Panasonic

Laser Safety Guide
レーザ安全ガイド
激光安全指南

Laser Processing Machine
VL-W1 series

- Please read these instructions carefully before using this product, and save this manual for future use.

- ご使用前に本書を必ずお読みいただき、正しく安全にお使いください。
- 本書は大切に保管してください。

- 使用前，请务必仔细阅读本书，正确、安全地使用本产品。
- 请妥善保管本书。

MJEC-VLW1-SAFETY-6 No.9000-0086-78V

2022. 10 | panasonic.net/id/pidsx/global

JP

このたびは、弊社製品をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。
本製品の性能を十分活かしてご使用いただくためにも、本書をよくお読みいただき、正しく、安全にお使いくださるよう、お願いいたします。

■ 本書のご使用にあたってのお願い

1. 始業時または操作時には、本製品の機能および性能が正常に動作することを確認してから、ご使用ください。
2. 本書に記載された製品および仕様は、製品の改良などのために予告なしに変更することがあります。
3. 本書の一部または全部を無断で転載または改変することは禁止されています。
4. 本書の内容の作成には万全を期しておりますが、万一、不明な点や、誤り、その他お気づきの点がございましたら、弊社までご連絡ください。
5. 運用の結果につきましては、上記項目に関わらず責任を負いかねますのでご了承ください。

■ 商標

・本書に記載されております製品名および会社名は各社の商標または登録商標です。

■ 日本語ページ・・・3 ページ

EN

Thank you for purchasing our product.
For full use of this product safely and properly, please read this document carefully. The English version of this manual is the original version. All other languages are translations that are based on the original documentation.

■ Note

1. Before using this product, or before every starting operation, please confirm the correct functioning and performance of this product.
2. Contents of this document could be changed without notice.
3. This document must not be partially or totally copied or revised.
4. If there are any questions, mistakes, or comments in this document, please notify us.
5. Please remind that we have not responsibility of any results of operations in regardless of the above clauses.

■ Trademarks

• All product names and companies provided in this document are trademarks or registered trademarks of their respective companies.

■ English Part・・・P. 20

ZH

感谢您购买本公司的产品。
为充分发挥本产品的性能，也请仔细阅读本书，正确、安全地使用本产品。

■ 使用须知

1. 在开始作业时或操作时，请在确认本产品的功能及性能正常后，再进行使用。
2. 本书中记载的产品及规格可能会因产品改良等原因而进行变更，恕不另行告知。
3. 禁止擅自转载或变更本书的部分或全部内容。
4. 我们尽力做到本书的内容完善，如有不明之处、错误或其他疑问，请与我公司联系。
5. 无论以上条款作何规定，我公司对操作结果不予负责，敬请谅解。

■ 商标

・本书中记载的产品名称及公司名称为各个公司的商标或注册商标。

■ 中文的指南・・・37页

JP

レーザ安全ガイド

レーザ製品を安全にご使用いただくために

目次

はじめに …… 4
安全上のご注意 …… 5
レーザ仕様と放射情報 …… 9
VL-W1 シリーズが備える安全対策機能 …… 11
使用者の安全予防対策 …… 16
システムの構築例 …… 18
索引 …… 19

はじめに

本製品は、IEC 60825-1 のレーザ製品の安全基準に基づくクラス分けで、クラス 4 レーザに該当します。
クラス 4 レーザは、「ビーム内の観察及び皮膚への露光は危険であり，また拡散反射の観察も危険となる可能性があるレーザ製品である。これらのレーザは，場合によっては火災の危険性が伴う。」と定義されています。
レーザ機器を取り扱う業務またはレーザ光線にさらされるおそれのある業務に従事する労働者の障害を防止するために、本書に記載されたことがらおよび、本製品を使用する地域の規格・法令に従って、本製品を正しく安全にご使用ください。

■ 関連規格・法規

レーザ安全に関する主な規格・法規	
JIS (日本工業規格)	JIS C 6802: 2014 " レーザ製品の放射安全基準 "
EN 規格	EN 60825-1: 2014 "Safety of laser products. Equipment classification and requirements"
FDA (米国食品医薬品局) 規則	21 CFR 1040.10 and 1040.11 (except for conformance with IEC 60825-1 Ed. 3, as described in Laser Notice No. 56 dated May 8, 2019)
GB (中国国家標準)	GB 7247.1-2012 (idt IEC 60825-1: 2007) " 激光产品的安全 第 1 部分 : 设备分类、要求 "

- レーザ製品単体、もしくは機械、装置などに組み込んで海外に輸出する場合は、輸出先の国・地域の法令や規格などを必ずご確認ください。ここに示した以外にも、国や地域によりレーザ製品を使用する上での関連法規が定められている場合があります。本製品を使用する際にはこれらの法規に従ってください。
- 本製品はクラス 4 レーザ製品のため、お客様の責任において安全システムを構築して使用してください。
- システム構築の際は、ISO13849-1 および ISO11553-1 をご確認の上、必要な安全対策を実施してください。

参考

- 本製品の適合法規および適用規格の詳細は、設置・メンテナンスガイドを参照してください。

■ 本マニュアルの対象製品

本書は、以下の型式のレーザ加工機を対象としています。
文中では、下記の表に示すように複数の型式をまとめて表現することがあります。
また、機種により挿絵や画面イメージが異なる場合がありますのでご了承ください。

対象型式	文中での表現
VL-W1500	VL-W1 シリーズ
VL-W1506	
VL-W1A00	
VL-W1A06	

安全上のご注意　必ずお守りください

人への危害、財産の損害を防止するため、必ずお守りいただくことを説明しています。

■ 誤った使い方をしたときに生じる危害や損害の程度を区分して、説明しています。

⚠危険	「死亡や重傷を負うおそれが大きい内容」です。
⚠警告	「死亡や重傷を負うおそれがある内容」です。
⚠注意	「軽傷を負うことや、財産の損害が発生するおそれがある内容」です。

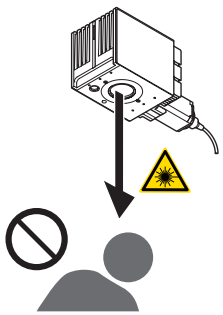
■ お守りいただく内容を次の図記号で説明しています。

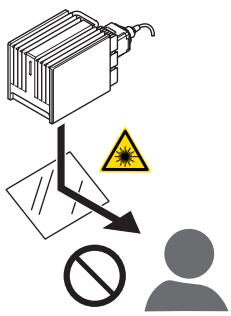
⃠	してはいけない内容です。
❗	実行しなければならない内容です。
⚠	気をつけていただく内容です。

⚠危険

⃠

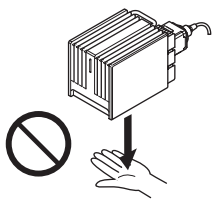
・いかなる場合でも、レーザ光を直接または光学的手段で見ないでください。レーザ光が目に入ると、視力障害や失明を及ぼすおそれがあります。
レーザ光の直接光だけでなく、反射光、拡散光からも障害を受けるおそれがあります。





⃠

・人体および衣服等がレーザ光に触れないようにしてください。レーザ光を直接皮膚に受けると、皮膚の深い部分まで火傷を起こします。
また人体の他にも、衣服やその他可燃性のものにレーザ光が触れて燃えた場合、火傷や火災の原因となります。



❗

・レーザ放射範囲は、適切な反射率と耐久性、耐熱性を備えた材質で囲い、レーザ光が漏れないようにしてください。
本製品から照射されるレーザ光は平行光のため、離れた場所でもエネルギーが減衰しません。

⚠警告

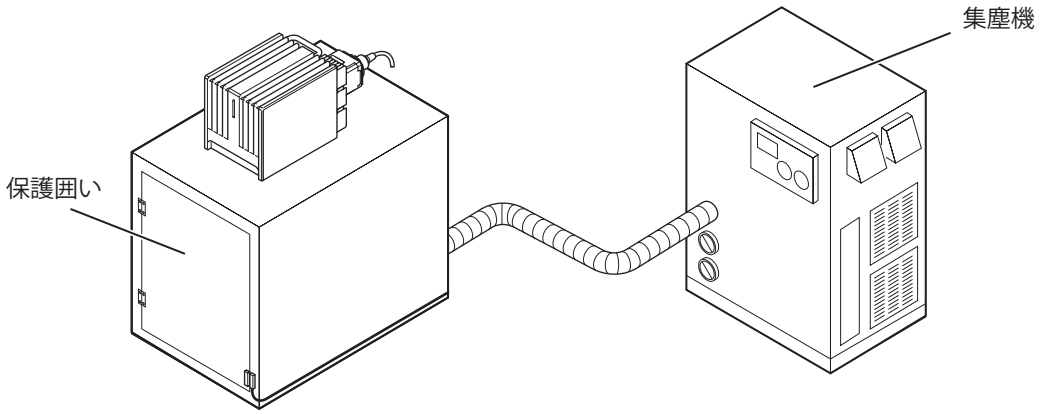
- 本製品を火気厳禁の場所、引火性ガス、燃えやすい物体（特にシンナー・ガソリンなどの有機溶剤）の近くや、粉塵 (ホコリ等) の多い場所で使用しないでください。火災を引き起こす原因となります。
- 本製品 (保護構造部を除く) を水のかかりやすい場所で使用しないでください。また、本製品や手がぬれた状態で配線やメンテナンスを実施しないでください。感電のおそれがあります。
- 分解および改造をしないでください。レーザ光による被ばくや感電のおそれがあります。
- 各ユニットの吸排気口や隙間に、手を入れないでください。感電やけがのおそれがあります。
- ファイバケーブルに強い力を加えたり、設置時にケーブルを挟み込んだりしないでください。また、ファイバケーブルに過度な負荷がかかるような設備に組み込んで使用しないでください。ファイバケーブルが破損すると、レーザ光が漏れて被ばくする可能性があります。
- 本製品を使用する国や地域の規格・法令に定められている、クラス 4 レーザ製品の使用者に要求される安全予防対策を必ず実施してください。
- 作業者の目を保護するために、レーザ管理区域内ではレーザ保護眼鏡の着用を義務付けてください。また、保護眼鏡装着時でも、レーザの直接光および反射光を見ないでください。保護眼鏡は散乱光から瞬間的に目を保護するもので、直接光や反射光から目を保護することはできません。



- ワーク固定治具やレーザ光の終端等はレーザの直接光が当たる可能性を考慮し、不燃性で反射しにくい材質を使用してください。樹脂や鏡面反射体は使用しないでください。
- レーザ保護囲いにメンテナンス等の目的で扉を設ける場合、扉を開くとレーザ放射を停止する機能などのインターロックシステムを構築してください。
- キースイッチを OFF にした後はシステムキーを取り外し、必ず安全管理者が保管してください。
- ヘッドは、必ず専用コントローラへ接続してください。専用コントローラ以外の機器に接続すると、危険なレーザ放射にさらされるおそれがあります。また、故障の原因となります。
- 本製品のガイド・マニュアルをよく読み、記載以外の方法で設置・接続・操作しないでください。記載以外の方法で使用すると、製品が備えている安全上の性能・機能が損なわれ、けがや感電、レーザ光による被ばくのおそれがあります。
- 配線・接続・メンテナンス作業は電源を切った状態で行なってください。感電するおそれがあります。
- 配線およびメンテナンスは、電気的知識を有する技術者またはその監督下により実施してください。誤った作業は感電のおそれがあります。
- 電源を接続する際は、アース (接地) を適切に行なってください。アースを取り付けないと、故障や漏電があった場合に、感電するおそれがあります。
- 本製品は定期的にメンテナンス (清掃、パーツ交換) を実施してください。ほこりやゴミが製品に付着した状態で使用すると、火災や感電の原因となります。

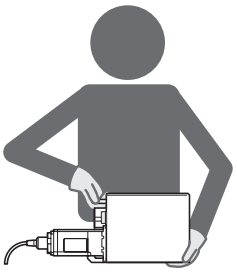
⚠警告

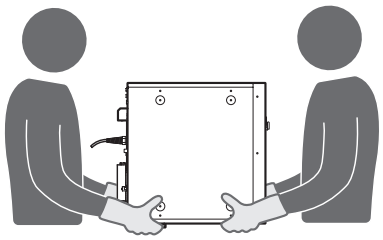
- レーザ照射時に発生する塵やガスは、集塵機や排気装置などで除去してください。また、集塵機や排気装置は、発生する塵やガスに応じた適切なものをご使用ください。
  レーザ照射対象物によっては有害な塵やガスが発生し、人体や本製品に悪影響を及ぼすおそれがあります。
- 集塵機や排気装置のノズルには不燃性で反射しにくい材質を使用し、レーザ光が当たらない位置に設置してください。



- レーザ照射、加工の際にアシストガス等のガスを使用する場合は、爆発、発火、有毒作用、酸素過剰、酸素欠乏等が発生しないよう対策を講じてください。

- 本製品を持ち運ぶ際は、すべり防止の手袋および安全靴を着用し、両手でしっかりと本体を保持してください。コネクタ部やケーブルを持って持ち運ばないでください。
- コントローラは 2 名以上で運搬してください。無理な持ち上げや移動は、負傷の原因となります。
- 衝撃や振動の多い場所など、落下しやすい場所には設置しないでください。
- 落下時や設置時に手足を挟み込んだ場合、けがをするおそれがあります。


ヘッド部


コントローラ部

以下は、タッチパネルコンソールご使用時の注意事項を示しています。

⚠警告
• 本製品や手がぬれた状態で配線やメンテナンスを実施しないでください。感電のおそれがあります。

⚠注意
• 本製品を分解、改造しないでください。異常発熱や発煙の原因となります。
• タッチパネルはガラス製です。固いものを当てたり、強い力を加えたりしないでください。また、高所から落下させないでください。ガラスが破損し、けがをする原因となります。
• タッチパネルは同時に 2 点以上押さないでください。押した複数点の中心にあるスイッチ (実際には押していないスイッチ) が動作し、設備の破損や事故の原因となります。

レーザ仕様と放射情報

本製品は、以下に示すクラス 4 レーザ (加工用レーザ) およびクラス 2 レーザ (ガイドレーザ) を使用しています。
本製品をご使用の際は、安全予防対策を必ず実施してください。詳細は、「使用者の安全予防対策」(16ページ)をご覧ください。

■ 加工用レーザ (クラス 4)

クラス 4 レーザは、「ビーム内の観察及び皮膚への露光は危険であり、また拡散反射の観察も危険となる可能性があるレーザ製品である。これらのレーザは、場合によっては火災の危険性が伴う。」と定義されています。

項目	VL-W1500	VL-W1506	VL-W1A00	VL-W1A06	備考
波長	1070nm				見えない光
レーザ媒質	Yb:Fiber				―
最大出力 *1	110W		160W		―
レーザ発振方式	CW (連続波)				―
クラス	Class 4 (IEC 60825-1)				―
NOHD *2	約 1461m	約 4020m	約 1761m	約 4860m	公称眼障害距離
MPE *3	50W/m^2				最大許容露光量
NHZ	NHZ は、ビーム放射度又は放射露光が目に対する最大許容露光量を超えている範囲内の区域を表し、最大で NOHD と等しくなります。 ワークの反射率・表面状態等により変化しますので、実際に使用される状況を考慮の上、計算してください。				公称障害区域

