پیشگفتار

شرکت روتک یکی از بزرگ‌ترین تامین کنندگان دستگاه‌های برش، حک لیزری و قطعات یدکی در ایران است؛ روتک به عنوان نماینده رسمی سنفنگ، آموزش و نصب رایگان را به همراه دستگاه برش لیزر فایبر ارائه می‌دهد.

صمیمانه از شما برای خرید دستگاه برش با لیزر فایبر سری M سپاسگزاریم و تمام تلاش ما این است تا محصولات باکیفیت بالا و خدمات همه‌جانبه‌ای را به شما ارائه دهیم.

این محصول از ادغام لیزر، ماشین‌آلات و برق تشکیل شده است و به طور کامل توسط شرکت ما یعنی سنفنگ توسعه‌یافته و ساخته شده است. مشخصه اصلی سری M ساختار جمع‌وجور، دقت زیاد، طول عمر بالا و ظاهری زیبا است که هم از نظر اقتصادی و هم عملی برای کاربران به‌صرفه است. برای استفاده بهتر و ماندگاری بیشتر این دستگاه، لطفا قبل از شروع به استفاده از آن، راهنمای ارائه شده را به‌دقت مطالعه کنید.

در این دفترچه راهنما از تصاویر زیادی استفاده شده است تا کاربران بتوانند به‌خوبی از مطالب مطلع شوند و تمامی آن‌ها را به‌راحتی درک کنند. محتوای این دفترچه راهنما شامل نصب و راه‌اندازی این محصول، استفاده بهینه از نرم‌افزار، تعمیر و نگهداری روزانه و دستورالعمل‌های ایمنی است. هدف این راهنما ارائه درک بهتری از عملکرد و نگهداری از این محصول است.

وجود ایرادات جزئی در دستگاه‌ها امری اجتناب‌ناپذیر است از این رو پیشاپیش از هرگونه بازخورد و پیشنهاد شما صمیمانه سپاسگزاریم.

۱. مقدمه

۱/۱ معرفی مختصر

از شما برای خرید دستگاه برش با لیزر فایبر سری M سپاسگزاریم. اگر برای اولین‌بار از این محصول استفاده می‌کنید، لطفا قبل از نصب آن، این دفترچه راهنما را به‌دقت مطالعه کنید.

برای ایمنی شما و اطرافیانتان و همچنین برای استفاده صحیح از این محصول، لطفا به هر محتوایی که با علائم خطر، هشدار یا توجه مشخص شده است، توجه ویژه داشته باشید.

- خطر

  هر عملکرد نادرستی ممکن است فورا منجر به آسیب‌های جدی فیزیکی یا حتی جانی به شما شود!
- هشدار
- هر عملکرد نادرستی ممکن است منجر به آسیب‌های جدی فیزیکی یا حتی جانی به شما شود!
- توجه

  هر عملکرد نادرستی ممکن است منجر به آسیب‌های فیزیکی به شما یا خرابی دستگاه شود!

۱/۲ مشخصات شرکت

کمپانی سنفنگ یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان تجهیزات لیزر در چین است و در زمینه تحقیق، توسعه، ساخت و فروش تجهیزات مختلف پردازش لیزر پرقدرت، از جمله دستگاه‌های برش لیزری پرقدرت، دستگاه‌های جوش لیزری و دستگاه‌های پردازش لیزری چندمنظوره تخصص دارد. سنفنگ به مشتریان خود راه حلی شخصی و حرفه‌ای برای سیستم‌های پردازش لیزر خود ارائه می‌دهد. دستگاه‌های برش با لیزر پرقدرت، ماشین‌های حکاکی با لیزر، ماشین‌های پردازش لیزری محصولات درخشان این شرکت هستند که به طور گسترده در صنایع متالورژی فولاد، فلزات غیر آهنی، خودروسازی، ریخته‌گری، هوافضا، الکترونیکی نظامی، ابزار دقیق، ماشین‌سازی و سخت‌افزار ابزار، مدارهای مجتمع، انرژی خورشیدی و غیره استفاده می‌شود.

شرکت سنفنگ با توجه به علایق و نیازهای مشتریان در ابتدا متعهد به ایجاد ارزش برای مشتریان و ایجاد منافع برای جامعه است.

سنفنگ دارای حقوق کاملا معنوی است و فناوری پیشرفته محصولات ما، کیفیت بالای محصولات را تضمین می‌کند. این کمپانی همچنین یک سیستم مدیریت کیفیت سالم و موثر و نیز یک سیستم کنترل داخلی ایجاد کرده است. سنفنگ با در نظر گرفتن پیشگیری به عنوان یک استراتژی موفق، با جمع‌آوری بازخورد مشتریان، بهبود مستمر، پاسخ سریع به مشکلات مشتریان، راه‌حل‌های دقیق و کارآمد، عملکرد سطح بالایی برای خود تضمین می‌کند تا به مشتریان کمک کند تا بهترین استفاده را از این مزیت داشته باشند. محصولات باارزش سنفنگ در سراسر چین و خارج از کشور به فروش می‌رسند.

شرکت سنفنگ همچنین به همکاری با شرکای مختلف برای دستیابی به پیشرفت و توسعه همه‌جانبه و ایجاد بزرگ‌ترین پایگاه تولید، تحقیق و توسعه تجهیزات پردازش با لیزر در چین تمایل دارد.

- محصولات

شرکت سنفنگ مجموعه کاملی از راه‌حل‌های پردازش با لیزر و امکانات مرتبط به آن را برای مشتریان داخلی و خارجی فراهم می‌کند. با تمرکز بر تجهیزات و قطعات لیزر صنعتی، خطوط تولید اصلی این شرکت شامل سری دستگاه‌های حکاکی با لیزر فایبر، سری دستگاه‌های جوش لیزری، دستگاه برش با لیزر فایبر است که به طور گسترده در صنایع تبلیغات، ورق فلز، ابزارآلات، مدارهای چاپی، تولید کامپیوتر، موبایل، ارتباطات، قطعات خودرو، تجهیزات دقیق، مصالح ساختمانی، لباس، روشنایی شهری، جواهرسازی طلا و نقره، هدایای صنایع دستی، چاپ بشقاب و غیره استفاده می‌شوند.

- کنترل کیفیت

بر اساس سیستم کنترل کیفی ISO۹۰۰۱، شرکت سنفنگ کنترل دقیقی را بر کل فرایند تولید و حمل‌ونقل محصولات خود، برای اطمینان از عملکرد و کیفیت بالای محصولات نهایی اعمال می‌کند.

- خدمات

سنفنگ یک مرکز مدیریت بازاریابی راه‌اندازی کرده است. مهندسان این کمپانی با ۲ شعبه و بیش از ۱۰۰ دفتر در سراسر چین و نیز بیش از ۱۰ شعبه در خارج از کشور، خدمات و پشتیبانی جامعی را به مشتریان ارائه می‌دهند که شامل خدمات مختلف در طول مراحل پیش از فروش، خرید و پس از فروش محصولات است. جایی که محصول لیزری از شرکت سنفنگ وجود داشته باشد، خدمات همه‌جانبه سنفنگ نیز در آنجا وجود خواهد داشت!

۲ معرفی محصول

۱٫۲ مرور کلی

برش یا لیزر پرکاربردترین روش در صنعت پردازش با لیزر است. دستگاه برش با لیزر سری M که توسط کمپانی سنفنگ ساخته و تولید شده است، از لیزر فایبر باقدرت و کارایی بالا با فناوری پیشرفته بین‌المللی، سیستم CNC درجه بالا CypCut، سیستم کنترل برش با لیزر CypTube، موتور سروو AC اصلی تعبیه شده، جک پنوماتیکی دقیق، چرخ‌دنده‌های اصلی آلمانی، سیستم تنظیم سرعت خطی تعبیه شده بادقت بالا، گیربکس‌های با راندمان بالا استفاده می‌کند. این محصول پایدار و قابل اعتماد، با عملکرد دینامیکی خوب و ظرفیت بار قوی است. درواقع این یک محصول با تکنولوژی بالا است که از فناوری برش با لیزر، ماشین‌آلات دقیق و فن آوری کنترل عددی با ویژگی‌هایی نظیر سرعت بالا، دقت بالا، راندمان بالا و نسبت عملکرد به هزینه بالا ساخته شده است.

لطفاً قبل از نصب این دستورالعمل را به‌دقت مطالعه کنید.

اگر در طول زمان استفاده از دستگاه مشکلی وجود دارد که نمی‌توانید آن را حل کنید، لطفا با ما تماس بگیرید. همکاران ما در اسرع وقت پاسخ قانع‌کننده‌ای برای رفع مشکل به شما ارائه خواهند داد.

هنگام باز کردن جعبه، لطفا دفترچه راهنمای موجود در جعبه لوازم جانبی را بررسی کنید. اگر دفترچه راهنما در آن وجود ندارد لطفا در اسرع وقت با ما تماس بگیرید.

۲٫۲ ویژگی‌ها و ظاهر محصول

شکل ۱، ظاهر ماشین

توجه: جدای توضیحات تخصصی، تمام تصاویر در این دفترچه راهنما صرفا به‌عنوان مرجع هستند. محصولات نهایی مشتری، همان محصول واقعی است که خریداری کرده‌اید.

۱) ساختار جرثقیلی، بستر یکپارچه جوش داده شده و تیرچه آلومینیومی اکسترود شده در این دستگاه، استحکام، پایداری و مقاومت در برابر ضربه را تضمین می‌کند.

۲) به کمک سیستم تنظیم سرعت خطی دقیق و چرخ‌دنده‌های به‌کاررفته به‌عنوان اجزای انتقال در دستگاه برش با لیزر، این دستگاه می‌تواند بادقت و سرعت بالا کار کند. حداکثر سرعت چرخش سیستم در این دستگاه ۱۰۰ متر در دقیقه، دقت موقعیت‌یابی اولیه با خطای ۰/۰۳ میلی‌متر بر متر و دقت موقعیت‌یابی مجدد با خطای ۰/۰۲ میلی‌متر است.

۳) CNC از سیستم‌های کنترل CypCut و CypTube استفاده می‌کند که بسیار قدرتمند هستند و می‌توانند الزامات پردازش صفحات و لوله‌های مختلف را برآورده کنند. سروو موتور AC استفاده شده در این دستگاه اینرسی کم و در عین حال عملکرد دینامیکی بالایی دارد.

٤) موتور سروو محور انتقال را از طریق کاهنده (بازتاب کمتر از ۳ دقیقه قوس) به حرکت درمی‌آورد که به طور موثری اطمینان از دقت انتقال را تضمین می‌کند.

۵) لیزر به همراه هوست (host) نصب می‌شود تا از پایداری مسیر نوری اطمینان حاصل شود.

٦) محاسبه‌گر صنعتی را می‌توان با CAD/CAM نصب کرد که برای طراحی و برنامه‌نویسی در تولید و به حداکثر رساندن صرفه‌جویی در مواد مناسب است.

۷) ضایعات برش توسط قیف به داخل مخزن زباله ریخته می‌شوند که به اپراتور کمک می‌کند تا مرتبا دستگاه برش را پاک کند.

۸) چرخ‌دنده‌های محور X، محور Y و ریل تنظیم سرعت توسط صفحات جانبی محافظت می‌شود تا از آلودگی سیستم تنظیم سرعت خطی و چرخ‌دنده دستگاه جلوگیری شود و طول عمر آن افزایش یابد. نازل‌های روغن در محل استقرار ریل‌های تنظیم سرعت خطی محور X و Y به‌منظور روغن‌کاری تعبیه شده‌اند.

۹) موتور محور Z توسط سنسور خازنی کنترل می‌شود، به‌طوری‌که موتور می‌تواند سری برش را با یک فاصله کانونی لیزر (نازل) ثابت از صفحه برش، در طول فرایند بالا و پایین کند و از کیفیت برش اطمینان حاصل کند. حسگر خازنی همچنین امکان تنظیم فوکوس را با توجه به مواد و ضخامت صفحه فراهم می‌کند که این کار کیفیت برش را بالا می‌برد. سری برش از یک آینه فوکوس کشویی استفاده می‌کند که تعویض و تمیزکردن لنز آن را آسان می‌کند.

۱۰) حرکات در امتداد محور X، محور Y و محور Z توسط کلیدهای محدودکننده کنترل می‌شوند. در عین حال توسط بالشتک‌های الاستیک (کشسان) محافظت می‌شوند که ایمنی حرکات را تضمین می‌کنند.

۱۱) طراحی بسته مسیر نوری در این دستگاه، طول عمر لنز را تضمین می‌کند.

۱۲) دستگاه مجهز به سیستم فوکوس خودکار است و سریع و دقیق عمل می‌کند.

۱۳) با وجود تمام اجزای بکار رفته، کل سیستم مسیر گاز از یک طراحی پیشرفته و قابل اعتماد مقاوم در برابر فشار بالا استفاده می‌کند. از سه گاز مختلف برش می‌توان استفاده کرد. هنگام برش صفحات فولادی ضد زنگ، فشار نیتروژن می‌تواند به ۲/۵ مگاپاسکال برسد که ثبات سیستم و قابلیت اطمینان دستگاه برش را بهبود می‌بخشد و همچنین کیفیت برش را بالا می‌برد.

١٤) کنسول عملیات راحت و زیبا است.

۳/۲ کاربردهای اصلی و دامنه استفاده

برش با لیزر یک روش پردازش پیشرفته است که در پردازش مواد استفاده می‌شود. دستگاه‌های برش با لیزر سری M تولید شده توسط سنفنگ محصولاتی با تکنولوژی مدرن متشکل از فناوری برش لیزری، ماشین‌آلات دقیق، کنترل عددی و غیره هستند. محصولات سری M مجهز به لیزر فایبر باقدرت متوسط، قطعات انتقال مانند ریل‌های تنظیم سرعت خطی دقیق و چرخ‌دنده‌ها بادقت بالا و نیز سیستم‌های CypTube و CypCut سیستم CNC هستند. محصولات سری M بادقت بالا، راندمان بالا و نسبت عملکرد

به هزینه بالا کار می‌کنند و عمدتا برای برش و ساخت صفحات فولاد کربن معمولی، ورق فولادی ضد زنگ، ورق گالوانیزه، صفحه آلیاژ آلومینیوم، صفحه مس و غیره استفاده می‌شوند.

توجه: محدوده برش به نسبت قدرت لیزر متفاوت است.

۴/۲ شرایط استفاده

با درنظرگرفتن مدل M۳۰۱۵ با لیزر ۱۰۰۰W به‌عنوان مثال، شرایط استفاده به‌صورت زیر است:

۱) منبع تغذیه: سیستم پنج سیم سه‌فاز، ۳۸۰ ولت ۵۰ هرتز.

۲) بار کل موتور اصلی: ≥KVA ۱۵

۳) لیزر و چیلر: ≥KVA ۵

٤) کیفیت برق: عدم تعادل سه‌فاز <۲/۵٪، نوسان ولتاژ خط <۵٪

۵) حفاظت از زمین: دستگاه باید بر روی زمین قرار گیرد. بدنه آن با زمین در ارتباط باشد و یا مستقیما به سیم ارت متصل شود. مقاومت زمین <Ω٤

٦) محیط استقرار دستگاه باید دارای تهویه مناسب، عاری از گردوغبار و آلودگی باشد.

۷) نباید ارتعاشات زیادی در اطراف پایه دستگاه وجود داشته باشد. باید از استحکام کامل دستگاه به‌ویژه برای مواقعی مانند زلزله اطمینان حاصل کنید.

۸) دمای محیط برای لیزر: ≥۲۰ درجه سانتیگراد (به دستورالعمل لیزر مراجعه کنید).

۹) چیلر تجهیزات خاصی است که آب در حال گردش در سیستم لیزر و لنز سری برش را خنک می‌کند. حجم آب: ≤ L/min ۱۲. فقط از آب تصفیه شده باکیفیت بالا یا آب مقطر می‌توان به‌عنوان آب خنک‌کننده در سیستم گردش دستگاه استفاده کرد.

۱۰) برای پیشگیری از آتش‌سوزی، محل پردازش دستگاه باید مجهز به کپسول‌های آتش‌نشانی مناسب و مکان‌هایی برای فرار از آتش باشد.

۱۱) فواصل استقرا دستگاه:

الف) فاصله بین دیوار و سمت چپ و پشت دستگاه: ≤ ۱/۲ متر

ب) فاصله بین دیوار و لیزر: ≤ ۱/۵ متر

ج) چیلرها و کمپرسورهای هوا را می‌توان در فضای باز قرار دهید، فاصله بین آنها و لیزر: ≤ ۳ متر

۱۲) واحد کنترل، واحد سروو، نمایشگر و پنل کنترل دارای الزامات خاصی به‌عنوان اجزای اصلی دستگاه برای محیط پیرامون آن هستند. برای اطمینان از عملکرد عادی، دستگاه باید عاری از تداخل الکترومغناطیسی باشد که به‌عنوان مثال توسط جوشکاری با قوس الکتریکی و دستگاه تخلیه الکتریکی ایجاد می‌شود.

۵/۲ تاثیرات بر محیط زیست و انرژی

لیزر این دستگاه یک ژنراتور لیزر فایبر است که هنگام برش، ایجاد گاز خروجی از اگزوز می‌کند، بنابراین در طول فرایند باید هواکش‌ها روشن باشند.

لیزر این دستگاه متعلق به محصولات لیزر کلاس ٤ است و پرتوی که از این لیزر ساطع می‌شود و یا پرتوی که توسط لنز، منعکس و منتشر می‌شود ممکن است باعث آسیب رسیدن به اعضای بدن انسان

(به‌خصوص چشم) شود. پرسنل حاضر در اطراف دستگاه باید به از خود در برابر پرتوهای آن مراقبت کنند و به نکات پیشگیری از آتش‌سوزی توجه داشته باشند.
این دستگاه یک دستگاه با مصرف انرژی بالا است و کل میزان مصرف برق آن حدود: سه‌فاز ۳۸۰ ولت ۵۰ هرتز، ۱۵ کیلوولت آمپر (برای دستگاهی با لیزر و چیلر لیزری از نوع پیوسته ۱۰۰۰ وات) است. میزان مصرف برق با توجه به نوع لیزر متفاوت خواهد بود.

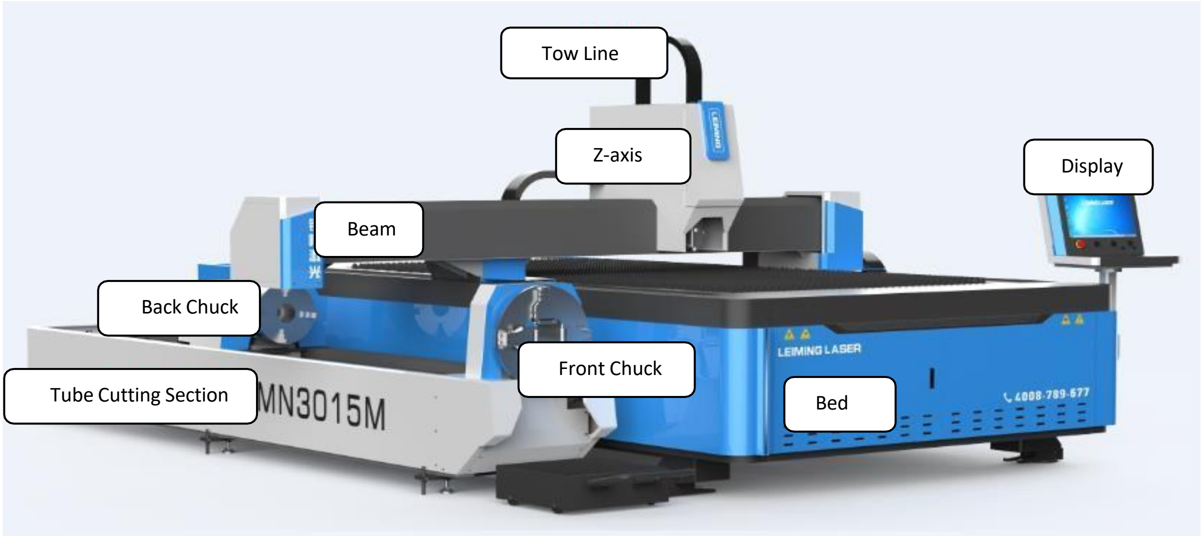
۲٫۶ اصول کار و ساختار محصول

اجزای اصلی دستگاه برش لیزر CNC سری M موتور اصلی ماشین‌ابزار، سیستم کنترل، لیزر، چیلر، فن اگزوز و سیستم بارگیری هستند. دفترچه راهنمای بخصوص یا دستورالعمل‌های عملیاتی برای تمامی این اجزا اصلی ارائه شده است به جز برای چیلر و فن اگزوز. در ادامه توضیحات کاملی در مورد ساختار و ترکیب موتور اصلی و سیستم کنترل ارائه شده است. برای باقی اجزا، لطفا به آن دفترچه راهنمای بخصوص مراجعه کنید.
موتور اصلی ماشین‌ابزار: مهم‌ترین قسمت کل دستگاه برش با لیزر است و وظیفه عملیات برش و دقت برش را بر عهده دارد. موتور اصلی از هفت قسمت تشکیل شده است: بستر، لیزر، قسمت تیرچه، تجهیزات محور Z، میز کار، اجزا کمکی (شامل سپر، سیستم عبور گاز، سیستم خنک‌کننده آب و سیستم روانکاری). برای جزئیات بیشتر به بخش ۲٫۶٫۲ مراجعه کنید.
قسمت کنترل الکتریکی: بخشی مهم برای کیفیت و دقت بالای فرایند برش است و معمولا از سیستم کنترل عددی و سیستم الکتریکی فشار ضعیف تشکیل شده است.
این دستگاه از سیستم CNC درجه بالا CypCut استفاده می‌کند که پایدار و قابل اعتماد است. این سیستم مبتنی بر پلت فرم ویندوز است و دارای یک ریزپردازنده ۳۲ بیتی و رابط ارتباطی اترنت است. این سیستم دارای ویژگی‌های درون‌یابی سریع، کارکرد راحت، عملکرد دینامیکی خوب و ظرفیت بار زیاد است.
محفظه کنترل الکتریکی و کنسول، قطعات کنترل سیستم الکتریکی فشار ضعیف هستند. محفظه کنترل الکتریکی رابطی برای محفظه الکتریکی است و درب آن نباید در طول کار عادی باز شود. کنسول، جایی که عملیات عادی در آن انجام می‌شود، حاوی دکمه‌های کنترل و یک نمایشگر است. یک دکمه و سه سوئیچ روی کنسول قرار دارد، از چپ به راست دکمه اضطراری (Emergency)، سوئیچ اصلی (Main Switch)، سوئیچ قفل (Switch Lock) و سوئیچ سروو (Servo) هستند.

- دکمه اضطراری: این دکمه معمولا باز است. در شرایط اضطراری، این دکمه را فشار دهید تا برق به طور کامل قطع شود و دستگاه متوقف شود.
- سوئیچ اصلی: پس از اتصال صحیح دستگاه به برق اصلی خارجی، این سوئیچ به‌عنوان کلید کنترلی منبع تغذیه کل دستگاه عمل می‌کند.
- سوئیچ قفل: این سوئیچ، کلید کنترل منبع تغذیه سیستم CNC است. سوئیچ را به سمت راست بچرخانید تا سیستم CNC روشن شود.
- سروو: این سوئیچ، کلید کنترل منبع تغذیه سروو است. سوئیچ را به سمت راست بچرخانید تا سروو شروع به کار کند.

تمامی اجزای محفظه کنترل الکتریکی توسط سازندگان معروف داخلی و بین‌المللی ساخته شده‌اند که همین موضوع ظرفیت پردازش پایدار و قابل اعتماد و همچنین توانایی پاسخگویی دقیق و حساس کل دستگاه را تضمین می‌کند. موتورهای محرک، سروو موتورهای AC هستند که برای به حرکت درآوردن محورهای X، Y و محور Z ماشین‌ابزار استفاده می‌شوند. مشخصه اصلی سروو موتور AC، عملکرد پرشتاب و پاسخ گشتاور سریع است که حداکثر سرعت آن به ۸۰ متر در دقیقه می‌رسد. محور Z نیز توسط سروو موتور AC هدایت می‌شود، تا سری برش محور Z بتواند به‌خوبی به‌صورت دینامیکی پاسخگوی عملیات درخواست شده از دستگاه باشد. سایر تجهیزات کمکی جانبی نیز، از جمله چیلرهای بزرگ و کوچک و سیستم‌های اگزوز، در بخش ۲/٦/۲ معرفی شده‌اند.

۱/٦/۲ ساختار کلی و خصوصیات و نحوه کارکرد



شکل ۲، ساختار کلی دستگاه

موتور اصلی ماشین‌ابزار مهم‌ترین قسمت کل دستگاه برش با لیزر است و مسئول فرایند برش و صحت آن است. موتور اصلی از بستر (محور X)، تیرچه (محور Y)، تجهیزات محور Z، بخش برش لوله، سیستم بارگذاری متناوب (اختیاری)، میز کار، سیستم عبور گاز، سیستم خنک‌کننده آب و قسمت‌های دیگر تشکیل شده است.

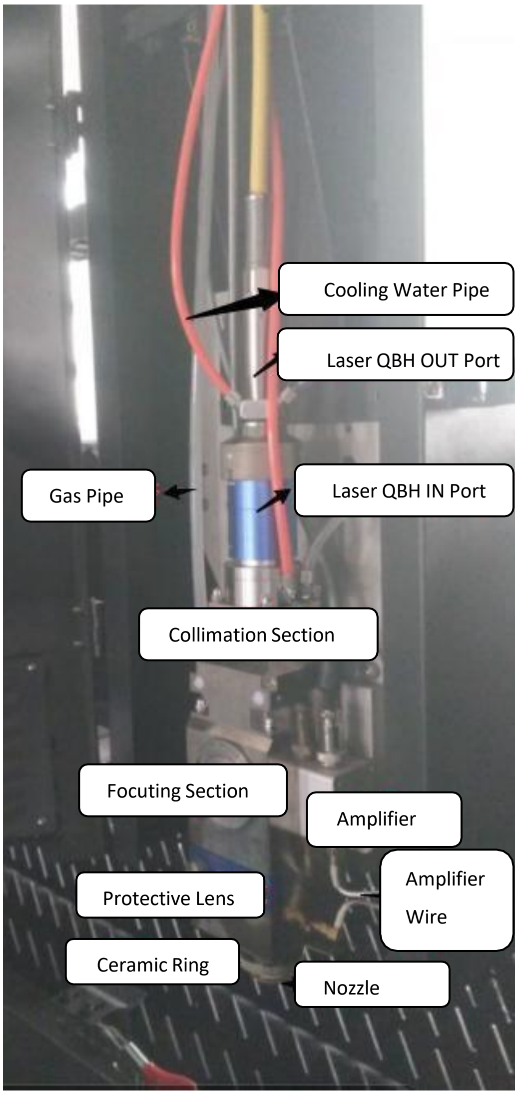
۲/٦/۲ ساختار، عملکرد و اصول کار اجزای اصلی یا واحدهای عملگر

۱/۲/٦/۲ بخش بستر (شاسی)

بستر با ساختار جوشی از استحکام بالایی ساخته شده است و بازپخت آن، استرس داخلی را از بین می‌برد. پیش نوردکاری (The roughing) ← پیری ارتعاشی (vibration aging) ← نازک‌کاری اولیه (semi-finishing) ← اثر ارتعاشی (vibration effect) ← فرایند نازک‌کاری پایانی، کمک می‌کنند تا از بین بردن تنش به طور کامل انجام می‌شود که فرسودگی ماشین‌ابزار را کاهش می‌دهند و دقت آن را برای مدت طولانی تضمین می‌کند.

