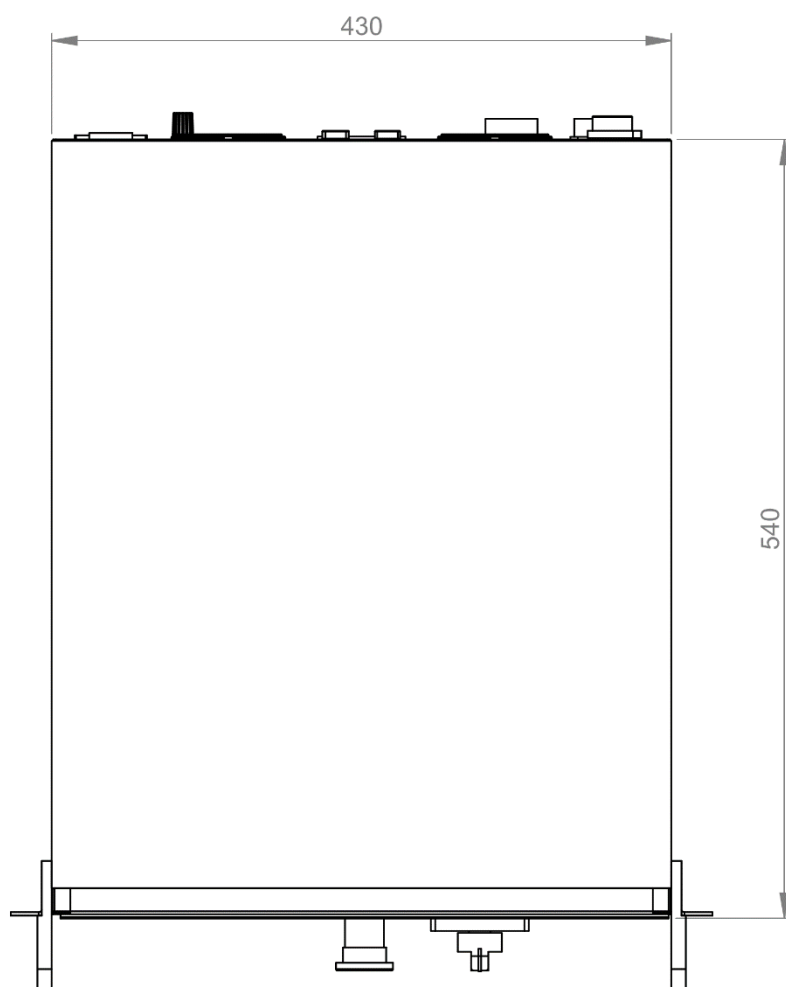
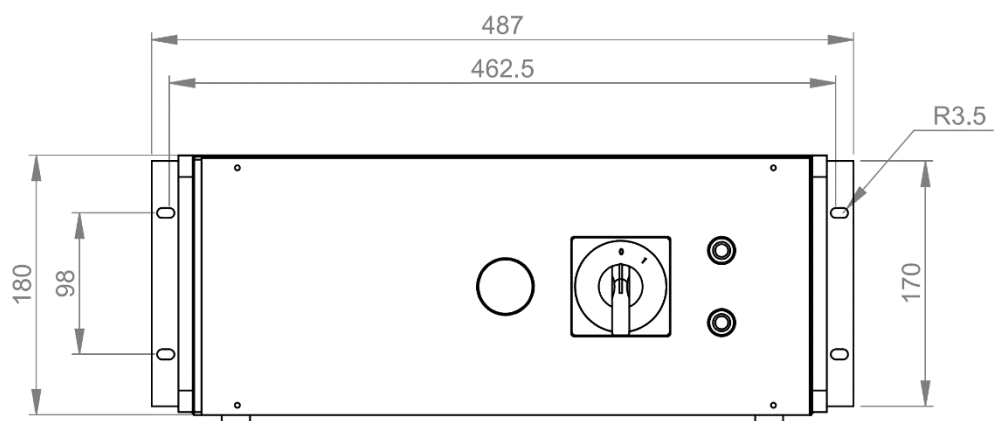
۱-۱-۶ نقشه‌های میز اسکورسبی

