

**2010 VersaLaser
Systems**
**Models VLS3.60, VLS4.60,
and VLS6.60**
Laser Engraving and Cutting System
Safety, Installation, Operation,
and Basic Maintenance Manual

System Serial Number: _____

(Located on the back of the machine and inside the front door)

Universal Laser Systems, Inc.
16008 North 81st Street
Scottsdale, AZ 85260 USA
Technical Support Department
Phone: 480-609-0297
Fax: 480-609-1203
Web Based Email Support: www.ulsinc.com



Notice

This publication and its contents are proprietary to Universal Laser Systems, Inc. (ULS), and are intended solely for the contractual use of ULS, Inc. customers.

While reasonable efforts have been made to assure the accuracy of this manual, ULS shall not be liable for errors contained herein or for incidental or consequential damage in connection with the furnishing, performance, or use of this material. ULS reserves the right to revise this manual and make changes from time to time without obligation by ULS to notify any person of such revision or changes.

ULS does not assume any liability arising out of the application or use of any products, circuits, or software described herein. Neither does it convey a license under its patent rights nor the patent rights of others.

This publication and its contents may not be reproduced, copied, transmitted, or distributed in any form, or by any means, radio, electronic, mechanical, photocopying, scanning, facsimile, or otherwise, or for any other purpose, without the prior written permission of ULS.

ULS provides no warranties whatsoever on any software used in connection with a ULS Laser Engraving System, express or implied. Neither does it guarantee software compatibility with any off-the-shelf software package or any software program that has not been written by ULS.

Intended use of this system must be followed within the guidelines of this manual. In no event will ULS be liable for any damages caused, in whole or in part, by customer, or for any economic loss, physical injury, lost revenue, lost profits, lost savings or other indirect, incidental, special or consequential damages incurred by any person, even if ULS has been advised of the possibility of such damages or claims.

WARNING: UNIVERSAL LASER SYSTEMS PRODUCTS ARE NOT DESIGNED, TESTED, INTENDED OR AUTHORIZED FOR USE IN ANY MEDICAL APPLICATIONS, SURGICAL APPLICATIONS, MEDICAL DEVICE MANUFACTURING, OR ANY SIMILAR PROCEDURE OR PROCESS REQUIRING APPROVAL, TESTING, OR CERTIFICATION BY THE UNITED STATES FOOD AND DRUG ADMINISTRATION OR OTHER SIMILAR GOVERNMENTAL ENTITIES. SHOULD THE BUYER USE UNIVERSAL LASER SYSTEMS PRODUCTS FOR ANY SUCH UNINTENDED OR UNAUTHORIZED APPLICATION, ALL WARRANTIES REGARDING THE UNIVERSAL LASER SYSTEMS PRODUCTS SHALL BE NULL AND VOID. FURTHER, THE BUYER SHALL HAVE NO REMEDY AGAINST UNIVERSAL LASER SYSTEMS AND ITS OFFICERS, EMPLOYEES, SUBSIDIARIES, AFFILIATES AND DISTRIBUTORS FOR, AND THE BUYER SHALL INDEMNIFY AND HOLD THOSE PARTIES HARMLESS AGAINST, ANY AND ALL CLAIMS, COSTS, DAMAGES, EXPENSES AND REASONABLE ATTORNEY FEES ARISING OUT OF, DIRECTLY OR INDIRECTLY, ANY CLAIM ASSOCIATED WITH SUCH UNINTENDED OR UNAUTHORIZED USE, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY CLAIM BASED ON WARRANTY (EXPRESS OR IMPLIED), CONTRACT, TORT (INCLUDING ACTIVE, PASSIVE, OR IMPUTED NEGLIGENCE), STRICT LIABILITY, PATENT OR COPYRIGHT INFRINGEMENT OR MISAPPROPRIATION OF INTELLECTUAL PROPERTY.

HP is a registered trademark of Hewlett-Packard Corporation.

Windows is a registered trademark of Microsoft Corporation.

Macintosh is a registered trademark of Apple Computer Corporation.

PostScript, Photoshop, and Streamline are registered trademarks of Adobe Systems Inc.

CorelDRAW is a registered trademark of Corel Corporation.

AutoCAD is a registered trademark of Autodesk Inc.

ULS Platforms are protected under one or more of U.S. patents 5,661,746; 5,754,575; 5,867,517; 5,881,087; 5,894,493; 5,901,167; 5,982,803; 6,181,719; 6,313,433; 6,342,687; 6,423,925; 6,424,670; 6,983,001, D517,474; 7,060,934. Other U.S. and International patents pending.

**© Universal Laser Systems Inc., 2007
All Rights Reserved**

Introduction

We would like to thank you for your laser system purchase. Universal Laser Systems, Inc. (ULS) is the pioneer, and highest volume manufacturer, of large field, computer controlled laser engraving, marking, and cutting systems. ULS has devoted years of research and development to further the quality of our products that has resulted in a number of remarkable innovations within the laser industry. Since 1988, the staff at ULS has been dedicated to total customer satisfaction. When you buy Universal you get more than a laser - you get a team of talented, experienced, enthusiastic people who are focused on your satisfaction. Our commitment is to help you now and in the future.

To begin with, we highly recommend that this entire manual be read before attempting to use your laser system. The manual includes important information about safety, assembly, use, and basic maintenance.

How To Get Help

Before contacting our Technical Support Department, make sure that you have read this entire manual as well as any other accompanying manuals included with your laser system.

Step 1:

Try to recreate the problem and write down the circumstances in which the problem occurred. Try to recall if the problem began all of a sudden, worsened over time, or began after you performed any recent maintenance. Also be prepared to describe all pertinent information about the computer being used such as software, ULS printer driver version, computer operating system and computer type.

Step 2:

Make sure that you have the serial number of the laser system available. The serial number tags are located on the back of the machine, next to the exhaust port, and inside the front door, visible when you open it. The Technical Support Department may not be able to assist you without this number.

Step 3:

Contact your local ULS Representative. They may have more details about your particular installation and applications. If possible, call from a phone that is close to the laser system so that it can be operated while talking to our representative.

Step 4:

If your local Sales Representative cannot assist you and you would like to use our **FREE**, email based support system, log on to our website: www.ulsinc.com. Click on the "Technical Support" link, then click on the "Technical Support Request Form" and follow the instructions.

Step 5:

If you are unable to obtain Internet access, you may contact our Technical Support Department at:

Universal Laser Systems, Inc.

Technical Support Department

16008 North 81st Street

Scottsdale, AZ 85260

Phone: 480-609-0297

Fax: 480-609-1203

M-F 8am – 5pm Arizona Time

support@ulsinc.com

VersaLASER VLS3.60, VLS4.60 and VLS6.60

System Operating Environment Requirements (User Provided)

	VLS3.60	VLS4.60	VLS6.60
Operating Environment	Well-ventilated office (recommended) or clean, light-duty manufacturing		
Operating Temperature	50°F (10°C) to 95°F (35° C) capable 73°F (22°C) to 77°F (25° C) for best performance		
Storage Temperature	50°F (10°C) to 95°F (35° C)		
Operating Humidity	Non-condensing		
Power Consumption up to:	Single Phase 110/240V AC, 10/5 Amp, 50/60 Hz Grounded (earthed) and stable (surge and spike protected)		
Particulate/Odor Outside Ventilated Exhaust System	High-pressure vacuum blower capable of: 250 CFM (cubic feet per minute) @ 6 inches static pressure (425m3/hr at 1.5kPa) <div>500 CFM (cubic feet per minute) @ 6 inches static pressure (850m3/hr at 1.5kPa)</div>		
Computer Requirements (See the Installation & Set-up Guide for more information)	Windows XP or Windows Vista (32-bit versions only) 2.0 GHz Processor (minimum) 1 GB of RAM (minimum) 40 GB Hard Drive (minimum)		
Software Requirement	Graphics or CAD based (See page 61 for recommendations)		

Model System Specifications

	VLS3.60	VLS4.60	VLS6.60
Laser Safety	CO2 Laser, Interlocked Safety Enclosure = Class 1 Red Diode Pointer = Class 3R		
Work Area*	24 x 12 in (609.6 x 304.8 mm)	24 x 18 in (609.6 x 457.2 mm)	32 x 18 in (812.8 x 457.2 mm)
Table	29 x 17 in (737 x 432 mm)	29 x 23 in (737 x 584 mm)	37 x 23 in (940 x 584 mm)
Maximum Part (WxHxD)	29 x 17 x 9 in (737 x 432 x 229 mm)	29 x 23 x 9 in (737 x 584 x 229 mm)	37 x 23 x 9 in (940 x 584 x 229 mm)
Resolutions	1000, 500, 333, 250, 200, 83 dpi/lpi		
Control	Requires a dedicated PC to operate; requires Windows XP or Windows Vista (32-bit versions only)		
Interconnection	USB 2.0 High Speed port only		
Cabinet Style	Floor Standing		
Laser Options	10, 25, 30, 35, 40, 45, 50 and 60 watts		
Power Consumption up to:	110V/10A 230V/5A		
Overall Dimensions (WxHxD)	36 x 38 x 30 in (914 x 965 x 762 mm)	36 x 39 x 36.5 in (914 x 991 x 927 mm)	44 x 39 x 37.5 in (1118 x 991 x 953 mm)
Weight (uncrated)	235 lbs (107 kg)	270 lbs (122 kg)	325 lbs (147 kg)
Exhaust Hookup	One 4-inch (10.16 cm) port		Two 4-inch (10.16 cm) ports
Laser Cartridge Weight	10 Watt = 13 lbs (6kg) 25/30 Watt = 20 lbs (9 kg) 35/40 Watt = 23 lbs (10 kg) 45/50/60 Watt = 26 lbs (12 kg)		
Available Options	Standard Air Assist, Air Assist Cone, Air Assist Back Sweep, Air Compressor (desiccant or refrigerated dryer options), Honeycomb Cutting Table, Rotary Fixture, Lens Kits		

Specifications subject to change without notice

*Work area various by speeds and thruput.

Table of Contents

Section 1 – Safety

Description of Appropriate Use	1-1
General Safety	1-1
Laser Safety	1-2
Safety Labels	1-2
EU Compliance (CE).....	1-10
FCC Compliance.....	1-11
Recycling.....	1-11

Part 1 - Initial Setup

Section 2 – Installation

Establishing a Proper Operating Environment.....	2-3
Providing a Suitable Electrical Power Source.....	2-3
Extracting Fumes and Particulates	2-4
Software Installation and Operating System Requirements	2-6
Computer Requirements	2-6
Software Installation CD-ROM	2-8
Recommended Software Programs	2-8

Section 3 – Graphic Software Setup

General Software Setup.....	3-1
Specific Software Setup	3-5
CorelDRAW 11	3-6
CorelDRAW 12	3-8
CorelDRAW X3.....	3-10
AutoCAD 2000i/2002/2004.....	3-12
Adobe Illustrator CS	3-13

Section 5 – Making a Sample

Step 1 - Loading and Positioning the Material	5-1
Step 2 - Creating the Graphic	5-1
Step 3 - Printing to the Laser System	5-1
Step 4 - Starting the Engraving Process.....	5-2
Step 5 - Material Removal and Reloading	5-2

Part 2 - Laser System Essentials

Section 6 – Basic System Features

The Universal Control Panel (UCP)	6-3
The VLS Keypad.....	6-5
Printer Driver Controls.....	6-7
Materials Database Tab	6-7

Section 7 – Basic Maintenance

Motion System Components Diagram	7-1
Cleaning and Maintenance Supplies	7-2
System Cleaning and Maintenance	7-2
Maintenance Schedule.....	7-5

Part 3 - Accessories

Section 8 – Accessories

Air Assist	8-3
Air Assist Compressor.....	8-8
Dual Head	8-9
Honeycomb Cutting Table	8-12
Focus Lens Kits.....	8-14
Rotary Fixture.....	8-15

Part 4 - Advanced User

Section 9 – Advanced System Operation

Printer Driver Controls.....	9-3
Manual Control Tab	9-4
Focusing Methods.....	9-17
Making a Sample - Manual Control Tab	9-19

Section 1

Safety



Description of Appropriate Use

This device is designed for laser cutting and engraving, in a laboratory, workshop, or light duty manufacturing environment. Materials to be processed must fit completely inside the system for proper operation.



Notice: This device is not designed, tested, intended or authorized for use in any medical applications, surgical applications, medical device manufacturing, or any similar procedure or process requiring approval, testing, or certification by the United States Food and Drug Administration or other similar governmental entities. Please see the Notice herein for further information regarding such uses.

General Safety

Use of the equipment in a manner other than what is described in this manual can result in injury to yourself, others, or may cause severe damage to the equipment and your facility. Failure to follow the operational requirements and safety guidelines, listed in this manual, may increase this risk.

- **EXPOSURE TO THE LASER BEAM MAY CAUSE PHYSICAL BURNS AND CAN CAUSE SEVERE EYE DAMAGE.** Proper use and care of this system are essential to safe operation.



- **NEVER OPERATE THE LASER SYSTEM WITHOUT CONSTANT SUPERVISION OF THE CUTTING AND ETCHING PROCESS.** Exposure to the laser beam may cause ignition of combustible materials and start a fire. A properly maintained fire extinguisher should be kept on hand at all times.

- **NEVER LEAVE MATERIALS IN THE LASER SYSTEM AFTER LASER PROCESSING HAS FINISHED.** Materials may ignite after laser processing has finished. Thoroughly inspect the interior of the laser system and remove any particulate materials before leaving the workstation. A properly maintained fire extinguisher should be kept on hand at all times.



- **A PROPERLY CONFIGURED, INSTALLED, MAINTAINED, AND OPERATING PARTICULATE/FUME EXHAUST SYSTEM IS MANDATORY WHEN OPERATING THE LASER SYSTEM.** Fumes and smoke from the engraving process must be extracted from the laser system and exhausted outside.



- **SOME MATERIALS, WHEN ENGRAVED OR CUT WITH A LASER, CAN PRODUCE TOXIC AND CAUSTIC FUMES.** We suggest that you obtain the Material Safety Data Sheet (MSDS) from the materials manufacturer. The MSDS discloses all of the hazards when handling or processing that material. **DISCONTINUE** processing any material that shows

signs of chemical deterioration of the laser system such as rust, metal etching or pitting, peeling paint, etc. Damage to the laser system from caustic materials is **NOT** covered under warranty.

- **CARE SHOULD BE TAKEN WHEN MOVING OR LIFTING THIS DEVICE.** Obtain assistance from 3 or 4 additional people when lifting or carrying (secure motion system and doors). Severe bodily injury may occur if improper lifting techniques are applied or the system is dropped.



- **DANGEROUS VOLTAGES ARE PRESENT WITHIN THE ELECTRONICS AND LASER ENCLOSURES OF THIS SYSTEM.** Although access to these areas is not necessary during normal use, if it becomes necessary to open one of these enclosures for service reasons, please remember to disconnect the power cord from your electrical supply.

- **THIS DEVICE IS SPECIFICALLY DESIGNED TO COMPLY WITH CDRH PERFORMANCE REQUIREMENTS UNDER 21 CFR 1040.10 AND 1040.11.** CDRH is the Center for the Devices of Radiological Health division of the Food and Drug Administration (FDA) in the USA. It also complies with CE (European Community) safety regulations. No guarantees of suitability or safety are provided for any use other than those specified by Universal Laser Systems, Inc.

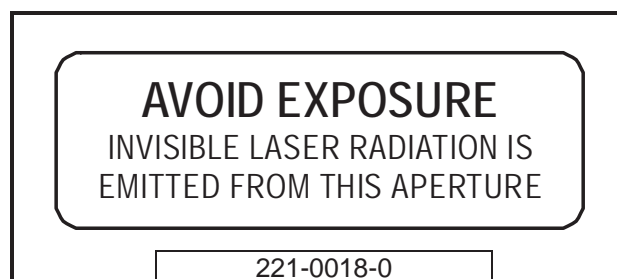
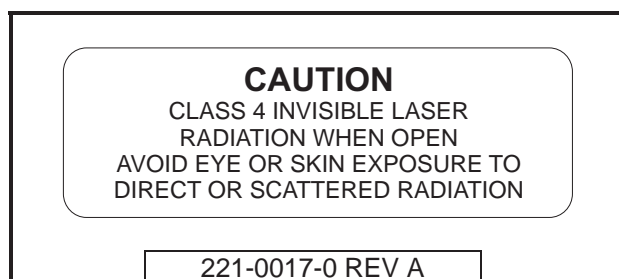
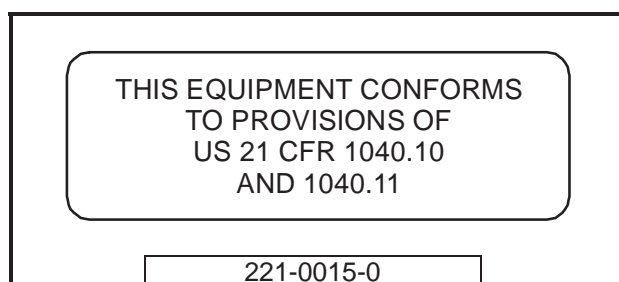
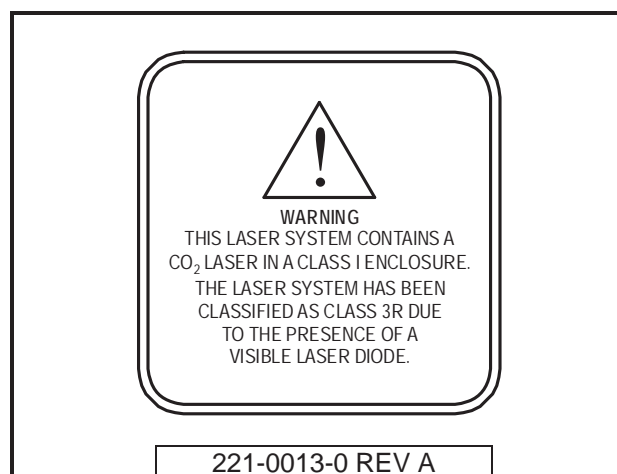
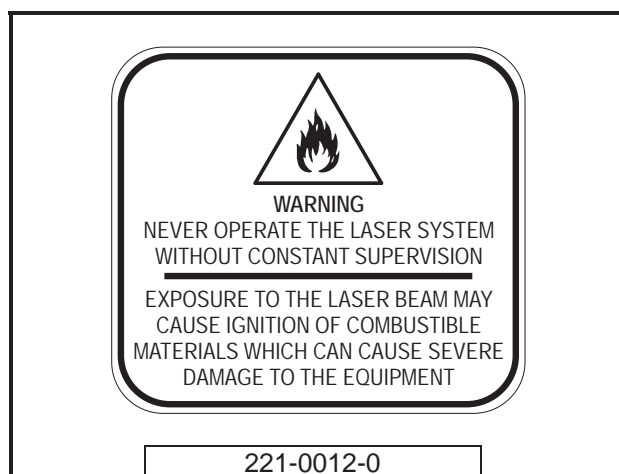
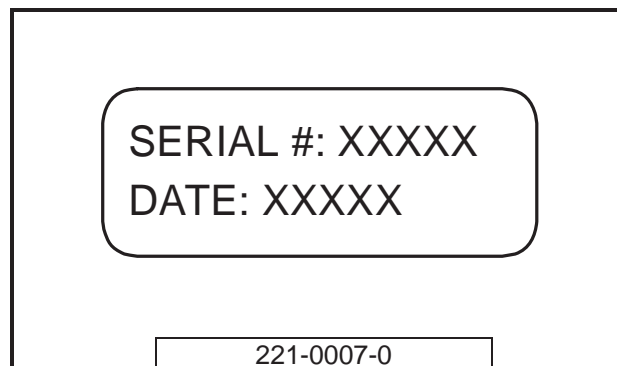
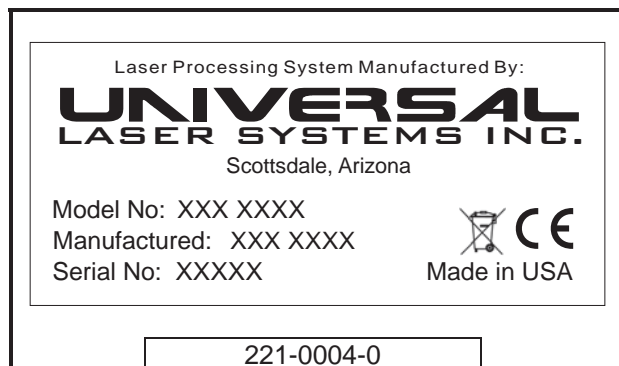
Laser Safety

The device contains a sealed carbon dioxide (CO₂) laser in a Class I enclosure that produces intense invisible and visible laser radiation at a wavelength of 10.6 microns in the infrared spectrum. For your protection, this enclosure is designed to completely contain the CO₂ laser beam. Improper use of controls and adjustments, or performance of procedures other than those specified, may invalidate the safety of this system.

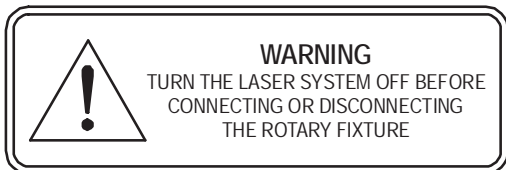
- The intense light that appears during the engraving or cutting process is the product of material combustion or vaporization. **DO NOT STARE AT THE BRIGHT LIGHT OR VIEW DIRECTLY WITH OPTICAL INSTRUMENTS.**
- This device may contain a visible Red Dot Pointer (Class IIIa). **DO NOT STARE AT THE RED LIGHT OR VIEW DIRECTLY WITH OPTICAL INSTRUMENTS.**
- The user door(s) are safety interlocked and will disable the CO₂ laser beam from firing when the user door(s) are opened. The Red Dot Pointer is **NOT** safety interlocked and can be automatically activated with the door(s) either open or closed.
- **DO NOT OPERATE THE LASER SYSTEM IF ITS SAFETY FEATURES HAVE BEEN MODIFIED, DISABLED OR REMOVED.** This may lead to accidental exposure to invisible and visible CO₂ laser radiation which may cause permanent blindness and/or severe burns to your skin.

Safety Labels

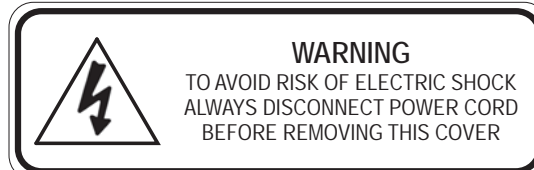
CDRH and CE regulations require that all laser manufacturers affix warning labels in specific locations throughout the equipment. The following warning labels are placed on the laser system for your safety. **DO NOT** remove them for any reason. If the labels become damaged or have been removed for any reason, **DO NOT OPERATE** the laser system and immediately contact Universal Laser Systems, Inc. for a free replacement. Labels are **NOT** to scale.



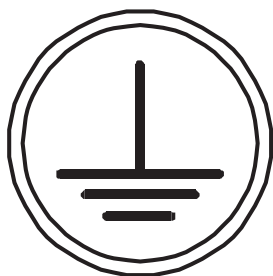
SAFETY



221-0019-0



221-0020-0



221-0021-0 REV A

INPUT POWER:
110 VAC; 50/60 Hz; 10 A

221-0022-0 REV A

INPUT POWER:
230 VAC; 50/60 Hz; 15 A

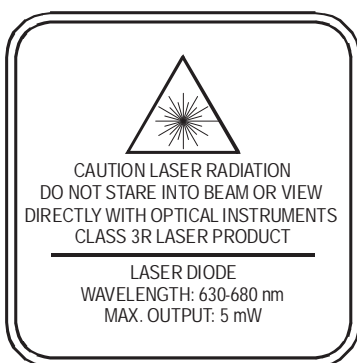
221-0024-0 REV B

THIS LASER MANUFACTURED BY
UNIVERSAL LASER SYSTEMS
16008 N. 81ST ST
SCOTTSDALE, AZ 85260 USA

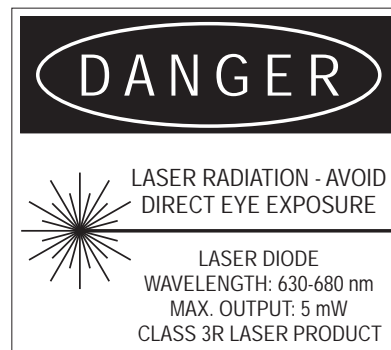
IS DESIGNED FOR USE ONLY AS A COMPONENT IN A
ULS LASER SYSTEM. THIS LASER IS A CLASS 4 DEVICE AND
DOES NOT COMPLY WITH U.S. CODE 21 CFR SUBCHAPTER J
OR EUROPEAN STANDARD EN 60825-1:1994.

THIS LASER PRODUCT IS MANUFACTURED UNDER ONE
OR MORE OF U.S. PATENTS 5,661,746; 5,754,575; 5,867,517;
5,881,087; 5,894,493; 5,901,167; 5,982,803; 6,181,719; 6,983,001
OTHER U.S. AND INTERNATIONAL PATENTS PENDING.

221-0031-0 REV E



221-0033-0 REV B



221-0034-0 REV B

INPUT POWER:
230 VAC; 50/60 Hz; 5 A

221-0036-0 REV A

**WARNING**

THIS SYSTEM IS DESIGNED FOR USE WITH INERT AND NON-OXIDIZING GASES ONLY (i.e. DRY CLEAN AIR, CARBON DIOXIDE, HELIUM, NITROGEN). CONNECTING FLAMMABLE OR OXIDIZING GASES TO THIS SYSTEM CREATES A SERIOUS SAFETY AND/OR FIRE HAZARD. DO NOT CONNECT ANY GAS SOURCES EXCEEDING 75 PSI (5 ATM) PRESSURE. UNIVERSAL LASER SYSTEMS ASSUMES NO RESPONSIBILITY ARISING FROM THE IMPROPER USE OF THIS SYSTEM.

221-0037-0

THIS PRODUCT IS MANUFACTURED UNDER ONE OR MORE OF U.S. PATENTS 5,051,558; 5,661,746; 5,754,575; 5,867,517; 5,881,087; 5,894,493; 5,901,167; 5,982,803; 6,181,719; 6,313,433; 6,342,687; 6,423,925; 6,424,670; 6,983,001; D517,474; 7,060,934
OTHER U.S. AND INTERNATIONAL PATENTS PENDING.

221-0065-0 REV C

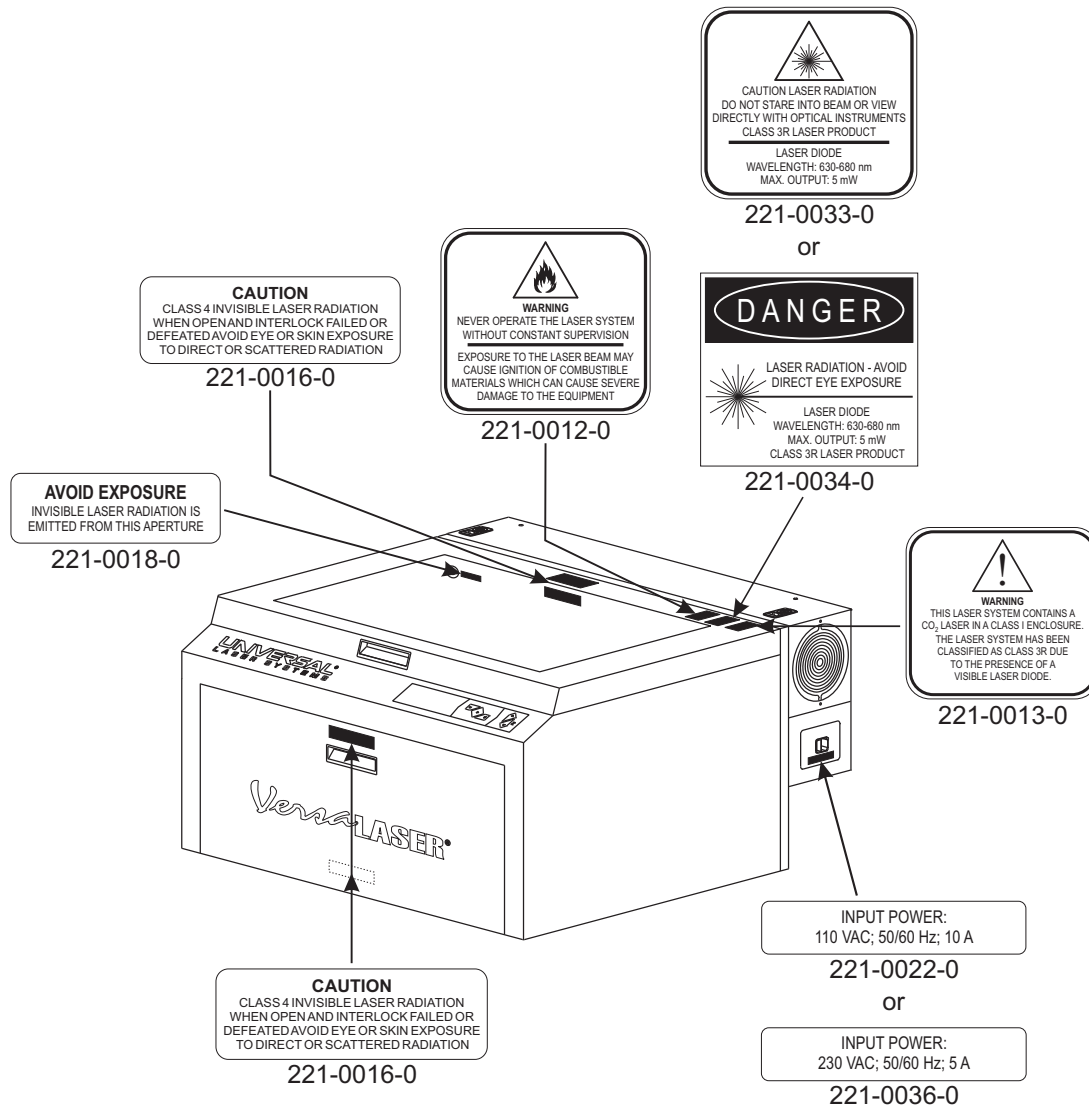
**WARNING**

Do **NOT** use in medical or surgical applications or to manufacture medical devices. See the Safety, Installation, Operation, and Basic Maintenance Manual, or the OEM Laser Integration Manual for further information.

221-0081-0

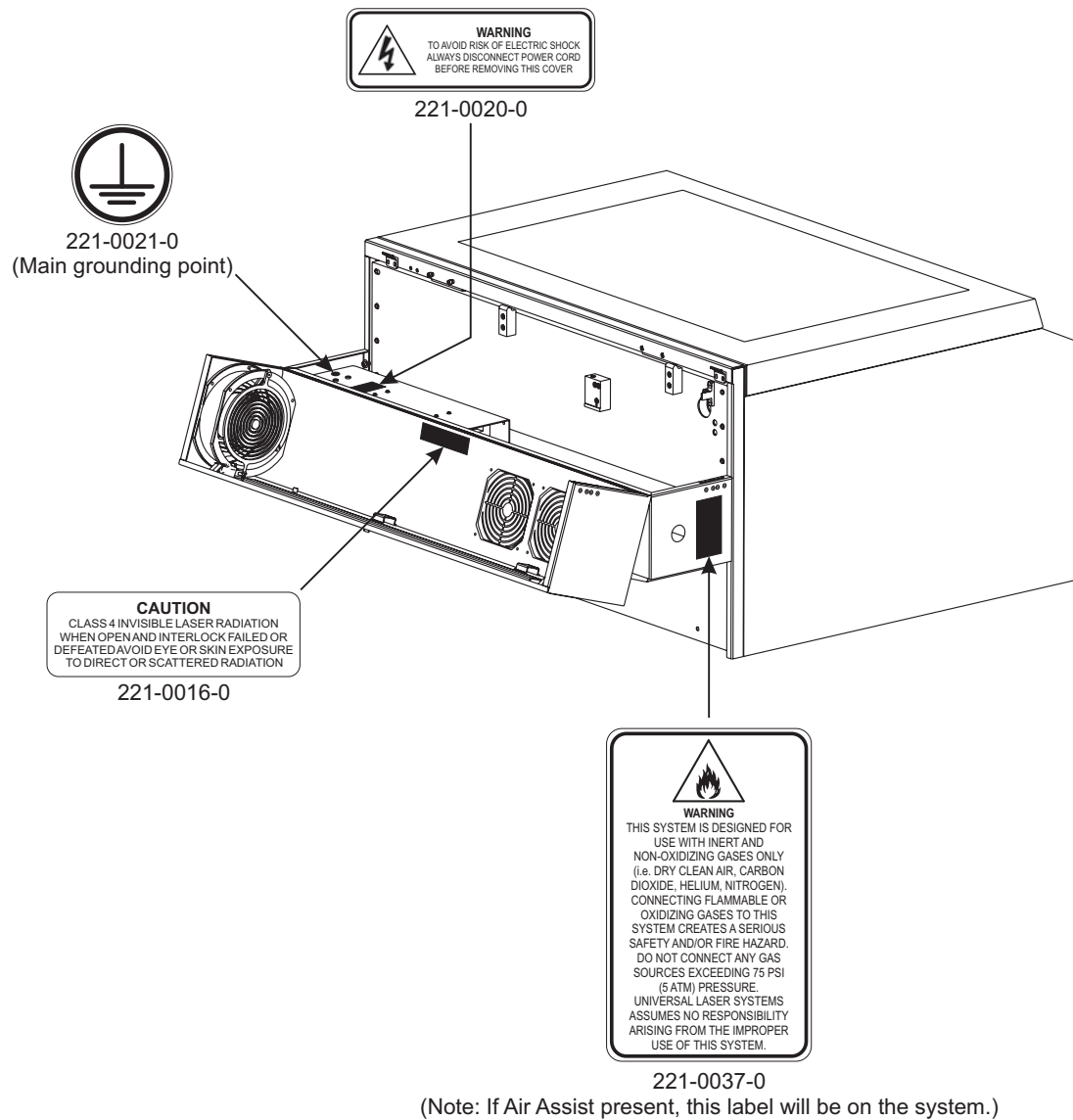
VersaLASER®

VLS3.60, VLS4.60 and VLS6.60



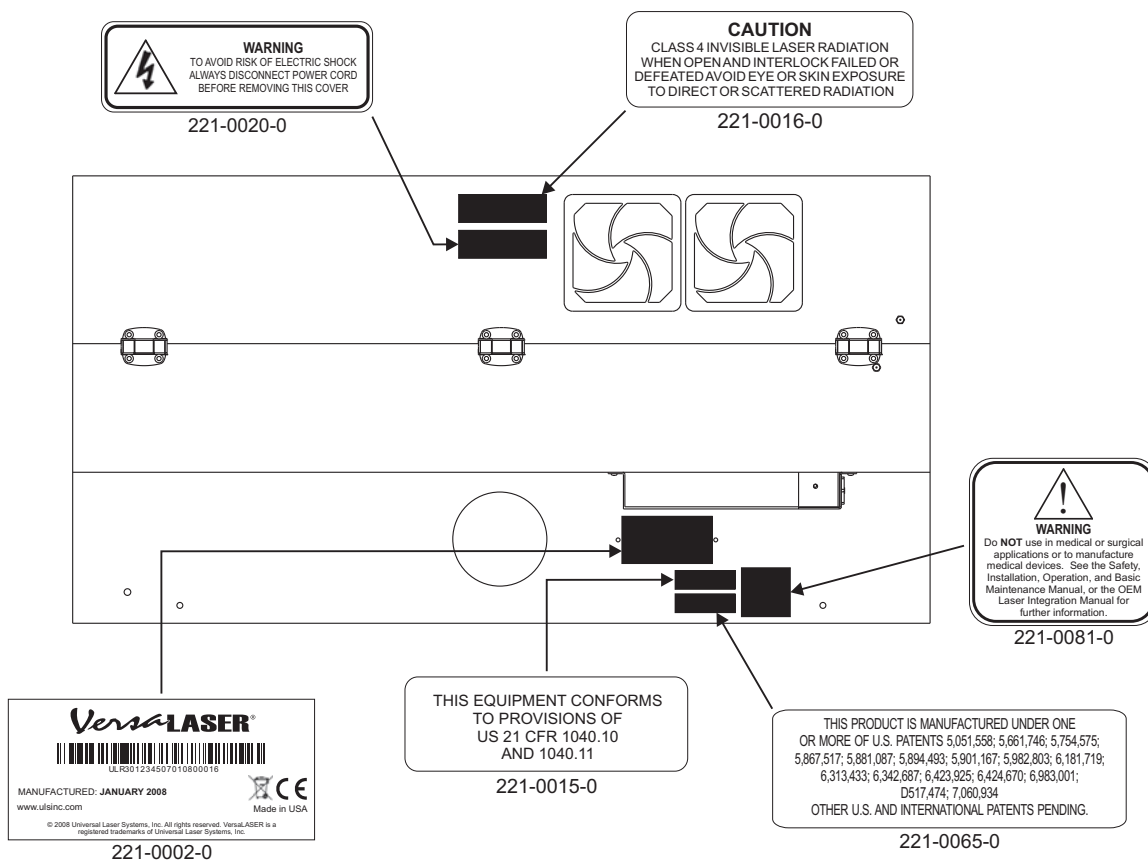
VersaLASER VLS3.60, VLS4.60 and VLS6.60 Front View

Laser system and labels are not to scale



VersaLASER VLS3.60, VLS4.60 and VLS6.60 Back View with Rear Door Open

Laser system and labels are not to scale



VersaLASER VLS3.60, VLS4.60 and VLS6.60 Back View

Laser system and labels are not to scale

EU Declaration of Conformity

UNIVERSAL LASER SYSTEMS INC.

Product Identification: VLS3.60, VLS4.60 and VLS6.60
Laser Engraving and Cutting Systems

Manufacturer:
Universal Laser Systems, Inc.
16008 N. 81st St.
Scottsdale, AZ 85260
USA

European Office:
Universal Laser Systems GmbH
Lerchenfelder Guertel 43
A-1160 Vienna/Austria

The manufacturer hereby declares that the equipment specified below is in conformity with the following directives:

89/336/EEC	(EMC Directive)
73/23/EEC	(Low Voltage Directive)
98/37/EEC	(Machinery Directive)
2002/95/EEC	(ROHS Directive)
2002/96/ECC	(WEEE Directive)

based on the standards listed.

Standards Used:

Safety:

EN 60950: 2002
EN 60825-1: 2002 (Class 3R)

EMC:

EN 55024 1998 (Class A)
EN 55022: 2003 (Class A)
EN 61000-3-2: 2001 (class A)
EN 61000-3-3: 2002
EN 61000-4-2: 2001 (4kV CD, 8kV AD)
EN 61000-4-3: 2003 (3 or 10 V/m)
EN 61000-4-4: 2002 (1 or 2 kV power line)
EN 61000-4-5: 2001 (class 3)
EN 61000-4-6: (3 or 10Vrms)
EN 61000-4-8
EN 61000-4-11

Note: This is not a declaration of conformity. The importer of this equipment supplies the declaration of conformity.

Warning

This is a Class A product. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

FCC Compliance

This ULS laser system has been tested and found to comply with Federal Communication Commission (FCC) directives regarding Electromagnetic Compatibility (EMC). In accordance with these directives ULS is required to provide the following information to its customers.

FCC Compliance Statement and Warnings

This device complied with FCC Rules Part 15. Operation is subject to the following two conditions:

1. This device may not cause harmful interference, and
2. This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device as set forth in Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with manufacturer's instructions, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his or her own expense.

Users should be aware that changes or modifications to this equipment not expressly approved by the manufacturer could void the user's authority to operate the equipment.

This equipment has been type tested and found to comply with the limits for a Computing Device per FCC part 15, using shielded cables. Shielded cables must be used in order to insure compliance with FCC regulations.

Recycling



By placing the above symbol on our products and accessories Universal Laser Systems is indicating that we are committed to helping reduce the amount of waste electronics ending up in municipal landfills. Therefore Universal Laser Systems urges consumers to recycle this product and its accessories. Universal Laser Systems is equipped to recycle any of its electronic products and accessories and will assist our customers with their recycling options. To arrange for recycling of your ULS product or accessory, please contact Universal Laser Systems for more information.

SAFETY

Part 1 - Initial Setup

Software Installation and Requirements

Your computer is a critical component in the operation of the VLS system. In fact, you cannot operate the VLS system if your computer is not connected, powered on, running Windows and running the Universal Control Panel (UCP) software.

You can only run one VLS system per computer at a time. You will need to have a separate computer for each VLS system you own. The VLS system is not designed to be a network printer. You must operate the VLS system using the computer that is directly attached to it via the provided 6-foot USB cable (1.82 meters). USB cables longer than 6 feet (1.82 meters) may cause the VLS system to malfunction.

Computer and Operating System Requirements

Minimum Computer Requirements (User Supplied)

- 2.0 GHz processor (minimum)
- Windows XP or Windows Vista*
- 1 GB of RAM (minimum); 2 GB of RAM (minimum) for Vista operating systems
- 40 GB hard drive (15 GB free space) (minimum)
- VGA monitor (minimum 1024 x 768 resolution)
- CD-ROM drive/burner
- Mouse and keyboard
- Available USB 2.0 Hi-Speed compliant port only
- Computer speakers (optional)
- 600 DPI scanner (optional)
- Internet connection and e-mail address (optional)

*The VLS system is only compatible with a 32-bit Windows Operating System. See www.microsoft.com for the minimum computer requirements to run Windows Vista. The VLS system is not designed to run on the Macintosh Operating System.

Note: Some computer manufacturers' USB ports do not comply with USB 2.0 Hi-Speed standards. This may cause the VLS system to exhibit erratic behavior. Confirm that your computer complies with USB 2.0 Hi-Speed by checking your computer manual. For more information on USB 2.0 Hi-Speed compatibility, please visit www.usb.org.

Other USB peripheral devices that demand a large amount of computer processing power may slow down the operation and productivity of the VLS system. If you experience problems with operation, we recommend you disconnect other USB peripheral devices while the laser system is off. **Do not** connect or disconnect other USB devices while the laser system is running a job.

Optimizing Windows

XP Performance

Windows XP, by default, displays many “visual effects” that slow down the computer. We recommend that you turn off these effects by right-clicking on the “My Computer” icon on your desktop, then click “Properties” and then click the “Advanced” tab. In the Performance section, click “Settings,” then click “Adjust For Best Performance” and then click “Apply.”

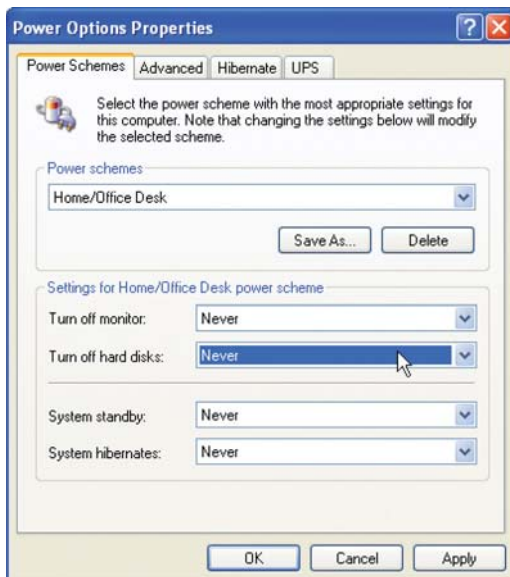
Vista Performance

Windows Vista, by default, displays many “visual effects” that slow down the computer. We recommend that you turn off these effects by clicking the “Start” button, right-clicking on “Computer,” then click “System Properties” and then click on “Advanced System Settings” link. In the Performance section, click “Settings,” then click “Adjust For Best Performance” and then click “Apply.”

Computer Power Management

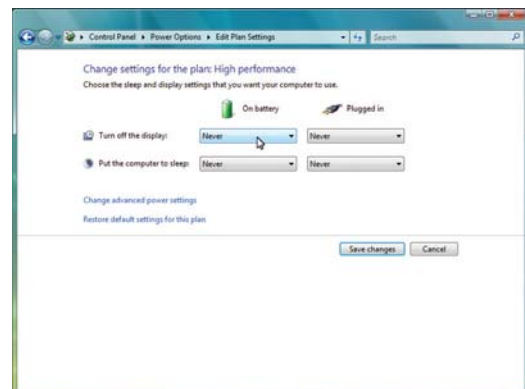
Power management is a configuration setting in Windows XP and Windows Vista that reduces the energy consumption of computers and monitors by shutting them down after a period of inactivity. However, since your computer is a critical component in the operation of the VLS system, you do not want your computer to go into the Standby or Hibernate modes while your laser system is operating. Contact your IT Department if you need help in configuring your computer.