۲/۲/٦/۲ بخش تیرچه

بخش تیرچه از آلیاژ آلومینیوم به طور یکپارچه با استحکام بالا ساخته شده است. عملیات انحلالی – پیرسازی مصنوعی - ماشین‌کاری، استحکام کلی تیرچه را تضمین می‌کند. جریان پردازش خاص عبارت است از پیش نوردکاری (The roughing) ← پیری سازی ارتعاشی (vibration aging) ← نازک‌کاری اولیه (semi-finishing) ← پیری سازی ارتعاشی ← فرایند نازک‌کاری پایانی. تیرچه بر روی ریل‌های نگهدارنده بستر نصب می‌شود (ریل‌های لینیر گاید و ریل‌های مسطح وجود دارد). تیرچه مجهز به ریل‌های لینیر گاید با کیفیت بالا است. سروو موتور اشنایدر/دلتا چرخ‌دنده‌ها را به چرخش از طریق کاهنده هدایت می‌کند تا اسلایدهای محور Z بتوانند در جهت Y حرکت کنند. در طول حرکت، سوئیچ‌های محدودکننده نرم‌افزار، سوئیچ‌های خاموش‌کننده، و بافرها ایمنی عملکرد سیستم را تضمین می‌کند. قسمت بالایی و کناره‌های تیرچه توسط پوشش بیرونی بسته می‌شوند. پوشش محافظ از نوع جمع‌شونده بین تیرچه و اسلاید افقی تضمین می‌کند که ریل و واگن‌های لینیر گاید در یک محیط کاملا بسته عمل می‌کنند و تحت تاثیر محیط خارجی قرار نمی‌گیرند. برای قسمت تیرچه دو مدل صفحات برش و لوله‌های برش وجود دارد.



۳٫۲٫۶٫۲ تجهیزات محور Z

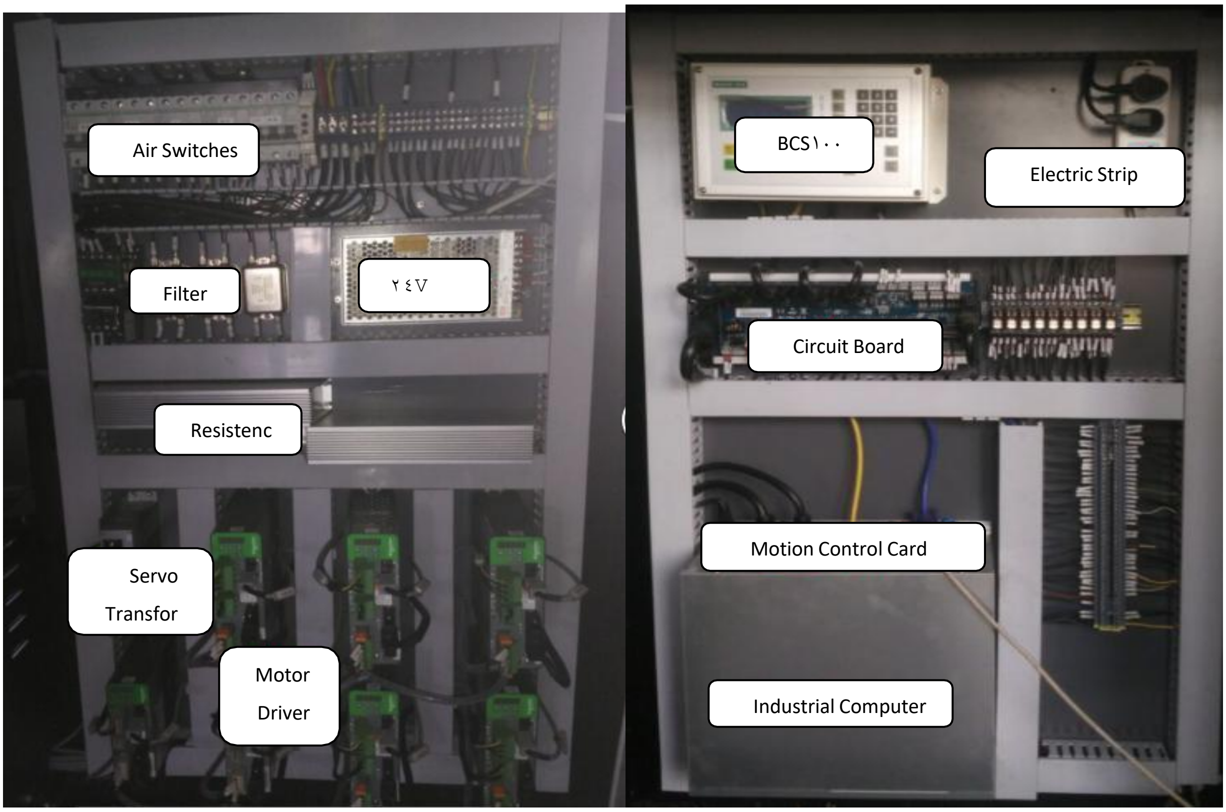
تجهیزات محور Z وظیفه حرکت سری برش را بر عهده دارند. سیستم کنترل عددی سروو موتور را کنترل می‌کند و این موتور، بال اسکرو را به حرکت درمی‌آورد تا صفحه اسلاید محور Z را در مسیر رفت و برگشتی هدایت کند. کورس محور Z ۲۴۹ میلی‌متر است. سوئیچ‌های مجاورتی در انتهای بالایی و پایینی محور Z برای کنترل کورس هستند. بالشتک‌های الاستیک در هر دو انتهای بال اسکرو ایمنی حرکت را تضمین می‌کند. هم بال اسکرو و هم لینیر گاید محصولات باکیفیتی هستند که به‌دقت سیستم انتقال قدرت کمک می‌کنند. برای برآوردن الزامات مختلف، محور Z می‌تواند به‌عنوان یک محور CNC برای حرکت درون‌یابی مستقل آن استفاده شود. می‌توان آن را با محورهای X و Y مرتبط کرد. می‌توان آن را از طریق قسمت کنترل الکترونیکی سری برش به مدل کنترلی تغییر داد. محور Z توسط سیستم کنترل عددی کنترل می‌شود و در نتیجه دقت بالا و پایداری خوب و همچنین کیفیت بالای برش را به همراه دارد. سری برش با بالشتک الاستیک مجهز شده است تا طول عمر بالای آن را تضمین کند.

سنسور خازنی تجهیزات محور Z (نصب شده بر روی سری برش) فاصله نازل تا سطح صفحه را تشخیص می‌دهد، آن را به سیستم کنترل انتقال داده و سپس سیستم کنترل، موتور محور Z را کنترل می‌کند تا سری برش را با یک فاصله ثابت بین نازل و صفحه برای ایجاد برش‌های باکیفیت هدایت کند. سری برش دارای دستگاهی برای تنظیم موقعیت فوکوس با توجه به جنس و ضخامت صفحه است تا بتواند بخش برش خوبی به دست آورد.

نازل یکی از قطعات مصرفی دستگاه است و کاربران می‌توانند نازل‌هایی را با دیافراگم‌های مختلف برای تعویض خریداری کنند.

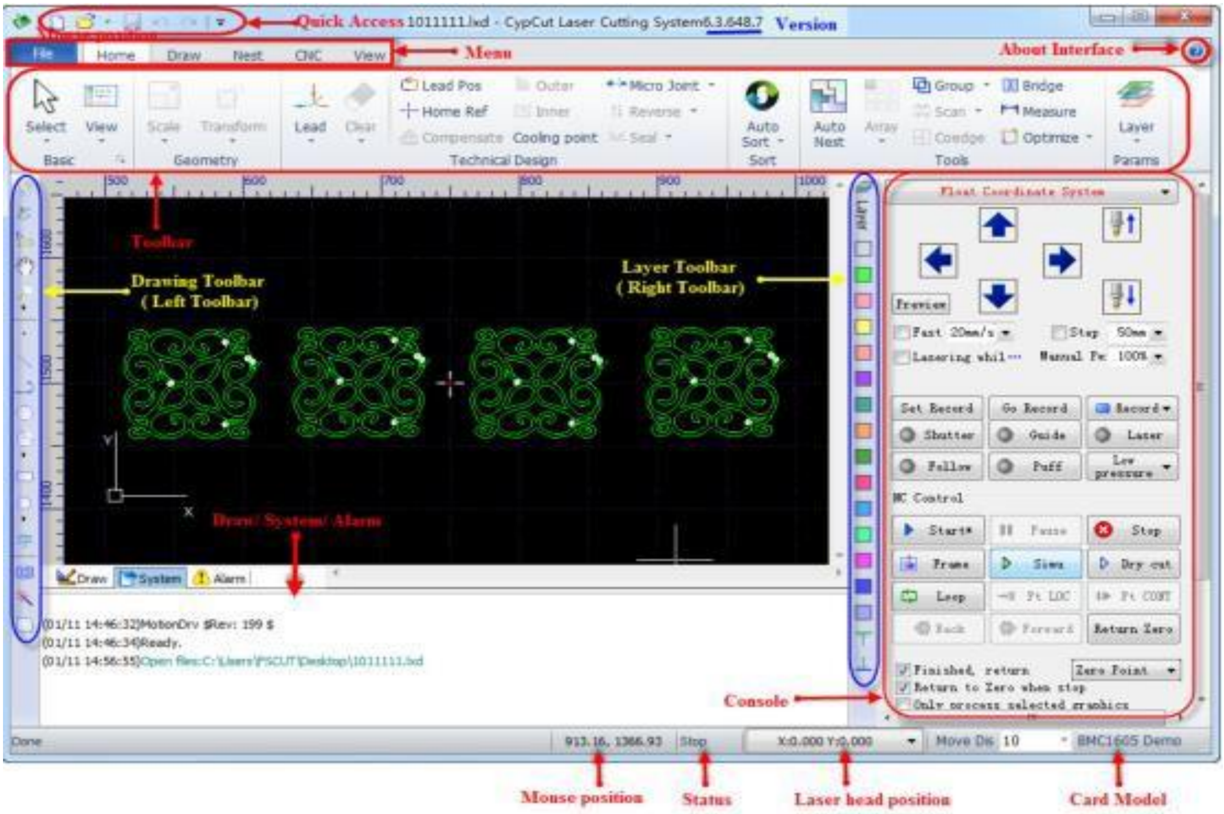
نازل‌های روغن را می‌توان روی محل استقرار لینیر گاید و پیچ‌ها پیدا کرد که در می‌توان در آن روغن روان‌کننده را به طور منظم برای روانکاری سیستم پر کرد.

۴/۲/۶/۲ سیستم کنترل الکتریکی



شکل ۳، چیدمان سیستم کنترل الکتریکی

سیستم کنترل الکتریکی دستگاه برش با لیزر CNC سری M عمدتا از یک سیستم کنترل عددی، سیستم سروو و سیستم الکتریکی ولتاژ پایین تشکیل شده است. سیستم CNC درجه بالا CypCut بر اساس سکوی فرمان (پلتفرم عملیاتی) ویندوز است که دارای خصوصیات درون‌یابی سریع و عملکرد آسان است. سیستم سروو موتور و درایور AC دلتا/اشنایدر، پایدار و قابل اعتماد است و دارای عملکرد دینامیکی خوب و ظرفیت بار زیاد است.



شکل ٤، پنل عملیات CNC

۱) سهولت کارکرد

این دستگاه دارای شش کلید نرم‌افزاری عملگر و هشت کلید نرم‌افزاری عملیاتی است. در حالت‌های مختلف عملکرد، کلیدهای عملیاتی، کارکرد متفاوتی دارند که تعداد دکمه‌های عملیاتی را کاهش می‌دهد و پنل کاربری را ساده می‌کند.

در هر حالت عملیاتی، عملکرد عملیات توسط منو نمایش داده می‌شود و کار را آسان‌تر می‌کند.

سیستم HELP دستگاه به اپراتور اجازه می‌دهد تا تحت هدایت سیستم CNC با دستگاه کند.

۲) کنترل توان لیزر اختصاصی

با توجه به منحنی تابع سرعت/قدرت تنظیم شده توسط اپراتور، توان لیزر را می‌توان دقیقا تنظیم کرد تا دستگاه همچنان بتواند قدرت برش لیزری بهینه مربوطه را در سرعت‌های مختلف در حین شتاب‌دهی و کاهش شتاب به دست آورد.

۳) قابلیت پردازش قوی

این دستگاه دارای انواع دستورالعمل‌های پردازشی و کمکی است که می‌توان از آنها برای ویرایش طرح‌های مختلف پیچیده استفاده کرد.

٤) دقت پردازش بالا

این دستگاه عملکرد دینامیکی هدایت الکترومکانیکی خوبی دارد که به پردازش مناسب و دقت بالا در این دستگاه کمک می‌کند.

٥) نمایشگر گرافیکی

این دستگاه دارای یک نمایشگر گرافیکی آنالوگ و توابع نمایشگر ردیابی گرافیک پویا برای برنامه قسمت ویرایش شده است که پردازش را بصری کرده و این فرایند را برای نظارت و کنترل آسان می‌کند.

٦) انواع عملگرهای زنگ هشدار

سیستم CNC دارای عملگرهای هشدار و محافظت از خود در برابر مشکلاتی است که در هنگام بررسی شرایط خارجی تشخیص داده می‌شوند.

شکل ۵، عملگر هشدار

۷) با توجه به موقعیت نصب، قسمت کنترل الکتریکی دستگاه برش با لیزر را می‌توان به سیستم CNC، پنل عملیات دستگاه، سیستم الکتریکی ولتاژ پایین، موتور و ماشین‌ابزار تقسیم کرد.

۸) پنل عملیات برای تنظیم ارتفاع

پانل عملیات تنظیم ارتفاع دستگاه در محفظه کنترل الکتریکی، در گوشه بالای سمت راست قسمت سمت چپ پنل نصب شده است.

۹) سیستم برق فشار ضعیف

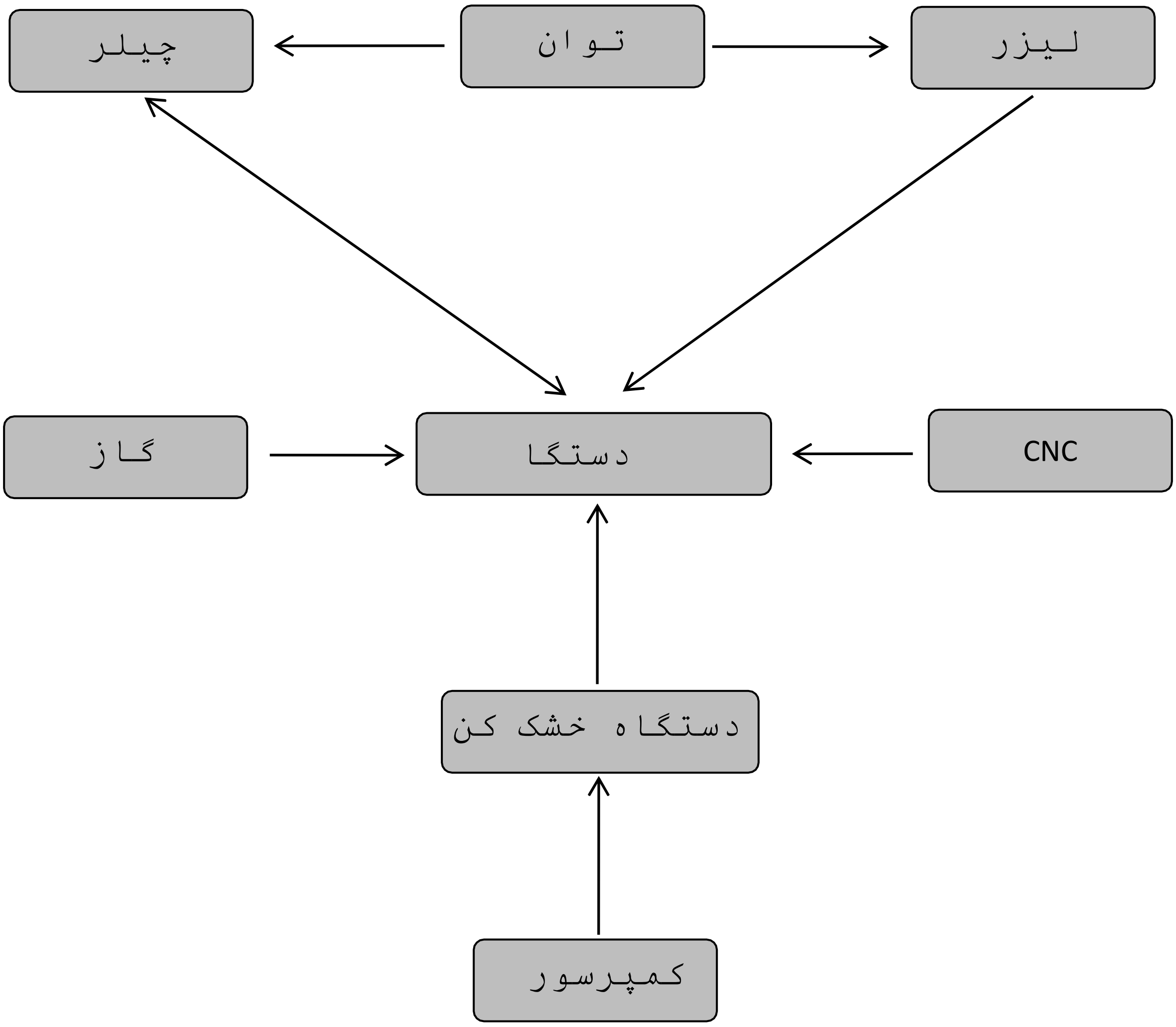
سیستم الکتریکی ولتاژ پایین به‌عنوان یک رابط کنترل الکتریکی برای کل دستگاه در محفظه کنترل الکتریکی ماشین‌ابزار قرار دارد. منبع تغذیه، رله، قطع‌کننده مدار، کنتاکتور و سیستم سروو درایو در محفظه کنترل برق نصب شده است.

کلید برق اصلی در سمت چپ محفظه کنترل الکتریکی قرار دارد.

۱۰) موتورها و وسایل الکتریکی ماشین‌ابزار

از سروو موتورهای AC برای به حرکت درآوردن محورهای دستگاه استفاده می‌شود که بر روی محورهای حرکتی مربوطه، یعنی تیرچه محور X، اسلاید محور Y و سری برش محور Z نصب می‌شوند. لوازم برقی ماشین‌ابزار شامل سوئیچ‌های محور حرکت، شیر برقی پنوماتیک، سوئیچ فشار و غیره است.

۳/٦/۲ اتصالات الکترومکانیکی و سیستم‌های هشدار خطا بین هر ساختار واحد



شکل ٦، اتصال ساختار واحد

همان‌طور که در شکل ٦ نشان‌داده‌شده است، واحدهای دستگاه ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارند، مکمل یکدیگر هستند و عملکرد روان‌تر دستگاه را تضمین می‌کنند. منبع تغذیه تنظیم شده، برق با کیفیت بالا را برای چیلر (خنک‌کننده)، لیزر و موتور اصلی فراهم می‌کند. چیلر به خنک‌کردن لیزر و موتور اصلی کمک می‌کند. تمامی قسمت‌های دیگر در خدمت دستگاه برش هستند. (کمپرسور و دستگاه خشک‌کن هوا استاندارد نیستند و می‌توانند توسط کاربر تجهیز شوند).

هر قسمت از مدار الکتریکی توسط یک کلید هوا در برابر جریان اضافی محافظت می‌شود. محدودکننده‌های (محافظ) مکانیکی، حدود نرم‌افزار الکتریکی و محدودکننده‌های سخت‌افزاری در تمامی جهات محورها وجود دارند. محدودکننده‌های سخت‌افزاری الکتریکی می‌تواند عملیات محورها و حتی خود دستگاه را متوقف کنند و هشدار بفرستند.

محدودکننده‌های مکانیکی ایمنی ماشین و ایمنی شخصی اپراتور را در شرایط ناگهانی تضمین می‌کنند. خود سیستم همچنین دارای محافظی در برابر اضافه‌بار موتور و دما است. برای لیست هشدارها، لطفا به بخش ۵ و ٦ و راهنمای عملیات مراجعه کنید.

٤/٦/٢ ساختارهای عملکردی، اصول کار و خصوصیات کاری دستگاه‌های کمکی

١/٤/٦/٢ سیستم عبور گاز

سیستم مسیر گاز دارای دو قسمت است. یک قسمت گاز برشی است که به سری برش می‌رسد که می‌تواند هوای فشرده تمیز و خشک، اکسیژن با خلوص بالا و گاز نیتروژن با خلوص بالا باشد. قسمت دیگر گاز کمکی است که تماما هوای فشرده تمیز و خشک است.

برای هوای فشرده، هوا از کمپرسور، مخزن ذخیره هوا و خشک‌کن سرد عبور می‌کند و سپس از سیستم تصفیه هوای دقیق عبور می‌کند و به هوای تمیز و خشک تبدیل می‌شود که در دو مسیر عبور می‌کند، یکی برای گاز برش و دیگری برای سیلندر. فشار عملیاتی توسط شیر تنظیم فشار مربوطه تنظیم می‌شود. بر ساس نیاز به مواد مختلف، سه گاز برای برش مناسب هستند که عبارت‌اند از هوای فشرده، اکسیژن و نیتروژن. اکسیژن عمدتا برای برش فولاد کربن معمولی استفاده می‌شود. نیتروژن عمدتا برای برش فولاد ضدزنگ و فولاد آلیاژی استفاده می‌شود. هوای فشرده نیز عمدتا برای برش ورق‌های نازک و زمانی است که نیاز مشتری سطح برش خیلی زیاد نیست. علاوه بر این، سنسور فشار در سیستم مسیر عبور گاز برش تضمین می‌کند که دستگاه در زمان ناکافی بودن فشار گاز متوقف شود و از خرابی قطعات جلوگیری کند. آستانه فشار هوا را می‌توان با تنظیم پیچ بالایی سنسور فشار تنظیم کرد و هوای فشرده و اکسیژن مورد استفاده در برش را نیز می‌توان توسط شیر متناسب (پروپرشنال) تنظیم کرد.

هوای فشرده برای ۱. به حرکت درآوردن سیلندر گیره دار، بستن میز، و جلوگیری از حرکت میز در طول فرایند برش استفاده می‌شود و شرایط را برای یک فرایند برش باکیفیت فراهم می‌کند. ۲. کمک به تغذیه. ۳. کمک به برش، حذف دود و تمیزکردن سطح برش.

٢/٤/٦/٢ سیستم عبور آب

سیستم مسیر عبور آب دستگاه برش با لیزر نیز شامل دو قسمت است: یک قسمت که آب خنک‌کننده از چیلر خارج شده و وارد رادیاتور در لیزر می‌شود تا آن را خنک کند، و سپس مجددا به چیلر بازمی‌گردد. قسمت دیگر، سیستم نوری و سری برش را خنک می‌کند.

٣/٤/٦/٢ سیستم روغن‌کاری

سیستم روغن‌کاری دستگاه برش با لیزر از خطوط لوله و یک پمپ روغن اتوماتیک تشکیل شده است. پمپ روغن را در هر ٤ ساعت کاری (قابل تنظیم) پمپاژ می‌کند و یک پمپ ۱۰ ثانیه (قابل تنظیم) به طور ممتد برای روغن‌کاری دستگاه کار می‌کند. هنگامی که سطح روغن خیلی پایین باشد، سیستم زنگ خطر را به صدا درمی‌آورد، سپس روغن روان‌کننده استاندارد باید به پمپ روغن اضافه شود.

۳ دستورالعمل ایمنی و احتیاطات لازم

۱/۳ مرور کلی

قبل از کار با دستگاه و انجام تعمیرات و نگهداری‌های معمول، اپراتور باید این بخش را به‌دقت مطالعه کند تا درک کاملی از الزامات ایمنی داشته باشد و باید اقدامات احتیاطی مربوطه را رعایت کند.

۲/۳ استانداردهای ایمنی لازم

دستگاه پردازش با لیزر و عملیات روی آن باید با دو استاندارد ملی مطابقت داشته باشد: ایمنی تابشی GB۷۲۴۷-۲۰۱۲، طبقه‌بندی تجهیزات، الزامات و راهنمای کاربر برای محصولات لیزری و نیز GB۱۰۳۲۰-۲۰۱۱ ایمنی الکتریکی برای تجهیزات و تسهیلات لیزر.

۳/۳ دستورالعمل علائم هشداردهنده ایمنی

به راهنمای تعمیر و نگهداری مراجعه کنید.

۴/۳ مدیریت ایمنی

هنگامی که قرار است مسئول ایمنی منصوب شود باید حدود وظایف او مشخص شود. از این رو اپراتورهای پردازش با لیزر باید از نظر عملیات ایمنی و حفاظت ایمنی آموزش ببینند.

منطقه مدیریت ایمنی لیزر باید آماده‌سازی شود و علائم هشداردهنده در ورودی و خروجی محوطه مدیریت نصب شود و محتوای این علائم هشداردهنده باید شامل قدرت دستگاه پردازش لیزر، نوع لیزر، ممنوعیت ورود افراد خارجی، اقدامات محافظتی مورد نیاز از چشم و نام مسئول ایمنی باشد.

