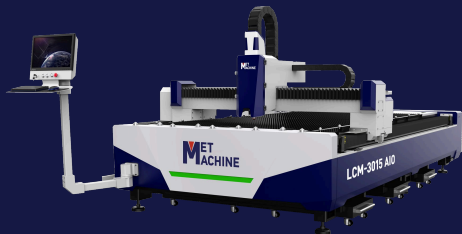


РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Станок опволоконной лазерной
резки

LCM - 3015 AIO

LCM - 6015 AIO



Уважаемый покупатель!

Спасибо за доверие, которое Вы оказали нам, купив станок марки «MetMachine».

Станки лазерной резки модели LCM - 3015/6015 AIO - это высококачественное решение для вашего бизнеса. Оборудование данного типа включает в себя передовые технологические идеи, реализованные на практике с учетом опыта наших клиентов.

Преимущества использования данного оборудования:

- Данное оборудование разработано с учетом физических и механических свойств листового металла разной толщины, что позволяет решать множество технологических задач.
- Станок имеет высокоскоростные и более мощные сервоприводы с прецизионным вращением, что увеличивает скорость и точность обработки металла.
- Жесткая станина гарантирует высокую точность и повторяемость в процессе обработки.
- Автофокусировка лазерной головки позволяет получать качественный рез по всей обрабатываемой длине.
- Станок имеет удобный и понятный интерфейс с возможностью загрузки и редактирования управляющей программы.
- Питание цифровой панели управления реализуется на низком напряжении, что обеспечивает безопасность работы оператора.
- Низкий центр тяжести станка позволяет сохранять точностные характеристики даже при работе на высоких скоростях.
- Направляющие осей станка выполнены из стали с повышенной твердостью.
- Высокоресурсный лазер позволяет снижать себестоимость продукции за счет уменьшения затрат на обслуживание.
- Отсутствует необходимость в фиксации заготовки с использованием специальных устройств
- Отсутствуют ограничения по степени твердости обрабатываемого материала
- Решение AIO все в одном корпусе с высокой надежностью и контейнером электроники
- Возможность опциональной поставки ПО CybNestCybNest для улучшенной обработки чертежей и раскладки деталей.
- Автоматический контроль давления газа резки своевременно обнаружит низкое давление газа и остановит резку, чтобы повысить безопасность работы станка и целостность его компонентов.

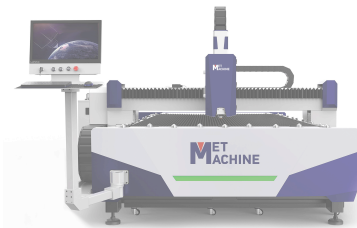
В данном руководстве изложена общая информация, техника безопасности, инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию необходимые для производительной и безопасной работы на лазерном станке. Соблюдение правил ухода и обслуживания станка позволит длительное время сохранять первоначальную точность и предотвратить преждевременный износ и поломку оборудования. Для эффективной эксплуатации станка рекомендуется пройти краткий курс оператора лазерных станков с числовым программным управлением. Просим придерживаться рекомендаций, изложенных в данном руководстве. При получении оборудования необходимо проверить его комплектацию и убедиться в том, что содержимое соответствует паспортным данным.

Из-за постоянной работы над совершенствованием оборудования и системы числового управления станка в данной инструкции могут быть не отражены некоторые изменения. Свои замечания и предложения присылайте по адресу sales@metmachine.ru. Мы обязательно прислушаемся к Вашему мнению и внесем необходимые изменения в конструкцию оборудования и коррективы в данное руководство по эксплуатации. ООО "СибТоргСервис" тел: +7 (383) 383-08-78, сайт: metmachine.ru, г. Новосибирск, ул. Шевченко 4, офис 313

ВНИМАНИЕ!

Ознакомьтесь с указаниями по технике безопасности, до того, как установите станок, запустите его в эксплуатацию или будете проводить техническое обслуживание.

Станок LCM - 3015/6015 AIO предназначен для высокоскоростного и высокоточного раскроя листового металла. Использование ЧПУ системы позволяет изготавливать геометрически сложные детали в пределах плоской системы координат с качественной кромкой, не требующей доработки при невысоких точностях деталей. LCM - 3015/6015 AIO применяется для резки различных видов металлических материалов. Простое и надежное программное обеспечение позволяет быстро осваивать сложные операции по резке металла и в короткие сроки вводить станок в эксплуатацию. Для управления станком используются УП на основе стандартных G-кодов. Интерфейс системы достаточно прост в освоении и позволяет интегрировать УП с Windows. Технические возможности стойки ЧПУ станка позволяют загружать чертежи и контурные изображения для резки с таких программ как AutoCAD, Coreldraw, Photoshop. Форматы чертежей указаны в паспорте станка.



УП - управляющая программа. Программа, которая задает перемещение исполнительных органов станка.



G-код - язык программирования, содержащий команды для управления станком.



ШВП - шарико-винтовая пара.



Ламели - металлические пластины, предназначенные для установки заготовки



Шаговый двигатель - двигатель, управляемый системой ЧПУ, который совершает определенное количество оборотов.



СОДЕРЖАНИЕ

1	Распаковка и транспортирование	08
1.1	Подготовка к транспортировке	08
1.2	Хранение оборудования	08
1.3	Распаковка и транспортирование станка	08
2	Установка станка	10
2.1	Общие требования	12
2.2	Установка стола станка	12
2.3	Подключение компонентов станка	12
2.4	Меры предосторожности при установке	13
3	Общий вид и составные части станка	14
3.1	Общий вид	14
3.2	Механическая система	15
3.3	Ремущая головка	16
3.4	Линзы	17
3.5	Лазерный источник RAYCUS	18
3.6	Приводы	18
3.7	Редуктор	18
3.8	Система управления и электрошкаф	18
3.9	Автоматическая система смазки	19
3.10	Чиллер	19
3.11	Защитные кожухи	19
3.12	Стабилизатор напряжения	20
3.13	Вытяжная система	20
4	Безопасность	21
4.1	Предписания оператору	21
4.2	Общие сведения	21
4.3	Опасность поражения током	21
4.4	Пожарная безопасность	22
4.5	Особые указания	22
5	Схема электрооборудования	23
6	Стабилизатор напряжения	24
6.1	Техника безопасности при работе со стабилизатором	24
6.2	Основные компоненты стабилизатора	24
6.2.1	Описание оборудования	24
6.2.2	Основные компоненты	25
6.3	Принцип работы и установка стабилизатора	25
6.3.1	Принцип работы	25
6.3.2	Установка и подключение	27
6.4	Эксплуатация стабилизатора	27
6.4.1	Условия эксплуатации	27
6.4.2	Электропроводка	27
6.4.3	Проверка подключения питания	27
6.4.4	Процедуры тестирования	28
6.4.5	Порядок включения стабилизатора напряжения	28
6.5	Техобслуживание стабилизатора	28
7	Чиллер	29
7.1	Техника безопасности для работы с чиллером	29
7.2	Установка чиллера	31
7.2.1	Общее описание	31

СОДЕРЖАНИЕ

7.2.2	Описание оборудования	31
7.2.3	Распаковка и установка	32
7.2.4	Трубопроводы	33
7.2.5	Заправка воды	34
7.2.6	Подключение питания	34
7.3	Эксплуатация чиллера S&A	35
7.3.1	Предэксплуатационная проверка и подготовка оборудования	35
7.3.2	Режимы работы и настройка параметров	35
7.3.3	Порты подключения	37
7.4	Эксплуатация чиллера Hanli	39
7.4.1	Предэксплуатационная проверка и подготовка оборудования	39
7.4.2	Режимы работы и настройка параметров	39
7.4.3	Загрузочный экран	41
7.4.4	Индикатор температуры	41
7.4.5	Настройка параметров	41
7.4.6	Порты подключения	42
7.5	Техническое обслуживание чиллера	45
7.6	Неисправности и методы их устранения	46
7.7	Электрическая схема	47
8	Лазерный источник Raucus	48
8.1	Описание изделия	48
8.2	Распаковка и осмотр	50
8.3	Монтаж	50
8.4	Маркировка и упаковка	50
8.5	Условия хранения изделия	50
8.6	Условия транспортирования	51
8.7	Техника безопасности работы с лазерными источниками	52
8.7.1	Основные требования к работе с лазером	52
8.7.2	Знаки безопасности и общие требования	52
8.7.3	Техника безопасности при работе	52
8.8	Установка лазерного источника	54
8.8.1	Общие требования	54
8.8.2	Правила установки	55
8.8.3	Подключение питания	55
8.8.4	Подключение контрольного кабеля-интерфейса	55
8.8.5	Каналы управления	57
8.8.6	Внешние порты	57
8.9	Эксплуатация лазерного источника	58
8.9.1	Порядок работы с лазерным источником	58
8.9.2	Порядок включения различных режимов управления	58
8.9.3	Режим Hyper Terminal Mode (HT mode)	58
8.9.4	Настройка программы Hyper Terminal в Windows	59
8.9.5	Управление в режиме Hyper Terminal Mode	59
8.9.6	Работа в режиме RS-232 Mode	61
8.9.7	Управление в режиме RS-232 Mode	63
8.9.8	Работа в режиме AD Mode	63
8.9.9	Выключение лазера	63
8.10	Возможные неисправности лазерного источника и способы их устранения	65
9	Подготовка станка к эксплуатации	66

СОДЕРЖАНИЕ

9.1 Общие требования.....	66
9.2 Подготовка к лазерной резке	66
9.3 Регулируемые параметры при лазерной резке	68
10 Общие характеристики ЧПУ FSCUT2000E.....	71
10.1 Введение	71
10.2 Схема системы	71
10.3 Информация об изделии	71
10.4 Установка BMC228A	71
10.5 Установка карты управления.....	72
11 Инструкция по подключению BCL4566E.....	74
11.1 Проводка BCL4566E	74
11.2 Схема интерфейса.....	75
11.3 Источник электропитания J01.....	75
11.4 Разъемы J02PWM/DA	75
11.5 Выходной разъем J03/J04/J05	76
11.6 Входной разъем J06/J07/J08	76
11.7 Интерфейс осей сервопривода J12DB15	77
11.8 Схема подключения	79
11.9 Подключение лазера Raucus	80
12 ПО "Конфигурация платформы" (Machine config tool).....	81
12.1 Установка и эксплуатация.....	81
12.2 Пользовательский интерфейс.....	82
12.3 Конфигурация механизма.....	83
12.4 Возврат к исходной конфигурации.....	84
12.5 Конфигурация лазера.....	85
12.6 Настройка контроллера высоты BCS100	86
12.7 Вспомогательная газовая конфигурация.....	87
12.8 Конфигурация тревоги.....	88
12.9 Общий ввод.....	89
12.10 Общий вывод.....	90
12.11 Управление фокусом.....	91
12.12 Поиск края листа.....	92
12.13 Цифровая панель управления BCP5045.....	92
13 Система управления SurCut	93
13.1 Введение.....	93
13.2 Характеристики.....	93
13.3 Ярлык рабочего стола.....	93
13.4 Меню программы.....	94
13.5 Меню «Файл».....	95
13.6 Процесс эксплуатации.....	96
13.7 Импорт изображений.....	96
13.8 Предварительная обработка.....	96
13.9 Технические параметры	97
13.10 Планирование траектории.....	97
13.11 Проверка перед обработкой.....	97
13.12 Фактическая обработка.....	98
13.13 Функции SurCut. Обработка изображений	99
13.13.1 Эффекты отображения графики	99
13.13.2 Геометрическая трансформация.....	99

СОДЕРЖАНИЕ

13.13.3 Быстрое перемещение и копирование	100
13.13.4 Ввод координат и параметров	101
13.13.5 Автоматическая фиксация	101
13.13.6 Ввод текста	102
13.13.7 Оптимизация изображений	102
13.14 Технический проект	104
13.14.1 Подготовка к лазерной резке	104
13.14.2 Автоматическое расположение направляющих линий	104
13.14.3 Ручная настройка направляющих линий	105
13.14.4 Уплотнение, зазор и переход за пределы	105
13.14.5 Коррекция резки	105
13.14.6 Микро-соединение	105
13.14.7 Точка охлаждения	106
13.14.8 Группировка	106
13.14.9 Скажирование	107
13.14.10 Объединение кромок	108
13.14.11 Перемишка	109
13.14.12 Размещение раскроя	109
13.14.13 Расположение элементов в определенном порядке	112
13.14.14 Параметры слоя	114
13.14.15 Регулировка мощности и частоты	117
13.14.16 Сортировка и планирование траектории	118
13.14.17 Ручная сортировка	119
13.15 Управление рабочим процессом	120
13.15.1 Система координат	120
13.15.2 Аварийные сообщения	121
13.15.3 Ручное управление	121
13.15.4 Использование программных пределов	122
13.15.5 Рамка	122
13.15.6 Обработка и холостой проход	122
13.15.7 Остановка, пауза и возобновление обработки	123
13.15.8 Точки восстановления	123
13.15.9 Обработка с любой позиции	123
13.15.10 Основные параметры	124
13.16 Дополнительные функции ЧПУ	126
13.16.1 Моделирование обработки	126
13.16.2 Поиск кромок	126
13.16.3 Настройка работы PLC	126
13.16.4 Возврат к началу координат станка	126
13.16.5 Диагностика	127
13.16.6 BCS100	127
13.17 Быстрые клавиши	128
13.18 Отладка электрической схемы	129
13.18.1 Тест мощности	129
13.18.2 Все аппаратные тесты сигналов	129
13.18.3 Базовый тест движения	129
13.18.4 Базовый функциональный тест Surcut	130
13.19 Оптимизация эффекта движения	131
13.19.1 Вывод коэффициента инерции и характеристик машины	131

СОДЕРЖАНИЕ

13.19.2	Регулировка усиления сервопривода.....	131
13.19.3	Регулировка параметров управления движением.....	132
13.20	Общие проблемы связанные с ЧПУ.....	135
13.20.1	Сбой инициализации карты управления движением.....	135
13.20.2	Настройка импульсного эквивалента.....	135
13.20.3	Обработка графики происходит медленно или приостанавливается.....	136
13.20.4	Угол горения.....	136
13.20.4	Лазер не излучает свет.....	136
13.20.6	Компенсация шага.....	137
14	Техническое обслуживание станка.....	142
14.1	Проверки и техническое обслуживание водяной системы и газовой системы.....	142
14.2	Проверка и техническое обслуживание системы смазки.....	142
14.3	Проверка и техническое обслуживание оптической системы.....	143
14.4	Замена и чистка фокусирующей линзы.....	144
14.5	Замена и чистка коллиматорной линзы.....	144
14.6	План технического обслуживания.....	147
15	Возможные неисправности станка и способы их устранения.....	148
	Паспорт.....	152
	Комплект поставки.....	153
	Свидетельство о приеме и упаковке.....	154
	Гарантийный талон.....	155
	Приложение.....	157

1. Распаковка и транспортирование

1.1 Подготовка к транспортировке

Изделие должно быть закреплено для обеспечения устойчивого положения, исключения взаимного смещения и ударов. При проведении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков, нанесенных на транспортной таре.

Требование к погрузчику: 5000 кг и более

1.2 Хранение оборудования

При хранении упакованного оборудования до сборки необходимо соблюдать условия:

- не хранить под открытым небом;
- хранить в сухом и не запыленном месте;
- не подвергать воздействию агрессивных сред и прямых солнечных лучей;
- оберегать от механических вибраций и тряски;
- не кантовать;
- хранить при температуре от 0°C до +40°C, при влажности не более 80%.

При длительном (более шести месяцев) хранении изделие должно находиться в упакованном виде и содержаться в отапливаемых хранилищах не более 3 лет при температуре окружающего воздуха от 0°C до +40°C и относительной влажности воздуха не более 80% при температуре +25°C.

При постановке изделия на длительное хранение его необходимо упаковать в упаковочную тару предприятия-поставщика.

1.3 Распаковка и транспортировка станка

⚠ LCM - 3015 тщательно упаковывается в деревянные ящики. Всё оборудование, помещаемое в ящики, полностью защищается от повреждений при транспортировании. Оборудование допускается транспортировать любым видом транспорта. Необходимо сохранять ориентацию ящика относительно пола: верхняя часть ящика **ОБЯЗАТЕЛЬНО** должна быть сверху.

При наличии повреждений на станке и/или упаковке необходимо связаться с поставщиком и транспортной компанией.

⚖ Масса упакованного груза: 3590 кг

При распаковке необходимо следить за тем, чтобы не повредить станок инструментом для распаковки. Рекомендуется вначале снимать верхний щит ящика, а затем – боковые. В случае обнаружения повреждения станка необходимо сохранить упаковочный ящик и весь упаковочный материал, после чего обратиться к местному торговому представителю. Если вы полностью удовлетворены состоянием поставленного станка, необходимо осуществить инвентаризационную опись компонентов станка.

Перед транспортированием станка в распакованном виде необходимо убедиться в том, что перемещающиеся узлы надежно закреплены на станке. Станок в ящике закреплен фиксирующими винтами, которые необходимо выкрутить.

При погрузке, разгрузке и установке оборудования рекомендуется использовать текстильные строповые устройства соответствующей грузоподъемности либо вилочный погрузчик. В местах прикосновения строп к станку необходимо установить прокладки (например, деревянные). Убедитесь, что подъемная сила крана подходит для станка.

Погрузочные петли находятся во внутренней части станка. Чтобы получить доступ к задним петлям, необходимо снять черную панель. В передней части удалить необходимое количество ламелей и обеспечить доступ к петлям для крепления строп подъемных механизмов.



1. Распаковка и транспортирование

При транспортировании к месту установки и при опускании на рабочее место необходимо следить за тем, чтобы станок не подвергался сильным толчкам и сотрясениям.

Минимальный размер ворот приемного помещения:
3000мм x 2500мм



⚠ Предостережение!

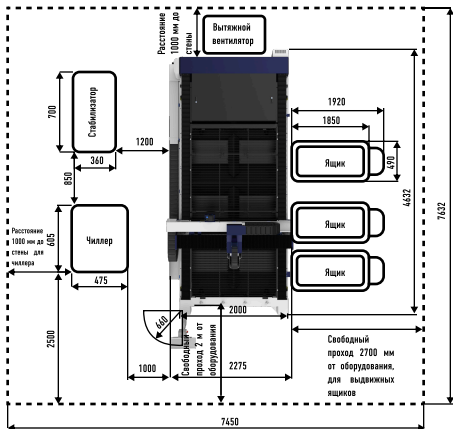
- Не использовать вилочный погрузчик для перемещения станка, если у вас нет соответствующей лицензии!
- Не стоять под грузом!

Неисправность подъемного устройства может причинить серьезную травму.

- Придерживаться безопасного расстояния от станка при транспортировке.
- Температура воздуха от -25°C до 55°C, на короткий период (макс. 24 часа) температура воздуха до 70°C.
- Не подвергать станок воздействию излучения (например, микроволновое излучение, ультрафиолетовое излучение, лазерное излучение, рентгеновское излучение). Излучение может вызвать проблемы с работой станка и нарушить состояние изоляции.
- Принимать меры для исключения повреждения от влаги, вибрации или тряски.

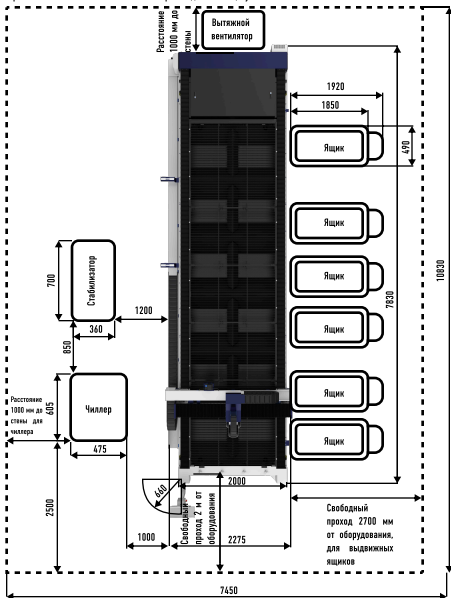
2. Установка станка

Схема расположения станка LCM - 3015 AIO в производственном цеху.



2. Установка станка

Схема расположения станка LCM - 6015 AIO в производственном цеху.



2. Установка станка

2.1 Общие требования

Пусконаладочные работы (ПНР) станка включают в себя:

- сборку;
- проверку;
- настройку;
- испытание;
- краткое обучение оператора.

Место установки станка должно обеспечивать:

- ровный фундамент и прочный пол;
- температуру окружающей среды от 0°C до +40°C, при влажности не более 80%.
- свободное пространство вокруг станка для обслуживания и ремонта;
- свободное пространство для перемещения оператора;
- запыленность помещения в пределах санитарной нормы;
- достаточное проветривание;
- достаточную освещенность не менее 300 лк;
- исключение воздействия местного нагрева;
- исключение воздействия механических вибраций;
- исключение воздействия токов высокой частоты;
- исключение концентрации пожароопасных и взрывоопасных паров и пыли

2.2 Установка стола станка

Необходимо выровнять стол станка с помощью уровня. Точность станка будет зависеть от качества его установки. В нижней части находится 6 (LCM - 3015 AIO)/16 (LCM - 6015 AIO) ножек, которые позволяют регулировать уровень станка.

Необходимо проверить несущую способность пола перед установкой станка. Если несущая способность не соответствует требованиям, вы должны подготовить для станка необходимый фундамент.

2.3 Подключение компонентов станка

Станок почти полностью собирается на складе отправителя. После пусконаладочных работ необходимо сделать следующее:

1. Установите стабилизатор:

1.1 Входное напряжение:

Подсоедините входной кабель питания регулятора напряжения к входной клеммной колодке

1.2 Выходное напряжение:

Подсоедините линии нагрузки к выходным клеммным колодкам регулятора напряжения отдельно.

1.3 Нейтральный провод N подсоединен к нулевой линии, сечение провода определяется пользователем в соответствии со степенью асимметрии, обычно сечение составляет не менее 6 квадратных миллиметров. Для трехфазных регуляторов напряжения с делителем напряжения очень важно надежно подключить нулевой провод. Следует уделять большое внимание выбору площади поперечного сечения нейтрального провода системы, контактное сопротивление проводного соединения должно быть сведено к минимуму.

1.4 Защитное заземление корпуса:

Необходимо обеспечить надежное заземление корпуса в соответствии со стандартами принятыми в вашей стране.

1.5 После установки стабилизатора проверьте надежность закрепления всех проводов

2. Подключите 5-ти жильный кабель питания от стабилизатора к основному электрощафу. Шнур питания подключают к клеммам А, В, С и N вводного силового автоматического выключателя. Заземляющий провод линии электропередачи подключают к заземляющему вину. При прокладке кабелей с металлическими трубами, металлическими желобками и кабелям, заземление должно выполняться в соответствии с техническими нормами электрооборудования.

3. Установите чиллер

4. Подключите чиллер к стабилизатору на те же клеммы, где подключен электрощаф.

5. Подключите питание на стабилизатор от автоматического выключателя

6. Установите вытяжной вентилятор, подключение происходит на отдельную линию (выбрать автомат соответствующего номинала).

7. Подключите к чиллеру гибкие шланги.

Соедините гибкие шланги чиллера с лазерным источником и режущего головкой, для циркуляции теплоносителя. Обычно перед доставкой станка патрубок под охлаждение со стороны лазерной головки уже установлен, и пользователю нужно только подключить трубу воды со стороны охладителя.

Способ подключения: подсоедините входную и выходную трубы к входному и выходному отверстиям. Подробнее см. раздел «Трубопровод»

8. Залейте в бак чиллера теплоноситель(приобретается отдельно). Подробнее см. раздел «Заправка воды»

9. Подключение воздуха, азота и кислорода. Станок имеет два входа для подключения газа: белый цвет - воздух и азот; синий цвет - кислород.

2. Установка станка

Станок имеет свой автоматический выключатель расположенный в электрошкафу.

Диаметр вентиляционного отверстия Ø150мм.

2.4 Меры предосторожности при установке

Допустимые рабочие температуры в помещении - оптимальным, практически для всех лазерных станков, считается диапазон (0...+40)°С. Его превышение способствует перегреву, что снижает сроки службы станка. Понижение вызывает ускоренный износ направляющих, механизмы перемещения начинают заклинивать.

Влажность - предельное допустимое значение 80%. Показатель влияет на формирование конденсата, который вредит электронной части устройства, угрожает безопасности лица, работающего на станке.

Постоянная мощность - скачки напряжения нарушают штатный режим работы оборудования. Высокое может привести к выходу из строя, возникновению возгорания. Нейтрализуется установкой стабилизатора, рассчитанного на напряжение от 2 кВ.

Наличие качественного заземления - в противном случае, существенно сокращается срок службы оборудования.

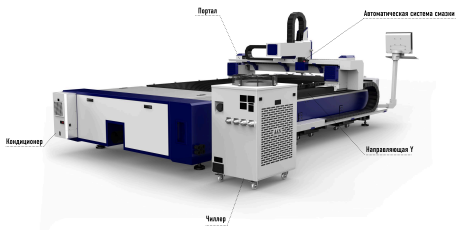
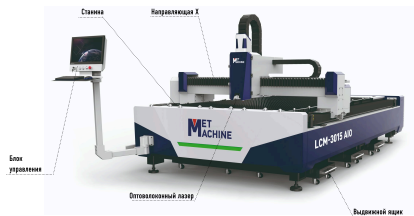
Меры предосторожности при разгрузочных работах:

- 1) Убедитесь в надёжности такелажных элементов перед разгрузкой
- 2) Прежде чем поднимать или двигать станок, убедитесь, что стропы или крепления надёжно закреплены.
- 3) Для разгрузки станка используйте кран допустимой грузоподъёмности. Не проводите какие-либо работы и не стойте на пути перемещения станка или под краном
- 4) Основание фундамента должно быть прочным и соответствовать требованиям. В противном случае вибрация повлияет на точность обработки и срок службы станка.
- 5) При использовании вилочного погрузчика или крана обеспечьте устойчивое положение станка, избегая его наклонов или скольжения.
- 6) Уделяйте большое внимание безопасности других работников, находящихся рядом со станком, чтобы избежать травм.

3. Общий вид и составные части станка

3.1 Общий вид

Основные узлы станка представлены на общем виде:



3. Общий вид и составные части станка

Принцип работы лазерного станка заключается в использовании лазера высокой энергии, направленного на заготовку, который локально плавит и испаряет металл в зоне обработки с высокой точностью. В станки данного типа интегрированы лазерные технологии, технологии автоматического управления и высокоточные решения для механических составляющих.

3.2 Механическая система

1. LCM - 3015/6015 A10 имеет порталную конструкцию, цельную сварную станину, обладающей высокой жесткостью, стабильностью и ударопрочностью.

Станина

Высокопрочная станина станка проходит термическую обработку для снятия напряжения металла. Благодаря этому удается добиться жесткости конструкции, а в следствии и безупречной точности обработки.

При изготовлении используется сверхтолстая монолитную стальная пластина толщиной 12 мм для гашения вибрации лазера.

Специальный метод сварки используется для того, чтобы пластины достигли одинаковой прочности.

Для устранения внутреннего напряжения применяются стрессовый отжиг и обработка естественным старением.

Вентканал и части станины имеют покрытие из огнеупорной плитки

Портал

Портал перемещается вдоль оси Y с оптоволоконом, системой охлаждающей воды, режущей головкой и водопроводными трубами. Лазер передается через оптоволоконно вдоль направления оси Y в направлении оси Z.

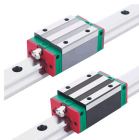
Использование поперечной балки из авиационного алюминия обеспечивает легкую и жесткую конструкцию, гарантирующую точность резки при работе на высокой скорости.

Технология цельной экструзии делает поперечную балку более прочной в сечении, что приводит к увеличению срока службы машины.



2. Прецизионные линейные направляющие обеспечивают высокую точность и высокую скорость рабочих перемещений, что обеспечивают высокую точность перемещения портала по осям X, Y. Достигается высокая точность обработки и долговечность работы станка без потери точностных параметров.

Точность позиционирования составляет $\pm 0,03$ мм/м, а повторяющаяся точность позиционирования составляет $\pm 0,03$ мм.



3. Для перемещения по осям X и Y на станке используется шестерня и косозубая рейка. Это решение позволяет добиться высоких скоростных показателей без потери точности обработки. Максимальная рабочая скорость (без нагрузки) по осям X и Y составляет 100 м/мин.



Ось X, Y и направляющие защищены кожухами, чтобы предотвратить попадание пыли и продлить срок службы станка; направляющие оси X и оси Y оснащены устройствами централизованной смазки.

3. Общий вид и составные части станка

4. Ось Z служит для перемещения режущей головки вверх и вниз. Высокоточные шарико-винтовые пары обеспечивают полное исключение люфта и высокоточное перемещение лазерной головки по оси Z, что позволяет выполнять обработки сложных изделий с использованием ЧПУ с высокой степенью точности.



5. Емкостный датчик в режущей головке позиционирует сопло так, что фокусное расстояние лазера остается неизменным от режущей пластины во время резки, обеспечивая высокое качество резки. Для управления ходом по осям X, Y и Z используют концевые выключатели. При этом крайние положения каждой оси защищены демпферными подушками, что эффективно обеспечивает безопасность движения.

6. Автоматический контроль давления газа резки своевременно обнаружит низкое давление газа и остановит резку, чтобы повысить безопасность работы станка и целостность его компонентов.

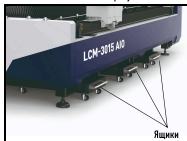
7. Ламели рабочего стола

Для поддержки заготовки во время резания используются ламели. Пользователи станка могут вырезать собственные ламели, раскрой которых сохранен на компьютере в виде файла DXF. Для изготовления ламелей может использоваться различный металл. Ламели из меди имеют самый долгий срок службы, шлак с них очень легко удаляется. Однако при вырезании небольших отверстий или выполнении бескислородной резки медь обладает высокой отражательной способностью, что может привести к неравномерному отражению или рассеиванию луча.

8. Выдвижные ящики

Станок содержит 3 (LCM - 3015 A10)/6 (LCM - 6015 A10) выдвижных ящиков для сбора мелких заготовок и части отходов.

Выдвижной ящик состоит из большего и маленького ящика, которые находятся в зацеплении. Перед первым залусом соедините большие и маленькие ящики и расположите их как показано на рисунке.



Отрезанная заготовка с помощью воронки падает в нижний ящик. Необходимо отодвинуть соответствующий ящик и достать заготовку

Ящики необходимо чистить ежедневно, а колесики — каждую неделю.

3.3 Режущая головка

Режущая головка включает в себя: сопло, систему отслеживания высоты по оси Z, а также трубопроводы и кабели для продувки и охлаждения.

Ось Z является последней частью системы управления лучом.

Оптоволоконный лазер относится к лазеру, в котором в качестве усиливающей среды используется стекловолокно, легированное редкоземельными элементами. Лазерное излучение в оптоволоконном лазере вырабатывается на основе оптоволоконного усилителя: под действием света накачки в оптоволокне легко формируется высокая плотность мощности, в результате чего получается лазер.

Программное обеспечение автоматически настраивает фокусирующий объектив для достижения автоматической перфорации и резки пластин различной толщины. Скорость автоматической настройки фокусирующей линзы в десять раз выше, чем при ручной настройке.

Пользователь может регулировать частоту реза в зависимости от толщины материала. У головок есть настройки интерфейса, которые позволяют использовать различные оптоволоконные лазеры.

Лазерная головка обладает функциями автоматического контроля высоты и определения положения листа. В данных функциях используются данные емкостного датчика, расположенного в лазерной головке.

3. Общий вид и составные части станка

Являясь основной частью систем 2D- и 3D-рези, оптоволоконные лазеры обладают уникальными преимуществами:

- отсутствие предварительного нагрева;
- отсутствие времени запуска;
- небольшой размер и простота установки;
- энергосбережение с низким уровнем выбросов углерода и т. д.;
- возможность работы в тяжелых условиях: с высокой устойчивостью к пыли, ударам, влажности и температуре.



Расходные материалы:

Защитное стекло Расход, шт/месяц	Сопла Расход, шт/месяц	Линзы Расход, шт/3 месяца	Керамическое кольцо Расход, шт/месяц
2	1-2	1	0,08

3.4 Линзы

Фокусные линзы представляют собой расходный материал для промышленных оптоволоконных лазеров. Правильный выбор линзы определяет степень точности выполнения работ.

Особенности технологии обработки линз Raytools обеспечивает данные модели рядом преимуществ:

- устойчивость линз к высоким температурам;
- увеличение пропускного порога лазерных лучей (достигается благодаря нанесению двусторонних просветляющих покрытий);
- длительный эксплуатационный срок;
- высокая точность.

Качество и чистота линзы оказывает сильное влияние на конечную скорость резки. Линза выполнена из молибдена и имеет высокое качество полировки отражающей поверхности. Среднее время замены линз в лазерном станке составляет 3 месяца при нормальной работе. При интенсивной работе и агрессивных условиях (низкое или ненадлежащее качество обслуживания) эксплуатационную замену надо производить чаще.

У линз для лазерных станков стоит выделить следующие важные характеристики: диаметр, материал, фокусное расстояние.

В основном используется фокусное расстояние в 50,8 мм (два дюйма), но также встречается и фокусное расстояние от 25,4 мм до 127 мм. Линзы для лазера можно разделить на короткофокусные (фокусная зона < 40 мм), среднефокусные (фокусная зона от 40 мм до 75 мм) и длиннофокусные (фокусная зона >75 мм) и выбирать их стоит исходя из обрабатываемого материала. Длиннофокусная линза позволяет обеспечить качественную резку толстых или неровных материалов за один проход (8-10 мм) Если вы решили поставить линзу с другим фокусным расстоянием на ваш станок, то вам стоит помнить, что при увеличении этого параметра пятно контакта лазера будет увеличиваться. Например, если у базовой линзы вашего станка фокусное расстояние равно 50 мм, а пятно контакта – 1 мм, то при установке линзы 100 мм пятно контакта будет равняться 2 мм. Это приведёт к уменьшению скорости реза обрабатываемого материала;

- Форма – влияет на собираемость лазерного пучка. На лазерных станках применяются плоско-выпуклые и менисковые линзы. Второй вариант является более предпочтительным выбором, так как она имеет лучшую собираемость луча и хорошую плотность;

3. Общий вид и составные части станка

При установке линзы удостоверьтесь в том, что её выпуклая сторона направлена вверх. Неправильная установка линзы негативно повлияет на собираемость лазерного пучка и, соответственно, на толщину реза и скорость резки.

