



## فهرست

۳.....	درباره گسیل پرتو پارس
۴.....	معرفی دستگاه.....
۵.....	جدول مشخصات دستگاه.....
۶.....	توضیح پنل جلویی لیزر.....
۷.....	توضیح پنل پشتی لیزر:.....
۷.....	دستورالعمل های ایمنی فردی.....
۸.....	شروع به کار دستگاه.....
۱۲.....	شرایط محیطی و ایمنی کار با دستگاه.....
۱۴.....	نگهداری از دستگاه.....
۱۴.....	جابجایی دستگاه.....
۱۵.....	جدول عیب یابی دستگاه.....
۱۷.....	شرایط گارانتی دستگاه.....



FCS-1000

راهنمای کاربری لیزر پیوسته فیبری یک کیلو وات مدل

محصولات گسیل پرتو پارس

## FSCUT3000

Tube Laser Cutting System



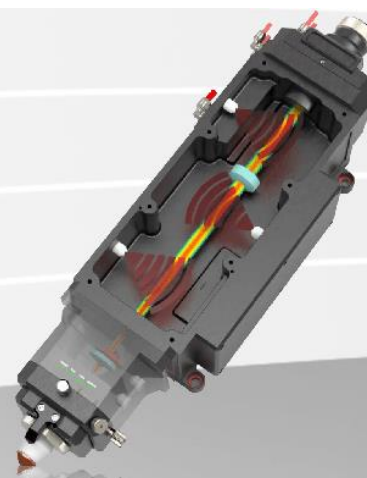
## BCS100

Capacitive Height Controller



## BLT831

High Power Intelligent  
Laser Cutting Head

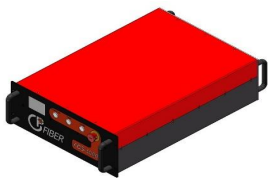




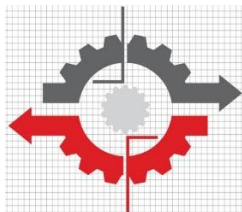
FCS-1000

راهنمای کاربری لیزر پیوسته فیبری یک کیلو وات مدل





## درباره گسیل پرتو پارس



شرکت گسیل پرتو پارس به عنوان یک شرکت دانش بنیان در زمینه طراحی و ساخت انواع چشمه ها، ماشینها، سامانه های لیزری فعالیت می کند. این شرکت تحت حمایت فنی و اعتباری، عالی ترین مرکز رسمی کشور یعنی مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران، در حوزه فناوری های لیزر قرار دارد. از جمله محصولات این شرکت می توان انواع چشمه های لیزری حالت جامد پالس و پیوسته در توان های متفاوت با کاربردهای مختلف صنعتی از قبیل جوشکاری، برشکاری و سخت کاری لیزری در شکلهای پیچیده سه بعدی با دقت بالا و کاربردهای علمی تحقیقاتی شامل انواع طیف سنجی های لیزری، اندازه گیری های دقیق، هولوگرافی، تصویربرداری، تولید نانو ذرات و غیره را نام برد. به عنوان نمونه، چشمه های لیزر صنعتی حالت جامد YAG تا توان یک کیلو وات، چشمه های پالسی با انرژی چند ژول، لیزرهای فیبری ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ و ۳۰۰۰ و ۴۰۰۰ و ۱۰ هزار وات از جمله محصولات شرکت می باشند. پژوهش و تربیت نیروی انسانی متخصص در حوزه فناوری های به روز لیزر از جمله اهداف دیگر شرکت است

## معرفی دستگاه

لیزر پیوسته فیبری یک کیلو وات مدل FCS-۱۰۰۰ دارای کاربردهای گسترده ای در زمینه های مختلفی نظیر برشکاری، جوشکاری و پردازش مواد می باشد. این لیزر دارای کیفیت باریکه عالی بوده لذا فرایندهای جوش و برش توسط آن با سرعت و ظرافت بالایی قابل انجام است. از مزایای این لیزر قابلیت انتقال آسان باریکه لیزر توسط فیبر انتقال به محل مورد نظر است. این لیزر به دلیل حساسیت پایین نسبت به لرزش و گرد و غبار در محیط های مختلف صنعتی قابل استفاده است.