اپراتورهای دستگاه برش با لیزر باید به طور ویژه‌ای آموزش‌دیده باشند. هنگامی که آنها دانش و مهارت‌های عملیاتی مناسب را کسب کردند، می‌توانند با رضایت مدیر ایمنی به کار با دستگاه بپردازند.

۵/۳ هشدارهای ایمنی در مورد لیزر

هر یک از اعضای بدن، به‌خصوص چشم‌ها و پوست‌هایی که در معرض لیزر قرار می‌گیرند، می‌سوزند.

برای جلوگیری از آسیب ناشی از استفاده نادرست، هیچ یک از اعضای بدن نباید در مسیر نور دستگاه لیزر قرار بگیرد.

۱/۵/۳ محافظت از چشم و پوست

لیزرهای YAG ،CO۲ و فایبر اغلب در دستگاه‌های پردازش با لیزر استفاده می‌شوند. انواع مختلف لیزر آسیب‌های مختلفی به بدن انسان وارد می‌کند. لیزر YAG و لیزر فایبر ممکن است به شبکیه چشم آسیب بزند. این دو نوع لیزر به دلیل طول موجی که دارند، ضریب نفوذ بیشتری به چشم دارند و آسیب بیشتری را نیز به دنبال دارند. لیزر CO۲ می‌تواند قرنیه چشم را بسوزاند. قرارگرفتن در معرض این لیزر می‌تواند باعث آب مروارید و سوختگی پوست شود؛ بنابراین هنگام تنظیم لیزر باید اقدامات حفاظتی مربوطه با توجه به نوع لیزر اتخاذ شود.

۲/۵/۳ پیشگیری از آتش‌سوزی

اکسیژن اغلب در فرایندهای برش با لیزر استفاده می‌شود که با پاشیدن جرقه در حین برش می‌تواند به‌راحتی باعث آتش‌سوزی شود؛ بنابراین در محل کار نباید مواد قابل اشتعال یا انفجاری وجود داشته باشد و اقدامات پیشگیرانه مربوطه باید انجام شود.

٦/٣ دستورالعمل‌های ایمنی برای واحدهای الکتریکی

برای جلوگیری از برق‌گرفتگی، هیچ کلیدی را با دست خیس لمس نکنید. قطعات ماشین‌ابزار دارای علائم صاعقه مانند پوشش محافظ سرو موتور، جعبه اتصال پشت ستون، محفظه ترانسفورماتور دستگاه، درب محفظه برق و غیره، نشان‌دهنده ولتاژ بالا بودن این لوازم الکتریکی یا قطعات الکتریکی است. برای جلوگیری از برق‌گرفتگی، اپراتورها باید هنگام نزدیک شدن به این قطعات یا باز کردن درب آن‌ها برای انجام تعمیرات، بیشتر مراقبت کنند.

دفترچه راهنما را به‌دقت و به طور کامل بخوانید و با عملکرد دستگاه و روش کار کلیدهای مربوطه آشنا شوید.

درب محفظه برق را در شرایط عادی باز نکنید. کاربران مجاز به تغییر مجموعه پارامترهای ماشین‌ابزار، پتانسیومتر و تایمر آن نیستند. در صورت نیاز به تعویض این قطعات و یا تغییرات پارامترهای آنها، این کار باید توسط یک متخصص که در شرکت سنفنگ آموزش‌دیده و گواهینامه‌های مخصوص شرکت را کسب کرده است، انجام شود. مقادیر پارامترهای قبل از تغییر باید ثبت شود تا در صورت لزوم بتوان به حالت اولیه بازگردانده شوند.

در حین روشن شدن، به هیچ یک از اجزای الکتریکی محفظه برق مانند دستگاه‌های کنترل عددی، سرووها، ترانسفورماتورها، فن‌ها و غیره دست نزنید.

هشدار
پس از خاموش شدن برق، قبل از لمس هر نقطه اتصال باید بیش از ۵ دقیقه منتظر بمانید.
پس از قطع برق، ولتاژ بالا بین خطوط برق برای مدتی باقی می ماند. برای جلوگیری از برق گرفتگی، لطفا نقاط اتصال را فورا لمس نکنید.

۷/۳ هشدارهای ایمنی در مورد تجهیزات نوری

تجهیزات نوری لیزر از جمله لنزهای فوکوس با روش لایه نشانی بخار شیمیایی ساخته می‌شوند. هنگامی که دمای این ابزارهای نوری بالاتر از نقطه اشتعال است، یک بخار بسیار سمی Se به وجود می‌آید. همچنین برای افزایش انتقال، لایه‌ای از ترکیبی که حاوی ماده رادیواکتیو روتنیوم است روی عدسی

پوشانده می‌شود؛ بنابراین، برای جلوگیری از آسیب به محیط زیست در هنگام خرابی لنز، باید آن را برای تعمیر نزد یک تعمیرکار متخصص (و یا سازنده اصلی) ارسال کنید.

۸/۳ اقدامات پیشگیرانه برای محافظت از دستگاه

هنگامی که قرار است مسئول ایمنی منصوب شود باید حدود وظایف او مشخص شود. از این رو اپراتورهای پردازش با لیزر باید از نظر عملیات ایمنی و حفاظت ایمنی آموزش ببینند.

منطقه مدیریت ایمنی لیزر باید آماده‌سازی شود و علائم هشداردهنده در ورودی و خروجی محوطه مدیریت نصب شود و محتوای این علائم هشداردهنده باید شامل قدرت دستگاه پردازش لیزر، نوع لیزر، ممنوعیت ورود افراد خارجی، اقدامات محافظتی مورد نیاز از چشم و نام مسئول ایمنی باشد.

برای جلوگیری از آسیب ناشی از استفاده نادرست، هنگامی که دستگاه در حال استفاده نیست، کلید سوئیچ آن باید بیرون کشیده شود و توسط یک فرد از پیش تعیین شده نگهداری شود.

دود و گاز کار لیزر تولید شده در طول پردازش باید از طریق لوله اگزوز به خارج تخلیه شود. همه سیلندرها باید به‌صورت مرتب و باثبات قرار بگیرند.

۹/۳ صلاحیت اپراتورها

اپراتورهای دستگاه برش با لیزر باید به طور ویژه‌ای آموزش‌دیده باشند. هنگامی که آنها دانش و مهارت‌های عملیاتی کافی را کسب کردند، می‌توانند با رضایت مدیر ایمنی شرکت به کار گرفته شوند.

اپراتور این دستگاه یا هر شخصی که در حین استفاده از دستگاه به لیزر نزدیک می‌شود باید از عینک لیزر مناسب استفاده کند. در مکانی که نیاز به عینک لیزری است، برای عملکرد بهتر اپراتور باید نور داخلی مناسبی وجود داشته باشد.

برای محافظت از اپراتور، لازم است یک اتاق مخصوص پردازش یا یک صفحه محافظ راه‌اندازی شود. در اتاق پردازش، باید دستگاهی وجود داشته باشد که در برابر انتشار لیزر محافظت کند. هنگامی که اتاق پردازش باز می‌شود، شاتر لیزر باید خاموش شود.

فشار ورودی گاز کمکی نباید از ۲/۵ مگاپاسکال تجاوز کند و فشار حکاکی سیلندر معمولی باید بالاتر از ۱۰ مگاپاسکال باشد. هنگام باز کردن سوئیچ گاز کمکی، اپراتور باید به فشار مشخص شده روی فشارسنج گاز ورودی توجه کند و اطمینان حاصل کند که فشار به زیر ۳ مگاپاسکال کاهش می‌یابد. اگر اپراتور به‌درستی این کار را انجام ندهد و فشار بالای گاز منجر به شکستگی خطوط لوله و آسیب‌دیدن اجزای دستگاه شود، شرکت ما این حق را برای خود محفوظ می‌دارد که از ارائه خدمات گارانتی رایگان خودداری کند. همچنین شرکت هیچ مسئولیتی در قبال تلفات جانی ندارد.

٤ نصب و راه‌اندازی

۱/٤ تحویل کالا

۱/۱/٤ اقدامات احتیاطی برای باز کردن بسته‌بندی

لطفا جعبه چوبی را طبق دستورالعمل خارج از آن باز کنید تا به وسایل داخل جعبه آسیب نرسد. از اجسام نوک‌تیز برای بازکردن لایه محافظ تجهیزات مختلف دستگاه برش با لیزر مانند ماشین‌ابزار استفاده نکنید

تا از ایجاد خراشیدگی روی سطح تجهیزات و آسیب رسیدن به مدار حفاظتی در هنگام نصب الکتریکی جلوگیری شود. خسارت ناشی از استفاده نادرست مشتریان از دستگاه و آسیب‌های فیزیکی مشمول گارانتی نمی‌شود.

۲/۱/٤ چک‌لیست

پس از باز کردن بسته، لطفا بررسی کنید که آیا محصولی که برای شما ارسال شده است همان محصولی است که خریداری کرده‌اید یا خیر. بررسی کنید که آیا محصول دریافتی شما در حین حمل‌ونقل آسیب دیده است یا خیر.

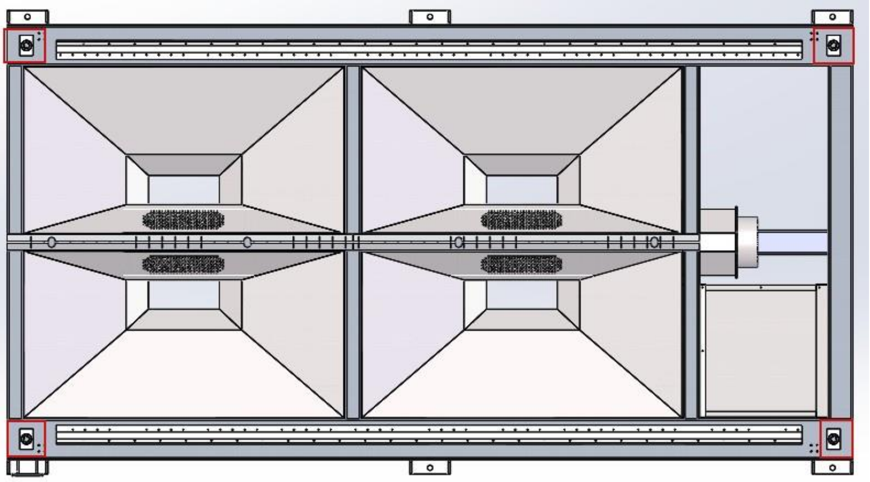
با توجه به چک‌لیست موجود در بسته‌بندی، بررسی کنید که آیا تمام قطعات کامل و بدون آسیب در درون بسته‌بندی هستند یا خیر.

در صورتی که هرگونه ناهماهنگی در مدل محصول، کمبود لوازم جانبی یا آسیب به محصول در هنگام حمل‌ونقل وجود دارد، لطفا در اسرع وقت با شرکت ما تماس بگیرید.

۲/٤ روش‌ها و اقدامات احتیاطی برای نصب دستگاه

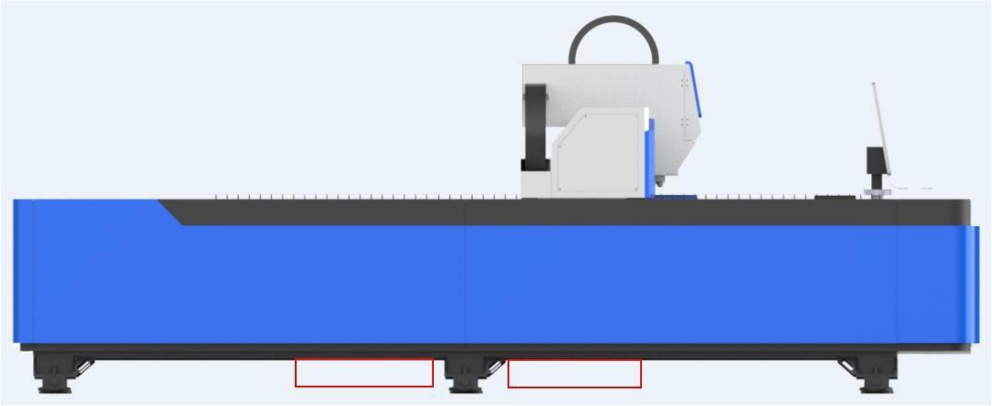
۱/۲/٤ بلندکردن و حرکت‌دادن ماشین‌ابزار

الف) ماشین‌ابزار را می‌توان با کمک یک جرثقیل نصب کرد که موقعیت سوراخ‌های بالابر برای جرثقیل در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۷، موقعیت جرثقیل

ب) ماشین‌ابزار را نیز می‌توان توسط یک فورک لیفتراک جابه‌جا کرد که موقعیت چنگک‌ها و نحوه قرارگیری آن در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل ۸، موقعیت قرارگرفتن چنگک‌های فورک لیفتراک

توجه: هنگام استفاده از فورک لیفتراک برای جابه‌جایی دستگاه، به‌منظور جلوگیری از آسیب به زنجیر مخزن و داخل کابل فایبر، چنگک‌ها را می‌توان فقط از کنار دستگاه بدون زنجیر مخزن وارد کرد.

۲٫۲٫٤ نصب و راه‌اندازی چیلر

- سرعت جریان (دبی): حداقل ۳٫۵ لیتر در دقیقه، حداکثر ۱٦ لیتر در دقیقه.
- ظرفیت خنک‌کننده: ۱٤٤۸۳ Btu/h
- اختلاف فشار بین آب ورودی و خروجی: ≤ ۳ kgf/cm۲
- دقت کنترل دما: با خطای ±۰٫۵ درجه سانتی‌گراد
- آب خنک‌کننده: آب تصفیه شده با کیفیت بالا، آب مقطر یا آب دیونیزه.
- شیرها و لوله‌ها: همه باید از محصولات فولادی ضد زنگ یا شلنگ‌های فشار بالا و گیره‌های فولادی ضد زنگ برای اتصالات لوله باشند. استفاده از مواد گالوانیزه در این محصولات مجاز نیست.
- لوله‌های آب خارجی برای لیزر: لوله‌های لاستیکی مقاوم در برابر فشار با قطر داخلی ≤ ٦ میلی‌متر و قطر بیرونی ≤ ۸ میلی‌متر، لوله‌های پلاستیکی (PVC)، لوله‌های فولادی ضد زنگ و لوله‌های مسی نیز برای لوله‌های آب خارجی برای لیزر مناسب و قابل استفاده هستند. اگر طول لوله چیلر از ۱۰ متر بیشتر شد، قطر لوله را افزایش دهید. باید از اختلاف فشار آب مورد نیاز لیزر اطمینان حاصل شود.
- لوله آب خنک‌کننده برای مسیر نور خارجی: مقاومت فشاری فشار لوله PU برابر با ≤ ٦ kgf/cm^2 باید باشد و اتصالات لوله باید آب‌بندی شوند.
- فیلتر: بهتر است از فیلتر شفاف پلاستیکی با قطر ۱۰۰ میکرون در دستگاه استفاده شود. فیلتر بین چیلر و لیزر باید از یک فیلتر استاندارد با کیفیت بالا و مطابق با نیاز سازنده باشد.

الف) شرایط نصب

چیلر باید به‌صورت کاملا ثابت و با فاصله از دیوار قرار گیرد. محل نصب آن باید فضای کافی برای ورود و خروج هوا را داشته باشد تا بتواند گرما را از دستگاه گرفته و آن را خنک کند.

ب) بازرسی دستگاه

بررسی کنید تا مطمئن شوید که هیچ اتصال شلی در سیستم گردش آب دستگاه وجود ندارد. بررسی کنید تا مطمئن شوید که المنت فیلتر چیلر کاملا محکم باشد.

ج) روش نصب

قبل از اتصال لوله‌های آب، مطمئن شوید که لوله‌های خارجی چیلر عاری از هرگونه زباله و سایر موارد گرفتگی باشد. خط لوله آب را به درگاه مربوط به چیلر وصل کنید و به جهت ورودی و خروجی آن دقت کنید. لوله‌های ورودی و خروجی چیلر را طبق علامت روی بدنه بیرونی چیلر به درگاه‌های اتصال ورودی و خروجی لیزر متصل کنید و به جهت ورودی و خروجی آن به‌دقت توجه داشته باشید.

د) استاندارد کیفیت آب

شیر ورودی را باز کنید و آب را به مخزن اضافه کنید. سطح آب باید برابر یا کمتر از حداکثر سطح مشخص شده باشد روی مخزن باشد تا از سرریز شدن آب از مخزن جلوگیری شود. فقط از آب خالص با کیفیت بالا، آب مقطر یا آب دیونیزه می‌توان به‌عنوان آب خنک‌کننده در سیستم دستگاه برش با لیزر استفاده کنید. آب لوله‌کشی معمولی مجاز به استفاده نیست، زیرا باعث ایجاد رسوب در چیلر و رادیاتور لیزر و آسیب جدی به اجزای دستگاه می‌شود. از هیچ مایع خورنده‌ای استفاده نکنید.

ه) راه‌اندازی دستگاه

بررسی کنید و مطمئن شوید که سیم تک‌فاز سه هسته‌ای دستگاه به‌درستی وصل شده است. چیلر را روشن کنید، سپس صبر کنید تا دمای آب چیلر به دمای مناسب برسد.

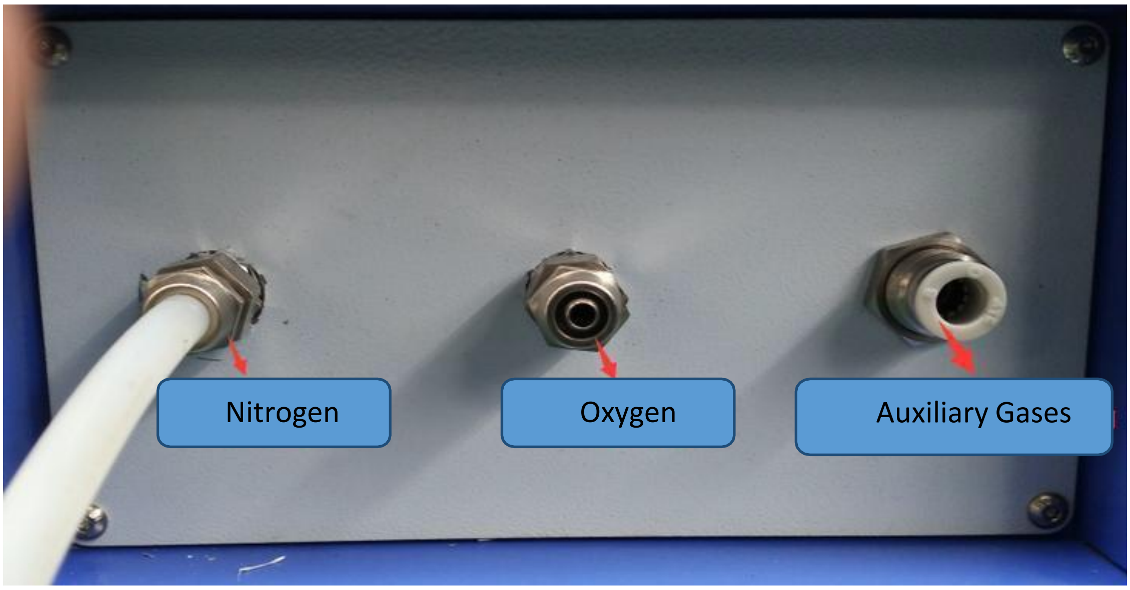
و) بررسی کنید و مطمئن شوید که لوله‌های آب به‌درستی وصل شده‌اند. برق را روشن کنید، بررسی کنید و مطمئن شوید که هیچ‌گونه مشکل نشتی وجود نداشته باشد.

ز) نکات

۱. هنگامی که دمای آب به دمای تنظیم شده رسید، چیلر به طور خودکار آب را در این دما به‌صورت ثابت نگه می‌دارد و پمپ آب در درون دستگاه به کار خود ادامه می‌دهد.
۲. تنها زمانی می‌توان لیزر را روشن کنید که دمای آب خنک‌کننده (چیلر) و اختلاف فشار بین آب ورودی و خروجی به مقادیر لازم برسد.
۳. هنگامی که دمای محیط کار کمتر از صفر درجه سانتیگراد است، آب خنک‌کننده ممکن است یخ‌زده باشد و به لیزر آسیب برساند. مشتریان می‌توانند ۳۰٪ الکل مطلق به آب سیستم اضافه کنند، زیرا با این کار نقطه انجماد آب خنک‌کننده به ۱۰- درجه سانتیگراد خواهد رسید.

۳٫۲٫۴ اتصال گازهای کمکی

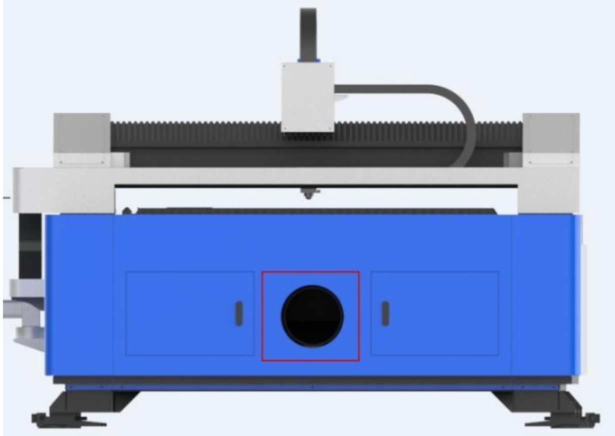
نیتروژن، اکسیژن یا هوای فشرده را برای برش آماده کنید. ابتدا پلاک روی سیلندر را از نظر مطابقت با الزامات گازی دستگاه مانند خلوص و فشار نیتروژن و اکسیژن بررسی کنید. دوم این که سیلندر را به روش صحیح به ماشین‌ابزار متصل کنید و به‌تدریج شیر کوپلینگ سیلندر را باز کنید. یک آبگیر (جداکننده آب) باید بین کمپرسور باد بدون روغن و خشک‌کن سرد اضافه شود. لوازم جانبی استاندارد دستگاه شامل یک شیر کاهش فشار نیتروژن و یک شیر کاهش فشار اکسیژن است که می‌تواند بین دستگاه و منبع گاز وصل شود.



شکل ۹، اتصال گازهای کمکی

۴/۲/۴ نصب دستگاه حذف گردوغبار

درگاه اتصال فن حذف گردوغبار در شکل زیر نشان داده شده است:



شکل ۱۰، درگاه اتصال فن حذف گردوغبار

۵/۲/۴ اتصال دستگاه‌های الکتریکی

۱) بررسی کنید تا مطمئن شوید که سوئیچ‌های هوای منبع تغذیه اصلی، منبع تغذیه فرعی و اضطراری به‌درستی کار می‌کنند.

۲) بررسی کنید که سیم منبع تغذیه لیزر به‌درستی وصل شده باشد. منبع تغذیه ۳۸۰VAC در کارگاه باید به پورت QF۰ (ورودی) کلید هوای منبع تغذیه اصلی وصل شود.

۳) بررسی کنید و مطمئن شوید که کلیدهای هوای برق اصلی و فرعی (مانند موتور اصلی، دستگاه لیزر، کمپرسور هوا و غیره) ظرفیت مشخص شده را برآورده می‌کنند.

۴) قطر سیم کابل برق، سیم زمین و سیم نول نباید کمتر از حداقل قطر سیم مورد نیاز (تعیین شده) باشد.

۵) مطمئن شوید که سیم زمین مربوط به سیم برق، به‌درستی متصل شده است.
٦) بررسی کنید که تمام اتصالات جریان قوی (مخصوصا نقاط ورودی و خروجی ترانسفورماتور برق) قابل اعتماد و ایمن باشند و همه دوشاخه‌ها و اتصالات به طور ایمن وصل شده باشند.

هشدار
سیم زمین مربوط به سیم برق باید محکم به زمین متصل شود. در غیر این صورت سیگنال داخل محفظه دستگاه مختل شده و وقتی نشتی اتفاق بیفتد خطرناک خواهد بود.

۳٫٤ روش و دستورالعمل راه‌اندازی

راه‌اندازی ماشین‌ابزار باید توسط کارکنان حرفه‌ای انجام شود. قبل از راه‌اندازی، لطفا موارد فنی مربوطه را مطالعه کرده و با عملکردهای این دستگاه آشنا شوید، سپس دستگاه را با رعایت دقیق دستورالعمل‌ها و مقررات مربوطه راه‌اندازی کنید. راه‌اندازی صحیح مبنای عملکرد روان دستگاه است. در صورت وجود هرگونه ابهامی لطفا در اسرع وقت با ما تماس بگیرید. ما کمترین زمان به سوال شما پاسخ خواهیم داد.

توجه: این روش راه‌اندازی با فرض این است که دستگاه به‌درستی روشن شده است. لطفا برای آشنایی با نحوه اتصال الکتریکی دستگاه، به بخش ۵٫۲٫٤ مراجعه کنید.

۱٫٤٫۳ تنظیم مسیر لیزری و نوری

الف) اقدامات احتیاطی برای نصب

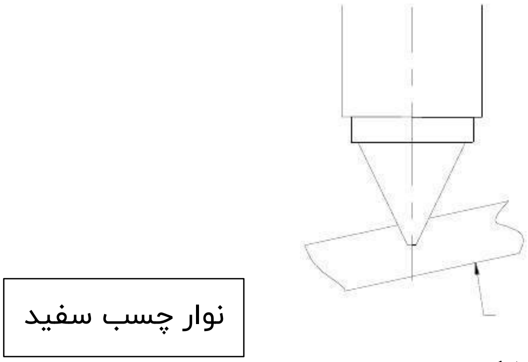
۱. لطفا قبل از استفاده از محصول، دفترچه راهنمای کاربر را به‌دقت مطالعه کنید. در صورت داشتن هرگونه سوال، لطفا با کارکنان شرکت سنفنگ تماس حاصل فرمایید.
۲. از سیم برق اصلی استفاده کنید و از اتصال الکتریکی کیس (بدنه) لیزر به زمین اطمینان حاصل کنید. قبل از روشن شدن برق، می‌توانید از یک مولتی‌متر برای تشخیص اینکه کیس لیزر به طور صحیح به زمین متصل است (خط زرد - سبز) یا خیر، استفاده کنید.
۳. ولتاژ لیزر باید به میزان تعیین شده در الزامات فنی محصول باشد، در غیر این صورت، دستگاه به طور جبران‌ناپذیری آسیب می‌بیند؛ بنابراین، قبل از روشن شدن لیزر، لطفا بررسی کنید که آیا تمام سیگنال‌های ولتاژ مطابق با الزامات محصول هستند یا خیر.
٤. در طول مراحل نصب فیبر نوری، لطفا از فیبر نوری و سری خروجی فیبر نوری محافظت کنید. مراقب باشید خم نشود و ضربه نخورد. این قطعات شکننده هستند، لطفا به محافظت از آن‌ها توجه کنید.
۵. در طول فرایند باز کردن و نصب لیزر، لطفا از لنز سری فایبر خروجی لیزر در برابر گردوغبار محافظت کنید. اگر گردوغبار وجود دارد، آن را طبق دستورالعمل‌های ارائه شده تمیز کنید. (الف. از اتانول بی آب استفاده کنید که خلوص آن ≥ ٪۹۹٫۹ است؛ ب. از سواب پنبه‌ای بدون پرز استفاده کنید؛ از سواب‌های پنبه‌ای معمولی استفاده نکنید، زیرا پشم پنبه در آن به‌راحتی پخش می‌شود و باعث آلودگی ثانویه لنز می‌شود).