3.5 Лазерный источник RAYCUS

Станок оснащен лазерным источником компании «Raycus». Источники Raycus отличаются высокой эффективностью накачки, низким энергопотреблением, отличным качеством луча, более высокой устойчивостью к высоким нагрузкам, непрерывным излучением, многомодовым режимом, и в них применяется оптимизированная вторичная мощность.

В лазерном излучателе установлена система кондиционирования для охлаждения электрокомпонентов. Подробнее о лазерном источнике смотрите в руководстве по эксплуатации "Лазерный источник Raycus CW".



3.6 Приводы

Для перемещения по всем осям в комплектацию станка включены промышленные серводвигатели YASKAWA (Япония), точность и надежность которых обеспечивает бесперебойную работу и стабильно высокое качество выпускаемой продукции.

В движение ось Y приводит серводвигатель через высокоточный редуктор с планетарной передачей и рейка-шестерня. Перемещение в вертикальном направлении по оси Z осуществляется по линейным направляющим качения при помощи серводвигателя переменного тока и ШВП.

На оси X установлен сервопривод мощностью 850Вт 1 шт.

На оси Y установлены сервоприводы мощностью 850Вт 2шт.

На оси Z установлен сервопривод мощностью 400Вт 1 шт.



3.7 Мотор-редуктор

В станке используется мотор-редуктор

Преимущества мотор-редуктора:

- Больше удельные мощности при обеспечении высокой нагрузочной способности и минимальных габаритах привода;
- Более высокий КПД;
- Большой выходной крутящий момент
- Высокая скорость



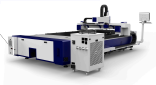
3.8 Система управления и электрокомпоненты

Стойка управления интегрирована в конструкцию станка. Она отличается простотой, надежностью, и интуитивной панелью управления. Панель управления имеет сенсорный дисплей с возможностью поворота и регулировки

Стойка с панелью управления



Кондиционер



3. Общий вид и составные части станка

Большая часть работы и программирования станка для лазерной резки выполняется с панели управления. Она включает в себя: человеко-машинный интерфейс, кнопки управления, аварийную кнопку, клавиатуру, мышь и промышленный компьютер. Компьютер управляется ОС Windows.

Удобный и эргономичный пульт управления, предназначен для управления станком в ручном режиме. Значительно облегчает работу оператора во время настройки станка, а также снижает риск повреждения оборудования в процессе обработки.

Пульт дистанционного управления является гибким и расширяется до панели управления. Подключите его к контроллеру ЧПУ с помощью кабеля.

Две общие функции пульта дистанционного управления:

Раздельная резка

Изменить исходное положение программы резки



Все электрические и электронные элементы интегрированы в корпус станка

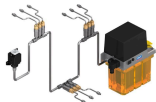
Электрическая система оснащена системой кондиционирования. При использовании мощных источников от 3000W и выше – электрическая часть не подвергается температурным и иным негативным воздействиям.

3.9 Автоматическая система смазки

Автоматизированная система подачи смазки обеспечивает подачу смазки на систему перемещения, что в свою очередь позволяет снизить время на обслуживание, и работать в бесперебойном режиме.

Система автоматической смазки отвечает за смазку направляющих, рейки.

Имеется два централизованных смазочных насоса: один для смазки зубчатой рейки оси XY, а другой для смазки направляющей оси XZ.



3.10 Чиллер

Автоматический чиллер для охлаждения оптоволоконных излучателей лазерных станков. Обеспечивает принудительное охлаждение жидкости, циркулирующей в лазерной трубке, поглощая избыточное тепло, которое выделяется при генерации излучения. Чиллер дает возможность более точно контролировать температуру охлаждающей жидкости и поддерживать ее значение на заданном уровне.



3.11 Защитные кожухи

На балке и траверсе установлены защитные кожухи для защиты направляющих. Избегайте деформаций и повреждений защитных кожухов. Хорошо сохранившийся гибкий защитный кожух направляющих лучше защищает направляющие и рейку, продлевает срок службы системы перемещения, поддерживает точность трансмиссии станка

Защитные кожухи



3. Общий вид и составные части станка

3.12 Стабилизатор напряжения

Стабилизатор напряжения — это прибор, который поддерживает заданное напряжение и тем самым организует «здоровое электропитание». Например, если в сети вместо 220 вольт осталось всего 200 вольт, то после подключения стабилизатора на его выходе снова получится 220 вольт. Стабилизатор справляется с повышенным напряжением, скачками напряжения в электросети и прочими трудностями.

Мощность стабилизатора подбирается под мощность станка заводом изготовителем.



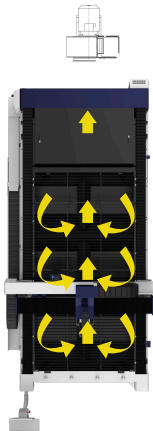
3.13 Вытяжная система

Станок оснащен системой отвода дыма и тепла. В комплекте со станком поставляется вентилятор и 1 гибкий воздуховод.

Система аспирационных отверстий расположена в центральной части станка, с разведением на зоны (право/лево) для обеспечения наиболее эффективной вентиляции.

Аспирационный выход из станка расположен в центральной задней части машины.

Вентиляционный канал расположен по центру и по его бокам решетки, он защищен огнеупорной плиткой сверху.



4. Безопасность

4.1 Предписания оператору

Оператор должен прочитать и уяснить содержание техники безопасности до того, как выполнять какие-либо операции со станком LCM - 3015. В случае возникновения вопросов, обращайтесь за помощью в нашу компанию и вы сможете сократить время на разрешение возникших трудностей.

4.2 Общие сведения

1. Запрещается оставлять станок включенным без присмотра рабочего персонала - это может привести к пожару.
2. Запрещается направлять излучатель на живых существ даже в случае, если он обесточен.
3. Запрещается использовать станок при открытом доступе к электронике, излучателю, линзам.
4. Правильное и надежное заземление поможет избежать выхода из строя электронных компонентов.
5. При обнаружении посторонних шумов прекратите работу и обесточьте оборудование.
6. Запрещается работать во взрывоопасной среде, рядом с легковоспламеняющимися предметами.
7. Проверьте, чтобы все необходимое оборудование лазерной системы (электропитание, ПК, вытяжная система) были правильно и надлежащим образом подключены.
8. Выполняйте визуальный осмотр состояния лазерной установки. Убедитесь в том, что все механизмы свободно передвигаются и проверьте, чтобы под рабочим столом не находился материал.
9. Убедитесь в том, что рабочее поле и оптические компоненты находятся в чистом состоянии, при необходимости проведите очистку. Более подробную информацию на эту тему можно найти в руководстве по применению в разделе о регулярном техническом обслуживании.

Закройте защитную крышку.

10. В изделии используется опасное для жизни напряжение. При установке станка, а также при устранении неисправностей и техническом обслуживании необходимо отключить станок от сети. Необходимо следить за качеством заземления станка.

11. К работе на оборудовании допускается только специально обученный и подготовленный персонал, достигший совершеннолетнего возраста, который имеет общие знания о лазерной резке.

12. Подходы к станку со всех сторон должны быть свободны и соответствовать правилам техники безопасности на предприятии.

13. Хранить LCM - 3015 вблизи взрывоопасных и легковоспламеняющихся материалов запрещено.

14. Техническое обслуживание следует проводить согласно настоящему руководству, а всевозможные мероприятия по уходу или ремонту должны выполняться при отключенном источнике питания.

15. Замена всех деталей должна выполняться технически квалифицированным персоналом. При ремонте должны применяться только оригинальные запасные части.

16. Запрещается убирать знаки предупреждения на станке, необходимо чтобы они всегда были на виду у оператора.

17. Перед тем как приступить к работе, оператор должен надеть защитные очки, перчатки, спецодежду, защитную обувь и т.д.



4.3 Опасность поражения током



- Работать с электрооборудованием данного станка разрешается только обученным сотрудникам
- Прикосновение к электрическим деталям под напряжением может привести к летальному исходу или сильному ожогу
- Запрещается прикасаться к корпусу лазерной головки.
- Необходимо рядом с источником тока установить выключатель с предохранителем соответствующего номинала.
- Необходимо следить за качеством заземления оборудования.
- Необходимо проверять сетевой шнур на предмет повреждений или наличия трещин на покрытии.
- Запрещается поднимать заготовку и отходы во время резки.
- Запрещается проводить проверку электрической системы подключенного к сети станка.

4. Безопасность

- Запрещается обходить или пропускать устройства защитной блокировки.
- Запрещается эксплуатация оборудования при отсутствии какого-либо из защитных элементов.
- Следует закрепить все электрические соединения во избежание чрезмерного нагрева.

4.4 Пожарная безопасность



• Перед выполнением любых работ на оборудовании необходимо убедиться в безопасности рабочей зоны. В непосредственной близости должен находиться огнетушитель

- Все огнеопасные материалы должны находиться на расстоянии 10 м от рабочей зоны.
- Горячий металл следует охладить погружением в воду или дать ему остыть, прежде чем приступить к его обработке или допускать прикосновение к нему каких-либо горючих материалов.
- Запрещается выполнять резку баллонов, в которых находятся потенциально огнеопасные материалы. Сначала их нужно опустошить и тщательно очистить.
- Прежде чем приступить к резке, нужно выполнить сброс любых потенциально огнеопасных газов.
- Запрещается выполнять резку баллонов под давлением, труб и каких-либо закрытых контейнеров

4.5 Особые указания

- Разница в температурах охлаждающей воды и наружного воздуха не должна превышать 5°C.
- Не рекомендуется запускать станок раньше вытяжной вентиляции
- Наибольшую опасность излучение лазера представляет для органов зрения человека. Травмирование может быть вызвано прямым, рассеянным или отраженным лазерным излучением.
- Избегать попадания рук и других частей тела в зону рабочей поверхности лазера во избежание ожогов.
- Работу с отражающими материалами производить только при закрытой крышке установки, так как отраженный луч не менее опасен, чем основной.
- Во время работы обеспечить вентиляцию помещения.
- В случае обнаружения неисправности, отключить оборудование и поставить в известность специалистов. Не допускать самостоятельного ремонта оборудования.

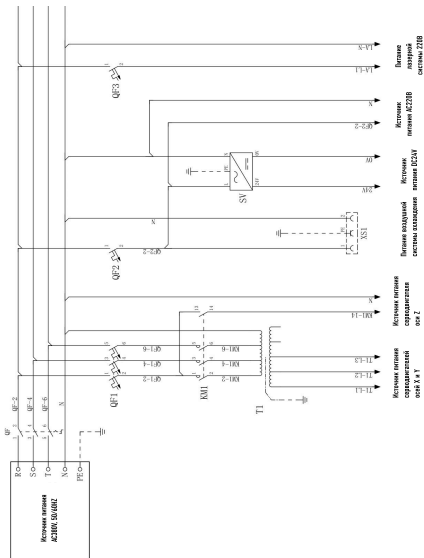
- Отключать электропитание во время грозы или если оборудование долгое время не используется.

Опасность ожога.

При удалении готовых изделий существует опасность получить ожог. Наденьте защитные перчатки.



5. Схема электрооборудования



Более подробное описание электросхемы прилагается в приложении

6. Стабилизатор напряжения

6.1 Техника безопасности при работе со стабилизатором

Чтобы установить и эксплуатировать данное устройство, пожалуйста, подробно прочтите данное руководство перед его установкой и использованием.

Эти меры предосторожности выделены в данном руководстве предупреждающим знаком и указаны следующим образом в зависимости от уровня опасности:



Опасность:

1. Перед выполнением подключения или связанных с ним операций обязательно отключите входное питание, в противном случае это может привести к поражению электрическим током или повреждению оборудования.
2. После включения устройства не открывайте корпус и не прикасайтесь к каким-либо частям, находящимся под напряжением.
3. Обязательно установите автоматический выключатель на передней панели (входной клемме) данного оборудования для обеспечения безопасности.
4. Перед подключением кабеля обязательно отключите источник питания.



Предупреждение:

1. Устанавливать, эксплуатировать и обслуживать данное оборудование разрешается только квалифицированному техническому персоналу.
2. Источник питания должен соответствовать требованиям оборудования.
3. Подбирайте нагрузку в соответствии с номинальной мощностью этого оборудования. Оставляйте запас мощности при непрерывной работе в течение длительного времени или при наличии ударных, нелинейных нагрузок или больших гармоник. Не перегружайте систему.
4. Данное изделие можно использовать только в условиях, указанных в данном руководстве. Использование в не подходящих условиях может привести к неисправности оборудования.
5. Если чередование фаз источника питания будет оказывать влияние на нагрузку (например, реверсирование двигателя), то перед запуском нагрузки необходимо убедиться в правильности чередования фаз источника питания, чтобы не вызвать ненормальную работу нагрузки, что может привести к повреждению оборудования и несчастным случаям.



Внимание:

1. Пожалуйста, не допускайте посторонний персонал к эксплуатации данного изделия.
2. Не ставьте предметы на оборудование, токопроводящие предметы не должны проходить через отверстия для вентилятора или дверей. В противном случае это может привести к поломке, утечке или даже возгоранию.
3. Вокруг и поверх данного оборудования должно быть достаточно вентиляционного пространства для облегчения технического обслуживания.
4. Данное устройство должно быть надлежащим образом заземлено во время установки; пожалуйста, не разбирайте и не модифицируйте устройство, иначе это приведет к неисправности оборудования и к возгоранию.
5. Перед включением питания, проверьте еще раз, правильно ли подключены вход/выход, уровень напряжения, нулевая линия, фазовая линия и линия заземления.
6. Когда напряжение, подаваемое на стабилизатор, выше или ниже диапазона регулирования напряжения стабилизатора, стабилизатор не сможет достичь заданного напряжения.

6.2 Основные компоненты стабилизатора

6.2.1 Описание оборудования

Стабилизаторами напряжения предназначены для стабилизации напряжения переменного тока. При колебаниях напряжения внешней сети электропитания или изменении нагрузки выходное напряжение может быть стабилизировано с помощью данного устройства. Оборудование имеет большую емкость, высокую эффективность стабилизации, не искажает формы сигнала, легкое управление, широкий диапазон применимых нагрузок, выдерживает мгновенную перегрузку, может работать непрерывно в течение длительного времени, а также имеет небольшие габаритные размеры, легкий вес. Продукция этой серии может быть широко использована в крупномасштабных механических и электрических системах, оборудовании для обработки металла, производственных линиях, строительном инженерном оборудовании, лифтах, медицинском оборудовании и т.д. Модель стабилизатора может изменяться в зависимости от поставки оборудования.

6. Стабилизатор напряжения

Оборудование состоит из трехфазного компенсационного трансформатора, трехфазного трансформатора регулирования напряжения, передаточного механизма, щеточной контактной системы, системы управления и корпуса. Внешняя поверхность обмотки трехфазного трансформатора регулирования напряжения отполирована и не имеет изоляции, поверхность проводника имеет высокую гладкость для обеспечения хорошего контакта со щеткой; передаточный механизм состоит из серводвигателя и микропереключателя; система контакта щетки имеет надежную конструкцию обеспечивающую постоянство давления щетки; корпус представляет собой шкаф закрытого типа, имеет небольшие габаритные размеры, хорошую теплопередачу; система управления использует интегральные схемы (микрокомпьютерное управление).

6.2.2 Основные компоненты

Компенсационный трансформатор

При изменении величины и полярности напряжения, подаваемого на первичную катушку, вторичная катушка, подключенная последовательно к контуру нагрузки, может генерировать ток с переменной амплитудой и полярностью компенсационного напряжения.

Трансформатор регулирования напряжения

Трансформатор регулирования напряжения может автоматически регулировать вторичное напряжение. Серводвигатель заставляет щетку скользить по открытой части обмотки трансформатора, плавно регулируя вторичное напряжение, что позволяет компенсировать и поддерживать стабильность выходного напряжения.

6.3 Принцип работы и установки стабилизатора

6.3.1 Принцип работы

AVR берет образец выходного напряжения, которое находится в переходных и повторяющихся изменениях, через цепь цифрового управления компьютера, чтобы гарантировать, что выходное напряжение всегда находится в пределах точности номинального напряжения.

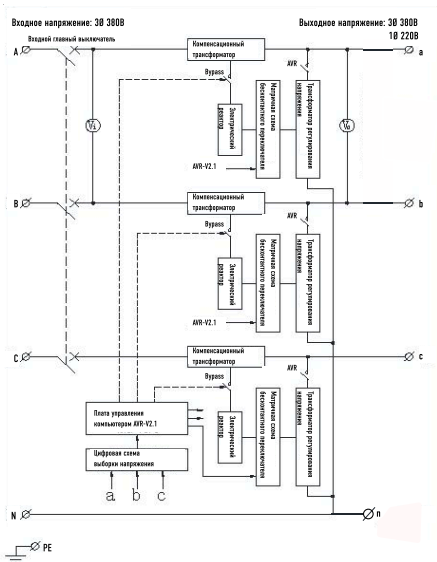
AVR отслеживает изменение напряжения питания с помощью компьютерного цифрового управления. TAP трансформатора регулируется через матрицу бесконтактных переключателей», чтобы сохранить стабильное выходное напряжение. Компоненты:

1. Компенсационный трансформатор, трансформатор регулирования напряжения и электрический реактор.
2. Цифровая схема выборки напряжения + плата управления компьютером (AVR-V2.1);
3. Матричная схема бесконтактного переключателя;
4. Устройства защиты от перегрузки, короткого замыкания, пониженного и повышенного напряжения;
5. Измерители входного и выходного напряжения, выходной амперметр и: прочее: отображение и управление.

Принципы:

1. При получении информации об изменении выходного напряжения схема цифровой выборки напряжения отправляет ее на плату управления компьютером (AVR-V2.1);
2. Плата схемы управления отправляет команду на матричную схему бесконтактного переключателя в соответствии с информацией схемы выборки;
3. Бесконтактный переключатель осуществляет изменение напряжения путем переключения трансформатора регулирования напряжения TAP;
4. Защита от повышенного и пониженного напряжения автоматически переводится в режим bypass в случае повышенного или пониженного напряжения.

6. Стабилизатор напряжения



6. Стабилизатор напряжения

6.3.2 Установка и подключение

1. Входное напряжение:

Подсоедините входной кабель питания регулятора напряжения к входной клеммной колодке

2. Выходное напряжение:

Подсоедините линии нагрузки к выходным клеммным колодкам регулятора напряжения отдельно.

3. Нейтральный провод N подсоединен к нулевой линии, сечение провода определяется пользователем в соответствии со степенью асимметрии, обычно сечение составляет не менее 6 квадратных миллиметров. Для трехфазных регуляторов напряжения с делителем напряжения очень важно надежно подключить нулевой провод. Следует уделять большое внимание выбору площади поперечного сечения нейтрального провода системы, контактное сопротивление проводного соединения должно быть сведено к минимуму.

4. Защитное заземление корпуса:

Необходимо обеспечить надежное заземление корпуса в соответствии со стандартами принятыми в вашей стране.

5. После установки стабилизатора проверьте надежность закрепления всех проводов

6.4 Эксплуатация стабилизатора

6.4.1 Условия эксплуатации

- Отсутствие капель воды; пара или масляной пыли;
- Отсутствие коррозии, легковоспламеняющихся или взрывоопасных газов или жидкостей;
- Отсутствие "плавающей пыли" или металлических частиц;
- Прочное основание без вибраций;
- Хорошая вентиляция;
- Температура окружающей среды: 0...+40°C, при относительной влажности воздуха менее 80%

Оборудование должно храниться в сухом и проветриваемом помещении при температуре от -40°C до +70°C, при относительной влажности воздуха менее 80% и отсутствии агрессивных газов.

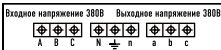
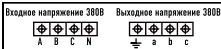
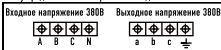
При транспортировке оборудование должна иметь необходимую упаковку. Во время транспортировки защищайте изделия от дождя и снега, резких ударов и механических воздействий.

6.4.2 Электропроводка

При подключении, пожалуйста, выбирайте подходящие кабели и наконечники, чтобы гарантировать надежное соединение входных и выходных концов.

Как на входе, так и на выходе есть метки. Подсоедините провода в соответствии с маркировкой.

Снизу представлены четыре схемы подключения клемм:



6.4.3 Проверка подключения питания

1. Проверьте, правильно ли подключены вход / выход: класс напряжения, нулевая линия, линия под напряжением и провод заземления.

2. Переключите нагрузки (оборудование) после AVR в положение ВЫКЛ.

3. Функции переключения опций: "AVR (Stabilivolt)/Bypass":

a. Когда переключатель находится в "Bypass", входное напряжение выводится непосредственно после отдельного преобразования напряжения. AVR не работает. Только в том случае, если данное изделие выходит из строя или находится на техническом обслуживании, опция может переключиться на "Bypass".

b. Когда переключатель "опции" находится в положении "AVR (Stabilivolt)", AVR (Stabilivolt) работает в регулируемом состоянии.

4. Индикаторы:

6. Стабилизатор напряжения

Индикатор питания (Power supply): Он горит, когда входная мощность данного устройства в норме.

Индикатор AVR (Stabilivolt): Он горит, когда данное устройство находится в режиме стабилизации напряжения.

Индикатор обхода (Bypass): Он горит, когда данное устройство находится в режиме Bypass.

6.4.4 Процедуры тестирования

Протестируйте функцию Bypass

1. Переключите параметр "AVR (Stabilivolt)/Bypass" в положение "Bypass".
2. Включите "входной главный выключатель". Затем загорятся индикаторы "питание (Power supply)" и "Обход (Bypass)". Входной/выходной вольтметр отображает входное/выходное напряжение.
3. Отключите "входной главный выключатель" (ВЫКЛ.), и выход AVR будет выключен. Тест обхода (Bypass) завершен.

Протестируйте функции AVR (Stabilivolt).

1. Переключите переключатель опции "AVR (Stabilivolt)/Bypass" в положение "AVR (Stabilivolt)".
2. Включите "входной главный выключатель", и загорится индикатор "питание". Примерно через 3 секунды загорается индикатор "AVR (Stabilivolt)". Входной/выходной вольтметр отображает входное/выходное напряжение.
3. Отключите "входной главный выключатель" (ВЫКЛ.).

6.4.5 Порядок включения стабилизатора

1. Отключите нагрузку.
2. Установите опцию "AVR (Stabilivolt)/Bypass": переключитесь в положение "AVR (Stabilivolt)".
3. Включите "входной выключатель", через 3 секунды AVR (Stabilivolt) будет иметь стабильное выходное напряжение.
4. Наблюдайте за значением выходного напряжения, оно должно находиться в пределах зоны допуска номинального значения.

Примечание:

Если во время работы сработал стабилизатор напряжения или нет выходного напряжения, проверьте:

Входное напряжение слишком высокое или слишком низкое, имеются большие колебания или перегрузка линии, или короткое замыкание или нехватка фазы.

После сбоя питания, когда питание будет восстановлено, стабилизатор запустится автоматически.

Внимание:

Будьте осторожны при использовании стабилизатор. Не прикасайтесь к частям стабилизатор, находящимся под напряжением.

6.5 Техобслуживание стабилизатора

Во время использования регулярно проверяйте рабочее состояние регулятора напряжения и следите за нагрузкой, она не должна превышать номинальное значение. При любой неисправности рекомендуем обращаться напрямую к поставщику оборудования. Рекомендуется проводить техническое обслуживание регулятора напряжения каждые три месяца. Техническое обслуживание включает в себя:

1. Удаление пыли и грязи с различных компонентов регулятора напряжения.
2. Проверка электрической системы на предмет неисправностей. При наличии поврежденных необходимо своевременно заменить компоненты.
3. Замените поврежденную или изношенную щетку. При наличии царапин пройдитесь наждачной бумагой для их выравнивания. Размер зерна должен быть мелким.
4. При использовании контактора, если обнаружен ненормальный шум, это означает, что на полярной поверхности железного сердечника могут быть загрязнения, и, пожалуйста, очистите полярную поверхность; дугогасительную камеру запрещается снимать до тех пор, пока не будет отключена основная цепь контактора. Дуговая камера должна быть приведена в рабочее состояние.
5. При использовании стабилизатора часто проверяйте, не поврежден ли предохранитель, а также не деформировано ли основание предохранителя. Если да, то замените его вовремя
6. В случаях, когда много пыли или металлических частиц, проверьте, есть ли пыль на нижней части и на конце выводной клеммы и обмотки. Продуть вентиляцию и поверхность можно сжатым воздухом давлением 2 атмосферы.
7. Проверьте, работает ли вентилятор нормально.

7. Чиллер

7.1 Техника безопасности для работы с чиллером

Оператор должен прочитать и уяснить содержимое техники безопасности до того, как выполнять какие-либо операции с оборудованием. В случае возникновения вопросов, обращайтесь за помощью в нашу компанию, и вы сможете сократить время на разрешение возникших трудностей.

- Обратитесь к компетентному специалисту.
- Источники питания должны соответствовать требованиям оборудования.
- Необходимо правильно подобрать кабель питания.
- Необходимо установить заземление и гарантировать надежность его подключения, в противном случае это может привести к поражению электрическим током или возгоранию.
- Операции по техническому обслуживанию должны выполняться спустя несколько минут после отключения оборудования. Оборудование на некоторое время способно сохранять опасный заряд.
- При транспортировке и установке оборудования оно должно быть надежно закреплено, в противном случае существует риск опрокидывания.
- Все электрооборудование должно соответствовать заявленным в инструкции требованиям.
- Если в оборудовании обнаружена неисправность остановите его работу до тех пор пока неисправность не будет устранена.
- Перед началом работы с оборудованием его следует закрепить, чтобы предотвратить перемещение оборудования вызванного вибрацией и внешними воздействиями. При чрезмерной вибрации и существует опасность повреждения внутренних частей оборудования.
- Оборудование должно быть установлено горизонтально, в противном случае система охлаждения может выйти из строя; вокруг воздухозаборника пределах нескольких метров должно быть свободное пространство

- Осмотрите трубку подачи воды на предмет засора
- Необходимо проверить систему водоснабжения, чтобы убедиться, что расход воды стабильный, в противном случае это может привести к повреждению водяного насоса.
- Убедитесь, что состояние оборудования находится в норме, в противном случае возможны травмы и повреждения.
- Для оборудования, которое не использовалось в течение длительного времени, при первоначальном запуске водяного насоса могут возникнуть трудности с запуском. Пожалуйста, осторожно поверните крыльчатку двигателя перед включением питания оборудования.
- Очищайте воздушный фильтр не реже одного раза в неделю. Если воздушный фильтр засорен, мощность оборудования снизится, энергопотребление увеличится.
- Надевайте защитные перчатки во время технического обслуживания, ремонта и чистки оборудования
- Температура компрессора и трубопроводов хладагента резко отличается от нормальной. Существует риск получения ожогов и обморожения.
- Когда температура окружающей среды ниже 0 градусов, рекомендуется добавить этиленгликоль и пропиленгликоль в концентрации, не превышающей 30%.
- Запрещается использовать оборудование с превышением требований по эксплуатации.
- Запрещается устанавливать оборудование при наличии рядом потенциального источника пожара, например газа.
- В оборудовании установлены вращающиеся детали. Запрещается засовывать пальцы или посторонние предметы оборудование во время его работы, в противном случае это может привести к травмам.



7. Чиллер

- 
 - Запрещается использовать оборудование при очень высоких температурах, влажности и наличии сильных электромагнитных помех; оборудование должно устанавливаться в месте, где отсутствует прямое солнечное излучение и открытый огонь.
 - Внутри впускного отверстия охлаждающей воды установлен датчик температуры, запрещается использовать пневматический пистолет для продувки.

- 
 - Машина содержит подвижные элементы и элементы находящиеся под напряжением, запрещается эксплуатировать без защитного кожуха.

- 
 - Контакт с элементами, находящимися под напряжением, может привести к серьезным травмам или летальному исходу.

- 
 - Некоторые элементы оборудования имеют высокую рабочую температуру. Избегайте контактов с данными элементами, пока их температура не упала.

- 
 - Не допускайте попадания воды на оборудование во избежание короткого замыкания и поражения током

- 
 - Транспортировка оборудования с рабочими жидкостями внутри запрещена. Это может привести к повреждению оборудования и трубопроводов.

7. Чиллер

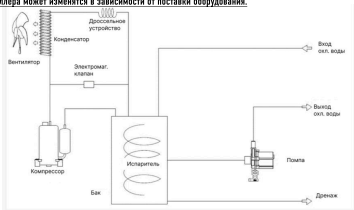
7.2 Установка чиллера

7.2.1 Общее описание

Данное оборудование предназначено для установок работающих с лазерами (лазерная сварка, резка, очистка)

Чиллер может обеспечить стабильную рабочую температуру для лазерных установок.

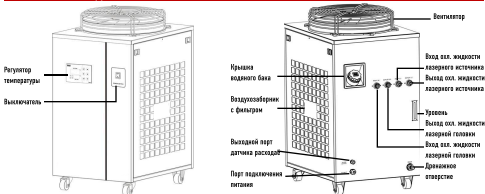
Модель чиллера может изменяться в зависимости от поставки оборудования.



В состав чиллера входят компрессор, конденсатор, дроссельное устройство, испаритель и водяной насос. Принцип работы оборудования заключается в перекачивании воды по замкнутому контуру. Вода подается в систему охлаждения чиллера, где ее температура резко уменьшается. Затем охлажденная вода перекачивается на объект охлаждения. После того как вода забрала тепло она вновь попадает в систему охлаждения чиллера. Алгоритм работы системы охлаждения следующий:

- Хладагент подвергается действию высоких температур и сжимается в компрессоре до определенного давления.
- Температура хладагента растет, при попадании в конденсатор она снижается, и происходит процесс конденсации – переход фреона в жидкое состояние.
- Охлажденный фреон попадает в испаритель. Там давление ниже, чем в основной магистрали, и при контакте с теплой водой хладагент закипает. При кипении его температура снижается. Таким образом, принцип работы чиллера с водяным охлаждением предполагает теплообмен – фреон забирает тепло от воды, а она охлаждается.
- Из испарителя газообразный фреон попадает в компрессорную камеру.

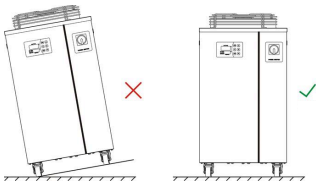
7.2.2 Описание оборудования



7. Чиллер

7.2.3 Распаковка и установка

1. Вскройте упаковку. Проверьте целостность компонентов и наличие всех элементов согласно спецификации.
2. Перед подключением питания убедитесь в стабильности напряжения 210–240В. Данные модели чувствительны к перепаду напряжений, постарайтесь обеспечить стабильную подачу электроэнергии.
3. Требования к установке оборудования.
 - Выставьте оборудование по уровню для обеспечения надежной работы.
 - Заблокируйте транспортировочные ролики перед запуском оборудования.
 - Воздухозаборные отверстия чиллера должны иметь свободное пространство по бокам в пределах 1м и сверху в пределах 1,5м.
 - Избегайте установки в агрессивных средах.
 - Требования к окружающей среде: от 0°C до +40°C, при влажности не более 80%.
 - Требования к заправляемой воде: дистиллированная вода, вода высокой чистоты или любая другая деминерализованная вода. Запрещается использовать маслянистые жидкости, жидкости, содержащие твердые частицы, агрессивные жидкости и т.д. Регулярно (рекомендуется в течение примерно трех месяцев) очищайте фильтрующий элемент и заменяйте охлаждающую воду, чтобы обеспечить нормальную работу чиллера.

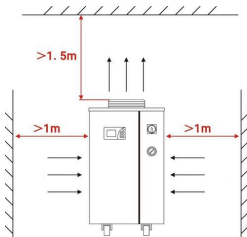


Принципиальная схема фиксации колес:



7. Чиллер

Требования к площади для установки оборудования



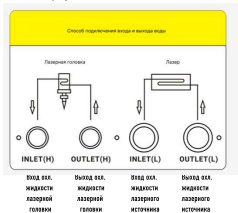
7.2.4 Трубопроводы

1. Правильно подключите трубопроводы согласно разметке на чиллере. Убедитесь, что трубопровод чист и не содержит загрязнений, чтобы не вызвать засорения или выхода из строя водяного насоса.
2. Обратите внимание, что категорически запрещается прочищать воздушное выходное отверстие для горячей воды



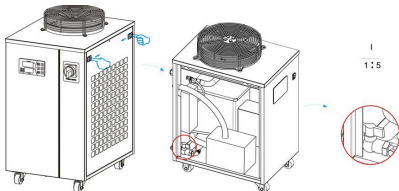
1. Правильно подключите трубопроводы согласно разметке на чиллере. Убедитесь, что трубопровод чист и не содержит загрязнений, чтобы не вызвать засорения или выхода из строя водяного насоса.

3. Подключение трубопровода: способ подключения показан на рисунке ниже:



7. Чиллер

Положение сливного клапана



7.2.5 Заправка воды

После первого запуска оборудования уровень воды в резервуаре может понизиться, поскольку воздух внутри системы исчезнет. Долейте воду, чтобы поддерживать уровень. Если уровень воды упадет после повторного пополнения - проверьте водопроводную трубу на наличие утечек.



Для замены охл. жидкости слейте старую охл. жидкость с помощью сливного клапана, очистите фильтрующий фильтр, откройте крышку водяного бака и залейте новую охл. жидкость.