*1 : 本表の最大出力とは、レーザ発振器自体がレーザ光を出力する可能性のある最大値です。
平均出力については「設置・メンテナンスガイド」をご参照ください。
*2 : NOHD は、ビーム放射度又は放射露光が目に対する最大許容露光量と等しくなるところのレーザ光源からの距離を表します。
*3 : 本表の MPE は、露光時間 10 秒として算出した値です。

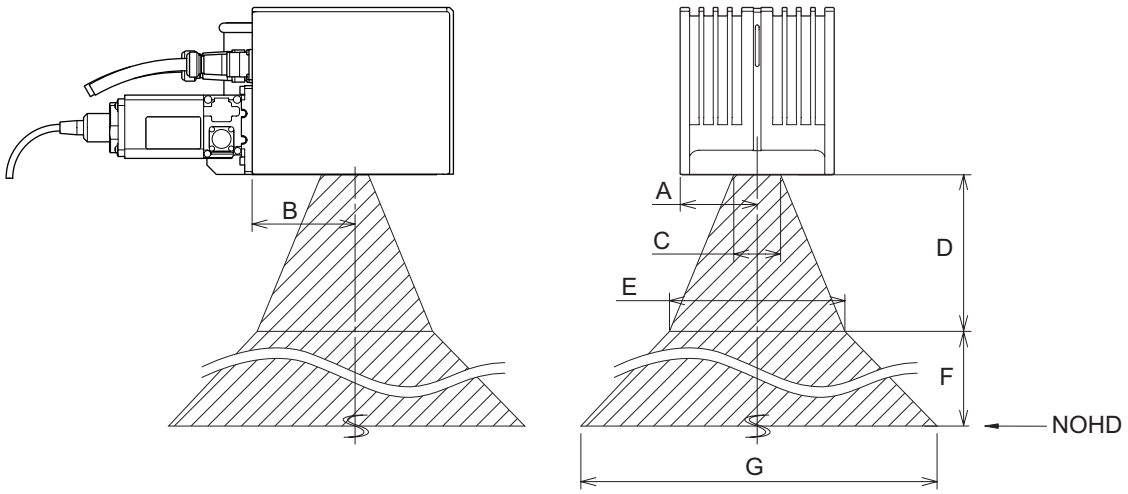
■ ガイドレーザ・ガイドポインタ (クラス 2)

クラス 2 レーザは、「400 nm~700 nm の波長範囲の可視光を放出するレーザ製品であって，瞬間的な被ばくのときは安全であるが，意図的にビーム内を凝視すると危険なレーザ製品。」と定義されています。

項目	VL-W1 シリーズ	備考
波長	655nm	可視光
レーザ媒質	半導体レーザ	―
最大出力 *1	1mW	―
レーザ発振方式	CW (連続波)	―
クラス	Class 2 (IEC 60825-1)	―

*1 : ガイドレーザとポインタを合算した場合の値です。

■ 放射範囲



位置	型式			
	VL-W1500	VL-W1A00	VL-W1506	VL-W1A06
A : レーザ出射口中心位置	81.5 mm			
B : レーザ出射口中心位置	109 mm			
C : レーザ出射範囲	ϕ 62 mm			
D : ワーク間距離 (近点)	300 mm		670 mm	
E : ワーク間距離 (近点) におけるレーザ放射範囲	ϕ 283 mm		ϕ 566 mm	
F : NOHD	1461 m	1761 m	4020 m	4860 m
G : NOHD におけるレーザ放射範囲	ϕ 1670 m	ϕ 2013 m	ϕ 4596 m	ϕ 5556 m

VL-W1 シリーズが備える安全対策機能

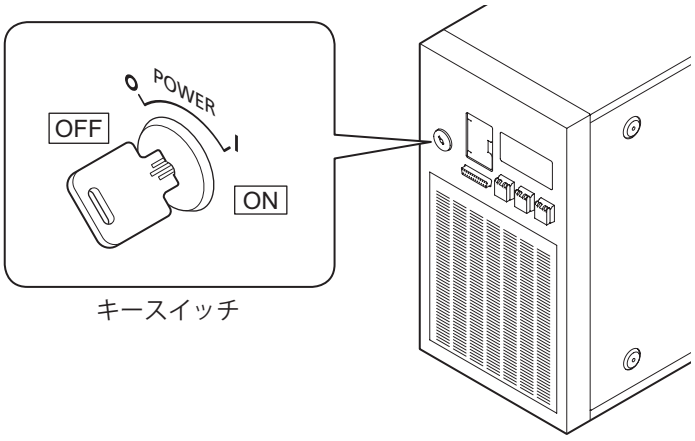
本製品は以下に示す安全対策機能を装備しています。
これらの機能を正しくお使いいただき、安全に運転してください。

参考

・各機能や制御の詳細については「設置・メンテナンスガイド」を参照してください。

■ キースイッチ

本製品の主電源は、コントローラに搭載したキースイッチで ON/OFF を制御します。
キースイッチが OFF(○の位置) のときのみ、システムキーを取り外すことができます。
本製品を使用しないときは、システムキーを抜き、安全管理者がキーを保管してください。



キースイッチ

コントローラ

■ 内部シャッタ

ヘッド部内蔵のシャッタを閉じると、レーザ光路を遮り、レーザ光の放射を防止します。
また、シャッタが閉じている状態を表す独立 2 系統の出力端子 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT をコントローラのシャッタ閉出力ターミナルに搭載しています。
外部に接続した安全機器で、シャッタ状態をモニタする際に、この端子をご使用ください。

■ マニュアルリセットによるアラームの解除

インターロック入力など安全機器用の端子が開放された場合や本製品に異常が発生した場合には、レーザ加工機はアラーム状態になり、以下のように動作します。

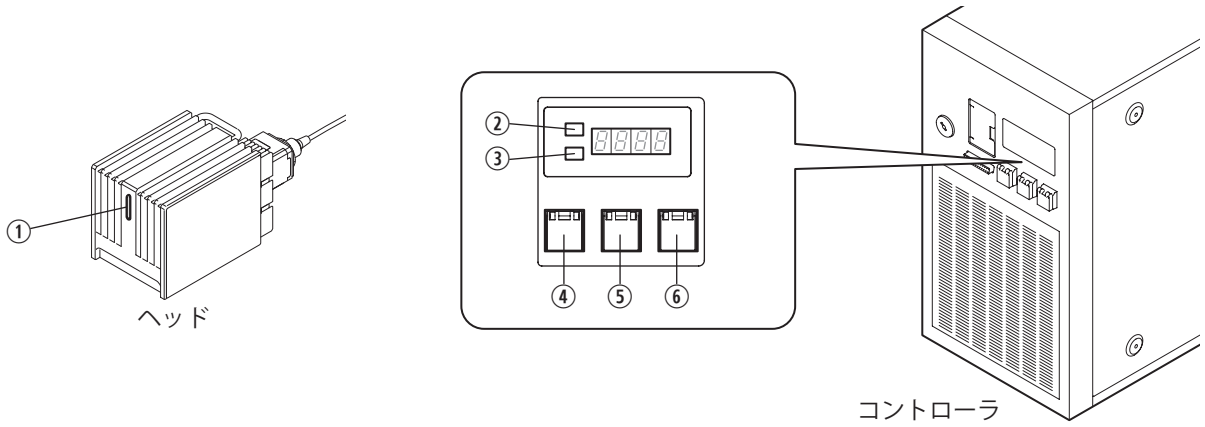
・内部シャッタを閉じてレーザ励起が OFF になる
・I/O 端子台の ALARM OUT (Y13): アラーム出力が OFF になる
・コントローラからエラーブザー音を出す
・コントローラの表示パネルにエラーコードを表示する

アラームを解除するには、原因を取り除いた後、以下のいずれかの手段でアラームリセットを入力します。

・コントローラのアラームリセットスイッチを押す
・I/O 端子台の ALARM RESET IN (X13): アラームリセット入力を ON にする
・キースイッチでレーザ加工機の電源を入れ直す

■ レーザ放射表示灯

レーザ放射およびレーザ加工機の状態を示す表示灯をヘッド、コントローラにそれぞれ搭載しています。



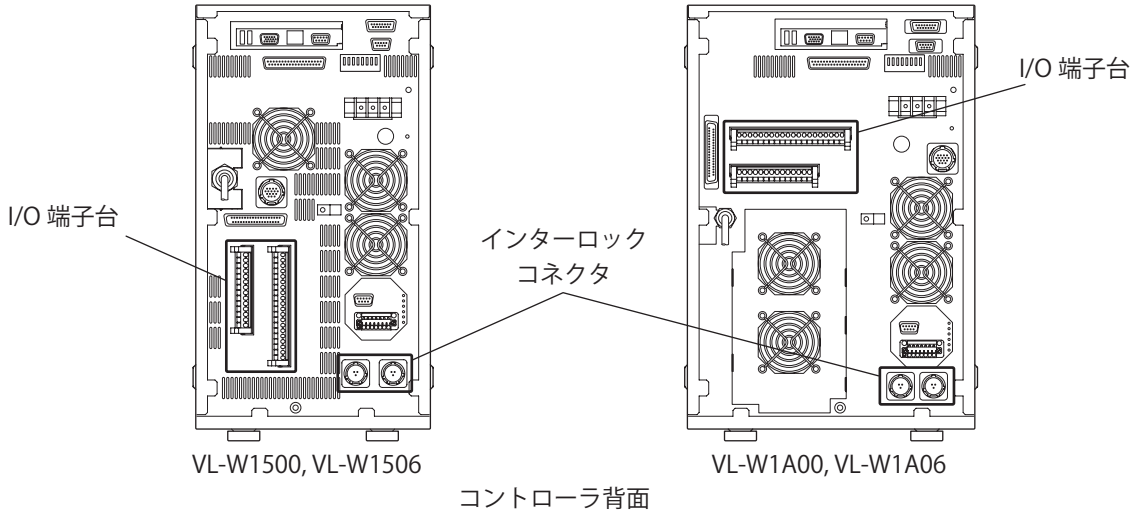
No.	表示部名称	状態	表示灯色
①	レーザ放射表示灯	レーザ照射中	オレンジ色点灯
		レーザ励起状態 / シャッタ OPEN 時	緑色点灯
		レーザ励起状態 / シャッタ CLOSE 時	白色点灯
		レーザ励起中 (未完了時) / シャッタ OPEN 時	緑色点滅
		レーザ励起中 (未完了時) / シャッタ CLOSE 時	白色点滅
		レーザ非励起状態	消灯
②	メイン表示灯：MAIN	システム起動状態	緑色点灯
		システム起動中 (未完了時)	緑色点滅
③	レーザ放射表示灯：LASING	レーザ照射中	オレンジ色点灯
④	レーザ励起スイッチ：LASER SUPPLY	レーザ励起状態	白色点灯
		レーザ励起中 (未完了時)	白色点滅
⑤	リモートスイッチ：REMOTE	リモートモード (外部制御による運転) 状態	白色点灯
⑥	アラームリセットスイッチ：ALARM RESET	アラーム発生時	青色点灯

⚠警告

・レーザ加工機の放射表示灯が使用者から見えない位置に設置される場合は、市販の表示灯や警告ランプ等を設備の見えやすい位置に設置してください。

■ インターロック入力端子・レーザ停止入力端子

安全用扉や非常停止スイッチなどの外部の安全機器に接続するための入力端子を、コントローラ背面のインターロックコネクタ、I/O 端子台に搭載しています。入出力端子の詳細は、「設置・メンテナンスガイド」を参照してください。



・ INTERLOCK 1, INTERLOCK 2: インターロック 1 入力・インターロック 2 入力 (インターロックコネクタ)
この端子が開放状態になると、内部シャッタを閉じて強制的にレーザ励起を OFF にし、放射を停止します。インターロックシステムを構築する際に使用してください。
INTERLOCK 1、INTERLOCK 2 それぞれをセーフティリレーユニット等を介して扉やスイッチなどと接続することで、二重化回路による安全システムの構築が可能です。

・ LASER STOP 1A IN, LASER STOP 1B IN: レーザ停止 1A・1B 入力 (I/O 端子台)
この端子が開放状態になると、レーザ非照射時は内部シャッタを閉じます。レーザ照射時は内部シャッタを閉じてレーザ励起を OFF にします。

・ LASER STOP 2A IN, LASER STOP 2B IN: レーザ停止 2A・2B 入力 (I/O 端子台)
この端子が開放状態になると、内部シャッタを閉じます。レーザ励起を OFF にします。この端子は、IEC 60825-1 のリモートインターロックコネクタに相当します。

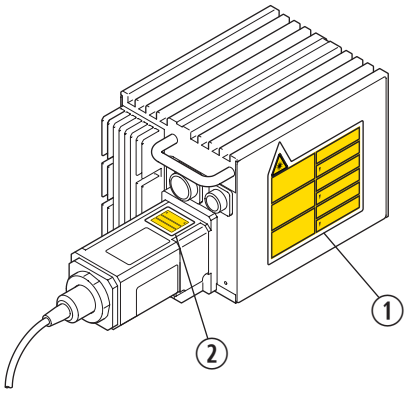
インターロック入力・レーザ停止入力開放時のレーザ加工機動作

端子名称	入力開放時のレーザ加工機動作	復帰方法	備考
INTERLOCK 1 INTERLOCK 2 (インターロック 1・2 入力)	・ レーザ励起 OFF ・ 内部シャッタ閉 ・ アラームの発生 (エラーコード：E260) *1	INTERLOCK 1、INTERLOCK 2 をそれぞれ CLOSE にして、アラームリセットを入力する	リレーによるハードウェア動作にてレーザ発振器の電源を遮断する。
LASER STOP 1A IN LASER STOP 1B IN (レーザ停止 1A・1B 入力)	レーザ照射時に開放された場合 ・ レーザ励起 OFF ・ 内部シャッタ閉 ・ アラームの発生 (エラーコード：E011)	LASER STOP 1A IN、LASER STOP 1B IN をそれぞれ CLOSE にしてアラームリセットを入力する	内部回路を経由してソフトウェア動作にてレーザ発振器の電源を遮断する。
	レーザ非照射時かつシャッタが開いている状態で開放された場合 ・ レーザ励起 ON を保持 ・ 内部シャッタ閉 ・ ワーニングの発生 (エラーコード：E811)	LASER STOP 1A IN、LASER STOP 1B IN をそれぞれ CLOSE にする	
LASER STOP 2A IN LASER STOP 2B IN (レーザ停止 2A・2B 入力)	・ レーザ励起 OFF ・ 内部シャッタ閉 ・ アラームの発生 (エラーコード：E004) *1	LASER STOP 2A IN、LASER STOP 2B IN をそれぞれ CLOSE にしてアラームリセットを入力する	