۶. ترتیب روشن شدن دستگاه: به کار افتادن دستگاه خنک‌کننده آبی (دمای آب مناسب است، حدود ۲۵ درجه سانتیگراد) - روشن شدن لیزر - نرم‌افزار کنترل روشن می‌شود - مدار گاز به طور عادی به کار می‌افتد - سیستم کنترل به طور عادی به کار می‌افتد - لیزر آماده انتشار نور می‌شود - حفاظت ایمنی برقرار می‌شود - سیستم برش فعال می‌شود.
۷. ترتیب خاموش شدن دستگاه: سیستم کنترل دستگاه را خاموش کنید - سیگنال کنترل لیزر را خاموش کنید - منبع تغذیه لیزر را خاموش کنید – خنک‌کننده آبی خاموش می‌شود.
۸. سایر اقدامات احتیاطی

- در طول فرایند کار با لیزر، لطفا بررسی کنید که آیا سیستم عبور آب، سیستم عبور گاز و سیستم الکتریکی به طور صحیح کار می‌کنند یا خیر. در غیر این صورت برای یافتن مشکل، نیاز به عیب‌یابی خواهد بود.
- در صورت بروز هرگونه خطا در زمان کار با لیزر، لطفا زمان، نوع حادثه و وضعیت کار سیستم را در آن زمان ثبت کنید. سپس علت بروز ایراد را شناسایی کنید. اگر سوالی دارید، لطفا با پرسنل سنفنگ تماس بگیرید.

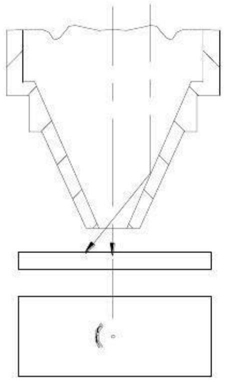
ب) هم محور بودن سوراخ نازل و پرتو لیزر را تنظیم کنید. مراحل تنظیم به شرح زیر است:

۱. انتهای خروجی نازل را با جوهر خودکار (رنگ قرمز مناسب‌تر است) نشانه بزنید و نوار چسب را مشابه تصویر زیر به انتهای نازل بچسبانید.



شکل ۱۱، تنظیم هم محوری

۲. دستگاه را برای پانچ با توان ۱۰ تا ۲۰ وات به‌صورت دستی به کار بیندازید.
۳. نوار چسب را بردارید و نقاط روی قسمت غیر چسبنده نوار چسب را بررسی کنید.
۴. در صورت عدم وجود مشکل هم محوری در نازل و پرتو لیزر، یک نقطه سیاه که توسط لیزر سوخته است روی نوار چسب باقی می‌ماند. اما اگر مرکز نازل بیش از حد از مرکز پرتو لیزر فاصله داشته باشد، لکه سیاه قابل مشاهده نخواهد بود (پرتو لیزر به دیواره نازل برخورد می‌کند).

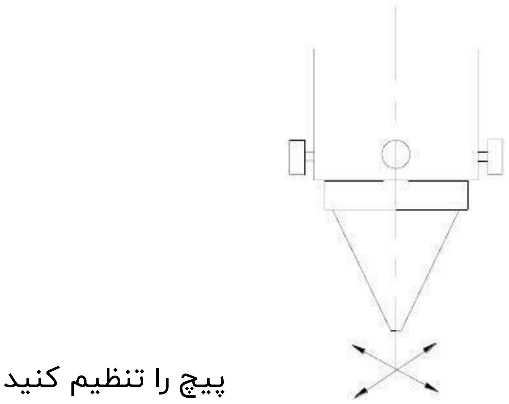


شکل ۱۲، مرکز نازل از مرکز لیزر دور است

اگر اندازه نقاط ناهماهنگ است، مطمئن شوید که شرایط عملکرد بدون مشکل باشد و بررسی کنید که آیا آینه فوکوس شل است یا خیر.

شکل ۱۳، نقاط ایجاد شده هنگامی که آینه فوکوس شل است

موقعیت نازل را با توجه به جهتی که نقطه سیاه از مرکز نازل منحرف می‌شود، تنظیم کنید.



شکل ۱۴، موقعیت نازل را تا زمانی تنظیم کنید که با پرتو لیزر هم محور باشد

۵. دهانه نازل

اندازه دهانه نازل تاثیر مهمی بر کیفیت عملکرد و برش آن دارد.

اگر دهانه نازل خیلی بزرگ باشد، گدازهایی که در حین برش به اطراف پاشیده می‌شود ممکن است از سوراخ نازل عبور کرده و بر روی لنز پاشیده شود. هرچه دهانه بزرگ‌تر باشد، احتمال این پاشش بیشتر است؛ بنابراین، هرچه از آینه فوکوس کمتر محافظت شود، عمر لنز کوتاه‌تر خواهد بود.

۲/۳/٤ روش تنظیم سنسور خازنی مستقل

شکل ۱۵، سنسور خازنی مستقل BCS۱۰۰

۱/۲/۳/٤ مقدمه‌ای بر سنسور خازنی مستقل BCS۱۰۰

- مرور کلی

شتاب‌دهنده ظرفیت مستقل BCS۱۰۰ (که از این پس BCS۱۰۰ نامیده می‌شود) از یک روش کنترل حلقه بسته برای کنترل متعلقات خازن دستگاه برش با لیزری استفاده می‌کند. این یک دستگاه افزایش‌دهنده خازن با عملکرد بالا است. علاوه بر روش‌های کنترلی که توسط سایر محصولات مشابه اتخاذ شده است، BCS۱۰۰ همچنین یک رابط کاربری ارتباطی منحصربه‌فرد اترنتی (پروتکل TCP/IP) را ارائه می‌دهد که می‌تواند به‌راحتی با نرم‌افزار برش لیزر CypCut ما کار کند تا فوکوس لحظه‌ای خودکار، سوراخ کردن قطعه‌ای، سوراخ کردن پیش‌رونده، برش لیزری لبه، پرش سبک قورباغه، تنظیم خودکار ارتفاع سری برش، جبران پرواز مسیر نوری و سایر عملکردها را به‌خوبی انجام دهد. BCS۱۰۰ سرعت پاسخ بالایی دارد و از نظر کنترل سروو، از الگوریتم دو حلقه بسته با موقعیت سرعت استفاده می‌کند و سرعت و دقت اجرای آن به‌وضوح نسبت به محصولات مشابه در داخل و خارج از کشور برتری دارد.

- عملکرد

۱) نرخ نمونه‌برداری: ۱۰۰۰ بار در ثانیه.

۲) دقت اندازه‌گیری استاتیک ۰/۰۰۱ میلی‌متر، دقت پاسخ دینامیکی ۰/۰۵ میلی‌متر.

۳) محدوده پیگیری ارتفاع ۰-۱۰ میلی‌متر است.

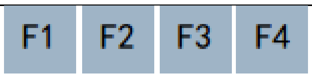
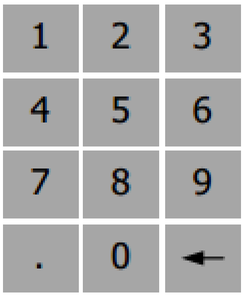
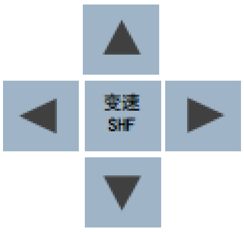
٤) ماکسیمم سرعت آن بستگی به ماکسیمم سرعت سروو موتور و لید پیچ دارد. با سروو ۳۰۰۰ دور در دقیقه و پیچ ۵ میلی‌متری، حداکثر سرعت آن می‌تواند به ۳۷۵ میلی‌متر در ثانیه برسد.

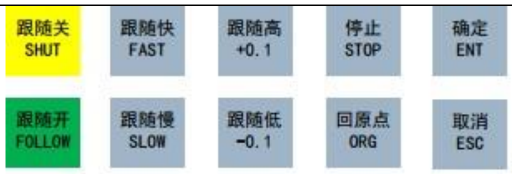
۵) با کابل انتقال سیگنال تا طول ۱۰۰ متر، سیگنال ضعیف نمی‌شود. توانایی ضد پارازیتی آن قوی است.

۶) پشتیبانی از ارتباطات شبکه و ارتقا آنلاین دیسک U.
۷) می‌توان آن را با هر نازل و سری برش مطابقت داد و پارامترهای خازن تطبیق‌پذیر هستند.
۸) زنگ هشدار آن، هنگامی که نازل صفحه را لمس می‌کند یا از لبه فراتر می‌رود به صدا درمی‌آید.
۹) از تشخیص و جستجوی خودکار لبه پشتیبانی کنید.
۱۰) فرایند کالیبراسیون یک دکمه‌ای، برای عملیات سریع و آسان.
۱۱) از پرش سبک قورباغه، سوراخ کردن قطعه‌ای و تنظیم خودکار ارتفاع سری برش پشتیبانی کنید.
۱۲) از اسیلوسکوپ پشتیبانی می‌کند که می‌تواند ظرفیت خازن و تغییر ارتفاع را در لحظه تشخیص دهد.

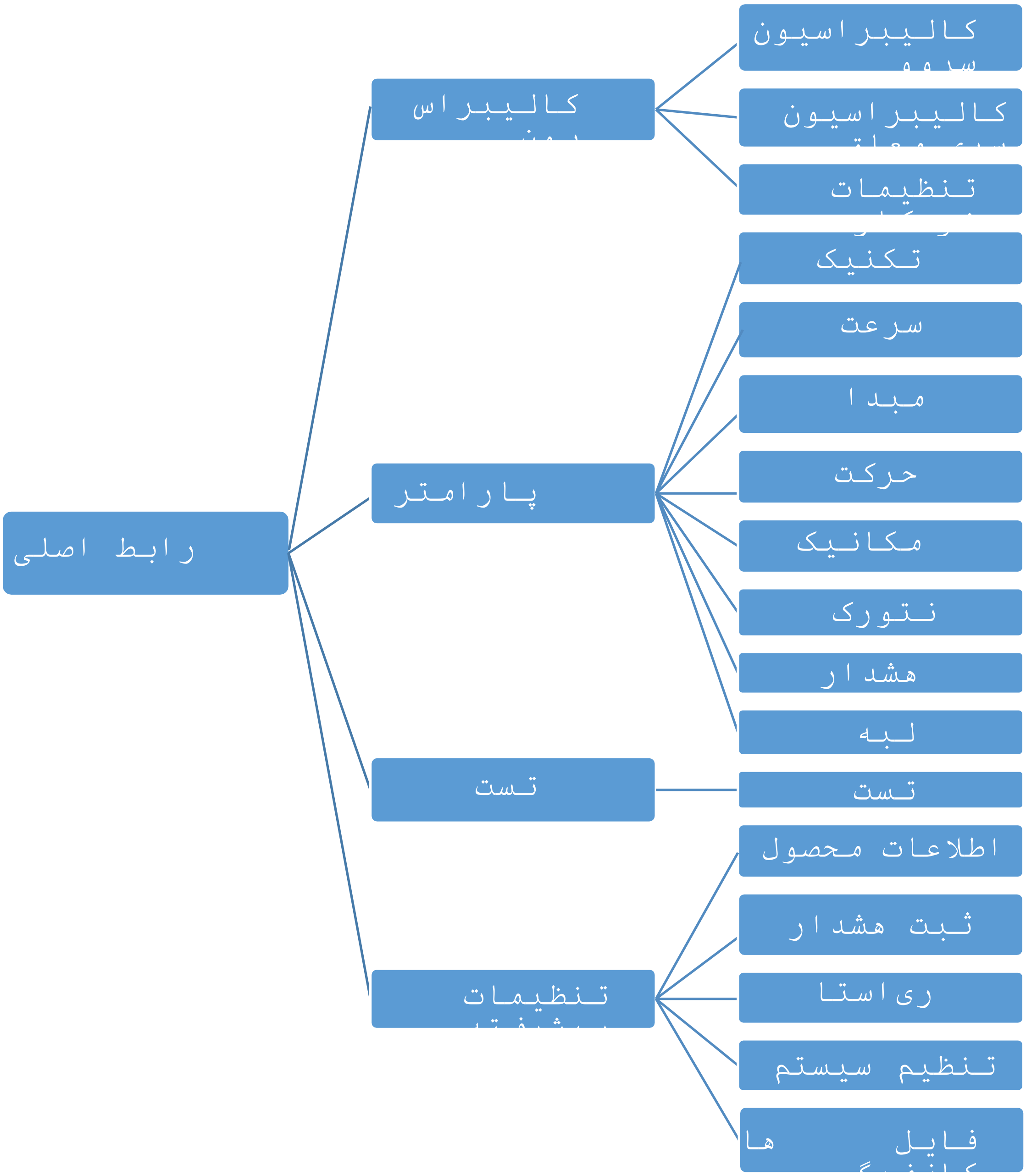
۲/۲/۳/۴ مقدمه عملیاتی

۱. توضیحات کلیدها

نوع کلید	عملکرد و کاربرد
کلیدهای عملیاتی	 عملکرد توسط رابط نمایش داده می‌شود.
کلیدهای عددی نقطه اعشار کلید بک‌اسپیس	 جهت واردکردن اعداد، عمدتا برای پارامترهای ورودی استفاده می‌شود.
کلیدهای جهت‌دار	 : برای تغییر مکان‌نما (cursor) و جابه‌جایی نشانگر استفاده می‌شود. کلید SHF سرعت حرکت را تغییر می‌دهد.

کلیدهای کنترل	 : • FOLLOW و SHUT: این کلیدها برای روشن یا خاموش‌کردن دستی هستند. پس از خاموش‌کردن، سری برش به طور خودکار به ارتفاع داک باز می‌گردد • FASTو SLOW: سرعت حرکت را در لحظه تنظیم می‌کنند • +۰٫۱ و -۰٫۱ : ارتفاع را در لحظه تنظیم می‌کنند • STOP: تمام حرکات را متوقف می‌کند • ORG: این کلید عملیات را فورا به مبدا برمی‌گرداند و مختصات دستگاه را تصحیح می‌کند • ENT: عملیات جاری را تایید می‌کند • ESC: عملیات فعلی یا بازگشت را لغو می‌کند

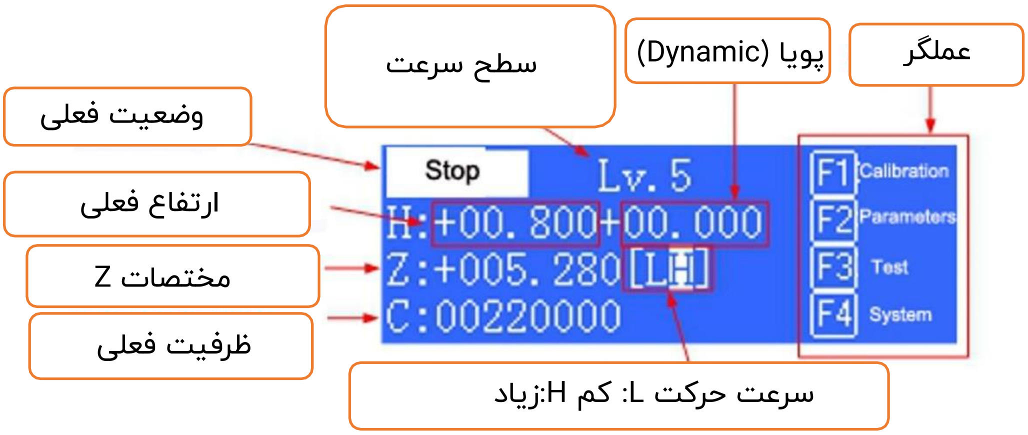
۲. نمودار سلسله‌مراتب عملکرد سیستم



شکل ۱۶، نمودار سلسله‌مراتب عملکرد سیستم

۳. رابط اصلی

پس از روشن شدن سیستم و تکمیل مراحل اولیه بارگذاری، همان‌طور که در زیر نشان داده شده است سیستم به طور خودکار وارد [رابط اصلی] می‌شود:



ویژگی‌های نمایش داده شده در رابط اصلی عبارت‌اند از:

الف) وضعیت فعلی: وضعیت حرکت فعلی سیستم را نشان می‌دهد. چندین نوع حرکت وجود دارد:

- Stopp: محور Z در حالت بیکار است
- Decel: پس از دریافت دستور توقف در حالت حرکت، یک حالت گذار بسیار کوتاه برای توقف آهسته وجود خواهد داشت. پس از توقف کامل به حالت "Stop" تغییر می‌کند
- Moving: عبارت است از حرکت محور Z در حین بلند شدن آن در طول پردازش
- Follow: فالوور هنگام انجام عملیات پانچ و برش تخته را دنبال می‌کند
- Origin: برگشتن به مبدا مکانیکی محور Z
- Jogging: به‌صورت دستی محور Z را حرکت می‌دهید
- Lift up: فرایندی است که فالوور را خاموش کرده و به حالت توقف باز می‌گردانید

ب) سطح گین (Gain): سطح گین بعدی از ۱ تا ۳۰ و پیش‌فرض ۱۵ سطح است. هر چه سطح بالاتر باشد، میانگین خطای پیگیری کوچک‌تر، حرکت سریع‌تر و توانایی بالارفتن از شیب قوی تر است. با این حال، اگر گین خیلی قوی باشد، سیستم نوسان ایجاد می‌کند. این پارامتر را می‌توان با تنظیم خودکار به دست آورد.

ج) ارتفاع فعلی: <+۰/۱> <-۰/۱> را در رابط اصلی فشار دهید تا ارتفاع واقعی را در با فواصل ۰/۱ میلی‌متری تنظیم کنید. همچنین می‌توانید ارتفاع را با فشار دادن <F۲> و ورود به رابط پارامتر تنظیم کنید. <FOLLOW> یا <SHUT> را برای کنترل اینکه آیا تحت شرایط فعلی فرایند انجام شود یا خیر فشار دهید. پس از توقف فرایند، محور Z به طور خودکار به مختصات داکینگ (docking) بازمی‌گردد (پیش‌فرض Z = ۰ است، همچنین می‌توانید مختصات داکینگ را با فشار دادن <F۲> و واردشدن به رابط پارامتر تغییر دهید).

در ضمن در حالت کنترل شده توسط اترنت، ارتفاع عملیات دستگاه توسط نرم‌افزار CypCut تنظیم می‌شود.

د) خطای پویا (دینامیک): این مقدار در حالت عملکرد دستگاه، بیانگر خطای حرکت لحظه‌ای است.

فاصله بین سری معلق و سطح تخته (صفحه) H: در محدوده اندازه‌گیری ظرفیت خازنی (محدوده کالیبراسیون)، H="ارتفاع را تنظیم کنید" + "خطای پویا". هنگامی که از محدوده اندازه‌گیری فراتر رفت، "تنظیم ارتفاع" + "خطای دینامیکی" برابر با محدوده کالیبراسیون است.

ه) مختصات Z: پس از بازگشت سری برش به ORG، سیستم مختصات مکانیکی محور Z ساخته می‌شود. حرکت رو به پایین باعث افزایش مختصات می‌شود.

و) ظرفیت فعلی: اصل نمونه‌گیری سیستم، محاسبه فاصله با اندازه‌گیری ظرفیت بین سری معلق و صفحه است. هرچه سری معلق به صفحه نزدیک‌تر باشد، مقدار ظرفیت خازن بیشتر است. هنگامی که سر شناور به صفحه برخورد می‌کند، ظرفیت خازن به صفر تغییر می‌کند.

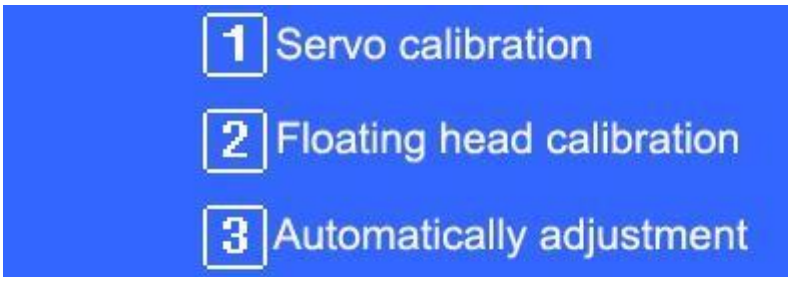
ی) سرعت حرکت: L برای سرعت حرکت پایین، H برای سرعت حرکت بالا. دکمه <SHF> را فشار دهید تا دنده سرعت حرکت را تغییر دهید. دکمه <↑> <↓> را برای حرکت سری فشار دهید.

توابع پنهان رابط اصلی

کلید	عملکرد
<٣>	پارامترهای وابسته به عملکرد دستگاه را نشان می‌دهد (برای تغییر پارامترها به رمز عبور کارخانه‌ای نیاز دارد)
<٤>	اسیلوسکوپ برای خطای لحظه‌ای
<٥>	اسیلوسکوپ برای نظارت لحظه‌ای ظرفیت خازنی (الکتریکی)
<٦>	اسیلوسکوپ برای منحنی کالیبراسیون ظرفیت خازنی
<٧>	ظرفیت فعلی را برای مشاهده تغییرات دما ثبت می‌کند.
<٨>	سیگنال ورودی ١ را شبیه‌سازی می‌کند و شروع به عملیات می‌کند.
<٩>	عملیات مربوطه را برای برش لبه‌ای روشن می‌کند.
<٠>	مختصات فعلی محور Z را بر روی صفر تنظیم می‌کند.

٤. رابط کالیبراسیون

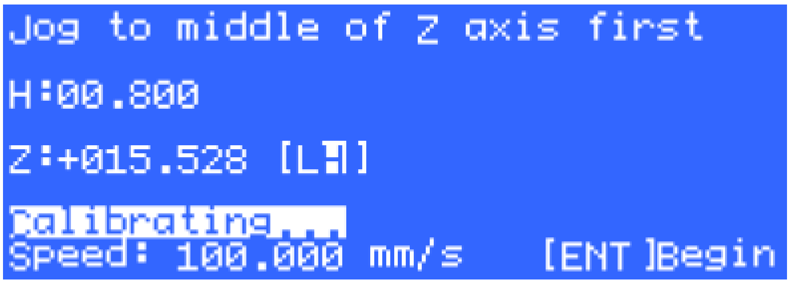
در رابط اصلی، <F١> را فشار دهید تا وارد قسمت [کالیبراسیون رابط] شوید که در ذیل نشان داده شده است:



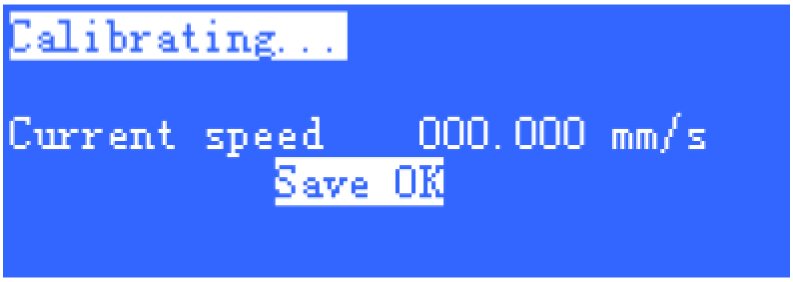
هنگام استفاده از BCS١٠٠ برای اولین بار، کاربر باید ابتدا کالیبراسیون سروو، سپس کالیبراسیون سری معلق و در نهایت تنظیم خودکار را انجام دهد. پس از اولین استفاده، در صورت وجود تغییرات دما، باید کالیبراسیون سری معلق انجام شود، اما می‌توان از کالیبراسیون سروو و تنظیم خودکار صرف نظر کرد.

الف) کالیبراسیون سروو

هدف از کالیبراسیون سروو حذف انحراف صفر سروو موتور است. برای ورود به رابط [کالیبراسیون سروو] کافی است <۱> را فشار دهید که در زیر نشان داده شده است:



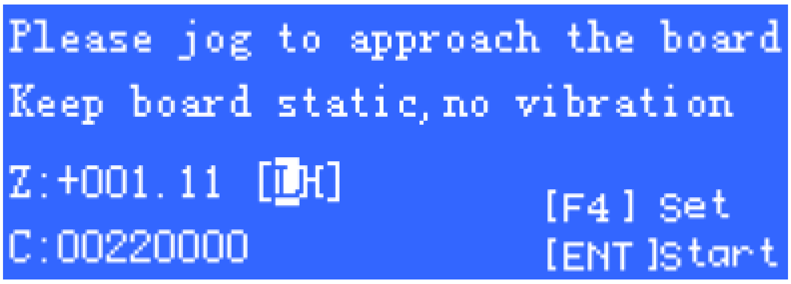
در فرایند کالیبراسیون سروو، موتور در دامنه‌های کوچک به جلو و عقب نوسان می‌کند؛ بنابراین، ابتدا باید تا وسط کورس حرکت دهید تا از تجاوز کورس در حین نوسان جلوگیری شود. سپس <ENT> را فشار دهید تا کالیبراسیون شروع شود.



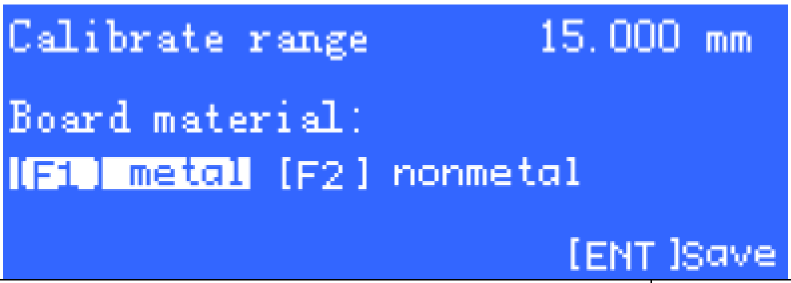
پس از کالیبره شدن خودکار سیستم، به رابط قبلی بازگردید.