После первой замены воды обязательно спустите воздух из системы. Существует несколько способов спуска воздуха :

Способ 1:

Отсоедините водовыпускной канал и подсоедините водопроводную трубу, прогоните воду по системе, чтобы стравить воздух.

Способ 2: Откройте дренажное отверстие, после включения питания и прогоните воду в системе.

7.2.6 Подключение питания

1. Перед подключением питания убедитесь в стабильности напряжения 210–240В. Данные модели чувствительны к перепаду напряжений, постарайтесь обеспечить стабильную подачу электроэнергии.
2. Источник питания должен быть оснащен подходящими устройствами защиты от утечек и перегрузки, убедитесь, что чиллер хорошо заземлен.
3. Допустимое колебание напряжения источника питания должно быть менее $\pm 10\%$, Колебание частоты меньше, чем ± 1 Гц.

Подключите шнур питания к розетке и запустите чиллер (категорически запрещается включать без воды):

1. После включения питания начнет работать циркуляционный насос чиллера. При первом включении машины в трубопроводе может находиться воздух, из-за чего машина время от времени будет подавать сигнал тревоги, и через несколько минут работы она вернется в нормальное состояние.
2. После первого пуска необходимо проверить водопровод на герметичность.
3. Если температура воды ниже заданной, вентилятор и другие охлаждающие устройства, как правило, не работают. Термостат автоматически контролирует рабочее состояние компрессоров, электромагнитных клапанов, вентиляторов и других устройств в соответствии с заданными параметрами управления.

7. Чиллер

7.3 Эксплуатация чиллера S&A

7.3.1 Предэксплуатационная проверка и подготовка оборудования

1. Проверьте правильность подсоединения трубопровода, отсутствие воздуха в системе и утечек воды.
2. Проверьте, закрыто ли дренажное отверстие.
3. Проверьте уровень воды.
4. Убедитесь, что электрическая схема оборудования подключена правильно.
5. Убедитесь, что оборудование заземлено.

Пожалуйста, тщательно протрите поверхность корпуса, уберите пыль внутри с помощью пневматического пистолета ;

Убедитесь, что транспортирующие ролики зафиксированы ;

Храните данное устройство на горизонтальной поверхности, в сухом и проветриваемом месте, вдали от пыли, дождя и других неблагоприятных условий

7.3.2 Режимы работы и настройка параметров

1. Проверьте правильность подсоединения трубопровода, отсутствие воздуха в системе и утечек воды.
2. Проверьте, закрыто ли дренажное отверстие.
3. Проверьте уровень воды.
4. Убедитесь, что электрическая схема оборудования подключена правильно.
5. Убедитесь, что оборудование заземлено.

Пожалуйста, тщательно протрите поверхность корпуса, уберите пыль внутри с помощью пневматического пистолета ;

Убедитесь, что транспортирующие ролики зафиксированы ;

Храните данное устройство на горизонтальной поверхности, в сухом и проветриваемом месте, вдали от пыли, дождя и других неблагоприятных условий.



2. Индикатор рабочего состояния термостата
Индикатор охлаждения: загорается во время процесса охлаждения.

Световой индикатор эл. маг. клапана хладагента горит при включении.

Индикатор низкотемпературного нагрева горит при включении.

Индикатор высокотемпературного нагрева загорается при включении режима.

3. Быстрая регулировка

Нажмите кнопку «SET», чтобы установить температуру, в окне настройки температуры отобразится F0 (в интеллектуальном режиме отображается F1) и текущее значение температуры, затем нажмите кнопку \triangle или ∇ , чтобы изменить значение и сохранить нажмите кнопку «SET» еще раз, в окне настройки температуры отобразится текущее значение F4 (в интеллектуальном режиме отображается F5), чтобы изменить значение и сохранить его: нажмите клавишу «RST».

4. Нажмите кнопку \triangleright , чтобы войти в меню отображения состояния и отобразить температуру датчика комнатной температуры.

Нажмите кнопку еще раз \triangleright , и на дисплее отобразится t2, который отображает скорость потока при низкой температуре (единица измерения л/мин, разрешение 0,1). Нажмите кнопку еще раз \triangleright и на дисплее отобразится t3, который отображает скорость потока при высокой температуре. (единица л/мин, разрешение 0,1).

Нажмите кнопку еще раз \triangleright , чтобы вернуться к нормальной работе.

5. При первом включении нажмите кнопку « ∇ », чтобы отменить время задержки и включить компрессор.

6. Настройка параметров пользователя (можно установить только параметры F0-F16):

Используйте клавиши вверх и вниз для изменения и сохранения значений, а клавиши влево и вправо для изменения элементов. Нажмите и удерживайте SET и \triangle одновременно в течение шести секунд, чтобы войти в настройки параметров. В нижнем окне отображается PAS, а в верхнем окне отображается 00: Нажмите клавиши \triangle и ∇ , чтобы изменить пароль (00), а затем нажмите кнопку SET. Если пароль правильный, в нижнем окне отображается F0, и параметры можно изменить. Если пароль неверный, система вернет в начальное меню.

7. Чиллер

Если в течение 20 секунд не будет нажата ни одна кнопка, контроллер автоматически выйдет из состояния настройки параметров: нажмите кнопку «RST», чтобы сохранить изменения и выйти.

7. Восстановить заводские настройки: Нажмите и удерживайте одновременно кнопки \triangle и ∇ в течение трех секунд, после чего отобразится «E». Параметры производителя и пользователя будут восстановлены до заводских значений. Еще через три секунды произойдет возврат к отображению температуры.

8. Таблица настройки параметров

Параметр	Функции	Диапазон	Заводское значение	Описание	Замечания
F0	Параметр нижнего предела температуры	-20-40°C	25°C	Система охлаждения	
F1	Коэффициент разности температур	-15- 5	-2	Меню системных настроек	
F2	Параметр запуска охлаждения	0.1-3°C	0.8°C		
F3	Способ управления	00-01	00		01=Интеллектуальный режим, 00=Постоянный температурный режим
F4	Предел температуры нагретой воды	-20-40°C	30°C	Параметры нагретой воды	
F5	Коэффициент разности температур	-15- 5	-0.2		
F6	Параметр запуска охлаждения	0.1-3°C	0.8°C		
F7	Способ управления	00-01	01		01=Интеллектуальный режим, 00=Постоянный температурный режим
F8	Предупреждение о высокой температуре	1.0-60°C	10°C	Совместное использование систем с высокой и низкой температурой	
F9	Предупреждение о низкой температуре	1.0-20°C	15°C		
F10	Предупреждение о высокой комнатной температуре	40-50°C	45°C		
F11	Интеллектуальный режим, максимальная установленная температура воды	F12-40°C	30°C		

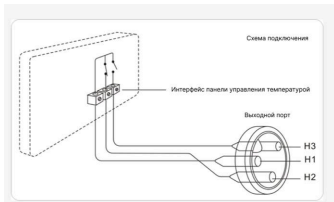
7. Чиллер

Параметр	Функции	Диапазон	Заводское значение	Описание	Замечания
F12	Интеллектуальный режим минимальная установленная температура воды	1°C-F11	20°C	Совместное использование систем с высокой и низкой температурой	
F13	Код	00-99	08		00-Функция отмены пароля
F14	Сигнал при низкой температуре	0-20	2.0L/min		
F15	Сигнал при высокой температуре	0-20	0.5L/min		
F16	Адрес	1-247	1		

7.3.3 Порты подключения

Чтобы гарантировать безопасность оборудования, чиллер оснащен функцией аварийной защиты.

1. Порт вывода сигнала ошибок и схема подключения.



7. Чиллер

2. Коды ошибок системы

Системные инструкции Рабочий статус	Код ошибок	Звуковой сигнал	Выходной порт Н1, Н2	Выходной порт Н1, Н3
Насос циркуляционной воды работает нормально			-	+
Сигнал о сверхвысокой комнатной температуре	E1	Звук	+	-
Сигнал о сверхвысокой температуре воды на низкотемпературном термине	E2	Звук	+	-
Сигнал сверхнизкой температуры воды на низкотемпературном термине	E3	Звук	+	-
Сигнал высокой температуры воды после охлаждения	E4	Звук	+	-
Сигнал сверхнизкой температуры воды на высокотемпературном термине	E5	Звук	+	-
Неисправность датчика комнатной температуры	E6	Звук	-	+
Неисправность датчика температуры воды на низкотемпературном термине	E7	Звук	+	-
Неисправность датчика температуры воды на высокотемпературном конце	E8	Звук	+	-
Сигнализатор уровня +	E9	Звук	+	-
Сигнал тревоги внешнего входа 2	E10	Звук	+	-
Сигнал расхода на термине при низкой температуре	E11	Звук	+	-
Сигнал расхода на клеммах при высокой температуре	E12	Звук	+	-
Прерывание подачи питания в чиллер			+	-

7. Чиллер

7.4 Эксплуатация чиллера Hanli

7.4.1 Предэксплуатационная проверка и подготовка оборудования

1. Проверьте правильность подсоединения трубопровода, отсутствие воздуха в системе и утечек воды.
2. Проверьте, закрыто ли дренажное отверстие.
3. Проверьте уровень воды.
4. Проверьте соответствие источника питания требованиям оборудования. Шнур питания напряжением 380 В представляет собой трехфазную пятипроводную систему, а шнур питания напряжением 220 В - однофазную трехпроводную систему.
5. Убедитесь, что оборудование заземлено.

Пожалуйста, тщательно протрите поверхность корпуса, уберите пыль внутри с помощью пневматического пистолета ;

Убедитесь, что транспортирующие ролики зафиксированы ;

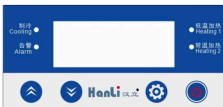
Храните данное устройство на горизонтальной поверхности, в сухом и проветриваемом месте, вдали от пыли, дождя и других неблагоприятных условий

7.4.2 Режимы работы и настройка параметров

1. Проверьте правильность подсоединения трубопровода, отсутствие воздуха в системе и утечек воды.
2. Проверьте, закрыто ли дренажное отверстие.
3. Проверьте уровень воды.
4. Убедитесь, что электрическая схема оборудования подключена правильно.
5. Убедитесь, что оборудование заземлено.

Чиллеры Hanli оснащены тремя типами контроллеров:

Панель управления Hanli





Панель управления Jingchuang



Элемент панели управления	Описание
Дисплей	Отображение измеренной температуры (охл. вода L.xx.x/Вода комнатной температуры H.xx.x), Отображение установленной температуры (охл. вода S.xx.x/Разница температур воды d.xx.x), код тревоги (Exx), код параметра (Fxx).
Компрессор (Cooling)	Горит: компрессор работает; Мигает: требуется охлаждение; Не горит: компрессор выключен.
Низкотемпературный нагрев воды (Heating1)	Горит: работает низкотемпературный нагрев воды; Не горит: низкотемпературный нагрев воды выключен.
Нагрев воды комнатной температуры (Heating2)	Горит: работает нагрев воды; Не горит: нагрев воды выключен.

7. Чиллер




Элемент панели управления	Описание
Индикация ошибок (Alarm)	Горит: есть неисправность; Не горит: ошибок нет.
 Клавиша переключения (вкл/выкл)	<Вкл./Выкл.> - Включение или выключение оборудования
 Клавиша настройки	Горит: есть неисправность; Не горит: ошибок нет.
Вверх/вниз (▲/▼)	В процессе настройки параметров позволяет изменить значения параметров.

Панель управления с функциональным дисплеем




Параметр	Описание
Температура в реальное время (PV)	Отображает фактическую измеренную температуру воды и код ошибки в случае возникновения неисправности.
Установленная температура (SV)	Дисплей отображает температуру установленную пользователем.
Контрольная лампа	Описание
Компрессор (Cooling)	Горит: компрессор работает; Мигает: требуется охлаждение; Не горит: компрессор выключен.
Насос (Pump)	Горит: насос включен; Не горит: насос выключен
Нагрев воды (Heat)	Горит: нагрев включен; Не горит: нагрев выключен есть функция выбора типа нагрева воды
Электромагнитный клапан (Valve)	Горит: клапан включен; Не горит: клапан выключен
Удаленный доступ (Remote)	Вкл.: включить функцию дистанционного управления; выкл.: выключить функцию дистанционного управления.
Сигнал ошибки	Мигает: есть неисправность; Не горит: ошибок нет

7. Чиллер

Элемент панели управления	Описание
 Клавиша назад (ESC)	Клавиша позволяющий пользователям вернуться на предыдущую страницу меню
 Клавиша переключения (вкл/выкл)	<Вкл./Выкл.> - Включение или выключение оборудования
 Клавиша настройки	Горит: есть неисправность; Не горит: ошибок нет.
Вверх/вниз (▲/▼)	В процессе настройки параметров позволяет изменить значения параметров.

7.4.3 Загрузочный экран

После включения устройства на дисплее отображается информация о версии программного обеспечения.

Находясь на главном экране нажмите клавишу  и удерживайте в течении 3 секунд, после включения в строке состояния отобразится

“Выполнить”;

Зажмите еще раз  в течении 3 секунд, и после выключения на главном интерфейсе отобразится “Выключено”.

7.4.4 Индикатор температуры

Дисплей температуры Nanli и Jingshuang

В окне дисплея по умолчанию отображается измеренная температура охлажденной воды (L.xx). Нажмите кнопку <▼>, чтобы измерить температуру воды при комнатной температуре (H.xx), установите температуру воды для охлаждения (S.xx), установите разницу температур воды комнатной температуры (D.xx).

После 30 секунд отсутствия переключения автоматически возвращается к интерфейсу охлажденной воды.

[Примечание]: L/H/S/d - это коды температуры, xx.x - это значение температуры.

Функциональным дисплей температуры

Область PV показывает 'Фактическую температуру', а область SV - 'Установленную температуру'.

7.4.5 Настройка параметров

Настройка параметров Nanli и Jingshuang

В состоянии без ошибок одновременно нажмите кнопки <▲>+<▼>, чтобы войти в интерфейс настройки температуры охлажденной воды и установить параметры.

При мигании параметра вы можете задать новое значение нажав клавиши <▲> или <▼>.

После завершения настройки в течение 5 секунд не нажимайте кнопки, система автоматически сохранит заданное значение и выйдет из заданного состояния. Установленная температура воды комнатной температуры = [установленная температура охл. воды] + [Разница F01 в температуре воды комнатной температуры].

В интерфейсе отображения температуры одновременно нажмите кнопки <▲>+<▼> в течение 5 секунд, чтобы перейти в режим настройки заводских параметров.

Установленные параметры, как правило, не корректируются. Если вам необходимо произвести настройку, пожалуйста, обратитесь за согласием к поставщику. В процессе выбора параметров нажмите <▼> для выбора элементов параметров, нажмите <▲> для ввода настроек параметров.

Если в течение 15 секунд не будет нажата ни одна клавиша, система выйдет из меню настройки параметров.

При настройке параметров вы можете изменить значение параметра с помощью клавиш <▲> или <▼>. Если в течение 5 секунд не будет нажата ни одна клавиша или если вы нажмете клавиши <▲>+<▼>, система вернется к выбору параметра и сохранит настройки (значение параметра начнет мигать).

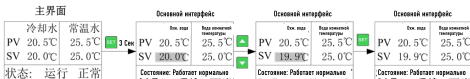
Настройка параметров функциональным дисплей

1. Быстрое изменение температурных параметров

Если пользовательскому параметру [температура блокировки] присвоено значение “-”, установленная температура может быть изменена непосредственно в главном интерфейсе.

последовательность следующая :

7. Чиллер



[Примечание 1]: Вы также можете изменить установленную температуру в пользовательских параметрах.

[Примечание 2]: При изменении заданной температуры нажмите для изменения заданной температуры охл. воды / воды комнатной температуры.

2. Ошибка

При возникновении неисправности на главном интерфейсе появляется сообщение об ошибке. Операции запроса и сброса неисправности выполняются следующим образом :



7.4.6 Порты подключения

Чтобы гарантировать безопасность оборудования, чиллер оснащен функцией аварийной защиты.

1. Коды ошибок системы.

Код неисправности	Неисправность датчика охл. воды	Анализ неисправностей	Действие при обнаружении ошибки системы	Метод исправления
E01	Неисправность датчика охл. воды	A: Короткое замыкание/отсоединение датчика B: Повреждение датчика	Остановите работу оборудования	A: Проверьте, не ослаблена ли линия датчика B: Замените датчик
E02	Сигнал высокой температуры воды	A: Недостаточный расход воды B: Плохая вентиляция C: Слишком много пыли	Отключите подачу воды	A: Проверьте трубопровод подачи воды B: Уберите окружающий мусор C: Очистите конденсатор от пыли
E03	Сбой давления в компрессоре	A: Плохая вентиляция B: Утечка хладагента C: Вентилятор не работает D: В фильтре слишком много пыли E: Поврежден реле давления	Остановите компрессор, остановите водяной насос	A: Уберите окружающий мусор B: Проверьте, нет ли утечек C: Проверьте вентилятор D: Очистите от пыли E: Проверьте, не ослаблены ли реле давления и провода

7. Чиллер

Код неисправности	Неисправность датчика охл. воды	Анализ неисправностей	Действие при обнаружении ошибки системы	Метод исправления
E04	Ошибка последовательности фаз	<p>A: Источник питания находится вне фазы / не в фазе</p> <p>B: Ошибка последовательности фаз</p> <p>C: Трехфазный дисбаланс</p> <p>D: Поврежден регулятор последовательности фаз</p>	Остановите работу оборудования	<p>A: Проверьте источник питания</p> <p>B: Произвольно поменяйте местами две фазные линии</p> <p>C: Проверьте цепь питания</p> <p>D: Замените устройство защиты последовательности фаз</p>
E05	Ошибка расхода воды охлаждения	<p>A: Засорение трубопровода</p> <p>B: Вход и выход поменяны местами</p> <p>C: Утечки</p> <p>D: Поврежден переключатель потока</p>	Остановите работу оборудования	<p>A: Очистите трубопровод</p> <p>B: Проверьте впускной и выпускной трубопроводы</p> <p>C: Проверьте водопоглощающие трубопроводы и закрепите их</p> <p>D: Проверьте переключатель потока и замените его</p>
E06	Ошибка переключателя уровня воды	A: Недостаточный уровень жидкости в резервуаре для воды	Прекратите подачу холодной воды и нагрев воды	A: Гидратация (до стандартного уровня жидкости)
E07	Перегрузка компрессора	<p>A: Конденсатор загрязнен и засорен</p> <p>B: Утечка фтора</p> <p>C: Засорение входа и выхода воздуха</p>	Остановите компрессор	<p>A: Очистите помещение от пыли</p> <p>B: Проверьте, нет ли утечек</p> <p>C: Уберите мусор вокруг оборудования</p>
E08	Сигнализация о низкой температуре воды	A: Температура воды на выходе из оборудования слишком низкая	Остановите компрессор, остановите водяной насос	A: Проверьте, не заклинило ли реле
E09	Неисправность датчика воды нормальной температуры	<p>A: Короткое замыкание/ отсоединение датчика в воде комнатной температуры</p> <p>B: Повреждение датчика в воде комнатной температуры</p>	Непрерывный водяной насос, остальная часть подачи полностью прекращается	<p>A: Определите клемму датчика и подключение</p> <p>B: Замените датчик</p>
E10	Сигнализация о высокой температуре воды комнатной температуры	<p>A: Недостаточный расход воды</p> <p>B: Плохая вентиляция</p>	Отключайте только воду комнатной температуры и электрическое отопление	<p>A: Определите, есть ли подпорная вода комнатной температуры и не засорен ли водный путь</p> <p>B: Очистите окружающий мусор</p>

7. Чиллер

Код неисправности	Неисправность датчика охл. воды	Анализ неисправностей	Действие при обнаружении ошибки системы	Метод исправления
E11	Сигнализация о низкой температуре воды комнатной температуры	A: Температура воды на выходе из оборудования слишком низкая	Остановите компрессор, остановите водяной насос	A: Проверьте, не заклинило ли реле
E12	Сигнализация расхода воды при комнатной температуре	A: Засоренный водопровод при комнатной температуре B: Вход и выход поменяны местами C: Протечка водопроводных труб при комнатной температуре D: Поврежден переключатель потока	Прекратите нагрев воды и электричества при комнатной температуре	A: Определите, есть ли подпор в режущей головке B: Проверьте впускной и выпускной трубопроводы C: Проверьте соединения водопроводных труб и закрепите их D: Замените переключатель расхода

7. Чиллер

7.5 Техническое обслуживание чиллера

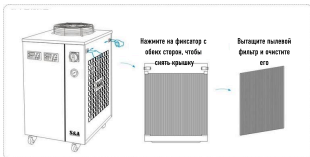
Для обеспечения хорошей работы этого оборудования и продления срока службы необходимо проводить частое техническое обслуживание. Частота технического обслуживания составляет раз в неделю. Работы по техническому обслуживанию включают, но не ограничиваются следующими аспектами работы.

- Проверьте конденсатор, проверьте, не забит ли воздуховод посторонними предметами и беспрепятственно ли поступает воздух в оборудование и выходит из него.
- Очистите конденсатор и очистите пылезащитную сетку.
- Проверьте, нет ли посторонних предметов в охлаждающей среде.
- Каждые 15~20 дней заменяйте воду, вода должна быть дистиллированная и высокой чистоты.
- Проверьте, не ослаблены ли соединения трубопровода и не протекают ли водяные насосы.
- Проверьте резервуар для воды и очистите его от грязи, скопившейся внутри.
- Регулярно очищайте фильтры, как правило каждые 7~10 дней.
- Проверьте сопротивление изоляции, сопротивление изоляции должно составлять $>5 \text{ МОм}$.
- Проверьте сопротивление заземления, сопротивление заземления должно быть $<4 \text{ Ом}$.
- Проверяется значение емкости компрессора и вентилятора, если значение емкости уменьшается более чем на 10% конденсатор необходимо заменить.

Перед любым ТО необходимо обесточить оборудование и сбросить давление в системе.

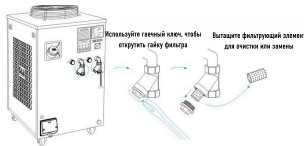
1. Регулярное отчищайте от пыли

Регулярно разбирайте пылезащитную сетку, используйте пневматический пистолет для выдувания пыли, скопившейся в конденсаторе (рекомендуется делать это примерно раз в неделю).



2. Замена фильтра

После работы в течение определенного периода времени в фильтрующем элементе осаждаются примеси, что приводит к уменьшению расхода воды и может даже вызвать вторичное загрязнение. Поэтому фильтрующий элемент следует регулярно чистить или заменять.



7. Чиллер

7.6 Неисправности и методы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Питание не включено	Плохой контакт с кабелем питания	Проверьте интерфейс питания, вилку шнура питания. Независимо от того, подключен ли он на место, хороший контакт.
	Предохранитель	Откройте крышку электрического блока внутри машины, проверьте предохранитель, при необходимости замените запасной предохранитель и проверьте, стабильно ли напряжение питания, проверьте интерфейс питания и хороший ли контакт с кабелем питания.
Сигнализация расхода, поток воды отсутствует, когда водопроводная труба непосредственно подсоединена к выходу и впуску воды	Уровень воды в резервуаре для хранения воды слишком низкий	Проверьте окно индикации измерителя уровня воды и долейте воды до зеленой области, где отображается уровень воды; и проверьте трубопровод циркуляции воды на наличие
При использовании подключенного оборудования срабатывает сигнализация расхода, но поток воды есть, когда выход и вход воды непосредственно соединены с водопроводной трубой, и сигнал тревоги отсутствует.	Трубопровод циркуляции воды засорен или водопроводная труба изогнута и деформирована	Проверьте линию циркуляции воды
Сигнализация о сверхвысокой температуре воды	Пылезащитная сетка засорена, а теплоотдача плохая	Регулярно снимайте пылезащитную сетку для чистки
	Плохая вентиляция воздуховывпускных отверстий или воздухозаборников	Обеспечьте бесперебойную вентиляцию воздуховывпускных отверстий и воздухозаборников
	Напряжение очень низкое или нестабильное	Улучшите линию электропитания или используйте регулятор напряжения
	Неправильная настройка параметров термостата	Сбросьте параметры управления или восстановите заводские настройки
	Частое включение и выключение кулера	Убедитесь, что чиллер имеет достаточное время охлаждения (более пяти минут).
	Чрезмерная тепловая нагрузка	Уменьшите тепловую нагрузку или выберите модель с большей холодопроизводительностью
Сигнализация о высокой комнатной температуре	Температура окружающей среды в чиллере высокая	Улучшите вентиляцию и обеспечьте, чтобы рабочая среда чиллера была ниже 40 градусов
Большое количество конденсата	Температура воды ниже температуры окружающей среды, а влажность высокая.	Увеличьте температуру воды или поддерживайте трубопровод в тепле
Медленный слив при замене воды	Отверстие для впрыска воды не открыто	Откройте отверстие для впрыска воды

8. Лазерный источник Raucus

8.1 Описание изделия

Комплект поставки: лазерный источник.

Назначение продукции.

Лазерные источники Raucus CW спроектированы для промышленного и научного использования. Применяются в станках лазерной резки металла, лазерных сварочных аппаратах и т.д.

Особенности лазерных источников RFL- CW :

- Высокое качество луча;
- Длинное качественное оптоволокно для подвода луча к месту использования;
- Надёжность и длительный срок службы;
- Быстрое подключение;
- Удобный интерфейс управления.

Применение:

- Резка материалов;
- Сварка материалов;
- Научные исследования;
- Гравировка материалов;
- Чистка материалов.



Параметр	Значение			
Модель	C1500	C2000	C3000	C6000
Оптические характеристики				
Выходная мощность, Вт	1500	2000	3000	6000
Режим работы	CW/Modulated			
Поляризация	Случайное			
Диапазон регулировки выходной мощности, в %	10-100 %			
Центральная длина волны, нм	1080±5			
Нестабильность выходной мощности, в %	±1.5 %			
Внешняя частота модуляции, Гц	1-5000			1-20000
Мощность красного пилотного лазера, мВт	0,5-1			3

8. Лазерный источник Raucus

Параметр	Значение			
Модель	C1500	C2000	C3000	C6000
Характеристики оптического выхода на QWN (при водяном охлаждении)				
Качество луча, ВВР (мм*мрад)	<2,5		<1,5-2	
Толщина оптоволокну, мкм	50			
Длина оптического кабеля, м	20			
Электрические характеристики				
Электросеть	АС380V±10%, 50/60Гц, три фаза (3 фазы+N+PE)			
Максимальная потребляемая мощность, кВт	5,5	6,5	10	22
Режим управления	RS-232/AD/HyperTerminal			
Другие характеристики				
Тип охлаждения	Водяное			
Габаритные размеры, мм	913x486x237			

Устойчивость к воздействию внешних факторов

Охлаждение	Естественное или принудительное	
Рабочая среда	Окружающая среда	Избегать запылённости, масляного тумана и агрессивных газов
	Температура воздуха	+10°C --+40°C
	Влажность	40% - 70%
	Рабочая температура	<35°C
	Вибрация	<5.9 м/с2

8. Лазерный источник Raucus

8.2 Распаковка и осмотр

Оптоволоконный лазер Raucus поставляется в специально разработанной упаковке, обеспечивающей максимальную безопасность оптоволоконного лазера. Тем не менее, чтобы предотвратить возникновение непредсказуемых обстоятельств во время транспортировки, пожалуйста, проверьте всю упаковку после получения доставки. Если вы обнаружите какие-либо свидетельства неправильного обращения или повреждений, пожалуйста, сохраните поврежденный материал и немедленно свяжитесь с поставщиком.

Пожалуйста, дважды проверьте, находится ли все перечисленное содержимое внутри упаковки; и свяжитесь с поставщиком как можно скорее, если возникнут какие-либо проблемы.

Будьте особенно осторожны при извлечении устройства из упаковки, чтобы избежать столкновения и вибрации оптоволоконного кабеля. Пожалуйста, не деформируйте, не сгибайте и не тяните выходной кабель при распаковке устройства; и избегайте любого столкновения с разъемом оптоволоконного кабеля.

Оптоволоконный кабель и соединитель кабеля подачи оптоволокна являются точным оптическим прибором, любая вибрация или воздействие на соединитель кабеля подачи оптоволокна, а также скручивание или чрезмерный изгиб кабеля могут привести к повреждению прибора.

8.3 Монтаж

Работы по монтажу и подготовке оборудования должны выполняться только квалифицированными специалистами, прошедшими инструктаж по технике безопасности и изучившими настоящее руководство, Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации электроустановок, типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок.

По окончании монтажа необходимо проверить:

- правильность подключения выводов оборудования к электросети;
- исправность и надежность крепежных и контактных соединений;
- надежность заземления;
- соответствие напряжения и частоты сети указанным на маркировке изделия.

8.4 Маркировка и упаковка

Маркировка изделия содержит:

- Товарный знак;
- Наименование или условное обозначение (модель) изделия;
- Серийный номер изделия;
- Дату изготовления.

Маркировка потребительской тары изделия содержит:

- Товарный знак предприятия-изготовителя; условное обозначение и серийный номер;
- Год и месяц упаковки.

Упаковка.

К заказчику изделие доставляется в собранном виде. Оборудование упаковано в картонный коробок. Все разгрузочные и погрузочные перемещения вести с особым вниманием и осторожностью, обеспечивающими защиту от механических повреждений.

8.5 Условия хранения изделия

Изделие должно храниться в условиях по ГОСТ 15150-69, группа У4, УХЛ4 (для эксплуатации в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях).

Помещение должно быть сухим, не содержать конденсата и пыли. Запыленность помещения в пределах санитарной нормы. В воздухе помещения для хранения изделия не должно присутствовать агрессивных примесей (паров кислот, щелочей). Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

При хранении упакованного оборудования необходимо соблюдать следующие условия:

- Не хранить под открытым небом;
- Хранить в сухом и незапыленном месте;
- Не подвергать воздействию агрессивных сред и прямых солнечных лучей;
- Оберегать от механических вибраций и тряски;
- Хранить при температуре от +5 до +35°С, при влажности не более 85%.

8. Лазерный источник Raucus

8.6 Условия транспортирования

Допускается транспортирование изделия в транспортной таре всеми видами транспорта (в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) без ограничения расстояний. При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки — мелкий малотоннажный. При транспортировании изделия должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков.

Условия транспортирования

Диапазон температур	-20°С...+40°С
Относительная влажность, не более	85% при 35°С
Атмосферное давление	От 70 до 106,7 кПа (537-800 мм.рт.ст.)

8. Лазерный источник Raucus

8.7 Техника безопасности работы с лазерными источниками

8.7.1 Основные требования к работе с лазером

Данная серия лазеров классифицируется как лазерный прибор класса 4 высокой мощности в соответствии со стандартами европейского сообщества EN 60825-1, пункт 9. Изделие излучает невидимое лазерное излучение с длиной волны 1080 нм, а мощность света составляет 100-2000 Вт (в зависимости от модели). При такой высокой мощности лазерного излучения возможно получение прямого или косвенного ожога глаз или кожи. Несмотря на то, что излучение невидимо, луч может вызвать необратимые повреждения сетчатки и роговицы. Поэтому во время работы оптоволоконного лазера необходимо постоянно носить соответствующие и одобренные лазерные очки.

При работе с этим устройством пользователи должны использовать соответствующие лазерные очки. Лазерные очки подбираются в соответствии с диапазоном длин волн, излучаемых данным изделием. Пользователи должны выбрать соответствующие лазерные очки в соответствии со всем диапазоном длин волн лазера. Пожалуйста, не смотрите непосредственно на разъем оптоволоконного кабеля, когда лазер включен.

8.7.2 Знаки безопасности и общие требования

Оптоволоконные лазеры Raucus CW имеют разное расположение идентификаторов безопасности в зависимости от модели. Пожалуйста, не допускайте загрязнение знаков или их отсутствие.



Знаки безопасности



Идентификаторы безопасности лазера включают: предупреждение о безопасности, предупреждение о соединителе кабеля для доставки лазерного оптоволоконна, сертификацию продукта, идентификационную этикетку и т.д.

Оптическая безопасность

Любая пыль на конце коллиimatorного узла может обжечь объектив.

Электробезопасность

1) Убедитесь, что устройство надежно заземлено изолированным кабелем.

Любое отключение от защитного заземления приведет к электрификации корпуса, что может привести к травмам операторов.

2) Убедитесь, что используется правильное напряжение источника питания переменного тока.

Неправильный режим подключения или напряжение питания приведут к необратимому повреждению оптоволоконной системы.

В лазере нет компонентов, которые необходимо использовать оператору. Пожалуйста, не пытайтесь открыть корпус лазера, в противном случае это может привести к поражению электрическим током.

8.7.3 Техника безопасности при работе

1) Не смотрите непосредственно на разъем кабеля доставки лазерного оптоволоконна при излучении лазера.

2) Не используйте оптоволоконные лазеры в темном помещении.

3) Если данное устройство используется способом, не указанным в данном документе, защита, обеспечиваемая устройством, может быть нарушена, что будет являться не гарантийным случаем.

4) Внутри изделия нет деталей, оборудования или узлов, пригодных для обслуживания пользователем.

8. Лазерный источник Raucus

5) Все сервисные работы и техническое обслуживание должны выполняться компанией Raucus. Во избежание поражения электрическим током, пожалуйста, не ломайте пломбу и не снимайте крышку. Несоблюдение этой инструкции приведет к аннулированию гарантии.