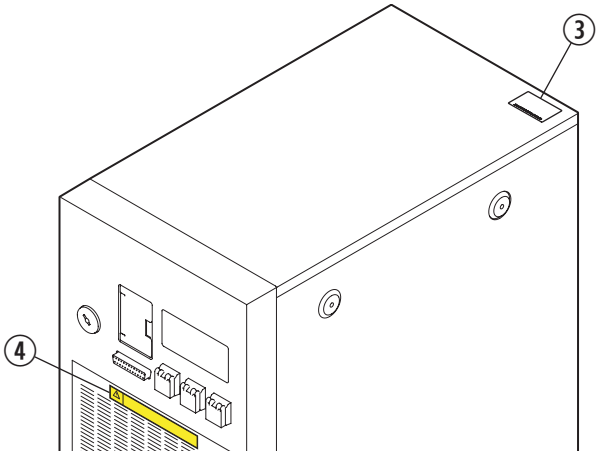
*1 ：非リモートモード時で、シャッタを閉じている場合 (レーザを照射していない場合) は、エラーは発生しません。

■ 各種ラベル

本製品には、以下に示す各種ラベルが貼ってあります。
警告ラベルが使用者から見えない位置にある場合は、同梱のラベルを設備の見えやすい位置に貼ってください。



ヘッド



コントローラ

① 警告・説明・開口ラベル : VL-W1500, VL-W1506

危険 - 可視及び不可視レーザ放射
ビームや散乱光の目又は皮膚への被ばくを避けること
最大出力 : 110W
最大ピークパワー : 100kW
波長 : 1070nm
最大出力 : 1mW
波長 : 655nm
クラス 4 レーザ製品 JIS C6802 2014

危険 - ここを開くとクラス 4 の可視及び不可視レーザ放射が出る
ビームや散乱光の目又は皮膚への被ばくを避けること

可視及び不可視レーザ放射の出口

DANGER - VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION
AVOID EYE OR SKIN EXPOSURE TO DIRECT OR SCATTERED RADIATION
Po = 110W
Pp = 100kW
λ = 1070nm
Po = 1mW
λ = 655nm
CLASS 4 LASER PRODUCT IEC60825-1:2014

DANGER - CLASS 4 VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION WHEN OPEN. AVOID EYE OR SKIN EXPOSURE TO DIRECT OR SCATTERED RADIATION.

APERTURE FOR VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION

可见及不可见激光辐射
目视或皮肤直接接触激光的直射光或反射光有危险！
不要目视或接触激光
最大输出 : 110W
最大峰值功率 : 100kW
波长 : 1070nm
最大输出 : 1mW
波长 : 655nm
4 类 激光产品 GB7247.1-2012

注意 – 打开此处时有 4 类可见及不可见激光辐射
目视或皮肤直接接触激光的直射光或反射光有危险！
不要目视或接触激光

可见及不可见激光辐射
回避这里避免被照射 – 从此处窗口有可见及不可见激光辐射

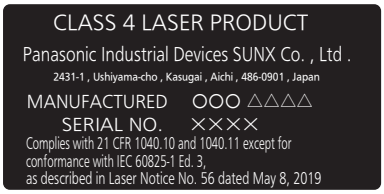
①警告・説明・開口ラベル : VL-W1A00, VL-W1A06



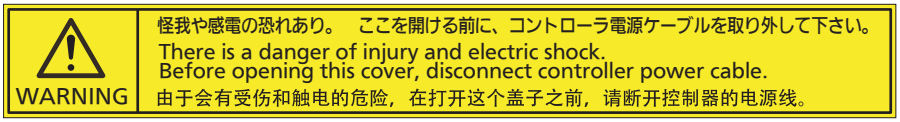
② 保護筐体ラベル



③ 認証・識別ラベル



④ エアフィルタメンテナンス警告ラベル



使用者の安全予防対策

本製品は、IEC 60825-1 に基づくクラス分けで、クラス 4 レーザ（加工用レーザ）およびクラス 2 レーザ（ガイドレーザ）に該当します。
本製品をご使用の際は、関連する各規格を参照し、以下に示す安全予防対策を必ず実施してください。
例）
- technical and organizational laser protective measures: IEC 60825-1:2014,
- laser guards: IEC 60825-4:2006,
- SRP/CS for safe isolation of the laser radiation: ISO 13849-1:2015, ISO 13849-2:2012 (and/or IEC 62061:2005),
- laser protective eyewear: EN 207:2017

また、ここで説明した以外にも、国や地域によりレーザ製品を使用する上での関連法規が定められている場合があります。
本製品を使用する際にはこれらの法規に従ってください。

■ インターロックシステムの構築

本製品をご使用の際には、加工対象物および、その周辺物からの反射による被ばくを防ぐため、レーザ放射範囲を囲う保護囲いを設けるとともに、インターロックシステムを構築してください。本製品のコントローラに搭載されたインターロックコネクタを使用してください。

⚠警告	・安全予防対策のため、レーザ放射停止後のレーザ再励起は手動操作で行なうシステムを構築してください。

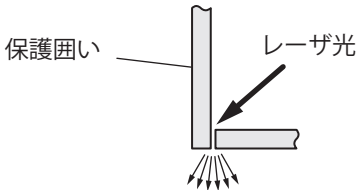
■ 保護眼鏡の着用

作業者の眼を保護するために、レーザ管理区域内ではレーザ保護眼鏡の着用を義務付けてください。
本製品に対しては、以下の条件を満たすレーザ保護眼鏡を使用してください。
・波長 1070nm (1.07 μ m) に対する光学濃度 (OD 値) が 7 以上であること
・保護眼鏡着用時にレーザ放射表示灯が識別できること
・ANSI Z136 や CE マーキングに適合したレーザ保護眼鏡
保護眼鏡装着時でも、レーザの直接光および反射光を見ないでください。
保護眼鏡は散乱光から目を瞬間的に保護するもので、直接光や反射光から目を保護することはできません。

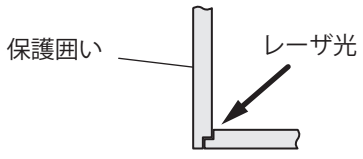
■ 保護囲い

加工対象物やその周辺からの反射による被ばくを防ぐため、安全性を十分考慮の上、レーザ放射範囲を囲うように、必ず囲いを設けてください。
囲いは、波長 1070nm (1.07 μ m) の光を透過しない材質で、適切な耐久性と耐熱性を備えたものを使用してください。
保護囲いの推奨材質：鉄、アルミ、ステンレス等の金属
また、囲いの継ぎ目からレーザ光が漏れないように設計してください。

保護囲いの継ぎ目の例：



レーザ光漏れの危険がある囲い例



継ぎ目の推奨例

■ かぎによる制御

無許可での運転を避けるために、使用しない時は、かぎ (システムキー) を抜いて安全管理者が管理してください。

⚠警告	❗	・ レーザ装置は、IEC/FDA/JIS などの規格にて、かぎによる制御が義務付けられており、本製品はコントローラのキースイッチでの起動を基本としております。但し、レーザ加工機を装置へ組み込んだ場合の操作性を考慮し、キースイッチが ON 状態であれば供給電源の ON にてレーザ加工機が起動します。この場合、レーザ加工機を組み込んだ装置側にてかぎによる運転を実施してください。

■ 停電時の復帰

停電など、レーザシステムへの電源供給が遮断された後のシステム復帰時には、安全のため、手動操作でレーザを再励起するシステムを構築してください。

■ レーザ光の出射方向

安全性を十分考慮の上、保護囲いを設置してください。
また、レーザ光の出射方向が作業者および周囲の人にも確認できるように警告ラベルを貼り付ける等の措置を講じてください。（本製品は、工場出荷時に警告ラベルが貼り付けてあります。剥がさないようにしてください。）

■ レーザ光の終端

レーザ放射範囲は不燃性、耐燃性の吸収体で終端してください。鏡面反射体を終端に使用しないでください。

■ レーザ光路

レーザ光の通る位置は、人が座った場合の目の高さより低い位置、もしくは人が立ったときの目の高さより高い位置に設置することにより、偶発的に目にレーザ光が入る危険を抑制することができます。

■ 照明

レーザシステムを運転する周辺は、できる限り明るくしてください。
明るいところでは瞳孔が小さくなるため、万が一レーザ光が目に入った場合の被害を低減することができます。

■ 保護着衣

レーザ光が皮膚に照射されると火傷になったり、衣服の場合は燃えたりする可能性があります。
できるだけ皮膚の露出の少ない耐熱性、難燃性の衣類を身につけてください。

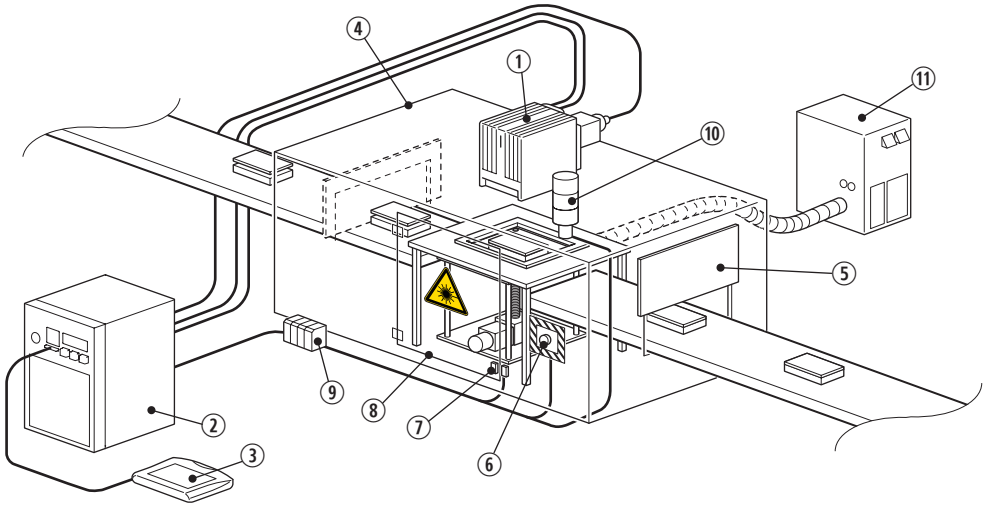
■ レーザ安全管理者の任命

レーザ安全管理者を任命し、レーザ製品の安全確認を徹底してください。
レーザ安全管理者とは、レーザの危険性の評価と管理をするのに十分な知識と経験を持ち、かつ、レーザの安全管理、監督に責任を持つ者を指します。
レーザ安全管理者の管理・実行する項目は次のとおりです。

- レーザ光線による障害防止対策の実施
- レーザ管理区域の設定および管理
- レーザ機器およびかぎ (システムキー) の管理
- レーザ機器の点検、整備および記録の保存
- 保護具の点検、整備、使用状況の確認
- 作業者に対するレーザ安全教育および訓練の実施

システムの構築例

本製品をご使用の際には、加工対象物および、その周辺物からの反射による被ばくを防ぐため、レーザ放射範囲を囲う保護囲いを設けるとともに、インターロックシステムを構築してください。以下にシステムの構築例を記載します。



No.	説明	設置・制御例
①	レーザ加工機ヘッド	ー
②	レーザ加工機コントローラ	ー
③	レーザ加工機設定・モニタ用コンソール	ー
④	保護囲い	ー
⑤	ワーク搬入出口用レーザ遮光板	開放時に、レーザ光を分離 (遮断) する、またはレーザ電源を遮断する制御システムを構築します。
⑥	非常停止スイッチ	開放時に、レーザ電源を遮断する制御システムを構築します。
⑦	セーフティスイッチ	
⑧	手動扉 (メンテナンス用)	
⑨	セーフティリレーユニット、セーフティ PLC 等	⑤ ～ ⑧ の各機器とセーフティリレーユニット、セーフティ PLC のリレー出力端子等を介してレーザ加工機の INTERLOCK 1 および INTERLOCK 2 端子や SHUTTER CLOSE 1 OUT および SHUTTER CLOSE 2 OUT 端子を接続します。 制御仕様に応じて、INTERLOCK 端子の他に、⑤ ～ ⑧ の各機器と LASER STOP 端子を接続する場合もあります。
⑩	レーザ放射警告灯	レーザ加工機の状態を表示するために、ALARM OUT (Y13)、LASER SUPPLY OUT (Y14)、LASING OUT (Y7) などの各種出力信号を警告灯に接続します。
⑪	集塵機	集塵機の吸気口はレーザ照射位置の近くに設置してください。

重要

- INTERLOCK 1 および INTERLOCK 2 端子はコントローラ内部リレーの操作コイルに接続されているため、リレー接点やスイッチなどの無電圧接点 (ドライ接点) にて接続してください。トランジスタ (半導体) などの有電圧接点は接続しないでください。

参考

- ISO11553-1 / ISO13849-1 に対応したシステムを構築する場合、以下のいずれかの方法でレーザ電源を遮断するシステムを、規格に準拠して設計してください。
  - セーフティ PLC 等に INTERLOCK 1 および INTERLOCK 2 端子を接続して、二重インターロックシステムを構築する
  - セーフティ PLC 等に SHUTTER CLOSE 1 OUT および SHUTTER CLOSE 2 OUT 端子を接続して、二重監視システムを構築する

索引

英数字

NHZ …… 9
NOHD …… 9

かな

あ

安全対策機能 …… 11
安全予防対策 …… 16

い

インターロックシステム …… 16 18
インターロック入力 …… 13

か

かぎによる制御 …… 17

き

キースイッチ …… 11

く

クラス２レーザ …… 9
クラス４レーザ …… 9

こ

公称眼障害距離 …… 9
公称障害区域 …… 9

さ

最大出力 …… 9

し

システムの構築例 …… 18

て

停電時の復帰 …… 17

な

内部シャッタ …… 11

は

波長 …… 9

ほ

放射情報 …… 9
放射範囲 …… 10
保護囲い …… 16
保護着衣 …… 17
保護眼鏡 …… 16

ま

マニュアルリセット …… 11

ら

ラベル …… 14

れ

レーザ安全管理者 …… 17
レーザ仕様 …… 9
レーザ停止入力 …… 13
レーザ放射表示灯 …… 12

● 技術に関するお問い合わせは
FAデバイス技術相談窓口
TEL 0120-394-205
※ サービス時間／9：00～17：00（12：00～13：00、当社休業日を除く）
Webでのお問い合わせ panasonic.net/id/pidsx

パナソニック インダストリー株式会社
パナソニック デバイスSUNX株式会社
〒486-0901　愛知県春日井市牛山町2431-1

© Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd. 2015 - 2022
本書からの無断の複製はかたくお断りします。

このマニュアルの記載内容は 2022 年 10 月現在のものです。

EN

Laser Safety Guide

For the safety use of the laser product

Contents

Preface 21
Cautions in Handling 22
Laser Radiation Information 26
Safety Functions on VL-W1 series 28
Safety Protection Measures for Users 33
Construction of Interlock System 35
Index 36

Preface

This product falls into Class 4 laser product according to IEC 60825-1 "Safety of Laser Products".
By definition, class 4 lasers are "Laser products for which intrabeam viewing and skin exposure is hazardous and for which the viewing of diffuse reflections may be hazardous. These lasers also often represent a fire hazard."
To protect the operator from being exposed to a laser beam, be sure to follow the instructions in this guide and safety regulations in each country or region.