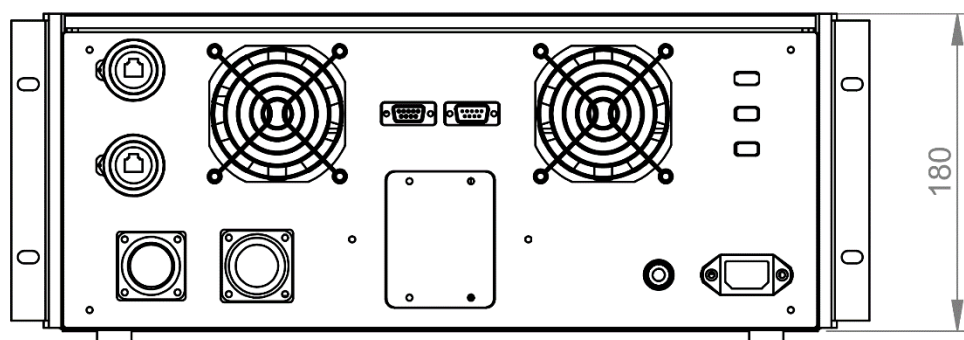




• پایه مثلثی







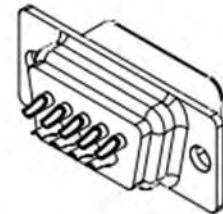


## ۴-۱-۶ نقشه‌های الکتریکی جعبه کنترل

در بخش جعبه کنترل از یک کانکتور D-Sub 9 نری برای ارتباط سریال استفاده کرده ایم که این کانکتور بسته به استفاده‌های متفاوت می‌تواند هم با پروتکل RS422 و هم با پروتکل RS485 و هم با پروتکل RS232 ارتباط برقرار کند. نقشه پین این کانکتور برای هریک از پروتکل‌ها را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.

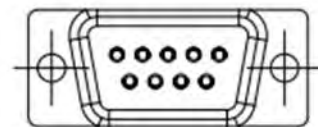
### RS 422

Pin	Pin Description	Pin	Pin Description
1	TXD -	6	RTS -
2	TXD +	7	RTS
3	RXD +	8	CTS+
4	RXD -	9	CTS -
5	GND		



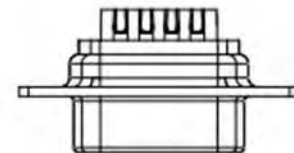
### RS 485


Pin	Pin Description	Pin	Pin Description
1	TXD- , RXD-	6	TXD+ , RXD+
2	Reserved	7	Reserved
3	Reserved	8	Reserved
4	Reserved	9	Reserved
5	Reserved		



### RS 232

Pin	Pin Description	Pin	Pin Description
1	DCD	6	DSR
2	RXD	7	RTS
3	TXD	8	CTS
4	DTR	9	RI
5	GND		



D-Sub 9 Pin  
Male 

توضیحات پین پورت سریال

## ۷- خلاصه اخطارها – Warnings Summary

مطالعه و رعایت نکات این بخش به شما کمک می‌کند تا از خطراتی که هنگام استفاده از دستگاه ممکن است انسان یا دستگاه را تهدید کند آگاه شوید و از آنها دوری کنید.

تنها پرسنل متخصص واجد شرایط اجازه کار با دستگاه را دارند و میتوانند کارهایی مانند حمل و نقل دستگاه، نصب، راه اندازی و عملیات‌های نگهداری را انجام دهند. پرسنل متخصص واجد شرایط کسانی هستند که با حمل و نقل، نصب، سرهم کردن، راه اندازی و کار با دستگاه MFH-SC-V01 آشنایی کامل دارند. قبل از نصب و راه اندازی حتما مستندات ارائه شده ی دستگاه را باید مطالعه کرد. استفاده نادرست از دستگاه می‌تواند موجب ضرر زدن به دستگاه یا آسیب به انسان شود.

### ۱-۷ جابجایی و حمل و نقل دستگاه

برای جابجایی میز قبل از هر کاری حتما سیم‌های تغذیه و انکودر را از جعبه کنترل جدا کنید و هیچ باری به صفحه نصب متصل نباشد. وزن دستگاه حدودا ۵۰ کیلوگرم می‌باشد و برای مسافت‌های کوتاه با دست خالی قابل حمل می‌باشد. اما برای ایمنی بیشتر پیشنهاد می‌شود حتما آنرا با وسایل مناسب مانند بالابر دستی جابجا کنید. برای جابجایی‌های طولانی توصیه می‌شود مجموعه دستگاه را درون جعبه قرار دهید و سپس جابجا کنید.