6) Оборудование должно быть устойчиво установлено, его необходимо хранить в сухом, незагрязнённом месте, также необходимо избегать перепадов напряжения и электрических наводок;

7) Оборудование должно находиться в отдалении от чувствительных к радиопомехам устройствам, поскольку создаёт радиопомехи;

8) По окончании работы на лазерных изделиях III, IV класса ключ управления должен быть удалён из гнезда;

9) Пучок излучения лазеров II - IV класса должен ограничиваться на конце своей полезной траектории диффузным отражателем или поглотителем;

10) Для предотвращения пожара при эксплуатации лазерных изделий IV класса в качестве ограничителей следует применять хорошо охлаждаемые неплавкие металлические мишени или огнеупорные материалы достаточной толщины. При этом следует соблюдать осторожность, так как оплавление этих материалов может привести к зеркальному отражению излучения;

11) При транспортировании излучения от лазеров III, IV класса должны использоваться специальные системы, исключающие попадание в рабочие помещения прямого и зеркально отражённого излучения. Область взаимодействия лазерного пучка и мишени должна ограждаться материалами, непрозрачными для лазерного излучения;

14) При работе с лазерными изделиями III и IV класса запрещается использовать оптические системы наблюдения (бинокли, микроскопы, теодолиты и др.), не оснащённые средствами защиты от излучения;

15) Безопасность при работе с открытыми лазерными изделиями обеспечивается путём применения средств индивидуальной защиты;

Персоналу запрещается:

- покидать устройство во время его работы, устройство должно быть отключено по окончании работы, при возникновении непредвиденных ситуаций устройство должно быть отключено от сети;

- осуществлять наблюдение прямого и зеркально-отражённого лазерного излучения при эксплуатации лазеров II - IV класса без средств индивидуальной защиты;

- размещать в зоне лазерного излучения предметы, вызывающие его зеркальное отражение, если это не связано с производственной необходимостью;

- отключать блокировку и сигнализацию во время работы лазерного источника или зарядки конденсаторных батарей; проводить визуальную юстировку лазеров II - IV класса без соответствующих средств защиты.

8. Лазерный источник Raucus

8.8 Установка лазерного источника

8.8.1 Общие требования

Перед началом работы убедитесь, что напряжение питания соответствует указанному в таблице на странице 51, а заземление надежно подключено.

Действия при введении лазерного источника в эксплуатацию:

- При установке источника, необходимо убедиться, что во время работы провода и кабели не будут натягиваться. Закрепить провисающие провода и кабели;
- Соединить силовой кабель и кабель системы управления с лазером при отключённом внешнем электропитании;
- Проверить QVN-головку на предмет загрязнений. При необходимости очистить. Процедура промывки/протирки должна быть выполнена обученным персоналом. Избегайте запыленности при расстановке;
- Не сгибайте желтый оптоволоконный кабель.

Оптоволоконный лазер с непрерывной волной Raucus использует различные выходные кабели лазера в соответствии с различными моделями лазеров.

Для выходных оптических кабелей IOB два медных контакта (штифты блокировки) на соединителе оптоволоконного кабеля должны быть закорочены перед началом работы лазера, в противном случае лазер не будет работать должным образом. Обычно медные контакты автоматически замыкаются после установки выходного оптоволоконного кабеля в технологическое оборудование.

Перед установкой выходного кабеля в обрабатываемую головку необходимо проверить линзу выходного кабеля. Если объектив загрязнен, его необходимо почистить.

Требования к системе охлаждения

Требования к системе охлаждения варьируются в зависимости от мощности источников.

1) Настройка температуры охлаждающей воды:

- Охладитель $22 \pm 0,5$ °C (летом его не нужно менять)

2) Требования к охлаждающей воде:

- Следует использовать очищенную воду.
- Чтобы предотвратить рост плесени, которая может привести к закупорке, рекомендуется добавлять спиртовой раствор примерно до 10% от общего объема.
- Если температура окружающей среды составляет от -10 °C до 0 °C, мы рекомендуем использовать 30%-ный спирт (объемное соотношение) и заменять его каждые 2 месяца.

3) Другие требования к системе охлаждения:

- При первом запуске системы охлаждения проверьте всю систему подачи воды и соединения на наличие утечек. Внешняя водопроводная труба должна быть установлена и подсоединена в соответствии с входными отверстиями для воды (IN) и выходными отверстиями для воды (OUT), указанными в соответствии с лазером, в противном случае лазер может работать неправильно.
- Если лазер не используется в течение длительного времени, следует слить систему охлаждения и охлаждающую воду внутри лазера, в противном случае это приведет к непоправимому повреждению лазера.

Правильно установите температуру воды в системе охлаждения в соответствии с температурой окружающей среды. Если температура воды установлена слишком высокой, лазер не будет работать должным образом. Если температура воды установлена слишком низкой, внутри лазера или выходного кабеля лазера образуется конденсат, что приведет к необратимому повреждению лазера.

Перед запуском лазера система охлаждения должна работать должным образом, а температура воды должна достичь подходящей температуры.

8. Лазерный источник Raucus

8.8.2 Правила установки

- 1) Поместите изделие в соответствующее положение, при необходимости зафиксируйте его.
- 2) Проверьте, имеет ли источник питания правильное напряжение (модель лазера источника и напряжение питания указаны в параметрах изделия на странице 51), и убедитесь, что линия заземления надежно подключена..
- 3) Подсоедините кабель питания и кабель управления к устройству при выключенном питании.
- 4) Подсоедините систему охлаждения к лазерному источнику и режущей головке в соответствии с указателями на входе и выходе воды.
- 5) Пожалуйста, проверьте разъем кабеля подачи лазерного оптоволокну и выполните необходимую очистку перед установкой его в устройство. Если вы обнаружите, что есть пыль или посторонние предметы, которые невозможно очистить, пожалуйста, своевременно свяжитесь с поставщиком и пока не продолжайте установку и эксплуатацию.
- 6) Предохраняйте подающий кабель от повреждения, промокания, защемления или чрезмерного изгиба защитной втулки желтого цвета, используйте кабель канал во время монтажа.
- 7) Пожалуйста, осторожно обращайтесь с выходным кабелем лазера и не допускайте вибрации во время установки и демонтажа.
- 8) Убедитесь, что окружающая среда чистая, иначе разъем оптоволоконного кабеля может быть загрязнен. Запрещается использовать вентилятор во время установки, что приведет к образованию пыли в воздухе.
- 9) Минимальный диаметр изгиба передающего кабеля лазера должен быть не менее 20 см в нерабочем состоянии (например, при транспортировке и хранении). Минимальный диаметр изгиба при работе лазера должен быть не менее 30 см.

ВНИМАНИЕ: Все кабели могут быть подключены только при выключенном питании.

Убедитесь, что выходной оптический кабель лазера размещен в естественном состоянии, насколько это возможно, запрещается перекручивать выходной оптический кабель.

Если диаметр катушки выходного оптического кабеля слишком мал, лазер будет поврежден.

Перед сборкой выходного кабеля лазера линза и полость режущей головки должны быть чистыми и не содержать загрязнений.

Держите защитный колпачок надлежащим образом, не допуская его загрязнения; в противном случае отверстие будет загрязнено при закрытии колпачком.

8.8.3 Подключение питания

- Вставьте штекер кабеля питания в гнездо «AC Input» на задней панели устройства.
 - Зафиксируйте кабель с помощью фиксаторов.
- Кабель питания включает в себя пять проводов с маркировкой L1, L2, L3, N и PE, соответственно.

Обозначение	№ пико на разъёме	Цвет	Описание
L1	1	Красный	Линия фазы 1
L2	3	Желтый	Линия фазы 2
L3	5	Синий	Линия фазы 3
N	4	Черный	Нейтраль
PE	/	Желто-зеленый	Заземление

Цветовая маркировка кабеля может отличаться. Перед подключением необходимо сравнить обозначения на бирках кабеля с приведенными в таблице.

8.8.4 Подключение контрольного кабеля-интерфейса

Управление источником осуществляется посредством кабеля INTERFACE, который подключается к разъёму на задней панели и состоит из 6 многожильных кабелей, назначение которых указано в таблице подключения кабеля к разъёму INTERFACE.

Вставьте разъем кабеля в ответную часть на лазере и зафиксируйте. Цветовая маркировка кабеля может отличаться. Перед подключением необходимо сравнить обозначения на бирках кабеля с приведенными в таблице

8. Лазерный источник Raucus

Подключение кабеля к разъёму INTERFACE

Кабель	№ пина	Пин	Цвет	Описание
CONTROL	6	LAS_C	Белый	Вход дистанционного управления эмиссией. Уровень – 24В. При уровне 24В – эмиссия выключается, красный лазер-пилот выключается. При уровне 0В – эмиссия вкл, красный лазер-пилот выключается. Назначена пина аналогично пиню LASER. Если используется пиню LASER, то пин. 6 не должен быть подключён. Если данный пин используется, кнопка LASER должна быть отжата
	7	AD/RS	Зеленый	Вход установки режима дистанционного управления (0В или не подключен - RS232 mode; 24В-AD mode).
	8	RDY	Черный	Система готова к работе. После проведения самодиагностики система устанавливает высокий уровень 24В на данном пине, что сигнализирует о готовности к работе.
	9	EGND	Голубой	Внешняя «земля» - External ground
	20	EVCC	Красный	Вход внешнего питания 24В. Для питания контрольных цепей, гальванически развязанных с контрольной системой лазера.
	24	S_ERR	Фиолетовый	Выход сигнала наличия ошибки в работе лазера. (24в на выходе означает наличие ошибки). Работает при наличии питания 24в на пин.28. Одновременно загорается индикатор «ALARM» на передней панели.
	/	PE		Заземление
RS-422	11	T+	Белый	Этот кабель используется для контроля через интерфейс RS-422. Не используется в настоящей редакции.
	12	T	Наринчевый	
	13	R	Желтый	
	14	R+	Зеленый	
	/	PE		Заземление оплётки кабеля и корпуса разъёма.
AD	22	V 0-10	Красный	Аналоговый сигнал, эквивалентный выходной мощности лазера. Используется в AD mode. Нельзя превышать уровень 10В.
	25	AGND	Черный	«Аналоговая» земля
	/	PE		Заземление
MODULATION	36	V 0-10	Красный	Кабель для импульсной модуляции выхода лазера. Уровень - 0-24В.
	37	AGND	Черный	
	/	PE		Заземление оплётки кабеля и корпуса разъёма.
INTERLOCK	38	ITL_A	Красный	Interlock - датчик подключения системы охлаждения.
	39	ITL_B	Черный	
RS-232	40	RX	Красный	RX интерфейс RS232. Уровень не менее 0.5В.
	41	TX	Желтый	
	42	GND	Синий	Земля для RS-232 интерфейса.
	/	PE		Заземление

8. Лазерный источник Raucus

8.8.5 Каналы управления

Устройство имеет два режима работы – CW (постоянное излучение) и MODULATION (ШИМ сигнал на выходе).

В режиме CW (постоянной эмиссии), источник непрерывно генерирует излучение уровня, установленного в диапазоне от 10 до 100% номинальной.

В режиме MODULATION, лазерный источник базируется на ШИМ, генерирует излучение с установленной частотой в диапазоне от 50 до 5000 Гц, уровнем излучения в % от 10 до 100 и скважностью в % от 0 до 100.

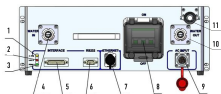
Лазерный источник имеет три канала управления:

- HT (Hyperterminal) mode;
- RS232 mode;
- AD mode.

В лазерный источник установлены различные датчики состояния. В случае возникновения ошибок, эмиссия прекращается. Чтобы отобразить список ошибок, используйте RS232 порт и режим Hyperterminal.

Каналы управления	Описание канала	Внешние сигналы
Режим «Терминал» HT mode Hyperterminal mode	Управление с помощью разъема RS232 и программу типа «Терминал» или аналоговую. Режим позволяет считывать ошибки, управлять выходным сигналом, делать полный сброс (спяч, режим, недоступен для обычного использования)	Соединение ПК и лазерного источника с помощью RS232
Внешнее управление по RS232 RS 232 mode External RS232 mode	Цифровое управление лазером через RS232. Возможна полная управляемость, (CW и modulation), контроль состава, тестирование.	Соединение ПК и лазерного источника с помощью RS232. Дополнительно – кабель MODULATION
Внешнее аналоговое управление AD mode External analog signal Mode	Управление выходной мощностью лазерного источника через аналоговый сигнал управления	Использование сигналов уровня 0-24В и 0-10В на AD кабеле

8.8.6 Внешние порты



1. Сигнализация: Лазерная индикаторная лампа неисправности.
2. Лазер: Индикаторная лампа лазерного выхода.
3. Питание: Индикатор мощности лазера горит, указывая на то, что лазер включен.
4. Вход воды: Соединение водопроводной трубы. Вставьте в водопроводную трубу с наружным диаметром 16 в штуцер и закрепите ее хомутом для подключения лазера к циркулирующей охлаждающей воде.

5. Интерфейс: Интерфейс внешнего управления лазером.
6. RS232: последовательный интерфейс 232, используемый для связи между лазером и главным компьютером.
7. ETHERNET: Интерфейс Ethernet для связи между лазером и верхним компьютером.
8. Питание: Кулисный переключатель для включения основного питания лазера.
9. AC Input: Вход переменного тока.
10. Выход воды.
11. Оптоволоконный кабель.

8. Лазерный источник Raycus

8.9 Эксплуатация лазерного источника

8.9.1 Порядок работы с лазерным источником

Включите питание лазерного источника с помощью переключателя, расположенного на задней панели корпуса источника. При повороте ключа на передней панели лазерного источника, подаётся питания. Лазерный источник может работать в двух режимах: ON и REM.

Поворот ключа по часовой стрелке включает лазерный источник в режиме «ON», поворот ключа против часовой стрелки включает режим «REM» (Remote modulation/ Режим дистанционного управления). Тип режима управления (AD, RS232, Hyper Terminal) зависит от управляющих напряжений на разъёме CTRL-INTERFACE.

Описание элементов управления расположенных на передней панели:



1. LASER – кнопка включения эмиссии (генерации) с подсветкой КРАСНОГО цвета. Данная кнопка управляет генерацией лазерного излучения в режимах AD mode и HT mode. Для включения эмиссии необходимо нажать на кнопку. Повторное нажатие (отжатие) выключает эмиссию. Одновременно с включением\отключением эмиссии происходит отключение\включение красного пилотного луча. При подаче питания поворотом ключа, данная кнопка должна находится в положении «Отжата\Выкл» (кроме режима RS232 mode, в котором состояние данной кнопки игнорируется)
2. POWER – индикатор включения питания ЗЕЛЕНОГО цвета. Загорается при повороте ключа. Сигнализирует о включенном питании устройства.
3. ALARM – индикатор ЖЕЛТОГО цвета. При наличии ошибок в работе лазерного источника горит или мигает ЖЕЛТЫМ цветом.
4. REM – ключ удаленного доступа. Необходим для включения и выключения лазера не напрямую.
5. Start – ключ включения лазерного источника.

6. STOP – EMERGENCY STOP – аварийное отключение лазерного источника от питания. При нажатии кнопка фиксируется в нажатом положении и питание на лазерный источник не подаётся. После отжатия кнопки необходимо поворотом ключа отключить\включить лазерный источник в необходимый режим. Если этого не сделать, индикатор включения питания будет гореть, но эмиссия не будет активна.

Убедитесь, что кулисный переключатель выключен. Перед включением лазера необходимо выполнить все электрические подключения.

1. Включите холодильник и проверьте водопровод на наличие утечек. Если утечки нет, выключите холодильник и дождитесь включения лазера.
2. Закройте поворотный переключатель на задней панели, дождитесь включения лазера и выполните самопроверку.

8.9.2 Порядок включения различных режимов управления

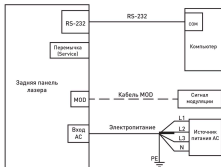
Для входа в режим управления HT mode независимо от подключённого кабеля CONTROL достаточно повернуть ключ в положение «ON». При дистанционном управлении в режиме RS232 или AD, необходимо поворачивать ключ в режим «REM». Режим будет зависеть от состояния пина AD\RS.

8.9.3 Режим Hyper Terminal Mode (HT mode)

Данный режим предназначен для отладки оборудования и совершения простых операций. Лазерный источник допускается подключать напрямую в COM-порт ПК. Если на ПК нет COM-порта, необходимо использовать переходник USB-RS232. Лазерный источник имеет гальваническую развязку по управляющим сигналам и по GND. В данном режиме устанавливаются уровни выходного излучения, режимы CW/Pulse, а также есть возможность считывания и сброса ошибок.

8. Лазерный источник Raucus

Схема подключения в HT mode



Кабель Control используется для управления.

Все сигналы данного кабеля имеют уровень 0-24В относительно EGND. Если вы не используете удалённое управление генерацией, то сигнал LAS_C необходимо оставить неподключенным.

Кабель MODULATION необходимо подключать, если вы планируете использовать режим внешней модуляции. Для простых режимов и считывания ошибок он не нужен.

Кабель RS232 основной в данном режиме и должен быть подключён к ПК в COM-порт. Если COM-порта в ПК нет, необходимо использовать переходник USB-COM (RS232). Защитное заземление «PE» не указано на схеме, но должно быть подключено.

8.9.4 Настройка программы Hyper Terminal в Windows

По умолчанию программа Hyper Terminal встроена в Windows XP и более ранние версии. Начиная с Windows 7, необходимо использовать отдельно скачанную программу с необходимыми библиотеками, либо использовать аналогичную программу, например Putty.exe.

Для перехода в программу необходимо выполнить следующие действия:

- В Win XP нажать START → Accessories → Communication → Hyper Terminal. В Win7\8\10 зайти в папку со скачанной программой и запустить её. Установка не требуется;
- Программа Hyper Terminal запустится. Ввести любое имя соединения для «New Connection», затем нажать «ОК»;
- Выберите COM порт, к которому у вас подключён кабель от ПК к лазеру и нажмите „ОК“;
- Установите протокол соединения:

```
Baud rate-9600
Data Bits-8 Stop bits-1 Parity-None
Flow Control- None
```

Затем нажмите «ОК»;

- Настройка программы завершена

8.9.5 Управление в режиме Hyper Terminal Mode

Перед включением лазерного источника в режиме Hyper Terminal Mode удостоверьтесь, что:

- электропитание подключено;
- чиллер подключён и работает, давление в системе есть, INTERLOCK замкнут;
- ЖЕЛТЫЙ оптоволоконный кабель не имеет повреждений;
- кнопка LASER на передней панели не нажата;
- кнопка EMERGENCY STOP не нажата;
- ключ в положении OFF.

Если после включения онажётся, что один из переключателей в неправильном положении, необходимо повторить процедуру включения с самого начала.

Убедитесь, что Interlock подключён к системе охлаждения и закорочен, а кнопка LASER отжата (подача излучения выключена). После этого включите чиллер.

Поверните ключ в положение ON. Включится ЗЕЛЁНЫЙ индикатор POWER. Лазерный источник начнёт проводить самодиагностику. Если никаких ошибок лазерный источник не выявит, то в окне терминала отобразится информация:

8. Лазерный источник Raycus

```

Welcome to use Raycus fiber laser
The Model is RFL-XXXX/X/X (the model name of the laser)
Checking RS-232 connection.....
RS-232 connected.....
System is doing self-check, please wait.....
Interlock is OK.....
The laser emission is disabled.....
Checking Temperature.....
Module 1 temperature 1-XX OK Module 1 temperature 2-XX °C
DK
Module 1 temperature 3-XX °C
DK
Module 1 temperature 4-XX °C
DK
Module 2 temperature 1-XX °C
DK
Module 2 temperature 2-XX °C
DK
Module 2 temperature 3-XX °C
DK
Module 3 temperature 1-XX °C
DK
Module 3 temperature 2-XX °C
DK
Module 3 temperature 3-XX °C
DK
Module 3 temperature 4-XX °C
DK
Module 4 temperature 1-XX °C OK Module 4 temperature 2-XX °C
DK Module 4 temperature 3-XX
°C OK Module 4 temperature 4-XX °C OK Module 5 temperature
1-XX °C OK Module 5 temperature
2-XX °C OK Module 5 temperature 3-XX °C OK Module 5
temperature 4-XX °C OK
System has started, please wait.
    
```

В окне программы будет отображаться процесс самотестирования, состояния контактов INTERLOCK, статус кнопки LASER и температура в различных точках лазера.

Если на экране вы увидите много нечитаемых символов, значит лазерный источник имеет прошивку на китайском языке. Исправить это можно перепрошивкой контроллера лазера. Перепрошивку осуществляют сервисные инженеры. Прошивки потребителям не выдаются.

Если в процессе самотестирования будут выявлены проблемы с контактами Interlock на сервисном разъёме, то отобразится сообщение:

```

Checking RS-232 connection.....
RS-232 connected.....
System is doing self-check, please wait.....
Interlock is OK.....
The Laser emission is initially enabled, please power off
the laser and check if LASER button on
the front panel is pressed down.
    
```

Для исправления необходимо обеспечить замыкание контактов Interlock подключением чиллера и полностью перезапустить лазер.

Если кнопка LASER была нажата до момента поворота ключа, то в процессе самотестирования данное несоответствие будет выявлено.

Для продолжения работы необходимо отжать кнопку LASER, ключ вернуть в положение OFF, а после этого повторить включение лазерного источника поворотом ключа. Кнопку LASER следует нажимать только после прохождения самотестирования. После удачного запуска лазерного источника и прохождения самотестирования отобразится сообщение:

```
System has started, please wait.
```

Сигнал «RDY» перейдёт в высокое состояние (24В).

На экран будет выведен перечень записей о ранее выявленных ошибках, а далее сообщение о необходимости нажать клавишу «U» в течение 3 сек.

Error 1 to Error 9 – типы ошибок, которые может диагностировать внутреннее программное обеспечение лазера.

Record is ... – количество записей по ошибке данного типа. Запись ошибок производится постоянно, не удаляясь.

На практике записей может быть больше 0. Необходимо отслеживать появление первых записей по ошибкам, а далее отслеживать динамику по количеству записей. Часть ошибок – критические и без их устранения лазерный источник работать не будет. Часть ошибок не критические или временные, которые после перезапуска могут не повторяться.

Если в этот момент нажать клавишу «U», то будет осуществлён вход в пользовательский интерфейс (UI). В ином случае система войдёт режим RS-232 mode.

После входа в пользовательский интерфейс нажмите «Enter» - будет отображено следующее меню:

```

You have entered UI, press „Enter“.....
Welcome to use Raycus fiber laser Please choose the
operation mode: 1-> CW mode
2 >Pulse mode
3 >CW mode with remote modulation 4->Pulse mode with
remote modulation 5->Clear errors
6 >Save system configurations
    
```

8. Лазерный источник Raucus

Нажатие соответствующей цифровой клавиши позволяет войти в один из режимов. При нажатии «1» включится режим «CW mode» – непрерывный режим работы лазера:

The present operation mode is CW mode
Please set percentage of output power (MIN=0, MAX=100)
, press „Enter“ to confirm:

Вы можете установить уровень мощности в % от 10 до 100 с шагом в 1. Введите необходимый уровень 10-100 и нажмите Enter.

Например, вводя 20% вы увидите:

Please set percentage of output power (MIN=0, MAX=100), press „Enter“ to confirm:20
Press „7“ to return to previous menu, press „Enter“ to reset

Поскольку выходная мощность имеет нелинейную зависимость, погрешность при выставлении мощности будет ~ 3%.

Если не установить уровень и нажать «Enter», то система установит выходной уровень 0%, т.е генерация будет выключена. После ввода значения мощности для включения генерации излучения необходимо нажать кнопку LASER или установить высокий уровень по линии LAS_C. Кабель MODULATION в данном режиме не подключается. Повторное нажатие Enter снова откроет окно, где можно ввести уровень мощности. Вместо повторного нажатия Enter для возврата в предыдущее меню, необходимо нажать цифру «7».

Нажав цифру «2» на странице пользовательского интерфейса, вы войдете в режим Pulse mode.

В этом режиме необходимо ввести три параметра: частоту, коэффициент заполнения (скважность) и уровень мощности. Например, чтобы установить частоту 2Гц, скважность 50% и уровень мощности 60%, необходимо последовательно ввести данные обозначения 2000, 50, 60 и нажать Enter после ввода каждого из чисел. На экране будут появляться следующие данные:

The present operation mode is pulse mode
Please set repetition frequency (MIN=50, MAX=2000) ,
press „Enter“ to confirm: 2000
Please set duty cycle (MIN=0, MAX=100) ,
press „Enter“ to confirm: 50
Please set percentage of output (MIN=0, MAX=100) ,
press „Enter“ to confirm:60
Press „7“ to return to previous menu, press „Enter“ to reset.

Частота может быть задана в диапазоне от 50Гц до 5кГц. Необходимо вводить цифры в диапазоне между 50 и 5000. Например 2кГц – вводится как 2000. Скважность и уровень мощности задаются в диапазоне от 0% до 100%. 50% вводится как 50. При вводе значения за пределами диапазона появится предложение ввести значение заново. После ввода параметров необходимо нажать кнопку LASER или установить высокий уровень по линии LAS_C для начала генерации. Кабель MODULATION в этом режиме не должен подключаться.

При нажатии клавиши «3» в пользовательском интерфейсе, будет открыт режим «CW mode with remote modulation» – постоянная мощность с удаленным включением, а «4» включит режим «Pulse mode with remote modulation» – импульсная мощность с удаленным включением. В обоих режимах параметры вводятся аналогично режимам CW и Pulse mode. Отличие заключается в том, что управление эмиссией происходит по кабелю MODULATION. Уровень сигнала на данном кабеле – 24 В, активный уровень – высокий.

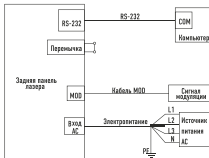
После ввода параметров и нажатия кнопки LASER, либо подачи высокого уровня по линии LAS_C эмиссия включится, либо после подачи сигнала высокого уровня (24В) на кабеле MODULATION. При подаче на кабеле MODULATION уровня 0В – эмиссия выключается.

8.9.6 Работа в режиме RS-232 Mode

RS-232 mode это режим дистанционного управления, позволяющий устанавливать параметры излучения, режимы работы и считать ошибки.

В этом режиме состояние кнопки LASER или состояние линии LAS_C игнорируется. Рекомендуется отжать кнопку LASER и не подключать линию LAS_C

Схема подключения в режиме RS-232 Mode



8. Лазерный источник Raucus

Обязательно должны быть подключены кабель RS-232, кабель MODULATION и электрическое питание. Кабель Interlock должен быть закорочен. Линия LAS_C должна оставаться неподключенной.

Протокол обмена данными представлен в таблице

Последовательность кодов	Описание	Пример
1B 4F 0D	Включить эмиссию Emission On	Sent: 1B 4F 0D Response: 54 53 0D
1B 53 0D	Включить эмиссию Emission Off	Sent: 1B 53 0D Response: 54 53 0D
1B 43 50 XX 0D	Установить режим CW mode, где XX – уровень выходной мощности, диапазон от 0H до 64H (шестнадцатеричные).	Sent: 1B 43 50 32 0D Response: 54 53 0D Установлен режим CW и уровень вых. мощности 50%
1B 43 50 XX 0D	0D Установить режим «Pulse mode», где XXXX-частота, 32H-C350H; ##-коэффициент заполнения цикла, 0-64H; &&-процент выходной Мощности, 0-64H Все параметры шестнадцатеричные.	Sent: 1B 46 1300 44 3C 50 50 0D Response: 54 53 0D Установлен режим Pulse mode. Уровень вых. мощности 80% Скванжность – 60% Частота – 5кГц

Коды лазерного источника в RS-232 Mode представлены в таблице

Последовательность кодов	Описание
54 53 0D	Ответ лазерного источника после получения кодов
54 45 31 0D	Отчёт по ошибке № 1
54 45 32 0D	Отчёт по ошибке № 2
54 45 33 0D	Отчёт по ошибке № 3
54 45 34 0D	Отчёт по ошибке № 4
54 45 35 0D	Отчёт по ошибке № 5
54 45 36 0D	Отчёт по ошибке № 6
54 45 37 0D	Отчёт по ошибке № 7
54 45 38 0D	Отчёт по ошибке № 8
54 45 39 0D	Отчёт по ошибке № 9
54 45 40 0D	Отчёт по ошибке № 10

8. Лазерный источник Raucus

8.9.7 Управление в режиме RS-232 Mode

Перед включением лазерного источника в режиме RS-232 Mode удостоверьтесь, что:

- электропитание подключено;
- чиллер подключён и нормально работает, INTERLOCK замкнут;
- желтый оптоволоконный кабель не имеет повреждений;
- кнопка LASER на передней панели не нажата;
- кнопка EMERGENCY STOP не нажата;
- ключ в положении «OFF».

Если в процессе включения одна из кнопок была в неправильном положении, необходимо повторить процедуру включения с самого начала.

1. Включите чиллер.
2. Поверните ключ в положение «REM» для начала работы лазерного источника и старта самопроверки.
3. Если INTERLOCK не замкнут накоротко или кнопка LASER нажата, то тест самопроверки не будет пройден.
4. В этом случае необходимо устранить причины остановки и полностью повторить включение лазера.
5. Система самодиагностики работает около 30 секунд, по её окончании, появляется возможность отправлять коды из ПК на источник.

В режиме RS232 mode лазерный источник включает эмиссию после получения кода 1B 4F 0D (включение эмиссии) и подачи управляющего сигнала на кабель MODULATION. В режиме RS232 mode имеется возможность отслеживать состояние лазерного источника через программу Hyper terminal или аналогичную. Но в режиме RS232 mode нет возможности изменять параметры работы лазера.

8.9.8 Работа в режиме AD Mode

AD mode – режим удалённого управления выходным сигналом лазера, в котором выходной уровень мощности лазерного источника зависит от управляющего аналогового сигнала. Режим ШИМ недоступен. Важное отличие: 24В необходимо подать на линию «AD\RS» относительно земли «EGND».

В случае, если дистанционное подключение не используется, то линия LAS_C не подключается. Кабели MODULATION и INTERLOCK подключаются аналогично режимам HT и RS232. Аналоговый сигнал подаётся на кабель «AD» Через кабель RS232 в программе Hyper terminal или аналогичной.

Схема подключения AD mode



Перед включением лазерного источника в режиме AD mode удостоверьтесь, что:

- электропитание подключено;
- чиллер подключён и находится в рабочем состоянии, а INTERLOCK замкнут;
- желтый оптоволоконный кабель не имеет повреждений;
- кнопка LASER на передней панели не нажата;
- кнопка EMERGENCY STOP не нажата;
- ключ в положении «OFF».

Если при настройке была допущена ошибка, произведите все действия сначала.

Перед включением лазерного источника на линиях кабеля CONTROL должны быть указанные ниже уровни сигналов:

- линия AD\RS = 0В (относительно EGND);
- линия LAS_C = 0В (относительно EGND);
- линия RDV = 0В (относительно EGND, после прохождения самотестирования, автоматически установится уровень 24В);
- линия EVCC = 24В (внешнее питание до 100ма, относительно EGND);
- на кабель MODULATION должно подаваться в момент включения 0В относительно своей земли.
- подать 24В на линию AD\RS относительно EGND.

Для входа в режим удаленного управления AD mode, необходимо:

- Повернуть ключ на передней панели в положение REM.
- Лазер перейдёт в режим AD mode (аналоговое внешнее управление)
- До окончания самодиагностики на передней панели нельзя нажимать кнопку LASER.
- Одновременно через порт RSR232 в программе Hyper terminal или аналогичной, можно наблюдать вывод протокола с режимом работы лазерного источника и сопутствующей информацией.

8. Лазерный источник Raucus

- После поворота ключа на передней панели в положение «REM», подождите около 30 сек. для прохождения самотестирования системы.

- По окончании самодиагностики пилотный лазерный источник будет включён. Линия RDY установится на 24В.

- Подать напряжение 24в. на линию LAS_C - Красный пилотный лазерный источник выключится. Эмиссия в это время должна быть выключена.

Если ранее не сделано, то подайте аналоговое напряжение 0-10 В на кабель «AD», с помощью которого устанавливается уровень мощности лазера. Частотная модуляция на данной линии не приветствуется, т.к основная функция данной линии - задать уровень выходного сигнала. Не включайте эмиссию, в том числе и подачей напряжения 0В.

Подать на кабель MODULATION либо постоянное напряжение 24В, либо частотно-управляемое (ШИМ) с уровнем 0\24В. Эмиссия включится и будет изменяться в соответствии с сигналом на данном входе. Задержка выхода будет не более 20мкс.

Чтобы изменить уровень мощности - измените напряжение на кабеле «AD», либо измените частоту на кабеле MODULATION. Допускается одновременное изменение. Задержка по выходу будет не более 20мкс.

- После выполнения операции установите уровень 0В на кабеле MODULATION.

- Эмиссия выключится.

- Красный пилотный лазерный источник выключен.

- Подать 0В на линию LAS_C. Красный лазер\пилот включится.

- По окончании работ - повернуть ключ на передней панели в положение OFF.

- Снять управляющие сигналы с кабеля CONTROL

- В программе Nureg Terminal или аналогичной отображается протокол работы лазерного источника (без возможности изменения параметров).

Внимание:



Не вскрывайте прибор. Внутри нет составных частей, которые можно заменить без дополнительных знаний. Вся диагностика и ремонт могут проводить только квалифицированные специалисты.

При возникновении нештатных ситуаций сообщите поставщику или его представителю о произошедшем как можно быстрее.

При возврате прибора необходимо обеспечить правильную упаковку для транспортировки.

8.9.9 Выключение лазера

Пожалуйста, выключите лазер в следующей последовательности

1. Выключите лазерный выход;
2. Выключите поворотный переключатель;
3. Выключите охладитель;
4. Если лазер не оснащен кондиционером, пожалуйста, проигнорируйте этот шаг; Если он оснащен, пожалуйста, подождите, пока кондиционер продолжит работать в течение 10 минут;
5. Наденьте защитный колпачок на разъем оптоволоконного кабеля.