جدول مشخصات دستگاه

لیزر ۱۰۰۰ وات پیوسته فیبری مدل FCS-۱۰۰۰ دارای طول موج مرکزی ۱۰۸۰ نانومتر بوده و با آب خنک سازی می شود. بازدهی الکتریکی ۲۵ درصد است. این لیزر دارای حسگرهای متعددی شامل حسگر اندازه گیری دمای لیزر دیودی و حسگر فایبرفیوز می باشد. سایر ویژگی های این لیزر در جدول زیر آورده شده است

مشخصه	اندازه
کیفیت باریکه	$M_x^2 = 1.1 M_y^2 = 1.2$
طول موج کاری	۱۰۸۰±۳nm
پهنای لیزر	2.8 nm
جریان کاری دیود	17 A
ولتاژ کاری دیود	34.3V
توان دیود پمپاژ	300w
تعداد دیودها	عدد ۶
وزن کل	< 60 kg
مد کاری	پیوسته و مدوله شده
حداکثر فرکانس مدولاسیون	هرتز ۵۰
بازده اپتیکی	۵۶٪
پایداری توان	< 3%
ابعاد	۴۸۳×۱۹۱×۷۰۹mm <sup>۳</sup>
نوراهنما	دارد
اپتیک انتقال پرتو	QBH
فلوی آب برای خنک سازی لیزر	۱۴ L/min
فلوی آب برای خنک سازی QBH و کالیماتور	۳ L/min
دمای آب خنک سازی لیزر	۲۵°C
دمای آب خنک سازی QBH و کالیماتور	۲۰°C
رطوبت محیط	< ۷۰٪
دمای محیط	۵-۴۰ °C
محدوده درصدی توان	۱۰-۱۰۰
مد کنترلی	خروجی RS۲۳۲، خروجی AD و هایپرترمینال
ولتاژ کاری	ولت ۲۲۰
طول فیبر انتقال	۱۵ متر
قطر فیبر خروجی	۲۰/۴۰۰ μm



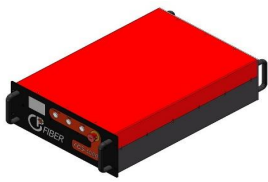
### توضیح پنل جلویی لیزر

در شکل لیزر پنل جلویی لیزر های FCS 1000 را مشاهده می نمایید



در جدول زیر به توضیح این پنل پرداخته شده است..

توضیحات	موارد
برای بررسی وضعیت لیزر و تنظیمات داخلی کاربرد دارد	صفحه لمسی
کلید برق لیزر می باشد. در حالت REM: یعنی لیزر در حالت کنترل از راه دور عمل میکند. در حالت ON: یعنی لیزر روشن است.. در حالت OFF یعنی لیزر خاموش می باشد.	کلید REM/OFF/ON
لیزر روشن است، هنگام فشردن این کلید علاوه بر لیزر کلید هوا هم باز می شود که ضروری است یک بار دیر کلید را فشار دهید.	START
نور وضعیت غیر طبیعی لیزر؛ نور شاخص سبز به این معنی می باشد که لیزر به طور طبیعی در حال فعالیت است و نور قرمز نشان از معیوب بودن لیزر می باشد.	ALARM
با فشردن آن لیزر خاموش و بلافاصله قفل می شود	Emergency Stop



توضیح پنل پشتی لیزر:



موارد	توضیحات
AC INPUT	توان ورودی AC ۲۲۰V
RS۲۳۲	برای اصلاح برنامه دستگاه استفاده می شود
CTRL-INTERFACE	درگاه کنترل خروجی
WATER (IN& OUT)	درگاه ورودی و خروجی سیستم خنک کننده آب
Cable fixing base and PG۱۶	مکان اتصال QBH

دستورالعمل های ایمنی فردی

توصیه می شود قبل از استفاده از لیزر، دستورالعمل های زیر را مطالعه نمایید

- (۱) هرگز به طور مستقیم به نور لیزر در هنگامی که کلید الکتریکی روی On می باشد نگاه نکنید.
- (۲) اطمینان حاصل نمایید که یک جفت محافظ لیزر و یک عینک ایمنی به طور دائم در هنگام فعالیت لیزر پوشیده باشید.
- (۳) در مسیر پرتو لیزر قرار نگیرید.
- (۴) اطمینان حاصل نمایید که پوشش سیاه رنگ QBH را در هنگام استفاده از لیزر خارج کرده باشید.