Related Laws and Regulations

Related laws and regulations for laser products	
EN standards	EN 60825-1: 2014 “Safety of laser products. Equipment classification and requirements”
FDA (Food and Drug Administration) regulations*	21 CFR 1040.10 and 1040.11 (except for conformance with IEC 60825-1 Ed. 3, as described in Laser Notice No. 56 dated May 8, 2019)
JIS (Japanese Industrial Standards)	JIS C 6802: 2014 “Safety of laser products”
GB (China National Standard)	GB 7247.1-2012 (idt IEC 60825-1: 2007) “Safety of laser products Part 1: Equipment classification, requirements”

* The laser classification for FDA (CDRH) is implemented based on IEC 60825-1 in accordance with the requirements of Laser Notice No. 56.

- Construct a safety system before using this product as it is a class 4 laser product.
- While constructing the system, check ISO 13849-1 and ISO 11553-1, and take the required safety measures accordingly.
- When exporting the product by itself or integrated into machine or device, confirm the regulations and standards of the exporting country or region.

Reference

- For details of the applicable standards and related regulations of this product, refer to “Setup/Maintenance Guide”.

Target product models described in this manual

This manual is subject to the following laser processing machines.
In the text, multiple models may be described collectively, as shown in the table below.
Please remind that the illustration and screen images may vary with model.

Target model	Description in the text
VL-W1500	VL-W1 series
VL-W1506	
VL-W1A00	
VL-W1A06	

Cautions in Handling

ALWAYS FOLLOW THESE IMPORTANT SAFETY PRECAUTIONS!

To reduce the risk of injury, loss of life, electric shock, fire, malfunction, and damage to equipment or property, always observe the following safety precautions.

The following symbols are used to classify and describe the level of hazard, injury, and property damage caused when the denotation is disregarded and improper use is performed.

⚠ DANGER	Denotes a potential hazard that will result in serious injury or death.
⚠ WARNING	Denotes a potential hazard that could result in serious injury or death.
⚠ CAUTION	Denotes a hazard that could result in minor injury.

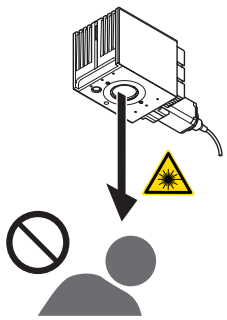
The following symbols are used to classify and describe the type of instructions to be observed.

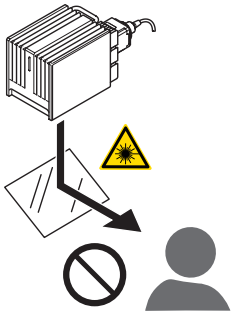
⃠	This symbol is used to alert users to a specific operating procedure that must not be performed.
❗	This symbols is used to alert users to a specific operating procedure that must be followed in order to operate the unit safely.
⚠	This symbols is used to alert users to a specific operating procedure that must be performed carefully.

⚠ DANGER

⃠

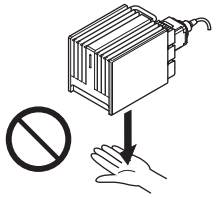
- Never look at laser beam directly, through lens or through any other optical components. Laser beam radiation into the eye causes blindness or serious damage to the eye.
  Not only the direct beam of laser, but also diffused reflected beam is harmful.





⃠

- Never touch laser beam and avoid human skin, clothing and any other flammable object from laser beam exposure directly.
  Burning into deep skin might result and there is a risk of fire.



❗

- Set protective enclosure with proper reflectance, durability and thermal resistance to enclose the laser radiation area without leakage. This laser is highly collimated and the laser energy density is high even at the distance.

⚠WARNING

- Do not use this product anywhere where fire is strictly prohibited, near inflammable gas, objects or organic solvents such as thinner or gasoline, or in dusty place. There is a risk of fire.
- Do not use this product except for water-resistant part in wet place. In addition, never conduct wiring or maintenance work with wet hands or when the product surface is wet. Otherwise, electric shock and/or malfunction may result.
- Never disassemble the product.
  Doing so may cause exposure to the laser beam or electric shock.
- Do not insert hands or objects between the gaps of the exhaust port or intake port. There is a risk of electrical shock or injury.
- Be careful neither to give strong power to the fiber cable nor to nip it for installation. Do not install the product to the systems that give excessive load acts on the fiber cable. If the fiber cable is damaged, laser beam comes out from the cable and it may cause laser exposures.
- Take laser protection measures required to use Class 4 laser products subject to the local laws and regulations of the country or region in which this laser product is used.
- To protect the operators' eyes, make it mandatory to wear goggles against laser beam within the laser controlled area. The protective goggles can momentarily protect the eyes against the scattered beam. Never look at the direct beam or reflected beam even when you are wearing the protective goggles.

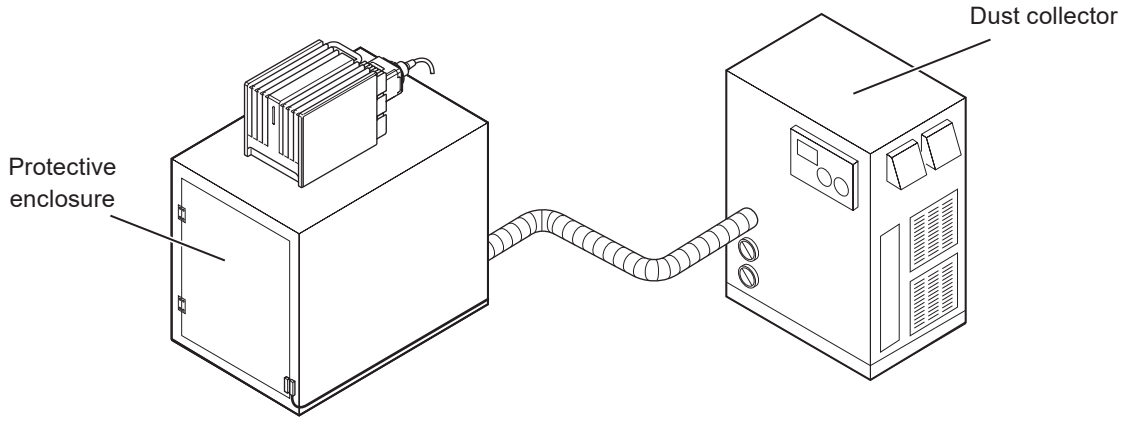


- Set a workpiece fixing jig and terminating object of the laser beam with a flame-resistant material which has low reflectivity, in case of the radiation of the direct laser beam. Do not use the resin or specular objects for a workpiece stand and terminating object.
- Construct an interlock systems such as a function to stop laser radiation for the maintenance door of the protective enclosure.
- After power supply of the laser system is turned off, laser safety manager must remove the key and keep it.
- Be sure to connect the head to the exclusive controller. It will cause exposure of laser beam and a failure if it connects with any equipment other than the exclusive controller.
- Read all guides and manuals thoroughly, and do not operate, install and connect the laser system with any other methods except the instructions provided in the manuals. If the product is used in a manner not specified by the instruction, the safety protection and functions provided by the device may be impaired and may cause injury, electrical shock or exposure of laser beam.
- Prior to wiring, cable connecting, and/or maintenance work, ensure that all the power switches are turned off. Otherwise, electrical shock may result.
- The wiring and maintenance must be conducted by the electrical engineers or under their supervision. Incorrect work may cause electrical shock.
- Connect ground wire before using. A failure or electrical leakage that occurs when the unit is not properly grounded may result in electric shock.

⚠WARNING

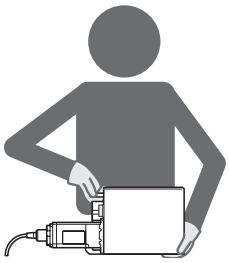
- Perform regular maintenance (cleaning, parts replacement) on this product. Using the product with dust or dirt may cause a fire or electric shock.

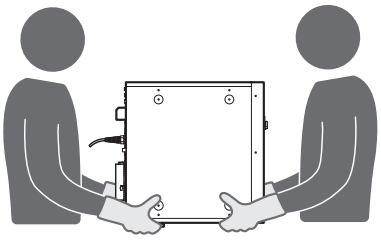
- Remove the dust and/or gas which may be generated during the laser radiation with dust collector or exhauster. Use an appropriate dust collector or exhauster for dust or gas generated.
  Depending on the material of the objects, harmful dust and/or gas to the human body and the laser system may be generated.
- For a nozzle of a dust collector or exhauster, use a flame-resistant material which has low reflectivity. Do not place a nozzle in the path of the laser beam.



- When using the assist gas for laser processing, take safety precautions to protect operators from exposure, ignition, toxic effect, excess or lack of oxygen.

- To carry this product, wear the non-slip gloves and safety shoes. Hold the product with both hands. Do not hold the cables or connectors at carrying.
- Carry the controller unit with two persons. Lifting or carrying without assistance may cause of injury.
- Install this product in the stable place without vibration and shock.
- In case it falls down, it may cause injury.


Head


Controller

The following are safety precautions when using the touch panel console.

⚠ WARNING

- Never conduct wiring or maintenance work with wet hands or when the product surface is wet. Otherwise, electric shock and/or malfunction may result.

⚠ CAUTION

- Do not dismantle or remodel the product. It could lead to excessive exothermic heat or smoke generation.
- Since the touch panel is made of glass, care should be taken so that a hard object may not hit it or an excessive force should not be applied. Do not fall the product from a high place because there is a danger of the glass breaking and causing an injury.
- Do not press more than one point on the touch panel at a time. A switch located in the middle of the plural points pressed (that was not meant to be pressed) will be activated. It could lead to a damage to the facility or an accident.

Laser Radiation Information

This product falls into Class 4 laser (laser for processing) and Class 2 laser (guide laser) based on the classifications of IEC 60825-1 "Safety of laser products". Perform the safety protection measure before using the system. Refer to “Safety Protection Measures for Users” (P.33) for details.

Laser for processing (Class 4)

Class 4 laser refers to "Laser products for which intrabeam viewing and skin exposure is hazardous and for which the viewing of diffuse reflections may be hazardous. These lasers also often represent a fire hazard."

Item	VL-W1500	VL-W1506	VL-W1A00	VL-W1A06	Remarks
Wavelength	1070nm				Invisible beam
Laser medium	Yb:Fiber				-
Max. output *1	110W		160W		-
Mode of operation	CW (Continuous wave)				-
Class	Class 4 (IEC 60825-1)				-
NOHD *2	approx. 1461m	approx. 4020m	approx. 1761m	approx. 4860m	Nominal ocular hazard distance
MPE *3	50W/m^2				Maximum permissible exposure
NHZ	NHZ represents the area where the amount of beam irradiance or radiant exposure exceeds the maximum permissible exposure to eyes. It is equal of NOHD at a maximum. NHZ varies depending on the reflectance or surface condition of works. Please calculate it based on the actual working environment.				Nominal hazard zone

*1: The maximum output power means the maximum value of output that can be output from a laser oscillator itself.
*2: “NOHD” means the distance that the area where the amount of beam irradiance or radiant exposure becomes equal to the maximum permissible exposure to eyes.
*3: MPE in this table is a value calculated with exposure time set to 10 seconds.

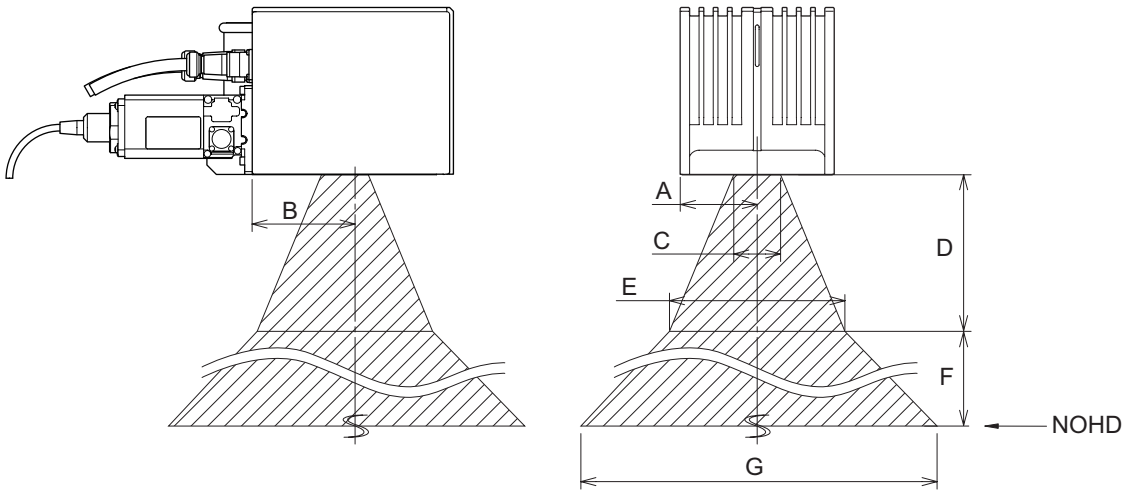
Guide Laser and Pointer (Class 2)

The laser classified into the Class 2 refers to "Laser products that emit visible radiation in the wavelength range from 400 nm to 700 nm that are safe for momentary exposures but can be hazardous for deliberate staring into the beam."

Item	VL-W1 series	Remarks
Wavelength	655nm	Visible beam
Laser medium	Semiconductor laser	-
Max. output *1	1mW	-
Mode of operation	CW (Continuous wave)	-
Class	Class 2 (IEC 60825-1)	-

*1: Sum of the guide laser and pointer values.