برای جابجایی جعبه کنترل اگر آن را در رک اینچ نگه داری می‌کنید، می‌توانید با همان رک آنرا جابجا کنید. برای جا زدن جعبه کنترل در رک یا خروج آن می‌توانید از دسته‌های جلوی آن استفاده کنید، اما به هیچ وجه از این دسته‌ها برای بلند کردن جعبه کنترل استفاده نکنید. برای جابجایی خود جعبه کنترل و بلند کردن آنرا از بقل‌ها بگیرید؛ دسته‌های جلوی جعبه کنترل برای بلند کردن تعییبه نشده اند.

جعبه کنترل شامل قطعات حساس الکتریکی می‌باشد و جابجایی نا مناسب آن موجب صدمه زدن به این قطعات حساس می‌شود. قبل از دست زدن به دستگاه یا جعبه کنترل، از جهت الکترواستاتیکی خود را تخلیه الکتریکی کنید.



هیچگاه دستگاه را از صفحه دوار بلند نکنید. اینکار باعث آسیب زدن به دستگاه می‌شود. ممکن است حتی یک بار انجام دادن این کار، دقت‌های ابعادی و عملکردی دستگاه را از بین ببرد.

**توجه**

## ۲-۷ تعمیر

دستگاه چه زمانی به تعمیر نیاز دارد:

- در صورت عملکرد غیر دقیق
- هنگام خراب شدن یا عدم انتقال داده‌ها از کانکتورهای کاربر و ارتباطات
- خطاهای نرم افزار شامل کدهای (وصل نشدن به TwinCAT یا منقضی شدن...)
- خطاهایی که از سمت سیستم عامل IPC ایجاد شود.
- هرگونه اثر خراب شدن فیزیکی در دستگاه
- منطبق نبودن داده‌های GUI و سنسور در صورت رعایت همه مراحل
- تراز نبودن محور در صورت تراز بودن صفحه مرجع تراز

برای تعمیرات دستگاه حتما به شرکت موج فناوری هوشمند مراجعه شود (جز موارد توضیح داده شده در بخش تعمیرات و نگهداری) و کاربر نباید خودش اقدام به تعمیر دستگاه کند و هرگونه خرابی دستگاه ناشی از اقدام خریدار در تعمیر دستگاه برعهده خریدار می‌باشد.

## ۳-۷ اختلالات

نکات مهمی که کاربر همواره باید به آن‌ها دقت کند:

- قبل از روشن کردن دستگاه سیم زمین حتما متصل باشد.
- از وقوع هرگونه ضربه‌های فیزیکی محکم یا آرام به میز اسکورسبی جلوگیری شود.
- دستگاه در معرض شوک‌های الکتریکی و میدان الکتریکی قوی نباشد. این فضا می‌تواند دستگاه را دچار اختلالات شدید کند.
- موقع تست چک شود شرایط محیطی مناسب برای دستگاه برقرار باشد. دمای محیط بین ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتیگراد باشد.
- در صورت بروز هرگونه رفتار غیر منتظره از دستگاه کلید امرژنسی را بزنید. (برای ایمنی دستگاه و جلوگیری از ناپایداری، در دستگاه یک سیستم پوزیشن-لگ در نظر گرفته شده است).

## ۸- مجموعه ی کارت های A/D و باتری

### ۸-۱ معرفی مجموعه:

برای تغذیه ی سنسورهای تحت تست میز اسکورسبی مجموعه ای برای تغذیه ی این سنسور و مجموعه ای برای تبدیل سیگنال های آنالوگ به دیجیتال خروجی این سنسور و نمایش این خروجی ها در نرم افزار خواهد بود. این مجموعه شامل ۴ کارت A/D ولتاژی دیفرانسیلی با دامنه ی ورودی -۱۰ ولت تا +۱۰ ولت با دقت رزولوشن ۲۴ بیت که هر کارت دارای دو کانال برای اتصال است و در مجموع ۸ کانال ولتاژی و یک کارت جریانی دیفرانسیلی با دامنه ی ورودی 4mA (۴ میلی آمپر) تا 20mA (۲۰ میلی آمپر) و رزولوشن ۲۴ بیت که دارای یک کانال است می باشد. در جدول زیر مشخصات کارت های ولتاژی را مشاهده میکنید.

Technical Data Voltage Cards	
Number of Inputs	8
Resolution	24Bit(Including Sign)
Signal Voltage	-10 V ... +10 V
Input Filter Limit Frequency	3 KHz
Measuring Error	< ±0.01 % (Relative to Full Scale Value)
Current Consumption	1A
Internal Resistance	>200KΩ

و در جدول زیر مشخصات کارت‌های جریانی را مشاهده میکنید.