ب) کالیبراسیون سری معلق

هدف از کالیبراسیون سری معلق، اندازه‌گیری رابطه متناظر ظرفیت خازنی، موقعیت بین سری معلق و صفحه است. برای ورود به رابط [کالیبراسیون سروو] <۲> را فشار دهید که در زیر نشان‌داده‌شده است:



اگر تنظیماتی انجام نشده است، لطفا <٤> را وارد کرده و پارامترهای کالیبراسیون را تنظیم کنید.

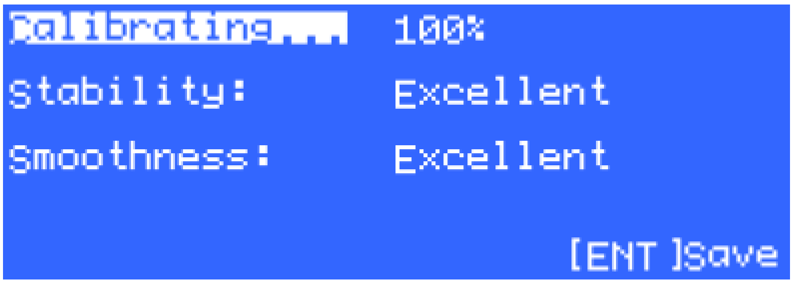


پارامتر	توضیحات

محدوده کالیبراسیون	کالیبراسیون داده‌های ظرفیت خازنی را در این محدوده ثبت می‌کند که به طور پیش‌فرض ۱۵ میلی‌متر است. هنگامی که کورس محور Z خیلی کوتاه است، کاربر می‌تواند این مقدار را کمی پایین‌تر تنظیم کند. هنگامی که سرعت بیشتر از ۲۵۰ میلی‌متر بر ثانیه است، لازم است محدوده کالیبراسیون را به طور مناسب افزایش دهید تا سری معلق فاصله کاهش سرعت کافی داشته باشد.
ظرفیت خازنی در هنگام برخورد نازل با صفحه	هنگام کالیبراسیون موادی با تغییرات ظرفیت کوچک مانند اکریلیک و پلاستیک، ابتدا باید کالیبراسیون صفحه را تنظیم کنید. در رابط کالیبراسیون، اجازه دهید سری معلق به آرامی سطح ماده را لمس کند و [F1] را فشار دهید تا مقدار ظرفیت خازن فعلی به‌عنوان ظرفیت صفحه تنظیم شود.
تشخیص هوشمند صفحه برخوردکننده	هنگامی که این عملگر فعال می‌شود، روشی برای شناسایی هوشمند تغییر در ظرفیت برای تعیین اینکه آیا سری معلق صفحه را لمس می‌کند یا خیر، فعال می‌شود. با این روش می‌توان کالیبراسیون اجسام غیرفلزی را بدون تنظیم ظرفیت صفحه، انجام داد. اگر تداخل زیادی در محیط وجود دارد (مانند مقدار DIF بیشتر از ۳۰)، لطفا این عملگر را خاموش کنید. در غیر این صورت، سری معلق ممکن است بدون برخورد با سطح صفحه بلند شود.

برای ذخیره این پارامترها و بازگشت به رابط قبلی، <ENT> را فشار دهید.

قبل از کالیبراسیون، ابتدا سری معلق را به سطح صفحه نزدیک کنید (حدود ۱ تا ۵ میلی‌متر از سطح صفحه فاصله داشته باشد)، و صفحه را ثابت و بدون لرزش نگه دارید. برای شروع کالیبراسیون دوباره <ENT> را فشار دهید.



حدود ده ثانیه طول می‌کشد تا فرایند کالیبراسیون به طور خودکار انجام شود. در طول این فرایند، کاربر می‌تواند دکمه STOP را فشار دهد تا به اجبار کالیبراسیون پایان یابد. هنگامی که کالیبراسیون کامل

شد، ۲ نشانگر وجود دارند که هرکدام دارای چهار درجه "عالی"، "خوب"، "خوب نیست" و "ضعیف" است.
فرایند کالیبراسیون خودکار به طور خلاصه به مراحل زیر تقسیم می‌شود:

- سری معلق به آرامی به سمت پایین حرکت می‌کند تا صفحه برخوردکننده را تشخیص دهد
- پس از تماس نازل با صفحه، سری معلق کمی به سمت بالا حرکت می‌کند تا ثبات سنسور را تشخیص دهد
- سری معلق به آرامی دوباره به سمت پایین حرکت می‌کند تا صفحه برخوردکننده را تشخیص دهد
- پس از اینکه نازل صفحه را لمس کرد، سری معلق به سمت بالا حرکت می‌کند تا فاصله کالیبراسیون تنظیم شده از صفحه را به دست آورد، سپس همواری و منحنی مشخصه سنسور را تشخیص می‌دهد

اگر مراحل بالا اجرا نشد و بعد از کالیبراسیون هشدار به صدا درآمد، ممکن است سخت‌افزار یا کابل مشکل داشته باشد.

یک راه ساده برای تعیین مشکل این است که نازل را با یک صفحه فلزی لمس کنید تا ببینید آیا ظرفیت خازن تغییر می‌کند یا خیر. اگر تغییر ظرفیت کوچک، ثابت یا همیشه صفر باشد، به این معناست که ممکن است خطایی در اتصال یا عملکرد سنسور وجود داشته باشد. علاوه بر این، با توجه به عواملی مانند ایمنی و خرابی الکترواستاتیک، زمانی که دستگاه در برق است لمس مستقیم نازل با دست اصلا توصیه نمی‌شود.

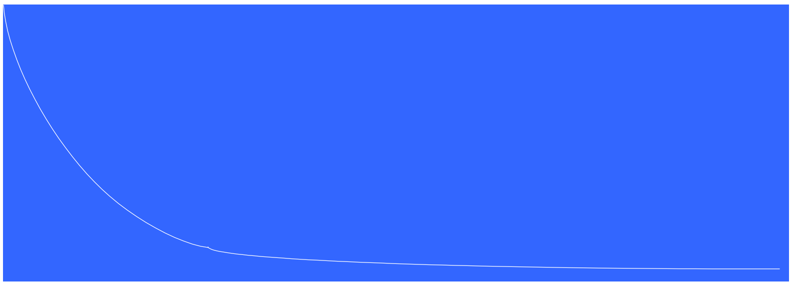
نتایج کالیبراسیون نشان می‌دهد که:

ثبات نشان‌دهنده خصوصیات استاتیکی خازن است. اگر نتیجه کالیبراسیون در محدوده قابل قبول نباشد، ممکن است لرزش صفحه یا تداخلات خارجی وجود داشته باشد.

هموار بودن نشان‌دهنده ویژگی‌های دینامیکی تغییر ظرفیت خازن در طول کالیبراسیون است.

شاخص‌های دو پارامتر کالیبراسیون بالا باید حداقل "متوسط" باشند، در غیر این صورت ممکن است سیستم به‌درستی کار نکند. وضعیت ایده‌آل برای این دو شاخص این است که آنها "عالی" یا "خوب" باشند.

پس از فشار دادن <ENT> برای ذخیره تنظیمات، منحنی ظرفیت - موقعیت به شما نمایش داده می‌شود.
منحنی نرمال باید به‌صورت زیر هموار باشد:

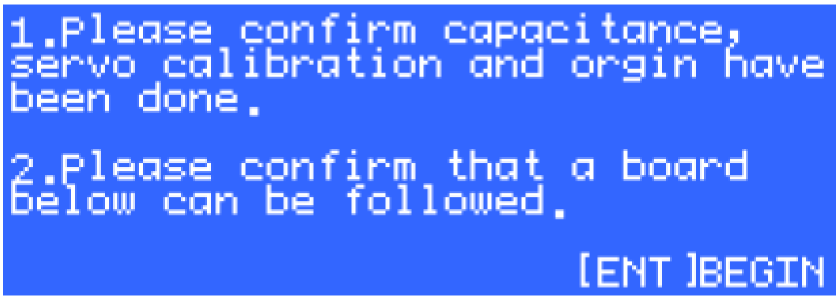


اگر منحنی هموار نباشد و موج یا فراز و نشیب‌هایی در آن وجود داشته باشد، نشان‌دهنده این است که نتیجه به دست آمده ایده‌آل نیست و نیاز به کالیبراسیون مجدد دارد. اگر نتیجه پس از کالیبراسیون

مجدد همچنان رضایت‌بخش نبود، کاربر باید نصب سخت‌افزاری و اتصالات سیستم را مجددا بررسی کند. علاوه بر این، کاربر می‌تواند منحنی کالیبراسیون را با فشار دادن <٦> روی رابط اصلی مشاهده کند.
در حین کالیبراسیون سری معلق، اگر کالیبراسیون ناموفق باشد، هشدارهای مختلفی ظاهر می‌شوند که در لیست زیر با آن‌ها آشنا می‌شوید:

هشدار	توضیح
اضافه‌کاری در برخورد با صفحه (Hit board overtime)	در حین کالیبراسیون، این هشدار زمانی فعال می‌شود که برای مدت طولانی، حرکت به سمت پایین سری معلق برای لمس صفحه تشخیص داده نشود. هنگامی که این زنگ هشدار رخ می‌دهد، ابتدا قبل از کالیبراسیون، مطمئن شوید که سری معلق به سطح صفحه نزدیک است (معمولا در ۵ میلی‌متری). دوما تایید کنید که سنسور به‌درستی وصل شده و کار می‌کند. اگر محور Z به سمت پایین حرکت نکند، به این دلیل است که وضوح کمیت آنالوگ کافی نیست و سرعت پارامتر گین (Gain) باید اصلاح شود.
اضافه‌کاری در ترک صفحه (Leave board overtime)	در مرحله اول کالیبراسیون، اگر نازل قبل از تماس با سطح صفحه مستقیما بلند شود، سیستم ممکن است فرض کند که نازل در حالت تماس با صفحه باقی‌مانده است، سپس این زنگ هشدار راه‌اندازی می‌شود. هنگامی که این زنگ هشدار رخ می‌دهد، ابتدا مطمئن شوید که سنسور به‌درستی متصل است و کار می‌کند. دوما، بررسی کنید که آیا پارامتر ظرفیت خازنی صفحه به‌درستی تنظیم شده است یا خیر. اگر صفحه با جنس فلزی است، ظرفیت صفحه بر روی صفر تنظیم شده است.
اضافه‌کاری نمونه (Sample overtime)	این هشدار زمانی فعال می‌شود که نمونه کافی در طول کالیبراسیون جمع‌آوری نشده باشد. لطفا دوباره کالیبره کنید.
برخورد دائم با صفحه	به بخش" اضافه‌کاری در ترک صفحه" رجوع کنید.
ظرفیت به طور غیرعادی تغییر می‌کند	هنگامی که این زنگ هشدار رخ می‌دهد، لطفا قبل از کالیبراسیون، سری معلق را به سطح صفحه نزدیک کنید (تا فاصله ۵ میلی‌متر).

ج) تنظیم خودکار
همان‌طور که در زیر نشان‌داده‌شده است، <۳> را فشار دهید تا وارد رابط [تنظیم خودکار] شوید:



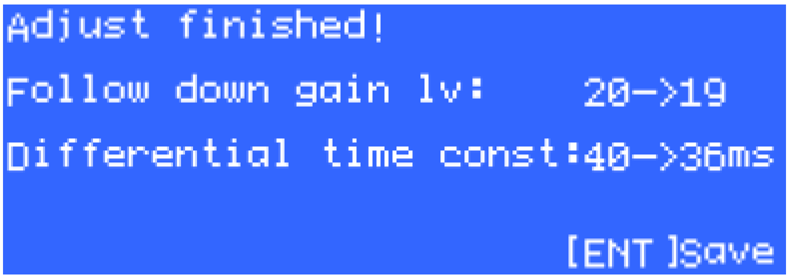
قبل از تنظیم خودکار، مطمئن شوید که:

- کالیبراسیون سروو انجام شده است

- سروو تازه به مبدا برگشته و سیستم مختصات درست است
- سری معلق کالیبره شده است
- در زیر سری معلق، صفحه انجام عملیات وجود دارد.

فرایند تنظیم خودکار تکرار سوئیچ انجام عملیات و بهینه‌سازی پارامترهای داخلی به طور خودکار است.

پس از بهینه‌سازی، مطابق شکل زیر:

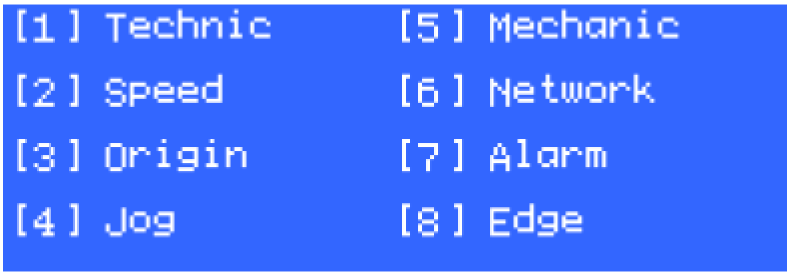


برای ذخیره پارامترها، <ENT> را فشار دهید. پارامترهای تنظیم خودکار معانی زیر را دارند:

پارامتر	توضیح
سطح گین نزولی (Downward gain level)	سطح گین نزولی از ۱ تا ۳۰ است که به طور پیش‌فرض ۱۵ سطح است. هر چه سطح بالاتر باشد، حرکت به سمت پایین سریع‌تر است. اما اگر گین بیش از حد قوی باشد، نزول آنی بسیار شدید خواهد بود. این پارامتر تنها پس از تنظیم خودکار می‌تواند به طور اتوماتیک تنظیم شود. سطح گین عملیات نیز به طور خودکار پس از تنظیم خودکار تنظیم می‌شود (همچنین می‌توان آن را به‌صورت دستی در رابط اصلی تنظیم کرد).
ثابت زمانی دیفرانسیلی (Differential time constant)	مقدار پیش‌فرض این پارامتر ۴۰ است. هر چه این پارامتر کوچک‌تر باشد، عبور از آن آسان‌تر است، اما حرکت سریع‌تر است. پس از تنظیم خودکار، مقدار این پارامتر را می‌توان به دست آورد.

۵. رابط پارامترها

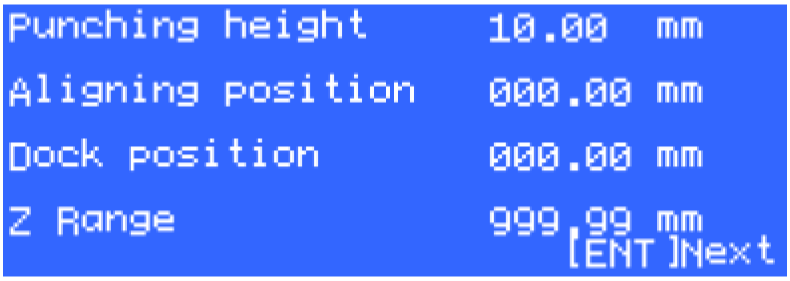
همان‌طور که در زیر نشان داده شده است در رابط اصلی، <F۲> را فشار دهید تا وارد [رابط پارامترها] شوید:



تمام این پارامترهای بالا، به‌خصوص پارامتر مکانیکی باید به‌درستی تنظیم شوند، در غیر این صورت، سیستم به‌درستی کار نخواهد کرد. پارامتر مکانیکی این دستگاه در کارخانه تنظیم شده است و نیازی به تنظیم مشتری ندارد.

الف) پارامترهای فنی

برای ورود به رابط [تکنیک] و صفحه شماره ۱ آن مانند زیر، <1> را فشار دهید:

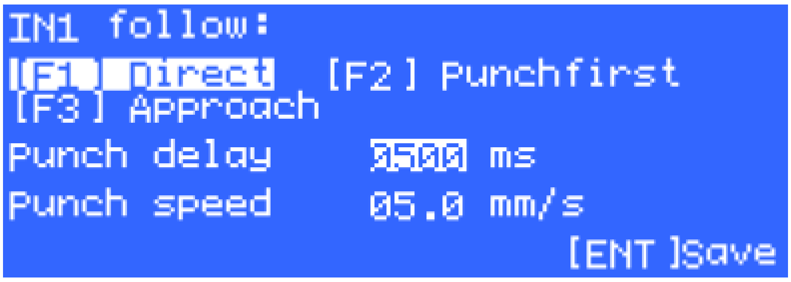


شرح هر پارامتر در جدول زیر نشان‌داده‌شده است:

پارامتر	توضیح
ارتفاع پانچ (Punching height)	فاصله بین سری معلق و صفحه را در هنگام سوراخ کردن تنظیم کنید.
موقعیت هم‌ترازی (Aligning position)	یک مختصات تنظیم کنید و با فشار دادن [→] [←] در رابط اصلی می‌توانید به این مختصات بروید.
موقعیت داک (Dock position)	موقعیت هدف را برای بلندکردن سری پس از پردازش کل برنامه تنظیم کنید.
محدوده Z (Z Range)	کورس محور Z را تنظیم کنید. در این عملیات، پردازش بلافاصله پس از گذشتن از کورس محور Z متوقف می‌شود و زنگ هشداری تخطی از کورس محور Z را ایجاد می‌کند.

هنگامی که مختصات داک یا کورس محور Z انتخاب می‌شود، منوی [F1] Assign در سمت راست ظاهر می‌شود. [F1] را در این زمان فشار دهید تا بتوانید با کلیدهای حرکتی، پارامتر را تنظیم کنید.

برای ادامه تنظیم پارامترهای فرایند، <ENT> را فشار دهید. صفحه ۲ به شرح زیر است:



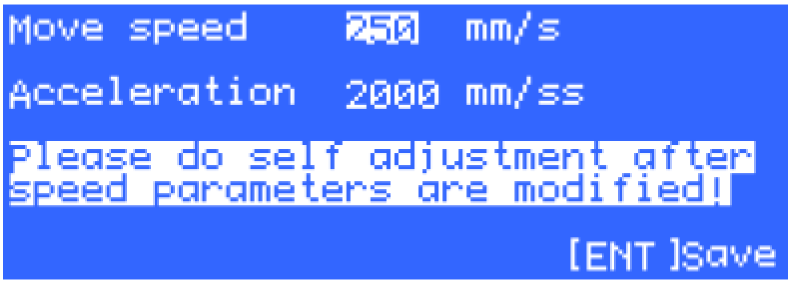
این پارامترها عمدتا زمانی استفاده می‌شوند که از حالت پورت IO برای کنترل استفاده می‌شود.
این پارامترها در حالت کنترل اترنت تاثیری ندارند.
شرح پارامترها در جدول زیر نشان داده شده است:

پارامتر	توضیح
IN۱ follow	استفاده از Direct [F۱] (دستور عملیات) یا Punchfirst [F۲] (تاخیر در فرایند سوراخ کردن) یا Approach [F۳] (انجام فرایند سوراخ کردن) زمانی که ورودی ۱ فعال باشد را نشان می‌دهد.
تاخیر پانچ (Punch delay)	زمان تاخیر در حین سوراخ کردن.
سرعت پانچ (Punch speed)	سرعت پانچ در زمان انجام عملیات در ارتفاع برش.

هنگامی که نازل به موقعیت مورد نظر برای سوراخ کردن به پایین می‌آید، خروجی ٤ یک سیگنال ۲۰۰ میلی ثانیه‌ای معتبر در محل ایجاد می‌کند. هنگامی که نازل تا ارتفاع مورد نظر برای برش پایین می‌آید، خروجی ۱ یک سیگنال معتبر مداوم در موقعیت می‌دهد.

ب) پارامترهای سرعت

مطابق شکل زیر، <۲> را فشار دهید تا وارد رابط [سرعت] شوید:



توضیح پارامتر به شرح زیر است:

پارامتر	توضیح
سرعت حرکت	بیانگر سرعت پایین آمدن سری معلق و بالارفتن آن در زمانی است که هیچ عملیات سوراخ کردن یا برشی در حال اجرا نیست. توصیه می‌شود موتور سروو را در نزدیکی سرعت مجاز تنظیم کنید تا کارایی سیستم را بهبود بخشیده و عملکرد سیستم را روان کنید. علاوه بر این، هنگامی که سرعت حرکت تنظیم شده بالا باشد، لازم است که محدوده کالیبراسیون را بر این اساس افزایش دهید، به‌طوری‌که برای جلوگیری از برخورد، ناحیه کافی برای کاهش سرعت فرایند وجود داشته باشد. اگر سرعت بالای ۲۵۰ میلی‌متر بر ثانیه تنظیم شود، محدوده کالیبراسیون باید ۱۵ میلی‌متر یا بیشتر باشد.
شتاب	شتاب سری معلق دستگاه و حرکت آن در هوا را تنظیم کنید.

پ) پارامترهای مبدا (Origin)

مطابق شکل زیر، <۳> را فشار دهید تا وارد رابط [پارامترهای تنظیم مجدد] شوید:

پارامتر	توضیح
سرعت حرکت جهشی پایین	سرعت حرکت جهشی نوع L را تنظیم کنید.
سرعت حرکت جهشی بالا	سرعت حرکت جهشی نوع H را تنظیم کنید.
محدودیت نرم‌افزار	تنظیم کنید که آیا محدودیت نرم‌افزار هنگام حرکت jog فعال شود یا خیر. در صورت روشن بودن محدودیت نرم‌افزار، برای جلوگیری از برخورد نازل و سوئیچ محدودکننده یا صفحه، نمی‌توان سری معلق را تا مختصات منفی یا زیر ارتفاع تعیین شده حرکت داد. عملکرد حفاظت محدودیت نرم‌افزار را فقط می‌تواند از طریق رابط اصلی تنظیم کنید.

توضیح پارامترها به شرح زیر است:

پارامتر	توضیحات
بله/خیر Org در هنگام روشن بودن دستگاه	تنظیم کنید که آیا پس از روشن شدن به طور خودکار به مبدا بازگردد یا خیر. پس از اتمام راه‌اندازی این گزینه را روی "بله" تنظیم کنید.
بله/خیر بازگشت موقعیت داک بعد از Org	تنظیم کنید که آیا پس از بازگشت به مبدا به موقعیت داک تنظیم شده بازگردید یا خیر.
سرعت Org	سرعت حرکت برگشت داک را تنظیم کنید.
فاصله بازگشت	بعد از زدن سوئیچ خانه، فاصله برگشت را تنظیم کنید. این موقعیت در نقطه مختصات صفر است.

ت) پارامترهای حرکت جهشی (Jog)

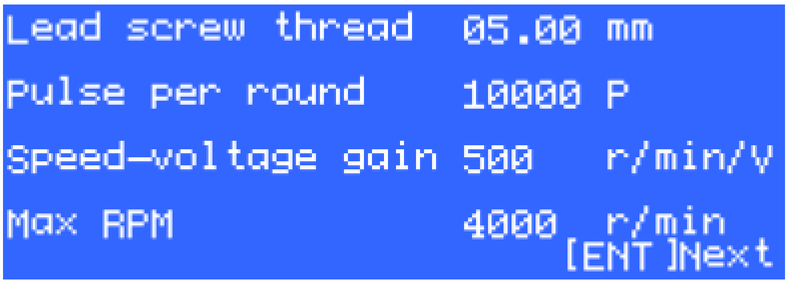
همان‌طور که در زیر نشان داده شده است، <٤> را فشار دهید تا وارد رابط [پارامترهای jog] شوید:

توضیح پارامتر به شرح زیر است:

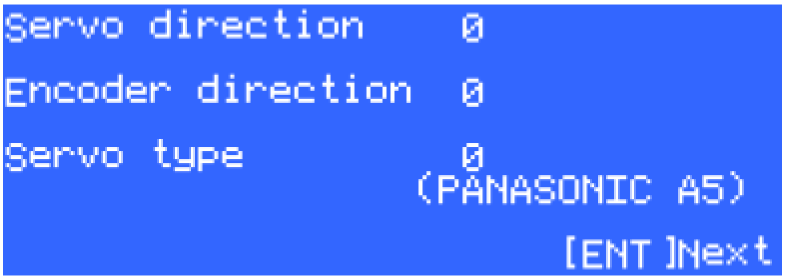
عملکرد حرکت جهشی در رابط [تست] حرکت حلقه باز است. هنگامی که سیگنال رمزگذار غیرعادی کار کند، بر عملکرد حرکت جهشی در رابط تست تاثیر نمی‌گذارد.

ث) پارامترهای مکانیکی

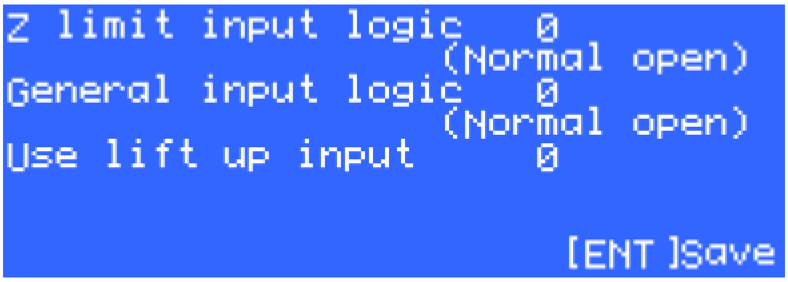
برای ورود به رابط [پارامترهای مکانیکی]، <5> را فشار دهید. صفحه اول به شکل زیر است:



همان‌طور که در زیر نشان داده شده است، <ENT>، صفحه ۲ را فشار دهید:



<ENT>، صفحه ۳ را مانند شکل زیر فشار دهید:



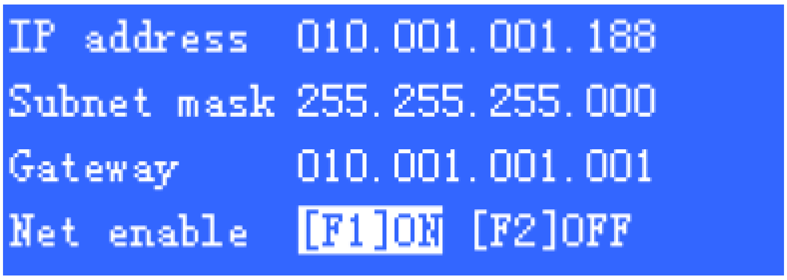
توضیح پارامتر به شرح زیر است:

پارامتر	توضیح
رزوه میله پیچ	کورس در هر دور را در مولفه انتقال استفاده شده تنظیم کنید. برای پیچ این است که میله پیچ را تنظیم کنید. در تئوری، هرچه میله بدنه پیچ بزرگتر باشد، محور Z سریع‌تر حرکت می‌کند. توصیه می‌شود که از پیچ ساچمه‌ای با میله ۵ میلی‌متر استفاده کنید.
پالس در هر دور	تعداد پالس‌های فرستاده شده از موتور سروو در هر دور توسط رمزگذار را تنظیم کنید این عدد باید با پارامتر تنظیم شده در درایو مطابقت داشته باشد.
گین سرعت_ولتاژ	سرعت واقعی در هر ولت را تنظیم کنید. این سرعت باید با پارامتر تنظیم شده در درایو مطابقت داشته باشد. مقدار توصیه شده ۵۰۰ دور در دقیقه بر ولت است.
ماکسیمم دور در دقیقه	حد بالایی مجاز سرعت چرخش سروو موتور را با توجه به ویژگی‌های موتور و بار آن تنظیم کنید. در شرایط عادی، نباید از ۴۵۰۰ دور در دقیقه تجاوز کند.
جهت سروو	جهت چرخش سروو را تنظیم کنید. مقدار پیش‌فرض صفر است.
جهت رمزگذار	جهت ارسال پالس رمزگذار را تنظیم کنید. پیش‌فرض مقدار صفر است.