8. Лазерный источник Raucus

8.10 Возможные неисправности лазерного источника и способы их устранения

Номер ошибки	Причина	Решение	Примечание
TE4	Внутренний источник питания 24в не в норме	Обратитесь в сервисную службу	
	Нестабильное внешнее питание (скачки напряжения, уровень не в норме)	После исправления, перезапустить лазер	
	Внутреннее напряжение питания блоков лазерного источника не в норме	Обратитесь в сервисную службу	
TE6	Неисправен оптический блок	Ремонт на заводе изготовителя	
TE1high	Температура оптического блока выше нормы (более 40°C.)	Выключить лазер. Чиллер должен продолжать работать. Через 30 минут охлаждения повторно включить и проверить выходную мощность	Если ошибка повторится – требуется обратиться в сервисную службу, т.к. частое повторение данной ошибки может говорить о скорой поломке источника
		Температура охлаждающей жидкости слишком высокая.	Проверить систему охлаждения (чиллер, шланги, установленную температуру, давление, уровень охлаждающей жидкости)
TE1low	Ошибка системы контроля температуры	Обратитесь в сервисную службу	
	Температура охлаждающей жидкости слишком низкая (<10 °C)	Проверить систему охлаждения	
TE5 (Interface error)	В сервисном разъёме плохой контакт (INTERLOCK не замкнут).	Проверить и повторно подключить кабель в сервисном разъёме.	
	Чиллер не включён или неисправен.	Проверить чиллер (подключение, обрыв кабеля к лазеру)	
TE9 (Current driver board failure)	На одной или нескольких платах питания оптического модуля низкое или высокое выходное напряжение (Current driver board)	Полностью перезагрузить лазер. Если ошибка повторится – требуется обратиться в сервисную службу.	
TE8 (main power board failure)	Неисправен блок «Main power board»	Обратитесь в сервисную службу	
	В процессе работы была просадка напряжения питания	Перезагрузить лазер	
	Другие причины	Полностью перезагрузить лазер. Если ошибка повторится – требуется обратиться в сервисную службу.	

9. Подготовка станка к эксплуатации

9.1 Общие требования

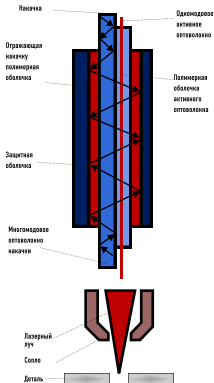
Перед эксплуатацией станка необходимо провести следующие мероприятия: рационально разместить оборудование в помещении, выровнять координатный стол, установить заземление станка, подключить все входные и выходные порты.

Оператор должен уметь выполнять следующие операции: загрузка и выключение станка или системы, а также запуск системы управления станком и создание операций резки с использованием программного обеспечения, изменить параметры раскроя в программе резки в соответствии с производственными изменениями, проводить наладку и переналадку станка на новые изделия, проводить несложное техническое обслуживание станка.

9.2 Подготовка к лазерной резке

При лазерной резке в качестве режущего элемента выступает сконцентрированный высокоэнергетичный луч - лазер. Лазер подходит для резки почти всех видов металлов: чёрная сталь, нержавеющая сталь, медь, латунь. Лазер дает высокие показатели качества и скорости раскроя в сравнении с плазменной и газовой резкой, лазер - более дешёвый в сравнении с гидроабразивной резкой. Ограничения по обрабатываемым материалам заключаются только в отражательной способности заготовки, заготовки с зеркальной поверхностью рассеивают луч и не позволяют произвести обработку. Суть лазерной обработки состоит в локальном расплавлении металла. Лазерный резак перемещается относительно стационарно уложенного металлического листа — так возникает линия реза. Лазерная резка отличается отсутствием механического воздействия на обрабатываемый материал, возникают минимальные деформации, как временные в процессе резки, так и остаточные после полного остывания. Вследствие этого лазерную резку, даже легкодеформируемых и нежестких заготовок и деталей, можно осуществлять с высокой степенью точности.

Оптоволоконный лазер состоит из модуля накачки - широкополосные диоды, световода, в котором происходит генерация, и резонатора. Световод содержит активное вещество и волноводы накачки.



Перед включением оборудования убедитесь в его надежном заземлении. Защитное заземление должно обеспечивать защиту оператора станка при прикосновении к металлическим деталям оборудования, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции или в результате изменения ее свойств.

Необходимо избавиться от посторонних предметов в рабочей зоне перед началом работы; подготовьте необходимый вспомогательный инструмент, средства защиты, технологические карты; предупредите остальных работников о начале работы с целью исключения травм.

9. Подготовка станка к эксплуатации

Запуск станка производится в следующей последовательности:

1. До включения требуется проверить все кабельные соединения, наличие воды (её уровень).
2. Включите стабилизатор.
3. Включите чиллер, дайте ему время настроиться на необходимую температуру.
4. Включите компрессор.
5. Включите тумблер на электрошкафу.
6. Убедитесь, что кнопка аварийной остановки не нажата.
7. Разомкните ключ на панели управления.
8. Запустите литье серводвигателей (кнопка "Servo" на панели управления).
9. Запустите компьютер (кнопка "System" на панели управления).
10. Запустите источник лазера.
11. Откройте программу обработки и задайте соответствующие параметры.
12. Сохраните чертеж и задайте параметры раскроя.
13. Запустите резку.

При остановке станка необходимы следующие действия:

1. Выключить лазерный источник.
2. Выключить компьютер (кнопка "System" на панели управления).
3. Выключить сервоприводы (кнопка "Servo" на панели управления).
4. Повернуть ключ управления
5. Выключить тумблер на электрошкафу
6. Выключить компрессор, чиллер и стабилизатор

Технология термической резки

Процесс резки состоит из двух этапов: пробивка и резка. На первом этапе образуется отверстие в заготовке, которое предназначено для испарения расплавленного металла из зоны резки. При резке с края листа необходимо дождаться расплавления металла на всю толщину и только после этого включать движение резака.

Высота резки

Высота сопла - это расстояние между выходным отверстием сопла и поверхностью заготовки. Диапазон настройки этой высоты составляет от 0,5 мм до 4,0 мм, и обычно устанавливается на уровне 0,7 мм-1,2 мм при резке. Если она слишком низкая, сопло будет сталкиваться с поверхностью заготовки. Если оно слишком высоко, концентрация и давление вспомогательного газа уменьшаются, что приводит к снижению качества резки.

При перфорации высота должна быть немного больше, чем высота резания, и должна быть установлена на уровне 3,5-4 мм. Таким образом, можно эффективно предотвратить загрязнение фокусирующей линзы брызгами, образующимися во время перфорации.

При работе желательно соблюдать единую высоту обрабатываемой поверхности материала (чтобы не сбить фокус).

Особенности лазерной резки

Для достижения максимальной точности на станке необходимо учитывать:

- термические деформации. Детали испытывают избыточные внутренние напряжения, влияние температуры тем выше, чем большей длины конфигурация детали;

Необходимо подбирать достаточные припуски при обработке деталей, поскольку флуктуации при плавлении могут сильно влиять на желаемый размер. Также необходимо в коде учитывать диаметр луча, который зависит от параметров сопла и от его износа.

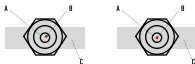
Сопло подлежит замене в следующих случаях:

Заготовка должна использоваться с определенными соплами.

Если качество обработки снижено и после осмотра обнаружено повреждение или износ сопла.

Осторожно проводите замену сопла, поскольку посадочное место сделано из хрупкого керамического материала.

После установки сопла может возникнуть неточность положения лазера. Лазерный луч при неточном выравнивании ударяется о стенку сопла и отклоняется, что снижает качество резки и может повредить сопло. Лазерный луч можно выровнять с помощью винтов на лазерной головке.



Лазерный луч не в центре

Лазерный луч в центре

A - Сопло

B - След лазера на прозрачной ленте

C - Лента

9. Подготовка станка к эксплуатации

Модуль фокусирующей линзы имеет четыре винта на корпусе, которыми можно регулировать положение луча лазерной головки.

Прикрепите насадку к режущей головке прозрачной лентой. Выберите режим ручной настройки. Нажмите кнопку запуска лазера и удерживайте в течение 2-3 секунд. Закройте лазерный тормоз. Через прозрачную ленту проверьте, чтобы отверстие в ленте было точно по центру отверстия сопла. Пока лазерный луч не пройдет прямо через центр сопла.

9.3 Регулируемые параметры при лазерной резке

Процесс лазерной резки тесно связан со следующими факторами:

- Режим работы лазера;

Для обозначения различных поперечных режимов используется символ TEM_{m,n}. TEM означает поперечную электромагнитную волну. M и N - целые положительные числа. Они представляют собой порядковые номера точек с нулевой интенсивностью света в направлениях оси X и оси Y соответственно, что называется порядковым номером режима.



- Мощность лазера;

Мощность лазера влияет на скорость обработки и возможную толщину обработки, необходимо исходя из технологических задач оценить мощность лазера и подобрать правильно оборудование.

- Положение фокуса лазера;

Фокусное расстояние выбирается исходя из параметров обрабатываемого листа.

Для обработки тонкой углеродистой стали толщиной до 5 мм основное внимание уделяется верхней поверхности заготовки, что делает верхнюю поверхность заготовки гладкой, а нижнюю шероховатой. В таком случае фокусное расстояние располагается на поверхности заготовки.



При обработке алюминия нержавеющей сталей применяется отрицательное фокусное расстояние - фокус находится в средней или нижней части заготовки, диапазон гладкой поверхности становится больше. При таком фокусном расстоянии увеличивается ширина реза, увеличивается поток режущего газа и время пробивки немного увеличивается.

- Высота и диаметр сопла

Сопло выполняет следующие функции:

1) Сопло может предотвратить отскок примесей вверх, и предотвратить загрязнение фокусирующей линзы.

2) Позволяет контролировать площадь и размер диффузии газа для контроля качества резки.



Выброс газов без сопла



Выброс газов с соплом

Размер отверстия оказывает ключевое влияние на качество резки и качество перфорации. Если отверстие сопла слишком большое, расплавленный материал, разбрызгиваемый во время резки, может пройти через отверстие сопла и попасть на линзу. Чем больше диафрагма, тем хуже защита фокусирующей линзы и тем меньше срок службы линзы.

1,5 мм над поверхностью	0,5 мм над поверхностью	0,3 мм над поверхностью

- Вспомогательный газ;

При выборе типа и давления вспомогательного газа для резки необходимо учитывать следующие аспекты: Кислород обычно используется для резки обычной углеродистой стали при резке под низким давлением. Воздушная резка обычно используется для резки неметаллов.

9. Подготовка станка к эксплуатации

Для резки нержавеющей стали обычно используется азот.

Чем выше чистота газа, тем лучше качество резки.

Чистота газа при резке листовой низкоуглеродистой стали должна быть не менее 99,6%, а при резке листовой углеродистой стали толщиной более 12 мм чистота кислорода должна быть выше 99,9%.

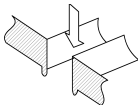
Чистота азота при резке листа из нержавеющей стали должна быть выше 99,6%.

Чем выше чистота азота, тем выше качество разрезаемого участка.

Если чистота газа для резки плохая, это не только повлияет на качество резки, но и вызовет загрязнение лижзы.

1) Газ может способствовать рассеиванию тепла и сгоранию, выдуванию раствора и улучшению качества поверхности резания.

2) Влияние недостаточного давления газа на резку: Поверхность резки оплавляється.



Скорость резки не может быть увеличена, что влияет на эффективность.

При слишком большом потоке воздуха поверхность реза становится толще, а шов шире.

Если поток воздуха слишком велик, отрезаемая часть расплавится, и хорошее качество резки не может быть достигнуто.

При низком давлении газа сложнее выполнить перфорацию и время работы увеличивается. При слишком высоком давлении газа, точка проникновения расплавится и образуется большая точка плавления. Поэтому давление газа при перфорации тонкой пластины выше, чем толстой.

Если выбрать кислород, качество резки будет недостаточно хорошим.

Необходимо выбрать соответствующее давление в соответствии с фактической ситуацией при резке.

Чем меньше давление газа, тем выше яркость режущего света.

Но слишком низкое давление газа приведет к низкой скорости резки, что повлияет на качество нижней поверхности материала.

• Скорость резки

Скорость резки напрямую влияет на ширину и шероховатость поверхности реза.

Существует оптимальное значение скорости резания для различной толщины материала и давления режущего газа, которое составляет около 80% от максимальной скорости резания.

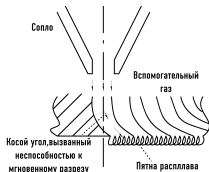
1. СЛИШКОМ ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ

Если скорость резки слишком высокая, это может привести к следующим последствиям.

1) Может не получиться прорезать материал, а искры будут разлетаться беспорядочно.

2) Некоторые участки будут прорезаны, а некоторые - нет.

3) Разрезаемый участок имеет наклонную полосу, а нижней части среза присутствуют пятна раствора.



2. СЛИШКОМ НИЗКАЯ СКОРОСТЬ

1) Приводит к переплавке и неровной поверхности реза.

2) Ширина реза расширяется, происходит оплавление острого угла.

3) Влияет на эффективность резки.

9. Подготовка станка к эксплуатации

3. ОПРЕДЕЛИТЕ ПОДХОДЯЩУЮ СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ

В том, можно ли увеличить или уменьшить скорость подачи, можно судить по искрам при резке

1) Искры распространяются сверху вниз.



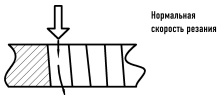
2) Если искры расположены под наклоном, скорость резки слишком высокая.



3) Если искры не рассеяны, их мало, и они собираются вместе, скорость слишком низкая.



Если скорость подачи соответствует требованиям, то как показано на рисунке, поверхность реза представляет собой относительно гладкую линию, а на нижней половине отсутствует оплавление.



Также в большой степени на процесс резки влияют материал и качество поверхности заготовки (ржавчина, посторонние образования и т.д.) в таблицах далее приведены параметры резания для разных материалов.

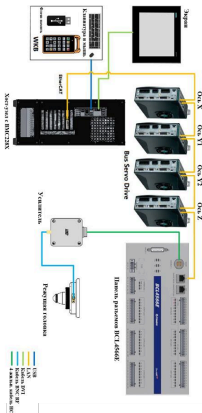
10. Общие характеристики ЧПУ FSCUT2000E

10.1 Введение

FSCUT2000E - экономически эффективная система ЧПУ для лазерной резки. Она разработана на основе технологии шинного соединения EtherCAT и способна управлять перемещением, лазером и подачей режущего газа. Данная система широко используется для обработки листового металла, производства кухонных принадлежностей, ламп и прочих подобных отраслей. В данном руководстве пользователя представлены только указания по установке.

10.2 Схема системы

Система FSCUT2000E включает в себя плату управления шиной BMC228A, плату ввода-вывода шины и контроллер высоты шины, при этом плата управления BMC228A имеет пакет управляющих протоколов EtherCAT.



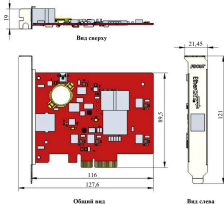
10.3 Информация об изделии

Система ЧПУ FSCUT2000E включает в себя плату управления BMC228A, панель разъемов BCL4566E, WKB V6, усилитель и соответствующие кабели. Комплекты FSCUT2000E включают оборудование, количество которого может в незначительной степени отличаться. При возникновении вопросов необходимо связаться со службой поддержки.


Плата управления BMC228A (1)	WKB V6 (1)	Панель разъемов BCL4566E (1)
Кабинет OPC-W (1)	Пульт (1)	Четырехканальный кабель HC (1)
Кабинет оптический датчик LAW-0 (2) LAW-1 (1) LAW-2 (1)		

10.4 Установка BMC228A

Плата управления BMC228A - плата управления перемещениями, разработанная на основе EtherCAT. Ее основной чип 1,0 ГГц обеспечивает превосходную производительность и прошел все испытания.



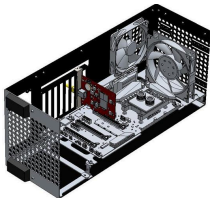
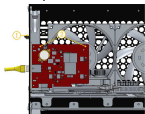
10. Общие характеристики ЧПУ FSCUT2000E

BMC228A Плата управления EtherCAT	
Протокол шины	Управляющий протокол EtherCAT
Последовательный интерфейс PCI Express	PCI Express 2.0 (Gen2)
Габариты и вес	
Габаритные размеры	(Д x Ш x В) 127,6 мм x 121,0 мм x 21,45 мм
Вес	60 кг
Характеристики	
Охлаждение	Естественное вентилирование
Эксплуатационные условия	0--+60 °С
Температура хранения	-20--+70 °С
Влажность	0% - 90% (без конденсации)
Сертификация	CE
Требования к окружающей среде	
Класс водо- и пыленепроницаемости платы управления – IP00, незащищенный. Необходимо размещать компьютер в чистом и недоступном для пыли месте.	

10.5 Установка карты управления

Схема установки

Установить BMC228A в гнездо PCIe X4, прилагая равномерное усилие (см. ②) и закрепить глухим винтом (см. ①). Необходимо учитывать тепловыделение BMC228X, ее следует размещать как можно дальше от других плат. См. схему ниже.



10. Общие характеристики ЧПУ FSCUT2000E

Разъем Ethernet

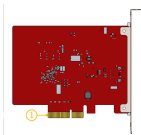
Стандартное гнездо BMC228A- RJ45, которое можно использовать для подключения подчиненных устройств EtherCAT (сервоприводов, BCS100E, BCL2720E и т.д.)



Обозначение	Описание	Цвет LED	Состояние	Описание
1: Скорость	Скорость Ethernet соединения	Зеленый	Выкл.	Соединение 10 Мбит/с
			Непрерывный	Соединение 100 Мбит/с
2: Связь	Статус связи Ethernet-соединения	Желтый	Выкл.	Нет соединения
			Мигает	Передача данных
			Непрерывный	Подключено

Гнездо PCIE

Гнездо PCIE BMC228A - X4 можно использовать для X4, X8, X16. Стандарт протокола последовательного интерфейса PCI Express - V2.0 (Gen2), а требования к материнской плате BMC228A представлены в Таблице:




Система	64-Bit Win7/10
ЦП	Intel i3 8100 и выше
Память	4Гб и больше
Гнездо PCIE	X4 и выше
Последовательный интерфейс PCI Express	PCI Express2.0 (Gen2) и выше
Электропитание PCIE Материнской платы	12 В/1 А и больше

11. Инструкция по подключению BCL4566E

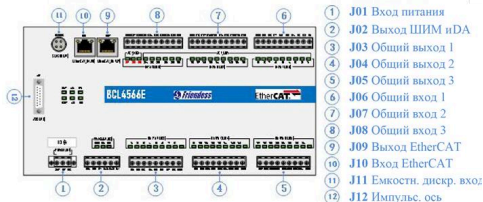
11.1 Проводка BCL4566E

Для контроллера высоты шины BCL4566E используется шина EtherCAT для управления емкостным повторителем лазерной резки. Это эффективный емкостный контроллер высоты.

BCL4566E Панель разъемов		
Контроллер	Количество	Наименование
Источник питания	/	24 В постоянного тока / 3,5 А
DA	2	0-10 В, 12 бит, ± 5 0 мВ
ШИМ	2	5 В и 24 В, ± 50 нГц 0,3%
Общий выход	24	Ток одного выхода $< 0,7$ А Ток всех выходов $< 2,5$ А
Ось	1	Дискретная величина импульса, выход ИМП \pm /НАПР \pm , до 600 нГц
Выделенный Вход	27	VX1-VX24, активный низкий уровень, 0- 15 В VX25-VX27, активный высокий уровень, 24- 8 В
Емкостный Датчик	1	Частота 2 МГц-4 МГц
Рабочая среда	/	Температура: 0 °С - 60 °С
		Влажность: 10% - 90% отн. влажн. (без конденсации)
Габаритные размеры	/	300 мм \times 123 \times 34 мм
Вес	/	640 кг

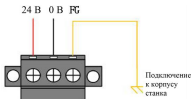
11. Инструкция по подключению BCL4566E

11.2 Схема интерфейса



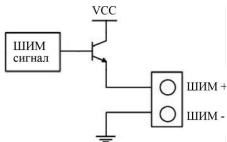
11.3 Источник электропитания J01

Корпус станка является отрицательным полюсом измеряемой емкости. Чтобы обеспечить стабильную работу цепи измерения, контакт FG интерфейса питания должен быть надежно подключен к корпусу станка (то есть иметь хорошую проводимость с корпусом станка). Корпус предварительного усилителя BCL4566E также должен быть соединен с корпусом станка. Конкретным показателем является то, что сопротивление постоянного тока всегда меньше 10 Ом, в противном случае эффект ЗМС может быть незначительным.



11.4 Разъемы J02PWM/DA

В BCL4566E предусмотрено 2 канала сигнала ШИМ широтно-импульсной модуляции, левый канал - ШИМ уровня 24 В. Правый канал - ШИМ уровня 5В, а P- - отрицательный вывод сигнала ШИМ. Рабочий цикл настраивается от 0% до 100%, а максимальная несущая частота составляет 50 кГц.



Примечание: 1) Предусмотрены специальные реле включения для сигналов ШИМ+ и ШИМ-, и нет необходимости во внешней изоляции реле.

2) Неправильное подключение сигнала ШИМ 5 В/24 В может стать причиной повреждения лазера.

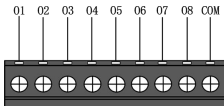
В BCL4566E предусмотрено 2 канала аналогового выхода 0-10 В. DA1/DA2 - положительный вывод аналоговой величины, а D- - отрицательный вывод аналоговой величины. DA1/DA2 можно сконфигурировать как сигнал управления пиковой мощностью лазера и пропорциональным клапаном газа в программе «Surfig», который поставляется с программным обеспечением SurcutE.

11. Инструкция по подключению BCL4566E

Выходной сигнал	0 В – +10 В
Макс. выход	50 мА
Макс. погрешность	+/- 10 мВ
Разрешение	2,7 мВ
Преобразование	400 мкс

11.5 Выходной разъем J03/J04/J05

В качестве примера взят J03, схема интерфейса выглядит следующим образом.

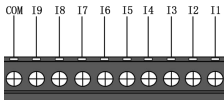


J03-J05 имеет в общей сложности 24 выхода высокого уровня (уровень 24 В). На рисунке выше представлена электромонтажная схема J03. 01-08 - положительные выходы выходного порта, а COM - отрицательный вывод выходного порта. 24 выходных порта можно настроить как интерфейсы управления, например, «лазер», «режущая головка», «вспомогательный газ», «аварийная сигнализация», «устройство смены спутников» и т. д. в программе «Surfig», который поставляется с программным обеспечением SurcutE.

Примечание: 1) Максимальный ток одного выходного порта составляет 0,7 А, в противном случае сработает защита от короткого замыкания.

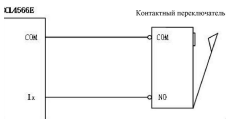
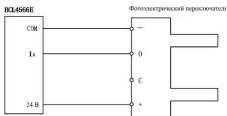
Общий ток выходных портов не может превышать 2,5 А, в противном случае сработает защита от короткого замыкания.

11.6 Входной разъем J06/J07/J08

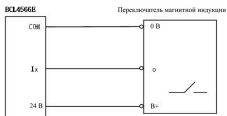


J06-J08 имеет в общей сложности 27 входных портов. BX1-BX24: активный низкий уровень (0-15 В), высокий уровень (19-24 В) не имеет проводимости; BX25-BX27: активный высокий уровень (проводимость 24-8 В), низкий уровень (0-4 В) не имеет проводимости. В качестве примера взят J06, I1-I9 - положительные выходы сигнала входного порта, а COM - отрицательный вывод входного порта.

Типовое подключение фотозлектрического переключателя представлено на рисунке ниже. Необходимо использовать фотозлектрический переключатель NPN 24 В.



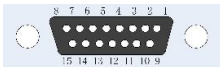
Типовое подключение входного переключателя магнитной индукции представлено на рисунке ниже. Необходимо использовать переключатель магнитной индукции NPN.



11. Инструкция по подключению BCL4566E

11.7 Интерфейс осей сервопривода J12DB15

Управляющий интерфейс сервопривода фокусирования BCL4566E представляет собой двухрядный гнездовой разъем DB15F, а расположение контактов соответствующего провода показано на рисунке



Определение сигнала согласованных кабелей сервопривода показано ниже:

15 - контактный сигнал управления сервоприводом			
Пин	Цвет линии	Обозначение	Назначение
1	Желтый	PUL+	Сигнал управления положением
2	Синий	DIR+	Сигнал управления направлением
3	Черный	A+	Вход фазы A энкодера
4	Оранжевый	B+	Вход фазы B энкодера
5	Красный	Z+	Вход фазы Z энкодера
6	Зеленый	SON	Вход сигнала ENABLE серводвигателя
7	Зеленый-черный	CLR	Сброс ошибки
8	Коричневый	24V	Напряжение питания
9	Темно-желтый	PUL-	Сигнал управления положением
10	Синий	DIR-	Сигнал управления направлением
11	Серый	A-	Вход фазы A энкодера
12	Темно-оранжевый	B-	Вход фазы B энкодера
13	Темно-красный	Z-	Вход фазы Z энкодера
14	Пурпурный	ALM	Ошибка серводвигателя
15	Темно-коричневый	0V	Напряжение питания

+ 24 В, 0 В: питание 24 В постоянного тока для сервопривода;

SON: выходной сигнал является сигналом включения сервопривода, когда сервопривод включен;

ALM: Тревога, получение сигнала тревоги сервопривода;

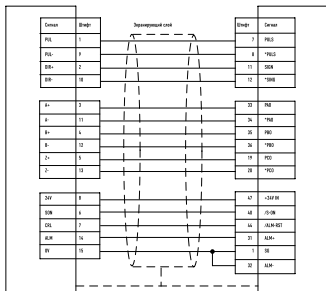
PUL+, PUL-: Импульсный (PULS), дифференциальный выходной сигнал;

DIR+, DIR-: Направление (DIR), дифференциальный выходной сигнал;

A+, A-, B+, B-, Z+, Z-: трехфазный энкодер, входной сигнал;

11. Инструкция по подключению BCL4566E

Схема подключения сервоприводов Yaskawa

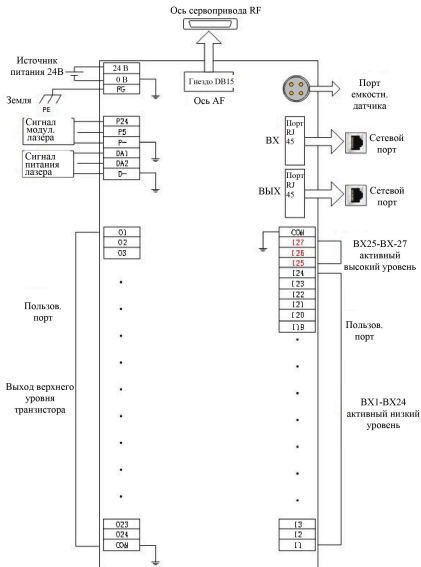


Основные параметры настройки серии Yaskawa Σ

Тип параметра	Рекомендательно значение	Значение
Pn000	001X	Режим управления должен быть установлен как режим местоположения.
Pn00B	NONE	Если вход однофазный, измените на 0100
Pn200	2000H	Если частота импульсов ниже 1 млн пакетов в секунду, пожалуйста, выберите режим 0000H; При частоте импульсов до 1 млн пакетов в секунду 4 млн пакетов в секунду, пожалуйста, выберите режим 2000H.
Pn50A	8100	Может приводиться в движение со стороны совместного вращения
Pn50B	6548	Может приводиться в движение в обратную сторону

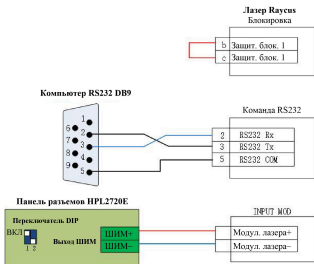
11. Инструкция по подключению BCL4566E

11.8 Схема подключения



11. Инструкция по подключению BCL4566E

11.9 Подключение лазера Raucus



12. ПО “Конфигурация платформы” (Machine config tool)

12.1 Установка и эксплуатация

На компьютере предустановлена программа программного обеспечения «Machine config tool». ПО конфигурации платформы (Machine config tool) запустится после двойного нажатия на эту иконку:



Перед запуском программы конфигурации откроется окно ввода пароля.



Введите пароль 61259023 и нажмите OK. После этого запустится конфигуратор.

Заметки:

При настройке параметров необходимо учитывать фактическую конфигурацию станка. Ошибки в настройках могут привести к непредсказуемым последствиям! В конфигураторе оранжевым фоном показаны входы, зеленым фоном — выходы.

12. ПО “Конфигурация платформы” (Machine config tool)

12.2 Пользовательский интерфейс



В основном меню конфигуратора представлена сводная информация по настройкам. Элементы в левой и верхней частях окна конфигуратора используются для настройки параметров. Возможно использование заранее сохраненных настроек при помощи импорта файла.

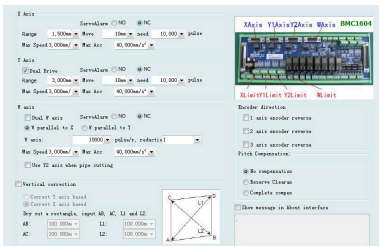
Настройки различных параметров; выбранное зеленым полем, как показано на рисунке выше, является кнопкой для управления лазером, регулятором высоты и регулировкой вспомогательного газа. Нажмите левую кнопку «config file», чтобы найти файл данных.

Дважды щелкните обзор информации, чтобы войти на страницу настройки параметров для получения текущей информации, например: дважды щелкните «Machine», чтобы перейти на страницу настройки машины.

Нажмите кнопку «Load», чтобы открыть существующие файлы конфигурации; Нажмите кнопку «Save», чтобы сохранить информацию.

12. ПО “Конфигурация платформы” (Machine config tool)

12.3 Конфигурация механизма



Перед настройкой необходимо уточнить количество приводов по оси Y, на основе структуры механической части станка, а затем настроить параметры поворотной оси (если она применяется).

X axis range (длина хода по оси X): максимальная длина хода по оси X, ширина четырехугольной области просмотра в ПО SurCut.

Y axis range (длина хода по оси Y): максимальная длина хода по оси Y, длина четырехугольной области просмотра в ПО SurCut.

Pulse equivalent (величина импульса): количество сигналов для перемещения на 1 мм. Автоматический подсчет по фактическому расстоянию движения и количеству импульсов, а значение миллиметра может быть установлено как четыре цифры после запятой.

Servo alarm (ошибка серводвигателя): настройка логики сигналов ошибки двигателя.

Max Speed (максимальная скорость): настроена максимальной скорости.

Max Acc (максимальное ускорение): настройка максимального ускорения.

Vertical correction (коррекция вертикальности): если угол между осями X и Y не равен 90°, отклонение можно скорректировать в этом меню.

Pitch Compensation (компенсация ошибок): настройка компенсации ошибок данных интерферометра.

12. ПО “Конфигурация платформы” (Machine config tool)

12.4 Возврат к исходной конфигурации

Return Org

Soft limit
 Prompt go Org at start
 Prompt go Org in warninging

X ORG direction: Neg Pos
 Y ORG direction: Neg Pos

ORG signal: Org Limit
 Limit logic:

Z-Phase signal: Enable

High Speed:
 X rollback dis:

Low Speed:
 Y rollback dis:

Return ORG using origin signal(Use Z signal)

Soft limit (программное ограничение): принудительное включение программного ограничения перемещений при запуске ПО. Предотвращает ручную отмену установленной длины хода по осям.

Prompt go Org at Start (Подсказка о необходимости перехода к началу координат станка при запуске ПО): включение напоминания при каждом включении ПО.

Prompt go Org at Warning (Подсказка о необходимости перехода к началу координат станка при ошибке): включение напоминания в случае ошибки.

ORG direction (направление возврата к началу координат): выбор направления возврата к началу координат станка (прямое или обратное).

ORG signal (Сигнал ORG): выбор сигнала возврата к началу координат станка. При выборе сигнала Limit датчик начала координат необходимо заменить на концевой датчик.

Z-Phase signal (Сигнал возврата к началу координат по оси Z): выбор сигнала и направления возврата к началу координат по оси Z.

High Speed (Высокая скорость): настройка скорости приближения к началу координат (coarse positioning).

Low Speed (Низкая скорость): настройка скорости точного позиционирования в начале координат (fine positioning).

Rollback Dis (Расстояние возврата): расстояние возврата к началу координат после перебега при точном позиционировании.

Limit Logic (Логика датчиков): настройка логики концевых датчиков по осям X, Y, Z и датчика начала координат.

12. ПО “Конфигурация платформы” (Machine config tool)

12.5 Конфигурация лазера

Конфигурация лазера Mars/Rofin/Raycus/SPI/GSI/JK

Laser

Laser type:

<input type="radio"/> TAG	<input type="radio"/> CO2	<input type="radio"/> IPG	<input type="radio"/> Max	<input type="radio"/> Valley Stee	<input type="radio"/> LianPing
<input type="radio"/> GSI/JE	<input type="radio"/> SPI	<input type="radio"/> CAS	<input checked="" type="radio"/> Raycus	<input type="radio"/> Rofin	<input type="radio"/> Others
<input type="radio"/> Meima	<input checked="" type="radio"/> Mars	<input type="radio"/> BO	<input type="radio"/> Trumpf	<input type="radio"/> sLight	

Laser Power:

PWM Enable + PWM Enable -

DA Select: Nonuse DA1 DA2 DA3 DA4

DA Range: 0~5V 0~10V

Use Comm Debug

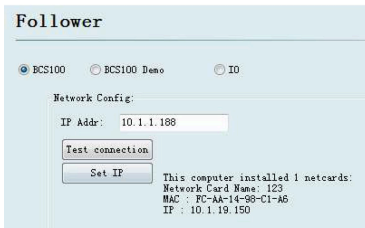
PWM enable signal (Сигнал включения ШИМ): выбор релейного выхода в качестве датчика включения ШИМ. Позволяет избежать потерь мощности лазера или ложного срабатывания в режиме модуляции.

DA Select (Выбор разъема): плата управления 1604V2 поддерживает аналоговые разъемы управления лазером. Не используется при подключении через последовательный порт или Ethernet.

DA Range (Выбор диапазона): определение диапазона управляющего напряжения.