Technical Data Current Cards	
Number of Inputs	1
Resolution	24Bit(Including Sign)
Signal Voltage	4mA ... 20mA
Input Filter Limit Frequency	3 KHz
Measuring Error	< $\pm 0.01$ % (Relative to Full Scale Value)
Current Consumption	190mA
Internal Resistance	>85 $\Omega$ + Diode Voltage

در کنار این مجموعه، سه عدد باتری لیتیومی با خروجی‌های ۵ ولت و ۱۲ ولت و ۲۴ ولت و ورودی شارژ جداگانه، برای تغذیه ی سنسور تحت تست تعبیه شده است.  
در تصویر زیر این مجموعه را مشاهده میکنید.



شکل ۸-۱: باکس شامل کارت‌های A/D و باتری لیتیومی

## ۸-۲ کانکتورهای ارتباط الکتریکی:

در این باکس برای ارتباط الکتریکی با بخش‌های مختلف کانکتورهای در نظر گرفته شده است. در ادامه به توضیح هریک از این کانکتورها و نقشه ی PINOUT هر کدام با جزئیات میپردازیم. در شکل زیر تصویری از بخش کانکتورهای این باکس مشاهده میکنید. در ادامه هر یک از کانکتورها را جداگانه بررسی خواهیم کرد.



شکل ۸-۲: تصویر بخش کانکتورهای باکس A/D

## ۱-۲-۸ پین ارت (Earth) :

بدلیل اینکه این مجموعه، یک مجموعه ی رومیزی است اتصال ارت باکس برای جلوگیری از آسیب رسیدن به مجموعه و کاربر ضروری است. نیاز است که کاربر در زمان استفاده از باکس مجموعه این نکته را مدنظر قرار دهد.

ارت دستگاه را قبل از استفاده حتما متصل کنید.



در شکل زیر تصویری از محل اتصال ارت را مشاهده میکنید.



شکل ۸-۳: محل اتصال ارت مجموعه A/D و باتری

## ۸-۲-۲ کانکتور A/D SUPPLY :

این کانکتور برای تغذیه ی کارت های A/D موجود در باکس تعبیه شده است و و برای تغذیه ی این کارت ها باید از برق ۲۴ ولت DC استفاده کنید که نیاز به یک منبع تغذیه ی خارجی برای تغذیه ی این کارت ها می باشد.

برای تغذیه ی کارت های A/D حتما از ولتاژ ۲۴ ولت DC (24VDC) استفاده کنید.



جریان مصرفی خود این کارت های A/D کمتر از 2A است.

**توجه**

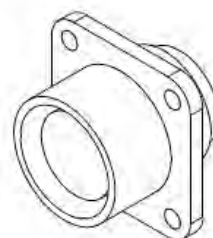
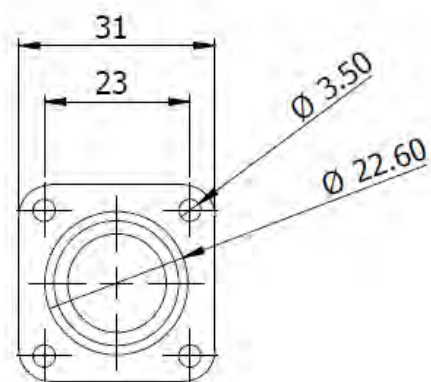
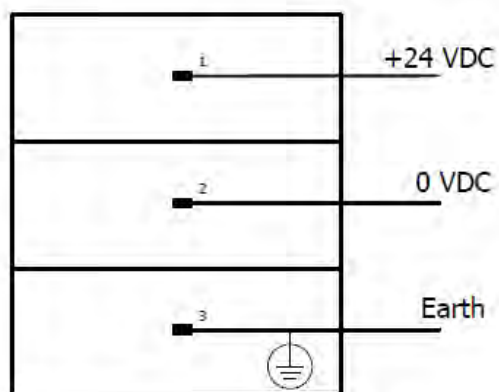
در شکل زیر تصویر این کانکتور را مشاهده میکنید.



شکل ۸-۴: کانکتور تغذیه ی کارت های A/D



در ادامه نقشه ی PINOUT این کانکتور را قرار می دهیم.