Radiation range



Specified point	Model			
	VL-W1500	VL-W1A00	VL-W1506	VL-W1A06
A : Center position of laser emission port	81.5 mm			
B : Center position of laser emission port	109 mm			
C : Diameter of laser output range	ϕ 62 mm			
D : Working distance (at the nearest height)	300 mm		670 mm	
E : Laser radiation range at working distance	ϕ 283 mm		ϕ 566 mm	
F : NOHD	1461 m	1761 m	4020 m	4860 m
G : Laser radiation range at NOHD	ϕ 1670 m	ϕ 2013 m	ϕ 4596 m	ϕ 5556 m

Safety Functions on VL-W1 series

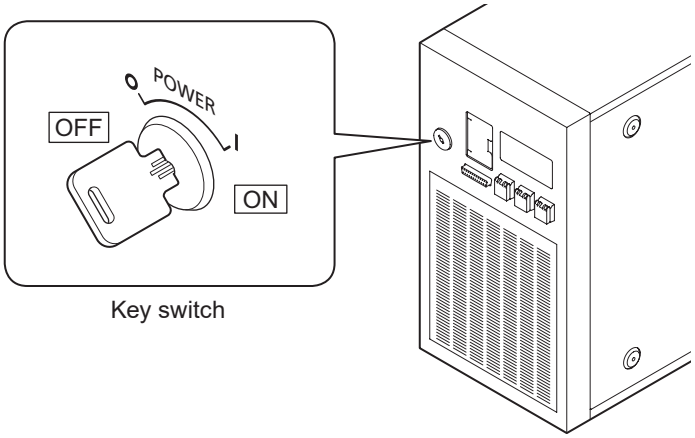
This product has the functions shown below for safety measures.
Use these functions properly and operate the laser system safely.

Reference

- For the detail of each function and its control, refer to “Setup/Maintenance Guide”.

Key Switch

The main power of this product is the key switch located on the controller unit.
Only when the key switch is turned OFF (in O position), the key can be pulled out.
When the laser system is not in use, the key should be in safekeeping by a laser safety manager.



Key switch

Controller

Internal Shutter

By closing the shutter located inside the head unit, the laser beam is shut off.
To monitor the shutter close state, independent double output signals of SHUTTER CLOSE 1 OUT and SHUTTER CLOSE 2 OUT are equipped on the shutter close output terminal of the controller.
Connect these signals to the external safety control unit to ensure the shutter status of the laser system.

Manual Reset for the Alarm

If the interlock input or other input signal for safety devices is opened, or in the event of the product failure, the laser processing machine becomes in alarm status and operates as follows;

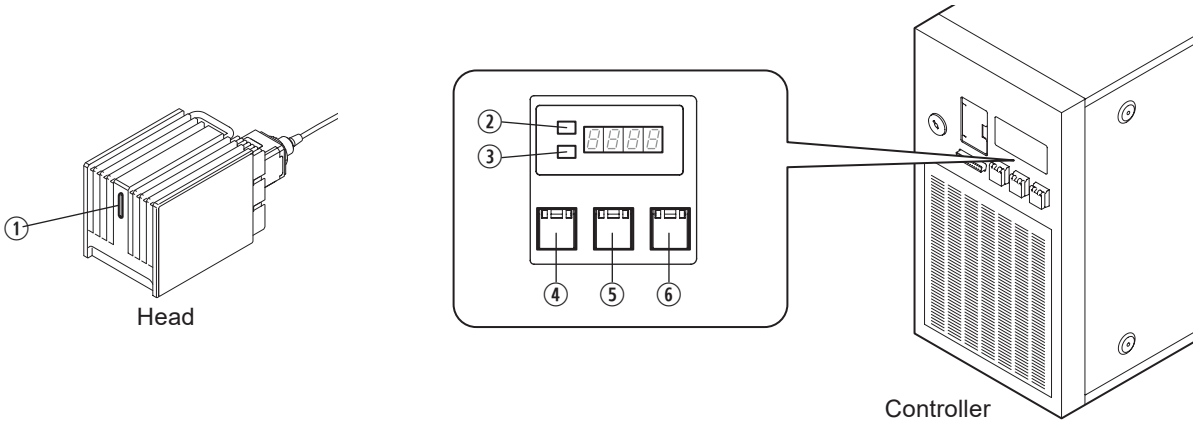
- The internal shutter is closed and laser pumping is turned to off.
- ALARM OUT (Y13) is turned to off.
- The controller beeps out for the error notification.
- The display panel on the controller shows the error code.

When an alarm generates, reset the system status by one of the following methods, after release the cause of the error.

- Push the alarm reset switch on the controller.
- Turn on ALARM RESET IN (X13) in I/O terminal.
- Turn off the key switch once and power it on again.

Laser Radiation Indicator

To indicate the laser emission and laser processing machine status, LED indicators located on both head and controller unit light up.



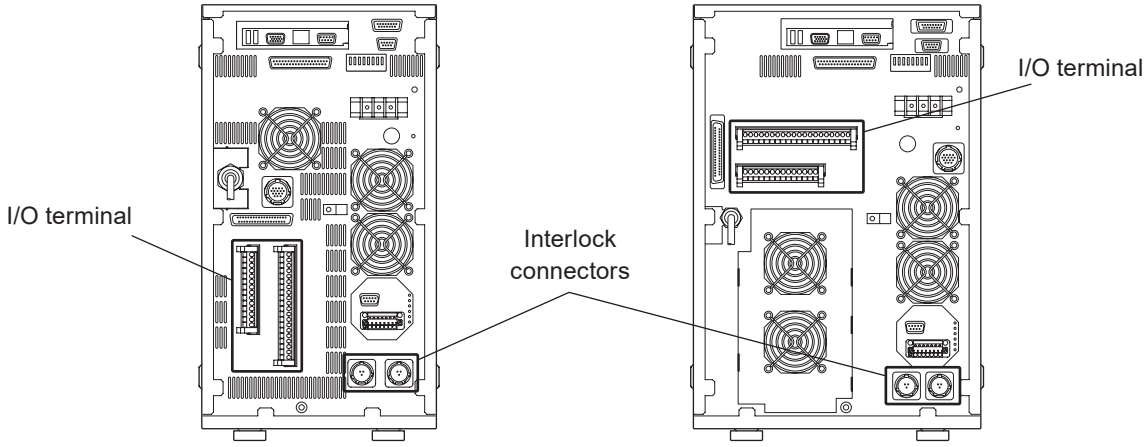
No.	Indicator	Laser processing machine status	LED status
①	Laser radiation	Being in laser emitting	Orange lighted-up
		Being in laser pumped state and internal shutter opened	Green lighted-up
		Being in laser pumped state and internal shutter closed	White lighted-up
		Laser pumping is in progress (uncompleted) and internal shutter opened	Green flashing
		Laser pumping is in progress (uncompleted) and internal shutter closed	White flashing
		Laser in non-pumped state	Lights-out
②	MAIN	System is powered on	Green lighted-up
		System under starting up (uncompleted)	Green flashing
③	LASING	Being in laser emitting	Orange lighted-up
④	LASER SUPPLY (Laser pumping switch)	Being in laser pumped state	White lighted-up
		Laser pumping is in progress (uncompleted)	White flashing
⑤	REMOTE (Remote mode switch)	Being in remote control mode (operated by external device)	White lighted-up
⑥	ALARM RESET (Alarm reset switch)	Alarm generation	Blue lighted-up

⚠WARNING

- If the laser emission indicator is placed out of the sight of operators, place the external indicator light or warning lamp on the immediately apparent place on the system.

Interlock Input / Laser Stop Input

Several input signals for the safety system are equipped in interlock connectors and I/O terminal located on the rear side of the controller. They can be connected to an external safety device, such as door switch or emergency stop switch.
For the detail of the I/O operation and wiring, refer to "Setup/Maintenance Guide".



Controller rear side

- INTERLOCK 1, INTERLOCK 2 (Interlock connectors)
  Opening either of the signals stops laser pumping and radiation forcibly. Use these signals to construct the interlock system.
  Using both INTERLOCK 1 and INTERLOCK 2 with a safety relay unit, the safety designed system with the double-circuit of the interlock can be constructed.

- LASER STOP 1A IN / LASER STOP 1B IN (I/O terminal)
- LASER STOP 2A IN / LASER STOP 2B IN (I/O terminal)
  Opening either of the signals disables the laser emission as follows.
  - When either LASER STOP 1A/1B IN is released while laser is not radiating: The internal shutter is closed.
  - When either LASER STOP 1A/1B IN is released while laser is radiating: The internal shutter is closed and laser pumping is turned to off.
  - When either LASER STOP 2A/2B IN is released: The internal shutter is closed and laser pumping is turned to off. These terminals can be used as the “Remote interlock connector” required by IEC 60825-1.

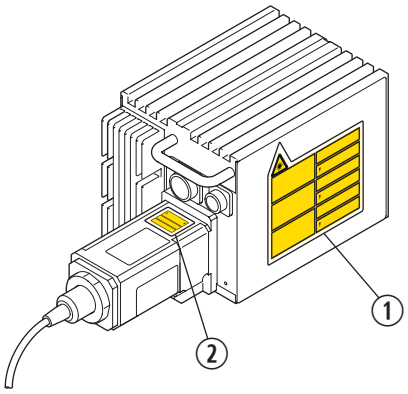
Laser processing machine operation accompanied with INTERLOCK input / LASER STOP input

Safety function	Laser processing machine operation	Release method	Remarks
INTERLOCK 1 INTERLOCK 2	• Laser Pumping: OFF • Internal Shutter: CLOSE • Status: Alarm E260 *1	Close both INTERLOCK 1 and INTERLOCK 2 connections respectively and input alarm reset.	The power supply of laser source is shut down through the relay operation by the hardware control.
LASER STOP 1A IN LASER STOP 1B IN	Opened during laser emission • Laser Pumping: OFF • Internal Shutter: CLOSE • Status: Alarm E011	Close both LASER STOP 1A IN and LASER STOP 1B IN connections respectively and input alarm reset.	The power supply of laser source is shut down through the internal circuit by the software control.
	Opened at non-emitting with opened shutter • Laser Pumping: Hold ON • Internal Shutter: CLOSE • Status: Warning E811	Close both LASER STOP 1A IN and LASER STOP 1B IN connections respectively.	
LASER STOP 2A IN LASER STOP 2B IN	• Laser Pumping: OFF • Internal Shutter: CLOSE • Status: Alarm E004 *1	Close both LASER STOP 2A IN and LASER STOP 2B IN connections respectively and input alarm reset.	

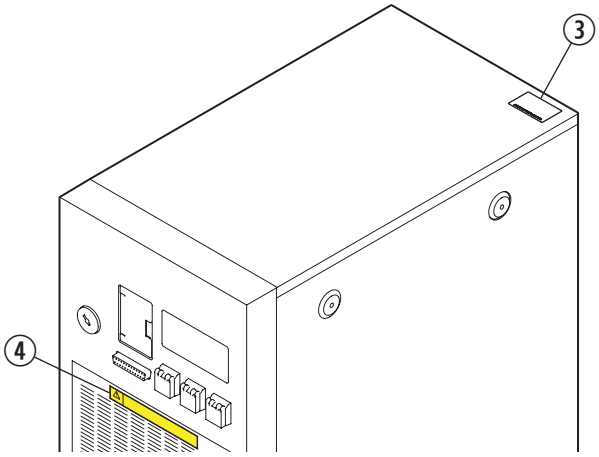
*1: Under the non-remote control mode when the shutter is closed (non-emitting status), the error does not occur.

Labels

The following labels for laser warning are attached to this product.
If the head is placed out of the sight of operators, place the attached warning label on the immediately apparent place on the system.



Head



Controller

① Warning / explanatory / aperture label : VL-W1500, VL-W1506

The symbols in the explanatory label represent the following radiation output information.

- Po = Maximum output
- Pp = Maximum peak power
- λ = Wavelength



① Warning / explanatory / aperture label: VL-W1A00, VL-W1A06

The symbols in the explanatory label represent the following radiation output information.

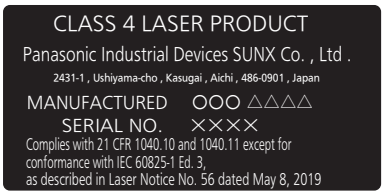
- Po = Maximum output
- Pp = Maximum peak power
- λ = Wavelength



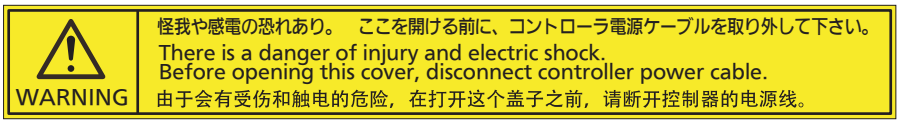
② Protective housing label



③ Certification and identification label



④ Warning label for maintenance



Safety Protection Measures for Users

This product falls into Class 4 laser (laser for processing) and Class 2 laser (guide laser) based on the classifications of the Safety of laser products by IEC 60825-1.
When using this product, refer to relevant standards and take safety preventive measures listed below.
Example)
- technical and organizational laser protective measures: IEC 60825-1:2014,
- laser guards: IEC 60825-4:2006,
- SRP/CS for safe isolation of the laser radiation: ISO 13849-1:2015, ISO 13849-2:2012 (and/or IEC 62061:2005),
- laser protective eyewear: EN 207:2017

Moreover, there is a case where related regulations are set for using the laser product depending on a country and a region. When use this product, follow these regulations.

Construction of interlock system

For operating this product, construct the protective enclosure enclosing the range of the laser radiation for protecting the exposure caused by the reflection of the laser radiation from the laser processing object or the surrounding objects, and also construct the interlock system at the same time. Use the interlock connectors equipped on the controller of this product.

⚠WARNING

- Construct a system for re-pumping the laser manually as safety protection measures after stop of the laser radiation.

Wearing protective goggles

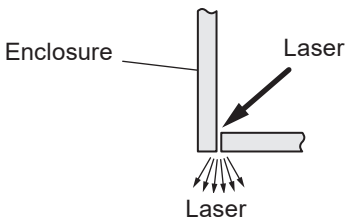
For protection eyes of an operator, make it mandatory to wear goggles against laser beam in the laser controlled area.
For this product, use the laser protective goggles or glasses which meet the following requirements.
- The goggles or glasses that have Optical Density (OD) of more than 7 at wavelength 1070nm (1.07μm).
- Through the goggles or glasses, the laser radiation indicator should be recognized.
- ANSI Z136 and CE certified laser safety goggles or glasses

The protective goggles can momentarily protect the eyes against the scattered beam. Never look at the direct beam or reflected beam even when the goggles are used.

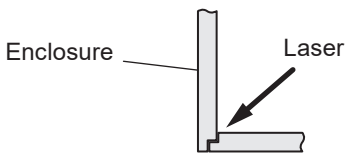
Protective enclosure

In order to prevent exposure to laser beam accidentally reflected from the laser processing object or from its circumferential areas, place a protective enclosure so that it can enclose the area in the range of laser radiation.
Construct the enclosure with proper reflectance, durability and thermal resistance materials that does not transmit a wavelength of 1070nm (1.07μm).
Recommended materials for the enclosure: metals such as iron, aluminum, stainless steel
Design the enclosure not to leak the laser beam from the joint parts.

Example of the joint parts:



Danger of laser exposures



Example of recommended joint design

Key control

In order to avoid the operation of the system by the person without authorization and allowance, the laser safety manager must remove key and keep it when not in use.

⚠WARNING	• It is obligated by IEC/FDA/JIS that laser products shall incorporate a key-actuated master control. Actuation of this product is basically controlled by the key switch located on the front of the controller. However, in considering situations when the laser processing machine is operating as a part of a larger system, the laser processing machine turns on if the key switch is already in ON position, and power is supplied. In this case, be sure that the external system controls the operation of the laser processing machine with a key-actuated master control.