12. ПО “Конфигурация платформы” (Machine config tool)

12.6 Настройка контроллера высоты BCS100



При работе с контроллером высоты BCS100 необходимо установить IP-адрес, совпадающий с его сетевым адресом.

12. ПО “Конфигурация платформы” (Machine config tool)

12.7 Вспомогательная газовая конфигурация

Gas

Gas Control

Air (L): 5
 Oxygen (L): Y
 Nitrogen (L): 0
 Air (H): 0
 Oxygen (H): 0
 Nitrogen (H): 0

DA2
 No using
 No using

Valve (L): 0
 Valve (H): 0

Valve: 5

The default set of those ports above is 0, indicates that valve is not in use.
 Different gas can share one proportional valve by setting the same DA port.

Max valve pressure: 10 bar DA Voltage Range: 0~5V @ 0~10V

Set DA to 0 when Gas Off
 Enable Proportion Control

Alarm test

Config as needed. Full or Null are accepted. One Alarm affects the corresponding brach only.

Air (L) alarm: 0 | 80
 Oxygen (L) alarm: 0 | 80 Alarm (L): 0 | 80
 Nitrogen (L) alarm: 0 | 80

Gas alarm: 0 | 80

Air (H) alarm: 0 | 80
 Oxygen (H) alarm: 0 | 80 Alarm (H): 0 | 80
 Nitrogen (H) alarm: 0 | 80

Valve (кран) : настройка выхода для управления вспомогательными газами.

High pressure valve and low pressure valve (кран высокого давления и кран низкого давления): настройка выходов для работы с газами высокого и низкого давления.

Air Port (воздушный порт): выбор выхода для подачи воздуха.

O2 Port (кислородный порт): выбор выхода для подачи кислорода.

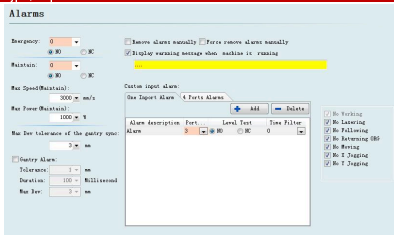
N2 Port (азотный порт): выбор выхода для подачи азота.

DA Pressure (выбор давления): выбор разъемов платы управления для регулировки давления вспомогательных газов.

Alarm detecting (обнаружение тревоги): выбор входа для подключения сигнала ошибки подачи газа.

12. ПО “Конфигурация платформы” (Machine config tool)

12.8 Конфигурация тревоги



Оперативные сообщения

Во время работы станка в заголовке окна будут появляться предупреждающие надписи на желтом фоне.

Сообщения об ошибках в работе двойного привода

При использовании двойного привода по осям X и Y в меню можно установить предельные значения отклонения и продолжительность его наличия. При достижении значения отклонения или времени наличия отклонения будет выдаваться ошибка.

Кнопка аварийной остановки (E-STOP)

Меню позволяет настроить вход кнопки аварийной остановки. При активизации входа на дисплее появится сообщение об ошибке.

Вход проверки

При активизации входа система переходит в режим проверки, максимальная скорость и максимальная мощность запрещены в этом режиме.

Дополнительные виды ошибок

Пользователь может создать новые типы предупреждений об ошибках. Для этого необходимо выбрать номер порта и указать активный уровень, соответствующий ошибке. Среди дополнительных видов ошибок могут быть ошибки отсутствия напряжения, перегрева, столкновения лазерной головки с заготовкой и т. д.

Индивидуальный входной сигнал тревоги

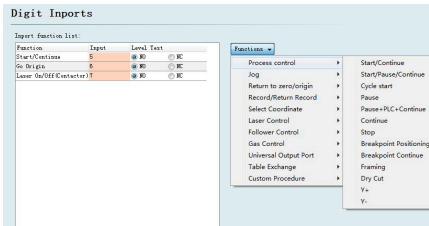
Пользователи могут добавлять другие типы сигналов тревоги в «настраиваемый входной сигнал тревоги» и вводить имя сигнала тревоги в описании сигнала. Выберите номер порта и тип определения уровня, соответствующий аварийному сигналу. Общие настраиваемые аварийные сигналы включают в себя аварийный сигнал отсутствия напряжения, аварийный сигнал перегрева, аварийный сигнал столкновения с лазерной головкой и т. д.

Допустимое максимальное отклонение при синхронизации гентри

Допустимое максимальное отклонение после включения функции портальной синхронизации.

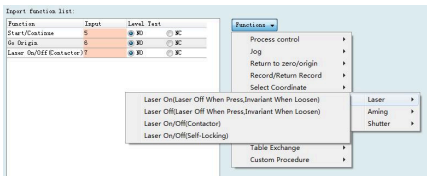
12. ПО “Конфигурация платформы” (Machine config tool)

12.9 Общий ввод



Нажмите кнопку «Выбор функции», пользователи могут выбрать имя функции входного порта в раскрывающемся списке, а затем настроить соответствующий входной порт и определение уровня.

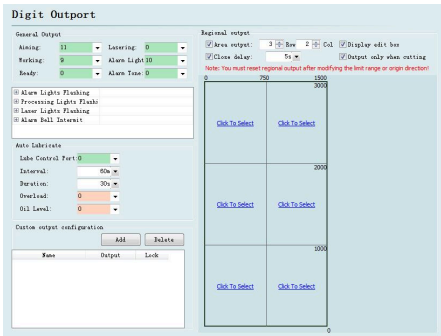
Некоторые функции переключения разделены на четыре подпункта, например, переключатель лазера, как показано ниже:



Имя функции	Описание
Лазер включен	Зажмите кнопку: Откройте соответствующую функцию; Ослабьте кнопку: Не выполнять никаких действий.
Лазер выключен	Зажмите кнопку: Откройте соответствующую функцию; Ослабьте кнопку: Не выполнять никаких действий.
Лазер вкл/выкл (переключатель)	Зажмите кнопку: Откройте соответствующую функцию; Ослабьте кнопку: закройте функцию.
Лазер вкл/выкл (блокировка)	Нажмите кнопку: Откройте соответствующую функцию; Нажмите еще раз: закройте функцию.

12. ПО “Конфигурация платформы” (Machine config tool)

12.10 Общий вывод



Конфигурация выходного порта Прицеливание:

Установите выходной порт для переключателя луча.

Лазерные инструкции: После настройки порта соответствующий индикатор будет мигать во время свечения.

Рабочие инструкции: После настройки порта соответствующий индикатор будет мигать во время обработки.

Световой сигнал тревоги: После настройки порта соответствующий индикатор будет мигать во время тревоги.

Сигнал будильника: После настройки порта во время тревоги будет звонить соответствующий звонок.

Автоматическая смазка

После того, как порт настроен, начните время с открытия программного обеспечения SurCut. А затем закройте, после открытия соответствующего выходного порта в течение каждого интервала времени и сохранения установленного времени вывода.

Настроить вывод

Настройте пользовательский выходной порт. Кнопки управления пользовательским портом отображаются на странице цифрового управления программного обеспечения SurCut. Этот пользовательский порт может выбрать режим управления: самоблокирующийся или контактор.

Локальные элементы

Локальные элементы в основном используются для удаления пыли с помощью машины. Когда лазер запускается, режущая головка перемещается в область А и соответствующий «выходной порт 12» открывается; если трасса перемещается из области А в область В, «выходной порт 12» будет закрыт немедленно, и «выходной порт 15» будет открыт. Выходной порт закрывается с опозданием: при переключении области последний выходной порт не может быть немедленно закрыт.

12. ПО "Конфигурация платформы" (Machine config tool)

12.11 Управление фокусом

Focus Control

Enable

The fourth axis motor
 Precitec
 BCL4516E [No Connection]

Focus Range: From to

Focus position at org:

Pulse Rate: Move need pulse

High Speed: Org Dir: Pos Neg

Low Speed: ORG signal:

Rollback distance:

Jog speed:

Locate Speed:

acceleration:

Servo Alarm Logic:

Negative Limit Logic:

Positive Limit Logic:

Диапазон регулировки фокуса: Установите программный предел и ход движения фокусировки.

Расположение фокуса после сброса: определить начало координат, соответствующее шкале фокусировки.

Импульсный эквивалент: Установите расстояние фокуса движения, соответствующее количеству импульсов на оборот привода.

Возврат направления ORG: возврат вверх - отрицательное направление, вниз самонаведение, положительное направление.

Возврат дискретизированного сигнала ORG: выберите концевой переключатель или исходный переключатель в качестве дискретного сигнала.

Скорость грубого позиционирования: быстро найти скорость исходного переключателя при возвращении в исходное положение.

Точное позиционирование скорость: Медленно точная скорость позиционирования после поиска источника выключатель.

Расстояние отката: Обратное расстояние движения после завершения точного позиционирования.

Скорость бега: Скорость щелчка фокуса движения.

Скорость позиционирования: Пустая скорость перемещения при перемещении фокуса.

12. ПО “Конфигурация платформы” (Machine config tool)

12.12 Поиск края листа

Edge-Seek

Enable optical
 Enable BCS100 Seek

Pwr supply port:
 Enable Plate Cut Off

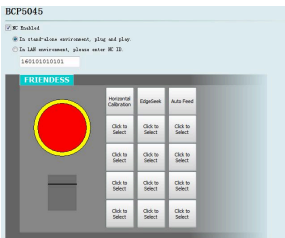
Signal input:

Switch logic:
 L(light is on)
 D(light is dark)

Separate seeking height for pallet

Станок обладает возможностью емкостного поиска края листа; Контроллер высоты головки отвечает за емкостной датчик.

12.13 Цифровая панель управления VCP5045



Цифровая панель управления VCP5045 может быть активирована в интерфейсе цифровой панели управления. При использовании в автономной среде программное обеспечение SurCut будет адаптивно сопоставлять Mac-адрес цифровой панели управления VCP5045 и автоматически подключать управление. Если VCP5045 используется в локальной сети, введите идентификационный номер устройства VCP5045. VCP5045 имеет в общей сложности 12 настраиваемых клавиш, которые можно настроить как кнопку управления станком двойного обмена или другим настраиваемым ПЛК.

13. Система управления CypCut

13.1 Введение

Система управления CypCut представляет собой систему программного обеспечения, предназначенного для лазерной резки, которая включает в себя не только управление процессом лазерной резки, но и управление слоями, обработку изображений, настройку процесса резки, планирование траектории обработки, моделирование процесса резки.

Программное обеспечение CypCut может выполнять процесс управления только при использовании ключа и платы управления.

Данное руководство основано на версии 6.3.765.4 CypCut. В связи с возможным обновлением программы в будущих поставках оборудования возможны различия между функционалом программы и описанием, приведенным в данном руководстве по эксплуатации.

13.2 Характеристики

- Программное обеспечение поддерживает форматы графических данных AI, DXF, PLT, Gerber, LXD и другие, а также поддерживает международный стандарт G-кода, разработанный Mater Cam, Type 3, Wentai и др.

- Автоматическая оптимизация при открытии/импортировании DXF и других файлов, в том числе: удаление повторяющихся линий, объединение кромок, удаление мелких изображений, разделение внутренних и внешних контуров и произведение сортировки. Вышеуказанные функции могут быть выполнены вручную.

- поддержка функций редактирования и набора, включая: увеличение и уменьшение масштаба, перенос, отражение, вращение, выравнивание, копирование и комбинирование.

- простые в использовании настройки внешних и внутренних направляющих, компенсации зазоров, микросоединений, перемычек, и так далее.

- различие внутреннего и внешнего контура, определение направления компенсации зазора в соответствии с внутренним и внешним контуром, проверка направляющих.

- поддержка разрыва и соединения кривых, сглаживания кривых, преобразования текста в кривые, группировки/разгруппировки объектов.

- функция размещения, которая позволяет сократить время разработки проекта и уменьшить количество отходов.

- простое заполнение при помощи большого разнообразия шаблонов.

- для функций автоматической и ручной сортировки поддерживается настройка порядка обработки изображений в группе.

- специальная функция просмотра позволяет выполнять проверку порядка обработки более интерактивным способом, чем моделирование.

- поддерживаются режимы двух-стадийного прожига, последовательного прожига, группового предварительного прожига. Настройка режимов зависит от мощности лазера, частоты, вида лазера, типа используемого газа, давления воздуха, тока, времени задержки и высоты отслеживания процессов прожига и резки.

- настройка в реальном времени частоты и мощности, настройка параметров для плавного старта.

- библиотека материалов хранит в себе все параметры обработки, которые можно повторно использовать для этого материала.

- возможность создания точки восстановления в любой точке после остановки или временной остановки; запуск обработки из любой позиции.

- программное обеспечение поддерживает резку труб и плоского материала, резку пересекающихся линий.

- поддержка отслеживания высоты резки после выхода за пределы листа.

- автоматический поиск кромки и точное позиционирование.

- поддержка 3D видов ПЛК и более 50 программируемых процессов.

- программируемые входы и выходы, программируемый аварийный вход.

- удаленное управление системой при помощи беспроводного пульта и Ethernet.

13.3 Ярлык рабочего стола

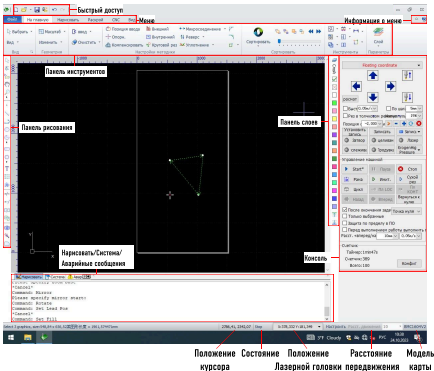
На компьютере предустановлена программа программного обеспечения CypCut.

Система лазерной резки CypCut запустится после двойного нажатия на эту иконку:



13. Система управления CурCut

13.4 Меню программы



Изображение с черным фоном в центре окна – это чертежная доска; белая рамка с делениями обозначает габариты рабочего поля станка. Шкала делений изменяется в зависимости от масштаба просмотра.

Меню программы при движении сверху вниз состоит из заголовка с названием выполняемого файла, меню и панели инструментов. Панель инструментов состоит из иконок, каждая из которых служит для отражения объединенных в группы функций. Основное меню включает в себя: «Файл», «На главную», «Нарисовать», «Раскрой», «CNC»(ЧПУ), «Вид». Над главным меню слева расположена панель быстрого доступа, которую можно использовать для быстрого создания, открытия и сохранения файла, а также для выполнения команд отмены и повтора действий.

В левой части окна расположена панель рисования, которая в дальнейшем будет именоваться просто левой панелью. Первые пять кнопок панели обеспечивают выполнение базовых функций рисования, в том числе выделение, редактирование узлов, редактирование порядка расположения, перенос и масштабирование элементов. Следующие десять кнопки позволяют рисовать на чертежной доске точки, прямые линии, полилинии, вставлять различные геометрические фигуры, текст, генерировать QR-код, начертить стандартную деталь из библиотеки программы. Следующие четыре кнопки позволяют урезать линии, достроить линию до ближайшего объекта, разъединить на сегменты, и соединить.

В нижней части меню расположены три быстрые клавиши: выравнивание по центру, извлечение выбранного графического объекта и скругление.

Справа от зоны рисования размещена «Панель инструментов». Она включает в себя основные иконки для создания и редактирования чертежей.

13. Система управления CypCut

Нижне чертежной доски расположено меню сообщений с тремя вкладками — Нарисовать, Система и Аварийные сообщения. Данное меню используется для отображения сообщений, относящихся к процессу рисования, системных сообщений и аварийных сообщений.

Системные сообщения имеют временную отметку и отображаются разными цветами в соответствии с важностью сообщения: подсказка, предупреждение и ошибка. Аварийные сообщения отображаются белым цветом на красном фоне.

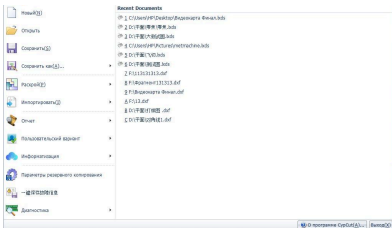
В нижней части окна расположена строка состояния, в котором отображается информация в соответствии с различными действиями. Слева показываются базовые сообщения процесса рисования, в правой части строки состояния отображаются координаты курсора, статус обработки, и расположение лазерной головки. Расположение лазерной головки может быть отрегулировано при помощи стрелок перемещения. Последний элемент, отображаемый в строке состояния - это тип карты управления.

В правой части окна программы расположена прямоугольная область, которая называется «Консоль». В ней расположены клавиши управления, с помощью которых осуществляется выбор координатной системы, ручное управление, управление обработкой, настройка параметров управления и учет времени работы.

Слева от «Консоли» располагается «Панель Слоев». Она включает в себя кнопку «Слой» и 15 цветных кнопок. Диалоговое окно «Слой» можно открыть, кликнув кнопку «Слой», после чего можно установить нужные параметры. Каждая цветная кнопка соответствует определенному слою. Для перемещения изображения достаточно выбрать определенное изображение и нажать на кнопку соответствующего слоя. Первая белая кнопка обозначает специальный слой. Изображения, помещенные в этот слой, отображаются белым цветом и не могут быть обработаны. Последние две кнопки показывают первый и последний слой.

13.5 Меню «Файл»

В верхнем левом углу панели инструментов расположено специальное меню под названием «Файл», которое объединяет функции, связанные с файловыми операциями. Меню можно открыть, кликнув кнопку «Файл», как показано ниже:



В правой части меню отображается список недавних документов. Файлы, сохраненные программой CypCut, отмечаются иконкой «», что облегчает поиск нужных файлов.

Меню «Импортировать» используется для импорта документов в формате, отличном от «.dxf», на чертежную панель без удаления существующих изображений.

Для открытия существующего файла проекта нажмите на кнопку «Открыть».

Меню «Пользовательские варианты» используется для настройки параметров в соответствии с требованиями пользователя.

13. Система управления SurCut

Меню «Параметры резервного копирования» используется для сохранения резервной копии всех параметров в виде сжатого файла.

Меню «Диагностика» используется для диагностики и управления программой.

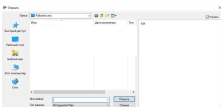
Информацию о версии программного обеспечения SurCut можно увидеть, кликнув пункт меню «О программе Surcut(A)» в нижнем правом углу.

13.6 Процесс эксплуатации



13.7 Импорт изображений

После нажатия кнопки открытия файлов «» в строке быстрого запуска в левом верхнем углу окна программы, появится диалоговое окно открытия файлов, затем можно выбрать необходимое изображение. При помощи окна предварительного просмотра можно быстро найти нужный файл.



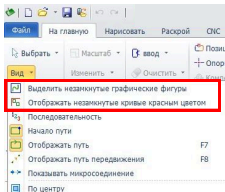
Если нужно нарисовать изображение при помощи программного обеспечения SurCut, нажмите кнопку создания нового файла «», затем нарисуйте изображение при помощи кнопок на панели рисования. Более детальную информацию смотрите в соответствующих разделах.

13.8 Предварительная обработка

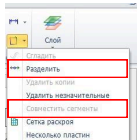
При импортировании изображений, программное обеспечение SurCut может автоматически удалять мелкие и дублированные изображения, выполнять объединение, сглаживание, сортировку и разгруппировку.

Однако пользователь может настроить импорт изображения без выполнения предварительной обработки. Для этого необходимо открыть меню «Пользовательские варианты» для настройки параметров. Обычно изображения рассматриваются программным обеспечением как замкнутые кривые.

Таким образом, если файл содержит разомкнутые кривые, они отобразятся красным цветом. Данную функцию можно отключить. Для отображения разомкнутых кривых на чертежной доске кликните соответствующие кнопки в под меню «Вид» на панели инструментов.



Также можно кликнуть кнопку «Выбрать» с левой стороны панели инструментов, затем нажать «незамкнутый графический элемент», чтобы выбрать все подходящие кривые. В некоторых случаях требуется вручную разбить изображения. Для этого кликните кнопку « Разделить» на панели инструментов в разделе инструменты в общем меню, затем кликните мышкой в место, где требуется разделить кривую. Для объединения изображений нужно их выбрать, затем кликнуть кнопку «Совместить сегменты».

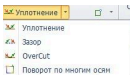


13. Система управления SurfCut

13.9 Технические параметры

Настройка технических параметров проводится при помощи пунктов подменю «Настройка методик» в главном меню, куда входит настройка направляющих линий, настройка коррекции и т.д. Кнопку « Ввод» можно использовать для настройки направляющих линий.

Кнопку выпадающего меню



используются для настройки фиксации направляющих, зазоров или параметров выхода направляющих за пределы листа.

Кнопка « Компенсировать» используется для коррекции резы.

Кнопкой « Микросоединение» можно вставить неразрезные микрошвы в изображения.

Кнопка « Реверс» используется для переворачивания изображения.

Кнопка «» используется для настройки точек охлаждения в изображении.

Кликните кнопку « Позиция ввода», затем кликните на место, где должна находиться начальная точка изображения.

Нажмите клавиши **Ctrl + A**, чтобы выбрать все изображения, затем кликните кнопку « Ввод» и настройте параметры направляющих линий, после чего нажмите ОК. Таким образом, программа выполнит поиск подходящих позиций для автоматического размещения направляющих линий в соответствии с выбранными настройками. Для выполнения проверки линий необходимо кликнуть на маленький треугольник справа от кнопки « Ввод» и выбрать пункт «Проверка направляющих линий». При выборе «Разделение внутреннего и внешнего контура» линия может быть автоматически оптимизирована в соответствии с внутренним и внешним контуром.

Для настройки дополнительных параметров резы требуется кликнуть кнопку « Шлифы» на панели слоев.



Диалоговое окно «Настройка параметров слоя» содержит в себе все параметры, связанные с резкой.

13.10 Планирование траектории

В данном этапе происходит сортировка изображений. Для выполнения автоматической сортировки кликайте кнопку «» в меню «На главную», или «Нарисовать», или «Раскрой». Для настройки способов сортировки и управления необходимо кликнуть маленький треугольник под кнопкой, что позволит изменить направление обработки изображений, автоматически разделить внутренний и внешний контур во время автоматической сортировки.

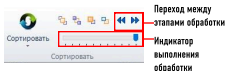
Если автоматическая сортировка не отвечает требованиям пользователя, можно кликнуть кнопку «» на панели инструментов слева для перехода в режим ручной сортировки, затем по очереди кликнуть мышкой на изображения, чтобы установить порядок обработки. Также указать порядок обработки изображений можно путем зажатия мышки и протягивания линии от одного изображения к другому.

Для того, чтобы зафиксировать порядок обработки отсортированных изображений, необходимо их выбрать, затем кликнуть кнопку «» в меню «На главную», или «Нарисовать», или «Раскрой». Последующие автоматические или ручные сортировки не повлияют на изображения внутри группы, которая будет обрабатываться как одно целое.

Для выполнения автоматической сортировки изображений в пределах группы нужно нажать кнопку «», затем кликнуть правой кнопкой мыши на группе изображений и выбрать пункт меню «Сортировка группы», а затем указать требуемый вариант сортировки.

13.11 Проверка перед обработкой

Перед фактической резкой можно проверить траекторию обработки: выровнять изображения при помощи кнопок выравнивания; быстро просмотреть порядок обработки можно при помощи перетаскивания бегунка, как показано ниже; для последовательного просмотра порядка обработки изображений используются кнопки перехода.



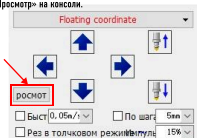
13. Система управления CypCut

Для моделирования процесса резки необходимо нажать кнопку « > Имит. » на консоли, при этом можно отрегулировать скорость отображения смоделированного процесса при помощи функции «Имитация скорости» на вкладке « CNC ».

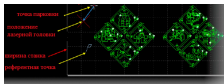
13.12 Фактическая обработка

Данный этап выполняется на реальном станке при наличии ключа и карты управления. Перед началом обработки необходимо сопоставить изображение на экране и параметры станка.

Для этого необходимо нажать на кнопку просмотра «Просмотр» на консоли.



Данные значения рассчитываются в соответствии с маркерами точек парковки на экране и положением лазерной головки станка. Пример расположения маркеров на экране показан на рисунке ниже. При нажатии кнопки «Предварительный» (предварительный просмотр) точка парковки будет перемещаться к положению лазерной головки.



Если положение лазерной головки, показанное красным крестом, не совпадает с фактическим положением лазерной головки, убедитесь, что верно настроено начало станочных координат при помощи меню «CNC» → «Возврат в иск. положение».

Для изменения соотношения между изображениями и точками парковки нужно нажать на кнопку « + Опорн. » в меню «На главную». Например: если лазерная головка располагается в левом нижнем углу обрабатываемой заготовки, можно установить левый нижний угол как точку парковки.

Если после проверки на экране не отображается ошибка, можно кликнуть кнопку « > Para » на консоли, программа обведет контуры вырезаемых изображений, что позволит проверить корректность положения лазерной головки. Кроме того, можно нажать на кнопку « > Слой рез », чтобы станок прошел по траектории обработки без включения лазера.

Для запуска обработки нажмите кнопку « Start+ », для приостановки обработки - кнопку « || Пауза ». Во время паузы можно вручную осуществлять подъем и опускание лазерной головки, также перемещаться по траектории обработки вперед и назад при помощи кнопок « << Назад » и « >> Вперед ».

При нажатии на кнопку « < Stop » обработка прекратится и лазерная головка автоматически вернется в точку, указанную в настройках (начало координат, начало обработки, начало станочных координат и т.д.). Если в изображении не вносились изменения или начинается новая обработка, при нажатии на кнопку « < -> По ЛОС » система переместится к точке восстановления, а при нажатии на кнопку « < -> По КОИТ » система продолжит обработку с точки восстановления.

13. Система управления SurCut

При состоянии меню сохраняется пропорция между длиной и шириной изображения. Если необходимо отдельно ввести значения длины и ширины, нужно кликнуть на кнопку , после чего ее состояние сменится на .

Параметр «Центр масштабирования» позволяет определить соотношение между расположением нового и исходного изображений после процесса масштабирования. Например, при выборе пункта «Слева вверх» новое и исходное изображение будут выровнены по верхнему левому углу после изменения.

Примечание: коррекция направляющих и отверстий не может быть выполнена при трансформации изображения.

Интерактивное геометрическое изменение

Система SurCut поддерживает 3 вида интерактивной геометрической трансформации, включая интерактивное масштабирование, поворот, и зеркальное отражение. Перед выполнением данных действий, в первую очередь, необходимо выбрать изменяемые изображения, кликнуть на соответствующий пункт меню или кнопку, затем выполнить операции в соответствии с подсказками в нижней части экрана.

Например, если нужно повернуть прямоугольник, взяв за основу его левый нижний угол, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) выделить прямоугольник.
- 2) кликнуть маленький треугольник под кнопкой «Изменить» и в открывшемся меню выбрать « Повернуть», после чего в нижней части экрана появится сообщение «Укажите базовую точку».
- 3) переместите мышку в нижний левый угол, затем мышка автоматически зафиксируется в нижнем левом углу, как показано на изображении ниже:

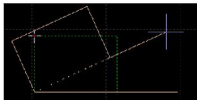


4) кликните мышкой, появится всплывающее окно «Укажите стартовую точку или введите значение угла вращения» в нижней части экрана.

5) для завершения действия введите число 45 и кликните Enter. Если угол вращения заранее не известен, но требуется повернуть прямоугольник в положение выравнивания с другим изображением, выполните первые четыре пункта, а вместо пункта 5 выполните следующие действия:

6) переместите мышку в нижний правый угол прямоугольника и кликните, чтобы выделить горизонтальную линию и взять ее как основу вращения прямоугольника.

7) на экране всплывет окно «Укажите конечную точку вращения». После этого изображение будет вращаться вслед за перемещением мышки. Для завершения действия нужно кликнуть мышкой в конечной точке вращения, как показано на рисунке ниже:



Действия по интерактивному масштабированию и зеркальному отображению сходны с действиями по вращению.

13.13.3 Быстрое перемещение и копирование


Програмное обеспечение SurCut позволяет быстро перемещать изображения, используя кнопки направления. После того, как изображения выбраны, нажмите кнопку направления, и изображения будут перемещены на расстояние в нужном направлении, параметры расстояния можно ввести в окне « Настроить. Расст. движения: 10» в нижнем правом углу экрана.

Для копирования выбранных изображений требуется нажать Ctrl и кнопку направления. Например, при нажатии «Ctrl + →» (вправо), выбранные изображения скопируются в области на расстоянии 100 мм вправо.


13. Система управления SurCut

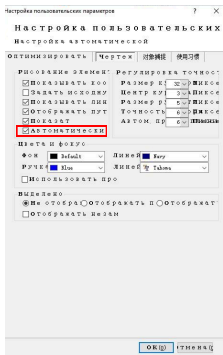
13.13.4 Ввод координат и параметров

В некоторых случаях можно выполнить чертёж при помощи ввода точных координат. Программа SurCut позволяет напрямую ввести координаты в следующем формате: «координата X» «запятая» «координата Y». Например, если требуется ввести координаты (100, 100), нужно ввести только «100, 100». Введенные координаты и параметры будут отображаться синим. Большинство чертёжных операций можно выполнить при помощи действий мышкой и прямого ввода координат.

- 1) необходимо кликнуть иконку «» на левой панели инструментов, после чего на экране появится всплывающее окно «Укажите стартовую точку».
- 2) введите координаты «0, 0» и нажмите Enter, затем на экране появится всплывающее окно «Укажите точку пересечения».
- 3) введите координаты «300, 200» и нажмите Enter, затем на экране отобразится всплывающее окно «Укажите радиус закругления угла (радиус кривизны (F))».
- 4) введите «50» и нажмите Enter.

13.13.5 Автоматическая фиксация

В программе SurCut во время создания изображений используется функция автоматической фиксации, в том числе при помощи прилипания к сетке, к крайним точкам и границам изображений. Для отключения функции автоматической фиксации необходимо выполнить следующие действия: кликните меню « Файл», выберите «Пользовательский вариант», затем выберите вкладку «Чертёж» в открывшемся диалоговом окне, затем отмените опцию автоматической фиксации, потом нажмите кнопку «OK».



Аналогично можно включить автоматическую фиксацию.

13. Система управления CurCut

13.13.6 Ввод текста

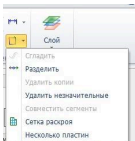
Программа CurCut поддерживает ввод текста и преобразование текста в кривые. После нажатия кнопки « T » на левой панели инструментов можно вводить текст в любой части чертежной доски. Введенный текст автоматически будет выделен. После этого на панели инструментов появится новая вкладка «Текст», с помощью которой можно изменить содержание, стиль и размер текста, как показано на рисунке:



После преобразования текста в кривые вышеуказанные опции будут недоступны. Если требуется оформить текст с использованием специальных шрифтов и эффектов, конвертируйте его в кривые после их применения

13.13.7 Оптимизация изображений

При импортировании изображений программа CurCut может автоматически их оптимизировать. Если требуется оптимизировать изображения вручную, можно использовать функции оптимизации, указанные на рисунке ниже:



Выберите изображение для обработки, нажмите соответствующие кнопки, и затем выполняйте действия в соответствии с указаниями программы.

Сглаживание

Выберите ломанные линии для оптимизации, затем нажмите кнопку « Сгладить », в диалоговом окне появится указание «Кривой в соответствии с заданной точностью». Введите параметры сглаживания кривой, затем нажмите «OK».

Разница между исходной кривой и сглаженной кривой показана ниже. Для усиления эффекта сглаживания требуется вводить более высокое значение гладкости кривой. При этом необходимо учитывать точность обработки.



Разрыв

Эта функция разделяет замкнутое изображение на две части, после чего пользователь может отредактировать их по отдельности. Нажмите кнопку « Разделить », затем нажмите мышью в точку, где нужно выполнить разрыв. Процедура разрыва кривой может выполняться беспрерывно, до тех пор, пока она не будет отменена нажатием кнопки ESC или переключением на выполнение других команд.

Удаление дублированных кривых

Данная функция « Удалить копии » используется для удаления дублированных кривых.

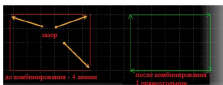
13. Система управления CypCut

Удаление мелких объектов

Иногда импортированные изображения могут содержать кривые, визуально незаметные из-за малого размера дисплея, что может негативно сказаться на процессе резки. Эти изображения можно удалить при помощи функции «Удалить незначительные», установите размер, меньше которого изображения будут считаться мелкими, затем подтвердите операцию.

Комбинирование

Изображения, нарисованные при помощи системы AutoCAD, часто содержат визуально замкнутые линии, которые фактически такими не являются. Выберите изображения для соединения, и нажмите «Совместить сегменты», и введите точное значение, затем подтвердите действие.



13. Система управления CypCut

13.14 Технический проект

В данном разделе описываются соответствующие функции, предлагаемые программой CypCut.

Значение многих параметров напрямую зависит от характеристик разрезаемого материала, используемого лазера и давления воздуха. Все упомянутые в этом разделе значения параметров, включая те, которые показаны на рисунках, должны использоваться только в качестве примеров, а не как обязательные к применению значения.

Предупреждение! Использование некорректных значений параметров могут привести к некачественной резке или к повреждению станка.

13.14.1 Разделение внутреннего и внешнего контура

При открытии внешних файлов (в формате DXF и др.), программа CypCut может автоматически выполнить разделение внутреннего и внешнего контура. Если во время редактирования происходит изменение изображения, что может привести к изменению соотношения между внутренним и внешним контуром, нажмите кнопку «Автоматическая сортировка» для повторного разделения внутреннего и внешнего контура. Также можно сразу нажать на треугольную кнопку под кнопкой «Лидир» и выбрать «Разделение внутреннего и внешнего контура при сортировке».

Программа CypCut разделяет внутренний и внешний контур в соответствии с соотношениями между слоями: внешний слой – это внешний контур, следующий слой – внутренний контур, следующий слой – внешний контур и так далее. Однако, незамкнутые кривые не формируют отдельный слой. Если требуется принять определенный слой в качестве внешнего слоя, необходимо выбрать все изображения в этом слое, сгруппировать их, а затем произвести разделение внутреннего и внешнего контура.