XP



For the Power Scheme in use, select “Never” for **all** the setting options: Turn off monitor, turn off hard disks, system standby and system hibernates.

Vista



For the Power Scheme in use, select “Never” for **all** the setting options: Turn off display and Put the computer to sleep.

Universal Control Panel (UCP) Installation CD-ROM

At this point you need to install the Windows XP/Vista Universal Control Panel (UCP) and printer driver. In order to install the software, you need to have administrative privileges on the computer before starting installation. The Software Installation CD-ROM can be found on the inside of this manual reference guide.

1. Insert the Software Installation CD-ROM into your PC's CD drive. It should automatically launch the "Universal Control Panel Installation" window. Select the laser series you are installing on the computer.

Note: If the setup window does not automatically launch, you can launch it manually. Locate your CD or DVD drive using Windows Explorer and click on the [Setup.exe](#) application to launch the setup window.



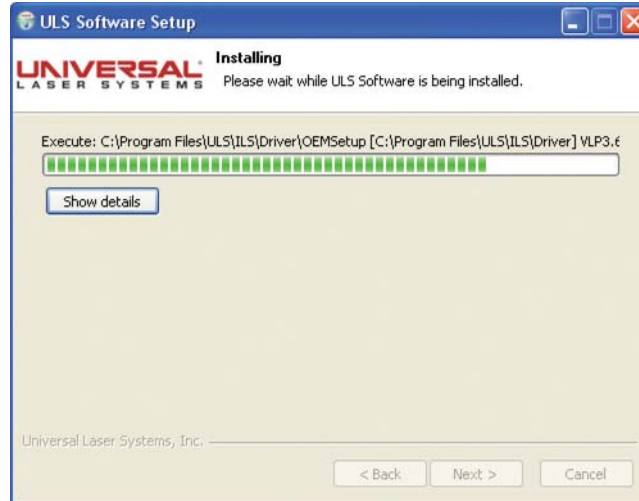
2. Select the components you would like to install on your computer, then select the "Next" button.
Note: If you choose to only install the "Universal Control Panel," you will need to proceed to step 4.



3. If you have selected to install the Printer Driver, you will then be prompted to select the laser system you would like to install on the computer. Once selected, click the "Next" button.



4. The installation process will proceed as indicated by a progress bar. Be patient. Loading the files can take a few minutes depending on your computer's processor speed.



5. When the installation process is finished, the "Completing the ULS Software Setup Wizard" window will appear. Read the instructions and make your desired selection. If you Reboot Now, save all your work prior to rebooting. If you decide to reboot later remember that you must reboot before connecting the VLS system to your computer. Click on the "Finish" button to complete installation. The window will automatically close. Remove the Software Installation CD-ROM. All the files required to operate your machine have been loaded onto your computer.



Section 2

Installation



The following operational guidelines are vital to a safe and productive environment. It is your responsibility to provide a proper operating environment. This section will also give you step-by-step instructions for site preparation, and computer and software setup. Please follow the instructions in the order shown:

1. Establishing a Proper Operating Environment
2. Providing a Suitable Electrical Power Source
3. Extracting Fumes and Particulates
4. Software Installation and Operating System Requirements (Sections 2 & 3)
5. Assembling the VLS (Section 4)



Damage to the laser system due to an inadequate or improper operating environment is considered abuse and **WILL NOT** be covered under warranty. In no event will ULS be liable for any damages caused, in whole or in part, by customer, or for any economic loss, physical injury, lost revenue, lost profits, lost savings or other indirect, incidental, special or consequential damages incurred by any person, even if ULS has been advised of the possibility of such damages or claims.

1. Establishing a Proper Operating Environment

Environment (user supplied)

- The laser system **MUST** be installed in an office-type or light duty manufacturing environment. Dusty or dirty air environments can damage the laser system. Keep the laser system isolated from any type of sandblasting, sanding, oily, or any other machinery that produces airborne particles.
- Avoid small, enclosed, non-ventilated areas. Some materials, after laser engraving or cutting, continue emitting fumes for several minutes after processing. Having these materials present in a confined, unventilated room can contaminate the room.
- For best results, since the lasers are air-cooled, we recommend operating the laser system between the ambient temperatures of 73°F (22°C) to 77°F (25° C).
- Avoid storing the laser system outside the temperatures of 50°F (10°C) to 95°F (35° C) as excessively cold or hot temperatures can damage the laser cartridge or reduce its lifetime.
- Ambient humidity levels must be non-condensing.
- A suitable working surface for all material processing.

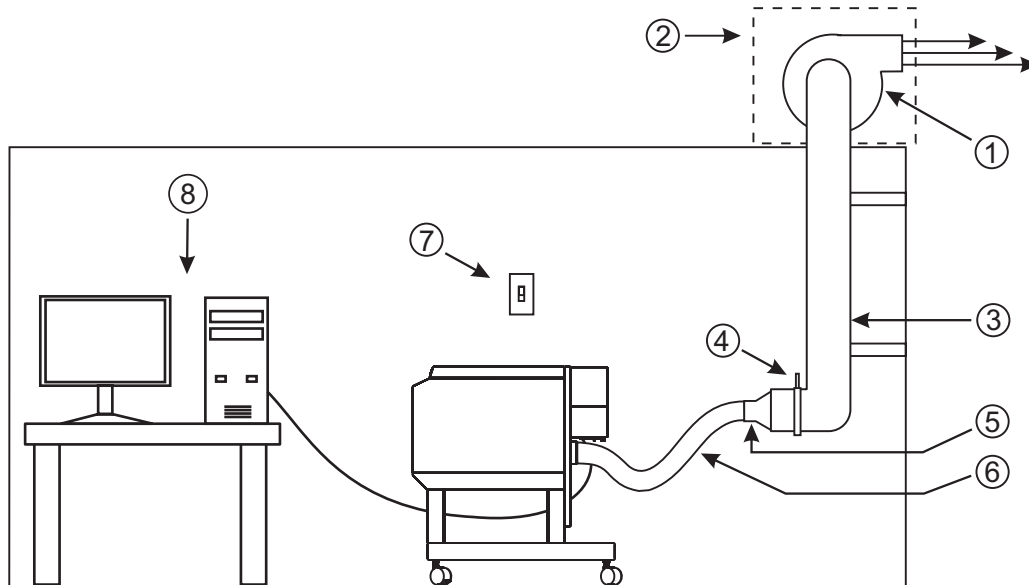
2. Providing a Suitable Electrical Power Source

Electrical (user supplied)

- For your system's electrical requirements, please refer to the "INPUT POWER" label near the ON/OFF switch and/or power inlet.
- **NEVER REMOVE THE GROUND LEAD TO THE ELECTRICAL CORD AND PLUG THE SYSTEM INTO A NON-GROUNDED OUTLET.** This is very dangerous and can lead to a severe, if not fatal, electrical shock. Always plug the system into a properly grounded (earthed) outlet. Also, without proper grounding, the laser system may exhibit sporadic or unpredictable behavior.
- Noisy or unstable electricity as well as voltage spikes may cause interference and possible damage to the electronics of the laser system. If electrical power fluctuations, brown outs, or



Note: The following diagram shows a typical exhaust system layout. Use this as a guideline for proper exhaust system installation. Although this diagram serves as an example, we recommend you consult with a licensed contractor to meet local safety and building code requirements and to also calculate the correct size blower required for your particular installation. Length of exhaust pipe, exhaust pipe diameter, number of 90-degree angles and other restrictions must be calculated when determining the correct exhaust blower unit. Installing an undersized or oversized blower is not only unsafe, but can also lead to excessive wear and tear to the laser system and premature failure.



1. Exhaust blower mounted outside* (User Supplied)
2. Weatherproof shield (User Supplied)
3. Rigid ducting matching the diameter of the blower inlet (User Supplied)
4. Shut-off or air-flow gate (User Supplied)
5. Adapter to the hose reduces from 4" to 3" (User Supplied)
6. Flexible, wire-reinforced, industrial grade rubber hose (User Supplied)
7. Exhaust On/Off switch (User Supplied)
8. Computer (User Supplied)

*Exhaust blower illustration may differ according to your region.

constant power outages are a problem in your area, an electrical line stabilizer, UPS (Uninterruptible Power Supply), or backup generator might be required. You may also need to connect the laser system to a dedicated electrical line to resolve the problem.

- The laser system is designed as a Class I, Group A, pluggable device. It is also designed for connection to IT power systems which provides the most flexibility to the user.

3. Extracting Fumes and Particulates

Exhaust System (user supplied)

- The exhaust system **MUST** be capable of supplying a minimum of 250 CFM (cubic feet per minute) of airflow while under a load of 6 inches of static pressure (425m³/hr at 1.5kPa). **DO NOT** install forward incline, backward incline, in-line, or ventilator fans because these types of air handlers are inadequate and inappropriate for this type of installation. A high-pressure blower **MUST** be used to meet minimum airflow requirements.
- For personal safety and noise control reasons, we recommend that the blower be mounted **OUTSIDE** the building.
- Rigid tubing should be used for 90% of the distance traveled between the blower and the laser system. The tubing should be smooth walled and have as few 90 degree bends as possible.
- Install a gate to control airflow and to close off the exhaust from the outside environment when the laser is not in use. Place this gate within 5 – 10 feet from the laser system.
- Use a short piece of industrial grade, wire reinforced rubber tubing to connect the end of the gate to the laser system. This will provide mobility and will dampen blower vibrations.
- Have the blower electrically wired to a wall switch in the same room for easy ON/OFF control.

Note: The following diagram shows a typical exhaust system layout. Use this as a guideline to proper exhaust system installation. Although this diagram just serves as an example, we recommend installation of the exhaust system by a licensed contractor to meet safety and local code requirements as well as being able to calculate the correct size blower required for your particular installation. Length of exhaust pipe, exhaust pipe diameter, number of 90-degree angles, and other restrictions must be calculated when determining the correct exhaust blower unit. Installing an undersized or oversized blower is not only unsafe, but it can also lead to premature and excessive wear and tear to the laser system.

Third-Party Graphic Software Configuration

Choosing the right graphics software program to run the laser system is essential for maximum usage and control of the laser system. Not all software can be used to run the laser system because many have limitations. Setting up your software correctly is essential to running the laser system properly.

The following examples assume that you are configuring the software for a VersaLASER system. If you have a different laser system, substitute the correct maximum page size.

We have provided specific instructions for setting up CorelDRAW X3/X4, AutoCAD 2000i/2002/2004/LT 2007 & 2008, and Adobe Illustrator CS/CS2/CS3 in order for these programs to work well with the laser system.

Specific Software Setup

Some graphics software programs require a special setup procedure in order for the software to function correctly with the ULS printer driver. In the following pages, you will find setup instructions for the most popular software programs that our customers use. As a reminder, ULS provides no warranties whatsoever on any software used in connection with a ULS Laser Engraving System, express or implied. Neither does it guarantee software compatibility with any off-the-shelf software package or any software program that has not been written by ULS.

The following suggested programs are widely used by ULS customers and are considered to be the most functional and compatible programs to use with the laser system.

- Vector Graphics Programs (User Supplied)
CorelDRAW X3/X4*, Adobe Illustrator CS3
- Bitmap / Scanning Software (User Supplied)
Corel PHOTO-PAINT or Adobe Photoshop
- Raster to Vector Conversion Software (User Supplied)
CorelTRACE
- CAD Software (User Supplied)
AutoCAD for Windows
- Fonts (User Supplied)
Use True Type fonts **only**. Do not use PostScript or bitmapped fonts.

*Earlier versions of CorelDRAW, such as 8 or 9, have problems with the XP Operating System, which in turn, causes problems with the operation of the laser system. As a result, ULS recommends CorelDRAW X3/X4 over earlier versions. While ULS has made reasonable efforts to ensure the laser system as compatible as possible with graphics and CAD software written for the Windows XP operating system, ULS cannot guarantee complete compatibility with any software.

Adobe Illustrator CS or CS2

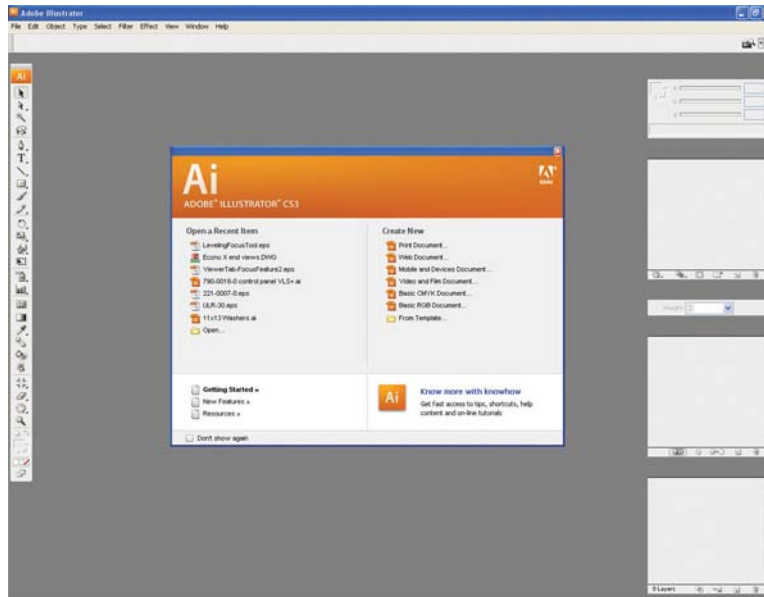
Note: Adobe Illustrator CS or CS2, in combination with the new ULS printer driver version 5.24.38 or later, is now capable of both raster and vector output as well as full-field engraving capability. The following procedure assumes that you are familiar with the use and operation of Windows XP and Adobe Illustrator CS or CS2.

1. Close all Windows programs.
2. Upgrade to Adobe Illustrator CS, but do not launch it yet.
3. Upgrade to ULS printer driver version 5.24.38 or later.
4. Set your Windows default printer to the ULS printer driver.
5. Launch Adobe Illustrator CS and start a new graphic.
6. You will now need to set the Page Setup, in Adobe, to the largest square page that is equal to the width of your laser system's field. For example, if your laser system has a 24 x 12 inch (610 x 305 mm) field, then set the page in Adobe to 24 x 24 inch (610 x 305 mm) Portrait mode (not Landscape). If your laser system has a 32 x 18 inch (813 x 457 mm) inch field, set the page in Adobe to 32 x 32 (813 x 813 mm) Portrait.
7. Now, place your graphics ONLY within the top portion of your page in Adobe. Don't use the bottom portion that extends below the physical size of the engraving area of your laser system. Since your laser system truly doesn't have a usable area as big as the page size you created, the only way to make Adobe work is to trick it into thinking it is outputting to a larger, square-fielded, device.
8. If you would like vector output, set your stroke weight to either 0.001 inches (0.025 mm) or 0.1 points. You will have to type in this setting because it is not available from the dropdown list.

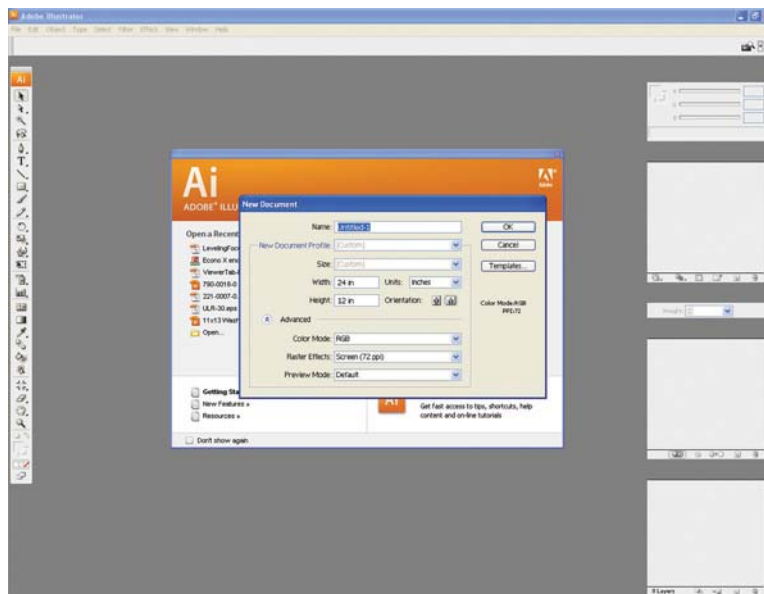
Adobe Illustrator CS3

Part 1: Setting the Default Workspace

1. Start Illustrator CS3 from your Windows XP/Vista compatible PC.
 - Illustrator CS3 Preferences box will open.



2. Select FILE CREATE NEW BASIC RGB DOCUMENT.
 - The new document options box will open. Make the following settings:
 - a. Set Units to inches.
 - b. Set the Height and Width to match the size of your laser system's work table.
 - c. Set the Color Mode to RGB.
 - d. Click "OK".



Part 2: Setting the Stroke

1. Next, change the weight of your Stroke to 0.001" (0.025 mm). This is essential for vector cutting and scoring.

Part 3: Editing the Swatch Palette

1. Open your Swatch Palette as follows:

- Main Menu → Window → Swatches → Left Click "OK"
- Delete all swatches that are not basic RGB or gray scale by left clicking to select them and then clicking the "Delete Swatch" garbage can icon in the lower right-hand corner of the swatch box. Keep RGB BLACK, RED, GREEN, BLUE, YELLOW, MAGENTA, CYAN.
- If you wish to use the color ORANGE for full palette cutting and engraving operations, you can create a swatch for it using the following settings:
R = 255
G = 102
B = 0

Part 4: Saving the Template

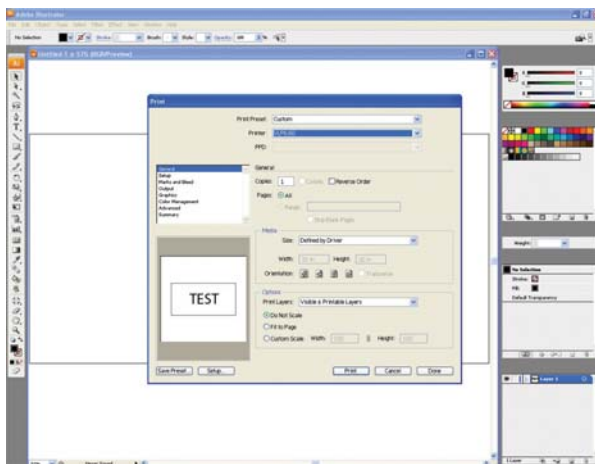
1. Illustrator CS3 is now correctly configured to work with your Universal Laser System. Be sure to save the document as a template for future documents as follows:

- FILE → SAVE AS TEMPLATE → (ENTER FILE NAME) → CLICK "OK"

Part 5: Some notes about printing

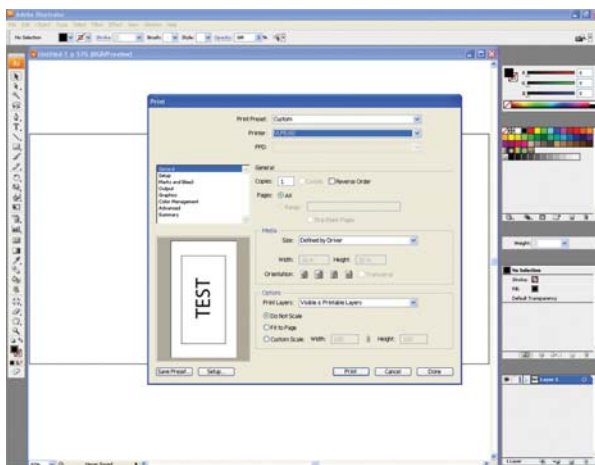
1. When you are ready to print to your laser system, disregard the print preview dialog box and select the following from the Main Menu:

- FILE → PRINT → SETUP → PREFERENCES



2. Prepare the file for printing using the Universal Laser System print driver.

3. When your settings are complete, choose print. The image in the print preview box will appear sideways, but the placement of your images will be correct.



4. Print as usual from the Universal Laser System Universal Control Panel.

AutoCAD 2000i, 2002 and 2004

Note: AutoCAD version 2000 is not compatible with ULS laser systems. You must upgrade to version 2000i or higher. Also, we recommend installing ULS printer driver version 5.24.38 or higher.

1. Make sure the ULS Printer driver is installed prior to setting up AutoCAD.
2. If AutoCAD is already installed and you are simply upgrading ULS printer drivers:
 - Close all open programs.
 - In Windows, Click Start>Printers & Faxes.
 - Delete ALL ULS drivers from the Printers (Printers and Faxes) folder.
 - With the Printers and Faxes folder still open, click File>Server Properties>Drivers and remove ALL ULS printer drivers from the list. Close Printers & Faxes.
 - Using Windows Explorer, search for all files and folders with a .pc3 extension, then delete all ULS Printer pc3 files (i.e. VLS360.pc3).
 - Next, search for files with a .pmp extension and delete all ULS Printer .pmp files (i.e. VLS360.pmp).
 - Reboot the PC.
3. Start AutoCAD and open a new drawing.
4. Click File>Plotter Manager and double-click Add a Plotter Wizard. If the Autodesk Hardcopy System window appears, select the version of AutoCAD you are using, and then click Continue.
5. Click Next. Select System Printer and then click Next.
6. Select the appropriate ULS Printer Driver and then click Next.
7. DO NOT click the Import file button, simply click Next.
8. You may edit the plotter name, if desired, and then click Next.
9. Click on Modify Standard Paper Sizes (Printable Area) in the Device and Document Settings Tab window, and then click the Modify button. Change ALL margins to 0.00, and then click Next.
10. Edit the PMP file name if you desire then click Next. DO NOT click the Print a Test Page button, instead click Finish. Click OK to exit the Plotter Configuration Editor window and then click Finish.
11. Click File>Page Setup and then select the Plotter Configuration name and pc3 name (not the driver) from the dropdown list.
12. If you would like to change the drivers settings, click the Properties button, then click the Custom Properties button. Make your changes and then click OK and then OK again.
13. Click New to create a new Plot Style table to set your pen widths. As a default, the ULS print driver produces vector output when pen widths are set to 0.001 inches (0.025 mm). If the pen widths are set between 0.002 – 0.008 inches (0.050 – 0.20 mm), then the ULS print driver may or may not convert the lines to raster images. This will depend on the image being plotted, therefore it is recommended that for colors requiring vector output, set the pen widths to 0.001 inches (0.025 mm) and for colors requiring raster output, set pen widths greater than 0.008 inches (0.20 mm).
14. Now, select Start from Scratch, and then click Next. Enter a name and then click Next. Click the Plot Style Table Editor button. Click Color one, hold the shift key on your keyboard and click colors two through seven. You can only use colors one through seven with the ULS printer driver. With all seven colors highlighted, click the Edit Lineweights button and then select the units desired. Add a lineweight of 0.001 inches (0.025 mm) to the Value column by clicking on Edit Lineweight and entering 0.001 (or 0.025 for metric settings). Click OK, click Save & Close and then click Finish.
15. Click the Layout Settings tab and set the Plot Scale to 1:1.
16. AutoCAD is now set up properly to work with the ULS printer driver.

AutoCAD LT 2007 & 2008

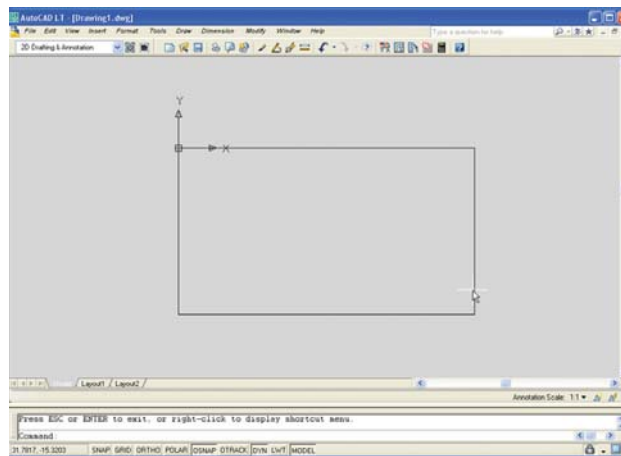
Note: These instructions are for plotting from “Model Space.” Also, we recommend installing ULS printer driver version 5.24.38 or higher.

1. SET DRAWING LIMITS

a. From the Main Menu select FORMAT → DRAWING LIMITS

This will allow you to enter the model space limits of your Universal laser system work table size. For example, if your work table size is 32"x18" (813 x 457 mm), you would set the following drawing limits:

- i. For the lower left position type in 0, -18 at the command line and press ENTER.
- ii. For the upper right position type in 32, 0 at the command line and press ENTER.
- iii. Objects to be plotted should be located within these set drawing limits.



2. ADD NEW PLOT STYLE

a. From the Main Menu select FILE → PLOT STYLE MANAGER

b. From the Explorer Window double-click Add-A-Plot Style Wizard. The Start from Scratch Wizard will pop up.

c. Select Start from Scratch and click NEXT.

d. Select Color-Dependent Plot Style Table and click NEXT.

e. Enter a file name (i.e. “Laser”) and click NEXT.

f. Click on the Plot Style Table Editor.

g. Select Edit Line weights and click inches.

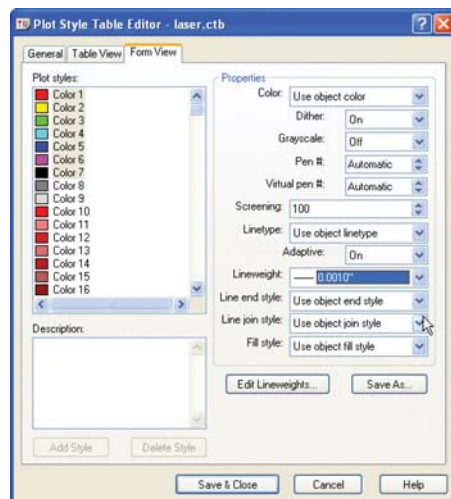
h. Click Edit Line Weights button and enter a VALUE of 0.001 inches (0.025mm) and click OKAY.

i. Hold down the Control Key and select Colors 1-7 with the left button of your mouse.

j. Click the Save and Close button.

k. Check the box “Use this Plot Style for New and pre-AutoCAD LT 2007 Drawings” and click FINISH.

l. Close out the PLOT STYLES pop up.



Note: For colors requiring Vector output, pen widths should be set to 0.001 inches (0.025mm), and for colors requiring Raster output, set pen widths to greater than 0.008 inches (0.203mm). VersaLASER can only plot Black, Blue and Red.

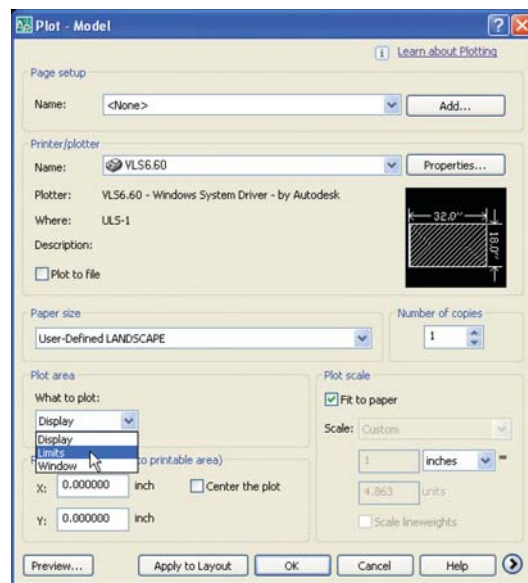
3. ADD NEW PLOTTER

- Select FILE → PLOTTER MANAGER
- Select ADD-A-PLOTTER WIZARD and click NEXT.
- Select System Printer and click NEXT.
- Select your Universal Laser System (i.e. VLS6.60) and click NEXT.
- Click the Edit Plotter Configuration button and select Modify Standard Paper Size (Printable Area).
- Select User-Defined LANDSCAPE (Modify) and change the margin values to zero.
Top = 0.0
Bottom = 0.0
Left = 0.0
Right = 0.0
- Click NEXT → YOUR SYSTEM (i.e. VLS6.60) → Next → Finish → OKAY → FINISH
- Close out the PLOT STYLES pop up.

4. PLOTTING TO LASER

Select drawing to plot. Objects should be located within specific drawing limits/area for best results.

- Click FILE → PLOT
- Set Printer/Plotter to your laser system (i.e. VLS6.60)
- Set Paper Size to User-Defined LANDSCAPE.
- Set Plot Area → What to Plot → Limits
- Set Plot Scale → Scale → 1:1
- Set Plot Offset → X = 0.0 → Y = 0.0



Note: Always preview before outputting to laser system.

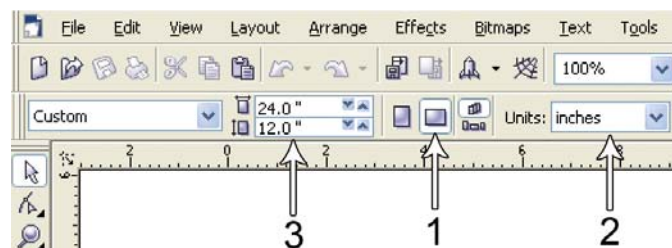
CorelDRAW X3 or X4

Note: CorelDRAW X3 or X4 is compatible with Windows XP and Windows Vista. We also suggest not running it with Windows 95/98. Therefore, we have only included setup instructions for Windows XP and Windows Vista.

1. Make sure that you have installed all Service Packs and software patches from Microsoft. Please contact Microsoft if you have any questions regarding these upgrades. ULS is not responsible for any problems as a result from the usage of these patches.
2. If you have not already done so, install CorelDRAW on your computer, but do not open it yet.
3. It is important that your version of CorelDRAW is updated with the latest patches and service releases. For the latest patches and updates go to CorelDRAW's website at www.corel.com. Please contact CorelDRAW if you have any questions regarding these upgrades. ULS is not responsible for any problems as a result from the use of these patches.
4. The ULS Windows Printer Driver must be loaded before continuing. Please refer to the Installation and Setup Guide for your specific laser system, starting on page 200, for instructions on installing the driver. If you have already installed the printer driver, you will need to re-insert the Software Installation CD-ROM back into your CD drive at this time.
5. Using Windows Explorer, locate the file named "ADVANCED COLOR PALETTE.CPL" and "MD COLOR PALETTE.CPL" in the folder named "Color Palette" on the Software Installation CD-ROM and copy these files over to the C:\Program Files\Corel\Corel Graphics SUITE X3 (13)\Languages\EN\Custom Data\Palettes folder or C:\Program Files\Corel\Corel Graphics SUITE X4 (14)\Languages\EN\CustomData\Palettes folder.

Note: ADVANCED COLOR PALETTE.CPL may not show up with a .CPL file extension. It may be listed as ULS with "Control panel extension" shown as a detail.

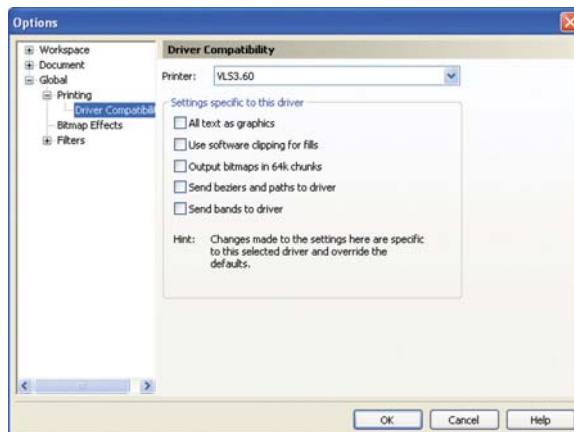
6. Open CorelDRAW and start a new graphic.
7. In the main menu at the top of the screen, click on "Window," then "Color Palettes" and then click on "None." Once again click on "Window," then "Color Palettes" and then click on "Open Palette."
 - If you have a VLS2.30, 3.50, 3.60, 4.60 or 6.60, double-click on "MD COLOR PALETTE.CPL." The color palette will now appear on the right side of the screen.
 - If you have a PLS3.75, 4.75, 6.75, 6.150D or ILS9.150D, 12.150D, double-click on "ADVANCED COLOR PALETTE.CPL." The color palette will now appear on the right side of the screen.
8. On the property bar, click on the landscape orientation (1). If you would like the drawing units in metric, choose millimeters from the drop down list (2). Now type in the page width and height that matches your laser system (3).



9. Now you need to adjust the vertical ruler on the left side of the screen to match the rulers in the laser system. Double-click directly on the vertical (side) ruler. The "Options" dialog box will appear. In the vertical origin box, type in the same height value as you did when you set up the page height in the previous step. For example, 12 inches (305 mm) for a VLS3.60. If you would like the scale to be displayed in tenths, choose "10 per Tick" in the "Tick Division" drop-down list box.



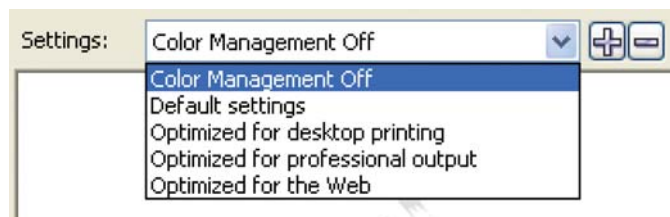
10. While still in the “Options” dialog box, double-click on “Global” to expand the list. Double-click on “Printing” to expand the list. Now click on “Driver Compatibility.” Make sure that the laser system name is displayed in the printer drop-down list. In the “Settings specific for this driver” dialog box, make sure that ALL the check boxes are UNCHECKED. Now click on “OK” to close the “Options” dialog box.



11. Click on the outline tool (1), then the outline pen (2) in the flyout. With “Graphic” being the only one selected, click “OK.” Click the down arrow in the Color dropdown box to expand the list and click on the color red. Click the down arrow in the “Width” dropdown box to expand the list and click “Hairline.” The units can be “Inches,” “millimeters” or anything else you prefer. Click OK to close the Outline Pen dialog box.



12. In the top menu, click “Tools” and then click “Color Management.” Click on the down arrow to expand the “Settings” dropdown list. Click “Color Management Off” and then click “OK.”



13. Finally, at the top of the screen, click on “Tools,” then “Save settings as Defaults.”
14. The setup defaults for CorelDRAW X3/X4 are now complete. Whenever you start a new document, all of the default settings that you set up will automatically apply to the new document.

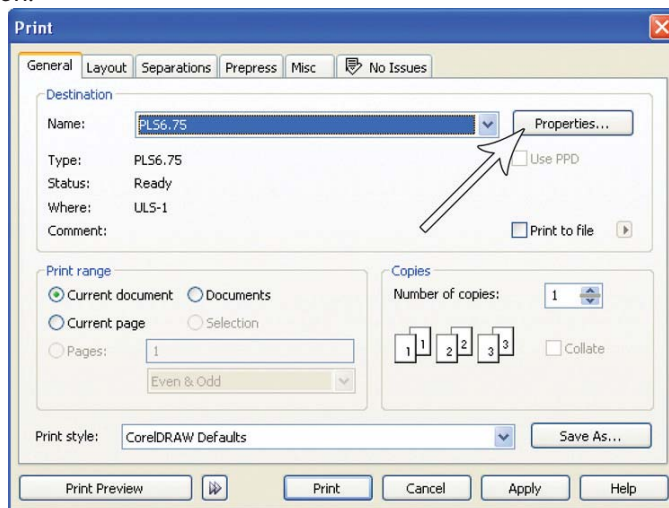
Remove the Software Installation CD-ROM from your CD-ROM drive and store it either back into its sleeve or in a safe place.

Graphic Page Configuration for Rotary (CorelDRAW)

Note: If you are using the Material Database printer driver to engrave on an object, you do not need to change the page size of your graphic software.

If you are using the Manual Control printer driver, please follow the steps below.

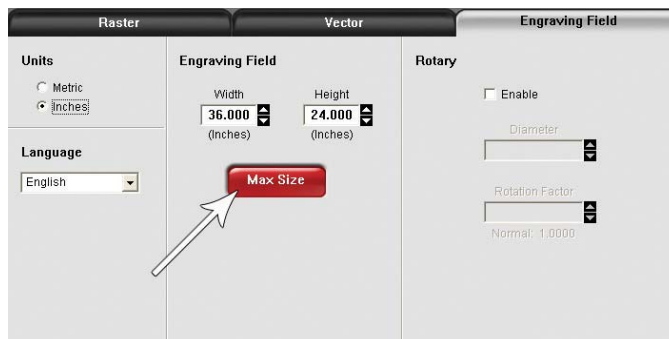
1. With your graphics software open, proceed immediately to “Printer” setup and then click on the “Properties” button.



2. When the printer driver appears, click on the Manual Control tab, then on the Engraving Field sub-tab.



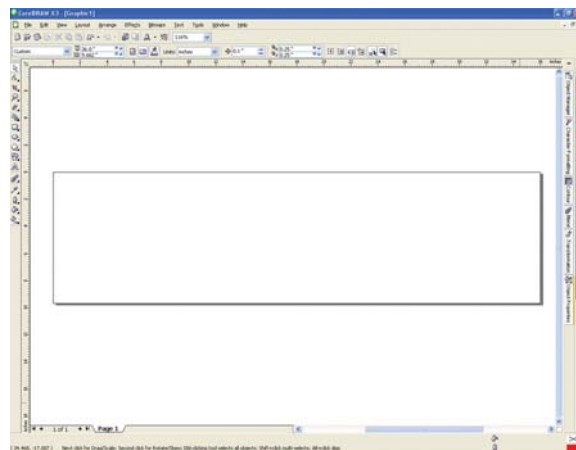
3. Click on the “Max Size” button.



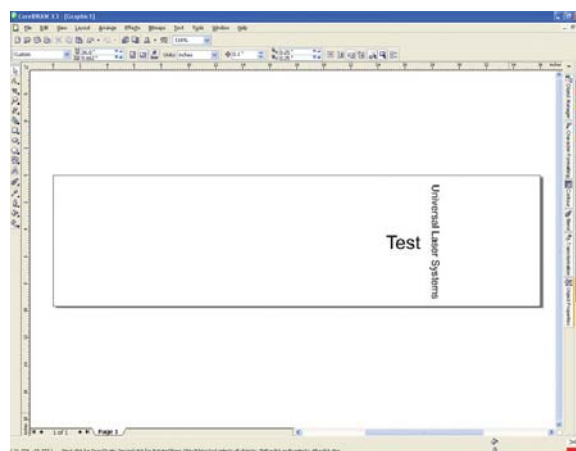
4. Activate the Rotary feature on the printer drive, by clicking on “Enable” box. Type the diameter of the object under “Diameter.”



5. Notice that while typing the diameter, the height dimension changes automatically. Remember or write down this new dimension.
6. Click on “OK” on the printer driver and go back to the graphic software page setup and change the height to EXACTLY match the dimension that was calculated in the previous step.



7. Position the graphic on screen so that it will fit vertically within the new vertical page height and horizontally. Since the Rotary Fixture will not turn more than 360 degrees, make sure that the graphic lies within the page limits.



8. Once you are done laying out the artwork on the new page size, proceed to the printer driver and set up the power, speed and Rotary settings to begin engraving.

General Software Set-up

There are many software programs that you can purchase off-the-shelf that will work with the laser system. Some of them can access more features of the laser system than others may. Whichever program you choose, it must be set up to work with the laser system, otherwise unexpected results may occur. Use the following GENERAL guidelines when configuring your software program.

Page Setup

To properly generate and position artwork, most graphics software will permit the customization of the page size and orientation. Set the page orientation in the graphics software to Landscape and the page size to match the maximum engraving area of your laser system. The driver's orientation and page size **MUST** then be set to match these specifications **EXACTLY**, otherwise the artwork may not print correctly. When setting page orientation and driver orientation to Landscape mode, the laser system will operate in the horizontal direction, left to right. If page orientation and driver orientation is set to Portrait mode, the laser system will operate in the vertical direction, front to back. The laser system is designed to operate best in the Landscape mode and this orientation is highly recommended. The page size may also be reduced to match the size of the engraving material, but remember to adjust the page size in the driver to correspond to the graphics software's page size. Note that in production situations it is often more efficient to leave the page size at its maximum page size and engrave or cut more than one object at a time. This is accomplished by duplicating the image on screen as many times as possible to fill up the entire page.

Ruler Setup

Usually the graphics software will provide on-screen rulers, which can be configured to match the rulers in the laser system. Using rulers in the software and matching them with the ones provided in the laser system optimizes the alignment of the graphic on the screen with the material in the laser system. For now, assume that the laser system's origin is fixed in the upper left corner of the engraving area and cannot be altered. Later on you will learn how to relocate the origin. Change the ruler position on screen to match the laser system with the origin (0,0) in the upper left corner. It is also possible to use a page size smaller than the maximum engraving area. For example, if you desire an 8-inch (203.2 mm) x 10-inch (254 mm) page size, set this page size in the graphics software as well as in the printer driver. The laser system will automatically move the engraving area to the origin, so place the object all the way up into the left-hand corner against the rulers in the laser system.

Power Control through Color Selection

The laser system allows the use of eight different colors to access eight different power settings when cutting and engraving. When using this power change feature, the driver colors used **MUST** exactly match the colors listed in the driver. The colors are black, red, green, yellow, blue, magenta, cyan and orange. Some programs will provide pre-defined basic colors and other programs may require the creation of each of the colors by defining them in RGB. If you are using CorelDRAW, we have made our own custom palette and placed the file on the Software Installation CD-ROM. Please refer to the software setup instructions for your specific version of CorelDRAW. If you are using other graphics software and need to mix your own colors, use the chart below to create them.

		RED (R)	GREEN (G)	BLUE (B)
COLORS	BLACK	0	0	0
	RED	255	0	0
	GREEN	0	255	0
	YELLOW	255	255	0
	BLUE	0	0	255
	MAGENTA	255	0	255
	CYAN	0	255	255
	ORANGE	255	102	0

If using a color other than the exact colors listed above, the driver will attempt to match it to a color in the driver that it most closely resembles. The driver will then use that color's power setting and apply a halftone pattern to represent the original color's shade. For example, if using a color like pink to fill a rectangle, the driver takes a reading of the percentage of different colors used to create that color and will use the power setting assigned to one of the eight colors of the driver that it most closely resembles. It might be expected that the driver will use the power setting assigned to the color red, but instead the driver may choose the magenta setting and halftone the rectangle as a representation of the pink color's lighter shade. To prevent the incorrect assignment of laser power, be sure to use the correct colors. If using graphics with colors other than the eight listed above or to simplify the assignment of power settings, try using the Clipart Mode feature in the driver. This feature will cause the system to only use the power setting assigned to the color black and halftone all of the other colors.

Outlines and Fills

The driver distinguishes between raster mode (engraving) and vector mode (cutting) by the type of graphic artwork being used. All graphics, other than outlines of very thin line widths will be interpreted as engraved images and the raster mode will be used for output. If laser cutting is desired, set the line thickness of the lines that are drawn in the graphics software to 0.001 inches (0.025 mm) or the smallest possible line thickness available. The printer driver will interpret these objects as vectors and will cut them out providing that your software has the capability of vector output. Basically, all software programs have the ability to provide raster output. However, not all programs have the ability to provide vector output even if you set the line width to the smallest thickness possible. Check page 61 of this guide for software that can vector output. The use of color fills or bitmaps will cause the laser system to engrave. The combination of engraving and cutting is available in most graphics software. We suggest that when combining engraving and cutting objects, use different colors for the fills and outlines since engraving requires different power settings than cutting objects. One thing to keep in mind when creating cutting objects is that if the outline thickness is set too thick, the driver might interpret the outline as a filled object and will engrave the outline instead of vector. This might be desirable if engraving thick outlines is necessary. The outline thickness at which the driver will interpret cut lines as filled objects is dependent on the software used. Usually, any line thickness 0.008 inches (0.2 mm) or greater will engrave. The only way to determine the cross-over point for line thickness is to experiment with different line widths. Software programs that do not have outline capabilities definitely will not have the ability to cut.

Image Processing Order

When cutting or engraving a graphic image, the laser system will perform all engraving first, and then proceed to vector cutting. Raster engraving will proceed in the exact order of the colors listed in the driver. For example, all black filled objects will engrave first, then all red filled objects, then all green filled objects and so on. When all engraved objects have been completed, the laser system will proceed to vector cut any outlines present in the artwork. Vector output order is dependent on the "Soft" feature of the printer driver. Refer to the printer driver controls for more details.

Overlapping Fills

If the artwork created has overlapping filled areas, the driver will automatically filter these fills to prevent the overlapped area from being engraved twice. This is similar to color separation in the printing industry. The entire filled area of the object on top will be engraved and only the visible part of the underlying filled area will be engraved. The final result is a what-you-see-is-what-you-get output. This way the color white can be used as an effective drawing tool. Since the laser system will not engrave the color white (this is the background color), it can be used to block out the undesired engraving areas of filled regions and/or bitmaps. However, you cannot use a white fill to cover an outline, the outline will vector cut even though you cannot see it on screen.