Power failure recovery

For power failure occurs on the laser system, construct a laser re-pumping system by manual operation for safety.

Radiation direction of laser beam

To assure safety, be sure to place the protective enclosure.
Measures should be taken so that the direction of laser radiation can be seen and checked by others as well as an operator.
(The warning label is adhered to this product with shipment. Do not peel it off.)

Termination of laser beam

Terminate a laser beam path within the laser radiation range by using a flame-resistant object. Do not use the specular object for the termination.

Path of laser beam

The laser beam path should be set avoiding the eye level of workers at both sitting and standing time.

Illumination

Make the area surrounding the laser system well-lighted as much as possible.
Because the pupils are contracted in the well-lit place, it reduces the risk to the eyes.

Protective clothing

Exposure of the skin to the laser beam may cause a skin burn. Exposure of the clothing to the laser beam may cause burning as well.
Wear the clothing which can minimize the exposure of the skin to the laser and which is flame-resistant.

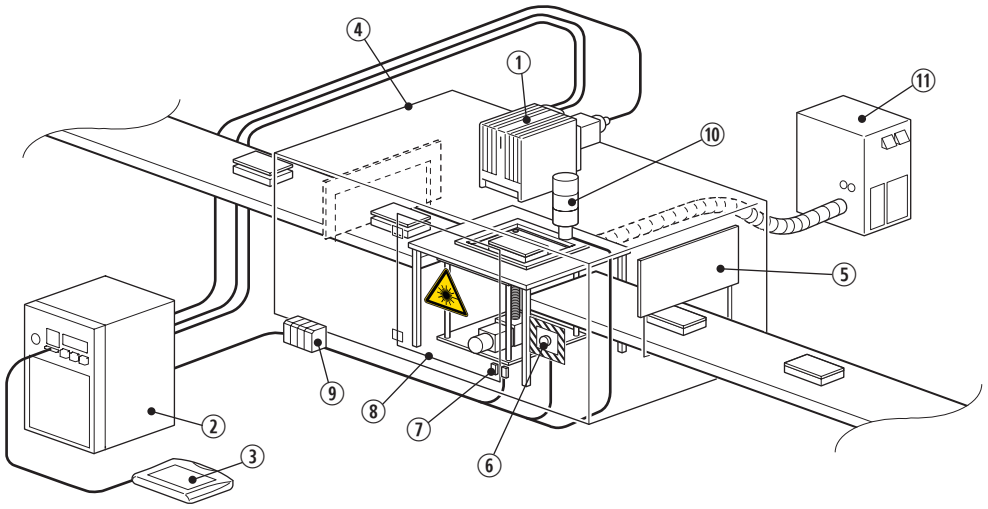
Appointment of laser safety manager

By appointing a laser safety manager, ensure that the laser product is handled safety.
Laser Safety Manager refers to a person who has sufficient knowledge and experience to assess and manage the risk of laser damage and who is responsible for managing and overseeing the laser safety.
Items that the laser safety manager has to manage and execute are as follows:

- Implementation of countermeasure against the prevention of disability from laser beam
- Setting and management of laser management area
- Management of laser device and system and key
- Inspection and maintenance of laser device, and storage of records
- Inspection, maintenance, and check the status of use of protective equipment
- Execution of safety education and training for users for the laser

Construction of Interlock System

For operating this product, construct the protective enclosure enclosing the range of the laser radiation for protecting the exposure caused by the reflection of the laser radiation from the laser processing object or the surrounding objects, and also construct the interlock system. The following figure shows the construction sample of the system.



No.	Devices	Note for installation / controlling
①	Laser processing machine head unit	-
②	Laser processing machine controller unit	-
③	Touch panel for laser processing machine setting / monitoring	-
④	Protective enclosure	-
⑤	Laser protection shutter for working object gateway	Construct a control system which will separate (cut off) the laser beam or shut off the laser power when it is opened.
⑥	Emergency stop button	Construct a control system for shutting off the laser power source when it is opened.
⑦	Safety switch	
⑧	Door for the maintenance	
⑨	Safety relay unit or safety PLC etc.	Connect both INTERLOCK 1 and INTERLOCK 2 or both SHUTTER CLOSE 1 OUT and SHUTTER CLOSE 2 OUT to the devices ⑤ to ⑧ using the relay output terminal of the safety relay unit or the safety PLC. Besides INTERLOCK connectors, it can also be connected to other I/O signals such as LASER STOP terminals with the devices ⑤ to ⑧ depending on the control specifications.
⑩	Laser emission warning light	To indicate the laser processing machine status, connect the output signals such as ALARM OUT, LASER SUPPLY OUT or LASING OUT to the light.
⑪	Dust exhauster	Place the intake vent of the exhauster as close as possible to the working position of the object.

Notice

- INTERLOCK 1&2 IN on the interlock connectors are connected to the operating coil of the internal relay in the controller. Connect INTERLOCK 1&2 IN to INTERLOCK 1&2 COM. with the non-voltage contact (dry contact) such as a relay or a switch. Do not connect with the voltage contact such as a transistor.

Reference

- When constructing a system compatible to ISO 11553-1 / ISO 13849-1, design the system for shutting off the laser power with the following control in accordance with the standards.
  - Redundant interlock system by using both INTERLOCK 1 and INTERLOCK 2 connected to safety PLC or safety relay unit
  - Redundant monitoring system by using both SHUTTER CLOSE 1 OUT and SHUTTER CLOSE 2 OUT connected to safety PLC or safety relay unit.

Index

C

Class 2 26
Class 4 26

G

Guide Laser 26

I

Interlock Input 30
interlock system 33, 35
Internal Shutter 28

K

Key Switch 28

L

Labels 31
Laser Radiation Indicator 29
Laser Radiation Information 26
laser safety manager 34
LASER STOP 30
Laser Stop Input 30

M

Manual Reset 28
Max. Output 26

N

NHZ 26
NOHD 26

P

Protective enclosure 33
protective goggles 33

R

Radiation range 27

S

Safety Functions 28
Safety Protection Measures 33

W

Wavelength 26

Panasonic Industry Co., Ltd.
Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd.
https://panasonic.net/id/pidsx/global

Please visit our website for inquiries and about our sales network.

© Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd. 2015 - 2022

October, 2022

ZH

激光安全指南

为了安全地使用激光产品

目录

前言 …… 38
安全注意事项 …… 39
激光规格和放射信息 …… 43
VL-W1 系列所具备的安全对策功能 …… 45
使用者的安全预防对策 …… 50
系统构建示例 …… 52
索引 …… 53

前言

按照 IEC 60825–1 的激光产品安全基准进行分类，本产品属于第 4 类激光产品。
第 4 类激光定义为：“这类激光产品，光束内视和皮肤照射都是危险的，观看漫反射可能是危险的。这类激光器也经常会引起火灾。”
为防止工作人员在使用激光设备或在可能受到激光照射的情况下进行工作时受伤，请按照本书中记载的内容及使用本产品的地方标准和法令，正确、安全地使用本产品。

■ 相关标准和法规

激光安全相关的主要标准和法规	
GB(中国国家标准)	GB 7247.1–2012 (idt IEC 60825–1: 2007) “激光产品的安全 第 1 部分 : 设备分类、要求”
EN 标准	EN 60825–1: 2014 “Safety of laser products. Equipment classification and requirements”
JIS(日本工业标准)	JIS C 6802: 2014 “激光产品的放射安全基准”
FDA(美国食品药物管理局) 规定	21 CFR 1040.10 and 1040.11 (except for conformance with IEC 60825–1 Ed. 3, as described in Laser Notice No. 56 dated May 8, 2019)

- 将激光产品单体或组装至机械、装置等出口到海外时，请务必确认出口目的地国家或地区的法令、标准等。除此处所述内容以外，部分国家和地区可能制定了激光产品使用方面的相关法规。使用本产品时，请务必遵守此类法规。
- 由于本产品属于第 4 类激光产品，因此请用户在构建安全系统后再进行使用。
- 构建系统时，请在确认 ISO13849–1 和 ISO11553–1 的基础上，采取必要的安全措施。

参考

- 关于本产品的符合法规及适用标准的详情，请参见“设置、维护指南”。

■ 本手册的对象产品

本书适用于以下型号的激光加工机。
在正文中，有时将多个型号汇总表示，如下表所示。
另外，因机型不同，有时插图或画面图像有所差异，敬请注意。

适用型号	正文中表示
VL–W1500	VL–W1 系列
VL–W1506	
VL–W1A00	
VL–W1A06	

安全注意事项

请务必遵守

为了防止对人员的危害和财产损害，对务必遵守的事项进行说明。

■ 区分并说明采用错误的使用方法时产生的危害或损害程度。

⚠危险	属于“死亡及重伤的危险较大的内容”。
⚠警告	属于“有死亡及重伤的危险的内容”。
⚠注意	属于“有受到轻伤及发生财产损害的危险的内容”。

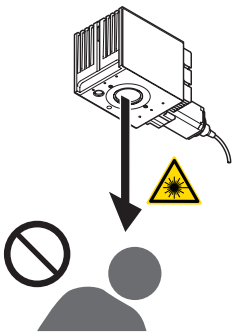
■ 用以下图形标记说明希望遵守的内容。

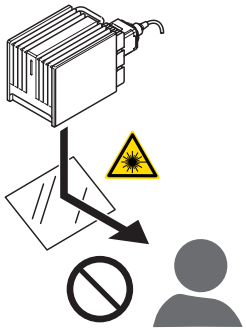
	表示禁止出现的内容。
	表示必须执行的内容。
	表示需要注意的内容。

⚠危险



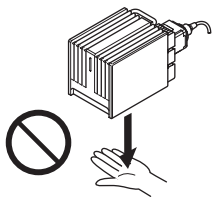
・不论在什么情况下，请勿直视或通过光学方法观察激光。否则可能导致视力障碍或失明。
可能不止遭受激光直射光的伤害，还可能遭受反射光、漫射光的伤害。







・请注意人体及衣物等不得接触激光。
激光直接照射在皮肤上时，会导致皮肤深度烧伤。除了人体之外，激光接触到衣物或其它可燃物引起燃烧时，也可能导致烧伤或火灾。





・请使用具有合适反射率、耐久性和耐热性材质包围激光放射范围，以免激光泄漏。
由于本产品照射的激光为平行光，即使远离的场所能量也不会衰减。

⚠警告

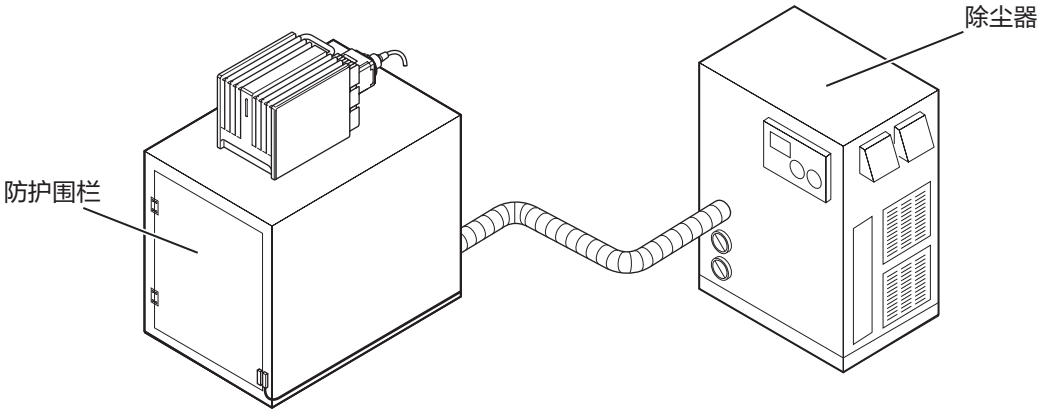
- 请勿在严禁烟火、易燃气体、易燃物体 (特别是稀释剂或汽油等有机溶剂) 的附近 , 或粉尘 (灰尘等) 较多的场所内使用本产品。否则可能引起火灾。
- 请勿在容易溅水的场所使用本产品 (保护构造部除外)。另外，请勿在产品或手淋湿的状态进行配线或维护。否则会有触电危险。
- 禁止拆解或改造本产品。否则，有因激光导致的辐射或触电的危险。
- 请勿将手插入各单元的吸排气口和间隙中。否则，可能导致触电或受伤。
- 请勿对光缆施加强力，设置时要避免夹住光缆。另外，请勿组装到对光缆施加过度负荷的设备中加以使用。如果光缆破损，可能导致激光泄露、造成辐射。
- 请务必实施本产品使用国或地区的标准、法令规定的第 4 类激光产品的使用者须采取的安全预防对策。
- 为保护操作人员的眼睛，请规定在激光管理区域内必须佩戴激光防护眼镜。
  此外，即使在佩戴防护眼镜的情况下，也请勿直视激光的直射光和反射光。防护眼镜用于瞬间地保护眼睛免受散射光的伤害，不能用于保护眼睛免受直射光和反射光的伤害。



- 由于可能会被激光直射，请使用材质具备不燃性且不易反射光线的工作固定夹具和激光终端。请勿使用树脂和镜面反射体。
- 在激光防护围栏上设置用于维护等用途的门时，请构建联锁系统，以确保打开门后停止激光放射。
- 关闭钥匙开关后，请拔下系统钥匙，并务必交由安全管理人员保管。
- 请务必将放射头连接至专用控制器。如果与专用控制器以外的设备相连，可能会受到危险的激光放射影响，还可能导致故障。
- 请仔细阅读本产品的指南和手册，请勿使用记载内容以外的方法进行设置、连接或操作。如果按记载以外的方法进行使用，可能会损害产品具备的安全性能和功能，有导致受伤、触电或因激光造成辐射的危险。
- 请务必在切断电源后再进行接线、连接、维护作业。否则，可能导致触电。
- 请由具备电气知识的技术人员或在其监督下进行接线或维护。误操作可能导致触电。
- 在连接电源时，请正确地进行接地。如果地线未连接，当有故障和漏电时，有触电的危险。
- 请对本产品进行定期维护 (清洁，零件更换)。如果产品上沾有灰尘或污垢，则可能引起火灾或电击。

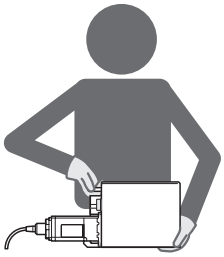
⚠警告

・请用除尘器或排气装置等除去激光照射时产生的灰尘和废气。此外，请根据产生的灰尘或烟气使用适当的除尘器或排气装置。
某些激光照射对象物会产生有害的灰尘和废气，可能对人体和本产品造成不良影响。
・除尘器和排气装置的喷嘴应采用具备不燃性且不易反射光线的材质，安装在不会被激光照射到的位置。