شکل ۸-۵: نقشه ی کانکتور A/D SUPPLY

### ۳-۲-۸ کانکتور A/D OUTPUT :

خروجی کارت‌های A/D که توسط پروتکل اترکت (EtherCAT) و به صورت RealTime ارسال می‌شود و در نرم افزار MFH نمایش داده می‌شود. این خروجی توسط یک پورت LAN استاندارد در روی پنل به کاربر داده می‌شود. در تصویر زیر این پورت را در پنل پشتی باکس مشاهده می‌کنید.



شکل ۸-۶: خروجی پورت LAN کارت‌های A/D

در این مجموعه علاوه بر کارت‌های A/D دو سری باتری هر کدام شامل سه پک باتری لیتیومی جداگانه نیز قرار دارد ولتاژ این باتری‌ها ۵ و ۱۲ و ۲۴ ولت است. که از یک سری برای ولتاژهای مثبت می‌توان استفاده کرد و از سری دیگر به عنوان ولتاژهای منفی بهره برد. در تصویر زیر کانکتور باتری را مشاهده می‌کنید.



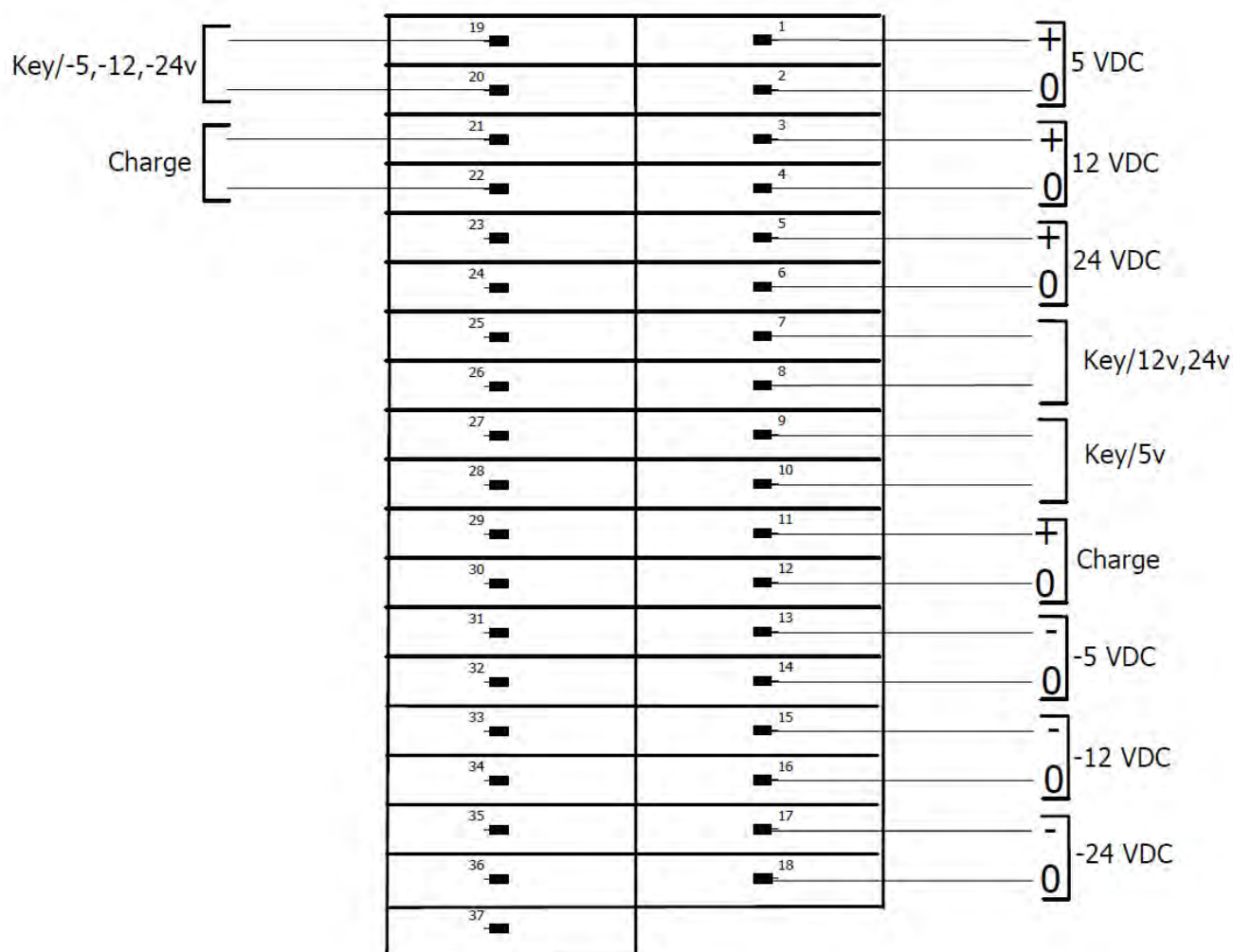
شکل ۸-۷: کانکتور خروجی باتری

برای حفظ ایمنی در این باتری‌ها چند پین برای Key در نظر گرفته شده است که در نقشه نیز با عنوان Key قرار دارد. وظیفه ی این پین‌ها قطع کردن خروجی باتری است و طرز عملکرد آن بدین گونه