Overlapping Outlines

The driver does not filter outlines that overlap each other. If you are placing one outline on top of another, both outlines will be cut by the laser system. This is a useful feature that will allow deeper cutting by passing the laser over a single outline path twice or more. To take advantage of this feature, duplicate the outline on top of itself.

Hidden Vector Lines in Artwork

The driver does not automatically filter out outlines that are overlapped by engraved objects such as fills. If there are filled objects with some hidden outlines underneath, the laser system will engrave the fill and cut the hidden outline on top of the fill. This is a common occurrence when using pre-drawn clipart designed for laser printers. To prevent this from happening, turn on the Clipart Mode feature in the driver. This feature disables the cutting mode and converts all visible outlines to engraved objects and ignores all hidden outlines.

Speed Optimizing

It is advantageous to engrave an object in its longest direction because total engraving time will be reduced when the motion system has to make fewer stops and starts. If the engraving object is taller than it is wide, rotating the graphic 90 degrees and placing the material in the laser system sideways can achieve a greater engraving speed. Be aware that some graphics programs do not allow the rotation of bitmaps. In this case, it may be necessary to use a bitmap image processing software to first rotate the bitmap before importing the bitmap into the graphics program. If the artwork contains engraved objects of the same color with a great deal of space between them in the engraving direction, processing time can be longer since the laser must make long strokes to engrave both objects at the same time. To reduce engraving time in cases like these, use different colors for each of the objects, but assign the same power setting to both colors. This will cause the laser to engrave one object at a time, skipping over all blank space, which in many cases will reduce engraving time. On the other hand, if the objects are relatively close together in the engraving direction, then leave them the same color because it will be quicker to engrave them both at the same time. Experiment with these techniques to optimize the speed of engraving.

Bitmapped / Scanned Images

There are primarily three types of bitmaps available: monochrome (black and white), grayscale and color. Bitmaps are patterns of dots (pixels) blended to form pictures. Scanning artwork into a computer through a scanner creates most bitmaps. Drawing them in a bitmap image-processing program creates others.

The laser system can print all three types of bitmaps providing that either the driver or the bitmap image-processing program converts the grayscale and/or color bitmaps into a monochrome bitmap. Essentially, the laser system is a monochromatic printer, either it fires the beam to burn a dot or it does not fire the beam to leave an empty dot on the material.

There are several different bitmap storage formats available: TIF, JPG, BMP, PCX and others. The format makes no difference to the laser system. The difference in formats involves how they are stored on your computer's hard disk. Bitmaps cannot be edited in most graphics software. Some basic functions such as cropping, scaling or mirroring might be possible. It is usually necessary to use a bitmap image processing software to perform a dot by dot editing, rotation or scaling of the bitmap.

Monochrome Bitmaps

If you scan the image in monochrome (black and white) mode, set your scanner to at least 600 DPI. The higher the DPI, the smoother the image will be. Scanning monochrome images at 300 DPI is the minimum recommended resolution, but scanning them at 600 DPI will provide a significant improvement in image quality. You can either print the image directly from your bitmap image processing program or import the bitmap into a graphics program and print it from there. Monochrome bitmaps are engraved in the same manner as black filled text. The black area will turn the laser on and the white area turns the laser off.

Grayscale Bitmaps

When scanning an image in grayscale mode, you should scan the image at no more than 300 DPI. Scanning at a higher DPI does not improve image quality and it consumes more memory and will take longer to print. Grayscale images cannot be printed directly to the laser system. Since the laser system actually works like a black and white printer, grayscale images must be converted into black and white images. To do this, the driver will do it automatically or you can convert the grayscale image to a black and white image in your bitmap image-processing program.

The two primary grayscale image conversion techniques are Halftone or Error Diffusion. The printer driver can print either one and it is selected in the driver under the Raster Sub-Tab. Please refer to the printer driver section for more details on how to set these parameters. Since the driver has a fixed method of conversion,

you may want to experiment by using your bitmap image-processing program to make the conversion. These software programs usually have more options for controlling the size, angle, shape and the amount of black and white dots (pixels) created when converting the image. Experiment with all of the controls to see which looks the best. Big dots look good on some materials and small dots look better on others. Once the image is converted by your program, save and print it directly from that program or import it into your graphics program and print it. Essentially, a Halftone image and an Error Diffusion image are monochrome images and can be treated as such. If you decide not to convert the grayscale image to a monochrome image in your bitmap image editing program, then the driver will do it automatically and will use settings based on the Resolution settings in the driver.

Color Bitmaps

The printer driver handles color bitmaps the same as grayscale bitmaps. Since color bitmaps use more memory, they are unnecessary and therefore **not** recommended, however, you can still use them.

Encapsulated Postscript (EPS) Images

Bitmap images cannot be cut by the laser system, only engraved. The only way to have the laser system cut out or vector a bitmap is to first convert it to a vector file format such as an EPS. Raster to vector conversion programs are available that trace the bitmap (this only works well with monochrome bitmaps) and create a separate EPS vector file. These EPS files can then be imported into the graphics program and printed out from there. Since tracing programs have many adjustments, some practice may be necessary to produce desirable results.

The laser system does not support Encapsulated PostScript (EPS) printing directly. EPS files can only be edited and printed if they are first imported into a graphics program. However, since EPS files support engraving and cutting objects, they are useful for transferring artwork from one graphics program to another. Once an EPS file has been imported into a graphics program, the objects can be outlined, stretched, rotated, mirrored, filled with different colors or anything else desired as long as your graphics software can edit EPS images. Be careful when using EPS files in layout software as opposed to true graphics software. Layout software may allow the placement of EPS files in the artwork, but may not actually import and convert the EPS file to a useful format for the printer driver and therefore may not print correctly. Please refer to your graphics softwares documentation on whether or not it can edit and print EPS images to a non-Postscript printer.

Postscript (PS) Images

The laser system is **not** a postscript device. This means that postscript fills, postscript textures and especially **Postscript fonts will not** be able to print to the laser system. Sometimes using Adobe Type Manager (ATM) will allow postscript fonts to print correctly, but the majority of the time it does not work properly.

Helpful Tip

If you are having any problems printing a font and you cannot figure out what is going on, select the font and “convert to curves” or “convert to paths” in your graphics software. This will convert the font into a bitmapped image and will print correctly to the laser system. Refer to your graphics software on how to convert fonts. However, postscript textures and postscript fills cannot be converted and will not print to the laser system.

Section 5

Making a Sample

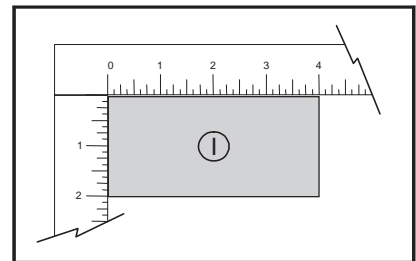


We will now illustrate how to use the laser system to create a product from start to finish. As an example, we will raster engrave and vector cut a key chain from a 2 by 4 inch, 1/8 inch thick piece of hardwood. It is preferable to use a hardwood such as Cherry or Walnut as opposed to grainy wood such as Oak or a manufactured product such as plywood or melamine.

NOTE: In order to make a pro per sample verify you have follow ed all Installation instructions up to this point.

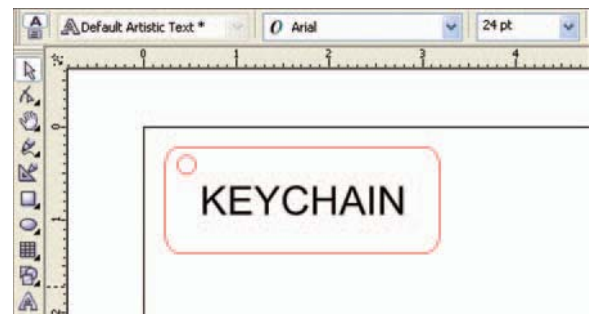
Step 1 – Loading and Positioning the Material

Open the top door and position the piece of wood (1) into the upper left corner of the table, against the rulers, as the diagram indicates. If the piece of wood is bigger than the example then use the rulers to measure the size of the piece.



Step 2 – Creating the Graphic

Verify that the page size, in your graphic software, matches the ULS printer driver's maximum page size. We recommend that you always leave the page size set to the maximum for your system and position your graphic accordingly. Create some text with a **BLACK** colored fill and **NO** outline. For example, type in the word "KEYCHAIN". Draw an outline box around the text, color the outline **RED**, give the outline a thickness of .00005 inches (or the smallest possible line width), remove the fill color (if any), and round the edges if desired. Now add a circle with the same **RED** outline .00005 inches (or the smallest possible line width) and **NO** fill, for the key ring.



Position the graphic, on your computer screen, relative to size of the wood and how the piece of wood is positioned in the engraving area.

If you are not familiar with your graphics program run a few tutorials and become familiar with the graphics program. If tutorials were not provided you may have to learn the software on your own by experimenting with the software.

Step 3 – Printing to the Laser System (Materials Database Tab)

The following steps assume that CorelDraw X3 is being used as your graphics software and using the Materials Database Tab in the printer driver. Other graphic software programs may differ.

When you are ready to print the file to the laser system, click FILE and then click PRINT. Make sure that the laser system appears in the DESTINATION NAME dropdown list, and then click PROPERTIES (Figure 4) to display the PLS printer driver settings (Figure 5).

Choose your material by selecting the appropriate category from the material categories on the left (in this case wood) and then select the correct material type from the material types on the right (in this case hardwood) (Figure 5). Since we are placing the material directly on the work surface, leave the Fixture Type set to NONE.

If you were using an optional accessory or custom fixture you would choose it from the fixture list. Using a calipers or similar measuring device, enter the thickness of the material (in this case .125 inch). For this sample there is no need to make changes to the INTENSITY ADJUSTMENT or AIR ASSIST boxes. If you have purchased two laser tubes and would like to make your sample using both laser tubes select BOTH in the “Which Laser?” box (PLS6.120D only). When you have made all the appropriate selections and entered the material thickness, click OK. The printer driver closes and reverts back to the Print Dialog box and now click on PRINT (Figure 4). As the print job is being created, a small printer icon will appear in your taskbar in the lower right corner of your computer screen. Once the icon disappears the print job is completed and is now stored on your hard drive. Click on the PLS icon in the taskbar and the current print job will appear in the Viewer Tab of the Universal Control Panel (Figure 6). Now click on the System Tab and verify that the Auto Z box is checked. Return to the Viewer Tab and proceed to the next step.

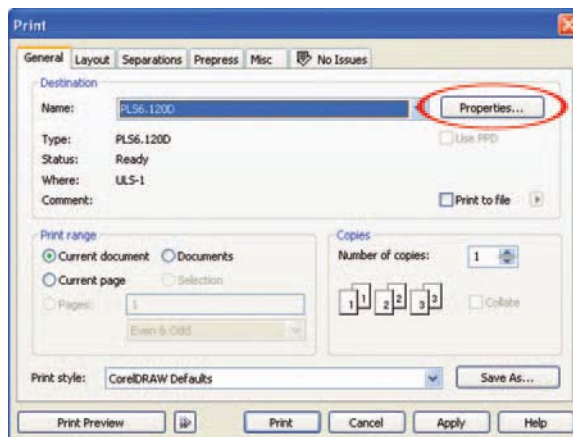


Figure 4

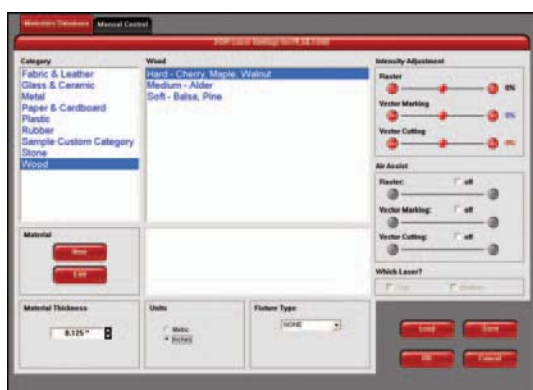


Figure 5



Figure 6

Step 4 – Starting the Engraving Process

- Turn ON the exhaust system and PLS machine. Laser tube fans will stop spinning once the laser system has been turned on. This is normal and the fans will start spinning once engraving has started.
- Make sure the material is positioned correctly within the engraving area.
- Make sure the top door is closed.
- Click the green START button on the UCP to begin laser processing (Figure 6).



WARNING: Observe that the laser system is functioning as desired. If any abnormalities are present, including but not limited to, flaming, sparking, melting, or excessive smoking of the material you are engraving, **STOP THE ENGRAVING PROCESS IMMEDIATELY BY EITHER PRESSING THE PAUSE BUTTON OR OPENING THE TOP DOOR!** Re-check the settings in the printer driver as well as the laser system. If everything seems to

be correct, the material is not suitable for laser engraving or cutting and you **MUST DISCONTINUE** processing this material or any material that may cause damage to the laser system. **NEVER LEAVE THE LASER SYSTEM UNATTENDED DURING THE ENGRAVING OR CUTTING PROCESS.**

While the laser system is processing the material, you may stop the process by clicking the PAUSE button and waiting for the system to finish what it was doing and move to the home position (upper right corner). As long as you do not move the material inside the laser system, you can resume processing by clicking the RESUME button. **As a safety feature, if at any time you open either the top or front door, the laser beam will shut off first, and then the focus carriage will pause and move to the home position.** However, this method of stopping the process may ruin your application material because you will be unable to resume operation exactly where it paused.

Step 5 – Material Removal and Reloading

Once the laser system has completed processing the material, the laser beam will turn off, the focus carriage will move to the home position in the upper right hand corner, and the red light on the keypad will turn OFF.

Before opening the top door, wait a few seconds to let any remaining fumes that are leftover from the laser engraving or cutting process, to evacuate through the exhaust system. Open the top door and remove the material. Some materials will continue to emit fumes, from several minutes to sometimes hours, after the engraving or cutting process is completed. We recommend that you relocate these materials to a well-ventilated and unoccupied area.



WARNING: Some materials, when engraved or cut with a laser, can produce toxic and caustic fumes. We suggest that you obtain the Material Safety Data Sheet (MSDS) from the materials manufacturer. The MSDS discloses all of the hazards when handling or processing that material.

NOTE: If you start a file with the top or front door open you may notice that a red dot pointer appears on the Z-axis table simulating where the CO2 laser beam will fire. However, please note that the red dot pointer is NOT triggered like the laser beam itself and while the system is simulating raster engraving or vector cutting, the area in which the Red Dot moves actually represents the complete motion of the mechanical assembly, and is not an exact indication of where the CO2 laser beam will burn. The laser beam will be activated somewhere within that motion depending on the graphic itself.



Congratulations! You have just completed your first engraving and cutting project with your new VLS machine.

Section 6 explains the VLS keypad, Universal Control Panel (UCP), and Printer Driver in further detail. If you have accessories or have questions about system maintenance, sections 7-8 answer these questions. If you are an advanced user refer to the last section of this manual.

Part 2- Laser System Essentials

Section 6

Basic System Features

이 섹션에서는 Universal Control Panel 메뉴와 버튼에서 부터 PLS Keypad와 basic printer driver의 특징 까지 레이저 시스템의 많은 특징들이 기술 될 것이다. 사용자가 이미 이 특징들을 숙지하였다면 레이저 시스템의 전원을 켜기 이전에 사용자 pc의 부팅을 완벽하게 완료 해야 한다. 이 때에 배기 장치의 전원을 켤 필요는 없다.

CAUTION : 레이저 작업을 하기 이전에 Safety Manual 을 참고한다.

The Universal Control Panel (UCP)

컴퓨터의 Universal Control Panel에서 cutting과 engraving 작업을 위해 모든 조정사항을 실행한다. 레이저 시스템이 초기화와 homing 작업을 완료하고 모든 door가 닫히면 Keypad에 붉은색 불빛이 켜지고 파일을 전송 할 수 있도록 준비가 완료된다.

설치 디스크를 사용하여 UCP를 설치하면 사용자의 Windows 작업줄 오른쪽에 Figure1 과 같은 붉은색의 다이아몬드 아이콘이 나타날 것이다.

UCP가 활성화 되지 않을 때에는 사용자의 데스크탑 스크린 상에서 발견 할 수 있는 바로가기 아이콘(Figure 2)을 더블클릭하면 활성화 할 수 있다.

기 아이콘을(Figure 2) 더블클릭하여 활성화 할 수 있다.

UCP는 Viewer, System, Diagnostics 이 세가지 편리한 탭으로 구성되어 있다.

다음에서 UCP 상의 각각의 탭의 특징들을 살펴보자.



Figure 1



Figure 2

Viewer Tab

사용자의 시스템으로 작업 내용을 전송한다. 사용자가 레이저 시스템을 사용할때 마다, 한 개의 작업이 만들어지고 레이저 시스템의 작업줄에 전송된다. Viewer tab을 사용하여 작업 내역을 살펴 볼 수 있으며 레이저 시스템의 작업줄안에서 작업 내용을 조정 할 수 있다. Viewer tab은 사용자의 컴퓨터로 부터 레이저 시스템이 올바르게 작업을 실행하도록 한다.

System Tab

System Tab은 레이저 시스템의 특정 기능을 구성할 때에 사용한다. 만약 사용자의 시스템을 조정해야 한다면, 이 tab에서 조정이 가능하다.

Diagnostics Tab

Diagnostics Tab에서는 레이저 시스템의 에러를 수리하기 위한 중요한 정보를 제공한다.

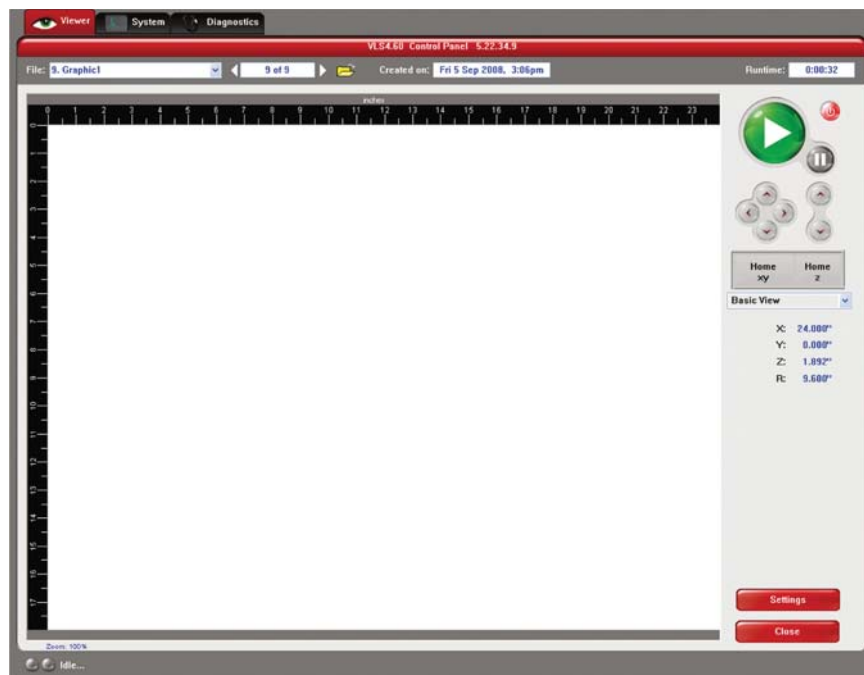
Viewer Tab

System Controls

- 초록색의 START 버튼은 engraving 작업을 시작한다.
- PAUSE 버튼은 engraving 작업을 멈추며 다시 이 버튼을 클릭하면 이전에 작업이 중단된 부분 부터 다시 작업을 시작한다.
- 네 개의 Navigation 버튼은 focus carriage를 전후 또는 좌우로 움직인다.
- 두 개의 상하 버튼을 사용하여 Z축 방향으로 engraving table을 상하로 움직인다.
- Home XY 버튼은 focus carriage를 오른쪽 상단부 코너로 움직이거나 rehoming 한다.
- Home Z 버튼은 Z축 테이블을 레이저 시스템의 바닥 부분으로 움직이거나 rehoming 한다.

Basic View(drop down list)

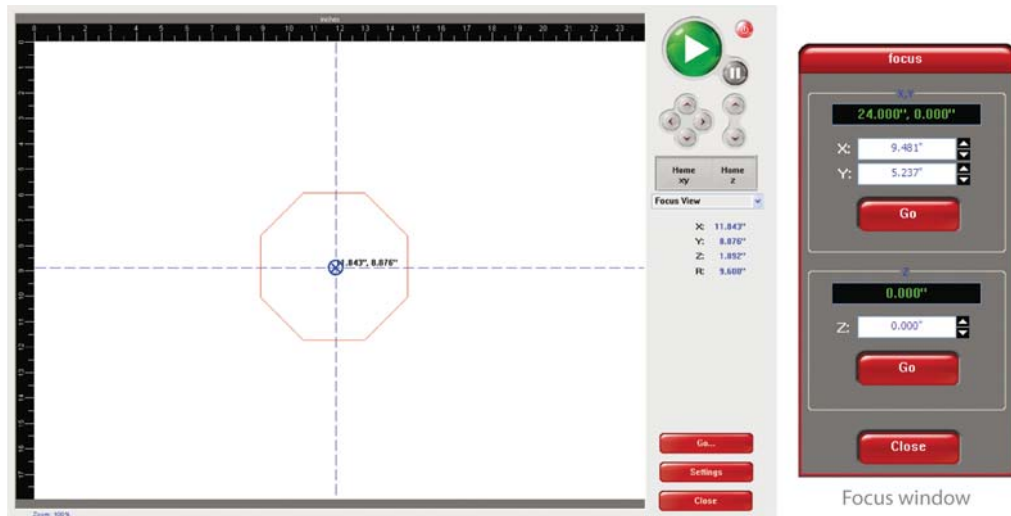
- Basic View는 최근 선택된 작업의 현재 창을 보여준다.
- 커서를 현재 창에서 이동시키면 확대경(Zoom Tool)이 된다. 마우스 왼쪽 클릭을 하면 zoom in 상태가 되고 오른쪽 클릭을 하면 zoom out 상태가 된다.
- Setting 버튼을 클릭하여 프린터 드라이버로 돌아간다. 만약 실수를 하였거나 추가적으로 변경을 원하는 경우 이 버튼을 클릭하여 바꾼다.



System Controls

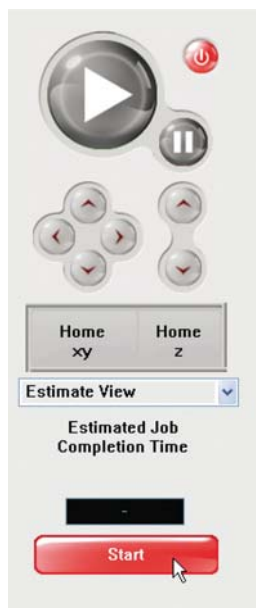
Focus View를 사용하여 focus carriage를 레이저 시스템 테이블 상의 원하는 위치로 이동 시킵니다.

- X축 arm의 전체 모션을 보기 위해서는 manual focus 창으로 들어가기 이전에 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 현재의 창 안에서 zoom out을 해야한다.
- Focus 버튼을 클릭한 후 커서를 현재 창 위로 이동 시키면 점선의 수직, 수평선 상에서 커서가 푸른색 타겟으로 변경된다. 드롭다운 리스트에서 다른 기능을 선택하면 focus 기능이 종료되며 focus carriage가 home position으로 이동한다.
- Go 버튼을 클릭하여 focus carriage를 특정 위치로 이동시킨다. X, Y 좌표를 입력한다. 좌표 입력이 완료되면 Focus 창 안에서 Go 버튼을 누른다. Focus carriage가 특정 위치로 이동한다. Z box에 높이를 입력하면 특정한 Z축 높이로 engraving 테이블을 이동 시킬 수 있다.



Estimate View(drop down list)

“estimate”기능은 레이저 시스템이 engraving 또는 vector cutting 작업을 완료하는데 소요되는 시간을 대략적으로 계산한다. Engraving 작업이 더 복잡할 수록 더 많은 시간이 걸린다. Engraving 작업이 덜 복잡할 수록 적은 시간이 걸린다.



Relocate View(drop down list)

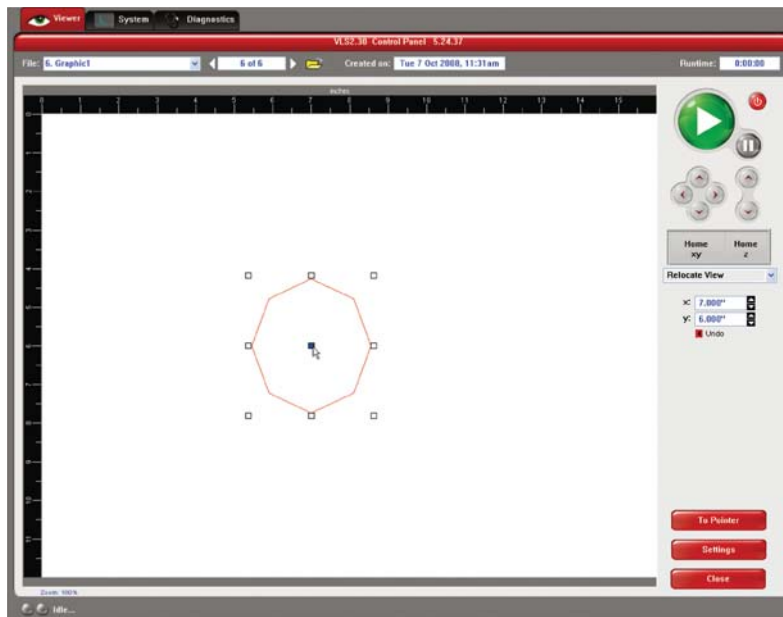
Relocate 기능을 사용하여 UCP상의 이미지를 engraving field의 다른 지역으로 이동시킬 수 있다. 이 기능은 사용자의 원본 파일의 이미지 위치를 수정하지 않는다.

이 기능이 활성화되면 이미지는 9개의 작은 흰색의 사각형(anchor point)으로 둘러싸이게 되며, basic view screen 주위로 이미지를 이동시킬 수 있다. 현재 푸른색으로 선택된 anchor point는 축의 움직임이다.

그래픽을 다시 원래 위치로 이동시키려면 그래픽이 원하는 위치 안에 놓여 질 때까지 X와 Y 좌표 아래의 Undo 버튼을 클릭한다.

Relocate Types

1. Basic view 내에서 그래픽을 이동시킬 수 있는 어떠한 anchor point 상에도 클릭할 수 있다.
2. 그래픽을 왼쪽 상단 코너로 이동시키려면 왼쪽 상단의 anchor point를 선택하고 오른쪽 box 안에 원하는 X, Y 좌표를 입력한다. 이 과정은 다른 anchor point에서도 할 수 있다.
3. Navigation 버튼을 사용하여 이미지가 놓여질 위치에 focus carriage를 이동시킨다. 붉은색의 LED를 참고 point로 사용한다. TO CARRIAGE 버튼을 클릭한다. 사용자가 선택한 abchor point를 따라서 Relocate View상의 이미지가 focus carriage의 붉은색 LED의 위치로 이동할 것이다.

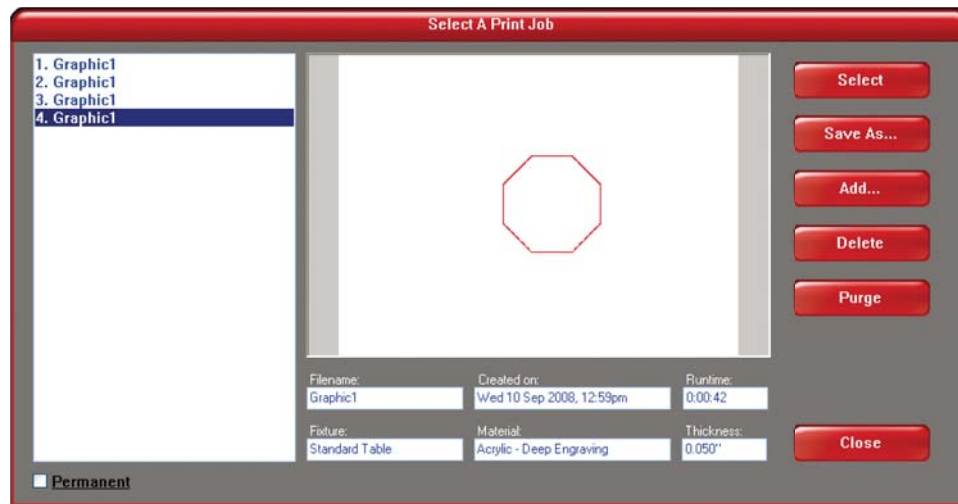


c

File Management

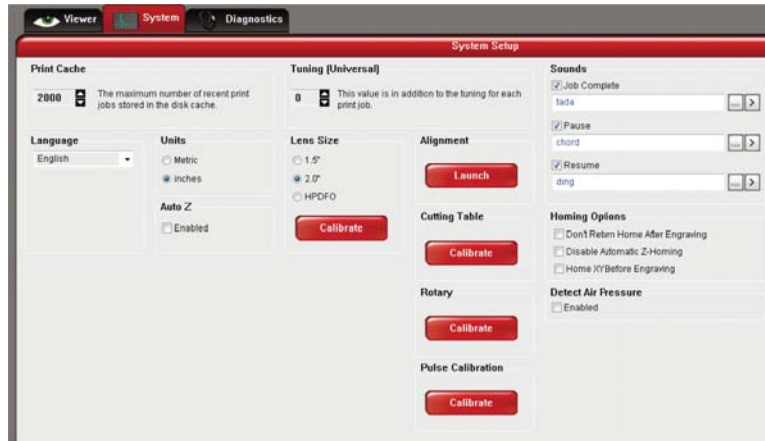
File Management는 현재 작업의 이름, 저장된 작업의 갯수, 하드 드라이브에 저장된 작업의 시간 그리고 window 상단 근처에 있는 run time을 나타낸다. Print Cache가 최대 작업의 갯수에 도달하면 프린트 드라이버는 최근의 작업을 저장하기 위하여 가장 오래된 작업을 지운다.

- Print job navigation 버튼을 사용하여 하드 드라이브에 저장된 출력 작업을 미리볼 수 있다.
- “open folder” 버튼을 사용하여 file management style 안에서 출력 작업을 선택 할 수 있다. 또한 하드 드라이브에 저장되어 있는 출력 작업을 삭제하거나 .efm 파일 포맷으로 저장한다.
 - PURGE 버튼은 하드 드라이브에 저장된 모든 출력 작업을 삭제한다.
 - Permanent 상자가 표시되면, PURGE 버튼을 클릭한 후에도 선택된 파일이 하드 드라이버에서 삭제 되지 않을 것이다.



VLS3.60, VLS4.60 and VLS6.60 SYSTEM TAB

System Tab으로 레이저 시스템의 특정 기능을 구성할 수 있다. System Tab 안에 모든 기능이 나타나지 않을 것이다.

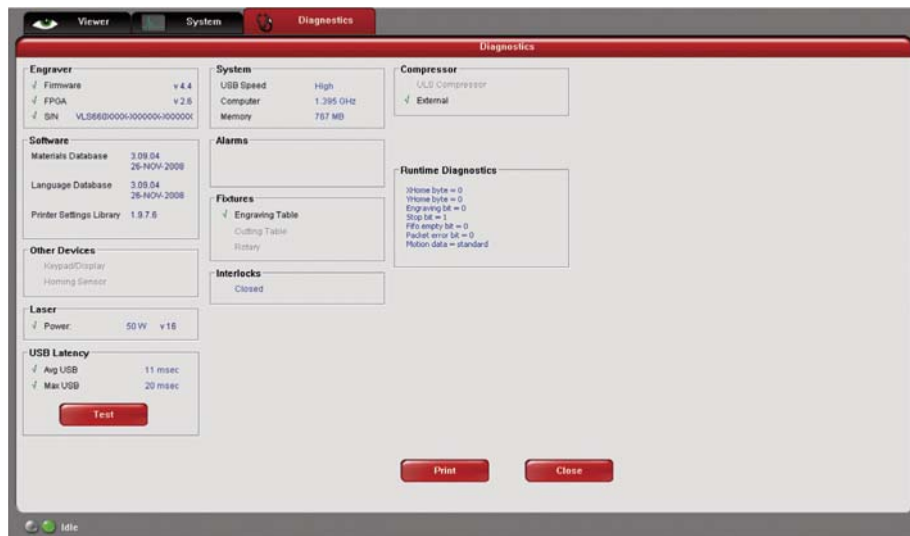


- PRINT CACHE의 갯수 조정이 가능하다. 사용자가 하드 드라이브에 저장하고 싶은 최대 출력작업 갯수를 나타낸다. 만약 갯수가 초과되었다면, File management 창에 “Permanent” 가 표시되지 않을 경우 소프트웨어는 최신의 작업을 저장하기 위하여 자동적으로 가장 오래된 작업을 지우기 시작할 것이다.
- LANGUAGE 를 사용하여 사용자의 기호에 따라 언어를 변경 할 수 있다.
- UNITS으로 Metric 또는 Inches 단위를 선택할 수 있다.
- Focus를 Z축 테이블의 높이에 따라서 자동적으로 조정이 가능하여 레이저 빔의 focus를 맞추려면 AUTO Z가 반드시 사용 가능해야 한다. 이 작업 원리는 레이저 시스템의 프린터 드라이버에 명시된 재료의 두께에 기초를 둔다. 이 기능이 disable 상태일 경우, 동봉된 Focus Tool을 사용하여 수동으로 focus를 세팅해야 한다.
- TUNING(UNIVERSAL) 숫자는 사용자의 시스템을 위해 ULS에서 설정한 수치이다. 이후에 사용자의 레이저 시스템을 사용할때, 결과 이미지를 보완할 수 있도록 이 수치를 변경 할 수도 있다. 자사의 Customer Service Department에서 특별한 사항이 없을 경우 이 숫자를 변경하지 않도록한다.
- 리스트에서 선택된 LENS SIZE는 반드시 Focus Carriage의 앞쪽에 있는 lens assembly에 표시된 숫자와 같아야한다. Lens를 바꾸고 standrd 2.0 lens가 아닌 다른 것을 사용한다면, 반드시 설치된 렌즈와 같은 수치를 선택해야한다. 붉은색의 CALIBRATE 버튼을 클릭하여 테이블의 상단 부분에서 focus lens를 calibrate 한다. 그렇지 않으면 시스템이 레이저 빔의 focus를 적절하게 세팅하지 않을 것이다.
- ALIGNMENT Launch 버튼은 Alignment 모드 창을 연다. Alignment 기능은 반드시 ULS의 Customer Service Department의 지시가 있을때만 사용한다.
- CUTTING TABLE은 Cutting Table의 상단 표면으로 새로운 Z-높이를 calibrate 한다. CALIBRATE 버튼을 활성화 하기 위해서는 시스템 안에 Cutting Table이 설치되어 있어야 한다.
- ROTARY는 rotary 악세서리가 설치되면 활성화 된다. Rotary calibration은 반드시 적절한 작업을 위하여 rotary가 설치 된 후에 사용해야 한다.
- PULSE CALIBRATION은 레이저 빔이 정교한 pulsing을 위해 고정되도록 한다. ULS에서 교육을 받거나 ULS로 부터 승인을 받지 못할 경우 이 기능을 쓰지 않도록 한다.
- SOUNDS 상자가 체크되어 있으면, 사용자의 작업이 완료된 직후에 컴퓨터가 소리를 재생시킬 것이다. 사용자의 컴퓨터 스피커의 전원이 켜져있고 적절한 볼륨으로 설정하도록 한다.
- HOMING OPTIONS은 레이저 시스템으로 부터 특정 homing 기능을 disable 또는 enable 상태로 만든다.
 - 보통, 작업이 완료된 후에 그것은 home 위치로 되돌아 올 것이다. 만약 focus carriage가 home의 위치로 돌아가는 것을 원하지 않는다면, “Don't Return Home After Engraving’ 상자를 체크한다.

- 만약 레이저 시스템이 부적절하게 종료되었다면, engraving table은 start up 지점으로 homing을 할 것이다. 이 기능을 사용하지 않으려면 'Disable Automatic Z-Homing'에 체크한다. 이 기능을 사용하지 않는것은 또한 Z축의 에러가 발생 할 때에도 유용하다.
- 작업을 시작하기 이전에 레이저 시스템을 re-homing을 시킬 경우에는 'Home XY Before Engraving'을 선택한다.
- Universal laser system은 한 개의 Air Pressure detection 스위치를 포함하고있다. 이 기능은 사용자가 Manual Air Assist를 사용할 때만 나타난다. 이 기능을 사용하지 않으려면, DETECT AIR PRESSURE 상자를 체크한다. 만약 충분한 압력(1.5 psi)가 나타나지 않는다면 에러 메시지가 나타날 것이다. 사용자가 Computer Controlled Air Assist를 사용하면, 자사의 레이저 시스템은 자동적으로 충분한 압력이 있는지 탐색하기 때문에 이 기능은 나타나지 않는다.

VLS3.60, VLS4.60 and VLS6.60 DIAGNOSTICS TAB

Diagnostics Tab은 사용자의 레이저 시스템과 PC에 관한 중요한 정보를 보여준다. 이 정보는 에러를 수정하기 위하여 쓰일 수 있다.



- ENGRAVER는 현재 사용되고 있는 Firmware와 FPGA를 나타낸다. 또한 레이저 시스템의 Serial number를 보여준다. 시스템 서비스를 요청할 때에는 Serial number가 필요하다.
- SOFTWARE는 현재 사용되고 있는 Materials Database, Language Database, Printer Setting 라이브러리 버전을 보여준다.
- LASER는 레이저 카트리지의 용량을 보여준다. 또한 현재 사용되고 있는 firmware 버전을 보여준다. 만약 붉은색의 'x' 표시가 나타나면, 이것은 레이저 튜브가 적절하게 동작하지 않고 있거나 시스템의 도어가 열림 상태임을 표시하는 것이다.
- USB LATENCY 아래에 있는 Test 버튼을 누르면, USB 케이블 상에 정보가 전달되는 데에 걸리는 시간을 보여준다. Avg USB는 반드시 10msec 이하, Max USB는 100msec 이하 이어야 한다.
- SYSTEM은 사용자의 PC에 관한 정보를 보여준다.
- ALARMS는 레이저 시스템의 내부가 권장 온도보다 높을 경우 또는 Thermal Sensor 배터리가 소모되었을 경우에 울린다. 레이저 시스템 내부의 Thermal Sensor가 풀어지면, 알람이 울리게 되고 레이저 시스템의 전원이 차단될 것이다.
- FIXTURE는 Engraving Table, Cutting Table, Rotary가 설치되고 올바르게 연결되면 나타난다.
- COMPRESSOR는 레이저 시스템으로 압축 공기를 공급하기 위하여 현재 사용되고 있는 장치를 녹색의 체크 마크로 보여준다. ULS의 compressor가 연결되면 현재의 firmware 버전이 나타날 것이다.
- RUNTIME DIAGNOSTICS 상자는 ULS의 엔지니어들만이 사용할 수 있다.
- PRINT 버튼은 Diagnostics Tab상에 나타난 모든 정보를 PDF 파일 형식으로 모은다. 이 PDF 파일은 시스템 에러를 해결하기 위하여 Customer Service Department로 이메일로 전송 할 수 있다.

The VersaLASER Keypad

레이저 시스템의 Keypad는 cutting, engraving 작업에 필요한 컨트롤 기능에 제한적인 접근을 제공한다. 레이저 시스템이 초기화와 homing을 완료하고 또 모든 도어가 닫히면, keypad에 붉은색 불빛이 켜지고 작업을 진행할 준비가 완료된것이다.

녹색 또는 붉은색의 LED는 레이저 시스템의 현재 상태에 따라 다르게 나타날 것이다. 아래의 차트를 참고하도록 한다.

CONDITION	RED LED	GREEN LED
Off	The doors are closed	The VersaLASER is off
On	The front, top or back door is open	The VersaLASER is on

VLS2.30
and
VLS3.50



VLS3.60
VLS4.60 and
VLS6.60



POWER : 이 버튼은 컴퓨터의 전원이 켜져있고 Windows가 부팅되어 있으며 Universal Control Panel이 실행되고 USB 케이블로 컴퓨터와 VersaLaser를 연결하였을 때만 VersaLASER의 전원을 켜다. 5초간 이 버튼을 누르면 VersaLASER의 전원이 꺼진다.



START : UCP상에 디스플레이된 현재의 파일의 레이저 작업을 시작한다. 이 버튼을 눌렀을 때 도어가 하나라도 열려있으면 모션 시스템은 마치 작업을 시작하고 있는것 처럼 움직일 것이지만, CO₂ 레이저 빔이 사용불가능하게 되고 붉은색의 다이오드 포인터는 레이저 작업을 실행하는 것처럼 보일 것이다.



PAUSE : 파일이 실행되고 있다면 PAUSE 버튼은 engraving과 cutting작업을 중단하고 focus carriage는 작업 구역의 오른쪽 상단 코너에 있는 home position으로 이동할 것이다. 다시 PAUSE 버튼을 누르면 모션 시스템이 멈춘 그 위치에서 작업을 다시 시작할것이다. 모션시스템 멈추고 home position으로 이동할 때에 도어를 열기 전에 잠시 기다린다. 그렇지 않으면 레이저 빔이 작업이 멈춘 그 부분부터 다시 작업을 시작하지 않을것이다.



UP and DOWN : 이 버튼을 사용하여 테이블을 상하로 이동시킨다.

Material Database Printer Driver

프린터 드라이버의 이 탭은 초보 사용자를 위한 것이며, 선택된 재료에 따라서 적절한 파워, 속도 설정을 자동적으로 산출한다.

Category List

이 섹션에서 사용자는 재료 카테고리의 8가지 타입에서 선택하여 사용할 수 있다.

Material List

사용자가 이 카테고리를 선택하면 다양한 재료의 종류가 이 카테고리 섹션의 오른쪽에 나타날 것이다.

Intensity Adjustment

Intensity Adjustment에서 사용자는

Raster Engraving, Vector Marking, Vector Cutting의 intensity를 변경할 수 있다. 디폴트 설정은 0%로 되어있지만, -50%에서 +50% 범위 사이에서 변경할 수 있다. 설정값이 증가하면 engraving 작업의 intensity도 증가하며 더 깊이 작업 할 수 있다. 항상 0%로 설정값을 두고 재료의 한 부분에서부터 작업을 시작하고 작업 중 설정값을 적절하게 조정한다. 원하지 않는 결과가 나타났을 경우를 제외하고 control을 변경할 필요는 없다.

Which Laser? (Dual laser systems only)

작업시 top 혹은 bottom 레이저 튜브 중 하나만을 사용하려면 TOP 또는 BOTTOM을 선택한다. 튜브를 한 개만 구입하였다면 사용자의 레이저 시스템의 설정에 따라서 적절한 레이저 튜브를 선택한다. Top 과 bottom 레이저 모두를 사용하려면 both 상자를 선택한다.

Air Assist (Computer Controlled Air Assist systems only)

사용자의 시스템이 Air Assist가 설치되었다면 이 옵션을 통해 활성화 시킬 수 있다. 사용자의 Raster Engraving, Vector Marking, Vector Cutting 작업에 Air Assist를 사용할 수 있다.

이 기능을 활성화하면 원하는 결과에 따라서 공기의 흐름을 조정한다.

레이저 시스템에 Air Assist가 부착되지 않았다면 이 기능은 OFF 상태로 둔다.

Material (Only available when Manual Control Tab is activated)

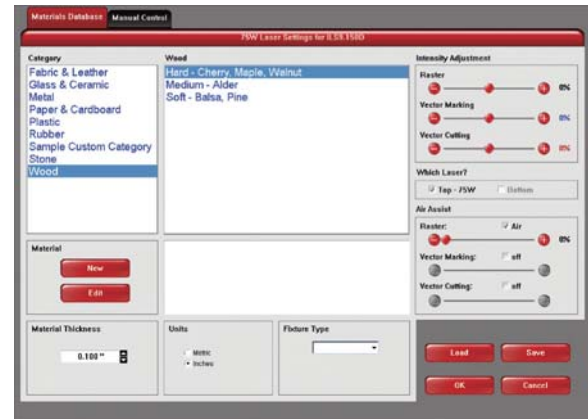
NEW 버튼을 사용하여 프린터 드라이버에 사용자 정의의 카테고리 및 재료를 추가한다. 선택한 재료를 수정하려면 EDIT 버튼을 사용한다.

Material Editing

이 기능은 사용자가 Materials Database를 컨트롤 할 수 있고 프린터 드라이버의 Manual Control Tab과 비슷한 특징을 가지고 있다.