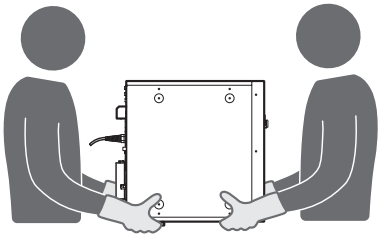


・在进行激光照射、加工时，如果使用辅助气体等气体，请采取相关措施，以免发生爆炸、起火、中毒、氧气过剩、氧气不足等。

・搬运本产品时，请穿戴防滑手套和安全靴，两手牢牢地托住本体。请勿握住接口部或电缆进行搬运。
・请由两人以上搬运控制器。强行抬起或移动，有受伤的危险。
・请勿设置在冲击、振动较多的场所或易掉落的位置。
・如果掉落或设置过程中夹住手脚，可能导致受伤。



放射头部



控制器部

以下是有关使用触摸屏面板的注意事项。

⚠警告
・请勿在产品或手淋湿的状态进行配线或维护。否则会有触电危险。

⚠注意
・请勿拆解或改装本产品，否则会导致异常放热或烟雾产生。
・触摸屏是玻璃制品，请不要用硬物碰触或施加过大的力。另外，请勿使其从高处跌落。否则可能引发玻璃破损，导致人员受伤。
・请勿同时按下 2 点以上的触摸面板。否则位于多点中心的开关 (实际上没有按的开关) 会进行动作。可能损坏设备，引发事故。

激光规格和放射信息

本产品使用了以下所示第 4 类激光（加工用激光）和第 2 类激光（向导激光）。
使用本产品时，请务必实施安全预防对策。详情请参见“使用者的安全预防对策”（50 页）。

■ 加工用激光(第4类)

第 4 类激光定义为：“这类激光产品，光束内视和皮肤照射都是危险的，观看漫反射可能是危险的。这类激光器也经常会引起火灾。”

项目	VL-W1500	VL-W1506	VL-W1A00	VL-W1A06	备注
波长	1070nm				不可视光
激光媒介	Yb:Fiber				—
最大输出 *1	110W		160W		—
激光发振方式	CW（连续波）				—
分类	Class 4 (IEC 60825-1)				—
NOHD *2	约 1461m	约 4020m	约 1761m	约 4860m	标称眼危害距离
MPE *3	50W/m^2				最大容许曝光量
NHZ	NHZ 表示光束放射照度或放射曝光超过对眼睛最大容许曝光量的范围区域，其最大值等于 NOHD。 因工件的反射率、表面状态等条件而变化，因此请在考虑实际使用状况的基础上进行计算。				标称危害区域

*1: 本表中的最大输出表示激光发振器自身可输出激光的最大值。
关于平均输出，请参见“设置、维护指南”。
*2: NOHD表示光束放射照度或放射曝光等于对眼睛最大容许曝光量的区域与激光光源间的距离。
*3: 本表中的MPE是以10秒为曝光时间计算出的值。

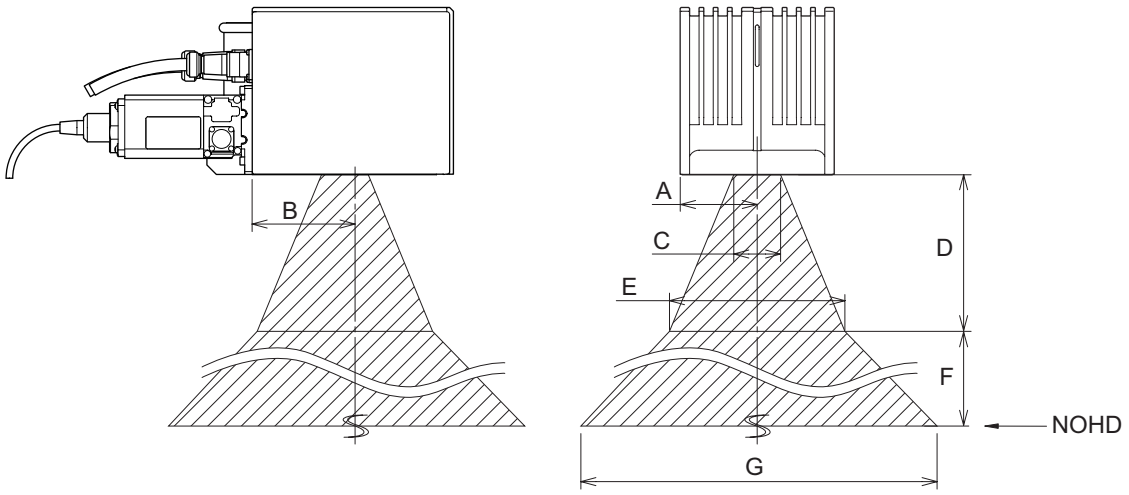
■ 向导激光 · 指示器(第2类)

第 2 类激光定义为：“发射波长范围 400nm ~ 700nm 可见光的激光产品，其瞬时照射是安全的，但有意地注视激光束是有危害的激光产品。”

项目	VL-W1 系列	备注
波长	655nm	可视光
激光媒介	半导体激光	—
最大输出 *1	1mW	—
激光发振方式	CW（连续波）	—
分类	Class 2 (IEC 60825-1)	—

*1: 向导激光和指示器的合计值。

■ 放射范围



位置	型号			
	VL-W1500	VL-W1A00	VL-W1506	VL-W1A06
A ： 激光射出口中心位置	81.5 mm			
B ： 激光射出口中心位置	109 mm			
C ： 激光射出范围	ϕ 62 mm			
D ： 工件距离 (近点时)	300 mm		670 mm	
E ： 工件距离 (近点时) 的激光放射范围	ϕ 283 mm		ϕ 566 mm	
F ： NOHD	1461 m	1761 m	4020 m	4860 m
G ： NOHD 的激光放射范围	ϕ 1670 m	ϕ 2013 m	ϕ 4596 m	ϕ 5556 m

VL-W1 系列所具备的安全对策功能

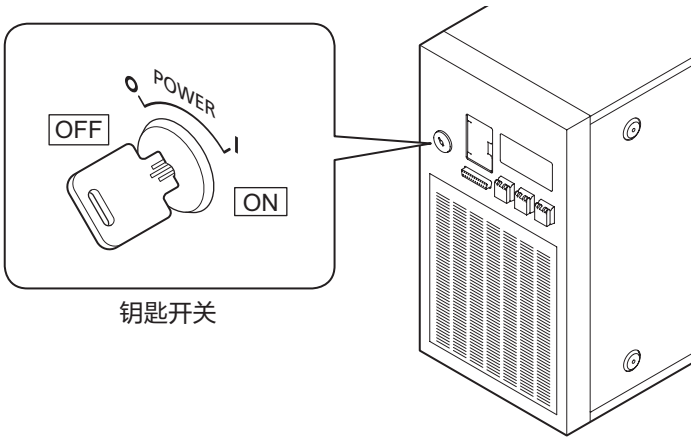
本产品配备有以下所示安全措施功能。
请正确使用这些功能，安全地运行本激光产品。

参考

・关于各功能或控制的详情，请参见“设置、维护指南”。

■ 钥匙开关

通过控制器上配备的钥匙开关控制本产品主电源的 ON/OFF。
仅关闭钥匙开关 (○位置) 时，可拔下系统钥匙。
不使用本产品时，请拔下系统钥匙，并由安全管理人员进行保管。



钥匙开关

控制器

■ 内部遮光阀

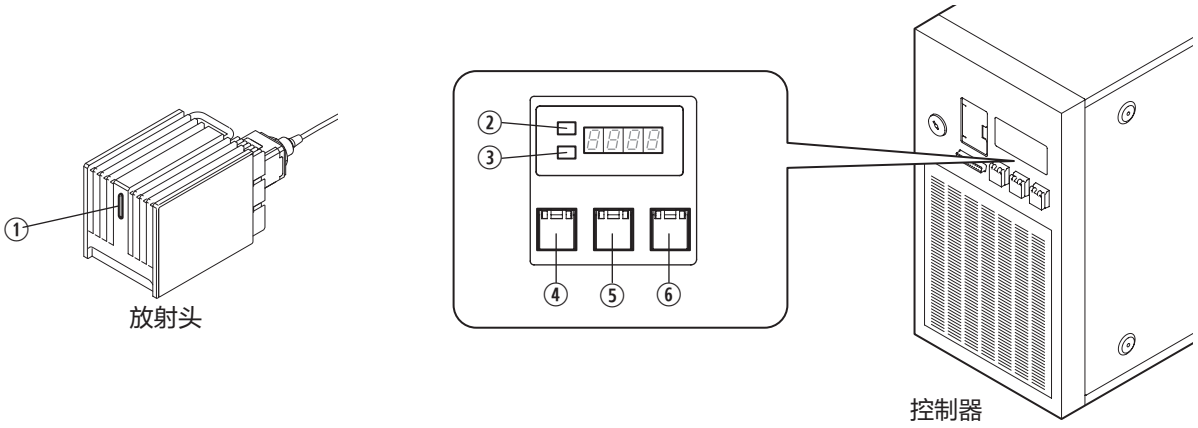
只要关闭放射头内置的遮光阀，即可遮挡激光光路、防止激光放射。
另外，在控制器的遮光阀关闭输出端子台上搭载了两个表示遮光阀关闭状态的独立系统的输出端子 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT。
通过连接于外部的安全设备监视遮光阀状态时，请使用本端子。

■ 通过手动复位解除警报

联锁输入等安全设备用端子断开或本产品发生异常时，激光加工机将变为警报状态，进行如下动作。
・关闭内部遮光阀、激光激发转为 OFF。
・I/O 端子台的 ALARM OUT (Y15): 警报输出变为 OFF
・控制器发出错误蜂鸣声
・控制器的显示面板上显示错误代码
在解除警报时，请在消除原因后，通过以下任一方法输入警报复位。
・按下控制器的警报复位开关。
・将 I/O 端子台的 ALARM RESET IN (X13): 警报复位输入设为 ON。
・通过钥匙开关重新接通激光加工机的电源。

■ 激光放射指示灯

在放射头、控制器上分别配备了显示激光放射和激光加工机状态的指示灯。



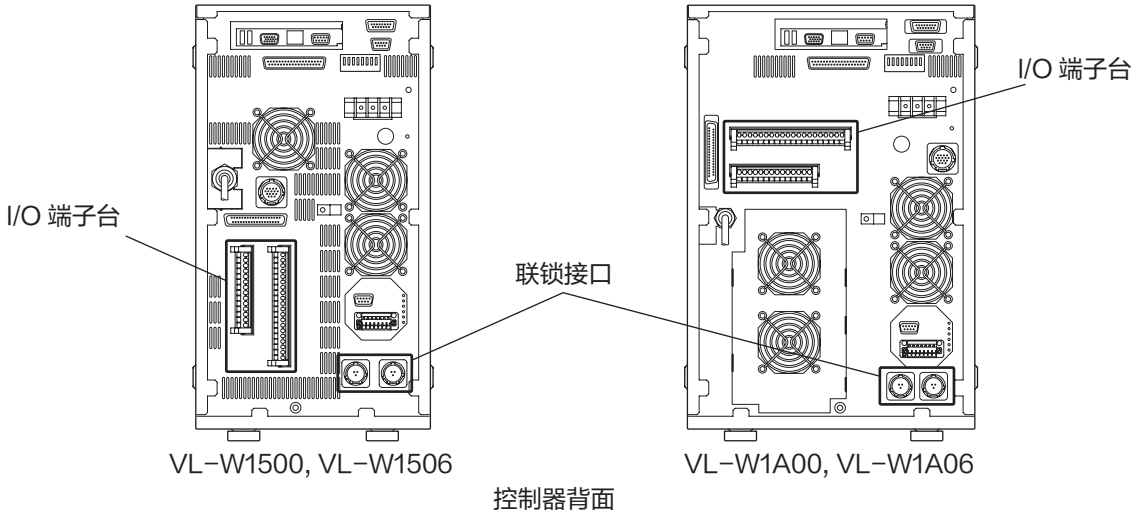
No.	显示部分名称	状态	指示灯颜色
①	激光放射指示灯	激光照射中	橙灯亮起
		激光激发状态 / 遮光阀打开时	绿灯亮起
		激光激发状态 / 遮光阀关闭时	白灯亮起
		激光激发中 (未完成时)/ 遮光阀打开时	绿灯闪烁
		激光激发中 (未完成时)/ 遮光阀关闭时	白灯闪烁
		激光非激发状态	熄灭
②	主指示灯：MAIN	系统启动状态	绿灯亮起
		系统启动中 (未完成时)	绿灯闪烁
③	激光放射指示灯：LASING	激光照射中	橙灯亮起
④	激光激发开关：LASER SUPPLY	激光激发状态	白灯亮起
		激光激发中 (未完成时)	白灯闪烁
⑤	远程开关：REMOTE	远程模式 (通过外部控制运行) 状态	白灯亮起
⑥	警报复位开关：ALARM RESET	发生警报时	蓝灯亮起

⚠警告

・将激光加工机的放射指示灯设置于使用者看不到的位置时，请将市售的指示灯或警告灯等设置于容易看到设备的位置。

■ 联锁输入端子、激光停止输入端子

控制器背面的联锁接口和 I/O 端子台配备了用于连接安全门或紧急停止开关等外部安全设备的输入端子。
输入 / 输出端子的详情请参见“设置、维护指南”。



・ INTERLOCK 1, INTERLOCK 2: 联锁 1 输入、联锁 2 输入 (联锁接口)
断开此端子后会关闭内部遮光阀，强制关闭激光激发，并停止放射。请在构建联锁系统时使用。
通过安全继电器单元等将 INTERLOCK 1、INTERLOCK 2 分别与门或开关等连接，可构建基于双回路的安全系统。

・ LASER STOP 1A IN, LASER STOP 1B IN: 激光停止 1A、1B 输入 (I/O 端子台)
断开此端子后，则激光未照射时会关闭内部遮光阀，激光照射时会关闭内部遮光阀并关闭激光激发。

・ LASER STOP 2A IN, LASER STOP 2B IN: 激光停止 2A、2B 输入 (I/O 端子台)
断开此端子后会关闭内部遮光阀，并关闭激光激发。该端子相当于 IEC 60825–1 的远程联锁接口。