است که در صورتی که دو پین مشخص که برای Key باتری ۵ ولت در نظر گرفته شده اند، اتصال کوتاه گردند خروجی باتری ۵ ولت که دو پین مجزای دیگر است به کانکتور متصل می‌شود و قابل استفاده برای کاربر می‌گردد.

دو پین ۷ و ۸ پین‌های Key در پک باتری ۱۲ ولت و ۲۴ ولت هستند. دو پین ۹ و ۱۰ از کانکتور، پین‌های Key در پک باتری ۵ ولت می‌باشند. و دو پین ۱۹ و ۲۰ پین‌های Key در سری دوم (منفی) باتری‌ها هستند.

**توجه**

در تصویر زیر نقشه ی PINOUT کانکتور باتری را مشاهده می‌کنید.



شکل ۸-۱: نقشه ی PINOUT کانکتور باتری

## ۸-۲-۵ کانکتور ANALOG INPUT :

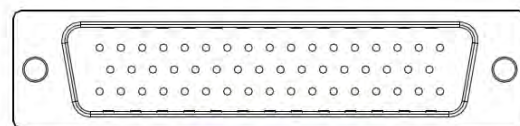
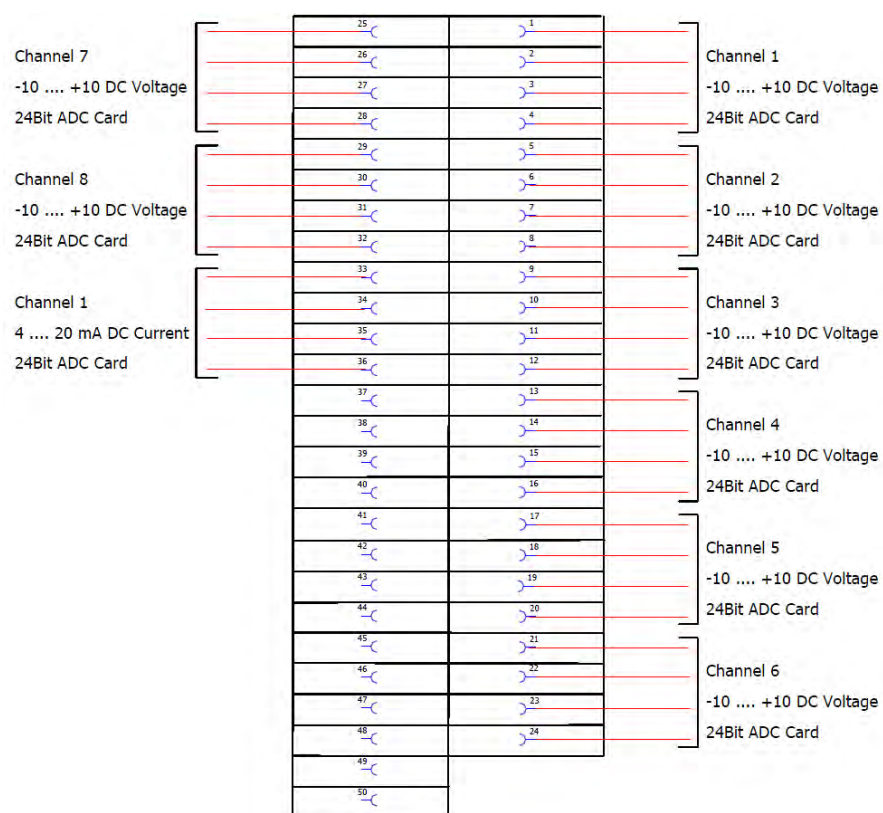
برای بخش ورودی کارت های A/D یک کانکتور ۵۰ پین D-Type در نظر گرفته ایم. در شکل زیر تصویر این کانکتور را مشاهده میکنید.  
در ادامه نقشه ی الکتریکی این کانکتور برای استفاده ی کاربر همچنین جدول توضیحات هر پین آمده است.  
توجه کنید که سنسورهای ولتاژی و جریانی را باید به این کانکتور متصل کنید.