사용자 정의의 카테고리 및 재료를 추가 또는 삭제 할 수 있으며, 사용자의 특정한 요구에 따라 수정할 수 있다. 사용자가 새로운 재료를 추가할 것이고 새로운 재료는 이 후의 작업에서 사용할 수 있다.

이 창으로 액세스 하기 위해서 사용자는 현재의 카테고리나 재료를 선택하고 NEW 또는 EDIT 버튼을 클릭한다. Manual Control Tab과 Materials Editing 창은 비슷한 기능을 가지고 있다.



Material Code

새로운 재료와 카테고리가 만들어 질 때 자동적으로 Material Code 상자가 만들어진다. 9000부터 9999 범위 내에서 사용자 정의의 Material Code를 만들 수 있다.

Taper

Print Mode가 Rubber Stamp로 설정되면 이 드롭다운 메뉴가 활성화 된다. 이 기능은 Rubber Stamping을 위한 Raster sub-tab 안의 것과 유사하다.

3D Power

Print Mode가 3D로 설정되면 이 버튼이 활성화된다. 이 기능은 3D를 위한 Raste Sub-Tab에서 수정할 수 있다.

Vector Marking - Blue Pen

이 설정은 Manual Control Tab 아래의 RAsTer sub-tab에서 수정할 수 있다.

Vector Cutting - Red Pen

Material Editor 창의 이 섹션은 사용자가 이 후의 적절한 전력과 속도 설정을 산출하기 위해 Material Editor에 사전의 숫자를 입력 할 수 있도록한다. Vector-Cutting-Red-Pen 섹션의 적절한 구성을 위해 사용자가 레이저 시스템 안에 2가지 재료를 vector cutting 하고 Material Editor가 각각 다른 두께로 적절한 퍼센티지를 산출하도록한다.

만약 Material Editor에 추가되는 재료를 vector cutting을 할 수있다면, “Material Can Be Vector Cut” 이라고 불리는 빈 상자에 체크를 하고 원하는 퍼센티지를 입력한다.

Shallow Cut Setting과 Deep Cut Setting은 서로 비슷하다. 우선 두께가 다른 동일한 재료, 예를 들면 1/8”와 1/2” 두께의 아크릴을 준비한다. Shallow Cut setting의 Cut Depth 상자 안에 가장 얇은 재료의 치수를 입력한다. Power와 Speed 설정은 화재와 같은 의도하지 않은 결과를 야기하는것을 제외하고 재료를 커팅하기 위해 필요한 최고의 퍼센티지를 사용한다. 사용자는 자신의 원하는 정확한 결과를 얻을 수 있도록 이 섹션을 몇 차례 반복할 수도 있다.

Max Depth

이 상자 안에 입력된 숫자는 사용자가 원하는 최대의 두께를 의미한다.

PPI

이용 가능한 설정은 1에서 1000까지이다.

Shallow Cut Settings

이 parameter는 Printer Driver의 Material Editor를 위한 시작점을 설정한다.

Deep Cut Settings

이 parameter는 printer Driver의 Material Editor를 위한 시작점을 설정한다.

How to create a new Category and Material

1. 기존의 Categories 중 하나를 선택하여 NEW 버튼에서 마우스 왼쪽 클릭을 한다.
2. 왼편의 Category 드롭다운 메뉴에서 “New Category를 선택한다.
3. Material Category 창이 나타나면 그 빈 공간안에 새로운 카테고리의 이름을 입력한다.
새로운 카테고리가 만들어 지면, Category ID(900-999)가 자동적으로 나타날것이다.
4. OK 버튼을 클릭한다.
5. 카테고리가 만들어지면, Material Name 빈 공간에 이름을 입력하여 새로운 카테고리의 이름을 추가한다.
6. 이것이 완료 되면, Material Editing 창의 각 공간에서 필요한 수정 사항을 진행할 수 있다.
7. 반드시 APPLY 버튼을 클릭하고, CLOSE 버튼을 클릭하여 새로운 카테고리 and 재료를 저장한다.
APPLY 버튼을 먼저 클릭하지 않고 CLOSE 버튼을 클릭하면, 변경사항들이 Materials Database TAb에 저장되지 않을 것이다.

Material Thickness

레이저 시스템이 재료에 적장한 작업을 하기 위해서는 작업을 시작하기 이전에 재료의 두께를 살펴보도록한다. 캘리퍼 또는 그와 비슷한 도구를 사용하여 사용자의 재료의 두께를 측정하고 그것을 Material Thickness 상자 안에 입력한다.

Units

이 섹션에서 사용자는 미터를 인치로 바꿀 수 있다.

Fixture Type**None**

사용자가 fixture를 사용하고 있지 않다면 드롭다운 메뉴를 None 상태로 설정한다.

Rotary

이 fixture를 구입했다면 본 메뉴얼의 ACCESSORIES 섹션에서 설치방법과 작업방법을 숙지한다.

Custom

원하는 재료의 높이를 조정하기 위하여 prop을(재료의 다른 조각) 사용한다면, Custom Height field를 사용하여 추가적인 높이 조정작업을 할 수 있다.

Advanced Laser System Operation

PPI와 속도 설정에서 부터 Rubber Stamp와 Image Enhancement 설정에 이르기까지, 이 섹션에서는 사용자를 위한 각각의 Manual Control Printer 기능에 대해 기술될 것이다.

Note : Manual Control Tab 안의 printer driver 설정을 조정할 때, 원하는 결과를 얻을 수 있도록 재료의 한 부분에 engraving 또는 cutting을 해보는 것을 권장한다.

Manual Control Printer Driver

Printer driver 안의 Manual Control Tab에서 사용자는 engraving과 vector 세팅값의 모든 부분을 조절할 수 있다. Printer driver의 이 tab은 상급 사용자를 위한 도구이다.



Color, Power, Speed and PPI

%Power, %Speed 또는 색상의 PPI를 변경하려면 색상명 아래에 마우스 화살표를 놓고 클릭한다. 이것은 색상의 parameter를 두드러지게 하고 스크롤바, 플러스(+), 마이너스(-)를 사용하거나 적절한 콘트롤 상자안에 각각의 설정값을 입력하여 설정을 변경할 수 있다. 한 개 이상의 색상을 클릭하여 동시에 같은 설정값으로 변경하는 것도 가능하다.

%Power

0에서 100%까지 설정이 가능하다. 이 설정은 engraving이 될 깊이와 직접적으로 관련이 있다. 설정값이 높아질수록 더 깊은 engraving, marking, cutting 등의 작업이 가능하다.

%Speed

0에서 100%까지 설정이 가능하다. 이 설정은 모션 시스템의 최대 움직임을 결정한다. 실제 engraving 시간은 %Speed 설정에 따라 다른뿐 아니라 engraving field 안의 그래픽의 크기와 배치에 따라 다르다. 모션 시스템이 선택된 속도를 낼 수 없다면 그것은 자동적으로 내부의 최대 속도를 조정할 것이다. 직선과는 반대로 곡선이나 원을 커팅하는 동안에 사용자는 모션 시스템의 속도가 자동적으로 느려지는 것을 볼 수 있다. 레이저 빔의 자동적인 비례 진동(PPI 참고)은 직선에서 곡선까지 커팅의 깊이에 변화가 없음을 보여줄 것이다.

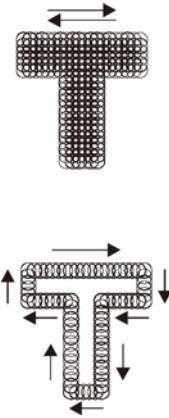
%Power와 %Speed 는 engraving 또는 cutting의 깊이를 결정하는데에 함께 작용한다. 더 높은 power와 더 느린 speed 설정으로 더 깊은 작업 결과를 얻을 수 있다. 반대로 더 낮은 power와 더 빠른 speed로 더 얇은 작업 결과를 얻을 수 있다.

Note : 100% raster speed는 100% vector speed와 다르다. Y방향으로의 움직임, X축 arm의 관성, 그리고 사용자의 모델에 따라서 vector speed는 최대 raster speed의 1/3에서 1/2의 범위를 가진다.

PPI

1에서 1000까지의 설정이 가능하다. 레이저 빔은 항상 진동하며 비록 “on”의 상태에 있는 것처럼 보이지만 계속적으로 그 상태에 있지는 않는다. PPI 설정은 linear inch 당 레이저 카트리지가 발생할 레이저 진동의 수를 나타낸다. 레이저 빔의 진동은 전자적으로 모션 시스템과 연결되어 있다. 이 진동은 속도의 변화에도 불구하고 항상 일정한 간격을 두고 하나에서 그 다음으로 나타난다.

Rastet mode에서 dot positioning은 이미지의 어두운 부분에 근거하여 드라이버에 의해 결정된다. Print driver는 이미지의 배치에 따라 1000PPI 까지 어떤 해상도에서라도 dot를 위치 할 수 있다. 솔리드로 채워진 부분(예, 솔리드 블랙)에서 모든 픽셀이 색상으로 완벽히 채워지기 때문에 시스템은 dot을 1000PPI에서 위치 시킨다. Halftone의 경우, printer driver는 이미지 픽셀이 블랙 또는 화이트(그리고 가장자리 출발 부분)인지에 근거하여 레이저 진동을 결정한다. grayscale의 경우, print driver는 이미지 픽셀의 색상 수치(그리고 가장자리 출발 부분)에 근거하여 레이저 진동의 위치와 power를 결정한다.



Vector mode에서 레이저 진동은 물체의 외곽선을 따라 발생한다. 레이저 시스템은 재봉틀과 같이 사용자가 빠르게 또는 느리게 또는 곡선을 따라 박음질을 할 때 항상 일관되게 남아 있는 박음질 선처럼 작용한다. 사용자가 사용하는 설정은 적용재료에 따라 달라진다. 150PPI 보다 낮은 설정값을 사용하면, 진동이 서로 접촉하거나 하지 않는 경우가 발생할 수 있다. 천공지가 이러한 특성을 가지고 있다. 높은 PPI 값으로 인해 재료의 가장자리가 타거나 녹아버릴 수 있고 반대로 낮은 PPI값으로 재료가 타거나 녹을 경우는 적지만 가장자리에 톱니 모양이 생기거나 구멍이 뚫려 보일 수 있다. PPI 설정값의 증가, 감소는 작업 속도에 영향을 미치지 않고 오직 진동의 횟수와 관련있다.

Mode(Drop Down Menu)

레이저 시스템은 pen plotter 출력 장치의 작용과 비슷하게 작용하기 때문에 driver는 “MODE”라는 단어를 사용한다. Pen plotter는 물리적으로 “color mapping”이라고 불리는 사용자의 그래픽 안에 비슷한 색상의 오브젝트를 조합하고 그 색상으로 종이 위에 그래픽을 그리는 색상펜을 선택한다. 그러나 레이저 시스템은 사용자의 그래픽 안에 각각의 색상 오브젝트의 Mode, %Power, %Speed, PPI의 설정값을 적용한다. 그래픽 안의 오브젝트에 각각의 색상을 채우거나 외곽선을 그리기 위하여 적용재료에 레이저 빔을 전달하는 사용자 정의 설정의 8 Set 까지 “mapping”할 수 있다.

Note : 흑백, grayscale, 색상 비트맵은 모두 검정색 설정으로 mapping 된다.

각각의 8개의 펜 색상을 위한 레이저 빔 전달 모드로 들어가기 위해 적절한 색상을 선택하고 드롭다운 메뉴를 클릭한다.

- RAST/VECT (default) raster는 채우고 vector는 making을 하거나 외곽선을 따라 cutting 함
- RAST raster는 외곽선의 두께와 상관없이 모두 채우고 윤곽선을 나타냄
- VECT 오직 vector marking과 외곽선을 cutting, 모든 채우기를 스킵하거나 머리카락보다 두꺼운 선으로 구성된 모든 외곽선을 스킵할 것임
- SKIP 모든 채우기와 외곽선을 건너 뛴

Laser (Dual laser catridge system only)

사용자의 시스템이 듀얼 레이저 튜브가 장착되었다면 두 개의 레이저 모두를 사용하거나 둘 중 하나의 레이저만을 사용할 수 있다. 시스템에 싱글레이저 튜브가 장착되었다면 레이저 시스템 설정에 따라서 적절한 레이저 튜브를 선택한다.

Z-Axis

Printer Driver상의 이 컨트롤은 현재의 focal point로 부터 Z축 테이블을 offset시킨다. 이 기능이 전원이 켜지고 높이가 설정되면, 테이블이 입력 높이로 낮아지고 engraving이 시작된다.

Flow (computer Controlled Air Assist only)

사용자의 시스템에 Computer Controlled Air Assist option이 장착되지 않았다면 이 설정은 반드시 OFF 상태로 두어야 한다. 그렇지 않으면 시스템의 Start 버튼을 누른 후에 시스템이 10초 정도 딜레이 될 것이다. 시스템에 Air Assist option이 설치 되었다면 Accessories Guide를 참고 하여 적절한 사용법에 관한 자세한 사항을 숙지하도록 한다.

Flow Rate (Comouter Controlled Air Assist only)

Computer Controlled Air Assist accessory의 Flow Rate를 조정하기 위해서는 적절한 퍼센티지 비율을 선택한다.

Set Button

Pen parameter를 위한 %Power, %Speed, PPI와 기타 사항들을 조절한 후, 사용자는 조절된 사항을 적용할 수 있도록 반드시 SET 버튼을 눌러준다. 변경된 사항들은 OK 또는 APPLY 버튼이 클릭되기 전까지 저장되지 않을 것이다.

Save Button

Save 버튼을 클릭하면 “Save Engraving Setup” 대화상자가 나타나고 사용자는 파일명을 입력할 수 있다. 모든 설정값은 “.LAS” 확장자를 가진 파일 안에 저장된다. 이 파일은 사용자의 하드 드라이브의 어느 곳에나 저장될 수 있으며 사용자는 디스크가 저장할 수 있을 만큼 많은 설정 파일을 가질 수 있다. 사용자 설정값이 확실히 저장되었는지 확인할 수 있도록 .LAS 파일을 저장하기 이전에 SET버튼을 클릭하여 확인한다.

Load Button

“Load”버튼을 클릭하여 이전에 저장된 printer driver 설정값을 불러오고 원하는 .LAS 설정 파일을 선택한다. .LAS파일의 설정값에 의하여 현재 화면에 보이는 설정값이 변경 될 것이다. Cancel 버튼을 클릭하면 변경사항이 취소되고 OK 버튼을 누르면 변경사항이 적용된다.

Default Button

이 버튼은 driver 설정값을 본래 설치되었을 때의 설정값으로 reset한다.

Cancel Button

이 버튼은 printer driver 창을 닫고 사용자는 이전 창으로 되돌아 간다. 만약 SET 또는 OK 또는 APPLY 버튼을 클릭하지 않으면 변경사항이 printer driver에 의해 저장되지 않을 것이다.

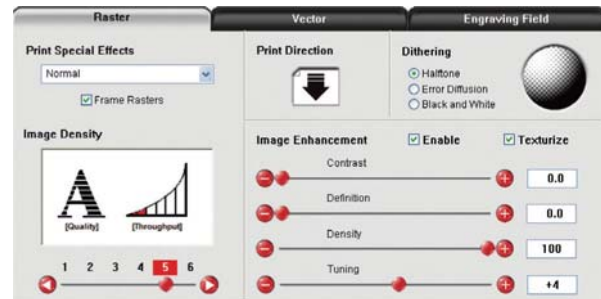
Apply Button

Apply버튼은 Manual Control Tab에서 만들어진 모든 변경사항을 저장한다. 이 변경 사항은 Raster, Vector, Engraving Field sub-tab에서 만들어진 모든 수정사항을 포함한다.

Raster Sub-Tab

Print Special Effects

이 드롭다운 리스트에서 사용자는 Normal (default), Clipart, 3D, Rubber Stamp의 각기 다른 4개의 출력 모드를 선택할 수 있다.



Clip Art

이 컨트롤은 레이저 프린터 출력물처럼 보이며 많은 색상과 gray shade, 외곽선이 있는 데이터를 작업할 때 매우 유용하다. 채워진 부분 뒤에 숨겨진 언더라인 커팅선이 있을지도 모르기 때문에 DRAWN clipart를 사용할 때에는 이 컨트롤을 켜두는 것을 권한다. 이 컨트롤을 켜두고 작업을 하면 레이저 프린터 출력물과 매우 비슷하게 보이는 것 그대로 출력하는 결과를 얻을 수 있다. 전체 드로잉은 모든 외곽선을 포함하여 raster engraving이 될 것이고 오직 Black color setting이 사용될 것이다. Driver는 자동적으로 color-mapping 기능을 비활성화 시키고 모든 색상은 gray shade와 다른 중간색 패턴으로 engraving 된다. 중간색 패턴의 종류는 grayscale 비트맵이 해석되는 것과 같은 방법으로 driver의 "Quality" 설정에 기초한다. Clipart 이미지가 광범위한 색상, shade, 외곽선을 사용하기 때문에 이러한 이미지의 효과적인 작업 방법은 이 컨트롤을 ON 상태로 켜두는 것이다. Clipart 모드는 또한 레이저 시스템과 같은 vector 장치와 호환이 되지 않는 Windows 소프트웨어와 탁월한 호환성을 제공한다. 사진이나 비트맵 이미지를 작업할 때에는 이 컨트롤을 사용하지 않고 오직 DRAWN clipart에만 사용한다.

3D

이 기능을 사용하기 위한 두가지 방법이 있다. 첫번째 방법은 3차원 느낌을 주는 등고를 나타내는 깊이를 engraving 하는것이다. 이것은 이미지를 중간톤으로 바꾸지 않고 비트맵의 gray shade로 레이저 전력 레벨을 자동적으로 할당하는 것으로 grayscale 비트맵들을 결합시킨다. 이 전력 설정값은 printer driver 안에서 사용자가 color shade(검은색)은 검정색 설정값이 할당 될 것이다. 가장 밝은 gray shade는 자동적으로 0% 전력이 할당 될 것이다. 검은색과 흰색 사이에 있는 모든 gray shade는 색상의 어두운 부분과 어울리도록 자동적으로 적절한 전력 레벨이 할당 될 것이다. Engraving의 깊이가 이미지에 따라 달라지기때문에 engraving은 "3D"처럼 보일것이다. 때때로 원하는 작업 결과를 도출해 내기 위해 충분한 engraving 작업을 반복하는 것이 필요할 수도 있다.

이 모드와 호환되는 grayscale 이미지 형태를 만들기 위해 특정 3D 소프트웨어가 필요할 수 있다. 사용자는 "3D"효과를 주기 위해 단순히 아무 grayscale 비트맵을 사용할 수 없다. 최신의 3D 소프트웨어 추천에 대한 사항은 자사의 Application Dept.와 상담한다.

3D 기능을 사용하기 위한 두 번째 방법은 뛰어난 사진 같은 퀄리티를 만들어 내기 위해 검은 대리석, anodized aluminum, painted brass, micro-surfaced engravers plastic과 같이 단단한 재료의 표면에 사진 이미지를 가볍게 engraving 하는것이다. 적절한 재료와 설정값을 사용하면 중간색 또는 산란되어 흔들린 이미지가 가지고 있는 보다 더 실제 사진과 유사하게 보이는 최종 결과물을 얻을 수 있다. 이 방법으로 3D 기능을 사용하기 위해서 사용자는 반드시 먼저 몇 가지 설정을 조절해야 한다.

Choose Your Material

가장 좋은 적용 재료는 black anodized aluminum, black marble, black cored engravers plastic with micro surfaced coating과 같은 뚜렷한 대조를 이루는 것이다. 기타 다른 재료를 사용할 수 있지만 최상의 퀄리티를 만들어 낼 수 없을지도 모른다.

Establishing Nominal Power

사용자의 %Speed와 Image Density 설정값을 선택한다. PPI는 1000으로 설정한다. 그러나 아직 %Power 설정은 하지 않는다. 이 목적은 제일 밝은색의 (black anodized aluminum과 같은) 또는 제일 어두운 (black cored engravers plastic with micro surfaced coating)의

결과와 같이 가장 대조되는 결과를 만들기 위해 가장 낮은 %Power 설정값을 사용하는 것이기 때문이다.

이것이 우리가 “nominal” 전력 설정이라고 말하는 것이다. 재료에 over-powering을 적용하기 좋지 않은 (뛰어나지 않은) 결과를 얻을 수 있다.

사용자의 그래픽 소프트웨어에서 다음의 그림과 같이 1/4” 높이에 6” 넓이를 가진 5개의 직사각형을 연속으로 만든다.



가장 위의 직사각형에서 시작한다면 사용자가 알고 있는 전력 설정값이 너무 낮을 것이다. 예를 들면 첫번째 사각형을 5% 전력으로 작업하고 그 다음 직사각형에서부터 5%씩 전력을 높여서 마지막 직사각형에서는 25% 전력이 되게 한 후 그 결과를 기록한다. 가장 대조되는 결과를 얻도록 가장 낮은 %Power 설정을 한 직사각형을 선택한다. 만약 25% 전력이 충분하지 않다면 이번에는 25%에서부터 시작하여 점차 5%씩 증가시킨 후 다시 한번 직사각형들을 engraving 한다.

이 예제에서 우리는 20% Power는 너무 과하고 15%는 모자르게 보인다고 말할것이다. 재료는 작은 전력의 변화에도 민감하므로 사용자는 그 변화의 차이를 좁혀야한다. 이번에는 15%로 시작하여 연속으로 직사각형을 engraving 하되, 15%와 20% 사이에서 최고의 결과를 얻을 수 있도록 1% 씩 전력을 높인다.

최소한의 %Power를 사용하여 가장 뚜렷히 대조되는 결과를 얻을 수 있도록 하는 설정을 “nominal power setting” 이라고 한다.

Engraving a Calibration Scale

사용자는 nominal power setting을 설정한 후, grayscale calibration scale을 engraving 해야한다. Software Installation CD-ROM에 있는 “3D Calibration Scale.cdr”을 사용하여 제작할 수 있다. 이것은 CorelDRAW 8 파일이며 version 8 이상의 버전에서 열 수 있다.

Scale은 다음과 같다:



각각의 직사각형은 넓이 0.5”(12.7mm), 높이 0.25”(6.35mm)이다. 각각이 연속되는 gray shade는 0에서 255까지 16레벨로 나뉘어 증가한다. Scale 아래의 숫자는 전력 컨트롤(추후 설명) 16단계의 참고사항이라고 할 수 있으며 사용자가 원하지 않으면 engraving 할 필요가 없다.

이전에 생성했던 nominal power setting을 사용하여 사용자의 재료에 calibration scale을 engraving 한다. 그것을 매뉴얼 또는 모니터 상에 나타난 실제 calibration scale과 비교한다. 사용자의 재료와 레이저 빔의 위치가 정확히 직선이 되었다면 그것은 calibration scale과 정확히 일치되게 보여야 한다. 사용자가 몇몇의 직사각형에서 볼 수 있을 대부분은 같은 shading의 모습을 나타낸다. 각각의 사각형의 흰색부터 시작하여 검은색까지 구별할 수 없는 gray level을 가지고 있는 것처럼 보이는 결과를 만들고 calibration scale을 engraving 하는 것이 목적이다. 사용자가 이러한 결과를 도출해 내는것을 돕기 위해 printer driver는 각각의 직사각형의 전력 레벨을 calibrate 할 수 있도록 돕는다. “Setup” 버튼을 클릭하여 이 기능을 사용한다.

Setup Button

이 버튼을 누르면, ULS 3D Power Calibration 스크린이 나타날 것이다. Calibration scale의 16개의 gray shade를 나타내는 16개의 슬라이더 바가 있다. 00과 15는 각각 흰색과 검은색을 나타내기 때문에 조정할 수 없다. 다른 14개는 조정이 가능하다. 사용자가 최고의 calibration scale의 형태를 사본으로 만들때 까지 해당 슬라이더 바를 조정하고 다시 engraving 하는 것, 이 두 작업 사이를 오고 가는 것이 목적이다. 사용자의 컴퓨터에 에러가 발생할 것 등을 대비하여 **작업 중에는 반드시 사용자의 설정값을 LAS 파일로 저장한다.** 이 작업은 시간이 걸리는 것이므로 반드시 2번 할 필요는 없다.

사용자의 재료 위에 Calibration Scale을 복사하면 이제 calibration이 완료된 것이다. 사용자는 원하는 각각의 재료에 한번씩만 이 작업을 실행하면 된다.

Note: 사용자가 black marble과 같이 engraving 동안에 점점 얇아지는 재료를 사용한다면, 사진 편집 소프트웨어에서 먼저 사진을 negative image로 전환할 필요가 있다. 그렇지 않으면 사용자가 이미지를 engraving 할 때, 그것이 negative image 처럼 보일 것이다.

APPLY Button

사용자가 방금 설정한 설정값을 사용하려면 이 버튼을 클릭한다.

CLOSE Button

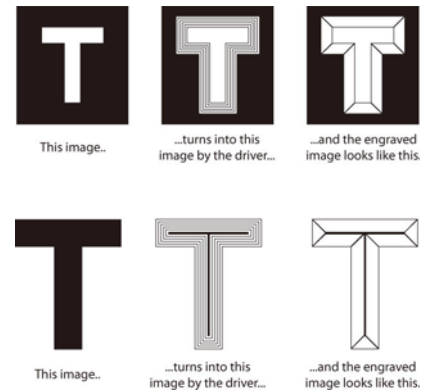
이 버튼은 3D Power Calibration Setting 창을 닫고 사용자가 APPLY 버튼을 클릭하지 않았다면 사용자가 만든 모든 변경사항이 취소된다.

DEFAULTS Button

3D Power Calibration Setting을 factory defaults setting으로 적용시킨다.

Rubber Stamp

이 모드는 rubber stamp 재료 또는 “shouldered” engraving이 필요한 재료를 raster engraving 할 때 “shouldering” 효과를 야기한다. 이 효과는 레이저 빔이 하나의 앵글 위에서 재료를 engraving 하는 것처럼 보이지만 사실 이 형태를 만드는 레이저 전력의 정밀한 컨트롤이다. 이것은 검은색 계열의 그래픽만을 사용하고 printer driver 안의 검은색 전력 설정값을 사용하는 “raster only” 기능이다. 보통 vector 가 작업되며 원하는 외곽선에 7개의 printer driver 색상에서 어느것이라도 사용 가능하며 vector engraving cutting을 하는데 사용된다.



Rubber stamp와 같이 ‘raised’ engraving을 작업하려면 배경이 검은색이고 텍스트나 그래픽이 흰색인 ‘negative’ 그래픽을 만든다. 이 방법으로 배경이 engraving 되고 텍스트나 오브젝트는 그대로 남아 있어 ‘pyramid’ 효과를 만든다.

‘chiseled’ 또는 ‘sumken’ engraving을 작업하려면 배경이 흰색이고 텍스트나 오브젝트가 검은색인 ‘positive’ 그래픽을 만든다. 이 방법으로 텍스트나 오브젝트가 engraving 되고 배경이 그대로 남아있어 ‘chiseled’ 효과를 만든다.

Setup Button

이 버튼을 선택하면 다음과 같은 설정을 할 수 있도록 팝업창이 생성된다.

Taper Selection

다양한 종류의 shoulder angle에서 선택, 각각의 설정을 시험해보고 결과를 기록한다.

Image Options

Invert Page

이것은 전체 페이지의 모든 검은색 계열의 오브젝트를 흰색으로 흰색 계열의 오브젝트를 검은색으로 전환한다. Rubber stamp의 모든면을 engraving 할 때에

매우 유용하다.

CAUTION : ‘Invert Page’ 기능을 사용할 때에, 사용자의 페이지 크기를 줄여서 전체 작업 면적이 engrave 되지 않도록 해야 할 수도 있다.

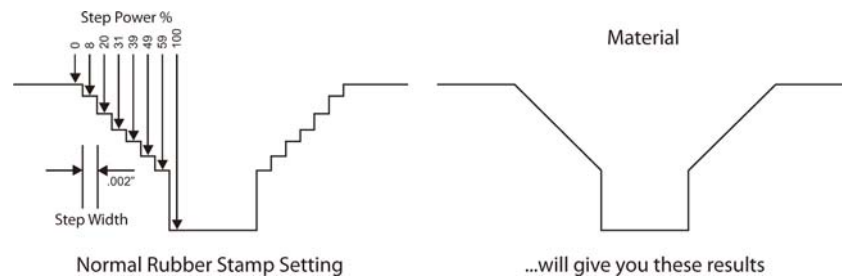
Mirror Page

이것은 전체 페이지의 왼쪽에서 오른쪽(수평)을 비춘다. 각각의 오브젝트나 선택 사항을 비추지는 않을 것이다. 화면의 그래픽이 반사되지 않고 쉽게 교정을 볼 수 있기 때문에 rubber stamp의 모든면을 engraving 할 때 매우 유용하다.

Power

다른 Taper Selection을 클릭하면 power table이 변경된다. 이것은 레이저가 다른 형태의 taper를 만들기 위해 각기 다른 profile안의 전력이 적용되기 때문이다, 사용자는 미리 정의된 Taper를 조정할 수 없지만 사용자 정의의 taper를 만들고 싶다면 작업 시 시작하고 싶은 Taper Selection을 선택하고 “NEW” 버튼을 누르면 가능하다. 이것은 “Custom Shoulder”로서 taper를 복사하고 사용자는 대화상자안에 새로운 이름을 입력하고 “Rename”을 클릭하여 이름을 바꿀 수 있다.

또한 사용자가 원하면 profile을 조정할 수 있다. 각각의 슬라이더 바는 step으로 레이저 전력을 컨트롤한다. 슬라이더 밑부분의 숫자는 0.001”로 step 폭을 정의한다. 각각의 슬라이더바 윗부분의 사각형은 활성화/비활성화 버튼이다. 전력이 100% 레벨로 적용될 수 있도록 사용하지 않는 step은 항상 비활성화시킨다.



위의 도표는 Normal Rubber Stamp Taper Selection의 보기이다.

이 보기에는 Shoulder를 만드는 8 step이 있다. 재료의 표면이 첫 step이고 engraving bottom이 마지막 step이다. 사용자는 16 step을 정의할 수 있지만 첫번째 또는 마지막 step은 상대적으로 전력 설정이 0%와 100%로 고정되어 있기 때문에 정의 할 수 없다. 사용자는 오직 첫번째와 마지막 step사이, 14개의 단계 사이의 parameter를 정의 할 수 있다. 각 단계의 전력 설정, 폭의 넓이, step의 수를 조정함으로써 각기 다른 shoulder profile이 만들어 진다.

Note : 최대 shoulder 폭은 0.056”인치(1.42mm)이다.

Reduction

Raster Block Reduction(또한 Print Growth Management로 알려진)은 오직 X와 Y방향안의 raster 이미지의 픽셀의 숫자를 줄인다. Raster Block Reduction은 vector 이미지에 영향을 주지 않는다. 바를 오른쪽으로 밀면, engraving 될 이미지로 부터 픽셀을 제거한다. 이 기능은 사용자의 원본 파일에 영향을 주지 않으며 오직 캐시 저장장치 안에 있는 파일에 영향을 준다. 이 기능은 얇은 라인이 많은 바코드 작업을 할 때에 매우 유용하다.

Image Density

이 설정은 engraving 하기 위한 모션 시스템의 움직임이 수평인치 당 raster stoke하는 횟수를 결정한다. 또한 인치 당 수평선 또는 fill spacing에 따른다. Windows XP 드라이버에서는 이것을 Image Density 라고하며 모든 모델에는 6개의 Image Density 선택사항이 있다. Higher Image Density(DPI) 설정은 더 나은 퀄리티의 raster image를 만들지만 작업 시간이 증가하기 때문에 생산성을 감소시킨다. 반대로 Lower Image Density(DPI)는 낮은 퀄리티의 raster image를 만들지만 작업 시간이 감소하기 때문에 생산성은 증가한다.

또한 Image Density(DPI) 설정은 곧은 수평, 수직선 보다 vectoring을 할 때, vector 퀄리티와 속도에 영향을 준다. 예를 들면 하나의 원은 매우 작은 각도에서 서로 연결된 매우 작은 직선의 조각으로

이루어진다. 사용자가 6 (100DPI)와 같은 높은 퀄리티 설정을 선택하면 이런 조각들은 가능한 한 작아지고 갯수는 많아진다. 그 결과 매우 완만하게 보이는 원이 보이지만 작업이 시작되거나 끝날 때 focusing carriage 가 각각 선의 조각 끝부분부터 시작해야 하므로 vector engraving 또는 cutting을 하는 데에 시간이 더 소요된다. 많은 조각이 있기 때문에 작업하는데에 더 많은 시간이 걸릴 것이나 장비가 제작할 수 있는 퀄리티는 가장 뛰어날 것이다.

1(DRAFT)과 같은 낮은 퀄리티 설정을 선택하면 이 조각들은 길어지지만 작업 속도가 빨라질 수록 커브처럼 보이는 평평한 가장자리를 갖는 조각이 적어진다.

각기 다른 설정값을 지정한 뒤 재료의 조각 위에 샘플 작업을 해보면 출력물과 engraving 퀄리티 사이에 절충된 부분을 발견할 수 있다.

Print Drection

초기 설정은 engraving 작업이 field의 맨 윗 부분에서 시작하여 바닥으로 끝나는 Down으로 설정되어 있다. 몇몇의 특정 재료에는 바닥에서 시작하여 맨 윗부분에서 끝나는 방식이 더 나은 결과를 가져올 수도 있다. 이것은 engraving smoke가 field의 맨 윗부분을 향하기 때문이다. 어떤 특정한 재료를 사용하여 Down으로 작업을 하면 이전에 작업된 표면에 작업된 부분을 손상시킬 수 있는 smoke 또는 debris를 남길 수도 있다. 각기 다른 재료를 사용하여 다른 방향으로 테스트를 한 뒤에 사용자의 적용분야에 맞는 최선의 방법을 선택한다.

Note : 특히 UP 방향은 rubber stamp를 작업하거나 Back Sweep Air Assist Option을 사용할 때에 유용하다.

Dithering

TIF, JPG, BMP 형식 이미지와 같은 색상 비트맵 이미지 또는 grayscale을 출력할 때 Dithering setting이 사용된다. 레이저 시스템이 실제로 흑백 프린터이기 때문에 (black은 레이저 전원을 ON으로 white는 OFF로 함) 사용자가 정확한 설정값을 선택한다면 driver는 자동적으로 grayscale 또는 색상 비트맵을 1-bit “halftoned” black과 white 이미지로 변환한다.

이 과정은 레이저 프린터의 사진과 같은 신문의 사진이 출력되는 방법과 매우 유사하다.

“grayscale”, “bitmap”, “halftoned”, “dither”에 관한 더 자세한 설명은 이 메뉴얼의 “Graphic Software Setup” 섹션을 참고한다.

Halftone

이 halftone pattern generator는 사용자가 driver에서 선택한 Image Density에 기초하여 grayscale 비트맵을 halftone 이미지로 전환한다.

Image Density	Angle	Shape	Lines Per Inch
6	45 Degrees	Round	180
5	45 Degrees	Round	90
4	45 Degrees	Round	60
3	45 Degrees	Round	45
2	45 Degrees	Round	36

Error Diffusion

Halftone과는 다르게 error diffusion은 shading을 나타내기 위하여 무작위의 한 패턴내에서 black pixel로 확산된다. 그것은 각기 다른 gray shade을 나타내는 검은점을 크기를 대신하여 검은점의 양을 사용한다. 만들어진 패턴은 참고할 차트가 없다는 것을 제외하고 사용자가 driver 안에서 선택한 퀄리티 설정에 따라 다를것이다. 5와 같이 높은 설정값은 더 뾰뾰하게 포장된 패턴을, 반대로 2와 같은 낮은 설정값은 더 낮은 quantity dot 패턴을 만들어 낼 것이다.

Note : Rubber stamp를 engraving 할 때에는 Error Diffusion을 사용하지 않는다. 그렇지 않으면 점들이 배경에 나타날 것이다. 오직 Halftone만 선택한다.

Black and White Mode

이 모드는 50% black에서 시작한다 50% black 보다 큰 각각의 pixel은 white로 전환될 것이고 50% black 또는 더 낮은 pixel은 black으로 전환될 것이다. 이 효과는 복사기로 사진을 복사할 때와 매우 비슷하다.

Helpful Tip

Dithering 패턴을 사용하여 grayscale 비트맵을 완벽하게 engraving 하기 위해 몇 번의 연습과 실수가 필요하다. 또한 그것은 비트맵 편집 소프트웨어에 대한 약간의 지식이 필요하다. 사용자가 같은 driver 설정을 사용한다면 이 이미지들은 서로 반대로 보일 정도로 다르게 보일 것이다. 일반적으로 marble, anodized aluminum, microsurfaced engraver's plastic 과 같은 단단한 재료에는 halftone 또는 diffusion 패턴을 사용하여 5의 Image Density 설정값을 사용한다. 나무와 같은 부드러운 재료에 매우 깊게 engraving을 하려면 halftone 또는 diffusion을 사용하여 3의 Image Density 설정값을 사용한다.

Image Enhancement

이것은 레이저 시스템이 높거나 낮은 속도에서 가장 뛰어난 퀄리티와 디테일한 이미지를 만들기 위하여 사용자가 이미지를 “미세조정” 할 수 있도록 한다. Image Enhancement는 어떤 적용 재료, 어떤 작업 속도 모두에 사용할 수 있다.

Note : Image Enhancement는 파일 출력 시간을 늘릴 수 있을 것이다. 대부분의 재료는 Image Enhancement 사용이 필요하지 않기 때문에 이 기능은 반드시 필요한 경우에만 사용한다. Image Enhancement와 3D Effects는 동시에 선택할 수 없다. 사용자가 이 작업들을 시도할 경우에 프린터 드라이버가 자동적으로 알려 줄 것이다. Image Enhancement는 anodized aluminum 마킹과 같은 낮은 전력, 높은 속도의 적용 재료에 적용할 경우에 가장 좋은 효과를 볼 수 있다.

다음의 과정은 시간이 필요한 것처럼 보일 수 있지만 사용자가 컨트롤하는 방법을 배울때에 정확한 parameter를 정하는 것이 쉽고 빠르다. 사용자가 parameter를 정하면 ULS printer driver 안에 .LAS 설정으로 “SAVE” 할 수 있고, 필요시 불러오기를 할 수 있다. 많은 사용자들이 적용재료의 이름을 따라서 이 저장된 설정값의 이름을 만든다.

Note : Image Enhancement 설정은 printer driver 안의 BLACK 펜 색상으로 디자인 된다. 하지만 print driver 안의 다른 7개의 색상은 같은 Image Enhancement 설정을 사용할 것이다. 다른 색상들의 %Power, %Speed, PPI 가 black pen 색상의 설정값과 다르다면 이 설정값들이 다른 결과를 가져올 수 있음을 기억한다.

Texturize

Texturize 기능은 Image Enhancement를 사용할 동안 engraving job으로 임의의 텍스처화 된 레이저 진동 패턴을 추가한다. 이것은 타일 또는 대리석과 같은 재료에서 구부러지는 것과 같은 표시를 줄인다.

Definitions

CONTRAST : 다음의 그림이 설명하는 것처럼 그래픽 픽셀 (점선 사이의)의 가장 중심이 되는 부분 또는 그래픽의 고밀도 부분에서 engraving 된 부분과 안된 부분 사이의 차이점을 조정한다.

Universal Laser Systems, Inc.

이 효과가 나타나는 부분에 너무 낮은 CONTRAST를 사용하면 글자의 어떤 부분들이 얇거나 희미하거나 아예 보이지 않는 것처럼 보일 수 있다. 너무 많은 CONTRAST를 사용하면 이 효과가 나타나는 부분이 두껍거나 over powered가 될 수 있다.

DEFINITION : 그래픽의 낮은 density 부분과 높은 density 부분 사이의 차이를 조정한다. 그래픽의 낮은 density 부분은 위의 그림에서 보이는 두 점선 사이를 초과하는 부분의 글자(i,j,y와 같은) 또는 다른 픽셀로부터 수평으로 간격이 생기는 단일 픽셀 또는 raster stroke의 방향으로 시작한 그래픽으로 간주된다. 다음의 그림을 참고한다.

Universal Laser Systems, Inc.

이 parameter를 너무 낮게 설정하면 그래픽에 효과가 나타나는 부분이 얇거나 희미하거나 아예 보이지 않는 것처럼 보일 수 있다. Parameter를 너무 높게 설정하면 이 오브젝트들이 그래픽의 high density 부분보다 더 두꺼워 보이거나 두드러져 보일 수 있다.

DENSITY : 전체적으로 engraving이 된 부분과 안 된 부분 사이의 차이를 조정한다. 만약 parameter가 너무 높다면 engraving 된 이미지 전체는 두껍거나 두드러져 보일 수 있다. 너무 낮은 설정은 이미지가 얇게 보이거나 문자의 픽셀 또는 부분이 모두 없어져 보이는 효과를 야기시킬 수 있다. 검은색 배경의 흰색 텍스트 같은 전환된 이미지가 반대 효과를 일으킬 수 있다.

TUNING : 좌우, 양방향 raster stroke 동안에 서로 수직으로 늘어선 픽셀이 적절하게 자리 잡을 수 있도록 이미지를 조절한다. 잘못 조절된 TUNING 값은 이미지가 겹쳐보이거나 보통보다 두드러지게 보이게 할 수 있다. 전형적인 non-image Enhanced TUNING 값은 -4에서 0이 되는 반면에 전형적인 Image Enhanced TUNING 값은 일반적으로 평균 +4 정도이다. 사용자가 이용할 수 없는 Image Enhancement를 가지고 있다면 TUNING 은 달라질 것이다. Printer driver 설정을 저장하는 것은 TUNING 값 또한 저장할 것이다.

Procedure

다음의 과정은 사용자가 레이저 시스템을 사용해 본 경험이 있고 선택된 적용 재료를 사용하기 위한 Power, Speed, PPI, Image Density 설정에 일반적인 이해를 하고 있다고 가정한다.

다음의 보기에서 우리는 우수한 출력결과를 위해 100%speed와 우수한 퀄리티를 위한 Image Density 5를 선택하여 페인팅이 된 황동에 engraving 할 것이다.

Step 1 : Establish the nominal power setting

사용자의 그래픽 소프트웨어에서 1/4" 정도의 높이와 6" 정도의 폭을 가진 다음과 같은 5개의 직사각형을 연속으로 만든다.



사용자가 알고 있는 값으로 전력값을 설정하여 제일 위의 직사각형에서 시작하는 것은 너무 낮을 것이다. 예를 들면 5%power로 설정하고 나머지 parameter를 100%speed, 1000 PPI, Image Density 5로 설정한다. 이때 Image Enhancement는 사용할 수 없다. 첫번째 직사각형을 5%power로 engraving 하고 이어지는 직사각형에 각각 5%씩 증가시켜 마지막 직사각형이 25%power를 가지게 하고 그 결과를 기록한다. 사용자가 찾는것은 가장 깨끗하게 제거된 재료의 가장 낮은 전력 설정값이다. 이것은 nominal power setting일 것이다. Nominal setting 보다 높은 값 역시 깨끗한 engraving을 할 수 있지만 재료에 너무 많은 전력을 전달하여 위 사각형과는 다르게 너무 두껍거나 두드러져 보이고 너무 디테일한 engraving을 할 수도 있다. 만약 25%가 충분하지 않은 경우에는 25%로 시작하여 점차 5%씩 증가시켜 직사각형을 다시 engraving한다. 20%power는 괜찮아 보이지만 15%는 전력이 부족해 보일 것이다. 이 재료가 작은 전력의 변화에도 민감해진다는 것을 이미 알고 있으므로 범위를 좀 더 좁힐 필요가 있다. 직사각형을 다시 한 번 engraving 하되 이번에는 맨 위의 직사각형에 15%를 주고 시작하고 다음 직사각형에는 1%씩 증가시켜 20%가 될 때까지 한다. 그 결과는 17%power의 nominal setting이 100% Speed, 1000 PPI, Image Density 5 에서 가장 낮은 레이저 전력 설정으로 가장 깨끗한 작업물을 얻을 수 있다.

Step 2 : Using text to set the CONTRAST parameter

Times New Roman 폰트 8 또는 10 포인트 크기로 임의의 선에 텍스트를 입력한다. 텍스트의 길이는 최소 6"가 되어야 하고 사용한 글자는 다음의 보기에서 처럼 구두점, 빈 칸, 높낮이를 가진 글자가 있어야 한다.

Universal Laser Systems, Inc produces the "BEST" laser systems in the world!

Step 1에서 설정한 값으로 engraving을 하되 이번에는 Image Enhancement를 사용하여 CONTRAST를 0으로 DEFINITION을 0으로 DENSITY를 100으로 TUNING 값을 +4로 설정한다.