При добавлении направляющих линий, вырезается внешний слой, таким образом можно провести направляющую с внешней стороны; внутренний слой это внутренний контур, и направляющую следует проводить с внутренней стороны. Во время установки внутреннего и внешнего контура вручную, выберите изображения для настройки, затем нажмите кнопки « Внешний» и « Внутренний» в главном меню «На главную».

13.14.2 Автоматическое расположение направляющих линий

Выберите изображения для расположения направляющих, нажмите кнопку « ВВОД» в меню «На главную», затем установите параметры направляющих линий в всплывающем окне.

Параметры линии ввода ✕

Задать линию ввода

Данная функция используется для задания линий ввода.

Ввести

Тип: Длина: Угол: Радиус: Добавить небольшое отверстие в начальную точку

Ввести

Тип: Длина: Угол: Радиус: Вкл., лазер при выводе

Позиция ввода

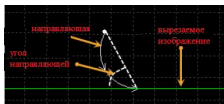
Автоматическая позиция ввода Вводить с вершины Вводить с длинного края Set by Universal (D=I) repeat Сменить тип ввода, позиция поворота

Варианты

Только замкнутые Только внешний ко Только внутренний Проверка ввода

Поддерживаются такие типы направляющих, как Линия, Arc (дуга), и Линия + Arc. Параметры направляющих включают в себя тип, угол, длину, и радиус. Кроме того, также можно добавить прожиг маленького отверстия в начальной точке направляющих линий.

При выборе Arc (дуги) как формы направляющей, конечная точка ее должна быть расположена на касательной изображения (неважно, насколько велик угол между направляющей и линией резки). Ведущий угол - это угол между линией, соединяющей начальную и конечную точки и линией резки.



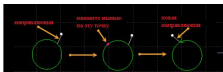
Помните, что при выполнении автоматического выбора положения направляющей, учитывается наличие настройки положения по длинной стороне или по вершине.

13. Система управления CypCut

При наличии четких требований к расположению направляющих, можно установить унифицированное расположение направляющих в соответствии с общей длиной изображений или сохранение положения направляющих при смена их типа.

13.14.3 Ручная настройка направляющих линий

Для ручной настройки направляющих требуется нажать кнопку « Позиция ввода» на панели инструментов. При выборе изображения с помощью данной кнопки можно изменять только расположение направляющих линий, но не угол или длину.

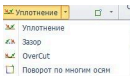


В первую очередь кликайте точку А (желтого цвета) с внешней стороны изображения, затем кликайте точку В (красного цвета) на изображении, таким способом будет нарисован отрезок от точки А к точке В.



13.14.4 Уплотнение, зазор и переход за предел

В разделе «Настройки методики» в меню «На главную» расположены три кнопки:



которые используются для установки перемишки (Уплотнение), зазора (Зазор) и выхода за пределы (OverCut). Выберите изображения, которые необходимо настроить, затем нажмите соответствующие кнопки. Значение параметров зазора и выхода за пределы будет корректным только при сохранении первоначально введенных значений.

13.14.5 Коррекция резки

Выберите изображения для коррекции, затем нажмите кнопку « Компенсировать» на панели инструментов для коррекции резки.

Ширина резки определяется в соответствии с фактическими результатами резки.

Скорректированная траектория отображается белым цветом на чертежной доске и система будет перемещаться по ней во время обработки. Откорректированный исходный чертеж не будет обработан и будет отображаться на чертежной доске только для того, чтобы упростить работу.

Направление коррекции резки можно выбрать как вручную, так и автоматически в соответствии с расположением внешнего или внутреннего контура. Для внешнего контура формы необходима внешняя коррекция, в то время как для внутреннего контура необходима внутренняя коррекция.

Во время коррекции резки можно выбрать преобразование угла в форму закругленного угла или прямого угла, как показано ниже:



На рисунке зеленым цветом изображен исходный вариант, белым - скорректированная траектория, светло-желтым - вертикальные линии, выходящие из угла. На рисунке видно, что кромка реза совпадает с исходной после коррекции обеих сторон вертикальных линий, в то время, как необходимо преобразование угла. Обычно закругленный угол используется при совпадении кромок реза с исходными, и обеспечивает более плавное перемещение.

Для упрощения выбора, можно отредактировать значение коррекции в общих настройках.

Для того, чтобы отменить коррекцию, выберите изображения, затем нажмите кнопку «Clear»

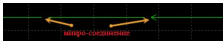
13.14.6 Микро-соединение

Эту функцию используют для вставки микро-соединений в траекторию обработки.

При резке во время прохождения над микро-соединениями лазер будет отключен, в то время как отключение подачи газа и датчика отслеживания определяется установленными параметрами перемещения холостого хода на короткое расстояние.

13. Система управления SurCut

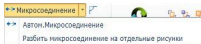
Микро-соединение отображается как зазор на чертежной доске, как показано ниже:



Чтобы добавить микро-соединение, нажмите на кнопку « Микро-соединение » на панели инструментов, затем укажите место расположения микро-соединения на изображении при помощи мыши. Количество микро-соединений не ограничено. Кроме того, можно размещать микро-соединения не только на изображениях, но и на скорректированной траектории.

Укажите длину микро-соединения во вкладке «Начертить» в нижней части окна программы, новые значения будут применены для всех последующих действий.

Кроме добавления микро-соединения вручную, программа SurCut также имеет функцию автоматической вставки микро-соединений. Пользователю достаточно кликнуть кнопку «Автом.Микро-соединение» в выпадающем меню «Микро-соединение», установить и подтвердить параметры.



При выборе опции «Adding by Count (Добавление по количеству)» добавляется определенное пользователем количество микро-соединений к каждому изображению, а при выборе опции «Adding by distance (Добавление по расстоянию)» можно вставить микро-соединение через указанное расстояние.

Изображения могут быть разделены на части при помощи микро-соединений. Для этого достаточно нажать на кнопку «Разбить микро-соединение на отдельные рисунки» в меню «Микро-соединение». После выполнения данной операции микро-соединения будут разорваны, а части исходного изображения можно редактировать как независимые изображения.

Для того, чтобы убрать микро-соединения, требуется выбрать изображения, затем нажать кнопку «Clear»

13.14.7 Точка охлаждения

Нажмите кнопку « » в меню «На главную». При нажатии на соответствующие позиции на изображении можно установить точки охлаждения. Во время резки, при подходе к точке охлаждения, лазер будет отключен, обдув будет прерван в соответствии с настройками.

После прохождения точки охлаждения лазер будет включен и продолжится обычная резка. Точка охлаждения отображается точкой на чертежной доске, как показано ниже на рисунке:



Точки охлаждения, как и микро-соединения, могут быть вставлены в большом количестве. Рекомендуется расставлять точки охлаждения после использования микро-соединений и коррекции траектории. Для удаления точки охлаждения требуется зажать клавишу Shift и кликнуть на нужную точку охлаждения.

13.14.8 Группировка

Группировка в программном обеспечении SurCut позволяет объединять множество изображений в группу, которая в дальнейшем рассматривается как единое целое. В пределах группы порядок, пространственные отношения между изображениями и слоями зафиксированы, и не изменяются во время сортировки, перемещения и других действий.

Выберите изображения, из которых требуется сформировать группу, затем нажмите кнопку « », чтобы объединить выбранные изображения в группу.

Если необходимо отменить группировку, выберите кнопку «Group», которая сменится на кнопку «DeGroup».

Если необходимо разбить все группы на чертежной доске, нажмите маленький треугольник под кнопкой «Group», затем выберите « Разбить на отдельные рисунки ». Если имеется изображение, которое содержит в себе другие изображения, объединенные в группу, оно называется внешним контуром. Группа с внешним контуром рассматривается как «Деталь / Part».



Деталь при сортировке изображений рассматривается как одно целое, и за ее основу принимается внешний контур или первое изображение в группе. Порядок изображений в пределах детали не изменяется во время сортировки.

Если необходимо отсортировать изображения в пределах группы без ее разрыва, требуется выбрать группу, нажать правую кнопку мыши, затем выбрать опцию «Сортировать в группе».

Хотя программное обеспечение SurCut позволяет сгруппировать изображения и работать с ними как с единым целым, рекомендуется использовать функцию группировки аккуратно и группировать только те изображения, которые максимально соответствуют понятию «детали».

13. Система управления CypCut

В дальнейшем понятия «группа» и «деталь» используются как синонимы.

Обратите внимание, что программное обеспечение CypCut всегда группирует изображения с помощью функции объединения кромок «», чтобы гарантировать целостность этих изображений. Более того, в результате создания перемишки «» между одной «Группой» и другим изображением или другой «Группой» тоже будет образована новая «Группа», что обеспечивает целостность изображений.

Сортировка групп

Деталь при сортировке изображений рассматривается как одно целое, и за ее основу принимается внешний контур или первое изображение в группе. Порядок изображений в пределах детали не изменяется во время сортировки.

Если необходимо отсортировать изображения в пределах группы без ее разрыва, требуется выбрать группу, нажать правую кнопку мыши, затем выбрать опцию «Sort in Group / Сортировать в группе». Процесс «Sort in group» не изменит порядок подгрупп в пределах группы. Порядок сортировки в группе влияет только на геометрические свойства изображений, и не влияет на слой, к которому он относится. Во время сортировки, автоматически разделяются внутренний и внешний контур в соответствии с геометрическими характеристиками.

Обработка группы

Группа (деталь) рассматривается как единое целое во время обработки. Другие изображения не могут быть вставлены на чертежную доску во время обработки. Даже если группа (деталь) включает многослойные изображения, они также будут успешно обработаны. Предварительный проиг в группе также отвечает этому требованию.

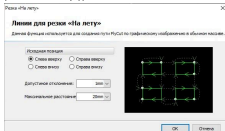
Помните, что порядок изображений внутри группы неважен, последним всегда обрабатывается внешний контур детали. Перед обработкой всегда требуется проводить сортировку изображений.

13.14.9 Сканирование

Если вырезаемые изображения являются простыми (например, прямоугольник, круг, многоугольник) и расположены в определенной последовательности, можно объединить отрезки линии резки в одном направлении при помощи сканирования, что повысит скорость резки и сэкономит время. Рекомендуется произвести сортировку изображений перед сканированием.

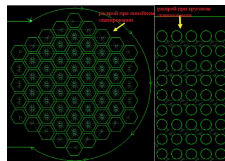
Нажмите кнопку «» в меню «На главную», затем введите параметры раскроя в меню настройки.

Исходная позиция – это настройка стартовой позиции раскроя. Максимальное расстояние – это настройка расстояния между фрагментами.



Линейное сканирование применяется к прямоугольникам и прямым линиям одного направления, круговое сканирование применяется к дугам и кругам при раскрой. Изображения после ручной резки автоматически формируются в группу.


При выборе опции «Сортировка дуг перед сканированием», круги или дуги будут отсортированы сверху вниз, затем будет выполнен раскрой. Изображения после раскроя автоматически объединятся в группу. Пример раскроя и увеличенная часть изображения показаны ниже:



13. Система управления SurCut

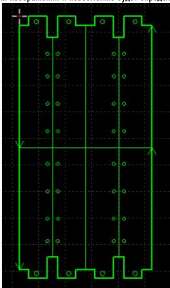
13.14.10 Объединение кромок

Данная функция позволяет сокращать длину резки и улучшить производительность, путем соединения заготовок с одинаковыми кромками. В программе SurCut, когда расстояние между двумя изображениями меньше 0.1 мм, они могут рассматриваться как имеющие общую кромку. Функция автоматической фиксации, предлагаемая программой SurCut, позволяет объединить кромки изображений.

После выбора двух или более изображений нажмите кнопку «» на панели инструментов, программа SurCut выполнит объединение кромок изображений. Если выбранные изображения не соответствуют требованиям операции, в левой нижней части окна программы в меню «Нарисовать» отобразится сообщение.


В настоящее время программа SurCut поддерживает объединение кромок для четырех сторон изображений, однако программа не может выполнять эту операцию для прямых линий в пределах изображений.

После объединения кромок изображения будут объединены в группу. Если они соответствуют требованиям «Детали», рамка будет показана утолщенной линией, как на рисунке ниже. Если изображения, выбранные для объединения кромок, содержат в себе другие изображения, например, маленькие отверстия, требуется в первую очередь объединить изображение вместе с внутренними изображениями в группу, а после этого выполнять объединение кромок. В противном случае будет потеряна информация о соотношении расположения изображений и невозможно будет определить порядок выполнения обработки.

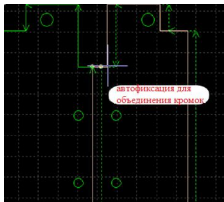


Автоматическая фиксация объединения кромок

При перемещении изображений в положение, пригодное для объединения кромок, программа SurCut автоматически фиксирует положение кромок и отображает соответствующее сообщение. Это значительно облегчает и ускоряет перенос изображений.

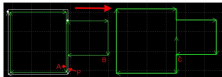
Для завершения объединения кромок достаточно выделить изображения и нажать кнопку «». Если необходимо продолжить редактирование изображений по отдельности, выделите получившуюся деталь, затем нажмите кнопку «DeGroup» в меню «На главную». После редактирования изображения снова можно объединить при помощи кнопки «Group».

13. Система управления CypCut



Коррекция объединения кромки.


В первую очередь необходимо производить коррекцию резки, после чего осуществлять объединение кромки. Объединение кромки не изменяет траекторию обработки. Если изображения откорректированы, скорректированная траектория обработки будет сохранена после объединения кромок и исходный вариант исчезнет, как показано на рисунке ниже:



В действительности на рисунке выше невозможно объединить кромку исходного изображения А и изображения В. Данное действие возможно только для скорректированной траектории Р. Даже при перемещении изображения В в положение рядом с исходным изображением А, невозможно объединить их кромку, так как она не будет являться траекторией обработки.

13.14.11 Перемычка

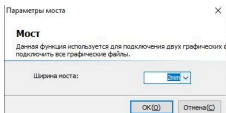
Если заготовка состоит из множества частей, которые нежелательно разделять после резки, можно соединить их при помощи перемычек(мостов). Кроме того, данная функция помогает уменьшить количество проколов.

Для создания перемычки между двумя изображениями, нажмите кнопку «», затем нарисуйте линию на экране.

Все изображения, пересекаемые этой линией, будут объединены при помощи перемычки, как показано на рисунке ниже:



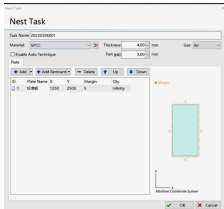
В настройках создания перемычки необходимо указать один параметр, который обозначает ширину перемычки. Помните, что после создания перемычки изображения становятся одним целым.



13.14.12 Программное обеспечение для раскроя

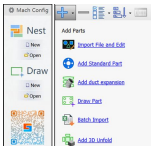
1. Автоматический раскрой

Откройте программу раскрой, чтобы создать новую задачу раскроя листа, и задайте значения длины и ширины листов.

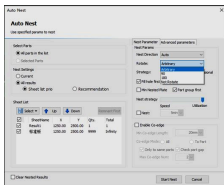


Импортируйте раскрой из внешних источников или рисуйте свои собственные детали.

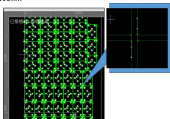
13. Система управления CypCut



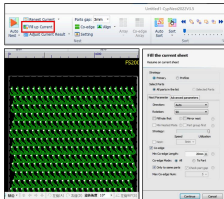
Добавляйте зацепки, корректируйте и сортируйте графические изображения. Нажмите «Автосортировка». Установите параметры раскроя в автоматическом раскрое и сгенерируйте результаты раскроя.



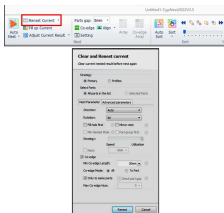
Обратите внимание на результаты раскроя, чтобы проверить, нет ли помех или смещения зацепок, которые необходимо скорректировать, и используйте моделирование, чтобы проверить правильность сортировки.



Если в результатах раскроя еще есть место для добавления графики, то нажмите на иконку, чтобы воспользоваться функцией заполнения текущего листа.



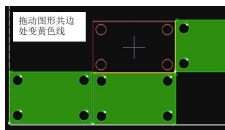
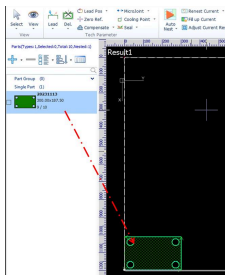
Если результат компоновки вас не устраивает, вы можете нажать «Изменить расположение текущей пластины», чтобы настроить параметры выборочного размещения.



2. Ручной раскрой

Установите расстояние между деталями. Если они должны быть на одном крае, они загорятся. Если они не на одном крае, установите расстояние 5 мм. Вручную перетащите графические изображения внутрь рамки листа, чтобы заполнить строку, а для заполнения всего листа можно использовать функцию Array (массив).

13. Система управления CypCut



3. Ручная сортировка

Также можно выполнить ручную сортировку. Изображение, выбранное мышью, имеет серийный номер 1, а второе выбранное изображение – серийный номер 2 (рис. а). Если вы нажмете не на ту позицию и вам нужно изменить серийный номер, вы можете нажать на изображение предыдущего серийного номера, чтобы поменять серийные номера (рис. б).



Рис. а

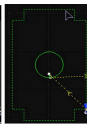
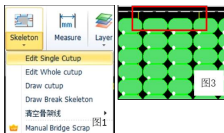


Рис. б

4. Остаточный материал

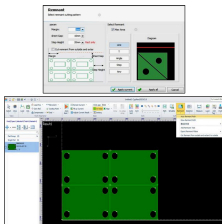
Скелетная рубка используется для отрезания стыков остатков пластины после того, как вся пластина была разрезана. Отредактируйте максимальное количество линий деформации (направление оси X)/широты (направление оси Y), установите расстояние детали на 5 мм и самую короткую длину обрезки на 5 мм. Нажмите «Применить». Можно создать сегмент желтой линии разреза. После того, как заготовка разрезана, желтая линия обрезается для облегчения контроля материала.

13. Система управления CurCut



5. Линия остаточного материала

Создайте линию остаточного материала, и после того, как размер листа будет задан, остаточного материала будет больше. Вы можете нажать на функцию автоматической линии остаточного материала. В результате размещения появится желтая линия. После вырезания деталей оставшийся материал на пластине будет вырезан. Вы также можете задать свои собственные параметры.

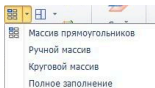


13.14.13 Расположение элементов в определенном порядке

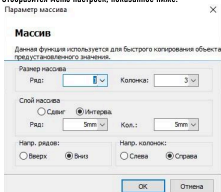
Команда «Массив» может использоваться для быстрого и точного копирования объектов. Программа CurCut предлагает три способа ее использования.

Прямоугольная расстановка

Нажмите кнопку «» или кнопку «Массив прямоугольников» в выпадающем меню «Массив».



Отобразится меню настроек, показанное ниже:



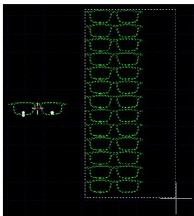
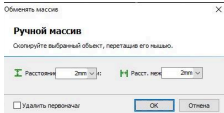
Установите количество рядов, колонок, смещение или интервал, направление, затем нажмите «ОК», тогда получите требуемый массив:



13. Система управления SurfCut

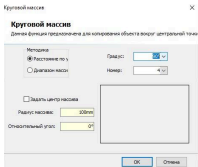
Ручной массив

Нажмите кнопку «Ручной массив», установите расстояние между рядами и колонками, затем, зажав левую кнопку мыши, нарисуйте прямоугольник на чертежной доске. В результате произойдет копирование исходного изображения, как показано на рисунке ниже:



Круговой массив

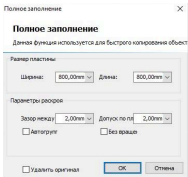
Нажмите кнопку «Круговой массив», установите градус и количество элементов (номер), задайте радиус массива, так же можете установить центр массива, потом нажмите «OK»



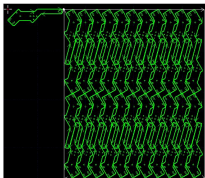
Полное заполнение.

Полное заполнение используется для вырезания одинаковых изображений на всем листе.

Нажмите клавишу «Полное заполнение», укажите ширину и длину пластины, необходимый зазор, можете выбрать «без вращения», чтобы при автозаполнении на раскрое все эскизы были в одном положении.



Результат выполнения полного заполнения показан ниже:



13. Система управления SupCut

13.14.14 Параметры слоя

Программное обеспечение SupCut поддерживает пятнадцать слоев, для каждого из которых можно отдельно настроить технические параметры, такие, как скорость перемещения, мощность лазера, давление, высота резки и т.д.

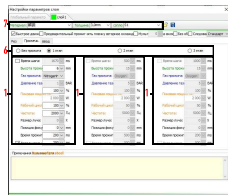
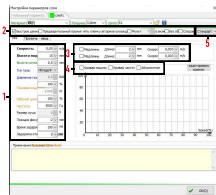
Для открытия диалогового окна «Настройки параметров слоя» нажмите кнопку «» в меню «На главную»



или нажмите на иконку «Слой» на панели слоев справа от чертежной доски.

Диалоговое окно включает в себя все технические параметры, необходимые для выполнения обработки. Первая вкладка диалогового окна «Глобальный параметр» используется для управления параметрами, не относящимися к слоям, включая параметры перемещения, лазера и газа, отслеживания высоты и т.д. Следующие вкладки диалогового окна содержат настройки используемых слоев, для каждого из которых можно установить особые значения параметров.

13. Система управления CypCut



Примечание: значение различных параметров может отличаться от показанного на рисунке выше из-за различий в используемых лазерах, настройке системы подачи газа и датчиков отслеживания. Данное изображение используется лишь в качестве примера одной из возможных конфигураций.

1. Основные параметры	
Скорость	Установите скорость резки. С учетом ускорения в начале траектории и замедления в конце траектории, а также на углах, фактическая скорость резки часто меньше установленного значения.
Высота подъема	Установите высоту подъема лазерной головки после выполнения резки сегмента кривой.
Высота сопла	Настройка высоты лазерной головки над листом во время резки.
Тип газа	Настройка типа вспомогательного газа, который используется при резке.
Давление газа	Настройка давления вспомогательного газа во время резания и использование его с пропорциональными или многоступенчатыми клапанами.
Пиковая мощность	Установите пиковое значение тока оптоволоконного лазера. Пиковое значение мощности определяет максимальную мощность резки. Для режущих станков с мощностью 500 Вт, если ток диода установлен на 80%, мощность диода во время резания составит $500 \text{ Вт} \cdot 80\% = 400 \text{ Вт}$.
Рабочий цикл	Установите мощность лазера, используемую для резки, т. е. коэффициент заполнения сигнала модуляции ШИМ
Частота	Установите частоту сигнала модуляции ШИМ во время резки, то есть количество лазерных импульсов в пределах 1 секунды. Чем больше значение, тем выше мощность лазера.
Позиция фокуса	Расстояние между фокусом и соплом лазерной головки.
Время задержки	Задержка прожига листа, для выполнения полного прожига листа.
Задержка отключения	Задержка отключения лазера для обеспечения завершения резки.

13. Система управления SurCut

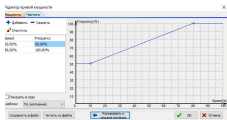
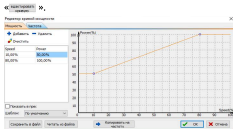
2. Другие параметры	
Быстрое движение	Ускоренное передвижения
Предварительный прожиг	Перед фактической резкой, прожиг в исходной точке изображения (или начальной точке направляющей). Программное обеспечение SurCut выполняет автоматическую группировку предварительного прожига. Данную опцию можно выбрать в основных параметрах. Примечание: данная опция недоступна в режиме «Резка с пленкой».
Снять пленку	При выборе данной опции выполняется однократная резка по пленке, а в дальнейшем выполняется обычная резка в соответствии с параметрами слоя. После выбора данного параметра вкладки «film layer» отобразится на странице настройки.
Повторное охлаждение	После обычной обработки одного изображения производится повторный проход по траектории обработки при отключенном лазере и включенном обдуве, для того, чтобы ускорить охлаждение и снизить воздействие теплового расширения на точность заготовки. После выбора данного параметра, вкладки «Cool layer (Слой охлаждения)» отобразится на странице настройки.
Без обработки	Слой не обрабатывается.
Следование выключено	Контроллер не отслеживает перемещение, когда данный слой вырезается.
3. Медленный запуск	
Медленный старт	Лазерная головка начинает движение с малых скоростей, постепенно увеличивая скорость.
Длина (Продолжительность запуска)	Установите продолжительность медленного запуска, чтобы предотвратить неполное разрезание толстой пластины в самом начале.
Скорость	Установите скорость медленного запуска.
4. График	
Кривая мощности	Мощность резки будет меняться в соответствии с изменениями скорости процесса резки, что отразится на графике мощности
Кривая частота	Частота будет меняться в соответствии с изменениями скорости процесса резки, что отразится на графике частоты
5. Режим резания	
Стандарт	Резка в соответствии с набором стандартных параметров.
Резка с фиксации	Резка с фиксированной на определенной высоте лазерной головкой.

13. Система управления CypCut

6. Режим прожига	
Без прожига	Прожиг не используется
1 этап	Для прожига и резки используются одинаковые значения параметров. Прямая резка часто применяется для резки тонких листов.
2 этап	Параметры прожига и резки, которые используются для резки толстых листов.
3 этап	Основан на использовании нескольких стадий прожига, используется для резки толстых листов.
7. Параметры листа	
Материал	Выберите материал обрабатываемого листа
Толщина	Толщина отработываемого листа
Сопло	Выберите тип сопла, который будете использовать в этой операции

13.14.15 Регулировка мощности и частоты

После выбора «Кривая мощности Кривая частоты», мощность резки и частота будут меняться в соответствии с изменениями скорости процесса резки, что отразится на графиках мощности и частоты. Чтобы отредандитировать этот график, нажмите на кнопку



Как показано на рисунках выше, координата X на графиках мощности/частоты обозначает скорость, в то время как координата Y обозначает мощность/частоту резки, единица измерения - проценты. Можно добавить значение скорости, соответствующее определенному значению мощности, и выбрать форму сглаживания кривой. Кроме того, можно нажать кнопку «Скопировать как частоту», чтобы скопировать график мощности как график частоты. При помощи данного графика можно обнаружить долю фактической мощности/частоты в мощности/частоте резки при проходе через повороты, когда скорость перемещения падает до уровня нескольких процентов от заданной величины.

Например, если мощность лазера 500 Вт, после установки скорости резки 100 мм/сек, пикового значения тока 90%, и мощности резки 80%, при падении фактической скорости резки до 29 мм/сек мощность лазера будет определяться по формуле:

Мощность лазера X пиковое значение тока (%) X скорость резки (%) X скорость отслеживания мощности (%) = 500 Вт X 90% X 80% X 79,00% = 284,4 Вт.

Однако мощность не может быть меньше, чем предварительное установленное минимальное значение. Обычно оно устанавливается на 10%, то есть $500 \text{ Вт} * 10\% = 50 \text{ Вт}$.

Если опции «Кривая мощности Кривая частоты» не выбраны, мощность останется неизменной в процессе резания. Если взять вышеописанные значения в качестве примера, мощность в процессе резания будет следующей: $500 \text{ Вт} * 90\% * 80\% = 360 \text{ Вт}$.

Способы прожига

Програмное обеспечение CypCut предлагает три способа прожига: 1 этап (прямая резка), 2 этап (двухступенчатый прожиг) и 3 этап (трех-ступенчатый прожиг). Двух- и трех-ступенчатый прожиг могут производиться только при поддержке контроллера BCS100.

13. Система управления CypCut

Перечисленные способы прожига реализуются при помощи настроек ПЛК. Прямая резка обычно используется для резки листа; двух-ступенчатый прожиг, также известный как сегментный прожиг, используется для резки более толстых листов, путем установки различных параметров прожига и прямой резки. Можно выбрать дополнительно запуск постепенного прожига во время сегментного прожига, что делает процесс прожига более качественным. Трехступенчатый прожиг выполняется перед сегментным прожигом. При резке толстых листов можно выбрать дополнительный запас постепенного прожига во время самого прожига для усиления эффекта прожига, обычно используется при резке толстых листов.

Предварительный прожиг

При выборе опции « Предварительный прожиг», в первую очередь будет выполнен прожиг необходимых позиций при обработке данного слоя. Способ прожига указывается при помощи пунктов « 1 этап» 2 этап» 3 этап» в настройках слоя. Также можно выполнять прямую резку «1 этап» после завершения предварительного прожига. Примечание: предварительный прожиг доступен только при выборе двух- или трех-ступенчатого прожига (2 и 3 этап).

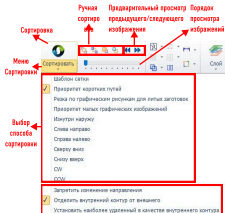
Файл библиотеки материалов.

После редактирования всех параметров слоя их можно сохранить в библиотеке материалов для последующего использования. Для этого необходимо нажать кнопку «» и ввести название файла. Рекомендуется в имени файла указывать свойства материала, например: 2 мм углеродистая сталь.

Для открытия файла из библиотеки материала нажмите кнопку «», затем выберите предварительно сохраненный файл. Программное обеспечение предложит «Whether covering the current parameters / Сохранить текущие параметры», затем программа автоматически применит параметры из файла библиотеки материалов при нажатии «Yes», или отменит данную операцию при нажатии «No».

13.14.16 Сортировка и планирование траектор

Кнопки, показанные на рисунке ниже, предназначены для сортировки изображений.



При умалчивании сортировка может менять не только порядок, но и направление изображений для уменьшения длины перемещений. Однако данную функцию можно отменить.

Предварительный просмотр порядка обработки


Для предварительного просмотра порядка обработки используется перемещение бегунка или кнопка « ». На рисунке ниже показан предварительный просмотр порядка обработки детали.









Предварительный просмотр порядка обработки является полностью интерактивным, и может легко регулироваться, в отличие от процедуры моделирования. Возможно увеличение масштаба части изображения, которую необходимо детально просмотреть, а также «переметка» быстрого просмотра вперед и назад. Для отображения траектории перемещения нажмите кнопку «» в меню «Вид», расположенной на панели инструментов.

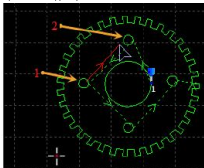
13. Система управления CypCut

13.14.17 Ручная сортировка


Для корректировки сортировки можно использовать ручную сортировку. В первую очередь выберите изображения, порядок которых требуется изменить, затем используйте кнопки «». Функции данных кнопок приведены в таблице:

Поднять до первой позиции 	Перемещение выбранного изображения на первую позицию для обработки.
Опустить до последней позиции 	Перемещение выбранного изображения к последней позиции для обработки.
Поднять на уровень выше 	Перемещение выбранного изображения в порядке обработки на уровень выше.
Опустить на уровень ниже 	Перемещение выбранного изображения в порядке обработки на уровень ниже.

Примечание: порядок изображений изменяется только в пределах слоев, к которым они принадлежат. Порядок между слоями можно отрегулировать в диалоговом окне «Настройки параметров слоя». Система входит в ручной режим сортировки после нажатия кнопки «» на левой панели инструментов основного меню. На дисплее отобразится траектория перемещения и номера порядка обработки изображений. Для определения порядка обработки требуется нажать кнопку «», затем мышью нажать на изображения в порядке, соответствующем порядку обработки. Если нажать на изображение по ошибке, нужно повторно нажать на изображение или отменить действие при помощи правой кнопки мыши. Если необходимо отредантировать порядок обработки между двумя изображениями, можно просто занять левую кнопку мыши и нарисовать линию от одного изображения к другому.



Сортировка по разделам

После выполнения сортировки в пределах одной детали можно зафиксировать порядок обработки. Для этого требуется выбрать изображения, порядок обработки которых необходимо закрепить, а затем нажать кнопку «». После этого, порядок между ними будет неизменным; дальнейшая ручная и автоматическая сортировка не повлияют на расположение объектов внутри группы.

Примечание: после группировки все изображения от первого до последнего в пределах группы будут обработаны путем непрерывной работы, в то время как изображения, которые не входят в группу, не будут обработаны.


Если требуется выполнить автоматическую сортировку для части изображений без влияния на другие части, это также можно произвести при помощи группирования. Выберите изображения, которые нужно автоматически отсортировать, нажмите правую кнопку мыши, выберите опцию «Group Sort/Групповая сортировка», а затем - подходящий вариант группировки.

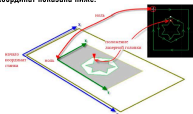
13. Система управления SurCut

13.15 Управление рабочим процессом

Программное обеспечение SurCut — это комплект программного обеспечения, который включает в себя процедуры проектирования и управления процессом обработки. Все изображения и параметры могут быть подготовлены без подключения станка, файлы проектов могут быть сохранены и скопированы на станок для выполнения обработки.

13.15.1 Система координат

«Система координат модели», используемая в проектировании изображений, не зависит от используемого станка. Начало координат этой системы отмечено знаком «» на экране. Однако система координат, используемая в процессе обработки, связана с системой координат станка. Взаимосвязь двух систем координат показана ниже:



Пространственное соотношение между изображениями и шириной инструментов отображается на экране после нажатия на кнопку «Предварительный просмотр» на консоли.

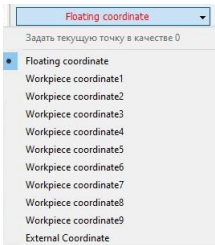
Станочная система координат

Станочная система координат определяется структурой и параметрами станка. Все системы координат устанавливаются путем нажатия кнопки «Происхождение движения» на вкладке меню «ЧПУ» после завершения начальной установки, или в случае отклонения системы координат станка по невыясненным причинам.