۵) اطمینان حاصل نمایید که سطح پایانی سر کوارتز و پنجره محافظ لنز خروجی نوری تمیز است، در غیر این صورت لطفاً آن را با یک لنز کاغذی بدون گرد و غبار که با الکل (۸۰٪) زیر یک میکروسکوپ تمیز نمایید.

۶) اطمینان حاصل نمایید که دستگاه های پردازش توانایی حداکثر لیزر های با توان بالای ۱۵۰۰ W را داشته باشند. در صورتی که متوجه شدید که دستگاه پردازش با فعال شدن لیزر به دماهای بالایی رسید سریعاً نسبت به خاموش کردن آن اقدام نمایید. برای این مورد یک سیستم پردازش مناسب توصیه می شود.

### دستورالعمل های ایمنی دستگاه:

توصیه می شود قبل از استفاده از لیزر فیبر، دستورالعمل های زیر را مطالعه نمایید

۱) اطمینان حاصل نمایید که منبع برق با سیم PE اتصال به زمین داشته باشد. هرگونه قطع اتصال به زمین عامل آسیب های شخصی می گردد

۲) اطمینان حاصل نمایید که ولتاژ ورودی AC و ظرفیت برآورد شده، مناسب برای لیزر باشد.

۳) اگر سوئیچ هوا به طور مکرر خاموش می شد سریعاً با ما تماس بگیرید تا از آسیب های جدی به دستگاه جلوگیری گردد.

### شروع به کار دستگاه

۱- داخل چیلر به مقدار لازم، آب مقطر ریخته شود.

۲- آب چیلر حداقل هر ماه یک بار و فیلتر آن، حداقل شش ماه یک بار تعویض شود.

۳- خروجی آب چیلر با حداقل فلوی ۱۴ لیتر بر دقیقه برای لیزر و ۳ لیتر بر دقیقه برای مجموعه QBH و کالیماتور می باشد. لازم به یادآوری است آب کالیماتور و QBH باید موازی وصل شود.

۴- خروجی آب اصلی لیزر به ورودی آب چیلر وصل شود.

۵- از باز بودن شیرهای ورودی و خروجی چیلر، اطمینان حاصل شود.





۶- چیلر روشن شود و قبل از روشن نمودن لیزر حداقل به مدت ۳۰ ثانیه کار کند تا هواگیری به طور کامل انجام شود.

۷- دمای چیلر لیزر بین ۲۲ تا ۲۵ درجه سانتیگراد تنظیم شود. در هر صورت دما نباید بیشتر از ۲۵ درجه و کمتر از ۲۲ درجه باشد.

۸- بعد از رسیدن دمای چیلر به دمای مورد نظر، لیزر آماده روشن شدن است.

۹- کابل برق ۳ رشته در پنل عقبی به سوکت AC-INPUT وصل شود. رشته ها به برق ۲۲۰ ولت شهر وصل شود.



رشته ۱ به فاز، رشته ۲ به نول و رشته ۳ به زمین وصل شود.

۱۰- کلید Emergency Stop که بر روی پنل جلویی لیزر است باید آزاد باشد.

۱۱- کابل حسگر فلوسوییچ که به قسمت خروجی آب لیزر وصل است به پورت WM IN اتصال یابد. پین های این کابل در جدول زیر توضیح داده شده اند:



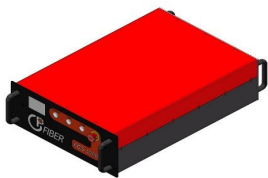
پین	توضیح	ملاحظه
۱	+۵ ولت	سر مثبت فلومتر آب
۲	GND	سر منفی فلومتر آب
۳	سیگنال	سیگنال فلومتر آب
۴	شیلد	شیلد برای کابل

شکل کابل و حسگر فلومتر را در زیر می بینید:



۱۳- کابل CTRL-INTERFACE در محل خود بسته شود.





این کابل دارای ۱۶ پین است که برای روشن نمودن لیزر در حالت Remote در مد AD ولتاژهای زیر مورد نیاز است:

الف- ولتاژ ۲۴ ولت به پین های ۵ و ۶ برای کنترل روشن و خاموش نمودن لیزر در مد پیوسته

ب- ولتاژ ۲۴ ولت به پین های ۱۲ و ۱۳ برای کنترل روشن و خاموش نمودن لیزر در حالت SW یا مدوله شده.

ج- ولتاژ آنالوگ صفر تا ۱۰ ولت به کابل دو پین برای داشتن توان های مختلف لیزر

د: ولتاژ ۲۴ ولت به پین های ۳ و ۴ برای سیگنال start.