联锁输入和激光停止输入断开时激光加工机的动作

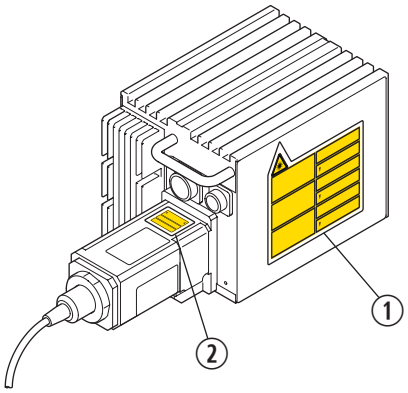
端子名称	输入断开时激光加工机的动作	复位方法	备注
INTERLOCK 1 INTERLOCK 2 (联锁 1、2 输入)	・ 激光激发：OFF ・ 内部遮光阀：关闭 ・ 发生警报 （错误代码：E260）*1	将 INTERLOCK 1 和 INTERLOCK 2 都设为 CLOSE，输入警报复位。	以继电器的硬件动作切断激光发振器的电源。
LASER STOP 1A IN LASER STOP 1B IN (激光停止 1A、1B 输入)	激光照射期间输入断开时 ・ 激光激发：OFF ・ 内部遮光阀：关闭 ・ 发生警报 （错误代码：E011）	将 LASER STOP 1A IN 和 LASER STOP 1B IN 都设为 CLOSE，输入警报复位。	通过内部电路，以软件动作切断激光发振器的电源。
	在激光非照射时且遮光阀已打开的状态下断开后 ・ 激光激发：保持 ON ・ 内部遮光阀：关闭 ・ 发生警告 （错误代码：E811）	将 LASER STOP 1A IN 和 LASER STOP 1B IN 都设为 CLOSE。	
LASER STOP 2A IN LASER STOP 2B IN (激光停止 2A、2B 输入)	・ 激光激发：OFF ・ 内部遮光阀：关闭 ・ 发生警报 （错误代码：E004）*1	将 LASER STOP 2A IN 和 LASER STOP 2B IN 都设为 CLOSE，输入警报复位。	

*1: 非远程模式时，遮光阀已关闭的情况下（没有照射激光时），不发生错误。

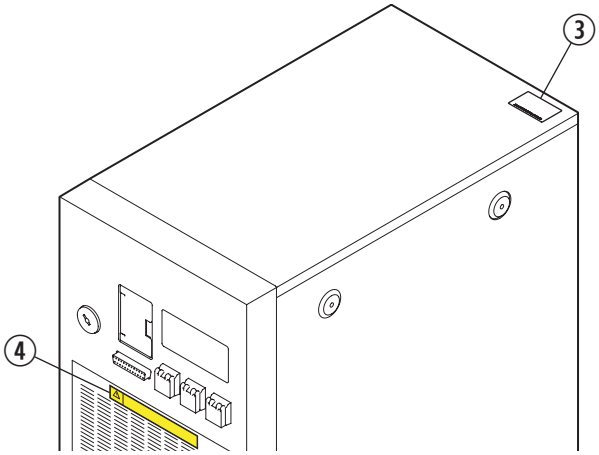
■ 各种标签

本产品贴有以下各种标签。

警告标签位于使用人员无法看见的位置时，请将随附的标签粘贴在设备上醒目的位置。



放射头



控制器

① 警告、说明、开口标签：VL-W1500, VL-W1506

危険 - 可視及び不可視レーザ放射
ビームや散乱光の目又は皮膚への被ばくを避けること
最大出力 : 110W
最大ピークパワー : 100kW
波長 : 1070nm
最大出力 : 1mW
波長 : 655nm
クラス 4 レーザ製品 JIS C6802 2014

危険 - ここを開くとクラス 4 の可視及び不可視レーザ放射が出る
ビームや散乱光の目又は皮膚への被ばくを避けること

可視及び不可視レーザ放射の出口

DANGER - VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION
AVOID EYE OR SKIN EXPOSURE TO DIRECT OR SCATTERED RADIATION
Po = 110W
Pp = 100kW
λ = 1070nm
Po = 1mW
λ = 655nm
CLASS 4 LASER PRODUCT IEC60825-1:2014

DANGER - CLASS 4 VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION WHEN OPEN. AVOID EYE OR SKIN EXPOSURE TO DIRECT OR SCATTERED RADIATION.

APERTURE FOR VISIBLE AND INVISIBLE LASER RADIATION

可 见 及 不 可 见 激 光 辐 射
目视或皮肤直接接触激光的直射光或反射光有危险！
不要目视或接触激光
最大输出 : 110W
最大峰值功率 : 100kW
波长 : 1070nm
最大输出 : 1mW
波长 : 655nm
4 类 激光产品 GB7247.1-2012

注意 – 打开此处时有 4 类可见及不可见激光辐射
目视或皮肤直接接触激光的直射光或反射光有危险！
不要目视或接触激光

可 见 及 不 可 见 激 光 辐 射
回避这里避免被照射 – 从此处窗口有可见及不可见激光辐射

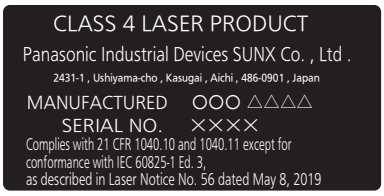
① 警告、说明、开口标签：VL-W1A00, VL-W1A06



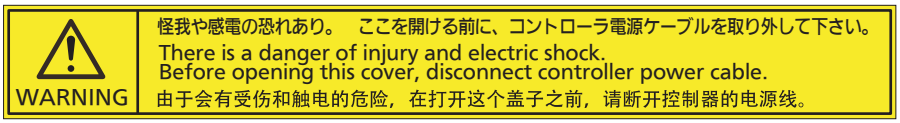
② 保护框体标签



③ 认证、识别标签



④ 空气过滤器维护警告标签



使用者的安全预防对策

按照 IEC 60825–1 的分类标准，本产品属于使用第 4 类激光（加工用激光）和第 2 类激光（向导激光）的产品。
使用本产品时，请参考相关标准，并确保采取以下安全预防措施。
示例）

- technical and organizational laser protective measures: IEC 60825–1:2014,
- laser guards: IEC 60825–4:2006,
- SRP/CS for safe isolation of the laser radiation: ISO 13849–1:2015, ISO 13849–2:2012 (and/or IEC 62061:2005),
- laser protective eyewear: EN 207:2017

另外，除此处说明以外，部分国家和地区可能制定了激光产品使用方面的相关法规。使用本产品时，请务必遵守此类法规。

■ 联锁系统的构建

使用本产品时，为防止受到加工对象物及其周边物体反射的照射，请设置用于隔离激光放射范围的防护围栏，并构建联锁系统。
请使用本产品控制器中配备的联锁接口。

⚠警告	・为预防安全，请构建激光照射停止后的通过手动操作进行激光再激发的系统。

■ 佩戴防护眼镜

为保护操作人员的眼睛，请规定在激光管理区域内必须佩戴激光防护眼镜。
使用本产品时，请使用满足以下条件的激光防护眼镜。

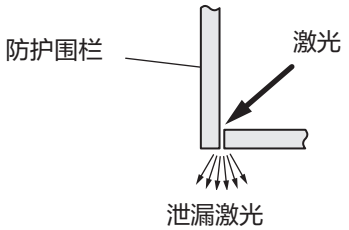
・对于波长 1070nm(1.07μm) 的光学浓度（OD 值）需 7 以上。
・佩戴防护眼镜时可以识别激光放射指示灯。
・符合 ANSI Z136 或 CE 标志的激光防护眼镜

即使在佩戴防护眼镜情况下，也请勿直视激光的直射光和反射光。防护眼镜是瞬间地保护眼睛免受散射光的伤害，不能用于保护眼睛免受直接光和反射光的伤害。

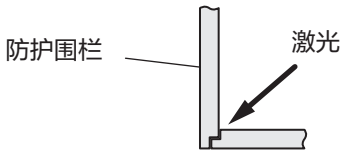
■ 防护围栏

为避免受到加工对象物及其周围物体反射的照射，请充分考虑安全性，并设置防护围栏，用于隔离激光放射范围。
防护围栏请使用可隔离波长为 1070nm (1.07μm) 的光线、具有合适耐久性和耐热性的材料。
防护围栏的推荐材质：铁、铝、不锈钢等金属
此外，设计防护围栏时请避免从接缝泄漏激光。

防护围栏接缝的示例：



存在激光泄漏危险的示例



接缝的推荐示例

■ 钥匙控制

为避免未经许可擅自运行，不使用产品时请拔下钥匙 (系统钥匙)，并交由安全管理人员进行保管。

⚠警告	・IEC/FDA/JIS 等标准中规定需用钥匙控制激光装置，本产品原则上采用由控制器的钥匙开关进行启动。但考虑到将激光加工机装入装置后的可操作性，只要钥匙开关在 ON 的状态时，通过电源 ON 即可启动激光加工机。此时，请通过钥匙在组装了激光加工机的装置一侧实施运行。

■ 停电复位

因停电等激光加工机的供电中断后恢复系统时，为安全起见，请构建通过手动操作进行激光再激发的系统。

■ 激光射出方向

请充分考虑安全性，并设置防护围栏。
此外，请采取粘贴警告标签等方式，以便操作人员或周边人员能确认激光射出方向。(本产品在出厂时已粘贴警告标签，请勿撕掉。)

■ 激光终端

用不可燃性、耐燃性的吸收体作为激光放射范围的终端。请勿将镜面反射体用作终端。

■ 激光光路

将激光光路设在低于人坐下时视线高度的位置或高于人站立时视线高度的位置，以便于降低激光偶然进入眼睛的危险。

■ 照明

请尽可能使激光产品运行的周围光亮充足。
在光亮充足处瞳孔会缩小，可降低万一激光进入眼睛时的伤害。

■ 防护服

激光照射于皮肤则可能导致烧伤，照射于衣服则可能导致衣服燃烧。
请尽量穿着皮肤外露较少的耐热性、难燃性衣物。

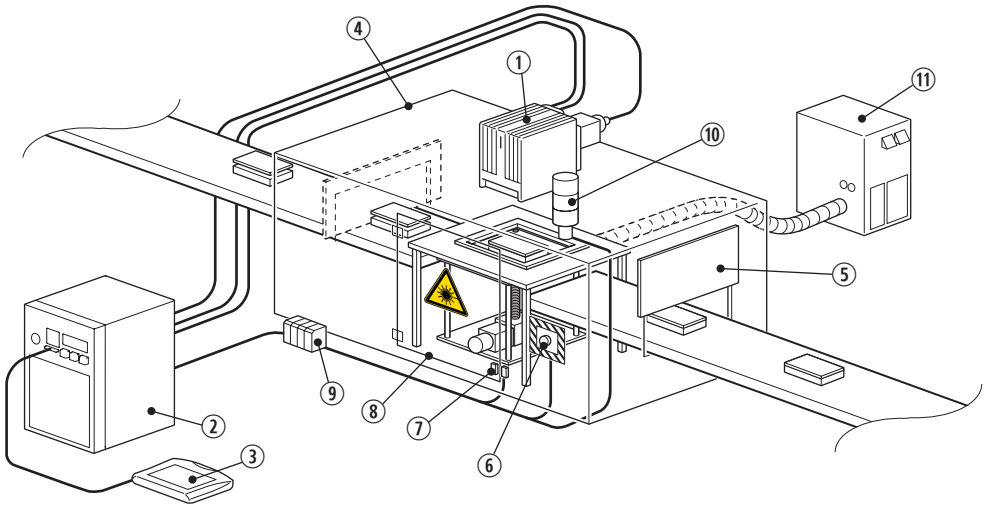
■ 任命激光安全管理员

请任命激光安全管理员，彻底确认激光产品的安全性。
激光安全管理员是指具备足够的知识和经验评估及管理激光危害，并负责管理和监督激光安全的人员。
激光安全管理员管理和执行的项目如下所示：

- 采取措施，防止激光束危害
- 激光管理区域的设定和管理
- 激光设备和钥匙（系统钥匙）的管理
- 激光设备的检查、维护及记录的保存
- 防护用品的检查、维护及使用状况的确认
- 对操作人员进行激光安全教育和培训

系统构建示例

使用本产品时，为防止受到加工对象物及其周边物体反射的照射，请设置用于隔离激光放射范围的防护围栏，并构建联锁系统。以下是系统的构建示例。



No.	说明	设置・控制示例
①	激光加工机放射头	—
②	激光加工机控制器	—
③	激光加工机设定・监控用控制面板	—
④	防护围栏	—
⑤	工件搬入、搬出口用激光屏蔽板	在打开状态下构建分离（遮断）激光或切断激光电源的控制系统。
⑥	紧急停止开关	在打开状态下构建切断激光电源的控制系统。
⑦	安全开关	
⑧	手动门 (维护用)	
⑨	安全继电器单元、安全 PLC 等	通过 ⑤ ~ ⑧ 的各设备和安全继电器单元、安全 PLC 的继电器输出端子等，连接激光加工机的 INTERLOCK 1、INTERLOCK 2 端子或 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT 端子。 根据控制规格，除 INTERLOCK 端子外，有时也会将 ⑤ ~ ⑧ 的各设备与 LASER STOP 端子连接。
⑩	激光放射警告灯	为显示激光加工机的状态，将 ALARM OUT (Y13)、LASER SUPPLY OUT (Y14) 或 LASING OUT (Y7) 等各种输出信号与警告灯相连接。
⑪	除尘器	请将除尘器的进气口设置在激光照射位置附近。

重要

・由于 INTERLOCK 1 及 INTERLOCK 2 端子已被连接至控制器内部继电器的操作线圈，因此请将联锁输入 (INTERLOCK IN) 和联锁公共端 (INTERLOCK COM.) 通过继电器接点或开关等无电压接点 (干接点) 进行连接。请勿连接晶体管 (半导体) 等有电压接点。

参考

・构建对应 ISO11553–1 / ISO13849–1 的系统时，请根据标准使用以下的任一方法设计切断激光电源的系统。
  ・将 INTERLOCK 1、INTERLOCK 2 端子连接到安全 PLC 等，构建双重联锁系统。
  ・将 SHUTTER CLOSE 1 OUT、SHUTTER CLOSE 2 OUT 端子连接到安全 PLC 等，构建双重监视系统。

索引

A

安全对策功能 45
安全预防对策 50

B

报警复位开关 45
标称危害区域 43
标称眼危害距离 43
标签 48
波长 43

D

第 2 类激光 43
第 4 类激光 43

F

防护服 51
防护围栏 50
放射范围 44
放射信息 43

J

激光放射指示灯 46
激光射出方向 51
激光停止输入 47

L

联锁 47
联锁系统 50

N

内部遮光阀 45
NHZ 43
NOHD 43

P

佩戴防护眼镜 50

R

任命激光安全管理员 51

T

停电复位 50

X

向导激光 43

Y

钥匙开关 45
钥匙控制 50

Z

最大输出 43

进口商：松下电器机电 (中国) 有限公司
中国(上海)自由贸易试验区马吉路88号7, 8号楼二层全部位
电话：021-3855-2000
元器件客服中心　客服热线：400-920-9200

制造商：松下神视株式会社
地址：日本国爱知县春日井市牛山町2431-1
https://panasonic.net/id/pidsx/global
有关联系方式及销售网络，请参阅本公司网站。

© Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd. 2015 - 2022

2022 年 10 月发行

MEMO

Panasonic Industry Co., Ltd.
Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd.
https://panasonic.net/id/pidsx/global

Please visit our website for inquiries and about our sales network.

© Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd. 2015 - 2022

October, 2022

9000-0086-78V