사용자는 그 결과가 불명확하고 사라진 글자가 몇 개 있으며 기대한것 만큼 썩 좋지 않은 전체적인 퀄리티를 기대할 것이다. 이것은 정상이다. 재료의 깨끗한 부분을 engraving 할 수 있도록 (다만 이전의 결과와 비교할 수 있도록 이전의 작업 결과에 가깝게 놓고) 사용자의 그래픽 소프트웨어에서 텍스트의 선을 살짝 아래쪽으로 이동시킨다.

샘플을 계속 작업하면서 5씩 증가시켜 CONTRAST를 조정하면서 결과를 기록한다.

이것은 텍스트의 고밀도 부분을 깨끗하게 할 수 있도록 CONTRAST를 조정하는 것이 목적이다.

희미하고 불명확하게 나타날 것이기 때문에 구두점, 빈 칸, 텍스트의 높낮이를 무시한다.

DEFINITION 조정을 통해서 그러한 것들을 명확하고 깨끗하게 보이도록 할 것이므로 CONTRAST 설정은 조정하지 않는다. 현재로는 글자의 고밀도 부분에만 집중한다. CONTRAST 설정을 너무 높게 정하면 글자가 두드러지거나 두껍게 보일 수도 있다. 한 개의 숫자로 CONTRAST를 조정하는 것은 큰 차이를 만들 수 있기 때문에 설정값을 5씩 증가시켜 원하는 결과와 비슷하도록 정한 후 원하는 완벽한 결과를 얻을 때까지 1씩 증가 또는 감소를 시켜 조정한다.

Step 3 : Adjusting DEFINITION to enhance the ascenders and descenders

이제 구두점, 쉼표 그 외에 저밀도 부분의 글자가 나타날 때까지 DEFINITION을 5씩 증가시킨다.

이것은 그래픽의 이러한 부분들이 고밀도 부분의 결과와 어울리도록 설정을 증가시키는 것이 목적이다. DEFINITION 설정을 너무 높게 정하면 구두점, 쉼표 등의 부분이 그래픽의 나머지 부분과 비교하여 두드러지거나 두껍게 보일 수 있다.

Step 4 : Reducing DENSITY as needed

CONTRAST와 DEFINITION이 적절한 레벨로 설정되면 그래픽이 두껍거나 두드러져 보일 수 있거나 또는 그렇지 않을 수 있다. 대부분의 경우에는 더 이상의 조정이 필요 없을 정도로 완벽하게 보일 것이다. 하지만 모든것이 두드러져 보일 경우, DENSITY를 100에서 부터 5씩 낮춰가면서 결과를 기록한다. 만약 글자들이 덩어리져서 보이거나 픽셀들이 제거된 것처럼 보이면 DENSITY를 너무 많이 줄인것이다. 보통 DENSITY를 100으로 남겨줄 수 있다. 하지만 사용자가 DENSITY를 줄일 필요가 있는 부분에서 발생하는 것일 수도 있다. 검은색 배경에 흰색 텍스트 같은 이미지를 반전할 때 DENSITY를 줄이는 것이 매우 유용하게 쓰일 수 있다. 이런 경우 engraving 된 부분(배경)의 텍스트(전경)에 너무 많은 전력이 전달되면 DENSITY를 줄여서 텍스트를 진하게 할 수 있다.

Step 5 : Fine tuning the raster strokes

이 부분에서 우리는 Image Enhancement로 마무리한다. 사용자 설정을 저장해야 한다는 것을 기억한다. 그러나 사용자의 그래픽은 조금 더 "미세조정"을 할 필요가 있을지도 모른다. Image Enhancement를 사용할 때의 전형적인 TUNING 설정값은 +4이다. 그러나 이것은 사용자의 시스템을 위한 최적의 설정값일 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 이 설정을 확인하기 위해서 사용자는 마지막 테스트를 실행해야한다. 사용자의 Image Enhancement 설정값을 사용하여 같은 텍스트를 engraving 하되, TUNING 값을 0으로 설정한다. 그리고 그래픽을 아래로 움직이고 TUNING 설정값은 +1, +2,, +8까지 설정하여 engraving한다. 각각의 것을 비교하여 가장 디테일하고 깨끗한것 하나를 찾아낸다. 다시 돌아가서 TUNING 값을 적절한 숫자로 설정하고 다시 한번 사용자 설정을 저장한다.

이제 재료의 Image Enhancement 설정이 완료되었다. 만약 사용자가 조금 더 "미세조정"을 원한다면 Step 2로 돌아가서 다시 시도하되 이번에는 현재의 Image Enhancement 설정값을 사용하여 시작한다. 사용자의 nominal power setting을 다시 설정할 필요가 없으며 step 1에서 결정한 값 그대로 두는 것을 권장한다.

이 과정을 사용하여 Image Enhancement parameter를 설정하는 것은 사용자의 모든 그래픽이 더 나아 보이도록 커지고, 작아지고, 전환시키고, 뾰뾰하게, 매우 디테일이 뛰어나게 할 수 있다. 모든 사용자의 재료를 위한 이 과정을 실행하고 사용자의 parameter를 저장하는 것을 권장한다. 이것은 매우 큰일처럼 보이지만 사용자의 시스템이 생산할 수 있는 추가적인 생산성과 engraving 퀄리티는 약간의 시간이 소비된다고 하더라도 매우 가치가 있다.

Vector Sub-Tab

Vector Optimizer

이용 가능한 네 개의 선택사항은 오직 vector 출력에만 적용되고 raster 이미지는 아무런 효과가 없다. 사용자가 선택한 다음의 선택사항에 관계없이 펜 색상에 의해 vector 들은 그룹을 이루고 항상 printer driver 안의 색상 순서 리스트에서 출력된다.

ENHANCE AND SORT

이것은 모든 기능들을 일제히 작동시킨다.

ENHANCE ONLY

Printer driver가 적용 소프트웨어로부터 모든 vector를 모으고 매끄러운 작업을 위하여 수평선, 수직선, 직선에 어떠한 영향도 주지 않는다.

SORT ONLY

Printer driver가 적용 소프트웨어로부터 모든 vector를 모으고 temporary memory에 저장하고 선별한 후, 다음의 순서에 따라 출력을 한다.

- Focus carriage의 현재 위치와 가장 근접한 vector path의 마침점에서 시작하여 모든 open path vector(원과 사각형 같이 closed path vector가 아님)가 출력된다. 더 긴 작업 시간을 발생시키는 임의의 “vector hopping”을 제거하는 것 같이 “가장 근접한” 시작점 이용방법을 사용하여 이후의 모든 open vector path가 출력된다.
- 가장 안쪽의 closed path를 시작으로 하고 가장 바깥쪽의 closed path를 마지막으로 closed path가 다음에 작업 될 것이다. 이것은 특히 고가의 커팅 재료를 작업할 때 실패를 피하기 위한 방법으로 유용하게 쓰인다. Closed path의 시작점은 Y축 방향으로 가장 가파른 각도를 가지고 있는 “가장 근접한” vector path로 printer driver에 의해 자동적으로 선택된다.

None

이 선택사항은 vector optimizer의 전원을 끈다.



Vector Scaling

이 기능으로 사용자는 특정한 적용재료를 vector cutting 또는 vector engraving 하기 위한 calibration을 할 수 있다. 시스템은 calibration을 하기 위한 한 예로 사용자의 그래픽 소프트웨어에서 5" x 5"의 정밀한 사각형을 그린다. Printer driver에서 재료의 한 조각 위에 이 사각형을 vector marking(커팅이 아님)을 하기 위한 레이저 전력과 속도 설정값을 정한다. Marking 작업 후에 재료를 꺼내서 캘리퍼와 같은 정밀한 측정도구를 사용하여 수평(X축), 수직(Y축)의 양방향으로 측정한다. 측정치가 4.997"x와 4.996"y라고 하자. Formula(원하는 길이, 측정 길이)를 사용하고 X축과 Y축 상자에 결과를 입력한다. 이 예제의 결과는 X축은 1.0006에서 1.0000이고 Y축은 1.0008에서 1.0000 일 것이다.

Printer driver는 1.0000 보다 큰 숫자를 위해 이미지를 크게 할 것이고 1.0000보다 작은 숫자를 위해 이미지를 줄일 것이다. 숫자를 변경한 후 marking 작업을 반복하고 사각형이 정확하게 조정되었는지 확인한다. 우리는 5" x 5" 사각형을 예제로 사용하였지만 사용자는 작업 공간의 최대크기보다 작은 어떤 크기의 형태라도 사용할 수 있다. 큰 이미지에 Vector Scaling 기능을 사용하는 것으로 보다 더 정확한 결과를 얻을 수 있다. 사용자가 raster와 vector 이미지를 조정할 수 없다는 것을 기억한다. 사용자는 원하는 위치에서 raster 이미지를 수동으로 위치 시켜야 한다.

CAUTION : 사용자의 그래픽이 engraving field의 가장자리 너머로 확대 될 때 vector-scaling feature를 사용하지 않는다. 이것으로 사용자는 드라이버가 뜻하지 않게 최대 허용 페이지 크기를 넘어선 크기로 출력할 수 있다. 기대하지 않은 결과가 나타날 수도 있다. 사용자가 이 기능을 사용한다면 보완하려고 하는 만큼 실제 허용 가능한 페이지 크기가 줄어들 것이다.

Engraving Field Sub-Tab

Units

사용자는 미터와 인치 단위 중 하나를 선택할 수 있다.

Language

이 드롭 다운 리스트 안의 언어 중에서 선택한다. 몇몇 언어는 printer control panel이 닫히고 나서 다시 열릴때까지 효력이 발생하지 않을 것이다.



Engraving Field

Width and Height

사용자가 입력하는 페이지 크기는 사용자의 그래픽 소프트웨어 프로그램안의 페이지 크기와 정확하게 일치해야 하고 정확한 설정값을 입력하는 것은 사용자의 몫이다. 미터법을 사용하고 싶다면 metric 상자를 선택한다.

Note : 이 기능의 부정확한 사용은 적용재료와 관련 있는 그래픽, 부분 그래픽, 잘못된 그래픽, 불량 그래픽 출력의 결과를 불러올 수 있다. 이러한 문제점을 피하기 위해 사용자의 레이저 시스템의 최대 field 크기로 그것을 설정하고 (Max Size 버튼을 클릭) 또한 사용자의 그래픽 소프트웨어의 페이지 크기와 매치되도록 설정한다.

Max Size Button

이 버튼을 클릭하면 driver가 사용자의 모델이 수용할 수 있는 최대 페이지 크기의 디폴트 값으로 되돌린다.

Dual Head (PLS Only)

Dual Head 또한 액세서리이다. 이 옵션에 대한 더 자세한 설명은 Accessories 섹션을 참고한다.

Rotary

이 옵션은 모든 모델에서 이용 가능하다. 설치 방법과 사용법은 Accessories 섹션을 참고한다.

Diameter

Engraving 되고 있는 원통형 오브젝트의 직경을 이 영역에 입력한다.

Rotation Factor

만약 사용자가 Rotary Fixture 옵션을 구입하였다면 사용자의 적용 재료가 원통형 물체 주위를 정확하게 360도로 engraving 하거나 cutting 해야 할 때 사용자는 이 옵션을 calibration 해야한다. 사용자가 완전히 이해하고 과거에 사용해 본 경험이 있을때만 이 옵션을 사용한다. 사용자가 이 옵션의 작동법에 익숙하고 사용자의 그래픽 소프트웨어 안의 페이지의 맨 윗부분부터 맨 아래부분까지 이어지는 vector line 또는 raster 그래픽을 제작하는 응용에 익숙하다면 사용자는 이 옵션이 360도 전체 회전이 가능하다는 것을 인지하고 있을 것이다. 만약 fixture의 각도가 약간 짧거나 길다면 사용자는 driver 안에서 보충 할 수 있다. 만약 사용자의 적용재료가 짧다면 1.0000 보다 큰 숫자로 원하는 만큼 증가 시킨 후 다시 작업을 실행한다. 만약 사용자의 재료가 360도 보다 더 크게 회전한다면 끝부분이 정렬되도록 1.0000 이하로 각도의 수치를 줄인다. 사용자는 정확한 숫자를 계산할 수 있지만(이전 페이지에 기술한 Vector Scaling 기술 참고) 원둘레를 측정하는 것은 어려울 수도 있다.

Section 7

Basic Maintenance



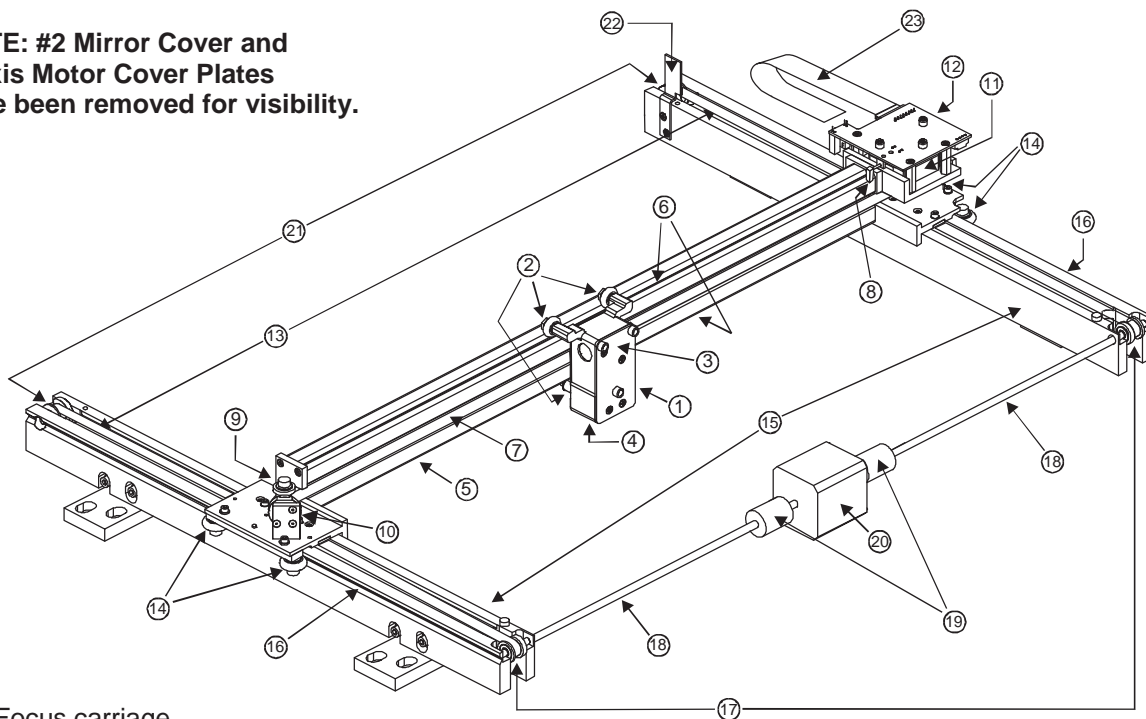
레이저 시스템을 청결히 유지하면 최상의 퀄리티 작업을 할 수 있다. 시스템 청소의 빈도는 작업 재료의 종류, exhaust system의 작업, 작업환경, 주어진 시간내에 사용한 레이저 시스템의 작업량에 따라 달라진다. 모션 시스템 부품 위에 쌓이는 먼지와 부스러기는 불규칙하거나 거친 작업 결과를 가져오거나 작업 위치를 잃어버릴 수 있다.

Optic에 그을음이나 부스러기가 쌓이면 손상이나 레이저 전력 손실 또는 이 부품의 premature failure를 발생시킬 수 있다.

시스템이 얼마나 청결한가에 따라 최상의 퀄리티를 가진 작업물을 획득 할 수 있다는 것을 늘 숙지한다. 시스템을 청소하기 이전에 항상 시스템의 전원을 끄고 플러그를 뽑아 놓는다.

Motion System Components Diagram

NOTE: #2 Mirror Cover and X-axis Motor Cover Plates have been removed for visibility.



- 1) Focus carriage
- 2) X-axis bearing (3)
- 3) #3 mirror (inside cover plate)
- 4) Focus lens (inside cover plate)
- 5) X-axis rail (arm)
- 6) X-axis bearing track (2)
- 7) X-axis belt
- 8) X-axis home sensor flag
- 9) X-axis idler pulley
- 10) #2 mirror and holder
- 11) X-axis motor and drive gear
- 12) X-Y home sensor board (upper flex board)
- 13) Y-axis belt (2)
- 14) Y-axis bearing (4) (2 on right side Y-axis rail, 2 on left side Y-axis rail)
- 15) Y-axis rail (2)(one right side and one left side)
- 16) Y-axis rail bearing track (2) (one on right side, one on left side)

- 17) Y-axis drive gear (2) (one on right side, one on left side)
- 18) Y-axis shaft (2) (one on right side, one on left side)
- 19) Y-axis shaft flex coupler (one on right side, one on left side)
- 20) Y-axis motor
- 21) Y-axis idler pulley (2) (one on right side, one on left side)
- 22) Y-axis home sensor flag
- 23) Flex cable

Cleaning and Maintenance Supplies

- 스프레이 병에 담긴 액상 비누인 soap solution mixture 1테이블 스푼과 1리터의 물
- 창문 전용 세제
- 종이 타올
- 광목천
- 변성 알콜 (페인트 칠을 한 표면, 플라스틱, Top Window에는 사용 금지)
- 아세톤 (engraving table에만 사용함. 그 외 사용 금지)

CAUTION

When using acetone or denatured alcohol, please follow the instructions on the printed label of these materials for safe handling procedures.

- 면봉 (supplied)
- 렌즈 클리너 (supplied)
- 진공 청소기
- 0.50에서 3/16 인치의 육각 렌치 세트

System Cleaning and Maintenance

Motion System

- 레이저 시스템의 전원을 끄고 플러그를 분리한다.
- Top door를 열소 진공청소기를 사용하여 장비 안쪽에 남아있는 모든 부스러기와 먼지를 전체적으로 제거한다.
- 종이타올과 Soap solution 또는 알콜 또는 아세톤을 사용하여 engraving table을 청소한다. 시스템에 직접 solution을 붓거나 뿌리지 않는다. 클리닝 solution을 광목천이나 종이 타올에 적신 후에 그것으로 시스템의 외관과 청소하고자 하는 부분을 닦아낸다.
- 면봉 또는 종이 타올에 알콜이나 soap solution을 사용하여 X-rails의 양쪽과 Y-rails의 양쪽을 청소한다. 베어링의 track에 먼지가 쌓이면 베어링이 닳거나 거친 작업 결과물을 야기할 수 있으므로 베어링의 track을 주의하여 청소하도록 한다.
Rails와 tracks을 청소 한 후, 알콜을 묻힌 면봉이나 종이 타올을 사용하여 모든 베어링을 닦는다. 이때 각각의 베어링은 면봉을 댄 상태에서 베어링이 면봉에 닿으며 돌아가도록 손으로 모션 시스템을 움직여준다. 시스템에는 focus carriage에 4개, X-rail의 왼쪽 부분에 2개, 오른쪽 부분에 2개 총 8개의 베어링이 있다.

The Main Enclosure

- 창문 전용 클리너를 광목천 또는 종이 타올에 묻혀서 top window를 닦는다. Top window는 유리이기 때문에 표면에 흠집이 생기지 않도록 거친 천이나 타올을 사용하지 않는다. 또한 유리에 손상을 입힐 수 있는 연마 화학제도 쓰지 않는다. 오직 유리에 사용할 수 있는 클리너를 사용한다.
- Soap solution을 부드러운 천이나 종이타올에 묻혀서 enclosure를 닦는다. 페인트 도색에 손상을 입힐 수 있는 알콜이나 아세톤, 그 밖의 거친 화학제를 쓰지 않도록 한다.

Optics

최소한 하루에 한번 씩 #2, #3 mirror, beam window focus lens를 육안으로 살펴보아야 한다.

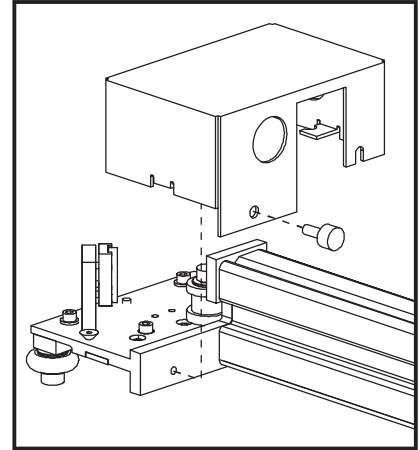
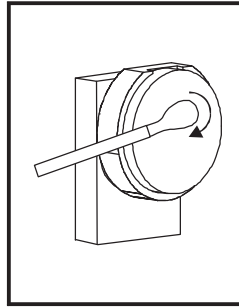


너무 자주 optic을 닦아주면 optic에 손상을 줄 수 있으므로 육안으로 깨끗해 보이는 optic을 닦지 않는다. 오염을 방지하기 위해 optic을 닦기 전에 사용자의 손을 깨끗이 닦는다. 절대로 손가락으로 optic을 만지지 않는다. 사용자의 피부로부터 나온 산이 optic의 coating을 파괴할 수도 있다. 작업 직후에 바로 optic을 닦지 않는다.

#2 Mirror

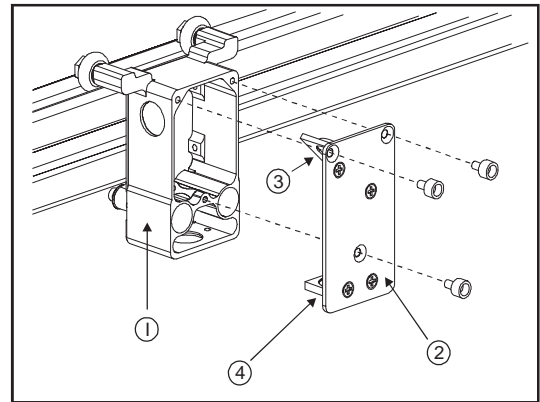
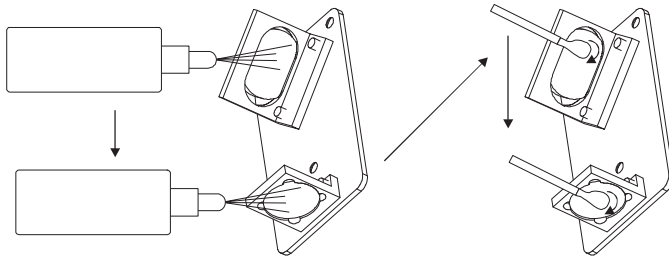
#2 mirror를 찾으려면 mirror의 cover를 반드시 제거해야 한다. Thumscrew를 제거하고 cover를 오른쪽 방향으로 밀어내어 위쪽으로 잡아 올린다.

#2 mirror를 살펴보고 오염되었을 경우에만 닦아내도록 한다. 면봉을 사용하여 #2 mirror를 닦아낼 때, 레이저 시스템과 함께 공급한 렌즈 클리닝 solution을 면봉에 충분히 묻힌다. 다른 종류의 클리너 또는 solution을 사용하지 않도록 한다. 면봉으로 mirror의 표면을 한차례 부드럽게 굴린다. Mirror에 흠집이 나도록 면봉을 질질 끌거나 앞뒤로 굴리지 않는다. Mirror가 깨끗이 닦이지 않았다면 새 면봉을 사용하여 위의 과정을 반복한다. 면봉에서 묻어나오는 보푸라기에 신경 쓸 필요는 없다. 레이저가 달자마자 증발될 것이기 때문이다. Mirror에 붙어있는 보푸라지를 제거하려고 시도하는 것은 그것을 그냥 두는 것보다 mirror에 더 많은 손상을 줄 수 있다.



#3 Mirror and Focus Lens

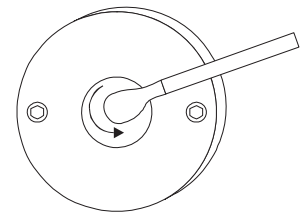
#3 mirror(3)과 focus lens(4)를 찾으려면 front cover(2)를 한 손으로 잡고 다른 한 손으로 thumbscrews를 제거한다. Front cover를 직선으로 잡아당긴다. #3 mirror와 focus lens 모두 front cover에 붙어있다.

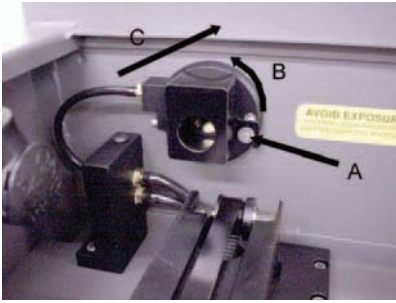


Front cover를 기울여서 사용자가 #3 mirror와 focus lens에 직접 lens cleaning solution을 적용할 수 있도록 한다. #3 mirror의 반사면에 solution을 붓는다. 표면에 부스러기가 남아있다면 solution이 스며들도록 일 분 정도 둔다. Mirror의 표면에 새 면봉을 한 방향으로 문지른다. 각각 새로운 면봉을 사용하여 각 방향을 문지른다. Optic의 표면에 흠집이 생기지 않도록 주의해서 부드럽게 문지른다. Focus lens에도 이 과정을 적용하여 클리닝을 하며 렌즈의 양쪽면을 닦아내야 한다.

Beam Window

Beam window는 레이저 빔이 engraving area로 들어가는 곳이다. 그것은 engraving area의 왼쪽 상단 코너 부분에 위치하고 있으며 노란색이다. 반드시 beam window의 앞면 부분만을 클리닝한다. Optic을 닦아 내기 위해 제거하지 않고 #2 mirror를 닦아내는 방법과 같은 방법으로 닦아낸다.

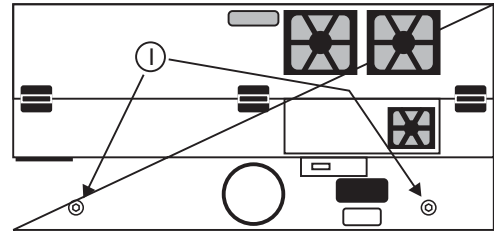




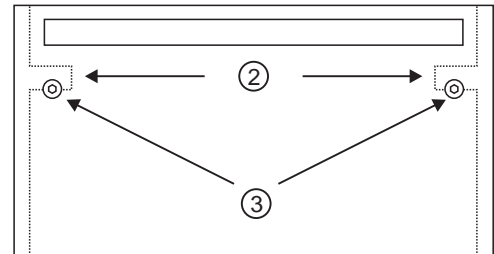
만약 사용자의 시스템에 Air Assist가 장착되어 있다면 손가락을 사용하여 beam window를 반시계 방향으로 회전시키고(B), 45도 각도로 떼어낸다(C). Beam window cover가 고정되어 있다면 1/16 Allen wrench를 사용하여 scre(A)를 풀어 주거나 제거하고 다시 시도한다. 필요하다면 cover를 옆쪽으로 놓고 optic을 닦는다. Beam window cover를 제거할 때와는 반대로 하여 optic에 흠집이 나지 않도록 주의하여 다시 설치한다.

Exhaust Plenum Cleaning

- 레이저 시스템과 UCP의 전원을 끈다.
- Z-axis control으로 Z축 테이블을 중간쯤으로 내리거나 올린다. 시스템의 전원을 끈다.
- 레이저 시스템의 후면에서 두개의 head screw(1)를 찾아 내어 제거한다.
- Front door를 연다. 양손을 사용하여 exhaust plenum을 잡는다. Plenum의 tabs(2)가 그것이 놓인 두 개의 flat head screws(3)를 치울때 까지 plenum을 똑바로 들어 올린다. 사용자 쪽으로 plenum의 바닥을 기울여 시스템으로부터 그것을 제거한다. Soap과 water solution을 사용하여 plenum의 내부를 레이저 시스템의 내부 후면의 벽과 같이 청소한다.
- 재 설치는 위의 과정과 반대로 실행한다. Plenum tabs가 2 개의 flat head screw에 고정된다는 것을 기억한다.



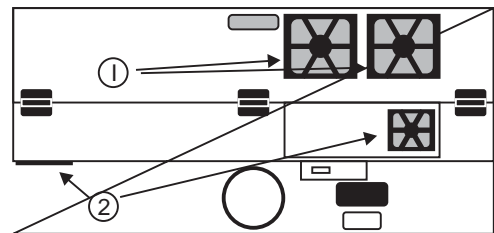
Back View



Inside Front View

Cooling Fan Filters

공냉식의 레이저 시스템은 주기적으로 cooling fan filter를 청소해야한다. 주변의 공기가 레이저 카트리지를 쿨링하는데에 사용되므로 공기가 레이저 시스템의 내부로 들어가기 이전에 반드시 필터링이 되어야한다. 오염 물질은 레이저 카트리지 뿐만 아니라 CPU와 Power Supply가 과열되는 것을 막는 cooling fan의 기능을 감소 시킬 수 있다. 과열된 레이저 카트리지는 작업 중 레이저 전력의 손실을 가져오고 결국 전력이 완전히 끊겨 버릴 것이다.



Back View

Cooling fan filter는 레이저 시스템의 뒷쪽에 놓여있다. 우선 레이저 시스템의 전원을 끄고 플러그를 뽑아 둔다. 2 개의 큰 filters(1)와 2개의 작은 filter(2)가 있다. 검은색 덮개를 꺾어 filter를 제거하고 foam element를 제거한다. Soap과 water solution으로 element를 닦아내고 말린 후 다시 설치한다.



Cooling fan filter를 제거 한 채로 레이저 시스템을 작동시키지 않는다.
그렇지 않으면 레이저 시스템에 영구적인 손상을 줄 수 있기 때문이다. 이런 종류의 오용으로 인한 레이저 시스템의 손상은 유지보수 계약으로도 보상되지 않는다.

Adjustments and Lubrication

일반적으로 정기적인 adjustment가 필요하지 않다. 모션 시스템 내의 베어링은 자체 adjust를 실행한다. 벨트는 강화섬유이고 일반적인 사용환경에서 늘어나질 않기 때문에 정기적인 tension adjustment가 필요하다. 레이저와 #2 mirror가 고정되어 있으므로 optical alignment는 불필요하다.

시스템 안의 모든 베어링은 봉인되어 있어 윤활이 필요하지 않다. 베어링이 돌아가는 트랙에 윤활유를 칠하지 않는다. 테이블 리프팅 장치를 관통하는 screw에만 윤활유를 칠한다. 시간이 지난 후 윤활제에 오염 물질이 달라 붙어서 engraving 테이블을 감싸거나 빼먹대는 소리가 날 수 있다. 이런 경우에는 알콜로 적신 부드러운 헝겊으로 오염된 기름을 닦아내고 백색의 새 리튬 기름으로 screw thread를 닦는다. **절대로 thread에 직접 탈지 solution을 분사하지 않는다.** 테이블을 위 아래로 움직여 보고 필요하면 반복적으로 움직여본다.

Maintenance Schedule

레이저 시스템의 maintenance requirement는 작업 재료의 종류와 제거되는 재료의 양, 작업시간, 배기 송풍기의 퀄리티에 따라 다르기 때문에 반드시 사용자정의에 따라야 한다.

As a starting point, we recommend the following schedule:

- As necessary
 - Engraving table
 - Main enclosure
 - Top door window
- Every 8 hours of engraving
 - Clean X-axis and Y-axis bearings
 - Clean X-axis and Y-axis rails and bearing tracks
 - Clean X-axis belt.
 - Check beam window, #2 mirror, #3 mirror, and focus lens for debris. Clean **ONLY** if dirty.
- Every month
 - Clean cooling fan filters
 - Clean and re-lubricate Z-axis lead screws
 - Check for X-axis and Y-axis belt wear – replace as necessary
 - Check and/or clean X-axis and Y-axis drive gears
 - Check for X-axis and Y-axis bearing wear – replace as necessary
 - Inspect system for loose screws and mechanical parts – tighten if necessary
- Every 6 months
 - Exhaust plenum

Optics, 모션 시스템에 상당한 양의 부스러기와 먼지가 쌓였다면 시스템을 자주 클리닝 해준다. 사용자의 시스템이 상대적으로 청결한 경우, 클리닝 주기를 늘린다. 장비를 청결하게 유지하는 것이 탁월한 작업 결과를 가져오고 또한 작업 중단 시간을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 부품의 수명도 늘릴 수 있음을 기억한다.

Part 3- Accessories

Section 8

Accessories



기본적인 레이저 시스템에는 포함되지 않고 추가 비용으로 구입할 수 있는 선택적인 액세서리가 있다. 이 섹션에서는 이러한 액세서리의 사용법이 포함되어 있다. 사용자는 공장에서 직접 설치되는 Air Assist를 제외한 모든 액세서리를 구입하여 설치 할 수 있다.



액세서리를 사용하기 전에 반드시 전체 메뉴얼을 숙지하도록 한다.
액세서리를 사용하기 전에 레이저 시스템 작동 방식을 완벽하게 이해하는 것이 가장 핵심적인 부분이다.
올바르지 않고 적절하지 않은 액세서리의 사용법은 안전사고를 일으키거나 시스템에 아주 심각한 손상을 일으킬 수 있다.

Air Assist

Air Assist System은 focus carriage와 연결되는 노즐, optics protection adapter, tubing, mounting brackets, needle valve, pressure gauge로 구성되어 있다. 이 시스템의 목적은 공기 또는 다른 종류의 가스를 재료의 표면에 직접 불어 넣어 레이저 빔의 연소 효과를 줄이고 재료의 커팅과 조각 작업시 발생하는 연기와 가스를 분산시키도록 하는 것이다.

Optics protection parts는 pressurized nozzle에서 발생하는 날리는 부스러기들로 부터 optics를 청결한 상태로 유지하기 위해 보조한다. 이 시스템을 사용하기 위해서 최소 60PSI@2.5cfm의 compressed air source가 필요하다. 이 supply는 기름, 습기, 특정사항으로 부터 안전해야 한다.

“Air Assist Compressor”라고 불리는 또 다른 액세서리가 이 소스에 공급될 수 있다.

Air Assist를 사용하여 레이저 시스템의 유지관리를 줄일 수 있는 것은 아니다. 이 Air Assist의 사용으로 작업시 작업 구역내에 날리는 부스러기와 먼지때문에 시스템의 클리닝 횟수가 늘어나는 것으로 알려져 있다.

Standard and Computer Controlled styles

Air Assist에는 Standard와 computer controlled의 두 가지 종류가 있다. Computer controlled option은 low-pressure air, high-pressure air, external gas supply의 세 개의 solenoids를 사용하고 프린터 드라이버에서 선택할 수 있다. 이 solenoids는 레이저 시스템의 움직임과 같이 작동하기 때문에 air와 (또는) gas supply는 필요시에만 사용되고 레이저 작업이 멈출 때 자동적으로 차단된다.

Standard system은 solenoid를 가지고 있지 않고 computer controlled가 아니며 파일 당 단 하나의 air pressure만을 공급한다. 또한 gas와 호환되지 않는다. Standard Air Assist는 기본적인 특징을 가지고 있으며 대부분의 적용재료에 사용될 수 있지만 탁월한 control을 위해서 Computer Controlled Air Assist를 권장한다.

Requirements (both styles)

Air Assist option은 Air Assist Compressor Unit(optional) 또는 사용자가 따로 구입한 compressed air source로 부터 공급되는 compressed air가 필요하다. 사용자가 자신이 따로 구입한 source를 사용한다면 반드시 60 PSI(pounds per square inch), 일정 비율의 2.5CFM을 수용가능해야 한다.

Air supply는 반드시 oil-free, moisture-free, particulate filtered가 요구된다.



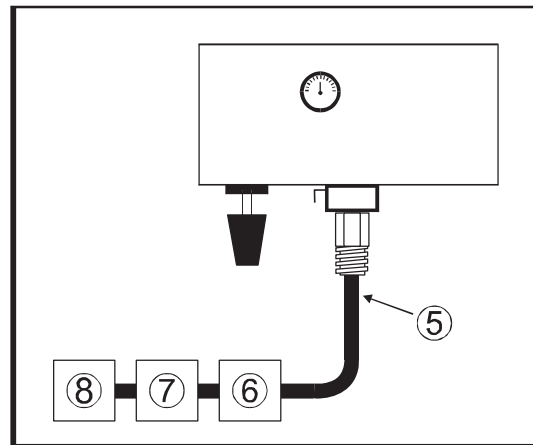
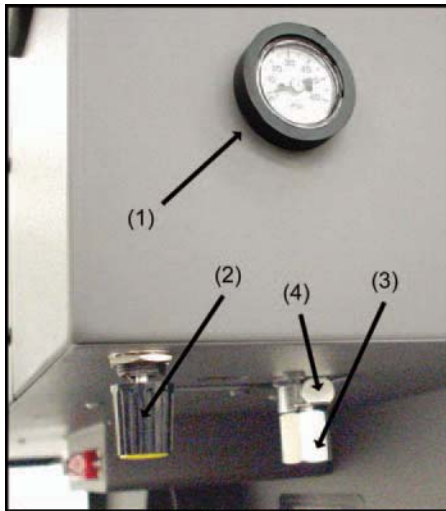
오염된 air supply는 레이저 시스템에 심각한 손상을 줄 수 있다.

60PSI보다 높은 air 또는 gas supply pressure는 control box의 내부 호스를 파열시킬 수 있으며 밸브에도 손상을 줄 수 있다.

오염되거나 적절하지 않은 air 또는 gas supply로 인한 레이저 시스템의 손상은 오용으로 간주되어 유지보수 계약으로도 처리되지 않는다.

Making the Connections

Standard Air Assist style



시스템의 후면부분에서 pressure gauge(1), flow adjustment valve(2), quick release coupling(3), release lever(4)를 찾을 수 있다.

Release lever를 밀고 quick release coupling을 아래로 잡아 당겨 시스템으로부터 제거한다. 사용자의 air supply hose를 이 fitting(1/4 NPT threads)에 부착하고 누수를 방지하기 위해 thread 위를 테플론 테이프로 감싼다. Fitting이 딸깍 소리를 내며 제자리에 놓일때 까지 다시 삽입한다.

Supply line(5)의 다른 한쪽을 particulate filter(6), desiccant/dryer(7), oil-free compressed air source (8)의 순서대로 그림과 같이 연결한다.

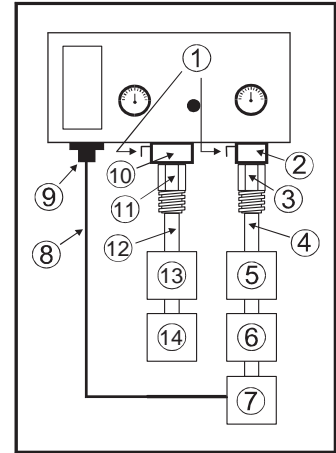
Computer Controlled Air Assist style

시스템의 왼쪽 후면에서 Air Assist control box를 찾아낸다. Box에 부착되어 있는 (그림 상에서는 보이지 않음) plastic tie wrap(1)으로 고정된 두 개의 special quick release couplings이 있다. 가위 또는 wire cutter를 사용하여 plastic tie wrap을 잘라내어 버린다.

Compressed air supply를 부착한 곳에 AIR IN(2) fitting이 있다. Inert gas supply(optional)이 부착된 곳에 GAS IN(3) fitting이 있다. 만약 사용자가 optional Air Compressor를 구입하였다면 control wire와 COMPRESSOR(4) connector를 연결한다.(더 자세한 사항은 Air Compressor 항목에서 살펴보자.) FLOW knob은 작업 동안에 work piece(cone을 통한)에 공기의 흐름을 조정하는데에 사용된다. 사용자는 작업 동안의 pressure gauge(6&7)을 관찰하며 압력을 모니터할 수 있다.

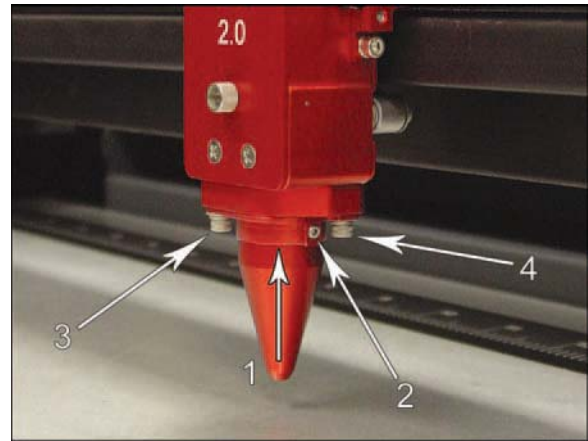


양쪽 fitting에 달려있는 locking lever(1)를 찾아낸다. 딸깍 소리가 날 때까지 lever를 민다. larger quick release coupling(3) (1/4 NPT threads)를 compressed air supply line(4)에 부착한다. 테플론 테이프를 threads에 감아 새는 것을 방지한다. 제자리에 놓여 딸깍 소리가 날 때까지 quick release coupling(3)을 fitting(2)안쪽으로 민다. Supply line(4)의 또 다른 한쪽 끝을 particulate filter(5), desiccant/dryer(6),oil-free compressed air source(7)와 그림과 같이 연결한다. 만약 optional Air Compressor를 구입하였다면 compressor(7)의 control wire(8)을 COMPRESSOR connector(9)와 연결한다. Inert gas를 사용한다면 smaller quick release coupling(11) (1/4 NPT)를 thread sealant 또는 테플론 테이프를 사용하여 supply line(12)에 연결한다. 제자리에 놓여 딸깍 소리가 날 때까지 quick release coupling(11)을 fitting(10) 안쪽으로 밀어 넣는다. External pressure regulator(13)에 supply line(12)의 다른 한쪽을 부착시킨 후 gas tank(14)에 연결한다.



Cone Installation and Removal (both styles)

Cone은 레이저 빔의 focus pointer를 위해 air 또는 gas supply에 직접 부착되어야한다. 바닥에 닿을때까지 cone(1)을 cone base에 완전히 끼운다. 0.050inch Allen wrench를 사용하여 cone base(2)의 사이드쪽에 있는 setscrew를 죄어준다. Cone이 기울어지지 않고 base안에 확실히 자리 잡았는지 다시 한번 확인한다. Setscrew(2)를 풀고 cone을 수직 아래로 잡아당겨서 cone을 빼낼 수 있다. Cone을 부착하거나 빼기 위하여 screw(3),(4)가 부착된 cone base를 제거하거나 풀지 않는다. 이 screws들은 cone base와 레이저 빔이 일직선이 되도록 유지시켜 준다.

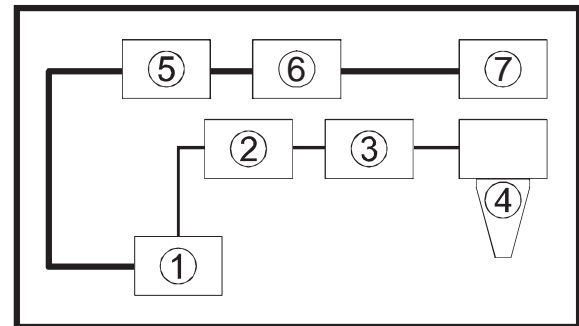


Air Assist를 사용하지 않을 경우 cone을 설치하지 않는다. Cone을 cone base에 부착한 상태로 남겨두거나 cone을 통과하는 air 또는 gas flowing이 없이 장비를 작동시키면 몇 분 이내에 focus lens가 파괴 될것이다. Air Assist를 사용하지 않는 경우 CONE을 제거한다. 이러한 특성을 간과하여 문제가 발생된 경우에는 유지보수 계약으로 보상받을 수 없다.

How it Works

Standard Air Assist

Quick Release Fitting(1)은 레이저 시스템의 후면 enclosure로의 entry point이다. 그곳으로 부터 air line 이 optics protection path와 cone path, 이 두 가지 path로 갈라진다. Optics protection path는 quick release fitting(1)에서 부터 beam window(5), #2 mirror(6), #3 mirror(7)까지의 direct path이다. 이것이 direct path이기 때문에 사용자의 compressed air source로부터 나오는 air pressure와 flow의 양이 날리는 부스러기로 인한 optic의 오염을 방지하여 준다. Cone path는 adjustment valve(2), gauge(3), cone(4)를 차례로 통과한다. Cone을 통과하는 air의 양과 흐름은 adjustment valve(2)를 사용하고 gauge(3)에 나타나는 압력을 모니터링 함으로서 조절된다. Cone path는 focus lens를 보호하고 focus point에서 beam으로 하류의 flow를 직접 공급한다.



NOTE : Compressed air source의 전원이 켜져 있는 한 air는 항상 시스템을 통과하여 흐를것이다. 사용자의 compressed air supply와 레이저 시스템 사이에 shut off valve를 설치하도록 권장한다.