۱۴- فیوز دستگاه که بر روی پنل عقبی قرار دارد به سمت بالا باشد.

۱۵- در پنل جلو از بین گزینه های REM/OFF/ON گزینه REM انتخاب شود.

۱۶- با اتصال برق لیزر، چراغ آلام بعد از ۳۰ ثانیه برای لحظه ای روشن و سپس خاموش می شود که این امر آماده بودن لیزر برای روشن کردن را نشان می دهد.

۱۷- ولتاژ ۲۴ ولتی به پین های ۳ و ۴ به منظور صدور سیگنال start اعمال شود که با این کار نور قرمز راهنما روشن می شود.

۱۸- ولتاژ آنالوگ برای تعیین مقدار توان لیزر بین صفر تا ۱۰ تنظیم شود.

۱۹- سیگنال ۲۴ ولتی برای داشتن پرتو خروجی اعمال شود. با اعمال این ولتاژ نور قرمز راهنما خاموش می شود.

پس از نصب کامل دستگاه و اطمینان از اتصالات ادوات الکتریکی، خنکسازی و اپتیکی دستگاه، ابتدا فیوز مینیاتوری پشت دستگاه را در حالت روشن قرار می دهیم سپس با توجه به مد فعال سازی مورد نظر اقدامات زیر را انجام می دهیم:

الف- در مد دستی، سویچ را در حالت on قرار می دهیم، در این حالت نور راهنمای قرمز رنگ روشن می شود. سپس دکمه Start را فشار می دهیم که در این حالت نور راهنما خاموش شده و لیزر روشن می شود (لازم به ذکر است لیزر در این حالت در بیشینه توان خود روشن خواهد شد).



ب- در مد AD سویچ را در حالت REM قرار می‌دهیم. پس از ۳۰ ثانیه چراغ Alarm برای لحظه‌ای به رنگ سبز درآمده که نشان‌دهنده آماده بودن لیزر برای روشن شدن در درصدهای توان مختلف می‌باشد. ابتدا چراغ نور راهنمای لیزر را روشن می‌کنیم و سپس درصد مورد نظر را وارد می‌کنیم. با اعمال درصد مورد نظر نور راهنما خاموش شده و لیزر روشن می‌شود.

شرایط محیطی و ایمنی کار با دستگاه

۱- این لیزر، دارای کلاس IV می‌باشد.

۲- قبل از روشن نمودن لیزر حتماً دستورالعمل را به دقت مطالعه کنید. در صورت ابهام با شرکت سازنده تماس بگیرید.

۳- استفاده از عینک با OD مناسب و در طول موج مناسب، برای کلیه کسانی که در محل روشن نمودن لیزر حضور دارند، الزامی است.

۴- از نگاه مستقیم به باریکه لیزر خودداری نمایید.

۵- از علائم و نشانه‌های استاندارد مخصوص لیزرهای کلاس IV در محل استفاده کنید.

۶- از برخورد باریکه لیزر با پوست جلوگیری نمایید.

۷- اگرچه باریکه‌های پراکنده شده از روی سطح هدف دارای شدتی به مراتب کمتر از شدت باریکه اصلی می‌باشد اما به هر حال می‌تواند بر روی پوست، چشم و سایر سطوح اثرات مخرب داشته باشد.

۸- در صورت فیلم‌برداری یا عکس‌برداری مراقب باشید دوربین در اثر مجاورت با باریکه لیزر به اشباع نرسد.

۹- خروجی لیزر و سطح هدف در ارتفاعی یکسان با چشم نباشند.

۱۰- قبل از روشن نمودن لیزر، درب خروجی موازی ساز حتماً برداشته شود.

۱۱- به هنگام کار با لیزر، محیط، تاریک نباشد.

۱۲- در صورت اتصال هد برش یا جوش، به هنگام روشن بودن لیزر، هد را دستکاری یا تعویض نکنید.