توجه کنید که رنج اندازه گیری ولتاژ در این کارت ها  $\pm 10$  ولت است و ماکزیمم ولتاژ ورودی بین پایه ی مثبت و منفی در کارت های ولتاژ ۳۵ ولت و در کارت جریانی ماکزیمم ۱۰ ولت است. در صورت بیشتر شدن ولتاژ از این رنج کارت ها آسیب می بینند.



شکل ۸-۹: شکل کانکتور ورودی آنالوگ

در تصویر زیر نقشه ی کانکتور را مشاهده میکنید:



Female Connector



شکل ۸-۱۰: نقشه ی کانکتور ورودی آنالوگ (ANALOG INPUT)

در ادامه توضیحات هر پین کانکتور را در جدول زیر مشاهده میکنید.

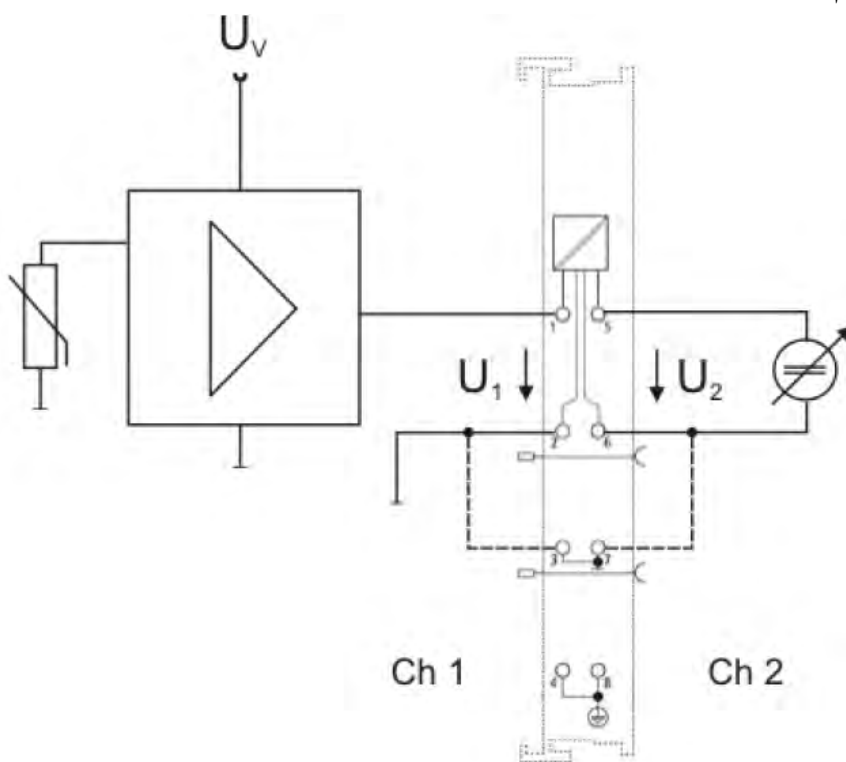
A/D Analog Input Pin Description			
1	+Input 1	26	-Input 7
2	-Input 1	27	GND 7
3	GND 1	28	Shield
4	Shield	29	+Input 8
5	+Input 2	30	-Input 8
6	-Input 2	31	GND 8
7	GND 2	32	Shield
8	Shield	33	+Input 1
9	+Input 3	34	-Input 1
10	-Input 3	35	GND 1
11	GND 3	36	Shield
12	Shield	37	Blank
13	+Input 4	38	Blank
14	-Input 4	39	Blank
15	GND 4	40	Blank
16	Shield	41	Blank
17	+Input 5	42	Blank
18	-Input 5	43	Blank
19	GND 5	44	Blank
20	Shield	45	Blank
21	+Input 6	46	Blank
22	-Input 6	47	Blank
23	GND 6	48	Blank
24	Shield	49	Blank
25	+Input 7	50	Blank

### ۸-۳ نحوه ی اتصال سنسور به کارت های A/D ولتاژی و جریانی:

در این بخش توضیحاتی در مورد اتصال سنسورهای جریانی و ولتاژی به کارت های A/D ارائه میکنیم. این توضیحات از ترجمه ی بخش اتصال الکتریکی کارت های A/D در منوئال آمده است. در ادامه در دو بخش ولتاژی و جریانی را به صورت جداگانه توضیح خواهیم داد.