사용자의 재료로 작업을 하기 이전에, air와(또는)gas flow를 먼저 조정하는 것을 권장한다. 그러기 위해 사용자의 compressed air source의 전원을 먼저 켜서 flow가 시스템을 통과하도록한다. 이제, 레이저 시스템의 전원을 켜거나 끈 상태로 둔다.

레이저 시스템의 top door를 열어 cone 아래에 종이 한 장을 통과시켜 보고 cone을 통과하거나 종이에 거스르는 air flowing의 양을 기록하거나 손가락을 사용하여 cone의 아래에 두고 압력을 느껴본다.



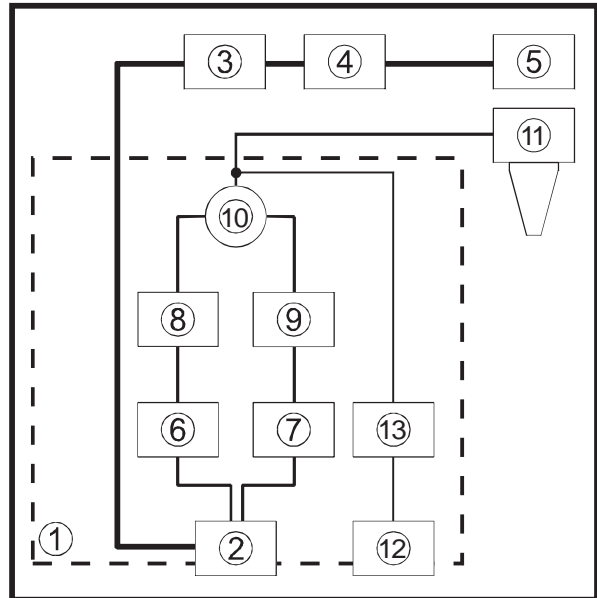
안전 예방책으로서 사용자는 반드시 레이저 시스템의 전원이 꺼진 상태에서만 cone의 아래에 손가락을 두도록 한다. 전원이 켜있는 경우 종이를 사용한 방법을 이용하도록 한다.

원하는 airflow 또는 gauge에 나타나는 PSI가 될때 까지 adjustment valve knob을 시계방향 또는 반시계방향으로 돌린다. 시계방향의 adjustment는 flow를 줄일것이고 반시계 방향의 adjustment는 반대로 flow를 증가 시킬것이다.

Computer Controlled Air Assist

Control box(1)(점선으로 표시된 부분)는 compressed air source 를 optics protection path와 cone으로 이동시킨다. Optics protection path는 compressed air source(2)의 시작점으로 부터 beam window(3), #2 mirror(4), #3 mirror(5)까지의 직접적인 path이다. Cone을 위한 air supply는 HIGH (6) 또는 LOW(7) solenoid valve에서 나와 pressure gauge(10)를 거쳐 cone으로 도달한다. Cone path는 focus lens(11)을 보호하고 focus point 에서 downward flow를 beam path로 직접 공급한다. 사용자는 어떤 solenoid valve(6 또는 7)이 열리게 할지를 레이저 시스템의 프린터 드라이버를 통하여 선택한다. Gauge(10)은 오직 HIGH(6) 또는 LOW(7) solenoid valve가 열리고 air가 cone을 통해 흐를때에 수치를 보여준다. Cone에 공급하기 위해 inert gas를 선택한다면 supply는 반드시 GAS coupling(12)를 통해 gas solenoid valve(13)을 거쳐 cone으로 도달 해야한다. GAS path는 pressure adjustment valve와 gauge를 우회하여 외부적으로 조절되어야한다.

오직 한번에 하나의 solenoid valve(6,7, 또는 13)만을 실행할 수 있다.



위의 표에서 알 수 있듯이 optics protection path는 조절되거나 solenoid valve controll을 할 수 없다. 사용자 소유의 compressor를 사용한다면 레이저 시스템의 작동 유무와 관계없이 optics protection air는 항상 흐르고 있을 것이다. 사용자는 반드시 수동의 shut off valve(not supplied) 또는 external electronic solenoid valve system(not supplied) 중 하나를 설치해야한다. Air Compressor option을 구입하였다면 compressor의 전원이 켜지고 꺼짐에 따라서 상대적으로 optics protection air의 전원이 켜지고 꺼질 것이다.

레이저 시스템 상의 “Start”버튼을 누르면 Air Assist control box가 Air Compressor(optional)의 전원을 켜는데 사용될 수 있고 작업 파일이 완료될때 까지 Air Compressor의 전원을 켜 상태로 유지하는 COMPRESSOR control wire를 통하여 +5 VDC 신호를 보낼것이다. 이러한 종류의 control은 전력을 절약 하고 compressor의 작업시간을 단축시키며 레이저 시스템이 작동하지 않을 때의 환경 소음을 줄인다.

또한 불충분한 supply pressure를 찾아내고 레이저 시스템의 전원을 차단시키는 pressure sensor가 control box에 내장되어있다. Air 또는 gas의 supply에 문제가 발생하면 PC 모니터 상에 “The air pressure is low or unstable”이라는 메시지가 나타날 것이다.

Programming the PC Printer Driver

Air Assist option은 flow를 세 개의 path 중 하나를 통하여 마지막 목적지인 cone으로 이동시키는 solenoid valve의 활성화와 비활성화를 공급한다. 또한 작업이 각각 시작되고 끝날 때, optional Air Compressor와 연결되어 전원이 켜지고 꺼지도록 디자인되었다. Solenoid valve가 활성화되면 needle valve는cone을 흐르는 flow를 조절한다. Cone을 통과하는 flow의 양은 gauge를 통하여 알 수 있다. 사용자는 프린터 드라이버의 8개의 색 중에 한 개씩 선택하여 “OFF”, “AIR”, “GAS” valve 활성화를 설정할 수 있다.

PC를 켜고 레이저 시스템에서 출력할 그래픽을 열거나 만든다. 출력 준비가 되면 레이저 시스템의 프린터 드라이버로 이동하여 사용자의 모든 parameter를 설정한다. 색상 설정 후, 프린터 드라이버의 오른쪽에 있는 “Flow” 옵션의 드롭다운 리스트에서 “OFF”, “AIR”, “GAS” 중 하나를 선택하여 사용자가 원하는 pathway를 선택한다.



Windows XP printer driver

사용자의 나머지 parameter를 선택하고 레이저 시스템으로 파일을 전송한다. Cone이 확실히 설치되어 있어야한다. 레이저 시스템에 재료를 넣고 Section 9-17에 기술된 focus method 방법 중 하나를 선택하여 focus를 맞춘다. Air와 gas supplies(사용 시)의 전원이 확실히 켜져 있어야 한다. 사용자의 exhaust blower의 전원을 켜고 START 버튼을 누른다.

Air Flow Setting Guidelines (both styles)

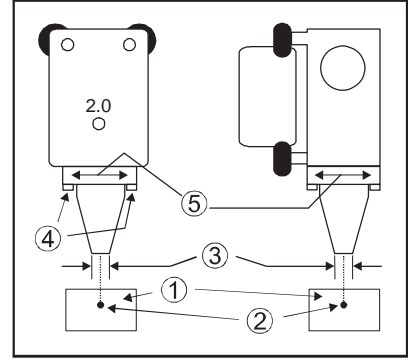
원하는 결과를 얻기 위해서 많은 양 또는 매우 적은 양의 air flow를 사용할 수 있다. Air flow의 양을 설정하는 데에 특정한 설정값은 없다. 일반적으로 적은 양의 flow로 시작해서 flame이 억제 될 때까지 양을 늘려 조절한다. Flow를 너무 높게 설정하면 재료 미립자가 과도하게 흩날려서 시스템이 빠르게 오염되는 결과를 불러올 수 있다. 또한 재료 또는 cut line으로 뜨거운 engraving or cutting 연기가 다시 접촉하여 재료의 표면 또는 가장자리에 오염을 유발시킬 수 있다. 최상의 결과를 도출하기 위해 자투리 재료에 다양한 설정값으로 여러번 실험을 한 후, 그 설정값을 기록한다. Air Assist option의 목적은 레이저 작업 동안에 재료에 불이 붙거나 녹는 현상을 억제하기 위한 것임을 기억한다.

Maintenance (both styles)

- 사용자의 air 또는 gas supply를 습기가 없는 상태로 유지시킨다. 사용자의 desiccant(water dryer)를 자주 확인한다. Desiccant가 흠뻑 젖었거나, desiccant crystals로 부터 습기를 제거하기 위해 사용된 경우 그것을 교체한다. 습기는 air assist system을 오염시키거나 시스템의 오작동과 손상의 원인이 될 수 있다.
- Air Assist를 사용할 때 사용자의 레이저 시스템을 더 자주 클리닝한다. 종종 optics를 확인하고 닦아 줘야한다. Air Assist의 optics protection part를 전적으로 신뢰하지 않는다. Cone을 통과하여 흐르는 낮은 air 또는 gas flow로 인하여 더 많은 부스러기들이 흩날리기 때문에 레이저 시스템의 레일, 베어링, 모션 시스템의 부품들이 Air Assist option을 사용하지 않을 때 보다 더 빨리 더러워진다.
- 주기적으로 레이저 빔과 cone의 정렬상태를 확인한다. 특히 레이저 시스템의 optic을 교체했거나 조절했을 때 꼭 확인을 한다. Cone이 정렬되지 않으면 cone을 사용하여 레이저 커팅, 조각 작업을 할 때에 엄청난 전력 소모를 겪을 수 있다. 잘못 정렬된 cone은 빔이 cone의 내부에 접촉하여 focus point에서의 전력 손실과 (또는) 빔의 분산을 야기시킬 수 있다.

Cone Alignment Check and Adjust (both styles)

1. 레이저 시스템의 전원을 켜고 UCP를 시작한다.
2. Top door를 연다.
3. Focus carriage를 field의 중간 쪽으로 이동시킨다.
4. Cone 아래에 종이 한 장(1)을 놓고 Cone의 바닥 중앙에 연관된 red beam(2)의 위치를 관찰한다.
이때 read beam의 앞과 옆쪽부터 확인하도록 한다.
5. Red beam이 중앙에 있지 않으면 cone을 빼내서 재설치를 하고 cone이 적절한 위치에 있지 않았기 때문인지 확인한다.
6. Red beam이 여전히 중앙에 있지 않다면 모든 optic이 느슨하거나 조정불량 상태가 아닌지 확인한다.
7. 여전히 중앙에 있지 않다면 screw(4)에 놓인 두 새의 base를 살짝(1/4회전) 느슨하게 하고 cone의 중심에서 red diode laser가 나올때 까지 base(5)를 미끄럽게 움직인다. 이때 focus carriage의 앞과 옆쪽 부터 확인한다.
8. Screw(4)에 놓인 base를 부드럽게 죄여주고 cone의 정렬 상태를 다시 확인한다.



Air Assist Compressor

Air Assist Compressor option은 60PSI @ 2.5cfm source의 oil-free, water-free, particulate matter-compressed air이다. 이 option은 저소음의 air compressor, water dryer(desiccant), coalescent particulate filter를 포함하고 있다. 이러한 소형 주문설계 옵션은 Air Assist System option을 위한 최적화 시스템이다.

Installation

- 반드시 레이저 시스템의 전원을 끈다
- 파란 코일 호스의 한쪽 끝을 compressor fitting에 꼽고 (삽입 이전에 딸각 소리가 날때 까지 fitting lever 안으로 민다) 다른 한 쪽 끝을 레이저 시스템의 air inlet fitting에 연결한다.
- Computer controlled 버전에서, control wire의 한 쪽 끝을 Air Compressor에 연결하고 다른 한쪽을 장비의 compressor connection에 연결한다.
- Compressor의 플러그를 콘센트에 꼽는다. 적절한 전력 공급을 위해 사용자의 compressor의 정격을 반드시 체크한다.
- Compressor에는 “ON”, “OFF”, “AUTO”의 세 개의 스위치가 있다. 스위치를 왼쪽으로 누르면 compressor가 항상 켜질 것이다. 이 모드는 non-computer controlled model을 사용할 때 유용하다. “OFF”는 물론 전원이 꺼진 상태이다. “AUTO” 상태에서 compressor는 computer controlled option 이 장착된 레이저 시스템으로 부터 신호를 받을 때에만 전원이 켜지고 꺼진다. 사용자가 프린터 드라이버에서 “AIR” 또는 “GAS” 설정을 선택하면 실행되고 있을 때 Air Compressor가 자동적으로 “ON”이 될 것이고, 파일이 완료되면 “OFF”이 될 것이다.

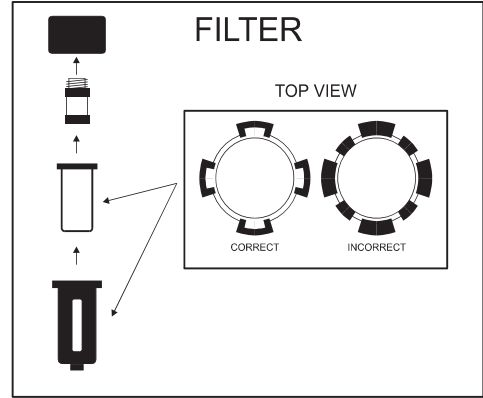
Maintenance

Filter와 desiccant는 매 8시간 사용 후 항상 점검해야한다. Filter를 청소하거나 dryer assembly에 내장되어 있는 desiccant를 교체해야 할 필요가 있을지도 모른다.

Filter를 점검하기 위해서는 반드시 그것을 떼어내야한다. Desiccant를 점검하기 위해서는 떼어낼 필요없이 metal enclosure 안의 slots을 통해 crystals의 색을 확인한다. Air line을 통해 작은 물방울 또는 습기가 맺히기 시작하면 이는 분명히 dryer assembly에 내장된 desiccant를 교체해야 할 것이다. Desiccant 안에 푸른 색소가 부족하면 이는 desiccant를 교체해야 한다는 표시이다. Desiccant는 재생 될 수 있다. 그것을 350F의 오븐에 넣어 crystals이 다시 푸른빛을 뿜 때까지 굽는다.

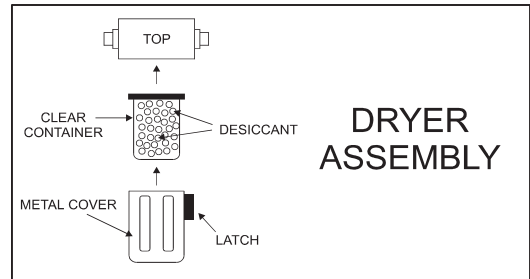
Removal, Cleaning, and Replacement of the Filter

- Air Compressor의 전원을 끄고 플러그를 분리한다.
- Cover를 반 시계 방향으로 1/8쯤 돌려 푼 후, 잡아 당긴다. 투명한 플라스틱 용기가 아직 맨 위에 붙어 있을지도 모른다. 그것을 조심스럽게 아래로 끌어 당긴다.
- 붉은색의 foam filter가 보일 것이다. Filter를 풀어 물로 씻어낸다. 그것이 완전하게 다시 마른 후에 재설치를 해야한다.
- 투명한 플라스틱 용기의 바닥에 축적되어 있을 수 있는 부스러기와 먼지들을 깨끗이 비워내고 닦아준다.
- 투명한 플라스틱 용기를 커버안에 설치하고 탭을 정렬한다.
- 커버와 투명한 플라스틱을 assembly의 상위에 끼워 넣는다. 커버를 시계 방향으로 1/8 쯤 비틀어 죄어준다.



Removal, Cleaning, and Replacement of the Desiccant

- Air Compressor의 전원을 끄고 플러그를 분리한다.
- Black lever를 아래로 잡아 당기고 metal cover를 반시계 방향으로 회전시킨다. Metal cover를 아래로 잡아당겨 제거한다.
- 투명한 용기를 아래 방향으로 천천히 부드럽게 당긴다. 오래된 desiccant를 따라 부어 버린다.
- 봉인된 bag에서 새 desiccant를 꺼내어 투명한 용기에 약 3/4" 부분까지 채워넣는다.
- 용기의 윗부분에 있는 고무로 된 O-ring을 닦아낸다.
- 용기를 top부분의 아래쪽에 끼워 넣는다.
- Metal cover를 설치하고 lever가 딸깍 소리를 내며 제자리에 위치 할 때까지 1/8쯤 돌린다.



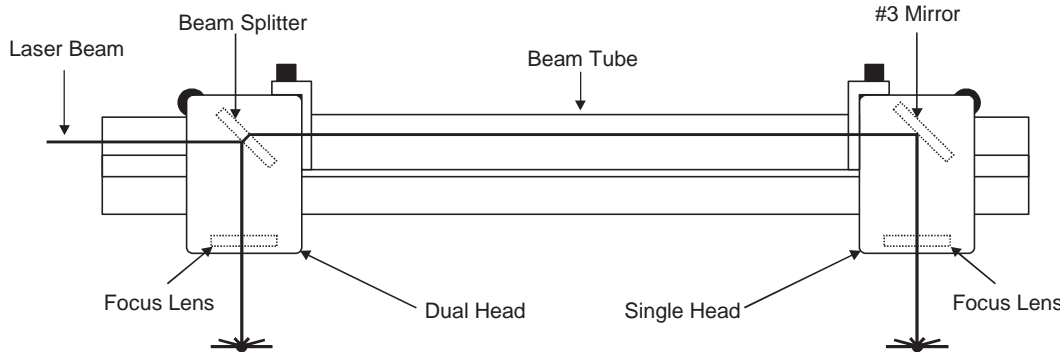
Dual Head

Dual Head option은 사용자의 레이저 시스템의 수평 engraving area(X축)이내에서 두 개 이상의 같은 아이템의 많은 수량을 작업 할 때에 생산성을 향상시켜준다. 이 옵션을 사용하는데에 제한이 있지만 전체 작업시간을 작업한 아이템의 양으로 나누어 보면 전체 작업시간을 확실히 줄일 수 있다.

- Single head로 작업을 할 때 보다 “두 배 정도 빠르다”. 전형적으로 생산성이 25 -75% 정도 증가할 것이다.
- 어떤 적용재료에서는 Dual Head option을 사용하면 single head로 작업을 했을 때 보다 효율성이 낮아질 수도 있다.
- 추가적인 optic으로 인하여 1% -5% 범위의 전체적인 레이저 전력 손실이 있다.
- 대부분의 적용재료에 작업하는데에는 충분하지만 beam이 정확하게 50:50으로 나뉘지 않는다.
- Optical angles과 optics이 분리를 통한 beam passing의 효과 때문에 engraving 구역은 대부분 정확하게 반으로 분리되지 않을 것이다. 정확한 beam에는 1인치의 +/-1/16 만큼의 작은 오차가 있다. 이러한 경우, engraving area에 있는 오브젝트 사이의 거리를 조정함으로써 차이를 줄일 필요가 있다.

How it Works

Dual Head를 설치하면, Dual Head의 안쪽에 있는 특별한 “Beam Splitter” optic이 레이저 빔을 반으로 나눈다. 그것은 Dual Head의 안쪽에 있는 focus lens를 통해 레이저 빔의 에너지를 반으로 하고, 나머지 반은 beam splitter를 통한다. 레이저 빔은 beam tube를 통과한 후 single head의 focus lens를 통하여 레이저 빔이 반사되는 곳에 있는 #3 mirror의 single head를 통하여 위쪽으로 향한다.



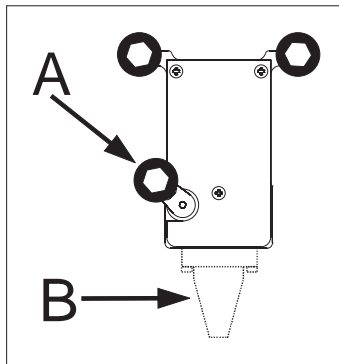
레이저 빔의 전력을 반으로 나누는 것으로 사용자는 Dual Head에 약 50% 전력을, single head에 약 50% 전력을 줄 수 있다. 하지만 beam splitter가 전력을 흡수하기 때문에 전력 손실이 발생하며 정확하게 50:50으로 나누는 것이 불가능하지만 대부분의 재료에서 그 차이는 매우 사소한 것이다.

Installation

NOTE : 아래의 보기는 사용자가 Air Assist option을 구입하였다고 가정한다. 만약 Air Assist option이 없다면 “cone(s)” 또는 “air hose”에 대한 사항을 무시한다. 왜냐하면 이 두 아이템은 오직 보통의 Dual Head와 Dual Head with Air Assist option 사이의 차이점이기 때문이다.

- 사용자의 시스템의 전원이 꺼지지 않았다면 끄도록한다.

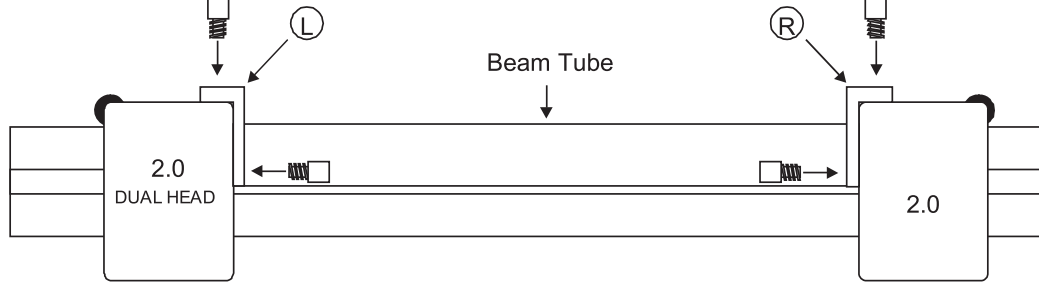
- **Dual Head는 single head의 왼쪽 부분에 설치될 것이다.** Dual Head assembly를 들어 lower X-axis bearing pivot arm이 반드시 약 10시 방향(A)에 있도록한다.(뒤쪽 부분에서 봤을때는 10시 방향,앞쪽 부분에서 봤을 때는 2시 방향). 시계방향으로 30~45도 회전시키고 사용자 쪽으로 비스듬히한 Dual Head를 X 축 rail 안에 있는 lower bearing track에 살짝 놓는다. 0도 위치로 되돌리도록 반시계 방향으로 돌리는 동안에 Dual Head 를 부드럽게 당겨 X축 rail의 upper bearing track 안에 있는 두 개의 top X 축 rail에 “걸어 놓는다”.



- 모든 세 개의 bearing이 각각의 track에 있는지 확인한다. Carriage를 왼쪽으로 부드럽게 밀고 다시 오른쪽으로 밀어본다. 반드시 부드럽게 움직여야하며 그렇지 않으면 Dual Head를 다시 확인하거나 다시 설치해본다.

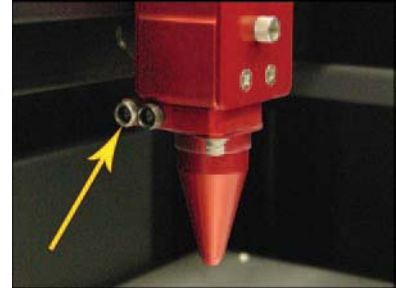
NOTE : 위의 이미지 안의 B는 Air Assist version을 나타낸다.

- Dual Head 또는 single head의 상단 부분에 button head screw가 있다면 그것을 제거한다.

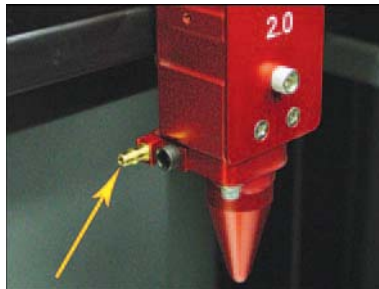


- Dual Head tube를 들고 “L”(Left)와 “R” (Right)를 확인한다. 공급된 thumscrew를 사용하여 tube를 설치하고 튼튼하게 죄어준다.
- Air Assist option이 있다면 Single Head의 옆부분에 하나의 black thumscrew를 놓는다. 이 thumscrew는 두 가지 기능을 하는데, Single Head 작업을 할 때에는 나오는 air를 막아주고 Dual Head 작업을 할 때에는 Dual Head Air HOse를 보호해준다. Air Assist option을 사용하거나 하지 않는 것에 관계 없이 사용자는 항상 Air Hose를 부착해야 한다.

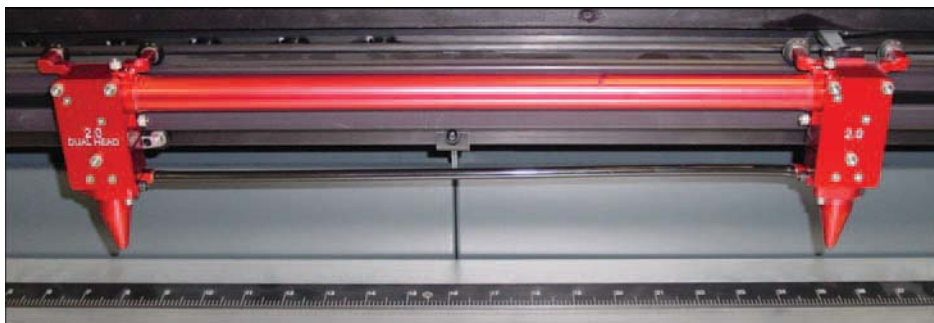
REMINDER : Air Assist option이 있지만 사용하지 않을 경우, 반드시 작업을 시작하기 이전에 air assist cone을 제거한다. 그렇지 않은 경우, Focus Lens에 손상이 발생할 수 있다.



Brass Tube with bracket



- 이전 과정에서의 thumscrew를 제거하고 난 후, 제거된 위치에 있는 구멍안에 bracket으로 황동의 tube를 삽입하여 single head에 airhose의 끝을 연결한다. 또 다른 threaded hole(원래의 구멍의 바로 옆 부분)에 thumscrew를 부착하고 튼튼하게 죄어준다.
- 이제 설치가 완료되었다. 레이저 시스템의 전원을 켜다.



- Red Diode Pointer를 비추도록 top door를 연다. Single Head의 red dot이 Dual Head의 red dot 보다 더 밝다. 왜냐하면 Dual Head 안쪽의 Beam Splitter가 가시광선을 50대 50의 비율로 반사/통과 하지 못하기 때문이다. Motion Control 버튼을 사용하여 engraving area의 왼쪽 상단 코너 (0,0)의 위치에 달을 만큼 넓은 범위로 움직여 본다. 그것은 반드시 (0,0)의 위치에 상대적으로 가까워야 한다. 이제 Single Head의 red dot을 살펴본다. 이것은 두 번째 오브젝트의 (0,0)의 위치와 재료가 놓은 위치를 위한 reference point이다.

Operation

NOTE : 다음의 보기는 사용자의 레이저 시스템을 Landscape mode일 때에 최대 작업 구역이

1. 컴퓨터의 전원을 켜다. 사용자의 그래픽 프로그램을 시작하여 새로운 그래픽을 만들거나 기존의 그래픽을 연다.
2. “Print”를 선택하고 사용자의 프린터(레이저 시스템이 기본설정으로 되어있지 않은 경우)를 선택한다. 프린터 드라이버 세팅에서 “Properties”를 선택한다.
3. Manual Control Tab 안의 Engraving Field sub-tab을 클릭하고 “Dual Head” 옵션 상자를 클릭한다. 드라이버의 현재 “Width”가 이전의 반 정도이기 때문에 사용자의 그래픽 프로그램 안에서 사용자의 페이지 크기를 확인하도록 요청하는 팝업 메시지가 나타날 것이다. 예를 들어, Page Orientation = Landscape, Page Width = 12 inches, Page Height = 11 inches이다.
NOTE : 어떤 그래픽 프로그램은 Landscape mode일때 사용자의 “Width”가 “Height”보다 작은 경우를 허용하지 않고, 사용자의 그래픽 프로그램안의 페이지 크기를 “Portrait” mode로 바꿀 것이다. 이러한 경우, 사용자는 적절한 위치에서 작업을 수행할 수 없으며 프린터 드라이버와 그래픽 소프트웨어 상에서 “Height”를 “Width”보다 살짝 작게 줄일 필요가 있다. 위의 예에서는 “Height”를 안전하게 11 인치로 잡아보았다.
4. 드라이버 상의 페이지 크기와 orientation과 일치하도록 사용자의 그래픽 프로그램안의 페이지 크기와 orientation을 조정한다.
5. 사용자의 그래픽 프로그램 안의 ruler를 조정하여 스크린상에서 페이지의 왼쪽 상단 코너가 (0,0)의 위치가 되도록 한다.
6. 사용자의 그래픽을 위치시킨 후 작업할 재료를 레이저 시스템안에 놓는다.

Removal

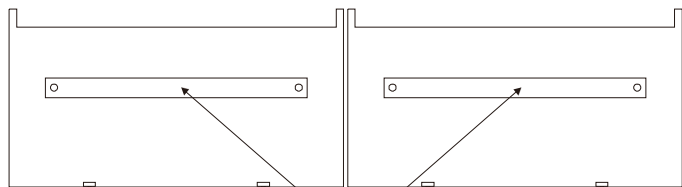
Dual Head를 사용한 작업을 끝내면 반드시 이 옵션을 설치 할때와는 반대로 제거하도록한다. 프린터 드라이버안에서 “Dual Head” 옵션의 체크를 해제한다. Air Assist option이 있는 경우, black thumbscrew를 원래의 구멍으로 다시 집어 넣는것을 기억한다. 이것은 single head의 cone안에서 공기 압력의 손실을 막아 줄 것이다.

Honeycomb Cutting Table

Honeycomb Cutting Table은 사용자가 커팅 하는 재료와 engraving table 표면의 접촉을 최소화 한다. 또한 exhaust air flow의 방향을 재료의 위, 아래로 바꾸어 연기 제거에 효과적이다. Cutting table은 engraving table의 상단 부분에 바로 설치한다. 그것은 판금박스 상자, 조정자, 교체가능한 honeycomb style bed로 구성되어 있다. Honeycomb 재료는 레이저 빔의 반사를 최소화 하기 위하여 사용자의 재료가 접촉하는 부분 안에서만 반사한다. 또한 작업 중간에 휘어질 수 있는 얇은 재료를 고정하도록 매우 강한 exhaust blower를 공급하는 vacuum table로서도 사용할 수도 있다.

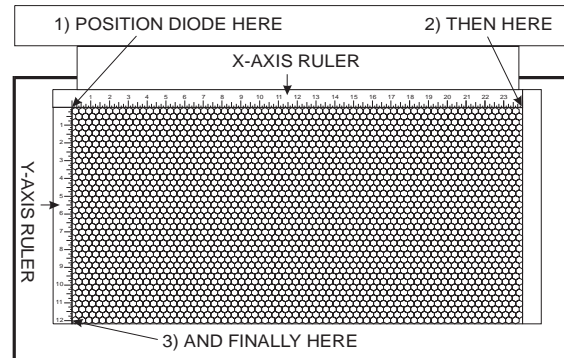
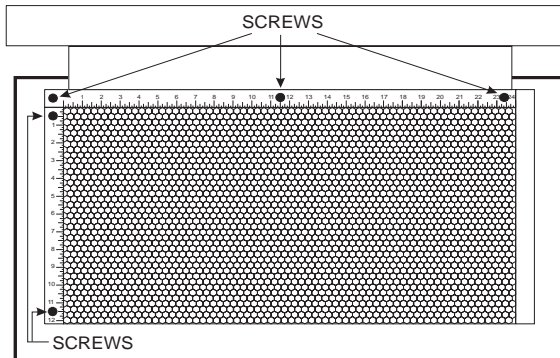
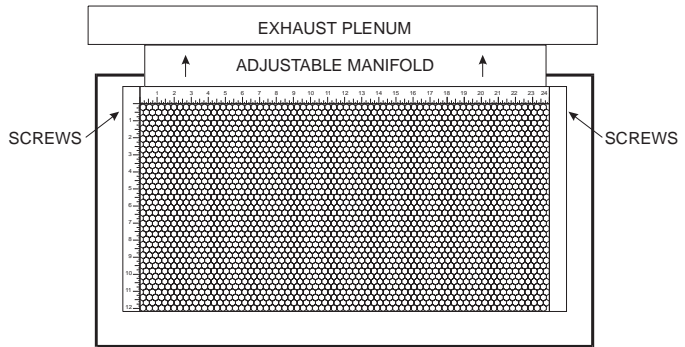
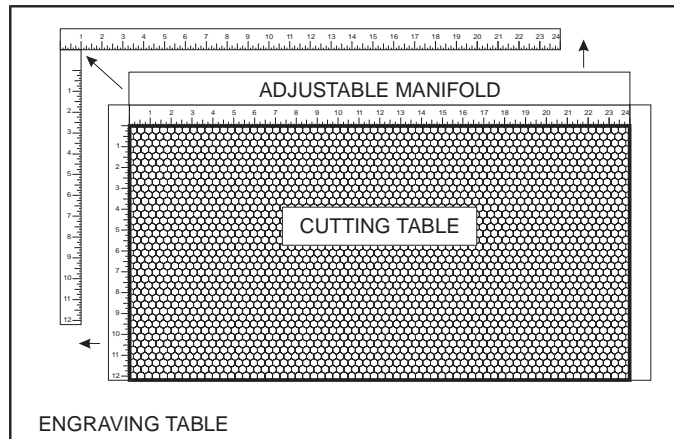
Installation

1. VLS 장비의 전원을 켜다.
2. Table을 최대한 낮춘다.
3. Allen wrench를 사용하여 exhaust plenum으로 부터 strip을 제거한다. VLS3.60, VLS 4.60은 하나의 exhaust plenum이 장착되어 있고 VLS6.60에는 두 개의 exhaust plenum이 장착되어 있다.
4. 레이저 시스템에 cutting table을 설치하기 이전에 cutting table의 사이드에 있는 screw를 완전히 제거하지 않고 adjustable manifold가 그 안쪽으로 들어 갈 수 있도록 충분히 풀어낸다. Adjustable manifold를 할 수 있는 만큼 연장한다.



STRIPS

5. 레이저 시스템의 front door를 열고 시스템 안에 테이블을 조심스럽게 밀어 넣어 engraving table의 상단과 사이드에 있는 ruler에 직각으로 들어 맞게 한다. 이제 Cutting table의 ruler는 engraving table의 ruler와 겹쳐지게 되었다.
6. Adjustable manifold를 exhaust plenum에 똑바로 밀어넣고 cutting table 사이드 쪽의 4개의 큰 thumbscrews를 죄어준다. Screw를 죄는 동안에 cutting table이 움직이지 않도록 주의한다. Cutting table을 engraving table의 ruler에 꼭 들어맞게 하고 adjustable manifold를 exhaust plenum에 꼭 들어 맞게 하는 것이 중요하다.
7. 이제 레이저 시스템의 engraving field에 맞게 cutting table의 ruler를 조정해야한다. Focus tool method(Section 9-17)을 사용하여 honeycomb의 표면 위로 Z축과 focus를 조정한다.
8. Ruler를 고정하고 있는 5개의 screw(5)를 완전히 풀어내지 않고 살짝 느슨하게 풀어낸다.



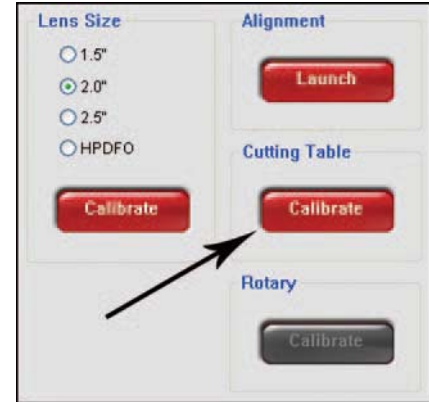
9. Top door를 열어 red diode pointer를 활성화 시킨다. Focus carriage를 (0,0)으로 놓는다. Red diode pointer를 ON 상태로 두고 X축 ruler를 밀어서 zero point가 red diode pointer와 정렬 되도록하고 왼쪽 사이드에 있는 screw를 죄어준다.
10. 이제 VLS6.60의 경우에는 red diode pointer를 (32,0)의 위치에 두고, VLS3.60, VLS4.60의 경우에는 (24,0)에 둔다. X축 ruler의 오른쪽 사이드가 diode와 일렬로 정렬될 때까지 조절한다. X축 ruler의 오른쪽 사이드의 screw를 죄어준 후 가운데 screw를 죄어준다.
11. X축 ruler의 zero line에 맞게 Y축 ruler의 오른쪽 가장자리를 정렬하고 Y축 ruler의 상단 screw를 죄어준다
12. Y축 ruler의 바닥 부분을 red diode pointer와 정렬이 되게 하고 Y축 ruler의 바닥쪽에 있는 screw를 죄어준다. 이제 cutting table이 설치되었지만 lens calibration이 필요하다.

Focus Lens Calibration



Honeycomb table을 올바르게 사용하기 위해서 이 테이블 surface의 상단에서 focus lens를 calibrate 해야한다. 만약 이 calibration을 하지 않는다면 focus carriage가 honeycomb table과 focus carriage에 손상을 줄 수 있다.

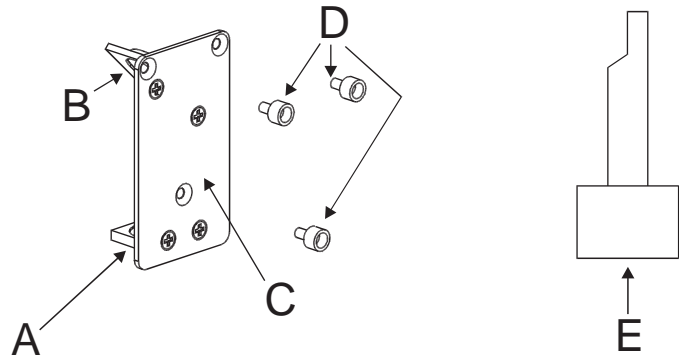
- VLS 시스템에 honeycomb Cutting Table을 설치한 후, Setion 9-17에 기술된 Focus Tool Method instruction을 따라서 Honeycomb Cutting Table의 focus를 수동으로 맞춘다.
- 위 과정을 완료하면, UCP의 System Tab으로 이동하여 Cutting Table box를 활성화 시키는 red CALIBRATE 버튼을 찾아본다. CALIBRATE 버튼을 클릭하면 창이 나타날 것이다. 새로운 Z축 높이를 수용하기 위해서 SAVE 버튼을 클릭한다. 이제 Honeycomb Cutting Table 위에서 작업을 할 수 있도록 새로운 Z축 높이 calibration이 완료되었다.



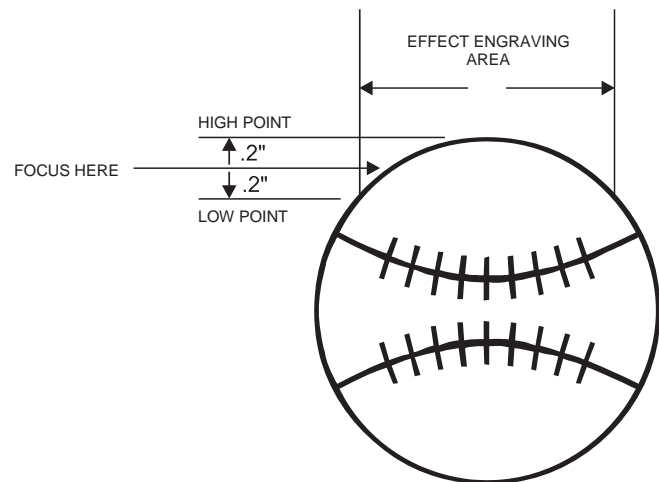
Cutting table을 제거할 때에는 engraving table을 낮추고 front door로 부터 테이블을 미끄러지듯이 빼낸다. Exhaust plenum strip을 다시 설치한다. 사용자가 설치 방법을 정확하게 따라 실행하였다면 cutting table을 다시 설치 할 때에 더이상 adjustable manifold와 X, Y축 ruler를 조정할 필요없다.

Focus Lens Kits

Standard 2.0\" 렌즈 이 외에도 1.5\", 2.5\", 4.0\" 의 세 가지 옵션이 더 있다. 이러한 kit에 포함 되는 것은 focus lens(A), #3 mirror(B), front plate(C), thumbscrews(D), focus tool(E)가 있다.



각각의 렌즈는 각기 다른 spot size를 만들고 각기 다른 초점상의 범위를 가지고 있다. 예를 들면, 1.5\" 렌즈는 .003\" spot size를 만들고 $\pm .075$ \"의 효과적인 초점상의 범위를 가지고 있다. 이 렌즈는 보통 매우 섬세한 engraving에 쓰이지만 매우 평평한 재료에만 사용할 수 있다. 반대로 4.0\" 렌즈는 .013\"spot size를 만들지만 $\pm .2$ \"의 효과적인 초점상의 범위를 가지고 있다. 비록 이 렌즈가 매우 섬세한 engraving작업을 실행하지 못하지만 약간 둥글거나 곡선이 있는 오브젝트를 회전시킬 필요 없이 작업할수 있다. 하나의 예로써, 야구공의 가장 높은 부분과 가장 낮은 부분 사이의 중간에 beam의 focus를 맞춘다. 4.0\" 렌즈는 다른 렌즈보다 더 큰 초점상의 범위를 가지고 있기 때문에 사용자는 야구공을 회전시키지 않고도 공 주위의 상당한 거리를 engraving 할 수 있다.

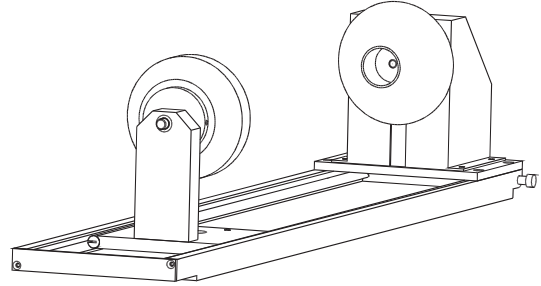


다음의 차트를 참고하여 렌즈의 spot size와 초점상의 범위를 알아본다.

FOCAL LENGTH	SPOT SIZE	FOCAL RANGE
1.5 "	.003 "	+ / - .075 "
2.0 "	.005 "	+ / - .100 "
2.5 "	.007 "	+ / - .125 "
4.0 "	.013 "	+ / - .200 "

Rotary Fixture

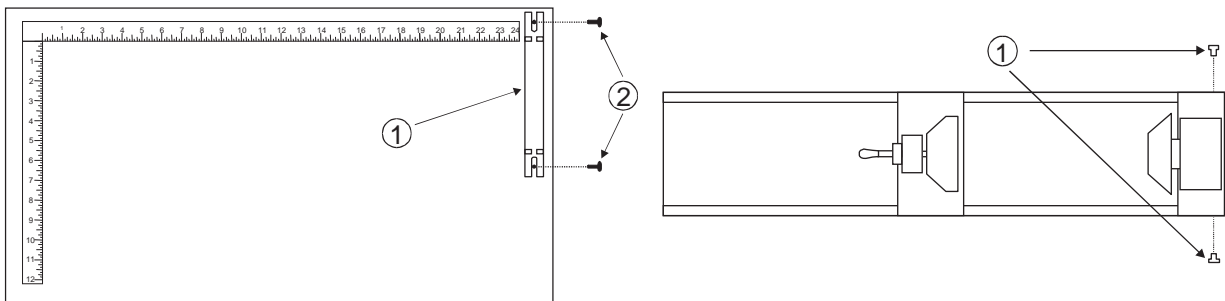
Rotary Fixture는 원통형의 물체를 engraving 할 수 있도록 디자인되었다. Fixture가 부착된 두 개의 attachment, fixture의 모터가 달린 한 쪽 끝에 부착된 디스크 모양의 cone, fixture의 adjustable end가 부착된 디스크 모양의 inverted cone으로 구성되어있다. 이러한 attachments로 와인잔, 머그컵, 컵 등을 고정한다.



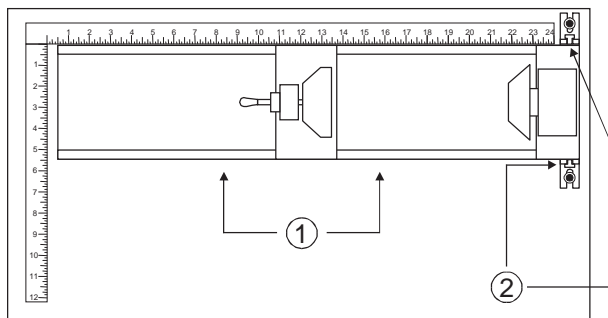
NOTE : 이 설명서는 작업 사이즈에 상관없이 크거나 작은 다른 여타의 시스템에 모두 적용된다. 만약 rotary를 설치하고 아래에 기술된 것과 다른 방법으로 테이블 위에 놓았다면 기술지원을 요청하여 rotary의 calibration을 해야한다.