- ۱۳- در صورت نیاز به کانونی نمودن باریکه لیزر، ابتدا این کار را در توان پایین انجام دهید و بعد از کالیبره نمودن، توان را افزایش دهید.
- ۱۴- حتی المقدور باریکه را در زاویه‌ای به سطح هدف بتابانید که کمترین میزان انعکاس را به داخل فیبر خروجی لیزر داشته باشد (زاویه تابش پرتو با راستای عمود بر هدف، زاویه‌ای بیشتر از ۸ درجه داشته باشد).
- ۱۵- همواره مراقب باشید بر روی لنز خروجی موازی‌ساز لیزر، کثیفی یا گرد و غبار ننشسته باشد. در صورت مشاهده با استفاده از دستکش بدون پودر، تیشوی آغشته به ایزوپروپانول الکل را به آرامی روی سطح لنز خروجی موازی‌ساز کشیده و هوای فشرده تمیز را به صورت مایل به سطح لنز بدمید.
- ۱۶- مراقب سطوح داغ و ذوب شده در اثر حرارت لیزر باشید.
- ۱۷- مراقب باشید برقی که برای روشن نمودن لیزر استفاده می‌کنید حتماً دارای سیم ارت باشد.
- ۱۸- به منظور خودداری از شوک الکتریکی، از دست بردن در بخش سخت افزاری لیزر، شامل شاسی لیزر، منبع تغذیه، تجهیزات برق، کنترل، اتصالات آب و ... خودداری کنید.
- ۱۹- لیزر را در محیط خیلی گرم یا خیلی مرطوب، روشن و نگهداری ننمایید. بهترین دمای محیط بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد است. در هر صورت دما کمتر از ۵ درجه یا بیشتر از ۴۰ درجه نباشد، در غیر این صورت طول عمر لیزر کم، آستانه جریان الکتریکی برای روشن شدن افزایش و بازده اپتیکی و الکتریکی لیزر کاهش می‌یابد.
- ۲۰- در صورت داغ شدن بیش از حد (بیش از ۳۵ درجه سانتیگراد) دمای بدنه موازی‌ساز و خروجی کانکتور QBH، لیزر را فوراً خاموش و با شرکت سازنده تماس حاصل شود.
- ۲۱- در صورت نگهداری لیزر در دمای زیر صفر درجه سانتیگراد، آب داخل شاسی، موازی‌ساز، QBH، دیودها و چیلر تخلیه شود.
- ۲۲- مراقب خمش فیبر QBH به ویژه در زمان روشن بودن لیزر باشید. شعاع خمش به هیچ عنوان نباید کمتر از ۲۰ سانتیمتر شود. در صورت عدم رعایت این نکته، لیزر در مدت زمان کوتاهی به شدت آسیب دیده و می‌سوزد.



### نگهداری از دستگاه

- ۱- لیزر را در محیط خیلی گرم یا خیلی مرطوب، روشن و نگهداری ننمایید. بهترین دمای محیط بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد است. در هر صورت دما کمتر از ۵ درجه یا بیشتر از ۴۰ درجه نباشد، در غیر این صورت طول عمر لیزر کم، آستانه جریان الکتریکی برای روشن شدن افزایش و بازده اپتیکی و الکتریکی لیزر کاهش می‌یابد.
- ۲- در صورت عدم استفاده از لیزر، درب خروجی QBH بسته شود تا از ورود ذره و گرد و غبار به داخل آن ممانعت به عمل آید. تصویر زیر نشان دهنده کانکتور QBH می باشد



- ۳- در صورت عدم استفاده از لیزر و نگهداری آن در دمای زیر صفر درجه سانتیگراد، آب داخل شاسی، QBH، دیودها و چیپلر تخلیه شود.
- ۴- آب چیپلر حداقل هر ماه یک بار و فیلتر آن، حداقل شش ماه یک بار تعویض شود.
- ۵- در صورت افت توان یا روشن نشدن لیزر و عدم مشاهده هرگونه پیغام خطا مراتب را در اسرع وقت، جهت بررسی و رفع عیب به واحد پشتیبانی شرکت سازنده اعلام نمایید

### جابجایی دستگاه

در صورت نیاز به جابجایی دستگاه ابتدا اتصالات الکتریکی (شامل کابل‌ها) و خنک‌سازی را از دستگاه جدا نمایید و سپس آب دستگاه را خالی کنید. در ادامه دستگاه را در جعبه خود قرار داده و فیبر انتقال را داخل محفظه خود بر روی دستگاه قرار دهید. درب جعبه را بسته و آن را با احتیاط کامل جابجا نمایید. به هنگام جابجایی از وارد شدن ضربه و تکان شدید به جعبه جلوگیری شود.