نوع سروو	صفر نشان‌دهنده سروو سری A۵ پاناسونیک است. ۱ نشان‌دهنده سروو سری اشنایدر یا دلتا ASDA است. ۲ نشان‌دهنده سروو سری Teco JSDEP است. اصول بستن سرعت صفر، منطق سیگنال‌های ورودی و خروجی و پارامترهای کنترل سیستم در سرووهای مختلف متفاوت هستند.
منطق ورودی محدود	منطق پورت ورودی محدود (IN۵~۶) را تنظیم کنید (۰: معمولا باز است /۱: معمولا بسته است).
منطق ورودی کلی	منطق پورت ورودی کلی را تنظیم کنید (IN۱~۴) (۰: معمولا باز است /۱: معمولا بسته است).
استفاده از ورودی بالا بر	تنظیم کنید که آیا از درگاه ورودی IN۳ به‌عنوان رابط جداگانه برای سیگنال بالابر استفاده شود یا خیر. اگر روی صفر تنظیم شود، وقتی IN۱ معتبر است، دستگاه روشن می‌شود و وقتی IN۱ نامعتبر باشد دستگاه خاموش می‌شود. اگر روی ۱ تنظیم شود، زمانی که IN۱ نامعتبر است، تنها پس از اینکه IN۳ به‌عنوان ورودی معتبر تنظیم شود، امکان بالابردن وجود دارد (این پارامتر هنگام استفاده از روش ارتباطی شبکه، نادیده گرفته می‌شود.)

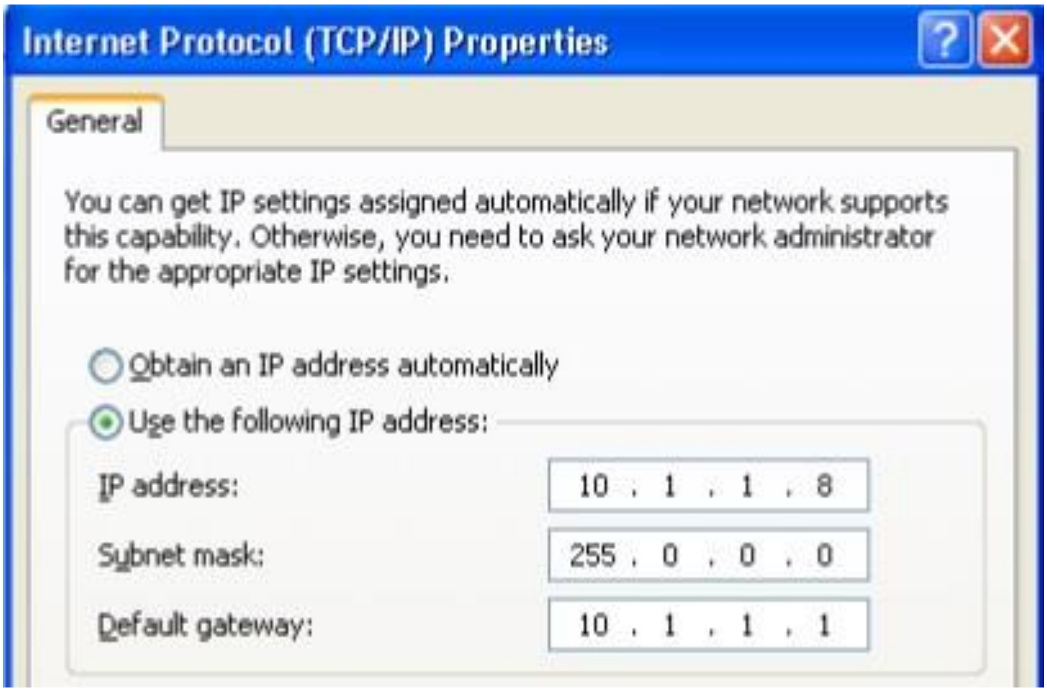
ج) تنظیمات شبکه

مانند شکل زیر، <٦> را فشار دهید تا وارد رابط [شبکه] شوید:



با نرم‌افزار CypCut، عملکردهای پیشرفته‌ای مانند تنظیم خودکار ارتفاع سری برش، بالابر سبک قورباغه، سوراخ کردن سگمنتال، جبران نوری پرواز و غیره را می‌توان به‌راحتی از طریق شبکه تنظیم کرد. برای جزئیات بیشتر به توضیحات نرم‌افزار CypCut مراجعه کنید. کاربرانی که از نرم‌افزار CypCut استفاده نمی‌کنند باید عملکرد شبکه را خاموش کنند، زیرا در غیر این صورت، فرایند بوت کندتر خواهد بود.

برای اتصال به شبکه، توصیه می‌شود رایانه شخصی و BCS۱۰۰ را مستقیما از طریق کابل متقاطع متصل کنید. آدرس IP رایانه شخصی باید در همان بخش شبکه مانند BCS۱۰۰ تنظیم شود (۱۰/۱/۱.xxx که نمی‌تواند با BCS۱۰۰ کپی شود). درگاه نیز باید در این بخش شبکه تنظیم شود که رقم آخر ۱ است، مانند ۱۰/۱/۱/۱. به شرح زیر است:

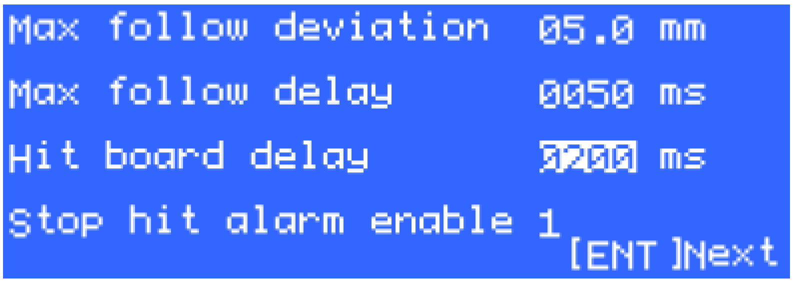


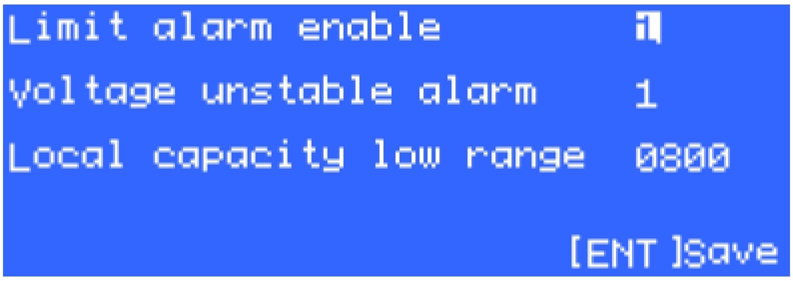
توجه:

- هنگامی که دستگاه‌های مختلف شبکه، مانند لیزر فایبر IPG (حالت اتصال شبکه) بر روی یک رایانه مشترک هستند، هر یک از اتصال‌های شبکه باید روی یک بخش شبکه متفاوت تنظیم شود. به‌عنوان مثال، به طور جداگانه تنظیم کنید: ۱۰/۱/۲.x, ۱۹۲/۱۶۸/۱.x.
- پس از اینکه کارت شبکه کامپیوتر IP را بازنشانی کرد، کارت شبکه باید غیرفعال و دوباره فعال شود تا تنظیمات IP اعمال شود.

چ) تنظیمات آلارم

همان‌طور که در زیر نشان داده شده است، <۷> را فشار دهید تا وارد رابط [تنظیمات زنگ هشدار] شوید:





پارامتر	توضیح
تاخیر صفحه برخوردکننده	هنگامی که مدت‌زمان لمس صفحه به این زمان رسید، سری معلق به طور خودکار برای حفاظت از خود بلند می‌شود و یک سیگنال هشدار ارسال می‌شود.
ماکسیمم انحراف	حداکثر انحراف مجاز توسط BCS۱۰۰ است. بعد از اینکه سری برش در موقعیت قرار گرفت، زمانی که انحراف از حداکثر مقدار تنظیم شده تجاوز کرد، کنترل‌کننده این هشدار را ایجاد می‌کند که می‌تواند ناشی از حرکت فراتر از مرز صفحه یا لرزش شدید صفحه باشد.
ماکسیمم تاخیر	زمان فیلتر را روی حداکثر زنگ هشدار انحراف تنظیم کنید. هرچه مقدار تنظیم شده بزرگ‌تر باشد، پاسخ کندتر و توانایی فیلترکردن تداخل قوی تر است.
فعال‌کردن زنگ محدودکننده	وقتی روی ۱ تنظیم شود، عملکرد زنگ هشدار حد بالا و پایین روشن می‌شود. هنگامی که نازل به حد بالا/پایین برخورد می‌کند، نازل به طور خودکار بالا می‌رود و سیستم یک هشدار ارسال می‌کند. وقتی روی صفر تنظیم شود، این ویژگی خاموش می‌شود.

ح) تنظیمات برش لبه (Edge Seek)

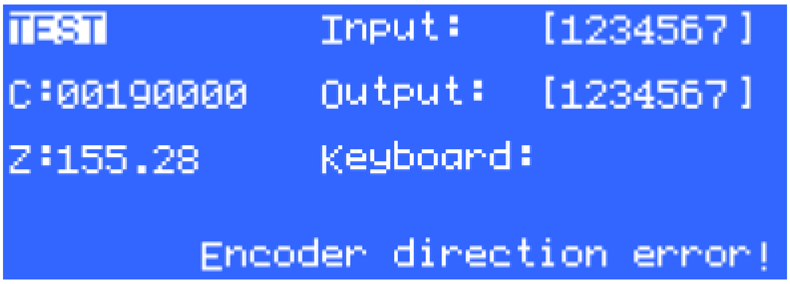
مانند شکل زیر، <۸> را فشار دهید تا وارد رابط <تنظیمات لبه> شوید:

پارامتر	توضیح
Saturation speed	حداکثر سرعت روبه‌جلو هنگام برش مرز. محدوده برش تعریف شده باید در محدوده این پارامتر باشد تا از حرکت بیش از حد عمیق محور Z جلوگیری شود.
Cut in check	زمانی که ارتفاع H کمتر از این مقدار تعیین شده است، سری معلق باز می‌شود.
Cut out check	تا زمانی که مقدار تنظیم شده Cut out delay و
Cut out delay	سری معلق بسته است، در این مدت ارتفاع H

	بیشتر از مقدار تنظیم شده Cut out check تشخیص داده می‌شود.
[F۱] Through cut height	هنگامی که سری معلق برای اولین‌بار به مختصات محور Z پایین می‌آید، Through cut height تعریف شود و ابزار برش لبه را باز می‌کند.

۶. رابط تست

در رابط اصلی، مانند تصویر زیر، <F۳> را فشار دهید تا وارد رابط <Test> شوید:



در این رابط، کاربر می‌تواند درست بودن تنظیمات کلیدها، وضعیت پورت‌های ورودی و خروجی و جهت چرخش موتور را بررسی کند. پس از اتمام نصب اولیه، کاربر باید وارد رابط شود و یک تغییر حرکت انجام دهد تا بررسی کند که آیا جهت چرخش موتور و جهت سیگنال رمزگذار صحیح است یا خیر. اگر جهت موتور صحیح نیست، پارامتر "جهت سروو" را در رابط پارامتر "مکانیک" تغییر دهید. سپس حرکت جهشی حلقه باز را انجام دهید تا بررسی کنید که آیا جهت سیگنال رمزگذار صحیح است یا خیر. اگر اشتباه است "جهت رمزگذار" را در رابط پارامتر "مکانیک" تغییر دهید.

پورت‌های ورودی و خروجی رابط به‌صورت زیر تعریف می‌شوند:

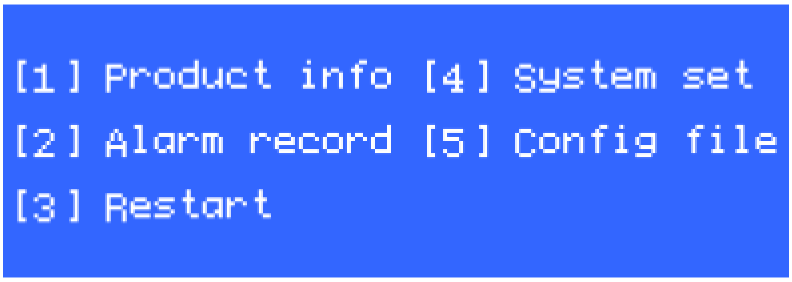
پرت ورودی	تعریف	پرت خروجی	تعریف
IN۱	رفتن به ارتفاع برش	Out۱	سیگنال عملکرد درجا
IN۲	رفتن به سوراخ کردن	Out۲	سیگنال خطای سیستم
IN۳	سیگنال بالابرنده	Out۳	سیگنال خروجی زنگ هشدار
IN۴	سیگنال توقف	Out۴	سیگنال سوراخ کردن در محل
IN۵	حد منفی	Out۵	قطع هشدار سروو (سیگنال سروو)
IN۶	حد مثبت	Out۶	فعال‌شدن سروو (سیگنال سروو)

INV۷	هشدار سروو (سیگنال سروو)	Out۷	گیرپاژ بدون سرعت (سیگنال سروو)

دکمه ←→را فشار دهید تا پورت ورودی/خروجی آنالوگ را تغییر دهید. کلیدهای عددی را برای شبیه‌سازی باز/بسته کردن درگاه ورودی/خروجی مربوطه فشار دهید.

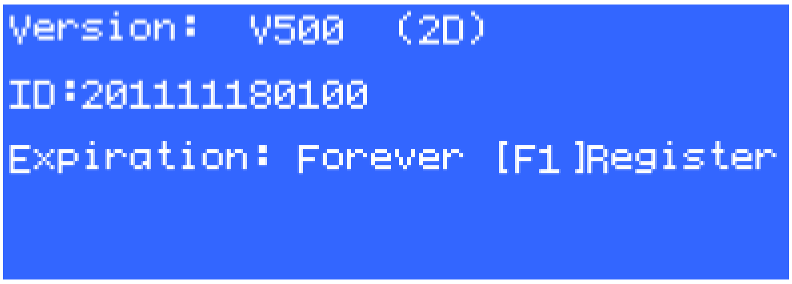
۷. تنظیمات پیشرفته

در رابط اصلی، مانند تصویر زیر، <F۴> را فشار دهید تا وارد رابط <تنظیمات پیشرفته> شوید:



الف) اطلاعات محصول

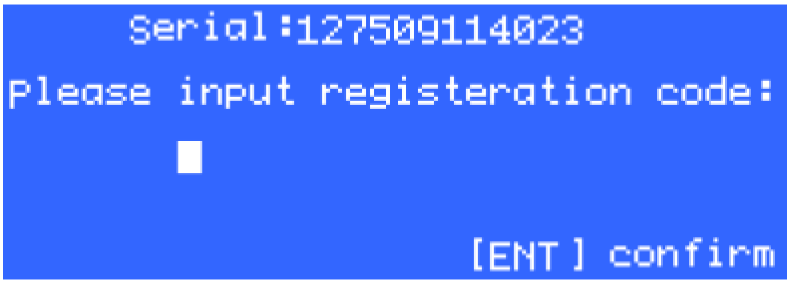
برای ورود به رابط < اطلاعات محصول>، مانند شکل زیر، <۱> را فشار دهید:



اطلاعات نشان داده شده در این رابط در جدول زیر آمده است.

اطلاعات	توضیح
نسخه	شماره نسخه برنامه BCS۱۰۰ مانند (۲D) V۵۰۰ به این معنی است که می‌توان از آن برای برش اقلام هواپیما استفاده کرد. (۳D) به این معنی است که با کمک ابزار مکانیکی می‌تواند برای برش سه‌بعدی استفاده شود.
ID	شماره توالی منحصربه‌فرد جهانی BCS۱۰۰.
مشخصات	توضیحات
انقضا	زمان قابل استفاده برای BCS۱۰۰، مانند ۳۰ روزه، یا نامحدود.

زمان استفاده پیش‌فرض کارخانه از BCS۱۰۰ نامحدود است. با این حال، هنگامی که زمان سرویس BCS۱۰۰ منقضی می‌شود، اطلاعات هشدار (زمان سرویس منقضی شده است) در رابط اصلی نمایش داده می‌شود. [F۱] را فشار دهید تا وارد [رابط رجیستر] شوید و مانند شکل زیر رجیستر کنید:



پس از واردکردن کد رجیستری صحیح، می‌توانید زمان استفاده باقیمانده از سیستم را ریست کنید.

ب) ثبت هشدار

مانند تصویر زیر، <۲> را فشار دهید تا وارد رابط > ثبت هشدار > شوید:

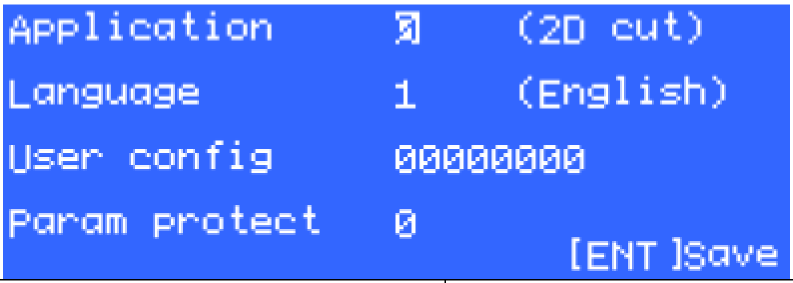
در این رابط، رویدادهای هشدار قبلی در یک لیست نمایش داده می‌شود. حداکثر ۹ رویداد هشدار اخیر توسط سیستم قابل ضبط است. کاربران می‌توانند پس از فشار دادن <F۱> لیست هشدارها را پاک کنند. برای آشنایی با معنی هر هشدار لطفا به فصل ۵ مراجعه کنید.

پ) راه‌اندازی مجدد

کنترلر BCS۱۰۰ را می‌توان با فشار دادن <۳> راه‌اندازی مجدد کرد. این عملیات به معنی خاموش شدن سیستم و سپس روشن شدن مجدد آن است. برای ارتقا سیستم، لطفا ابتدا دیسک USB را در BCS۱۰۰ قرار دهید و سیستم را مجددا راه‌اندازی کنید، سپس از طریق راه‌اندازی مجدد سیستم، ارتقا (آپگرید) دستگاه کامل می‌شود.

ت) تنظیمات سیستم

برای تنظیمات سیستم، <٤> را فشار دهید و پس از واردکردن رمز عبور ٦١٢٥٩٠٢٣، وارد رابط <تنظیمات سیستم> شوید.



پارامتر	توضیح
کارکرد	۰: برش ۲ بعدی؛ ۱: برش سه‌بعدی

زبان	۰: نسخه چینی؛ ۱: نسخه انگلیسی
پیکربندی کاربر	عملکرد سفارشی کاربر خاص
محافظت از پارامتر	۰: پارامتر رمزگذاری نشده است. ۱: پارامتر رمزگذاری شده است و برای اصلاحات به رمز عبور نیاز است. رمز عبور: ۱۱۱۱۱۱۱۱

ث) فایل‌های پیکربندی

همان‌طور که در زیر نشان داده شده است، <۵> را فشار دهید تا وارد رابط <فایل پیکربندی> شوید:

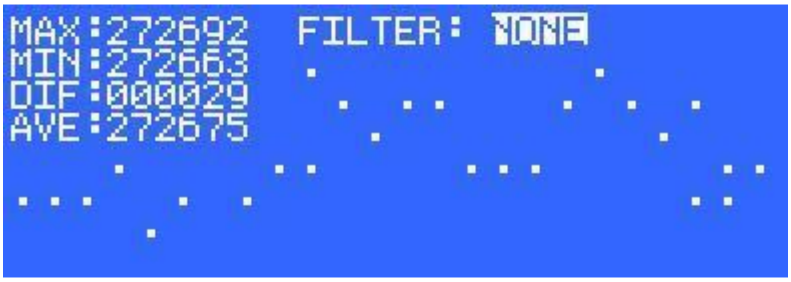
با واردکردن و ارسال کردن یک فایل پیکربندی، می‌توان به عملکردهای زیر دست بیابید:

- صفحه راه‌اندازی طراحی شده و پارامترهای BCS۱۰۰ را دانلود کنید.
- به‌سرعت دستگاه را نصب کنید و پارامترها را از USB به دستگاه‌های مختلف دانلود کنید.
- پارامترهای رفع اشکال شده را در پشتیبان ذخیره کنید.

فرمت فایل پیکربندی CFG است. هنگام واردکردن فایل پیکربندی، لطفا فایل CFG را در دایرکتوری روت فلش USB کپی کنید و مطمئن شوید که فقط یک فایل پیکربندی با پسوند CFG در آن وجود دارد. هنگامی که فایل پیکربندی به یک درایو فلش USB ارسال می‌شود، نام فایل تولید شده EXPORT.CFG است. اگر فایلی با همین نام در دیسک U وجود داشته باشد، بازنویسی می‌شود. با حذف عملکرد صفحه بوت، کاربر می‌تواند صفحه بوت سفارشی فعلی را حذف کرده و سیستم را به صفحه بوت کارخانه‌ای پیش‌فرض بازگرداند.

۸. اسیلوسکوپ

عملکرد اسیلوسکوپ یکی از ویژگی‌های منحصربه‌فرد BCS۱۰۰ است. برای ورود به رابط [اسیلوسکوپ خازنی]، <۵> را در رابط اصلی فشار دهید. اصول این اسیلوسکوپ در واقع نمایش در لحظه مقدار ظرفیت خازنی C است. همان‌طور که در زیر نشان داده شده است، رابط حداکثر مقدار (MAX)، حداقل مقدار (MIN)، اختلاف بین مقادیر حداکثر و حداقل (DIF) و مقدار متوسط (AVE) ظرفیت اندازه‌گیری شده را برای یک مدت‌زمان خاص نمایش می‌دهد:

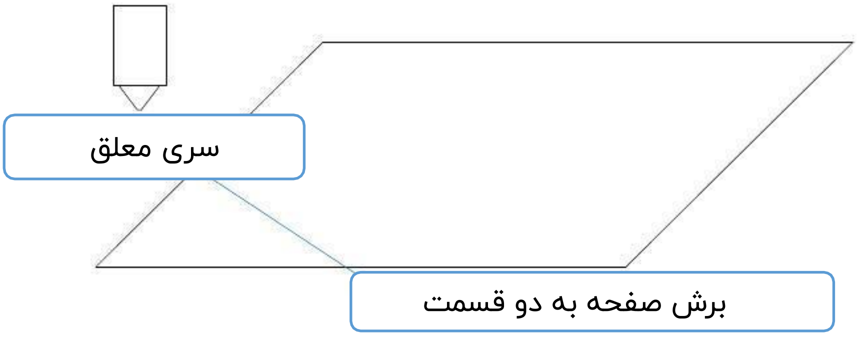


لطفا با ثابت نگه‌داشتن سری برش و صفحه، تغییرات ظرفیت را بررسی کنید. هرچه مقدار DIF بزرگ‌تر باشد، تداخل بیشتر یا اندازه‌گیری ظرفیت ناپایدارتر است. شدت‌های تداخل در زیر نشان داده شده‌اند:

مقدار DIF	شدت تداخل
۰ تا ۱۰	وجود ندارد
۱۰ تا ۲۰	ناچیز
۲۰ تا ۳۰	تداخل کمتر از معمول
۳۰ تا ۵۰	معمولی
>۵۰	تداخل بیشتر از معمول

۹. عملگر برش لبه

همان‌طور که در زیر نشان داده شده است:



عملگر برش لبه به طور گسترده‌ای برای برش گوشه‌ها، شکافتن و برش مواد پسماند استفاده می‌شود. این عملگر به سری برش اجازه می‌دهد تا از لبه صفحه بریده و از لبه صفحه خارج شود. این ویژگی تنها زمانی در دسترس است که از نرم‌افزار CypCut استفاده شود.

قبل از برش، لازم است سری برش را به موقعیت نزدیک به نقطه برش صفحه منتقل کنید، سپس این نقطه را به‌عنوان ارتفاع منطقه برش (Through cut height) در نظر بگیرید. در ادامه عملگر " edge seek cutting " را در نرم‌افزار CypCut روشن کنید.