#### ۸-۳-۱ نحوه ی اتصال کارت های ولتاژی :

در تصویر زیر نحوه ای اتصال یک سنسور به کارت ولتاژی که فقط دارای ورودی دیفرانسیلی است مشاهده میکنید. هر یک از کارت های A/D ولتاژی دارای دو کانال مجزا است، که با در کنار هم قرار دادن ۴ عدد از این کارت ها ۸ کانال ولتاژی خواهیم داشت.



توجه کنید که نقطه ی ۱ ورودی مثبت (+Input) و نقطه ی ۲ ورودی منفی (-Input) و نقطه ی ۳ نقطه ی ۰ یا GND است

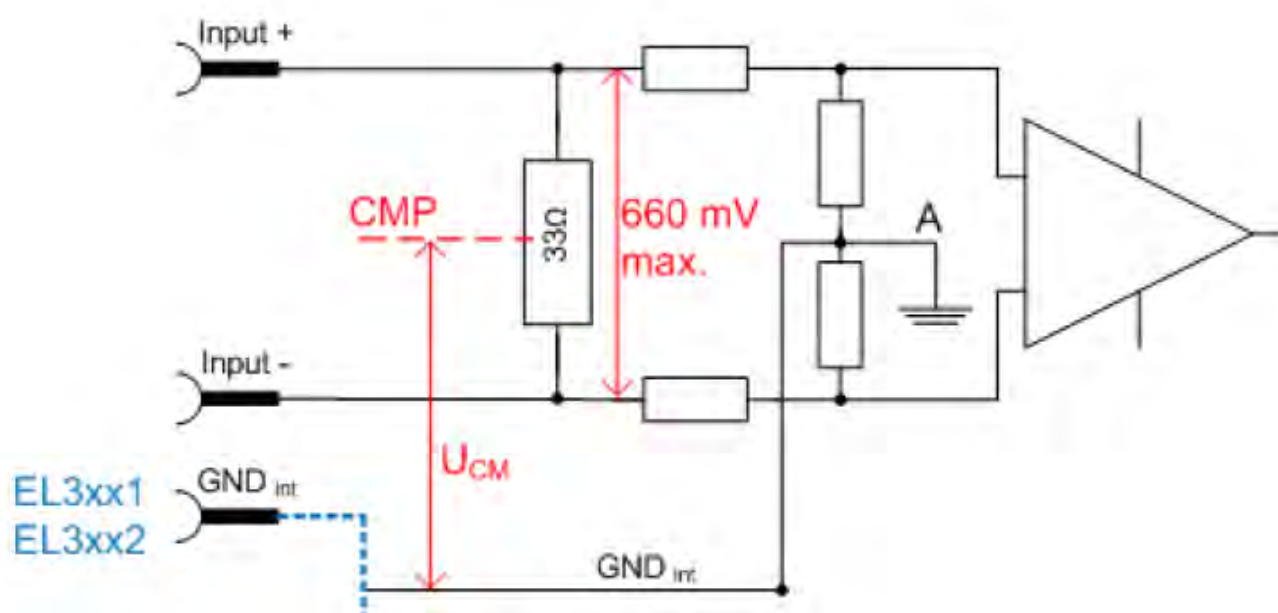
**توجه**

#### ۸-۳-۲ نحوه ی اتصال کارت های جریانی :

در تصویر زیر نحوه ای اتصال یک سنسور به کارت جریانی (4-20mA) که فقط دارای ورودی دیفرانسیلی است مشاهده میکنید. هر یک از کارت های A/D جریانی دارای یک کانال است.



در تصویر زیر نمودار داخلی کارت ورودی آنالوگ جریانی (4-20mA) را مشاهده میکنید که از یک مقاومت شانت ۳۳ اهمی برای اندازه گیری استفاده میکند که ماکزیمم ۶۶۰ میلی ولت افت ولتاژ اتفاق میافتد.



شکل ۸-۱۱: دیاگرام داخلی کارت ورودی آنالوگ جریانی

توجه کنید برای اینکه بتوانید نقشه‌ها را دنبال کنید، نیاز است بدانید که پارت نامبر کارت ورودی آنالوگ BECKHOFF EL3621 است.

**توجه**