جدول عیب یابی دستگاه

در جدول زیر صفحات مربوط به صفحه لمسی را توضیح می دهیم

<p>رابط پیش فرض</p>	<p>رابط محافظ</p>
<p>رابط پرس و جو</p>	<p>رابط نظارت بر سیگنال</p>

۱- خطای آلارم که در آن چراغ آلارم به جای آنکه سبز شود به رنگ قرمز در می آید. که اتصال کابل های مختلف را باید مورد بازبینی قرار داد.

۲- در صورت مواجهه با پیغام خطای Pump temperature fault، باید بدانیم دمای دیودهای پمپ افزایش پیدا کرده که برای رفع آن باید بررسی کنیم که آیا چیلر به درستی کار می کند یا دمای مناسبی برای آن انتخاب شده است؟ پس از رفع این خطا لازم است تا برق دستگاه را ریست کنیم. در صورت انجام مراحل فوق و عدم رفع مشکل با کارمند خدمات پس از فروش شرکت تماس بگیرید.



- ۳- در صورت مواجهه با خطای KEY\_LOCK fault باید بدانیم پین ۷ و ۸ کابل ۱۶ پینی به هم اتصال کوتاه نشده اند که باید آنها را اتصال داده و برق دستگاه را ریست کنیم.
- ۴- در صورت مواجهه با خطای High Reflective hardware overrun, باید بدانید نور برگشتی شدیدی به داخل لیزر برگشته است و نیاز به تماس با کارمند خدمات پس از فروش شرکت می‌باشد.
- ۵- خطای Water flow fault هنگامی ظاهر می‌شود که فلوی آب چیلر کمتر از حداقل مورد نیاز است که این مشکل با تنظیم فلو و ریست نمودن برق دستگاه قابل رفع است.
- ۶- خطای Analog overrun هنگامی ظاهر می‌شود که ولتاژ آنالوگ اعمالی بیش از ۱۰ ولت شود که با رفع این مشکل و ریست نمودن برق دستگاه قابل رفع است.
- ۷- روبرو شدن با خطای Idle current fault در حالتی که خروجی لیزر خاموش است به معنی آن است که مقدار جریان، بیش از مقدار بیشینه مجاز است. برای رفع مشکل، برق دستگاه را ریست کنید. در صورت تکرار خطا با کارمند خدمات پس از فروش تماس بگیرید.
- ۸- در صورت مشاهده خطای Anti-burn fault با کارمند خدمات پس از فروش تماس بگیرید.
- ۹- در صورت مشاهده Fatal error با کارمند خدمات پس از فروش تماس بگیرید.
- ۱۰- خطای QBH fault هنگامی ظاهر میشود که QBH لیزر و هد برش بخوبی بهم متصل نشده اند. برای رفع این خطا مجدداً هد برش را متصل نمایید و سپس لیزر را ریست کنید، اگر خطا همچنان مشاهده شد QBH را بیرون آورده و دو سر الکترودهای آن را اتصال کوتاه کرده و لیزر را ریست کنید، اگر باز هم خطا مشاهده شد با پرسنل خدمات پس از فروش شرکت تماس حاصل فرمایید.
- ۱۱- خطای Current hardware limit هنگامی ظاهر می‌شود که جریان ماژول لیزر از آستانه سخت افزار فراتر می‌رود و برای رفع آن ابتدا بررسی میکنیم که منبع تغذیه ۲۲۰ ولت پایدار باشد. اگر پایدار است، توان بیشینه خروجی لیزر را کاهش دهید. در صورت بروز مجدد این مشکل، لطفاً با پرسنل خدمات پس از فروش ما تماس بگیرید.





هشدار: استفاده از لیزر فوق جهت برش فلزات رنگین و همچنین فلزاتی نظیر مس، که قابلیت بازتاب درصد بالایی از نور این طول موج لیزر را از سطح خود دارند، به دلیل احتمال افزایش نور برگشتی و وارد شدن آسیب جدی به قطعات داخلی لیزر، مجاز نیست.

شرایط گارانتی دستگاه

### گارانتی

در صورت رعایت کلیه نکات ایمنی و موارد مذکور، دستگاه لیزر FCS-1000 از تاریخ تحویل به مشتری به مدت ۲ سال دارای خدمات گارانتی می باشد.

### پشتیبانی و آموزش

در صورت داشتن هرگونه ابهام در زمان راه اندازی دستگاه و پس از آن با واحد پشتیبانی شرکت سازنده تماس گرفته شود. حداقل زمان مورد نیاز برای پاسخگویی و ارتباط با کارشناسان فنی، یک روز کاری می باشد.