در حین کار، سری معلق ابتدا تا "ارتفاع برش" تعیین شده پایین می‌آید، سپس فرایند برش لبه را آغاز می‌کند. هنگامی که سیستم تشخیص داد که فاصله بین سری معلق و صفحه کمتر از مقدار پارامتر تنظیم شده "Cut in check" است، فرایند برش آغاز می‌شود. هنگامی که سیستم تشخیص می‌دهد

که فاصله بین سری معلق و صفحه بیشتر از مقدار پارامتر تنظیم شده "Cut out check" تا مقدار تنظیم شده "Cut out delay" است، فرایند برش پایان میابد و سری معلق به ارتفاع برش باز می‌گردد.
هنگامی که از این عملگر استفاده می‌شود، لازم است به موارد زیر توجه داشته باشید:

- لطفا مطمئن شوید که ارتفاع منطقه برش قبل از اولین برش تنظیم شده باشد.
- مطمئن شوید که انحراف مختصات محور Z بین هر نقطه برش کمتر از ۵ میلی‌متر باشد، تا از این که برخی نقاط برش در هنگام برش به‌درستی تشخیص داده نشوند، جلوگیری شود.
- هنگام برش، اگر سری معلق زودتر شروع به انجام عملیات کند، مقدار تنظیم شده پارامتر " Cut in check" باید کاهش یابد. اگر سری معلق با تاخیر شروع به انجام عملیات کند یا اصلا نتواند عملیات را انجام دهد، مقدار تنظیم شده پارامتر "Cut in check" باید افزایش یابد.
- هنگامی که شیب صفحه و سرعت برش زیاد است، لازم است مقدار تنظیم شده پارامتر " Cut out check" را به طور مناسب افزایش دهید.
- اگر تداخل در نمونه‌برداری خازنی زیاد باشد، یا جرقه زیاد باشد و ارتعاش صفحه شدید باشد، مقدار تنظیم شده پارامتر "Cut out delay " باید به طور مناسب افزایش یابد.
- با تعدیل مقدار تنظیم شده پارامتر "Saturation speed"، می‌توانید عمق پروب سری لیزر را کاهش دهید. با این حال، اگر این پارامتر بر روی مقدار خیلی کوچکی تنظیم شود، سرعت عملکرد سیستم تحت تاثیر قرار خواهد گرفت.
- هنگامی که عملگر برش لبه فعال و شرط "Cut out check " برقرار است، سری معلق به نقطه ارتفاع برش می‌رود و برش را ادامه شروع می‌کند.

۱۰. دستورالعمل‌های کنترل از طریق پورت‌های ورودی و خروجی

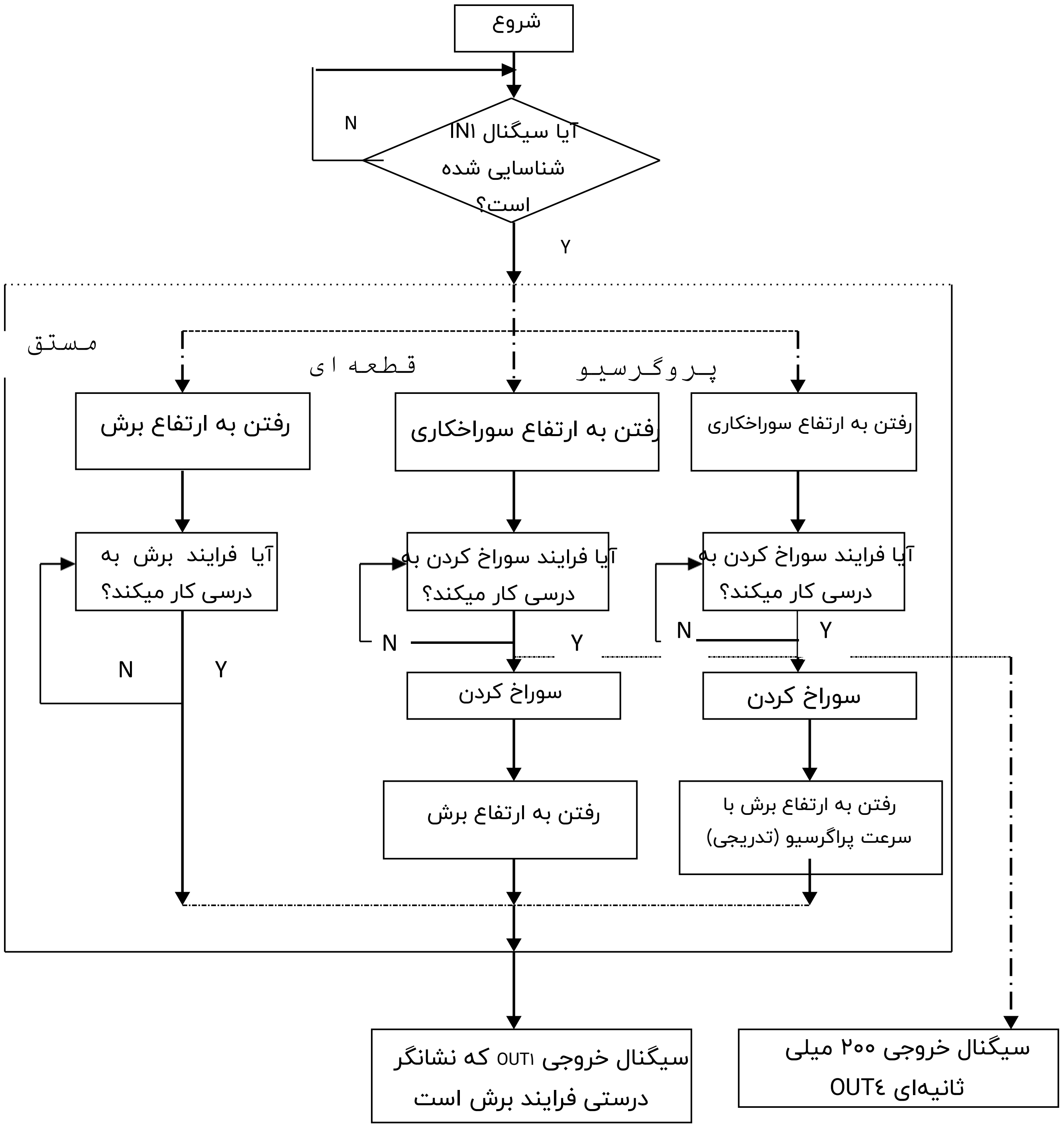
BCS۱۰۰ را می‌توان توسط اترنت و همچنین از طریق پورت‌های ورودی و خروجی (که از این پس درگاه‌های IO نامیده می‌شوند) کنترل کرد. در حالت کنترل اترنت، کابل‌های کنترل پورت‌های IO باید متصل شوند.
هنگامی که BCS۱۰۰ از طریق پورت‌های IO کنترل می‌شود، عملکرد هر پورت ورودی به‌صورت زیر نشان داده می‌شود:

پرت ورودی	عملکرد
IN۱	رفتن به ارتفاع برش
IN۲	رفتن به سوراخ کردن
IN۳	سیگنال بالابرنده
IN٤	سیگنال توقف اضطراری

عملکرد هر پورت خروجی به‌صورت زیر نشان داده می‌شود:

پرت خروجی	عملکرد
Out۱	انجام فرایند تا سیگنال برش در محل (سیگنال ممتد)
Out۲	تعریف نشده
Out۳	سیگنال زنگ هشدار (حداقل ۲۰۰ میلی‌ثانیه طول می‌کشد)
Out٤	انجام فرایند تا سیگنال سوراخ کردن در محل (۲۰۰ میلی‌ثانیه)

در رابط کاربری پارامتر [مکانیک]، یک پارامتر "Use lift up input" (استفاده از ورودی بالا بر) وجود دارد. هنگامی که این پارامتر روی صفر تنظیم می‌شود و از ورودی بالابر استفاده نمی‌شود، IN۳ نامعتبر است. IN۲ را روشن کنید، فرایند سوراخ کردن را فعال کنید و اگر نمی‌خواهید چنین حرکتی را انجام دهید IN۲ را خاموش کنید. IN۱ را روشن کنید تا مجموعه‌ای از فرایندها را فعال کنید (در رابط کاربری پارامتر [مکانیک]، اعمال دستور، سوراخ کردن سگمنتال، و سوراخ کردن پروگرسیو را می‌توان تنظیم کرد). IN۱ را خاموش کنید تا سری معلق به داک باز گردد.
هنگامی که پارامتر "Use lift up input" روی ۱ تنظیم شده است، اگر IN۱ را خاموش کنید سری معلق به داک باز نمی‌گردد و تنها پس از روشن شدن IN۳، سری معلق به داک باز خواهد گشت.
ساده‌ترین روش کنترل را در مثال زیر مشاهده می‌کنید:
پارامتر "Use lift up input" روی صفر تنظیم شده است و PLC خارجی، سیگنالی به IN۱ در BCS۱۰۰ می‌دهد و BCS۱۰۰ به‌صورت زیر اجرا می‌شود:



فرایندهای برش مستقیم / سوراخ کردن سگمنتال / سوراخ کردن پروگرسیو با تنظیم پارامترهای [تکنیک] تعیین می‌شود. فرایند کنترل پورت‌های ورودی و خروجی را می‌توان در رابط [تست] شبیه‌سازی کرد.

۱۱. پیش تقویت‌کننده

پیش تقویت‌کننده با طراحی منحصربه‌فرد خود، سیگنال خازنی سری برش را تقویت کرده و به سیگنال دیجیتال تبدیل می‌کند و همچنین امکان انتقال سیگنال را در فواصل طولانی فراهم می‌کند. از این رو هنگامی که طول کابل انتقال ۱۰۰ متر هم باشد، به کمک این ابزار، اساسا هیچ ظرفیت پارازیت داری وجود ندارد که سیگنال را تضعیف کند و باعث عدم پایداری آن بشود. شکل ظاهری پیش تقویت‌کننده در زیر نشان داده شده است.

شکل ۱۷، پیش تقویت‌کننده

هنگام استفاده از این سنسور به نکات زیر توجه کنید:

- برای برش‌کاری از گاز کمکی خشک و تمیز استفاده کنید. هنگامی که گاز حاوی ناخالصی‌هایی مانند آب و روغن باشد، فواصل کاری تغییر می‌کند و حتی سنسور نیز دچار اختلال می‌شود.
- اگر سنسور لکه‌دار شده است باید تمیز شود. همچنین آن را با یک پارچه نخی تمیز و خشک تمیز کنید. برای تمیزکردن سری برش و سرامیک از مایع استفاده نکنید. پس از تمیزکردن، آنها را به‌درستی متصل و مونتاژ کنید.
- نازل‌ها، بدنه‌های سرامیکی، کابل‌ها در هر زمان قابل تعویض هستند. نازل را می‌توان با هر یک از انواع و اشکال مختلف آن جایگزین کرد، اما کالیبراسیون ظرفیت سری معلق پس از تعویض باید به طور مجدد انجام شود.

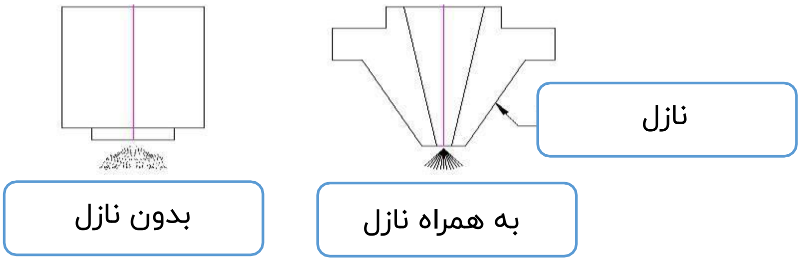
۳٫۳٫٤ عملکردها و تنظیم نازل‌ها

۱٫۳٫۳٫٤ نازل‌ها

نازل یک محصول مصرفی است. شکل نازل، دقت ساخت نازل و وضعیت جریان جت مستقیما بر کیفیت برش تاثیر می‌گذارد. وظایف اصلی نازل عبارت‌اند از:

- نازل می‌تواند از جهش ضایعات برش و سایر زباله‌ها به سری برش جلوگیری کند تا به لنز فوکوس آسیب نرسد.

- نازل می‌تواند وضعیت گاز برش خارج شده را تغییر دهد، سطح و میزان انتشار گاز را کنترل کند و در نتیجه بر کیفیت برش تاثیر بگذارد. شکل زیر وضعیت فوران گاز (جت گاز) را در هنگام نصب نازل و عدم نصب نازل، نشان می‌دهد.



۲/۳/۳/٤ تاثیر نازل‌ها بر کیفیت برش و دستورالعمل‌های انتخاب دهانه نازل

اگر مشکل عدم هم محوری بین نازل و پرتو لیزر وجود داشته باشد، نمی‌توان کیفیت بالا در فرایند برش را به شما تضمین کنیم.

- بخش برش تحت تاثیر قرار گرفته است. عدم هم محوری منجر به حجم گاز نابرابر در هنگام خروج گاز برش می‌شود، به‌طوری که یک طرف بخش برش به احتمال زیاد دارای سرباره و طرف دیگر فاقد هرگونه سرباره خواهد بود. برای برش صفحات نازک ۳ میلی‌متری یا حتی نازک‌تر، تاثیر بر بخش برش کم است. هنگام برش صفحات با ضخامت بیشتر از ۳ میلی‌متر، این تاثیر بسیار زیاد است و گاهی اوقات حتی برش امکان‌پذیر نخواهد بود.
- کیفیت برش گوشه‌ها تحت تاثیر قرار می‌گیرد. هنگام برش قطعه کار با گوشه تیز یا با زاویه کوچک، در صورت وجود مشکل غیر هم محوری، احتمالا سرباره جزئی ایجاد می‌شود. هنگام برش یک صفحه ضخیم، فرایند برش ممکن است حتی امکان‌پذیر نباشد.
- سوراخ‌کاری (پیرسینگ) تحت تاثیر قرار می‌گیرد. مشکل عدم هم محوری منجر به بی‌ثباتی در طول سوراخ‌کاری و ذوب بیش از حد در برش صفحات ضخیم می‌شود. همچنین کنترل زمان و شرایط سوراخ‌کاری دشوار است. از طرفی این تاثیر در فرایند برش صفحات نازک کم است.

به طور خلاصه، هم محوری بین نازل و پرتو لیزر یکی از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر کیفیت برش است. هرچه قطعه کار ضخیم‌تر باشد، تاثیر آن بیشتر خواهد بود؛ بنابراین، برای بالابردن کیفیت برش، این هم محوری باید به‌درستی تنظیم شود.

توجه: هنگامی که نازل تغییر شکل می‌دهد یا ضایعات فلزی روی نازل وجود دارند، تاثیر بر کیفیت برش مانند همان تاثیر منفی عدم هم محوری نازل و لیزر است؛ بنابراین، نازل باید طوری بادقت قرار داده شود تا از تغییر شکل آن جلوگیری شود. لکه‌های فلزی ذوب شده بر روی نازل باید به‌موقع تمیز شوند. دقت ساخت بالا و نصب صحیح همچنین برای نازل‌ها الزامی است. در صورت نیاز به تعویض پارامترهای برش به دلیل کیفیت پایین یا فرسودگی نازل، این نازل باید به‌موقع تعویض شود.

جدول زیر رابطه بین دهانه و دبی گاز کمکی را برای انتخاب دهانه مناسب نازل نشان می‌دهد.

دهانه نازل	دبی گاز	توانایی حذف سرباره
کوچک	سریع	قوی
بزرگ	آهسته	ضعیف

نازل‌هایی با دهانه Φ۱/۰mm، Φ۱/۵mm، Φ۲/۰mm و Φ۲/۵mm وجود دارد. نازل‌های مرسوم مورد استفاده انواع Φ۱/۵mm و Φ۲mm هستند.

- صفحات برش نازک‌تر از ۳ میلی‌متر: نازل با دهانه Φ۱/۵mm استفاده می‌شود و قسمت برش نازک خواهد بود. در صورت استفاده از نازل با دهانه Φ۲mm، قسمت برش ضخیم بوده و سرباره در قسمت‌های گوشه‌ای وجود خواهد داشت.
- صفحات برش ضخیم‌تر از ۳ میلی‌متر: قدرت بالاتری برای برش صفحات ضخیم‌تر مورد نیاز است که منجر به زمان پخش نسبتا طولانی تر گرما و زمان برش طولانی تر می‌شود. نازل با دهانه Φ۱/۵mm دارای ناحیه انتشار گاز کوچکی است؛ بنابراین زیاد پایدار نیست، اما اساسا قابل‌استفاده است. نازل با دهانه Φ۲mm دارای ناحیه انتشار گاز بزرگی است و سرعت جریان (دبی) گاز آهسته است، بنابراین هنگام برش پایدار است.
- نازل با دهانه Φ۲/۵mm فقط می‌تواند برای برش صفحات ضخیم‌تر از ۱۰ میلی‌متر استفاده شود.

به طور خلاصه، اندازه دهانه نازل تاثیر جدی بر کیفیت برش و کیفیت سوراخ‌کاری دارد. در عمل، برش لیزری اغلب از نازلی با دهانه Φ۱/۵mm یا Φ۲/۰mm استفاده می‌کند.

اگر دهانه نازل خیلی بزرگ باشد، مذابی که در حین برش به اطراف پاشیده می‌شود ممکن است از سوراخ نازل عبور کرده و به لنز پاشیده شود. هرچه دیافراگم بزرگ‌تر باشد، احتمال این پاشش بیشتر است؛ بنابراین، هرچه محافظت کمتری از آینه فوکوس اختصاص داده شود، عمر لنز کوتاه‌تر خواهد بود.

۴/۳/۴ تنظیم فوکوس پرتو لیزر

۱/۴/۳/۴ مقدمه

در طول فرایند برش، موقعیت نسبی فوکوس پرتو لیزر به سطح صفحه برش، تاثیر زیادی بر کیفیت برش دارد. تنظیم صحیح موقعیت فوکوس بسیار مهم است. ناحیه فوکوس را می‌توان با چرخاندن مهره چرخان روی سری لیزر تنظیم کرد و با برش آزمایشی می‌توان موقعیت بهینه فوکوس را به دست آورد.

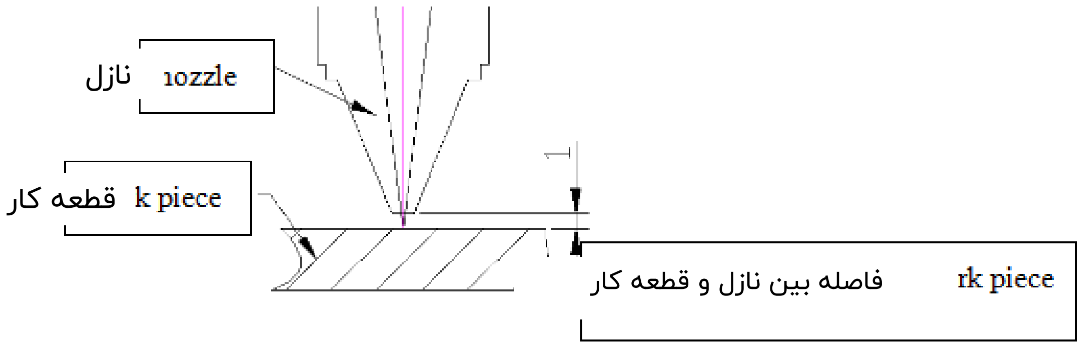
۲/۴/۳/۴ رابطه بین ناحیه فوکوس و بخش برش

جدول زیر فهرستی از ناحیه‌های فوکوس توصیه شده برای برش صفحات با مواد مختلف و ضخامت‌های متفاوت را ارائه می‌دهد. در این جدول تاثیرات روی بخش برش و سوراخ‌کاری صفحه نیز ذکر شده است.

فاصله کانونی توصیه شده	مواد و بخش برش
فاصله کانونی صفر تمرکز روی سطح صفحه است.	برای برش قطعه کار SPC، SPH، SS۴۱ استفاده می‌شود. سطح بالایی بخش برش صاف است و سطح زیر صاف نیست.
فاصله کانونی مثبت تمرکز بین سطح بالایی و پایینی صفحه است.	برای برش فولاد کربن، آلومینیوم و غیره استفاده می‌شود. در مقایسه با برش با فاصله کانونی صفر، محدوده سطح صاف بزرگ‌تر، عرض برش گسترده‌تر، حجم جریان گاز در حین برش بزرگ‌تر، و زمان سوراخ کردن بیشتر است.
فاصله کانونی توصیه شده	مواد و بخش برش

فاصله کانونی منفی تمرکز لیزر روی سطح زیرین قطعه کار است.	برای برش صفحه فولاد ضد زنگ کربن استفاده می‌شود. هنگام برش فولاد ضد زنگ، از نیتروژن با فشار بالا برای برش و دمیدن سرباره به‌منظور محافظت از بخش برش استفاده می‌شود. هرچه قطعه کار ضخیم‌تر باشد، عرض برش به همان نسبت پهن‌تر می‌شود.

٥/٣/٤ تنظیم فاصله بین نازل و قطعه کار



شکل ١٨، فاصله بین نازل و قطعه کار

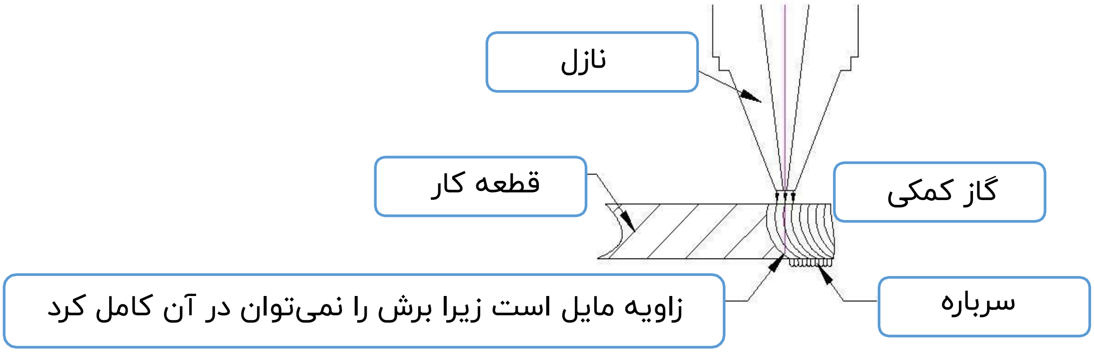
پس از تنظیم جعبه سنسور، فاصله بین نازل و صفحه توسط پارامترهای فنی تعیین می‌شود، لطفا به جدول پارامترهای [تکنیک] مراجعه کنید.

٦/٣/٤ تنظیم سرعت برش لیزر

سرعت برش لیزر باید با توجه به جنس و ضخامت صفحه تنظیم شود. سرعت برش تاثیر زیادی بر کیفیت برش لیزری دارد. تنظیم صحیح سرعت برش نه‌تنها کارایی برش را بهبود می‌بخشد بلکه همین مورد منجر به کیفیت بالای برش می‌شود. تاثیر سرعت‌های مختلف برش بر کیفیت برش در زیر مورد بحث قرار گرفته است:

- اگر سرعت برش خیلی بالا تنظیم شده باشد،
    - برش ممکن است حتی امکان‌پذیر نباشد و جرقه‌های زیادی بر روی سطح پاشیده می‌شوند.
    - نمی‌توان صفحه را به طور کامل برش داد.
    - قسمت برش بسیار ناهموار اما بدون سرباره است.

همان‌طور که در زیر نشان داده شده است، سرعت برش خیلی بالا تنظیم شده است، بنابراین صفحه را نمی‌توان به‌موقع قطع کرد و یک مسیر نواری مورب در قسمت برش ظاهر می‌شود. سرباره‌ها نیز در نیمه پایینی ظاهر می‌شوند.



شکل ۱۹، تاثیرات برش با تنظیم سرعت برش خیلی زیاد

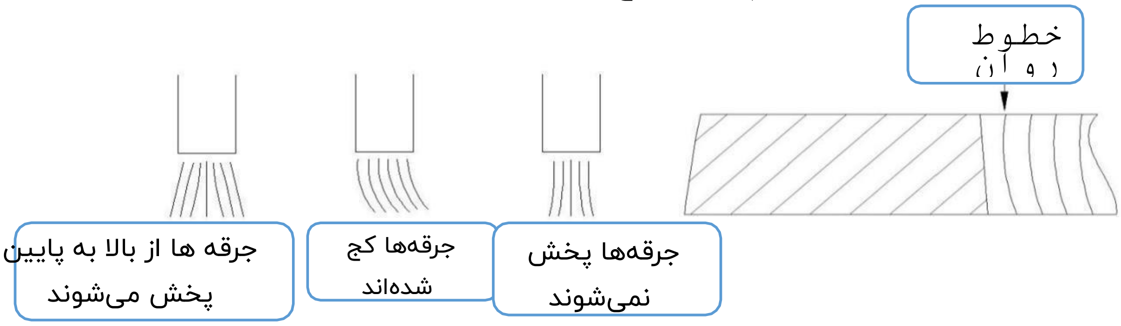
- اگر سرعت برش خیلی آهسته تنظیم شده باشد،
  - پدیده ذوب بیش از حد رخ می‌دهد و بخش برش ناهموار است.
  - برش گسترده‌تر است و تمامی نواحی به‌صورت یک گوشه گرد کوچک یا گوشه تیز ذوب می‌شود و اثر برش مورد نظر را نمی‌توان به دست آورد.
  - راندمان برش پایین بر ظرفیت تولید تاثیر می‌گذارد.

دستورالعمل تنظیم سرعت برش بهینه:

تنظیم سرعت برش را با توجه به وضعیت جرقه‌ها تنظیم کنید:

- اگر جرقه‌های برش از بالا به پایین پخش شوند، سرعت برش تنظیم شده در حالت بهینه قرار دارد.
- اگر جرقه‌های برش کج شده باشند، سرعت برش تنظیم شده خیلی زیاد است.
- اگر جرقه‌های برشی کمی وجود داشته باشد و با هم متراکم شوند و پخش نشوند، سرعت برش تنظیم شده بسیار کند است.

همان‌طور که در زیر نشان داده شده است، با سرعت بهینه برش، قسمت برش یک خط ملایم و روان را نشان می‌دهد و در نیمه پایینی هیچ سرباره‌ای وجود ندارد.



شکل ۲۰، جرقه و سرعت برش

۷/۳/٤ انتخاب گاز برش و فشار گاز

گاز برش مورد نیاز و فشار آن باید با توجه به جنس صفحه برش تعیین شود. این انتخاب تاثیر زیادی در کیفیت برش دارد. عملکرد گاز برش شامل احتراق و اتلاف گرما، دمیدن به‌موقع مذاب تولید شده توسط برش، جلوگیری از ایجاد سرباره برش و بازگشت به داخل نازل و محافظت از لنز فوکوس است.

۱. تاثیر فشار گاز برش بر کیفیت برش در زیر مورد بحث قرار گرفته است:

- هنگامی که فشار گاز ناکافی است، در طول برش سرباره تولید می‌شود و سرعت برش نمی‌تواند نیاز بازده تولید را برآورده کند.
- وقتی فشار گاز خیلی زیاد است، سطح برش ناهموار و برش پهن است. در عین حال، بخش برش تا حدی ذوب می‌شود و نمی‌توان بخش برش خوبی را به دست آورد.