Installation

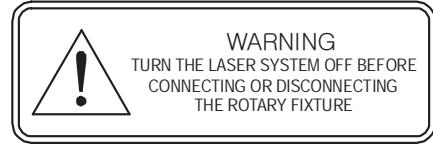
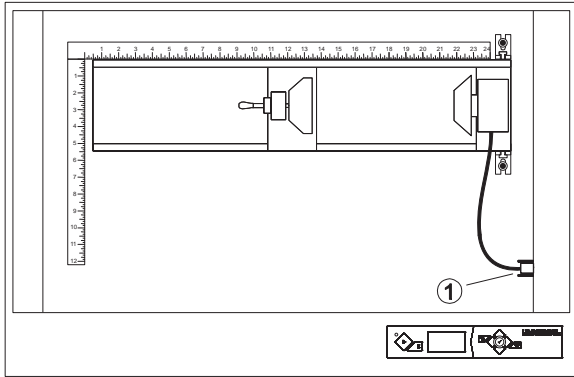
1. UCP와 레이저 시스템의 전원을 켜다.
2. Rotary Fixture가 AUTOFOCUS와 함께 작동하도록 디자인되지 않았기 때문에 반드시 AUTOFOCUS를 비활성화 상태로 둔다.
3. Engraving table 아래에 남아 있을 수 있는 재료를 제거하고 테이블을 완전히 아래로 내려서 Rotary Fixture가 테이블 위에 설치 될 때 그것의 상단부를 focus carriage가 통과하도록 한다. 이제 레이저 시스템의 전원을 끈다.
4. Top door를 연다. 테이블 위에 bracket을 놓는다(1). Screw hole에 thumbscrew와 washer를 너무
5. 꺾 죄지 않게 넣는다. Bracket이 미끌어 질 수 있도록 thumbscrew를 충분히 느슨하게 한다.



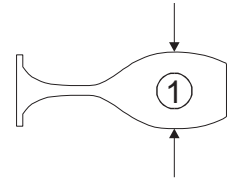
6. 평평한 표면위에 rotary fixture를 놓는다. Allen wrench를 사용해서 두 개의 socket head shoulder screw(1)를 base plate의 사이트에 부착한다.
7. Rotary Fixture를 bracket의 상단부에 놓고 그것의 pivot bolt가 bracket안의 갈고리에 세팅되도록 한다. 조심스럽게 fixture(1)를 bracket의 방향으로 밀어 눈금자와 수평을 이루게 한다. 이제 thumbscrew(2)를 죄인다.



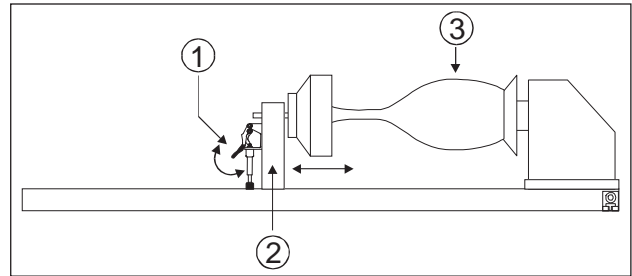
8. 시스템의 전원을 꺼둔 상태로 7-pin Rotary Fixture control cable을 시스템의 소켓(1)에 연결한다.



9. 유리잔을 fixture 안에 넣기 전에 캘리퍼스 또는 비슷한 측정 도구를 사용하여 작업이 실행될 부분에서 유리잔의 지름(1)을 측정한다. 지름의 수치를 기억하거나 메모해 둔다.

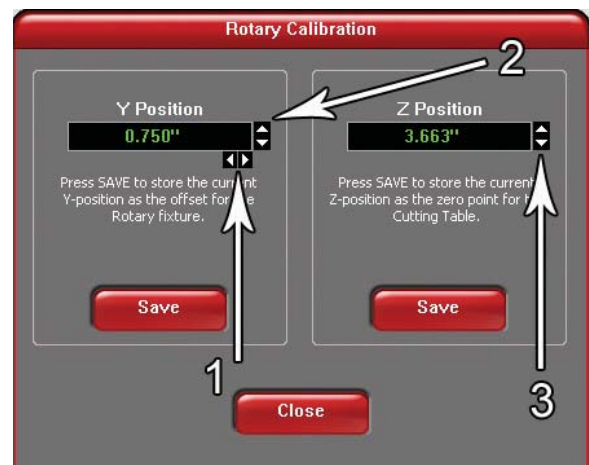


10. 유리잔의 열려진 끝 부분을(3) Rotary Fixture의 오른쪽 사드에 놓는다. Fixture의 adjustable end 위의 lever(1)를 들어 유리잔의 아래쪽을 향하여 올려 그것이 inverted cone의 중심에 확실히 위치하도록 한다. Fixture의 adjustable end(2)를 유리잔의 바닥쪽으로 단단히 민다. 유리잔에 압력을 너무 많이 주지 않는다. 회전하는 동안에 cone에서 물체가 미끌어져 버리는 것을 예방하기 위한 충분한 압력만이 필요하다. Fixture의 오른쪽 사드에 있는 lever를 낮추어 그것이 제자리에서 움직이지 않도록 한다.



11. 레이저 시스템의 전원을 켜고 Model#, copyright year, Universal Laser Systems, Inc.(DISCONNECTED) 표시가 나타날때까지 기다린다. Rotary가 자가테스트를 거쳐 작동을 할 것이며 약간씩 회전을 할 것이다. 이러한 움직임은 정산이다. 다음 단계로 UCP로 이동한다.

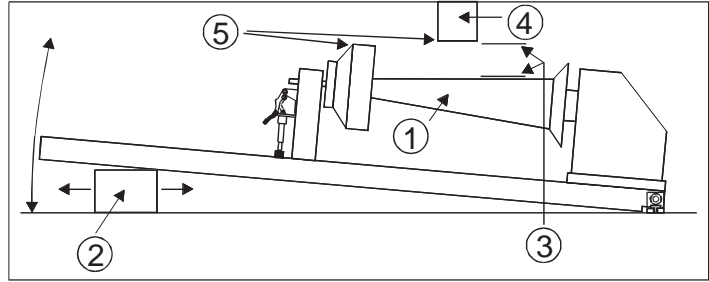
12. System Tab을 선택하고 Rotary box안에서 CALIBRATE 버튼을 클릭한다. 버튼을 클릭하면 Rotary Calibration 창이 Y와 Z Position box와 함께 나타날 것이다. 이제 Y Position box안에서 Y축 버튼(2)을 사용하여 focus carriage를 앞 뒤로 움직인다. Focus carriage를 정확하게 2.625"로 이동시킨다. 다음으로, X축 버튼(1)을 사용하여 focus carriage를 좌우로 움직여서 보통 rotary의 왼쪽에 있는 concave metal fixture의 평평한 부분에 red LED를 놓는다. Z축 버튼(3)을 사용하여 테이블을 상하로 움직이고 Focus Tool method(Section 9-17)을 사용하여 focus tool과 함께 concave metal fixture의 평평한 부분의 상단에 포커스를 맞춘다. Rotary의 왼쪽 부분에 위치한 black metal cover의 상단에 포커스를 맞추지 않는다.



MANUAL FOCUS POSITION feature에 관한 사항을 무시하고 Z축 버튼(3)을 사용하여 concave metal fixture의 상단에 포커스를 맞춘다. 포커싱이 완료된 후, Rotary Calibration 창의 SAVE 버튼 두 개 모두를 클릭한다. 그 후 CLOSE 버튼을 클릭하고 창을 빠져나오면 focus carriage가 다시 homing을 할것이다. 이제 Calibration이 완료되었다.

Rotary 옵션은 프린터 드라이버 상에 설정되어야 하며 이 액세서리가 올바른 기능을 하도록 적절하게 설치되어야 한다.

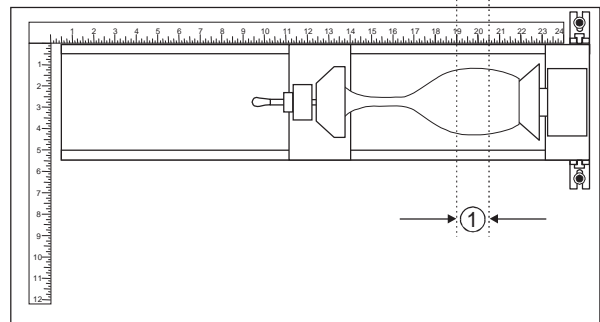
Taperd object(1)를 engraving 한다면, 적절한 focus를 유지하도록 Rotary Fixture를 회전시킬 수 있다. Fixture의 왼쪽 끝을 들어 올려 기대 세울수 있도록 간격을 띄울 수 있는 무언가(2)를 fixture의 아래에 둔다. 오브젝트의 표면이 Focus carriage와 평행을 이룰때 까지 (2)를 좌우로 움직인다. Rotary Fixture를 너무 높게 올리지 않도록 주의한다(5). 그렇지 않으면 fixture의 한 부분이 Focus Carriage(4)의 움직임을 방해 할 수도 있다. **NOTE :** 이와 같은 방법으로 fixture를 사용하면 오브젝트의 taper 각도와 사용자의 소프트웨어 상에 있는 그래픽과 일치하도록 taper할 필요가 있다. 그렇지 않으면 engraving을 할 때 사용자의 그래픽이 taper된 것 처럼 보일 수 있다.



Determining Graphic Placement

이제 유리잔의 어느 부분에 engraving을 할지 결정해야한다. Top ruler를 기준으로 삼아 사용하거나 Red Diode Laser와 X-Y 좌표 시스템을 사용하여 사용자의 그래픽 프로그램안에 그래픽을 적절한 위치에 놓을 수 있다. 좀 더 상세한 작업을 원한다면 Red Diode Laser Pointer를 사용한다.

이미 top door가 열려 있지 않다면 그것을 열어 Red Diode Laser Pointer를 활성화 한다. PLS keypad에 있는 MOTION CONTROL 버튼을 사용하여 유리잔 위로 Focus carriage를 이동하고 XY 메뉴를 입력하여 Red Diode Lasers 위치를 관찰한다. 그래픽의 상단 부분이 시작 될 부분에서 (작업구역 안에 오른쪽에 있는 점선) 움직임을 멈춘다. XY 메뉴를 보고 “X” 위치를 기억해 두거나 메모한다. “Y” 위치를 무시해도 좋다. 이제 사용자가 작업이 완료 되기를 원하는 부분에서 유리잔 위로 red dot을 가장 낮은 위치(작업 구역 안에 왼쪽에 있는 점선)로 이동한다. 역시 “X” 위치를 기억해 두거나 메모한다.



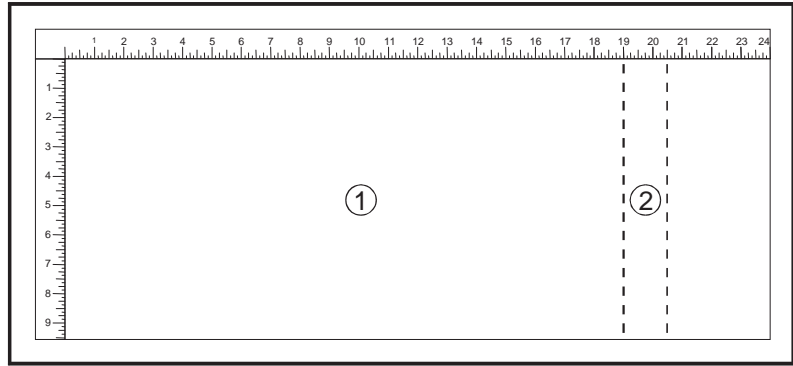
이 예제에서의 upper limit는 약 20.500” 이고 lower limit는 19.000”이다. 이제 작업 할 유리잔에 세팅한다. 레이저 시스템의 모든 door를 닫고 사용자의 컴퓨터에서 그래픽 소프트웨어를 연다.

Printer Driver Settings

사용자의 그래픽 소프트웨어를 열고 즉시 “Printer Setup”으로 이동하여 프린터 드라이버를 연다. 프린터 드라이버에서 Manual Control Tab 안의 Engraving Field sub-tab을 클릭하고 Engraving Field section 내에 레이저 시스템의 최대 영역크기를 입력해 넣거나 “Max Size” 버튼을 클릭하여 설정한다. 이 예제에서는 24” x 12”로 설정하였다. 그리고 Rotary section에서 “Enable”을 클릭하고 측정했던 유리잔의 지름을 입력한다. Section 9-16에 따라서 “Rotation Factor” number를 바꾸거나 계산하지 않는 이상 변경하지 않는다.

지름을 입력하는 동안에 높이의 수치가 자동적으로 바뀐다는 것을 기억한다. 이 새로운 페이지의 크기를 기억해 두거나 메모해 둔다. 이 예제에서 유리잔의 지름은 3.075”이다. 이 숫자를 입력한 후에 새로운 페이지의 높이가 9.66”가 됨을 관찰한다. “OK”를 클릭하고 그래픽 소프트웨어의 page setup으로 되돌아가서 물체의 지름이 입력되었을 때 프린터 드라이버에 나타난 새로운 페이지 크기와 정확하게 일치하도록 그것을 변경한다.

이 새로운 수직의 페이지는 작업 될 오브젝트의 실제 원주이다. (화면상에서) 페이지의 상단부터 하단까지가 Rotary Fixture의 회전을 나타낸다. 예를 들어, 지름이 3.075"인 유리잔을 작업한다면 드라이버는 유리잔의 원주(그리고 수직의 페이지)를 9.66"로 계산한다.



새로운 수직 페이지의 높이(원주)내에서 수직으로 알맞고 이전에 Red Diode Laser Pointer에서 결정한 upper, lower engraving limit 내에서 수평으로 알맞도록 화면상에 그래픽의 위치를 정한다. 만약 그래픽이 수직 페이지 크기 범위내에 맞지 않다면 범위에서 벗어난 부분은 engraving되지 않는다. 유리잔의 지름으로 드라이버가 계산한 새로운 페이지 크기가 실제 원주임을 기억한다. 페이지의 상단부터 하단은 유리잔이 회전한 수치이다. Rotary Fixture는 360도 이상 회전하지 않을 것이므로 그래픽을 페이지 범위 내에 반드시 두도록 한다.

이제 출력 준비가 완료되었다. 사용자의 시스템이 완벽하게 준비된 상태에서 작업을 시작하도록 한다.

Rotary Fixture Removal

UCP와 레이저 시스템의 전원을 끈다. Fixture의 전원 케이블의 플러그를 뽑는다. Bracket에서 fixture를 들어 올려 제거한다. 사용자가 이 Rotary Fixture를 매일 사용할 계획이라면 테이블 위에 부착된 bracket을 그래도 두면 fixture를 탈 부착하는데 용이하다. 반대로 사용자가 그것을 거의 사용하지 않을 경우에는 bracket이 "Autofocus" 기능을 사용하는데 방해가 될 수 있기 때문에 테이블에서 bracket을 분리하도록 한다. 사용자가 bracket을 테이블에 부착한 채로 "Autofocus"기능을 사용하면 "Autofocus"를 사용하여 작업 할 아주 얇은 재료의 두께는 bracket의 두께로 계산 될 수 있다. 왜냐하면 bracket을 제거하지 않는 한 "Autofocus"센서는 오직 bracket 보다 큰 재료만을 찾을 수 있기 때문이다.

Part 4- Advanced User

Section 9

Advanced System Operation



Universal Control Panel 메뉴와 버튼부터 focusing, loading, unloading materials에 관한 사항과 실제 레이저 engraving과 cutting 과정에 대해 살펴보도록 한다.

Printer Driver Controls

Definitions and Terminology

Vector Graphic: 라인이 그려지는 지점의 위치, 길이, 방향을 결정하는 수학적 기술에서 창출된 이미지. 벡터 그래픽은 fill 과 (또는) outline으로 구성됨

Fill: 벡터 그래픽의 안쪽 부분에 적용되는 색상, 비트맵, fountain, 패턴

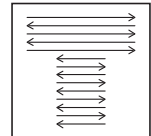
Outline: 벡터 그래픽의 형태를 지정하는 선

Bitmap: 픽셀 혹은 점의 grids를 구성하는 이미지

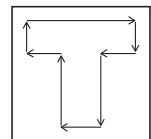
Motion System: 직접 적용재료 위에 focusing lens를 움직임으로써 레이저 빔을 전달하는 기계적/전기적인 시스템

Laser Beam Delivery Method (Mode): 레이저 시스템이 적용재료에 레이저 빔을 전달할 수 있는 raster engraving, vector marking, vector cutting 이라고 불리는 세 가지 방법

Raster: 이미지를 만들기 위해 레이저 빔이 양방향으로 작용하는 수평의 스캔라인을 만드는 과정, Fills과 Bitmaps는 레이저 시스템에 의해 자동적으로 raster engraving 됨



Vector: 레이저 빔이 그래픽의 외곽선 패스를 따라가는 과정



Marking: 재료의 표면에만 닿을 수 있도록 하는 낮은 레이저 파워 설정

Cutting: 재료를 통과하여 모든 방향으로 자르도록 하는 높은 레이저 파워 설정 (단, 커팅 가능한 재료에 한함.)

NOTE : Manual Control Tab 안의 **printer driver** 설정을 조정 할 때, 원하는 결과를 얻을 수 있도록 재료의 한 부분에 engraving 또는 cutting을 해보는 것을 권장한다.

Manual Control Tab

Printer driver 안의 Manual Control Tab에서 사용자는 engraving 과 vector 세팅값의 모든 부분을 조절할 수 있다. Printer driver의 이 tab은 상급 사용자를 위한 수단이다.

Color, Power, Speed, and PPI

%Power, %Speed 또는 색상의 PPI를 변경하려면 색상명 아래에 마우스 화살표를 놓고 클릭한다. 이것은 색상의 parameter를 두드러지게 하고 스크롤바, 플러스(+), 마이너스(-)를 사용하거나 적절한 컨트롤 상자안에 각각의 설정값을 입력하여 설정을 변경 할 수 있다. 한 개 이상의 색상을 클릭하여 동시에 같은 설정값으로 변경하는 것도 가능하다.



% Power

0에서 100%까지 설정이 가능하다. 이 설정은 engraving이 될 깊이와 직접적으로 관련이 있다. 설정값이 높아 질 수록 더 깊은 engraving, marking, cutting 등의 작업이 가능하다.

% Speed

0에서 100%까지 설정이 가능하다. 이 설정은 모션 시스템의 최대 움직임을 결정한다. 실제 engraving 시간은 %Speed 설정에 따라 다를 뿐 아니라 engraving field 안의 그래픽의 크기와 배치에 따라 다르다. 모션 시스템이 선택된 속도를 낼 수 없다면 그것은 자동적으로 내부의 최대 속도를 조정할 것이다. 직선과는 반대로 곡선이나 원을 커팅하는 동안에 사용자는 모션 시스템의 속도가 자동적으로 느려지는 것을 볼 수 있다. 레이저 빔의 자동적인 비례 진동 (PPI참고)은 직선에서 곡선까지 커팅의 깊이에 변화가 없음을 보여줄 것이다.

그래픽과 사용자 지정의 설정에 따라서 속도설정의 증가 또는 감소가 상대적으로 파일의 좀 더 빠르거나 느린 작업에 필요한 것이 아님을 기억해 둔다.

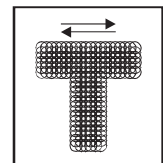
%Power와 %Speed는 engraving 또는 cutting의 깊이를 결정하는데에 함께 작용한다. 더 높은 power와 더 느린 speed 설정으로 더 깊은 작업 결과를 얻을 수 있다. 반대로 더 낮은 power와 더 빠른 speed로 더 얇은 작업 결과를 얻을 수 있다.

NOTE : 100% raster speed는 100% vector speed와 다르다. Y방향으로의 움직임, X축 arm의 관성, 그리고 사용자의 모델에 따라서 vector speed는 최대 raster speed의 1/3에서 1/2의 범위를 가진다.

PPI

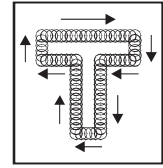
1에서 1000까지의 설정이 가능하다. 레이저 빔은 항상 진동하며 비록 “on”의 상태에 있는 것 처럼 보이지만 계속적으로 그 상태에 있지는 않는다. PPI 설정은 linear inch 당 레이저 카트리지가 발생할 레이저 진동의 수를 나타낸다. 레이저 빔의 진동은 전자적으로 모션 시스템과 연결되어 있다. 이 진동은 속도의 변화에도 불구하고 항상 일정한 간격을 두고 하나에서 그 다음으로 나타난다.

Raster mode에서 레이저 진동은 dot matrix 프린터처럼 양방향의 수평 스캔선 안에서 적용된다. 사용자가 PPI 설정을 500으로 하고 레이저 spot size가 0.005”인 standard focusing lens(2.0”)를 사용한다면 진동은 그것이 오버랩 되는 매 0.002” (500 PPI)에서 나타날 것이다. 1000 PPI로 설정값을 올리면 진동은 더 오버랩되는 반면에 150 PPI로 설정값을 내리면 전혀 오버랩되지 않는 정도로 진동이 나타날 것이다. Raster engraving이 오브젝트를 채울 때 PPI를 500 이상으로 설정하는 것을 권한다. 만약 더 낮은 값을 사용한다면 이미지의 해상도가 낮아질 것이다.



매우 드문 경우이지만 500 PPI 보다 낮은 값이 더 나은 결과를 가져 올 수도 있다.

Vector mode에서 레이저 진동은 물체의 외곽선을 따라 발생한다. 레이저 시스템은 재봉틀과 같이 사용자가 빠르게 또는 느리게 또는 곡선을 따라 박음질을 할 때 항상 일관되게 남아 있는 박음질 선처럼 작용한다. 사용자가 사용하는 설정은 적용재료에 따라 달라진다. 150 PPI 보다 낮은 설정값을 사요하면 진동이 서로 접촉하거나 하지 않는 경우가 발생 될지도 모른다. 천공지가 이러한 특성을 가지고 있다.



높은 PPI 값으로 인해 재료의 가장자리가 타거나 녹아버릴 수 있고 반대로 낮은 PPI 값으로 재료가 타거나 녹을 경우는 적지만 가장자리에 톱니 모양이 생기거나 구멍이 뚫려 보일 수 있다. PPI 설정값의 증가, 감소는 작업 속도에 영향을 미치지 않고 오직 진동의 횟수와 관련있다.

Mode (drop down menu)

레이저 시스템은 pen plotter 출력 장치의 작용과 비슷하게 작용하기 때문에 driver는 “MODE”라는 단어를 사용한다. Pen plotter는 물리적으로 “color mapping”이라고 불리는 사용자의 그래픽 안에 비슷한 색상의 오브젝트를 조합하고 그 색상으로 종이 위에 그래픽을 그리는 색상펜을 선택한다. 그러나 레이저 시스템은 사용자의 그래픽 안에 각각의 색상 오브젝트의 Mode, % Power, % Speed, PPI, Flow(computer controlled air assist 모델에만 적용)의 설정값을 적용한다. 그래픽 안의 오브젝트에 각각의 색상을 채우거나 외곽선을 그리기 위하여 적용재료에 레이저 빔을 전달하는 사용자 정의 설정의 8 Set까지 “mapping”할 수 있다.

NOTE : 흑백, grayscale, 색상 비트맵은 모두 검정색 설정으로 mapping 된다.

각각의 8개의 펜 색상을 위한 레이저 빔 전달 모드로 들어가기 위해 적절한 색상을 선택하고 드롭다운 메뉴를 클릭한다.

- **RAST/VECT** (default) raster는 채우고 vector는 marking을 하거나 외곽선을 따라 cutting 함
- **RAST** raster는 외곽선의 두께와 상관없이 모두 채우고 윤곽선을 나타냄
- **VECT** 오직 vector marking과 외곽선을 cutting, 모든 채우기를 스킵하거나 머리카락보다 두꺼운 선으로 구성된 모든 외곽선을 스킵할 것임
- **SKIP** 모든 채우기와 외곽선을 건너 뛴

Laser (drop down menu) (PLS 6.150D only)

사용자의 시스템에 듀얼 레이저 튜브가 장착되었다면 두 개의 레이저 모드를 사용하거나 둘 중 하나의 레이저만을 사용할 수 있다. 시스템에 싱글 레이저 튜브가 장착되었다면 레이저 시스템 설정에 따라서 적절한 레이저 튜브를 선택한다.

Z-Axis (drop down menu)

Printer Driver의 이 컨트롤을 사용하여 사용자는 현재 초점으로 부터 Z축 테이블을 offset 할 수 있다. 이 메뉴를 시작하면 입력된 수치로 테이블 높이가 낮아지고 작업이 시작된다. 이 기능은 Section 9-18에 기술된 Material Thickness focusing method와 같이 사용할 수 있다.

Flow (drop down menu)

사용자의 시스템에 Air Assist option이 장착되어 있지 않다면 이 설정은 반드시 OFF의 상태로 두어야 한다. 그렇지 않으면 시스템의 Start 버튼을 누른 후에 시스템이 10초 정도 딜레이 될 것이다. 시스템에 Air Assist option이 장착되어 있다면 SSection 8-7에 기술된 printer driver의 적절한 사용법에 관하여 자세한 설명을 참고한다.

Flow Rate (drop down menu)

Air Assist accessory의 Flow Rate를 조절하기 위해서는 드롭 다운 메뉴의 Flow를 활성화 해야한다. Flow Rate의 범위는 0%에서 100% 까지이고 각각 25%씩 증가한다.

Set Button

Pen parameter를 위한 %Power, %Speed, PPI와 기타 사항들을 조절한 후, 사용자는 조절된 사항을 적용할 수 있도록 반드시 SET 버튼을 눌러준다. 변경도니 사항들은 OK 또는 APPLY 버튼이 클릭되기 전까지 저장되지 않을 것이다. 만약 SET버튼을 누른후에 CANCEL 버튼을 누르면 변경된 사항은 저장되지 않고 이 전의 설정 값으로 전환 될 것이다.

Save Button

Save 버튼을 클릭하면 “Save Engraving Setup” 대화상자가 나타나고 사용자는 파일명을 입력할 수 있다. 모든 설정값은 “.LAS” 확장자를 가진 파일 안에 저장된다. “.LAS”라는 확장자명을 가지고 있지 않으면 driver가 그것을 파일로 인식하지 못하므로 확장자명을 바꾸지 않는다. 이 파일은 사용자의 하드 드라이브의 어느곳에나 저장될 수 있으며 사용자는 디스크가 저장할 수 있을 만큼 많은 설정 파일을 가질 수 있다. 사용자 설정값이 확실히 저장되었는지 확인할 수 있도록 .LAS 파일을 저장하기 이전에 SET 버튼을 클릭하여 확인한다.

Load Button

“Load” 버튼을 클릭하여 이전에 저장된 printer driver 설정값을 불러오고 원하는 .LAS 설정 파일을 선택한다. .LAS 파일의 설정값에 의하여 현재 화면에 보이는 설정값이 변경 될 것이다. Cancel 버튼을 클릭하면 변경 사항이 취소되고 OK 버튼을 누르면 변경 사항이 적용된다.

Default Button

이 버튼은 driver 설정값을 본래 설치 되었을 때의 설정값으로 reset한다.

Cancel Button

이 버튼은 printer driver 창을 닫고 사용자는 이전 창으로 되돌아 간다. 만약 SET 또는 OK 또는 APPLY 버튼을 클릭하지 않으면 변경사항이 printer driver에 의해 저장되지 않을 것이다.

Apply Button

Apply 버튼은 Manual Control Tab에서 만들어진 모든 변경사항을 저장한다. 이 변경 사항은 Raster, Vector, Engraving Field sub0tab에서 만들어진 모든 수정 사항을 포함한다.

Raster Sub-Tab

Print Special Effects

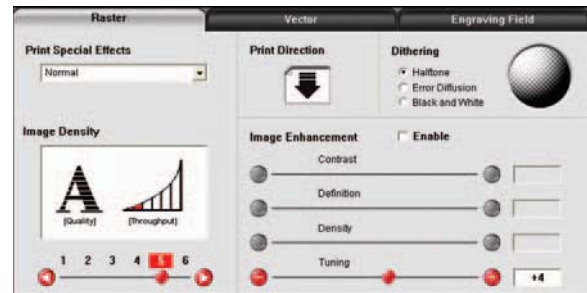
이 드롭다운 리스트에서 사용자는 Normal (default), Clipart, 3D, Rubber Stamp의 각기 다른 4개의 프린팅 모드를 선택 할 수 있다.

Clip Art

이 컨트롤은 레이저 프린터 출력물처럼 보이며 많은 색상과 gray shade, 외곽선이 있는 데이터를 작업 할 때에 매우 유용하다. 채워진 부분 뒤에 숨겨진 언더라인 커팅선이 있을지도 모르기 때문에 DRAWN clipart를 사용할 때에는 이 컨트롤을 켜두는 것을 권한다. 이 컨트롤을 켜두고 작업을 하면 레이저 프린터 출력물과 매우 비슷하게 보이는 것 그대로 출력하는 결과를 얻을 수 있다. 전체 드로잉은 모든 외곽선을 포함하여 raster engraving이 될 것이고 오직 Black color setting이 사용 될 것이다. Driver는 자동적으로 color-maping 기능을 비활성화 시키고 모든 색상은 gray shade와 다른 중간색 패턴으로 engraving 된다. 중간색 패턴의 종류는 grayscale 비트맵이 해석되는 것과 같은 방법으로 driver의 “Quality” 설정에 기초한다. Clipart 이미지가 광범위한 색상, shade, 외곽선을 사용하기 때문에 이러한 이미지의 효과적인 작업방법은 이 컨트롤을 ON 상태로 켜두는 것이다. Clipart 모드는 또한 레이저 시스템과 같은 vector 장치와 호환이 되지 않는 Windows 소프트웨어와 탁월한 호환성을 제공한다. 사진이나 비트맵 이미지를 작업할 때에는 이 컨트롤을 사용하지 않고 오직 DRAWN clipart에만 사용한다.

3D

이 기능을 사용하기 위한 두 가지 방법이 있다. 첫번째 방법은 3차원 느낌을 주는 등고를 나타내는 깊이를 engraving하는 것이다. 이것은 이미지를 중간톤으로 바꾸지 않고 비트맵의 gray shade로 레이저 전력 레벨을 자동적으로 할당하는 것으로 grayscale 비트맵들을 결합시킨다. 이 전력 설정값은 printer driver 안에서 사용자가 color black을 입력하기 위한 설정값에 기초한다. 가장 어두운 gray shade(검은색)은 건정색 설정값이 할당 될 것이다. 가장 밝은 gray shade는 자동적으로 0% 전력이 할당 될 것이다. 검은색과 흰색 사이에 있는 모든 gray shade는 색상의 어두운 부분과 어울리도록 자동적으로 적절한 전력 레벨이 할당 될 것이다. Engraving의 깊이가 이미지에 따라 달라지기 때문에 engraving은 “3D”처럼 보일 것이다.



때때로 원하는 작업 결과를 도출해내기 위해 충분한 engraving 작업을 반복하는 것이 필요할 수도 있다.

이 모드와 호환되는 grayscale 이미지 형태를 만들기 위해 특정 3D 소프트웨어가 필요할 수 있다. 사용자는 “3D” 효과를 주기 위해 단순히 아무 grayscale 비트맵을 사용 할 수 없다 최신의 3D 소프트웨어 추천에 대한 사항은 자사의 Application Dept.와 상담한다.

3D 기능을 사용하기 위한 두 번째 방법은 뛰어난 사진 같은 퀄리티를 만들어 내기 위해 검은 대리석, anodized aluminum, painted brass, micro-surfaced engraver plastic과 같이 단단한 재료의 표면에 사진 이미지를 가볍게 engraving 하는 것이다. 적절한 재료와 설정값을 사용하면 중간색 또는 산란되어 흔들린 이미지가 가지고 있는 보다 더 실제 사진과 유사하게 보이는 최종 결과물을 얻을 수 있다. 이 방법으로 3D 기능을 사용하기 위해서 사용자는 반드시 먼저 몇 가지 설정을 조절해야 한다.

Choose Your Material

가장 좋은 적용 재료는 black anodized aluminum, black marble, black cored engravers plastic with micro surfaced coating과 같은 뚜렷한 대조를 이루는 것이다. 기타 다른 재료를 사용할 수 있지만 최상의 퀄리티를 만들어 낼 수 없을 지도 모른다.

Establishing Nominal Power

사용자의 %Speed와 Image Density 설정값을 선택한다. PPI는 1000으로 설정한다. 그러나 아직 %Power 설정은 하지 않는다. 이 목적은 제일 밝은색의 (black anodized aluminum 과 같은) 또는 제일 어두운 (black cored engravers plastic with micro surfaced coating)의 결과와 같이 가장 대조되는 결과를 만들기 위해 가장 낮은 % Power 설정값을 사용하는 것이기 때문이다.

이것이 우리가 “nominal” 전력 설정이라고 말하는 것이다. 재료에 over-powering을 적용하지 좋지 않은 (뛰어나지 않은) 결과를 얻을 수 있다.

사용자의 그래픽 소프트웨어에서 다음의 그림과 같이 1/4” 높이에 6” 넓이를 가진 5개의 직사각형을 연속으로 만든다.



가장 위의 직사각형에서 시작한다면 사용자가 알고 있는 전력 설정값이 너무 낮을 것이다. 예를 들면 첫 번째 사각형을 5% 전력으로 작업하고 그 다음 직사각형에서 부터 5%씩 전력을 높여서 마지막 직사각형에서는 25% 전력이 되게 한 후 그 결과를 기록한다. 가장 대조되는 결과를 얻도록 가장 낮은 %Power 설정을 한 직사각형을 선택한다. 만약 25% 전력이 충분하지 않다면 이번에는 25%에서 부터 시작하여 점차 5%씩 증가시킨 후 다시 한번 직사각형들을 engraving한다.

이 예제에서 우리는 20% Power는 너무 과하고 15%는 모자르게 보인다고 말 할것이다. 재료는 작은 전력의 변화에도 민감하므로 사용자는 그 변화의 차이를 좁혀야한다. 이번에는 15%로 시작하여 연속으로 직사각형을 engraving 하되 15%와 20% 사이에서 최고의 결과를 얻을 수 있도록 1% 씩 전력을 높인다.

최소한의 %Power를 사용하여 가장 뚜렷히 대조되는 결과를 얻을 수 있도록 하는 설정을 nominal power setting 이라고 한다.

Engraving a Calibration Scale

사용자는 nominal power setting을 설정한 후, grayscale calibration scale을 engraving 해야한다. 사용자는 printer driver disk 안에 있는 “Calibration Scale.CDR”에서 제공되는 것을 사용하여 제작할 수 있다. 이것은 CorelDRAW8 파일이고 version8 이상의 버전에서 그 파일을 열 수 있다. Scale은 다음과 같다.

scale은 다음과 같다 :



각각의 직사각형은 넓이 0.5", 높이 0.25"이다. 각각이 연속되는 gray shade는 0에서 255까지 16레벨로 나뉘어 증가한다. Scale 아래의 숫자는 전력 컨트롤 (추후 설명함) 16단계의 참고사항이라고 할 수 있으며 사용자가 원하지 않으면 engraving 할 필요없다.

또한 사용자 맞춤의 grayscale color palette를 CorelDRAW 프로그램에 넣을 수 있다. 파일 역시 사용자의 driver disk에서 찾을 수 있고 "ULS photo.cpl"이라는 이름을 가지고 있다. 이 palette를 사용하여 사용자는 직접 자신의 calibration scale을 만들 수 있다.

이전에 생성했던 nominal power setting을 사용하여 사용자의 재료에 calibration scale을 engraving 한다. 그것을 메뉴얼 또는 모니터상에 나타난 실제 calibration scale과 비교한다. 사용자의 재료와 레이저 빔의 위치가 정확히 직선이 되었다면 그것은 calibration scale과 정확히 일치되게 보여야 한다. 사용자가 몇몇의 직사각형에서 볼 수 있을 대부분은 같은 shading의 모습을 나타낸다. 가가의 사각형의 흰색부터 시작하여 검은색까지 구별할 수 없는 gray level을 가지고 있는 것처럼 보이는 결과를 만들고 calibration scale을 engraving 하는 것이 목적이다.

사용자가 이러한 결과를 도출해 내는 것을 돕기 위해 printer driver는 각각의 직사각형의 전력레벨을 calibrate 할 수 있도록 돕는다. "Setup" 버튼을 클릭하여 이 기능을 사용한다.

Setup Button

이 버튼을 누르면 ULS 3D Power Calibration 스크린이 나타날 것이다. Calibration scale의 16개의 gray shade를 나타내는 16개의 슬라이더 바가 있다. 00과 15는 각각 흰색과 검은색을 나타내기 때문에 조정할 수 없다. 다른 14개는 조정이 가능하다. 사용자가 최고의 calibration scale의 형태를 사본으로 만들 때까지 해당 슬라이더 바를 조정하고 다시 engraving 하는 것, 이 두 작업 사이를 오고 가는 것이 목적이다.

사용자의 컴퓨터에 에러가 발생할 것 등을 대비하여 작업중에는 반드시 사용자의 설정 값을 LAS 파일로 저장한다. 이 작업은 시간이 걸리는 것이므로 반드시 2번 할 필요는 없다.

사용자의 재료 위에 Calibration Scale을 복사하면 이제 calibration이 완료된 것이다. 사용자는 원하는 각각의 재료에 한번씩 만 이 작업을 실행하면 된다.

NOTE : 사용자가 black marble과 같이 engraving 동안에 점점 얇아지는 재료를 사용하면 사진 편집 소프트웨어에서 먼저 사진을 negative image로 전환할 필요가 있다. 그렇지 않으면 사용자가 이미지를 engraving 할 때 그것이 negative image 처럼 보일 것이다.

APPLY Button

사용자가 방금 설정한 설정값을 사용하려면 이 버튼을 클릭한다.

CLOSE Button

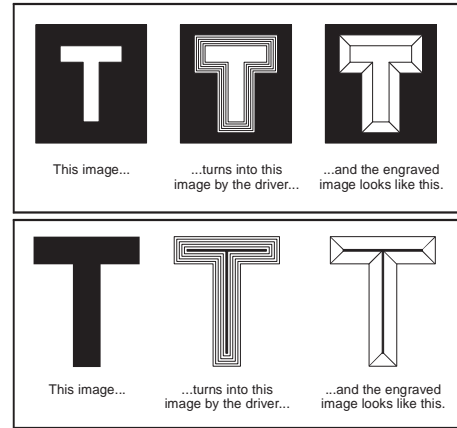
이 버튼은 3D Power Calibration Setting 창을 닫고 사용자가 APPLY 버튼을 클릭하지 않았다면 사용자가 만든 모든 변경사항이 취소된다.

DEFAULTS Button

3D Power Calibration Setting을 factory defaults setting으로 적용시킨다.

Rubber Stamp

이 모드는 rubber stamp 재료 또는 “shouldered” engraving이 필요한 재료를 raster engraving 할 때 “shoouldering” 효과를 야기한다.
이 효과는 레이저 빔이 하나의 앵글 위에서 재료를 engraving 하는 것처럼 보이지만 사실 이 형태를 만드는 레이저 전력의 정밀한 컨트롤이다.
이것은 검은색 계열의 그래픽만을 사용하고 printer driver 안의 검은색 전력 설정값을 사용하는 “raster only” 기능이다.
보통 vector가 작업되며 원하는 외곽선에 7개의 printer driver 색상에서 어느것이라도 사용가능하며 vector engraving과 cutting을 하는데 사용된다.



Rubber stamp와 같이 “raised” engraving을 작업하려면 배경이 검은색이고 텍스트나 그래픽이 흰색인 “negative” 그래픽을 만든다. 이 방법으로 배경이 engraving 되고 텍스트나 오브젝트는 그대로 남아 있어 “pyramid” 효과를 만든다.

“chiseled” 또는 “sumken” engraving을 작업하려면 배경이 흰색이고 텍스트나 오브젝트가 검은색인 “positive” 그래픽을 만든다. 이 방법으로 텍스트나 오브젝트가 engraving 되고 배경이 그대로 남아있어 “chiseled” 효과를 만든다.

Setup Button

이 버튼을 선택하면 다음과 같은 설정을 할 수 있도록 팝업창이 생성된다.

Taper Selection

다양한 종류의 shoulder angle에서 선택, 각각의 설정을 시험해 보고 결과를 기록한다.

Image Options

Invert Page

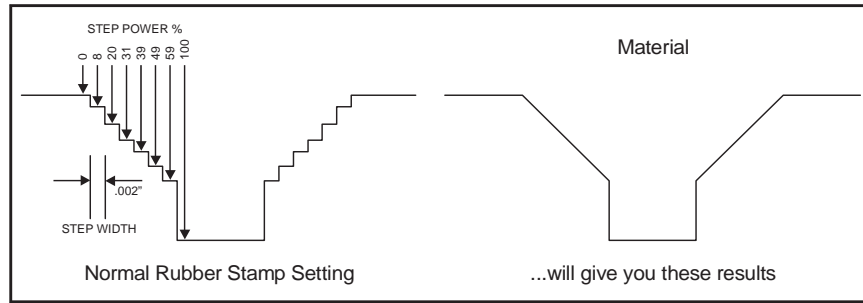
이것은 전체 페이지의 모든 검은색 계열의 오브젝트를 흰색으로, 흰색 계열의 오브젝트를 검은색으로 전환한다. Rubber stamp의 모든면을 engraving 할때 매우 유용하다.

Mirror Page

이것은 전체 페이지의 왼쪽에서 오른쪽(수평)을 비춘다. 각각의 오브젝트나 선택 사항을 비추지는 않을 것이다. 화면의 그래픽이 반사되지 않고 쉽게 교정을 볼 수 있기 때문에 rubber stamp의 모든면을 engraving 할때 매우 유용하다.

Power

다른 Taper Selection을 클릭하면 power table이 변경된다. 이것은 레이저가 다른 형태의 taper를 만들기 위해 각기 다른 profile 안의 전력이 적용되기 때문이다. 사용자는 미리 정의된 Taper를 조정 할 수 없지만 사용자 정의의 taper를 만들고 싶다면 작업 시 시작하고 싶은 Taper Selection을 선택하고 “NEW”버튼을 누르면 가능하다. 이것은 “Custom Shoulder”로서 taper를 복사하고 사용자는 대화상자안에 새로운 이름을 입력하고 “Rename”을 클릭하여 이름을 바꿀 수 있다. 또한 사용자가 원하면 profile을 조정할 수 있다. 각각의 슬라이더 바는 step으로 레이저 전력을 컨트롤한다. 슬라이더 밑부분의 숫자는 0.001”로 step 폭을 정의한다. 각각의 슬라이더바 윗부분의 사각형은 활성화/비활성화 버튼이다. 전력이 100% 레벨로 적용될 수 있도록 사용하지 않는 step은 항상 비활성화시킨다.



위의 도표는 Normal Rubber Stamp Taper Selection의 보기이다.
 이 보기에는 Shoulder를 만드는 8 step이 있다. 재료의 표면이 첫 step이고 engraving bottom이 마지막 step이다. 사용자는 16 step을 정의할 수 있지만 첫번째 또는 마지막 step은 상대적으로 전력 설정이 0%와 100%로 고정되어 있기 때문에 정의 할 수 없다. 사용자는 오직 첫번째와 마지막 step사이, 14개의 단계 사이의 parameter를 정의 할 수 있다. 각 단계의 전력 설정, 폭의 넓이, step의 수를 조정함으로써 각기 다른 shoulder profile이 만들어 진다.

NOTE : 최대 shoulder 폭은 0.56"이다.

Image Density

이 설정은 engraving을 하기 위한 모션 시스템의 움직임이 수평인치 당 raster stroke하는 횟수를 결정한다. 또한 인치 당 수평선 또는 fill spacing에 따른다. Windows 2000/XP driver에서는 이것을 Image Density라고 하며 모든 모델에는 6개의 Image Density 선택사항이 있다. Higher Image Density(DPI) 설정은 더 나은 퀄리티의 raster image를 만들지만 작업시간이 증가하기 때문에 생산성을 감소시킨다. 반대로 Lower Image Density(DPI)는 낮은 퀄리티의 raster image를 만들지만 작업 시간이 감소하기 때문에 생산성은 증가한다.

또한 Image Density(DPI) 설정은 곧은 수평, 수직선 보다 vectoring을 할 때 vector 퀄리티와 속도에 영향을 준다. 예를 들면 하나의 원은 매우 작은 각도에서 서로 연결된 매우 작은 직선의 조각으로 이루어진다. 사용자가 6(1000DPI)와 같은 높은 퀄리티 설정을 선택한다면 이런 조각들은 가능한 한 작아지고 갯수는 많아진다. 그 결과 매우 완만하게 보이는 원이 보이지만 작업이 시작되거나 끝날때 focusing carriage가 각각 선의 조각 끝부분부터 시작해야 하므로 vector engraving 또는 cutting을 하는 데에 시간이 더 소요된다. 많은 조각이 있기 때문에 작업하는데에 더 많은 시간이 걸릴것이나 장비가 제작할 수 있는 퀄리티는 가장 뛰어날 것이다.