۲. تاثیر فشار برش گاز بر سوراخ‌کاری در زیر مورد بحث قرار گرفته است:

- هنگامی که فشار گاز کافی نباشد، لیزر نمی‌تواند به‌راحتی به صفحه نفوذ کند و زمان سوراخ‌کاری افزایش می‌یابد و در نتیجه بهره‌وری پایینی می‌آید.
- هنگامی که فشار گاز خیلی زیاد است، نقطه نفوذ ذوب می‌شود و نقطه ذوب بزرگی را تشکیل می‌دهد و در نتیجه بر کیفیت برش تاثیر می‌گذارد.

برای سوراخ‌کاری با لیزر، به طور کلی، فشار گاز بالاتر برای صفحات نازک و فشار گاز کمتر برای صفحات ضخیم اعمال می‌شود.

هنگام برش فولاد کربن معمولی، هرچه صفحه ضخیم‌تر باشد، فشار گاز برش کمتر مورد نیاز است. هنگام برش فولاد ضد زنگ با نیتروژن، فشار گاز برش باید در حالت فشار بالا تنظیم شود و به نسبت ضخامت ماده افزایش یابد.

به طور خلاصه، گاز برش و فشار آن باید با توجه به شرایط واقعی مورد نظر انتخاب شود. پارامترهای مختلف برش باید با توجه به این شرایط خاص انتخاب شوند.

۸/۳/٤ تاثیرات توان لیزر بر کیفیت برش

توان لیزر نیز بر کیفیت برش تاثیر دارد. توان لیزر باید با توجه به جنس و ضخامت صفحه تعیین شود. اگر قدرت خیلی زیاد یا خیلی کم باشد، نمی‌توان بخش برش مناسبی را به دست آورد.

- اگر توان لیزر خیلی کم باشد، برش ممکن است به طور کلی امکان‌پذیر نباشد
- اگر قدرت لیزر بیش از حد بالا تنظیم شود، کل سطح برش ذوب می‌شود، برش بیش از حد عریض می‌شود و کیفیت برش به‌شدت پایین می‌آید
- اگر توان لیزر تنظیم شده کافی نباشد، سرباره ایجاد می‌شود و در قسمت برش نیز جای خط و خش ایجاد می‌شود

با تنظیمات مناسب توان لیزر، گاز برش و فشار گاز سرباره‌ای ایجاد نمی‌شود و می‌توانید کیفیت برش خوبی داشته باشید.

٤/٤ موارد، روش‌ها و استانداردهای قضاوت آزمون پذیرش محصول پس از نصب و راه‌اندازی

لیست پذیرش تجهیزات را دنبال کنید.

۵ تعمیر و نگهداری و عیب‌یابی

۱/۵ تعمیر و نگهداری

برای جزئیات به راهنمای تعمیر و نگهداری مراجعه کنید.

۲/۵ تجزیه‌وتحلیل ایرادات و عیب‌یابی

۱/۲/۵ مشکلات دستگاه

۱/۱/۲/۵ زنگ هشدار و تجزیه‌وتحلیل

۱. فعال‌سازی محدود -Z+/Z

این هشدار زمانی ایجاد می‌شود که سیستم تشخیص بدهد سوئیچ فوتوالکتریک حد بالا یا پایین یا سنسور تماس محور Z فعال است.

پس از ظاهرشدن این زنگ هشدار، باید به موارد زیر توجه کنید:

- آیا خط سیگنال حد به طور عادی متصل است یا خیر
- آیا پارامترهای "نوع سیگنال حد" به‌درستی تنظیم شده‌اند یا خیر. سیگنال حد را می‌توان بر روی دو حالت "اغلب باز" و یا "به طور معمول بسته" تنظیم کرد
- آیا سنسور -Z+/Z چیزی را تشخیص می‌دهد و سیگنال معتبری را ارسال می‌کند یا خیر
- آیا سنسور -Z+/Z خراب شده یا آلوده به روغن یا گردوغبار است

۲. خارج از محدوده Z

این زنگ هشدار زمانی ایجاد می‌شود که مختصات محور Z بزرگ‌تر از کورس تنظیم شده باشد. در صورت بروز هشدار کاذب، باید به این نکته توجه کرد که آیا سیستم به‌درستی تنظیم مجدد شده است، آیا پارامترهای کورس به‌درستی تنظیم شده‌اند و آیا بازخورد رمزگذار نرمال است یا خیر.

۳. ادامه فعال‌سازی حد Z

در هنگام بازگشت به مبدأ، سری برش با حد -Z برخورد می‌کند و سپس به عقب باز می‌گردد، اما نمی‌تواند از منطقه حد -Z عبور کند. سپس این زنگ هشدار ایجاد می‌شود.

٤. زنگ هشدار سروو

هنگامی که سیستم تشخیص می‌دهد که IN١٤ ALM که ورودی سیگنال هشدار سروو را منعکس می‌کند فعال است، این زنگ هشدار روی صفحه، نمایش داده می‌شود. باید درایو موتور سروو را بررسی کنید و آن را خاموش کنید تا ببینید آیا همچنان زنگ هشدار وجود دارد یا خیر، در صورت وجود، دوباره روشن شود.

۵. رمزگذار به طور غیر عادی کار می‌کند

هنگامی که سیستم کار نمی‌کند، اما همچنان تغییرات در مقدار بازخورد رمزگذار تشخیص داده می‌شود، این زنگ هشدار ایجاد می‌شود. دلایل این زنگ هشدار شامل موارد زیر است:

- نیروی بیرونی محور را به ارتعاش در میاورد
- سیم‌کشی ضعیفی وجود دارد و سیگنال سرعت صفر، نامعتبر است
- خط رمزگذار مختل شده است و مطمئن شوید که دستگاه به‌درستی به زمین متصل است

٦. رمزگذار پاسخ نمی‌دهد

سیستم فرمان شبیه‌سازی را ارسال می‌کند، اما میزان بازخورد رمزگذار به‌هیچ‌وجه تغییر نمی‌کند. سپس در این حالت زنگ هشدار فعال می‌شود. علت این زنگ هشدار شامل موارد زیر است:

- سیم‌کشی ضعیف
- سیگنال شبیه‌سازی به سروو ارسال نشده است
- سیگنال کلمپ سرعت صفر همیشه فعال است
- سیگنال بازخورد رمزگذار به‌درستی به کنترل‌کننده ارتفاع ارسال نمی‌شود

۷. میزان انحراف رمزگذار بزرگ است

این هشدار زمانی ایجاد می‌شود که سیستم تشخیص دهد که تفاوت بین موقعیت برگشت بازخورد و موقعیت هدف بسیار زیاد است. ایجاد این زنگ هشدار به طور کلی نشان می‌دهد که سیستم سروو نمی‌تواند به‌درستی از فرمان حلقه موقعیت کنترل‌کننده ارتفاع پیروی کند. دلایل این زنگ هشدار شامل موارد زیر است:

- جهت رمزگذار معکوس شده است
- حلقه موقعیت سیستم، بازخورد منفی ایجاد نمی‌کند و پارامترها در این زمان باید اصلاح شوند
- سیم‌کشی ضعیف، تداخل و غیره باعث می‌شوند بازخورد رمزگذار غیرعادی باشد
- محور Z به طور مکانیکی گیر می‌کند و گشتاور آنی سیستم افزایش می‌یابد، اما به موقعیت نمی‌رسد.

۸. ظرفیت صفر است

هنگامی که سیستم نتواند ظرفیت خازن را به‌درستی اندازه‌گیری کند، مقدار ظرفیت خازن صفر می‌شود. دلایل زیر نیز ممکن است باعث شود که ظرفیت خازن به صفر تغییر کند:

- سری معلق سطح صفحه را لمس می‌کند
- در سری برش آب وجود دارد
- ظرفیت سری برش خیلی زیاد است و از محدوده تشخیص فراتر می‌رود
- تقویت‌کننده آسیب دیده است
- سیم‌کشی ضعیف در تقویت‌کننده و یا در سری برش
- در داخل سر برش، مثبت (نازل) و منفی (بدنه) خازن حسگر اتصال کوتاه دارند

۹. ظرفیت داخلی کم است

این هشدار زمانی ایجاد می‌شود که سیستم تشخیص دهد که ظرفیت داخلی کمتر از یک میزان خاص شده است. دلایل عبارت‌اند از:

- برخی از قطعات تعویض شده‌اند، اتصال جابه‌جا شده است یا خصوصیات قطعه به طور تصادفی تغییر کرده است. در چنین مواردی دوباره کالیبراسیون انجام دهید
- لیزر بر روی نازل پراکنده می‌شود و باعث می‌شود دمای نازل به‌شدت افزایش یابد و درنتیجه تغییر دما ایجاد شود

- پف کردن (Puffing) باعث تغییر در شکاف بین الکترود مثبت (نازل) و الکترود منفی (پوشش بیرونی سری برش) می‌شود
- سیم‌کشی ضعیف تقویت‌کننده، نازل و غیره
- فاصله کالیبراسیون خیلی کوچک تنظیم شده است (کمتر از ۱۰ میلی‌متر برای برش سه‌بعدی، کمتر از ۱۵ میلی‌متر برای برش دوبعدی)

۱۰. ظرفیت داخلی زیاد است

هنگامی که دستگاه روشن می‌شود، این زنگ هشدار ایجاد می‌شود زیرا ظرفیت داخلی بزرگ‌تر می‌شود و باعث می‌شود دنبال گر به سمت بالا حرکت کند. دلایل این هشدار عبارت‌اند از:

- برخی از قطعات تعویض شده‌اند، اتصال جابه‌جا شده است یا خصوصیات قطعه به طور تصادفی تغییر کرده است. در چنین مواردی دوباره کالیبراسیون انجام دهید
- لیزر بر روی نازل پراکنده می‌شود و باعث می‌شود دمای نازل به‌شدت افزایش یابد و درنتیجه تغییر دما ایجاد شود
- پف کردن باعث ایجاد تغییر در شکاف بین الکترود مثبت (نازل) و الکترود منفی (پوشش بیرونی سری برش) می‌شود
- سیم‌کشی ضعیف تقویت‌کننده، نازل و غیره

۱۱. ظرفیت به طور غیر عادی زیاد است

این هشدار زمانی ایجاد می‌شود که سیستم تشخیص دهد که ظرفیت از حداکثر ظرفیت کالیبراسیون یا ظرفیت صفحه تماسی تنظیم شده، فراتر رفته است. دلایل این هشدار عبارت‌اند از:

- سری معلق صفحه را لمس می‌کند
- در سری برش آب وجود دارد
- لیزر بر روی نازل پراکنده می‌شود و باعث می‌شود دمای نازل به‌شدت افزایش یابد و درنتیجه تغییر دما ایجاد شود
- پف کردن باعث ایجاد تغییر در شکاف بین الکترود مثبت (نازل) و الکترود منفی (پوشش بیرونی سری برش) می‌شود

۱۲. انحراف زیاد دستگاه

هنگامی که سیستم بررسی می‌کند که ارتفاع H (فاصله بین سری لیزر و صفحه) در مدت‌زمان کوتاهی تحت شرایط زیر بزرگ‌تر می‌شود، این زنگ هشدار ایجاد می‌شود. دلایل این هشدار عبارت‌اند از:

- برش خارج از محدوده صفحه و یا اینکه هیچ جسمی در زیر سری معلق وجود ندارد
- صفحه به‌شدت لرزش دارد

۱۳. انقضای زمان

زمان راه‌اندازی سیستم به پایان رسیده است.

۲/۱/۲/۵ تجزیه‌وتحلیل مشکلات رایج

۱. لرزش و شوک مکانیکی قابل توجهی تحت شرایط زیر وجود دارد.

- تماس ضعیف بین محفظه تقویت‌کننده یا پین FG کنترل‌کننده و محفظه دستگاه
- پوشش بیرونی دستگاه قطب منفی خازن مورد آزمایش است. هنگامی که بدنه تقویت‌کننده و بدنه دستگاه رسانایی ضعیفی دارند، امپدانس AC بین اتصالات مثبت و منفی خازن زیاد است. بار مدار اندازه‌گیری شده تغییر کرده و در نتیجه یک خطای اندازه‌گیری بزرگ ایجاد می‌شود. اگر امکان وجود اتصالات مکانیکی خوب فراهم نباشد، می‌توان یک سیم اضافی بین تقویت‌کننده و پوشش فلزی بیرونی دستگاه قرار داد تا امپدانس AC را کاهش دهد، اما امپدانس AC این اتصال تک نقطه‌ای همچنان بیشتر از امپدانس AC در زمان وجود اتصالات خوب است. شاخص مربوط به آن، این است که امپدانس DC کمتر از ۱۰ اهم است
- عملکرد دنبال گر بر روی سطح بالا تنظیم شده است که منجر به لرزش در حین حرکت می‌شود. باید بر روی ۱۰ تا ۱۸ تنظیم شود
- نتیجه کالیبراسیون سری معلق "خوب نیست" یا "ضعیف" است. پایداری و روان بودن داده‌های ظرفیت خازنی که در BCS۱۰۰ ذخیره می‌شوند ضعیف هستند، از این رو حرکت ممکن است دارای لرزش باشد. در این مرحله، لطفا کالیبراسیون ظرفیت سری معلق را مجددا انجام دهید تا زمانی که نتیجه کالیبراسیون پایداری و صافی نمایش داده شده "عالی" یا "خوب" بشود.
- اگر اختلال بزرگی در محل عملیات وجود دارد، لطفا پارامترهای "Following Gain " را به طور مناسب کاهش دهید

۲. تحت شرایط زیر، اغلب برخورد با صفحه اتفاق می‌افتد.

- محدوده کالیبراسیون خیلی کوچک یا سرعت محور Z خیلی بزرگ تنظیم شده است. مقدار تنظیم کوچک‌تر برای محدوده کالیبراسیون به این معنی است که فاصله کاهش سرعت پس از حرکت کوتاه‌تر است. در عین حال، اگر سرعت محور Z بیش از حد بزرگ تنظیم شود و یا وقتی محور Z در جای خود قرار دارد، سرعت محور Z به صفر کاهش پیدا نکرده باشد، فراجهش اتفاق می‌افتد. هرچه سرعت محور Z بیشتر باشد، فراجهش بیشتر خواهد بود. هنگامی که سرعت محور Z بیش از ۱۰۰ میلی‌متر بر ثانیه تنظیم می‌شود، توصیه می‌شود که محدوده کالیبراسیون روی ۱۵ میلی‌متر تنظیم شود. همچنین هنگامی که سرعت محور Z بیشتر از ۲۵۰ میلی‌متر بر ثانیه تنظیم می‌شود، توصیه می‌شود که محدوده کالیبراسیون روی ۲۰ تا ۲۵ میلی‌متر تنظیم شود
- سختی سروو بر روی مقدار خیلی کم تنظیم شده است، سپس سروو با تاخیر به سیگنال کنترل مربوط به کنترل‌کننده ارتفاع پاسخ می‌دهد که باعث برخورد با صفحه می‌شود
- مشکلات کالیبراسیون ظرفیت خازنی وجود دارد. وقتی تفاوت بین مقدار ذخیره شده و مقدار اندازه‌گیری شده خیلی زیاد باشد، ممکن است برخورد با صفحه رخ دهد. این

تفاوت بزرگ ممکن است به دلیل دمای بالای غیر طبیعی نازل یا سیم‌کشی ضعیف باشد. ابتدا علت را شناسایی کرده و مشکل را حل کنید، سپس دوباره کالیبراسیون را انجام دهید.

- مهره‌های قفل بدنه سرامیکی سفت نشده‌اند که منجر به ظرفیت خازنی اندازه‌گیری شده ناپایدار می‌شود

۳. ارتفاع دنبال گر با ارتفاع تنظیم شده مطابقت ندارد.

- مشکلات مربوط به کالیبراسیون وجود دارد. پس از تعویض نازل، اگر هیچ‌گونه کالیبراسیون ظرفیت سری معلق انجام نشود، پدیده فوق اتفاق می‌افتد
- دلایلی مانند پراکندگی لیزر بر روی نازل یا پف غیر طبیعی منجر به دمای بالای نازل به طور غیرعادی (بالاتر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد) می‌شود که ظرفیت سری برش را تغییر می‌دهد
- هنگام انجام فرایند تشخیص هوشمند صفحه تماسی، برخوردی با صفحه اتفاق نمی‌افتد، سپس ارتفاع واقعی دنبال گر از ارتفاع تنظیم شده بالاتر خواهد بود. گزینه تشخیص هوشمند را خاموش کنید و دوباره کالیبراسیون را انجام دهید

٤. ارتفاع بالابر غیر طبیعی است.

- در طول برش، ارتفاع بالابر کمتر و کمتر می‌شود. توجه داشته باشید که آیا دستگاه در حال لیز خوردن است یا اتصال مکانیکی آن غیر عادی است یا خیر

۵. در حین ارتقا نرم‌افزار، "خطای توازن، ARM موفق به ارتقا نشد" نمایش داده می‌شود.

- فایل ارتقا سیستم ممکن است به ویروس آلوده شده باشد

٦. در حین کالیبراسیون، سری معلق قبل از اینکه صفحه را لمس کند، بالا می‌آید.

- ظرفیت صفحه تماسی اشتباه تنظیم شده است. هنگام کالیبراسیون صفحه فلزی، ظرفیت صفحه تماسی باید روی صفر تنظیم شود و گزینه تشخیص هوشمند باید خاموش باشد

۲٫۲٫۵ سایر مشکلات و عیب‌یابی‌ها

مشکل	علت	روش عیب‌یابی
عدم وجود خروجی گاز کمکی	۱. فشار گاز ناکافی است. ۲. کانال گاز اشتباه انتخاب شده است. ۳. شیر برقی آسیب دیده است یا خروجی ولتاژ کنترلی وجود ندارد.	۱. فشار خط گاز را بررسی کنید. ۲. بررسی کنید که آیا پارامترهای خط گاز به‌درستی تنظیم شده‌اند یا خیر. ۳. شیر برقی و مدار مربوطه را بررسی کنید.
صدای غیرعادی در زمان حرکت محورها	۱. روغن روان‌کننده قطعات محور تمام شده است. ۲. اجزای متحرک با وسایل تداخل دارند.	۱. روغن روان‌کننده اضافه کنید. ۲. مسیر حرکت این اجزای متحرک را بررسی کنید.

عدم وجود و یا ناکافی بودن توان لیزر	۱. سیگنال CNC ارسال نمی‌شود. ۲. لنز کثیف یا آسیب دیده است. ۳. نازل آسیب دیده یا مسدود شده است. ٤. مسیر نوری نادرست است. ۵. زنگ هشدار لیزر وجود دارد.	۱. اتصال بین لیزر CNC و کنسول دستگاه را بررسی کنید. ۲. محافظ لنز را بررسی کنید. ۳. نازل را تعویض کنید. ٤. مسیر نوری را تنظیم کنید. ۵. دستگاه لیزر را مجددا راه‌اندازی کنید. یا دمای خنک‌کننده آبی خیلی کم است، در این دما برای رسیدن به سطح مورد نیاز دستگاه لیزر را مجددا راه‌اندازی کنید
اندازه بین قطعه کار نازک‌کاری شده و طرح‌ها	۱. خطای ورودی برنامه وجود دارد. ۲. دقت موقعیت‌یابی بر برش تاثیر می‌گذارد. ۳. سروو موتور آسیب دیده است. ٤. درایور سروو آسیب دیده است.	۱. برنامه را بررسی کنید. ۲. دقت دستگاه را بررسی کنید. ۳. سروو موتور را بررسی کنید. اگر آسیب دیده است، لطفا آن را تعویض کنید. ٤. درایور سروو را بررسی کنید. اگر آسیب دیده است، لطفا آن را تعویض کنید.
زنگ هشدار سری معلق	۱. کابل تقویت‌کننده و غیره شل است. ۲. نازل یا حلقه مغناطیسی شل است. ۳. مشکلات سیستمی وجود دارد. ٤. نازل توسط سرباره آسیب دیده یا آلوده شده است.	۱. کابل را محکم کنید. ۲. نازل یا حلقه مغناطیسی را محکم کنید. ۳. کالیبراسیون سری معلق را دوباره انجام دهید. ٤. نازل را تعویض یا تمیز کنید.
زنگ هشدار موتور	۱. موتور برق ندارد. ۲. زنگ هشدارهای موتور.	۱. موتور را روشن کنید و زنگ هشدار را قطع کنید. ۲. اطلاعات هشدار درایور سروو را بررسی کنید (جدول ۱ را ببینید)، و موتور را مجددا روشن کنید تا زنگ هشدار قطع شود. اگر این هشدار به طور مکرر رخ داد، لطفا با ما تماس بگیرید.

۶ حمل‌ونقل و نگهداری در انبار

۱/۶ بسته‌بندی

برای محافظت در برابر آسیب‌های خارجی، لیزر دستگاه‌های برش با لیزر سری M در جعبه‌های چوبی، سایر قطعات کوچک آن در کارتن و قسمت‌های دیگر با فوم پلی‌اتیلن و فیلم محافظ در قسمت بیرونی بسته‌بندی می‌شوند.

۲/۶ روش‌ها و اقدامات احتیاطی برای حمل‌ونقل

الف) هنگام حمل‌ونقل ماشین‌ابزار، باید از باران، رطوبت، شیب، آسیب جانوران موذی، چاله‌ها و غیره اجتناب کرده و از وجود تهویه مناسب اطمینان حاصل شود. دما باید در محدوده ۱۰- درجه سانتیگراد تا ۴۰+ درجه سانتیگراد باشد و رطوبت نسبی نباید بیش از ۸۰٪ باشد. اگر زمان حمل و نگهداری بیش از ۲۴ ساعت نباشد، دمای محیط نباید از ۷۰ درجه سانتیگراد بیشتر شود. انبارکردن در فضای باز برای مدت طولانی ممنوع است. اگر ماشین به دلایل مختلف باید به طور موقت در هوای آزاد انبار شود، علاوه بر الزامات فوق، محل نگهداری و وضعیت بسته‌بندی باید به طور مداوم بررسی شود تا دستگاه آسیبی نبیند.

ب) از بالارفتن، ایستادن یا قراردادن اجسام سنگین بر روی بسته‌بندی محصول خودداری کنید.

ج) از کابل متصل به محصول برای کشیدن یا حمل محصول استفاده نکنید.

د) ضربه و خطوخش بر روی پنل و نمایشگر ممنوع است.

ه) بسته‌بندی محصول باید از رطوبت و قرارگرفتن در معرض باران محافظت شود.

و) ماشین را بادقت بلند کنید و از هرگونه ضربه به محصول جلوگیری کنید. مطمئن شوید که طناب بالابر دستگاه را خش نمی‌اندازد و طناب بالابر باید با مواد نرم از دستگاه جدا شود.

۳/۶ روش‌ها و اقدامات احتیاطی برای نگهداری در انبار

برای انبارکردن ماشین‌ابزار، باید از باران، رطوبت، شیب، آسیب جانوران موذی، چاله‌ها و غیره اجتناب کرده و از وجود تهویه مناسب اطمینان حاصل شود. دما باید در محدوده ۱۰- درجه سانتیگراد تا ۴۰+ درجه سانتیگراد باشد و رطوبت نسبی نباید بیش از ۸۰٪ باشد. اگر زمان حمل و نگهداری بیش از ۲۴ ساعت نباشد، دمای محیط نباید از ۷۰ درجه سانتیگراد بیشتر شود. انبارکردن در فضای باز برای مدت طولانی ممنوع است. اگر ماشین به دلایل مختلف باید به طور موقت در هوای آزاد انبار شود، علاوه بر الزامات فوق، محل نگهداری و وضعیت بسته‌بندی باید به طور مداوم بررسی شود تا دستگاه آسیبی نبیند.

ضمیمه الف، مشخصات فنی

شاخص	LM۳۰۱۵M	LM٤۰۱۵M
اندازه صفحه (میلی‌متر)	۳۰۰۰*۱۵۰۰	٤۰۰۰*۱۵۰۰
کورس محور X (میلی‌متر)	۳۰۰۰	٤۰۰۰
کورس محور Y (میلی‌متر)	۱۵۰۰	۱۵۰۰
کورس محور Z (میلی‌متر)	۱۲۰	۱۲۰
دقت موقعیت‌یابی محور X و Y (میلی‌متر)	±۰٫۰۵/۱۰۰۰	±۰٫۰۵/۱۰۰۰
دقت موقعیت‌یابی مجدد محور X و Y (میلی‌متر)	±۰٫۰۲/۱۰۰۰	±۰٫۰۲/۱۰۰۰
بیشینه سرعت عملکرد (میلی‌متر بر دقیقه)	۱۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰
CNC	CypCut	CypCut
بیشینه بار میز کار (کیلوگرم)	۷۰۰	۹۵۰
وزن ماشین (تن)	۳٫۱	۳٫٤
ابعاد (میلی‌متر)	٤٦۲٦*۳۳۳۹*۱۹۸۰	٥٦۲٦*۳۳۳۹*۱۹۸۰
توان جعبه تقسیم (با لیزر ۱۰۰۰ وات)	۱۷KVA	۱۷KVA
انتقال نیرو	۳	۳
ولتاژ نامی منبع تغذیه	۳۸۰V	۳۸۰V
فرکانس	۵۰HZ	۵۰HZ
رتبه حفاظت از توان کل	IP٥٤	IP٥٤

ضمیمه ب، فهرست مواد مصرفی و قطعات آسیب‌پذیر

نوع قطعه	نام	جزئیات
مصرفی	نازل	با استفاده معمولی، بسته به جنس و ضخامت صفحه برش، عمر این سرویس از ۱۵ روز تا ٦ ماه متغیر است.
مصرفی	حلقه سرامیکی	با استفاده معمولی، بسته به جنس و ضخامت صفحه برش، عمر مفید بین ٦ تا ۱۲ ماه متغیر است.

مصرفی	لنز محافظ	با استفاده معمولی، بسته به جنس و ضخامت صفحه برش، عمر سرویس از ۱۵ روز تا ٦ ماه متغیر است.
قطعه آسیب‌پذیر	سیم تقویت‌کننده	
قطعه آسیب‌پذیر	لنز فوکوس	

تماس با شرکت روتک

شرکت روتک نماینده رسمی شرکت تجهیزات لیزری سنفنگ است که در تهران، بزرگراه جلال آل احمد غرب، پس از پل آزمایش، ساختمان صنعت، پلاک ۲۷۹ طبقه دوم، واقع شده است.

شماره تماس: ۹۰ ۰۰۰ ٤۸۰ ۰۲۱

ایمیل: info@rotecgroup.com