1 (DRAFT)과 같은 낮은 퀄리티 설정을 선택하면 이 조각들은 길어지지만 작업 속도가 빨라질 수록 커브처럼 보이는 평평한 가장자리를 갖는 조각이 적어진다.

각기 다른 설정값을 지정한 뒤 재료의 조각 위에 샘플 작업을 해보면 출력물과 engraving 퀄리티 사이에 절충된 부분을 발견할 수 있을 것이다.

Print Direction

Down 또는 Up을 선택할 수 있다. 초기 설정은 engraving 작업이 field의 맨 윗 부분에서 시작하여 바닥에서 끝나는 DOWN으로 설정되어 있다. 몇몇의 특정 재료에는 바닥에서 시작하여 맨 윗부분에서 끝나는 방식 (UP)이 더 나은 결과를 가져 올 수 도 있다.

이것은 engraving smoke가 field의 맨 윗부분을 향하기 때문이다. 어떤 특정한 재료를 사용하여 Down으로 작업을 하면 이전에 작업된 표면에 작업된 부분을 손상시킬 수 있는 smoke 또는 debris를 남길 수도 있다. 각기 다른 재료를 사용하여 다른 방향으로 테스트를 한 뒤에 사용자의 적용분야에 맞는 최선의 방법을 선택한다.

NOTE : 특히 UP 방향은 rubber stamp를 작업하거나 Back Sweep Air Assist Option을 사용할 때에 유용하다.

Dithering

TIF, JPG, BMP 형식 이미지와 같은 색상 비트맵 이미지 또는 grayscale을 출력할 때 Dithering setting이 사용된다. 레이저 시스템이 실제적으로 흑백 프린터이기 때문에 (black은 레이저 전원을 ON으로 white는 OFF로 함) 사용자가 정확한 설정값을 선택한다면 driver는 자동적으로 grayscale 또는 색상 비트맵을 1-bit "halftoned" black과 white 이미지로 전환한다.

이 과정은 레이저 프린터의 사진과 같은 신문의 사진이 출력되는 방법과 매우 유사하다. “grayscale”, “bitmap”, “halftoned”, “dither”에 관한 더 자세한 설명은 이 메뉴얼의 “Graphic Software Setup” section을 참고한다.

Halftone

이 halftone pattern generator는 사용자가 driver에서 선택한 Image Density에 기초하여 grayscale 비트맵을 halftone 이미지로 전환한다.

IMAGE DENSITY	ANGLE	SHAPE	LINES PER INCH
6	45 DEGREES	ROUND	180
5	45 DEGREES	ROUND	90
4	45 DEGREES	ROUND	60
3	45 DEGREES	ROUND	45
2	45 DEGREES	ROUND	36

Error Diffusion

Halftone과는 다르게 error diffusion은 shading을 나타내기 위하여 무작위의 한 패턴내에서 black pixel로 확산된다. 그것은 각기 다른 gray shade를 나타내는 검은점의 크기를 대신하여 검은점의 양을 사용한다. 만들어진 패턴은 참고할 차트가 없다는 것을 제외하고 사용자가 driver 안에서 선택한 퀄리티 설정에 따라 다를것이다. 5와 같이 높은 설정값은 더 뾰뚱하게 포장된 더 낮은 quantity dot 패턴을 만들어 낼 것이다.

NOTE : Rubber stamp를 engraving 할 때에는 Error Diffusion을 사용하지 않는다. 그렇지 않으면 점들이 배경에 나타날 것이다. 오직 Halftone 만 선택한다.

Black and White Mode

이 모드는 50% black에서 시작한다. 50% black보다 큰 각각의 pixel은 white로 전환될 것이고 50% black 또는 더 낮은 pixel은 black으로 전환될 것이다. 이 효과는 복사기로 사진을 복사할 때와 매우 비슷하다.

Helpful Tip

Dithering 패턴을 사용하여 grayscale 비트맵을 완벽하게 engraving하기 위해 몇 번의 연습과 실수가 필요하다. 또한 그것은 비트맵 편집 소프트웨어에 대한 약간의 지식이 필요하다. 사용자가 같은 driver 설정을 사용한다면 이 이미지들은 서로 반대로 보일 정도로 다르게 보일 것이다. 일반적으로 marble, anodized aluminum, microsurfaced engraver's plastic과 같은 단단한 재료에는 halftone 또는 diffusion 패턴을 사용하여 5의 Image Density 설정값을 사용한다. 나무와 같은 부드러운 재료에 매우 깊게 engraving을 하려면 halftone 또는 diffusion을 사용하여 3의 Image Density 설정값을 사용한다.

Image Enhancement

이것은 레이저 시스템이 높거나 낮은 속도에서 가장 뛰어난 퀄리티와 디테일한 이미지를 만들기 위하여 사용자가 이미지를 “미세조정”을 할 수 있도록한다. Image Enhancement는 어떤 적용재료, 어떤 작업속도 모두에 사용할 수 있다.

다음의 과정은 시간이 필요한것처럼 보일 수 있지만 사용자가 컨트롤 하는 방법을 배울때에 정확한 parameter를 정하는 것이 쉽고 빠르다. 사용자가 parameter를 정하면 ULS printer driver 안에 .LAS 설정으로 “SAVE” 할 수 있고, 필요시, 불러오기를 할 수 있다. 많은 사용자들이 적용재료의 이름을 따라서 이 저장된 설정값의 이름을 만든다. 과정을 시작하기 이전에 반드시 parameter를 정의해야 한다.

NOTE : Image Enhancement 설정은 printer driver 안의 BLACK 펜 색상으로 디자인된다. 하지만 printer driver 안의 다른 7개의 색상은 같은 Image Enhancement 설정을 사용할 것이다. 다른 색상들의 %Power, %Speed, PPI가 black pen 색상의 설정값과 다르다면 이 설정값들이 다른 결과를 가져올 수 있음을 기억한다.

Definitions

CONTRAST: 다음의 그림이 설명하는 것처럼 그래픽 픽셀 (점선 사이의)의 가장 중심이 되는 부분 또는 그래픽의 고밀도 부분에서 engraving된 부분과 안된 부분 사이의 차이점을 조정한다.

Universal Laser Systems, Inc.

이 효과가 나타나는 부분에 너무 낮은 CONTRAST를 사용하면 글자의 어떤 부분들이 얇거나 희미하거나 아예 보이지 않는 것처럼 보일 수 있다. 너무 많은 CONTRAST를 사용하면 이 효과가 나타나는 부분이 두껍거나 over powered가 될 수 있다.

DEFINITION: 그래픽의 낮은 density 부분과 높은 density 부분 사이의 차이를 조정한다. 그래픽의 낮은 density 부분은 위의 그림에서 보이는 두 점선 사이를 초과하는 부분의 글자 (i,j,y와 같은) 또는 다른 픽셀로부터 수평으로 간격이 생기는 단일 픽셀 또는 raster stroke의 방향으로 시작한 그래픽으로 간주된다. 다음의 그림을 참고한다.

Universal Laser Systems, Inc.

이 parameter를 너무 낮게 설정하면 그래픽에 효과가 나타나는 부분이 얇거나 희미하거나 아예 보이지 않는 것처럼 보일 수 있다. Parameter를 너무 높게 설정하면 이 오브젝트들이 그래픽의 high density 부분보다 더 두꺼워 보이거나 두드러져 보일 수 있다.

DENSITY: 전체적으로 engraving이 된 부분과 안된 부분 사이의 차이를 조정한다. 만약 parameter가 너무 높다면 engraving된 이미지 전체는 두껍거나 두드러져 보일 수 있다. 너무 낮은 설정은 이미지가 얇게 보이거나 캐릭터의 픽셀 또는 부분이 모두 없어져 보이는 효과를 야기시킬 수 있다. 검은색 배경의 흰색 텍스트 같은 전환된 이미지가 반대 효과를 일으킬 수 있다.

TUNING: 좌우, 양방향 raster stroke 동안에 서로 수직으로 늘어선 픽셀이 적절하게 자리 잡을 수 있도록 이미지를 조절한다. 잘못 조정된 TUNNING 값은 이미지가 겹쳐보이거나 보통보다 두드러지게 보이게 할 수 있다. 전형적인 non-image Enhanced TUNNING 값은 -4에서 0이 되는 반면에 전형적인 Image Enhanced TUNNING 값은 일반적으로 평균 +4정도이다. 사용자가 이용할 수 없는 Image Enhancement를 가지고 있다면 TUNNING은 달라질 것이다. Printer driver 설정을 저장하는 것은 TUNNING 값 또한 저장할 것이다.

Procedure

다음의 과정은 사용자가 레이저 시스템을 사용해 본 경험이 있고 선택된 적용 재료를 사용하기 위한 Power, Speed, PPI, Image Density 설정에 일반적인 이해를 하고 있다고 가정한다.

다음의 보기에서 우리는 우수한 출력결과를 위해 100% speed와 우수한 퀄리티를 위한 Image Density 5를 선택하여 페인팅이 된 황동에 engraving 할 것이다.

Step 1: Establish the nominal power setting.

사용자의 그래픽 소프트웨어에서 1/4" 정도의 높이와 6" 정도의 폭을 가진 다음과 같은 5개의 직사각형을 연속으로 만든다.



사용자가 알고 있는 값으로 전력값을 설정하여 제일 위의 직사각형에서 시작하는 것은 너무 낮을 것이다. 예를 들면 5% power로 설정하고 나머지 parameter를 100% speed, 1000 PPI, Image Density 5로 설정한다. 이때, Image Enhancement는 사용할 수 없다. 첫번째 직사각형을 5% power로 engraving하고 이어지는 직사각형에 각각 5%씩 증가시켜 마지막 직사각형이 25% power를 가지게 하고 그 결과를 기록한다. 사용자가 찾는것은 가장 깨끗히 제거된 재료의 가장 낮은 전력 설정값이다. 이것은 nominal power setting일 것이다.

Nominal setting 보다 높은 값 역시 깨끗한 engraving을 할 수 있지만 재료에 너무 많은 전력을 전달하여 위 사각형과는 다르게 너무 두껍거나 두드러져 보이고 너무 디테일한 engraving을 할 수도 있다. 만약 25%가 충분하지 않은 경우에는 25%로 시작하여 점차 5%씩 증가시켜 직사각형을 다시 engraving한다.

20% power는 괜찮아 보이지만 15%는 전력이 부족해 보일것이다. 이 재료가 작은 전력의 변화 에도 민감해진다는 것을 이미 알고 있으므로 범위를 좀 더 좁힐 필요가 있다.

직사각형을 다시 한 번 engraving하되 이번에는 맨 위의 직사각형에 15%를 주고 시작하고 다음 직사각형에는 1%씩 증가시켜 20%가 될 때까지 한다. 그 결과는 17% power의 nominal setting이 100% Speed, 1000 PPI, Image Density 5에서 가장 낮은 레이저 전력 설정으로 가장 깨끗한 작업물을 얻을 수 있다.

Step 2: Using text to set the CONTRAST parameter.

Times New Roman 폰트, 8 또는 10 포인트 크기로 임의의 선에 텍스트를 입력한다. 텍스트의 길이는 최소 6"가 되어야 하고 사용한 글자는 다음의 보기에서처럼 구두점, 빈 칸, 높낮이를 가진 글자가 있어야 한다.

Universal Laser Systems, Inc. produces the "BEST" laser systems in the world!

Step 1에서 설정한 값으로 engraving을 하되 이번에는 Image Enhancement를 사용하여 CONTRAST를 0으로 DEFINITION을 0으로 DENSITY를 100으로 TUNNING 값을 +4로 설정한다. 사용자는 그 결과가 불명확하고 사라진 글자가 몇 개 있으며 기대한것 만큼 썩 좋지 않은 전체적인 퀄리티를 기대할 것이다. 이것은 정상이다. 재료의 깨끗한 부분을 engraving 할 수 있도록 (다만 이전의 결과와 비교할 수 있도록 이전의 작업 결과에 가깝게 놓고) 사용자의 그래픽 소프트웨어에서 텍스트의 선을 살짝 아래쪽으로 이동시킨다.

샘플을 계속 작업하면서 5씩 증가시켜 CONTRAST를 조정하면서 결과를 기록한다.

이것은 텍스트의 고밀도 부분을 깨끗하게 할 수 있도록 CONTRAST를 조정하는 것이 목적이다. 희미하고 불명확하게 나타날 것이기 때문에, 구두점, 빈 칸, 텍스트의 높낮이를 무시한다.

DEFINITION 조정을 통해서 그러한 것들을 명확하고 깨끗하게 보이도록 할 것이므로 CONTRAST 설정은 조정하지 않는다. 현재로는 글자의 고밀도 부분에만 집중한다. CONTRAST 설정을 너무 높게 정하면 글자가 두드러지거나 두껍게 보일 수 있다. 한 개의 숫자로 CONTRAST를 조정하는 것은 큰 차이를 만들 수 있기 때문에 설정값을 5씩 증가시켜 원하는 결과와 비슷하도록 정한 후 원하는 완벽한 결과를 얻을 때까지 1씩 증가 또는 감소를 시켜 조정한다.

Step 3: Adjusting DEFINITION to enhance the ascenders and descenders.

이제 구두점, 쉼표 그 외에 저밀도 부분의 글자가 나타날 때까지 DEFINITION을 5씩 증가 시킨다. 이것은 그래픽의 이러한 부분들이 고밀도 부분의 결과와 어울리도록 설정을 증가 시키는 것이 목적이다. DEFINITION 설정을 너무 높게 정하면 구두점, 쉼표 등의 부분이 그래픽의 나머지 부분과 비교하여 두드러지거나 두껍게 보일 수 있다.

Step 4: Reducing DENSITY as needed.

CONTRAST와 DEFINITION이 적절한 레벨로 설정되면 그래픽이 두껍거나 두드러져 보일 수 있거나 또는 그렇지 않을 수 있다. 대부분의 경우에는 더 이상의 조정이 필요 없을 정도로 완벽 하게 보일 것이다. 하지만 모든 것이 두드러져 보일 경우, DENSITY를 100에서 부터 5씩 낮춰 가면서 결과를 기록한다. 만약 글자들이 덩어리져서 보이거나 픽셀들이 제거된 것처럼 보이면 DENSITY를 너무 많이 줄인것이다. 보통 DENSITY를 100으로 남겨 둘 수 있다. 하지만 사용자가 DENSITY를 줄일 필요가 있는 부분에서 발생하는 것일 수 있다. 검은색 배경에 흰색 텍스트 같은 이미지를 반전할 때 DENSITY를 줄이는 것이 매우 유용하게 쓰일 수 있다. 이런 경우, engraving 된 부분(배경)의 텍스트(전경)에 너무 많은 전력이 전달되면 DENSITY를 줄여서 텍스트를 진하게 할 수 있다.

TUNING

Step 5: Fine tuning the raster strokes.

이 부분에서 우리는 Image Enhancement로 마무리 한다. 사용자 설정을 저장해야 한다는 것을 기억한다. 그러나 사용자의 그래픽은 조금 더 “미세조정”을 할 필요가 있을지도 모른다. Image Enhancement를 사용할 때의 전형적인 TUNING 설정값은 +4이다. 그러나 이것은 사용자의 시스템을 위한 최적의 설정값일 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다. 이 설정을 확인하기 위해서 사용자는 마지막 테스트를 실행해야 한다. 사용자의 Image Enhancement 설정값을 사용하여 같은 텍스트를 engraving하되 TUNING 값을 0으로 설정한다. 그리고 그래픽을 아래로 움직이고 TUNING 설정값을 +1, +2,, +8까지 설정하여 engraving한다. 각각의 것을 비교하여 가장 디테일하고 깨끗한 것 하나를 찾아낸다. 다시 돌아가서 TUNING 값을 적절한 숫자로 설정하고 다시 한번 사용자 설정을 저장한다.

이제 재료의 Image Enhancement 설정이 완료되었다. 만약 사용자가 조금 더 “미세조정”을 원한다면 Step2로 돌아가서 다시 시도하되 이번에는 현재의 Image Enhancement 설정값을 사용하여 시작한다. 사용자의 nominal power setting을 다시 설정할 필요가 없으며 step1 에서 결정한 값 그대로 두는 것을 권장한다.

이 과정을 사용하여 Image Enhancement parameter를 설정하는 것은 사용자의 모든 그래픽이 더 나아 보이도록 커지고, 작아지고, 전환시키고, 뾰족하게, 매우 디테일이 뛰어나게 할 수 있다. 모든 사용자의 재료를 위한 이 과정을 실행하고 사용자의 parameter를 저장하는 것을 권장한다. 이것은 매우 큰일 처럼 보이지만 사용자의 시스템이 생산할 수 있는 추가적인 생산성과 engraving 퀄리티는 약산의 시간이 소비 된다고 하더라도 매우 가치가 있다.

NOTE : Image Enhancement는 파일을 출력하는 시간이 더 길어지게 할 수 있을 것이다. 대부분 재료가 Image Enhancement를 사용할 필요가 없기 때문에 이 기능은 필요할 때만 사용한다. 또한 Image Enhancement와 3D Effect를 동시에 선택할 수 없다. 사용자는 이 두 가지를 동시에 사용할 수 없고 만약 사용자가 이 두 가지를 동시에 시도하면 printer driver가 자동으로 알려준다.

Vector Sub-Tab

Vector Optimizer

이용 가능한 네 개의 선택사항은 오직 vector 출력에만 적용되고 raster 이미지는 아무런 효과가 없다. 사용자가 선택한 다음의 선택 사항에 관계 없이 펜 색상에 의해 vector들은 그룹을 이루고 항상 printer driver안의 색상 순서 리스트에서 출력된다.



ENHANCE AND SORT

이것은 모든 기능들을 일제히 작동시킨다.

ENHANCE ONLY

Printer driver가 적용 소프트웨어로부터 모든 vector를 모으고 매끄러운 작업을 위하여 vector curve 안의 시작점과 마침점을 제거하여 그것들을 다시 구성한다. 수평선, 수직선, 직선에 어떠한 영향도 주지 않는다.

SORT ONLY

Printer drive가 적용 소프트웨어로부터 모든 vector를 모으고 temporary memory에 저장하고 선별한 후, 다음의 순서에 따라 출력을 한다.

- Focus carriage의 현재 위치와 가장 근접한 vector path의 마침점에서 시작하여 모든 open path vector(원과 사각형 같이 closed path vector가 아님)가 출력된다. 더 긴 작업 시간을 발생시키는 임의의 “vector hopping”을 제거하는 같은 “가장 근접한” 시작점 이용방법을 사용하여 이후의 모든 open vector path가 출력된다.
- 가장 안쪽의 closed path를 시작으로 하고 가장 바깥쪽의 closed path를 마지막으로 하여 closed path가 다음에 작업 될 것이다. 이것은 특히 고가의 커팅 재료를 작업 할 때 실패를 피하기 위한 방법으로 유용하게 쓰인다. Closed path의 시작점은 Y축 방향으로 가장 가파른 각도를 가지고 있는 “가장 근접한” vector path로 printer driver에 의해 자동적으로 선택된다.

NONE

이 선택사항은 vector optimizer의 전원을 끈다.

Vector Scaling

이 기능으로 사용자는 특정한 적용재료를 vector cutting 또는 vector engraving 하기 위한 calibration을 할 수 있다. 시스템은 calibration을 하기 위한 한 예로, 사용자 그래픽 소프트웨어에서 5" x 5"의 정밀한 사각형을 그린다. Printer driver에서 재료의 한 조각 위에 이 사각형을 vector marking (커팅이 아님)을 하기 위한 레이저 전력과 속도 설정값을 정한다. Marking 작업 후에 재료를 꺼내서 캘리퍼와 같은 정밀한 측정도구를 사용하여 수평(X축), 수직(Y축)의 양방향으로 측정한다. 측정치가 4.997"x와 4.996"y라고 하자. Formula(원하는 길이/측정길이)를 사용하고 X축과 Y축 상자에 결과를 입력한다. 이 예제의 결과는 X축은 1.0006에서 1.0000이고 Y축은 1.0008에서 1.0000 일 것이다.

Printer driver는 1.0000 보다 큰 숫자를 위해 이미지를 크게 할 것이고 1.0000보다 작은 숫자를 위해 이미지를 줄일 것이다. 숫자를 변경한 후 marking 작업을 반복하고 사각형이 정확하게 조정되었는지 확인한다. 우리는 5" x 5" 사각형을 예제로 사용하였지만 사용자는 작업 공간의 최대크기보다 작은 어떤 크기의 형태라도 사용할 수 있다. 큰 이미지에 Vector Scaling 기능을 사용하는 것으로 보다 더 정확한 결과를 얻을 수 있다. 사용자가 raster와 vector 이미지를 조정할 수 없다는 것을 기억한다. 사용자는 원하는 위치에서 raster 이미지를 수동으로 위치 시켜야 한다.



사용자의 그래픽이 engraving field의 가장자리 너머로 확대될 때 vector-scaling feature를 사용하지 않는다. 이것으로 사용자는 드라이버가 뜻하지 않게 최대허용 페이지 크기를 넘어선 크기로 출력할 수 있다. 기대하지 않은 결과가 나타날 수도 있다. 사용자가 이 기능을 사용한다면 보완하려고 하는 만큼 실제 허용 가능한 페이지 크기가 줄어들 것이다.

Engraving Field Sub-Tab

Units

사용자는 미터와 인치 단위 중 하나를 선택할 수 있다.

Language

이 드롭 다운 리스트 안의 언어 중에서 선택한다. 몇몇 언어는 printer control panel이 닫히고 나서 다시 열릴때까지 효력이 발생하지 않을 것이다.



Engraving Field

Width and Height

사용자가 입력하는 페이지 크기는 사용자의 그래픽 소프트웨어 프로그램안의 페이지 크기와 정확하게 일치해야 하고 정확한 설정값을 입력하는 것은 사용자의 몫이다. 미터법을 사용하고 싶다면 metric 상자를 선택한다.

NOTE : 이 기능의 부정확한 사용은 적용재료와 관련있는 그래픽, 부분 그래픽, 잘못된 그래픽, 불량 그래픽 출력의 결과를 불러올 수 있다. 이러한 문제점을 피하기 위해 사용자의 레이저 시스템의 최대 field 크기로 그것을 설정하고 (Max Size 버튼을 클릭) 또한 사용자의 그래픽 소프트웨어의 페이지 크기와 매치 되도록 설정한다.

Max Size Button

이 버튼을 클릭하면 driver가 사용자의모델이 수용할 수 있는 최대 페이지 크기의 디폴트 값으로 되돌린다.

Dual Head

Dual Head 또한 액세스리이다. 이 옵션에 대한 더 자세한 설명은 ACCESSORIES 섹션을 참고한다.

Rotary

Rotary Fixture의 설치 방법과 사용법은 operation manual을 참고한다.

Diameter

Engraving 되고 있는 원통형 오브젝트의 직경을 이 영역에 입력한다.

Rotation Factor

만약 사용자가 Rotary Fixture 옵션을 구입하였다면 사용자의 적용 재료가 원통형 물체 주위를 정확하게 360도로 engraving 하거나 cutting을 해야 할 때 사용자는 이 옵션을 calibration 해야한다. 사용자가 완전히 이해하고 과거에 사용해 본 경험이 있을때만 이 옵션을 사용한다. 사용자가 이 옵션의 작동법에 익숙하고 사용자의 그래픽 소프트웨어 안의 페이지의 맨 윗부분부터 맨 아래부분까지 이어지는 vector line 또는 raster 그래픽을 제작하는 응용에 익숙하다면 사용자는 이 옵션이 360도 전체 회전이 가능하다는 것을 인지하고 있을 것이다. 만약 fixture의 각도가 약간 짧거나 길다면 사용자는 driver 안에서 보충 할 수 있다. 만약 사용자의 적용재료가 짧다면 1.0000보다 큰 숫자로 원하는 만큼 증가 시킨 후 다시 작업을 실행한다. 만약 사용자의 재료가 360도 보다 더 크게 회전한다면 끝부분이 정렬되도록 1.0000 이하로 각도 수치를 줄인다.

사용자는 정확한 숫자를 계산할 수 있지만 (이전 페이지에 기술한 Vector Scaling Technique을 참고한다) 원둘레를 측정하는 것은 어려울 수도 있다.



NOTE : 사용자의 프로젝트를 실행하기 위하여 UCP상의 Materials Database Tab과 Auto Z Feature 만을 사용한다면 다음의 focusing methods를 따라 실행할 필요는 없다. 레이저 시스템으로 출력하기 위해서 Manual Control Tab을 사용하는 경우에만 이 method를 사용해야 한다.

Focusing Methods

레이저 빔은 focus lens를 통과하여 2.0 lens를 사용할 경우에 focus carriage의 바닥으로 부터 약 2"정도 떨어진 곳에 있는 focus point 라고 불리는 작은 spot 하나에 집중된다. 레이저 빔을 사용하여 적절한 engraving과 cutting을 하기 위해 재료는 반드시 focus point에 정확하게 놓여져야 한다. 이를 위해서 Z축 engraving table을 상하로 움직여 볼 필요가 있다. 재료의 표면에 레이저 빔의 focus를 맞추기 위한 세가지 방법으로는 Focus Tool을 사용하는 방법, Z-AXIS POSITION display를 사용하는 방법, AUTOFOCUS를 사용하는 방법이 있다.

1. Focus Tool Method

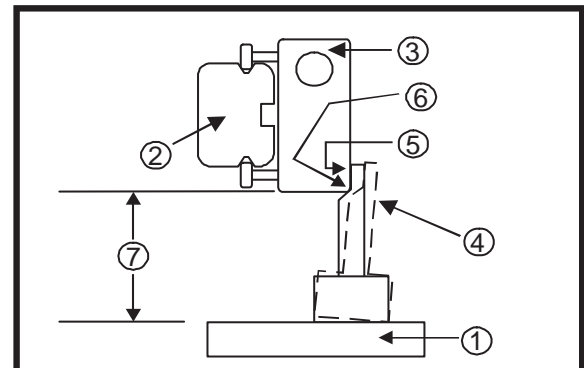
사용자의 재료가 눈금자를 향해 engraving field의 왼쪽 상단 모서리에 위치하도록 놓아둔다. 재료를 focusing method를 사용하여 테이블 위의 어느 위치에서도 놓을 수 있지만 이 경우, System Tab의 MANUAL FOCUS POSITION에 입력된 수치에 따라서 왼쪽 상단 모서리에 위치하도록 한다. Focus carriage가 재료위로 이동할 때 재료의 높이가 그것을 방해하지 않아야한다. Keypad의 main menu에 있는 동안에 AUTOFOCUS 버튼을 한 번 누른다. MANUAL FOCUS POSITION에 따라서 focus carriage가 미리 결정된 위치로 자동적으로 이동할 것이다.

느린속도로 테이블을 위 아래로 움직이려면 ILS keypad에 있는 오른쪽 Motion Control 버튼을 사용하여 커서를 백단위 소수점(B)으로 이동시킨다. Motion Control 버튼의 UP/DOWN을 눌러 테이블을 위 아래로 움직인다. 빠른 속도로 테이블을 위 아래로 움직이려면 커서를 십단위 소수점(A)으로 이동시켜서 UP/DOWN을 눌러 테이블을 위 아래로 움직인다. 이 과정이 완료되면 ESCAPE 버튼을 눌러 main menu로 돌아간다.



Focus carriage가 오른쪽 상단 모서리로 다시 되돌아 올 것이다. 사용자는 Focus tool을 사용하기 이전에 반드시 테이블을 위 아래로 움직여 보는것을 연습해야 한다.

재료의 상단부분에 (1) focus tool(4)를 놓고 바로 그 위에 focus carriage(3)를 이동시킨다. 테이블을 위 아래로 움직여 tool의 평평한 가장자리(5)가 focus carriage의 앞쪽 방향에 놓이도록한다. Tool이 기울여 지거나 focus carriage로부터 밀리는 것을 관찰할 수 있을때 까지 테이블을 천천히 올린다. 이것은 focus carriage의 바닥쪽 가장자리가 focus tool의 기울여진 가장자리(6)의 상단부와 접촉할 때 관찰할 수 있다. 이것의 목적은 tool이 막 움직이거나 기울여지기 시작하는 부분에서 테이블의 움직임을 멈추기 위한것이다. Focal length(7)의 거리는 대략 focus carriage의 앞쪽 부분에서 engraving되는 길이 (인치 단위)이다. 가장 스탠다드하고 일반적인 lens는 2.0인치이다.



- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1) Material | 5) Flat Edge |
| 2) X-axis Rail | 6) Top of Beveled Edge |
| 3) Focus Carriage | 7) Focal Length |
| 4) Focus Tool | |

이 방법을 완료한 후에 keypad에 있는 ESCAPE 버튼을 누른다. Focus carriage가 오른쪽 상단 코너 부분으로 다시 homing을 할 것이다.

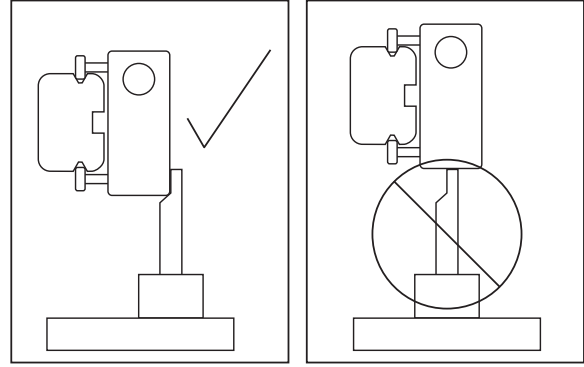


WARNING : Focus tool을 focus carriage 아래에 놓으면 focus lens에 손상이 올 수 있기 때문에 주의 하도록 한다.

때때로 engraving 또는 cutting을 할 때, focus 가 살짝 벗어나도록 하는것이 올바른 방법이 될 수도 있다. 왜냐하면 재료의 표면에 빔을 넓게 발사하여 이미지를 부드럽게 하거나 넓은 cutting line을 만들 수 있기 때문이다.



WARNING : 잠재적으로 화재의 위험이 될 수 있기 때문에 너무 멀리 focus를 벗어나지 않도록한다. 정확히 focus의 위, 아래로 최대 0.05"의 거리를 확실히 지키도록한다.



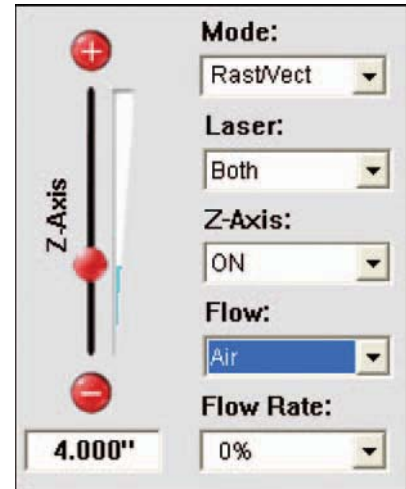
물리학적인 관점에서 focal point로 부터 특정거리 만큼 Z축 테이블을 올리는 것과 같은 거리만큼 그것을 낮추는 것에는 차이가 없다. 하지만 응용의 관점에서 focus로부터 의도적으로 RASTER ENGRAVING을 할 때에는 Z축 테이블을 낮추고 의도적으로 VECTOR CUTTING을 할 때는 올리는 것을 권장한다.

NOTE : 이 focusing method는 Keypad나 Universal Control Panel 또는 이 두 가지를 조합하는 방법 등 다양한 방법으로 실행할 수 있다. 사용자가 좀 더 쉽게 시스템을 이해할 수 있기 때문에 Keypad를 이용한 방법이 사용되었다. UCP와 Keypad의 조합 또는 UCP만을 사용하여 Focus Tool Method를 완료하기 위해서는 두 명 이상의 인원이 필요하다.

2. Material Thickness (Z-Axis) Method

이전의 방법에서 언급된 focus tool을 사용하여 재료가 아닌 engraving table위에 focus를 맞춘다. 그래픽 데이터를 만들고 File로 이동하여 드롭다운 리스트 안에 있는 Print를 선택한다. 열려있는 Print 창에서 사용자의 시스템을 선택하고 PROPERTIES 버튼을 클릭한다. Manual Control Tab을 클릭한다. Printer driver의 오른쪽 사이드에서 플러스(+), 마이너스(-) 버튼이 있는 Z-Axis 슬라이딩 바를 볼 수 있을 것이다. 이 기능을 활성화하기 위해서 Z-Axis 수직 슬라이딩 바 옆에 위치한 Z-Axis 항목을 ON 상태로 한다. 마이너스(-) 버튼 아래 있는 빈칸에 작업 할 오브젝트의 두께를 입력한다. 이제 이 방법을 사용하여 Focusing을 완료하였다.

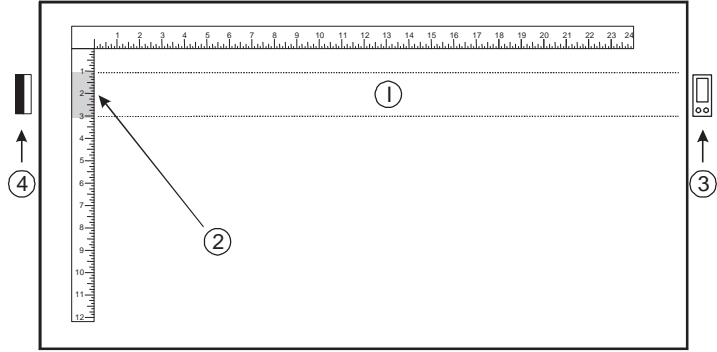
원한다면 사용자의 Manual Control Driver에 필요한 변경사항을 적용한다. 이때 사용자의 그래픽에 놓여진 위치에 따라서 engraving 테이블 위의 적절한 위치에 재료를 놓는다. Printer driver의 오른쪽 바닥 부분에 있는 OK버튼을 클릭하여 파일을 레이저 시스템으로 전송한다. Universal Control Panel과 레이저 시스템을 시작하여 작업을 시작하도록 한다.



Z POSITION method가 focus tool과 calibration이 되었는지 주기적으로 확인한다. 사용자의 focus tool이 사용자에게 완벽한 참고 사항이 될 수 있기 때문에 Z POSITION을 확인하는 것을 잊어 버리지 않도록 한다.

3. AUTOFOCUS Method

이 옵션은 오직 적격의 재료에만 사용한다. 적격의 재료는 매우 평평하고, 색이 투명하지 않으며 높지 않고 최소한 2인치의 두께를 가진 것이다. 재료를 Y축 눈금자가 새겨진 부분에(2) 테이블을 가로질러 메어있는 focus carriage구역(1) 아래에 놓는다. 사용자의 재료가 반드시 Y축 방향 안에서(최소한 2인치 두께가 되어야 함) AUTOFOCUS 구역(1)을 완벽히 차단하거나 적절하게 실행되어야 한다.



AUTOFOCUS를 활성화 하기 위해 사용자는 현재 Keypad screen 상의 Main Mene에 있고 AUTOFOCUS 버튼을 일 초 정도 누르고 있다. 작업이 시작되자마자 AUTOFOCUS 버튼에서 손을 뗀다.

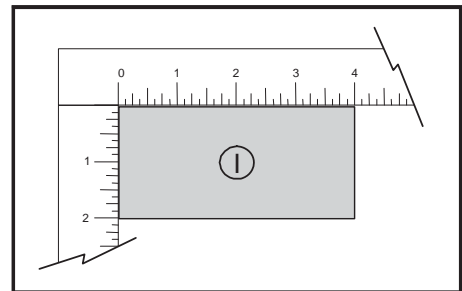
레이저 시스템의 engraving 테이블이 적절한 focusing 높이를 맞추기 위해서 자동적으로 조정될 것이다. 설치된 적절한 렌즈 사이즈가 UCP의 System Tab 안에서 선택된 렌즈 사이즈와 반드시 같아야 한다. AUTOFOCUS method가 focus tool과 calibration이 되었는지 주기적으로 확인한다. 사용자의 focus tool이 사용자에게 완벽한 참고 사항이 될 수 있기 때문에 AUTOFOCUS를 확인하는 것을 잊어 버리지 않도록 한다.

Making a Sample - Manual Control Tab

다음의 과정은 그래픽 소프트웨어로 CorelDraw X3을 사용하고 printer driver의 Manual Control Tab을 사용한다. 다른 그래픽 소프트웨어 프로그램은 아마 다를 것이다.

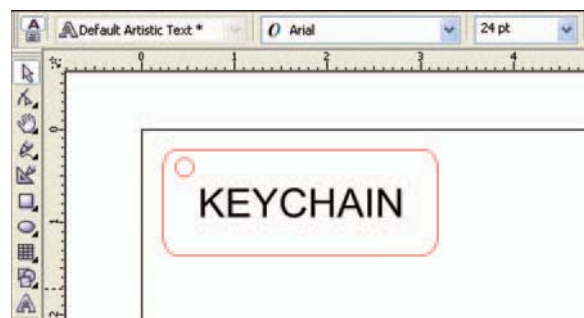
Step 1 – Loading and Positioning the Material

Top door를 열고 옆의 그림과 같이 wood(1)가 눈금자 쪽을 향하도록 테이블의 왼쪽 상단 모서리 부분에 놓는다. 사용할 wood가 옆의 그림보다 크다면 자를 이용하여 크기를 켜든다.



Step 2 – Creating the Graphic

그래픽 소프트웨어에서 페이지의 크기를 확인하고 ULS printer driver의 최대 페이지 크기와 맞춘다. 사용자는 항상 사용자의 시스템의 페이지 크기를 최대로 설정하고 그에 따라 사용자의 그래픽을 위치해 둔다. 외곽선이 없는 BLACK 색상으로 채운 텍스트를 만든다. 예를 들어 “KEYCHAIN”이라는 텍스트를 만든다면 텍스트 주변에 RED 색상으로 outline 상자를 만들고 outline의 두께를 0.00005” (또는 가장 작은 선의 넓이로)로 하고 fill color를 지운 후 (필요시) 원하면 가장자리를 둥글게 한다. 이제 똑같은 RED 색상에 0.00005”(또는 가장 작은 선의 넓이)의 두께와 fill이 없는 원을 추가한다.



Wood의 사이즈를 비교하여 사용자의 컴퓨터 화면상에서 그래픽을 위치시킨다.

사용자가 자신의 그래픽 소프트웨어에 능숙하지 않다면 tutorial을 따라서 연습을 하여 그것에 익숙해지게 한다. Tutorial이 없다면 사용자가 소프트웨어를 가지고 실험을 해 보면서 배울 수 있다.

Step 3 – Printing to the Laser System (Manual Control Tab)

파일을 출력할 준비가 되었다면 FILE을 클릭한 뒤, PRINT를 클릭한다. 레이저 시스템이 DESTINATION NAME 드롭다운 리스트안에 나타나는 것을 확인한 후 ULS printer driver 설정을 보여주는 PROPERTIES (Figure 3)을 클릭한다.

이전의 페이지에서 기술된 것처럼 Manual Control Tab 상에 원하는 parameter 입력을 완료하였으면 OK를 클릭하여 변경사항을 적용시킨다. Printer driver가 닫히고 Print Dialog box (Figure 3)으로 되돌아간다. 이제 PRINT 버튼을 클릭하여 출력작업을 시작한다.

보통, Windows는 print file(작업줄 왼쪽 아래에 있는 작은 printer 아이콘)을 spool 할 것이므로 전체 파일이 레이저 시스템으로 완전히 전달되기 이전에 파일크기와 pc의 속도에 따라서 몇 초에서 몇 분 걸릴것이다. 레이저 시스템으로 전송할 다른 파일이 없다고 가정하고 파일이 다운로드가 되었으면 레이저 시스템의 Keypad display 안에 자동적으로 나타날 것이다. 만약 레이저 시스템 안에 다른 파일이 전송되어 있다면 Keypad display상에 FILE 메뉴에 들어가서 오른쪽 버튼을 누르면 새로 전송한 파일을 볼 수 있을 것이다.

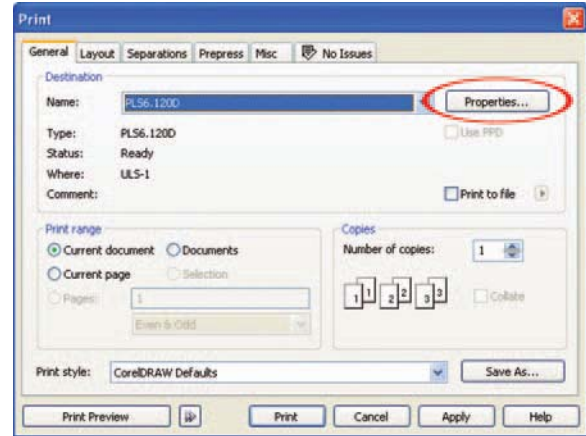


Figure 3

Step 4 – Focusing your system

Section 9-17에서 언급된 세 가지 Focusing Method 중 하나를 선택한다.

Step 5 – Starting the Engraving Process

- PLS 시스템과 exhaust system의 전원을 켜다. 레이저 시스템의 전원이 켜지면 Laser tube fans이 회전을 멈출것이다. 이것은 정상이며 engraving이 시작되면 회전을 다시 시작할 것이다.
- Engraving area 내에 재료가 올바르게 위치하도록 한다.
- 시스템이 적절하게 focusing 되었는지 확인한다.
- Top door가 닫혔는지 확인한다.
- PLS keypad에 있는 초록색의 START 버튼을 눌러 작업을 시작한다.



WARNING : 레이저 시스템이 원하는 대로 작업하고 있는지 확인한다. 재료에 불꽃이 일거나 불뚝이 튀거나 녹거나 연기가 나는 것을 포함한 이상한 점이 발견되면 PAUSE 버튼을 누르거나 TOP DOOR를 열어서 즉시 작업을 중단한다. 레이저 시스템과 printer driver의 설정사항들을 다시 확인한다. 모든것이 정상으로 보인다면 작업하는 재료가 적절하지 못한 것이므로 그 재료 또는 레이저 시스템에 손상을 입힐 수 있는 다른 재료를 사용하여 작업하는 것을 중단한다. 작업하는 동안에 레이저 시스템을 절대로 방치시켜 놓지 않는다.

레이저 시스템이 작업을 하는 동안에 PAUSE를 누르고 시스템이 작업하고 있는 것을 끝날때까지 기다린 후에 작업을 멈출 수 있고 home position(오른쪽 상단 모서리)으로 이동할 수 있다. 레이저 시스템에 놓인 재료를 제거하지 않는 한, PAUSE 버튼을 다시 누르면 작업을 재시작 할 수 있다. **사용자의 안전을 위하여 top 또는 front door를 열면 먼저 레이저 빔이 차단되고 focus carriage가 멈출 것이며 home position으로 되돌아 갈 것이다.** 하지만 이러한 방법으로 정확하게 작업이 멈춘 곳에서부터 다시 시작을 할 수 없기 때문에 적용재료에 손상을 줄 수도 있다.

Step 6 – Material Removal and Reloading

레이저 시스템이 완전히 작업을 마치면 레이저 빔이 꺼지고 focus carriage는 오른쪽 상단의 home position으로 이동할 것이다. 그리고 keypad 위의 red light가 꺼질 것이다.

Top door를 열기 전에 레이저 작업 동안에 발생하여 제거되지 않고 남아 있는 연기가 exhaust system을 통하여 배출되도록 몇 초 정도 기다린다. 어떤 재료는 작업이 끝난 후에도 몇 분에서 몇 시간 동안 계속해서 연기를 배출 할 것이다. 그것을 통풍이 잘되고 비어있는 장소에 두는 것을 권장한다.



WARNING : 어떤 재료는 작업을 하는 동안에 유독성, 부식성 연기를 발생시킬 수 있다. 재료의 제조업체로부터 Material Safety Data Sheet(MSDS)를 요청하는 것을 권장한다. MSDS는 재료를 처리하거나 작업할 때에 모든 위험요소를 공개한다.

NOTE : Top 또는 front door를 열어 둔 채로 작업을 시작하면 CO2 레이저 빔이 발생하는 곳에서 Z축 테이블 상에 red dot pointer가 나타날 것이다. 하지만 red dot pointer는 레이저 빔처럼 유발되지 않으며 시스템이 engraving 또는 cutting을 하는 동안에 Red Dot이 움직이는 area가 실제적으로 기계 조립 부품의 전체 움직임을 나타내지만 CO2 레이저 빔이 타는 곳을 정확히 가리키는 것은 아니다. 레이저 빔은 그래픽에 따라 다른 움직임 안의 어딘가에서 활성화 될 것이다.