Координаты, определенные в программе Surcut, применимы для станков любой структуры. Все перемещения лазерной головки связаны с заготовкой. Перемещение лазерной головки вправо означает перемещение по оси X в положительном направлении. При перемещении лазерной головки назад происходит перемещение по оси Y в положительном направлении. В нижнем левом углу заготовки (стального листа) располагаются минимальные значения координат, в то время как в правом верхнем углу — максимальные значения.

Система координат программы

В связи с тем, что система координат станка зафиксирована, необходимо ввести координаты заготовки для удобного использования. Направление каждой оси координат во всех программных системах координат в SurCut полностью совпадает с системой координат станка. Отличие заключается только в расположении начала координат. Программные системы координат разделяются на плавающие системы координат и системы координат заготовки.



Кнопка в верхней части консоли используется для выбора программной системы координат: доступны одна «Плавающая система координат / Floating coordinate», девять «Систем координат заготовки / Workpiece coordinate» и одна «Внешняя система координат / External coordinate».

Обычно координата с плавающим нулем используется для простой обработки. За начало системы координат автоматически принимается текущая позиция лазерной головки, когда пользователь нажимает кнопки перемещения, «Сухая zero!», или «Start».

При выборе координат детали 1 – 9, нулевая точка вручную устанавливается пользователем при помощи опции «Set the Current as the Zero Point / Установка текущей точки в качестве нулевой». После установки значение нулевой точки сохраняется до тех пор, пока пользователь не произведет новую установку точки.

13. Система управления SurCut

Таким образом, система координат заготовки подходит для масштабного производства, и ее расположение обычно определяется крепежом. Обработка заготовок может быть выполнена в одном положении станка, используя системы координат заготовки 1-9.

Нажмите строку состояния «X: -27,322 Y: 245,906» в нижней части консоли. В этом меню можно выбрать режим отображения — показывать станочные или программные координаты (Show Mechanical Position / Show Program Position), а также можно установить ноль для этих двух систем координат. При выборе опции «Coordinate positioning» (позиционирование координаты), лазерная головка будет направлена к особой точке, координаты которой необходимо установить в ручную во всплывающем меню.

Поиск нулевой точки после появления ошибки
Случай первый.

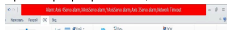
Если обработка прерывается только из-за ошибки внешнего оборудования, такого, как лазер и вспомогательный газ, и она не привела к отклонению координатной системы, можно нажать непосредственно на кнопку «Вернуться к нулю» в консоли, чтобы вернуться к нулевой точке.

Случай второй.

При отклонении координаты станка от нормы из-за внезапного сбоя питания или ошибки серводвигателя, рекомендуется выполнить «» в меню «CNC», затем нажать кнопку «Вернуться к нулю» в консоли, чтобы найти нулевую точку программы.

13.15.2 Аварийные сообщения

Программное обеспечение SurCut управляет работой станка. Важной стороной этого управления является система аварийных сообщений. При появлении ошибки информация о ней немедленно отображается в красном заголовке меню программы, а также предпринимаются такие меры, как остановка перемещения. До тех пор, пока сообщение об ошибке не исчезло, многие действия будут запрещены. Необходимо проверить станок и программу обработки. Пример аварийного сообщения показан ниже:

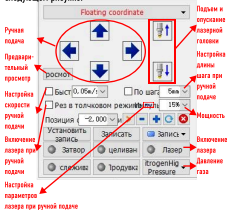


Кроме красной строки заголовка, в нижнем левом углу меню также может отображаться информация об ошибке. После устранения ошибки, красная строка заголовка исчезнет, информация об ошибке будет сохранена в окне «Авар. сигнал» в нижней части окна программы.

Кроме аварийных сообщений, система SurCut при обнаружении других отклонений в работе, отобразит информацию по ним в окне «Ав сигнал» в соответствии со значимостью ошибки в форме предупреждения, напоминания, сообщения и т.д. Данная информация не приводит к остановке станка, однако рекомендуется обращать внимание на нее, чтобы принять необходимые меры.

13.15.3 Ручное управление

Функции ручного управления в консоли показаны на следующем рисунке:



Кнопка с иконкой «» станет «» после включения соответствующего устройства.

Для включения лазера необходимо нажать кнопку « Лазер»; для его отключения повторно нажмите эту кнопку. Кнопка « Тродувак» отвечает за включение обдува; для его отключения требуется нажать эту кнопку еще раз. В зависимости от используемого лазера, кнопка « Затвор» может стать «» после нажатия кнопки и это состояние определяется состоянием лазера. Примечание: для работы кнопок необходима поддержка соответствующих узлов станка. Если станок не оборудован этими устройствами, или конфигурация параметров платформы некорректна, некоторые кнопки будут неактивны.

Текущая позиция станка может быть записана путем нажатия кнопки « Установить запись», станок может вернуться в предыдущее записанное положение, путем нажатия « Записать». Всего может быть сохранено 6 позиций, для выбора которых используется кнопка « Записать».


13. Система управления CypCut

13.15.4 Использование программных пределов


Для того, чтобы защитить станок, программное обеспечение Cypcut устанавливается с защитой программных пределов, которая может быть включена или отключена при помощи опции «Защита по пределу в ПО» в консоли.

После того, как защита программных пределов включена, если Cypcut обнаруживает, что перемещение может выйти за границы диапазона перемещения, отобразится всплывающее окно «Выход за пределы», и прекратит отправлять команды перемещения, во избежание возможных аварий. В этом случае необходимо проверить положение изображений и станка, чтобы убедиться в отсутствии ошибок перед обработкой.

Кроме этого, ПО Cypcut также отслеживает координаты станка в реальном времени во время перемещений. При выходе за программные пределы, Cypcut отобразит сообщение об ошибке и прервет все перемещения.


Примечание: защита программных пределов зависит от системы координат станка. Если система координат некорректна, защита также будет неверной. Таким образом, после таких действий, как неправильное закрытие программы и изменение параметров станка, требуется построить правильную систему координат станка при помощи кнопки .

13.15.5 Рамка


Лазерная головка выполняет перемещение по прямоугольному контуру обрабатываемого изображения, путем нажатия кнопки  «Рамка» на панели управления. Это позволяет определить приблизительный размер и положение для обработки листов.


Примечание: При выполнении поиска кромки перед обнаружением контура изображения, ПО запишет результаты. Лазерная головка начнет перемещаться вдоль прямоугольной траектории во время формирования контура, т. е. вдоль фактического контура, скорректированного при помощи поиска кромки.

13.15.6 Обработка и холостой проход

Для запуска обработки требуется нажать на кнопку  «Start» на панели управления. Во время обработки отобразится экран мониторинга. Он включает в себя такую информацию, как координаты, скорость, время работы, высоту и т.д.



При выполнении резки переключение на другие вкладки меню невозможно, чтобы избежать изменения изображений.

Исключением является меню  «Файл». Если возникла необходимость внести изменения в ходе обработки, нажмите сперва на кнопку «Пауза», после чего — на кнопку «Слов» на правой панели инструментов.

Для выполнения холостого прохода требуется нажать на кнопку  «Сухой рез» на панели управления. Разница между холостым проходом и фактической обработкой в том, что при холостом проходе не включается лазер и подача газа. Все прочие параметры, включая траектории перемещения, скорость, процессы ускорения и замедления во время предварительного прожига, совпадают с параметрами фактической обработки. Также доступны такие действия, как пауза, перемещение вперед и назад, использование точек восстановления после остановки. Все эти действия идентичны фактической обработке. Более того, можно изменить параметры после паузы, затем продолжить холостой проход. Таким образом, холостой проход можно использовать для проверки и моделирования всей обработки без резки.

Если необходимо включить датчик отслеживания во время холостого хода, выберите опцию «Исключить следование на сухой рез» в «Настройках параметров слоя» → «Глобальный параметр» → «Параметры ведомого устройства». По умолчанию датчик отслеживания во время холостого прохода выключен.



По умолчанию, система вернется к нулевой точке автоматически после завершения обработки. Если необходимо вернуться к другой позиции после обработки, выберите ее на панели управления. Список позиций включает начало координат, точку запуска, конечную точку, начало станочных координат и точку записи. Отмена опции




 «После окончания задай Точка нуля» означает возврат к «Конечной точке», таким образом, лазер не будет перемещаться после завершения обработки. При использовании «Floating coordinate/ Плавающей системы координат», рекомендуется возвращаться к нулевой точке после завершения обработки. Если требуется перейти к сохраненной координате, выберите номер координаты в списке  «После окончания задай Точка нуля» и подтвердите необходимость.




13. Система управления SurCut

Каждый раз по завершении обработки, к счету на панели управления добавляется 1, и когда количество выполненных обработок достигнет предварительно установленного числа, откроется диалоговое окно управления производством. В меню «Auto Pause» для настройки для управления обработкой деталей и использованием автоматической паузы, путем нажатия на кнопку «Конфиг». Если необходима циклическая работа, нажмите кнопку «Цикл», чтобы установить соответствующие параметры.





13.15.7 Остановка, пауза и возобновление

Если необходимо остановить обработку, нажмите кнопку «» на панели инструментов во время обработки или кнопку « Стоп» на консоли. После остановки станок вернется к началу координат. Если этого не требуется, отмените выбор опции « После окончания задай Точка нуля» на панели управления.

Для приостановки обработки кликните кнопку «» на панели инструментов или кнопку « Пауза» на панели управления. Обработка возобновится с того места, где была нажата пауза. Если необходимо продолжить работу, нажмите кнопку «» на панели инструментов в окошке, которое появляется во время обработки. Если во время приостановки обработки параметры изменились, кнопка «Resume / Продолжить» будет отмечена «*», что указывает, что системе необходимо повторно подать команду. В соответствии с размером файлов для обработки, может потребоваться определенное время для редактирования процесса обработки системой.

Во время паузы, нажмите кнопку « Назад» или кнопку « Вперед», чтобы станок мог перемещаться вперед и назад вдоль траектории обработки. Расстояние и скорость каждого перемещения можно установить при помощи кнопки « Расст. «вперед/назад»

13.15.8 Точки восстановления



В случае остановки или приостановки обработки в связи с аварийной ситуацией, система SurCut создаст точку восстановления. Если изображения или параметры не были изменены, можно нажать кнопку « Пл LOC», затем система автоматически переместится в позицию последней остановки. При нажатии на кнопку « Пл КОНТ» программа продолжит обработку с позиции, где была выполнена остановка в последний раз. Если во время остановки были внесены изменения параметров, на кнопке «Start» на панели управления появится символ «*». В этом случае функции « Пл LOC» и « Пл КОНТ» станут недоступны.

13.15.9 Обработка с любой позиции

Програмное обеспечение SurCut поддерживает функцию запуска обработки с любой позиции. Для этого достаточно кликнуть правой кнопкой мыши на точку, с которой необходимо начать, затем выбрать «Processing from here / Обработка с данного места».

В целях безопасности, всплывает диалоговое окно и программа потребует подтверждения выбора опции «Processing from here». После подтверждения, лазерная головка переместится в положение, которое указал оператор, затем выполнит запуск обработки с данного места; изображения, расположенные до указанной точки, обработаны не будут.

Если требуется расположить лазерную головку в указанном месте, но не начинать обработку, выберите опцию «Positioning here / Расположить здесь», чтобы система переместилась в указанное положение, и затем перешла в режим паузы.

Выполнение позиционирования лазерной головки можно производить несколько раз, пока не будет выполнено точное позиционирование. Также можно использовать кнопки « Назад» и « Вперед».

13. Система управления CypCut

13.15.10 Основные параметры

Некоторые параметры управления перемещением приведены в таблице «Глобальный параметр» в диалоговом окне «Настройка параметров слоя». Регулировка данных параметров влияет на плавность работы станка, на качество обработки и производительность.

Настройка параметров слоя

Глобальный параметр: **01001**

Параметры перемещения

Скорость движения: 0,5 м/с Точность движения: 0,8 G Частота для движения: 4 Hz
 Скорость реза: 0,333 м/с Точн. реза: 0,8 G Рабочая частота: 4 Hz
 вкл/выкл по кривым: 0,03 мм/мин Частота тангенциального реза: 0,8 G Частота тангенциального реза: 4 Hz
 движение по углам: 0,30 мм/мин

Настройка тангенциального реза
 Обвязка Отделение

Параметры лазера

Частота PWM: 3000 Hz
 Кривая по умолчанию: 300 %
 давление по умолчанию: 4 BAR
 время подачи газа: 300 мс
 время подачи газа: 300 мс
 время переключения газа: 300 мс
 время охлаждения Pt: 3000 мс
 t после остановки: 2 мс

Параметры весового устройства

Мин. высота следа: 20 мм
 Плавный вкл/выкл ступи Отключить следование
 Включить следование на сушке Следовать с фокусом
 Оптимизация пути на коротком Только позиционирование, координаты
 мин. расстояние перемещения мин.: 10 мм
 мин. задержка нагнущих приводов: 0 мс
 мин. задержка нагнущих приводов: 0 мс

Расширения:

Все аварийные сигналы сброс
 Групповой провал
 Включить режу на ходу при Микроинтервалы при наг
 Включить защиту оборудования МЯГКОСТЬ
 Режа на петлю над: 0,05 мм

OK Cancel

Основные параметры

Параметры перемещения	
Скорость движения	Скорость во время перемещения (не скорость во время обработки).
Скорость рамы	Максимальное ускорение каждого вала во время перемещения. Необходимо настраивать с учетом скорости перемещения.
Скорость движения по кривым	Скорость выполнения контура изображения.
Скорость движения по углам	Максимальное ускорение каждого вала во время обработки. Необходимо настраивать с учетом скорости реза.
Параметры лазера	
Частота PWM	Частота ШИМ, используемая при включенном лазере.
Кривая по умолчанию	Пиковое значение тока, используемого при включенном лазере.
Давление по умолчанию	Давление воздуха, которое используется в ручном режиме.
Задержка подачи газа	Время задержки во время прожига.
Начальная задержка подачи газа	Время дополнительной задержки на основании задержки подачи газа при обдуве после обработки.
Задержка переключения газа	Время задержки при замене газа, которое используется для сброса всего имеющегося газа и ввода нового газа.
Задержка охлаждения Pt	Время обдува во время охлаждения.

13. Система управления CypCut

Параметры отслеживания	
Макс. высота слеживания	Каждый тип режущей головки имеет верхнее ограничение высоты отслеживания. При необходимости отслеживать высоту за пределами этого ограничения контроллер будет отслеживать в два этапа: 1. Отслеживание положения у поверхности листа 2. Отслеживание положения в поднятом состоянии.
Использование одновременного перемещения (подъем в лягушачьем стиле)	После подъема координаты Z в указанную позицию, начинается одновременное перемещение по осям X и Y, что сокращает время перемещения.
Включить следование на сухой резке	По умолчанию ось Z не может перемещаться в случае холостого прохода. При необходимости пользователь может выбрать данную опцию.
Отключение следование	Для стандартной обработки необходимы отслеживание высоты и резка. Если нет необходимости в отслеживании во время обработки, можно выбрать данную опцию.

Так же в таблице можете настроить единицы измерения, точность и частоту.

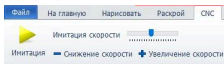
13. Система управления CypCut

13.16 Дополнительные функции ЧПУ

13.16.1 Моделирование обработки

После завершения сортировки всех изображений можно смоделировать обработку всего документа. При помощи моделирования можно увидеть не только порядок изображений, но и процесс обработки в пределах одного изображения.

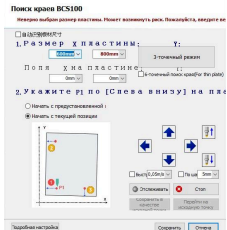
Нажмите кнопку « Имит. » для запуска моделирования, на панели инструментов автоматически откроется вкладка «ЧПУ (CNC)». Здесь можно отрегулировать скорость аналоговой обработки, как показано ниже:



13.16.2 Поиск кромки

Нажмите кнопку « Поиск края » на закладке «ЧПУ» и выберите «BCS100 поиск кромки», чтобы перейти в меню поиска кромки с помощью контроллера BCS100.

BCS100 поиск края для подгладки



Поиск кромки с помощью BCS100 требует настройки определенных параметров. «Размер X пластины» - это длина листа по оси X в станочных координатах. «Размер пластины Y» (вторая строка с цифрами) - это длина листа по оси Y в станочных координатах.

Для ручного перемещения режущей головки в соответствии со стартовой позицией используются кнопки направления на консоли справа. Переместите режущую головку внутрь листа в стартовую позицию поиска кромки, затем выберите предпочтительный способ поиска кромки.

При выборе опции «Поиск со стартовой точки», программное обеспечение будет выполнять поиск кромки при помощи контроллера BCS100 во время перемещения или перед запуском процесса обработки.

Примечание: вернитесь к началу координат станка, чтобы откорректировать систему координат и убедитесь, что режущая головка правильно установлена перед выполнением поиска кромки. Угол наклона листа не должен превышать 10 градусов. Прочие настройки режима поиска кромки с помощью BCS100 приведены в приложении.

13.16.3 Настройка работы PLC

Нажмите кнопку « PLC » на вкладке меню «ЧПУ (CNC)», чтобы настроить работу PLC (Программируемый логический контроллер).

Примечание: неправильные настройки могут привести к серьезным последствиям! При необходимости свяжитесь с техническим персоналом поставщика.

13.16.4 Возврат к началу координат станка

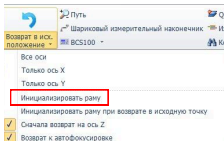
Возврат к началу координат станка.

Нажмите на кнопку « Возврат к началу координат » на вкладке меню «ЧПУ» и выберите «Все оси» в выпадающем меню, чтобы лазерная головка вернулась к началу координат станка, и произошел сброс всех координат. Более подробную информацию смотрите в разделе «Координаты». Также можно выбрать «Только X» или «Только Y» в выпадающем меню, чтобы выполнить возврат к началу координат по отдельной оси.

Синхронизация осей

При использовании портального станка с двойным приводом, балки станка могут войти в перекося после определенного периода работы по различным причинам, например, при непараллельной установке двух осей Y, из-за трения и нагрузки, что повлияет на точность обработки. Функция «Инициализировать раму» автоматически оценивает и регулирует вертикальное положение балки, путем записи и мониторинга сигнала Z осей Y1 и Y2, при возврате к началу координат станка.

13. Система управления CypCut



Кликните на выпадающее меню «Возврат в иск. положение» на вкладке меню «СНС (ЧПУ)» и выберите «Инициализировать раму», как показано на рисунке.

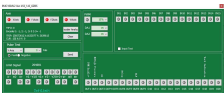
Выберите «Инициализировать раму при возврате в исходную точку» и введите пароль. Информация о соответствующей коррекции будет отображаться в окне программного обеспечения.

Примечание: убедитесь, что после регулировки станка будет повторно выполнена «Инициализировать раму».


13.16.5 Диагностика


Во время обработки нажмите кнопку «Мониторинг карт» в разделе диагностики  в меню «Файл», чтобы просмотреть информацию о каждой разрезаемой части и определить наличие проблем при обработке.

Перемещение осей отображается индикатором осей и соответствующим значением на энкодере; тестирование сигнала (Pulse Test) используется для отправки сигналов отдельным осям для того, чтобы проверить точность импульса. Сигнал пределов (Limit Signal) используется для отслеживания касания датчиков режущей головкой. ШИМ / PWM используется для отображения состояния лазерного переключателя. Доступно отображение состояния 15 входов и 20 выходов.



13.16.6 BCS100

Данная функция используется для работы с контроллером высоты BCS100. Нажмите  на кнопку

«  BCS100 » , чтобы выполнить серию действий в программе, например, возврат к началу координат станка, отслеживание, абсолютное позиционирование и калибровку. Также возможна работа через управляющий интерфейс BCS100, что облегчает и ускоряет работу.

13. Система управления SurCut

13.17 Быстрые клавиши

Быстрые клавиши	Действие	Технические условия
Ctrl + A	Выбор всех изображений	Нет
Ctrl + C	Скопировать изображений в буфер обмена	Выбор изображений для обработки
Ctrl + Shift + C	Указать «основную точку» и скопировать	Выбор изображений для обработки
Ctrl + O	Открыть файл	Нет
Ctrl + P	Показать/скрыть направление изображения и переместить путь	Нет
Ctrl + V	Переместить изображение из буфера обмена на чертежную доску.	В буфере обмена расположены скопированные изображения.
Ctrl + W	Адаптация к окну	Нет
Ctrl + X	Вырезание изображений в буфер обмена Windows	Выбор изображений для обработки
Ctrl + Y	Повторить отмененные команды	Отмененные команды
Ctrl + Z	Отмена последней команды	Выполненные команды
F3	Проверка всех изображений	Нет
F4	Проверка всего диапазона обработки	Нет
F5	Проверка изображений в зоне выбора.	Проверка изображений в зоне выбора.
F6	Открыть диалоговое окно «Настройки параметров слоя»	Нет
F7	Отобразить/скрыть траекторию обработки	Нет
F8	Отобразить/скрыть траекторию перемещения	Выбор изображений для обработки
DEL (delete)	Удалить выбранные изображения	Выбор изображений для обработки
SPACE (space)	Повторить последнюю команду	Можно выполнить последнюю команду

13. Система управления SurpCut

13.18 Отладка электрической системы

13.18.1 Тест мощности

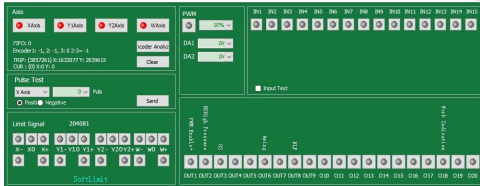
Подключите внешнюю плату ввода-вывода BCL3766 и плату управления BMC1604V2 кабелями C62 и C37 и обеспечьте питание 24 В для внешней платы ввода-вывода BCL3766. Перед включением питания системы, пожалуйста, убедитесь в правильности подключения питания и в том, является ли положительная и отрицательная полярность питания коротким замыканием или нет.

Примечания: Запрещается подключать плату BMC1604V2, кабели C62 и C37 с электрическим нагревом.

13.18.2 Все аппаратные тесты сигналов

Запустите компьютер и программу SurpCut. Нажмите «Файл» в меню выше → «Диагностика» → «Мониторинг карт».

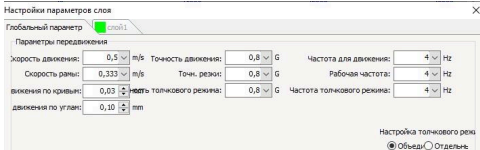
BMC1604V2 Ver: 453_143_GZES



Пожалуйста, проверьте последовательно положительный/отрицательный/исходный переключатель каждой оси, входной сигнал, выходной сигнал, сигнал DA, сигнал PWM и сигнал с сервоприводом. Затем отправьте 1000 тестовых сообщений о состоянии каждой оси и убедитесь, что значение импульса обратной связи и отправленное значение импульса энкодера совпадают.

13.18.3 Базовый тест движения

Во-первых, рекомендуется установить параметры сервопривода как стандартные значения. Также установите параметры SurpCut как стандартные значения. Нажмите «Слой» → «Глобальный параметр» на SurpCut. Настройка параметров показана ниже:



13. Система управления SurCut

Используйте функцию импульсного теста, проверьте, правильно ли установлен импульсный эквивалент системы, нажмите, чтобы проверить, являются ли направление и движение каждой оси нормальными или нет. Обязательно проверьте правильность направления вращения и метода механической установки электродвигателя, а затем установите двигатель.

Когда будет подтверждено, что сигнал исходной точки предела нормальный, установите каждую ось станка в исходное положение и постройте систему координат станка.

13.10.4 Базовый функциональный тест Surcut

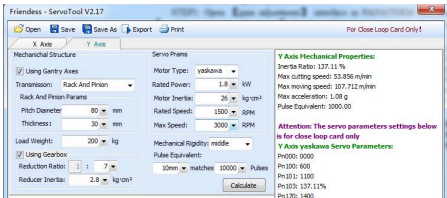
Используйте панель управления справа от программного обеспечения SurCut для ручного щелчка, подъема и опускания режущей головки, переключения газа, переключения затвора, переключения луча, включения лазера и проведения каждого теста путем изменения фиксированной мощности лазера и т. д. Убедитесь, что система может нормально работать. контрольный лазер, регулятор высоты, газовый клапан и т. д.

13. Система управления SurCut

13.19 Оптимизация эффекта движения

13.19.1 Вывод коэффициента инерции и характеристик машины

Коэффициент инерции машины является ключевым показателем, который мы измеряем в характеристиках машины. Используя Servo Tools компании Friendless, мы можем очень легко рассчитать коэффициент инерции машины для каждой оси. Servo Tools можно загрузить с [http:// downloads.fscut.com/](http://downloads.fscut.com/). Как показано ниже:



Когда коэффициент инерции составляет менее 200 процентов, устройство имеет небольшую нагрузку и позволяет выполнять высокоскоростную резку. Когда коэффициент инерции больше 200 %, но меньше 300 %, устройство имеет среднюю нагрузку, теряет некоторую точность во время высокоскоростной резки и требует соответствующего уменьшения ускорения обработки и частоты FIR. Когда коэффициент инерции больше 300%, но меньше 500%, устройство перегружается и не может обеспечить высокую скорость резки. При коэффициенте инерции более 500% возникают серьезные конструктивные недостатки, сервопривод сложно завершить настройку за короткое время.

Максимальная поддерживаемая скорость резания, максимальная скорость воздушного переключения и максимальное ускорение также могут быть легко рассчитаны с помощью Servo Tools. Эти три параметра могут быть непосредственно применены к параметрам управления в программном обеспечении. Опытные пользователи также могут точно рассчитать коэффициент инерции с помощью программного обеспечения для тестирования, поставляемого с сервоприводом.

Примечания: параметры сервопривода, рассчитанные с помощью Servo Tool, используются только для карты с обратной связью. Пользователи карты с открытым контуром, установите параметры сервопривода в зависимости от режима положения.

13.19.2 Регулировка усиления сервопривода

Основные требования

Во-первых, отладчики должны быть знакомы с сервоприводом и уметь использовать профессиональные сервоприводы. Программное обеспечение для отладки сервопривода. Например, сервопривод Yaskawa поставляется с программным обеспечением для тестирования SigmaWin+. Это может упростить отладку.

ШАГ 1: Откройте [регулировка усиления] интерфейс в ПО. Откройте [автоматическая настройка в реальном времени] функция целевой оси для автоматической оценки коэффициента инерции.

ШАГ 2: Жесткость устанавливается как стандартное значение. Например, сначала можно установить уровень 13. Затем нажмите, чтобы переместить эту высокоскоростную ось с помощью программного обеспечения SurCut. Проверьте, нет ли на оси аномального звука, вибрации и т. д. Медленно увеличивайте жесткость. Когда ось имеет ненормальный звук или

13. Система управления CypCut

вибрацию, следует на 1-2 уровня отклонить, чтобы гарантировать стабильность системы. Конечный уровень не должен быть ниже 10 и выше 20 уровня.

ШАГ 3: После проверки жесткости осей X и Y установите один и тот же уровень жесткости, чтобы гарантировать одинаковую реакцию двух осей. Меньшая жесткость является стандартной. Например, ось X имеет уровень 19, а ось Y – уровень 16. Наконец, установите ось X и ось Y на уровень 16, по наименьшему значению.

ШАГ 4: Закрыть [автоматическая настройка в реальном времени] и сохранить параметры.

- SigmaWin+(Yaskawa) нельзя использовать для оценки передаточного числа двух ведущих осей и расширенной автоматической настройки. Инструмент расчета коэффициента инерции, Servo Tool, можно загрузить с официального сайта Friendess, чтобы приблизительно рассчитать коэффициент инерции для каждой оси. Опытные пользователи также могут самостоятельно точно рассчитать коэффициент инерции на основе изменения момента ускорения и времени ускорения.

Мы предлагаем закрыть функцию отслеживания модели Pn140 и функцию свободной регулировки Pn170.

Сервопривод Yaskawa не вводит жесткость и может устанавливать следующие параметры на основе жесткости сервопривода Panasonic:

Единица постоянной времени интегрирования контура скорости Yaskawa, Pn101, составляет 0101 мс.

Pr0.03	Pr1.00/ Pr1.05	Pr1.01/ Pr1.06	Pr1.02/ Pr1.07	Pr1.04/ Pr1.09
14	630	350	160	65
15	720	400	140	57
16	900	500	120	45
17	1080	600	110	38
18	1350	750	90	30
19	1620	900	80	25
20	2060	1150	70	20

13.19.3 Регулировка параметров управления движением

Введение параметра управления движением

Система FSCUT2000C в основном открывает для пользователей возможность настройки этих четырех типов параметров управления движением, таких как скорость, ускорение, частота FIR, угловая и круговая точность. Другие параметры, связанные с движением, были оптимизированы внутри, без пользовательских настроек. Значения этих четырех параметров показаны ниже:

13. Система управления CypCut

Наименование	Описание
Скорость передвижения	Максимальная скорость движения холостого хода может быть напрямую рассчитана программным обеспечением Servo Tools.
Ускорение движения	Максимальное ускорение движения холостого хода может быть напрямую заполнено максимальным ускорением движения, рассчитанным программным обеспечением Servo Tools.
Максимальное ускорение	Максимальное ускорение при обработке напрямую определяет время ускорения и замедления движения при резании. Отрегулируйте, наблюдая за кривой крутящего момента сервопривода.
FIR-частота	Фильтр подавления частоты вибрации машины. Чем меньше значение, тем более очевиден эффект подавления вибрации, но при этом увеличивается время разгона и торможения.
Точность круга	Предел точности дуги. Чем меньше значение точности дуги, тем выше скорость по дуге.
Угловая точность	Подгонка с угловой точностью по кривой NURBS. Чем ниже значение, тем ближе угол смыкается с острым углом, но замедление будет более значительным.

Отрегулируйте ускорение обработки

Скорость хайклика можно установить максимально возможной, например 500мм/с. После завершения щелчка расстояние перемещения должно быть достаточно большим, чтобы гарантировать, что скорость может быть увеличена до установленного значения.

Наблюдайте за кривой крутящего момента движения щелчка с помощью программного обеспечения для отладки сервоприводов. Например, если максимальный крутящий момент меньше 80 %, соответствующим образом увеличьте ускорение обработки; если максимальный крутящий момент выше 80%, соответствующим образом уменьшите ускорение обработки.

Отрегулируйте ускорение, пока максимальный крутящий момент не составит почти 80%. Как правило, ускорение обработки, выдерживаемое ходовым винтом (ШВП оси Z), не превышает 0,5G. Ускорение рейки и шестерни не превышает 1,5G.

Отрегулируйте ускорение движения

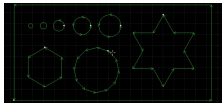
Установите максимальное ускорение, рассчитанное программным обеспечением ServoTool, или увеличьте ускорение перемещения на основе ускорения обработки, например, установите в 1,5-2 раза больше ускорения обработки.

Требуется, чтобы максимальный крутящий момент сервопривода не превышал 150%, а механическая конструкция не испытывала значительных деформаций и вибрации при таком ускорении.

Отрегулируйте частоту FIR

Когда вы устанавливаете параметр частоты FIR, вы можете вырезать образец изображения.

Предлагается вначале уменьшить мощность лазера и нанести маркировку на пластину. Соблюдайте точность разметки пути. Вырезанное изображение образца включает маленькие круглые, обычные 6- угольники, обычные 12-угольники, звезды, прямоугольники и т. д. Как показано ниже:



13. Система управления CypCut

Отрегулируйте частоту FIR как можно выше, если это не влияет на точность. Требуется, чтобы угол не образовывал волны при вырезании прямоугольника, многоугольника и звезды. Его можно установить в соответствии с опытным значением из следующей таблицы или отладить частоту FIR в пределах двух верхних и нижних диапазонов после определения ускорения обработки. Эти два параметра, ускорение обработки и FIR частота должна быть согласована, при этом одно значение никогда не должно быть слишком большим, а другое значение должно быть малым среди этих двух параметров.

Уровень	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Шаг (мм)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.5	2
Шаг Частота (Гц)	2	3	4	5	5.5	6	6	6	7	8

Установить точность круга и точность угла

Как правило, пользователям не рекомендуется изменять точность дуги и угла. В некоторых особых случаях вы можете точно настроить эти два параметра в диапазоне параметров по умолчанию.

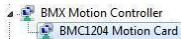
Если вас не устраивает точность дуги, вы можете уменьшить параметры точности дуги, при этом скорость дуги процесса будет ограничена. Чем меньше значение, тем очевиднее ограничение скорости. Если вас не устраивает точность поворота, вы можете уменьшить параметры точности поворота, при этом скорость поворота угла снизится. Чем меньше значение, тем заметнее снижается скорость. Чем выше значение, тем ближе угол будет к скруглению.

13. Система управления SurCut

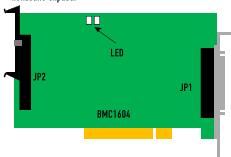
13.20 Общие проблемы связанные с ЧПУ движением

13.20.1 Сбой инициализации карты управления движением

1. "рабочий стол" компьютера → щелкните правой кнопкой мыши в «мой компьютер» → «атрибуты» → «оборудование» → «диспетчер устройств». Нажмите «Операция» → «Сканирование аппаратных изменений». Посмотрите, есть ли карта управления движением, как показано ниже: Если карта управления движением BMC1604V2 находится в диспетчере устройств, попробуйте снова открыть программу Surcut.



2. Наблюдайте за миганием 2 маленьких индикаторов (LED7, LED8) поверх BMC1604V2. Расположение огней показано справа:



Типичное состояние мигания светодиода показано ниже:

Мигающее состояние	Значение	Решение
1 мигание 1 мигание	Работает нормально	
1 мигание 2 мигание	BMC1604 и BMC3766 работает ненормально	Перепрошивка
1 мигание 3 мигание	Неподдерживаемый USB	Ремонт
1 мигание 4 мигание	Ошибка передачи данных FPGA BOOT	Ремонт
1 мигание 5 мигание	Ошибка инициализации FPGA BOOT	Ремонт
1 мигание 6 мигание	FPGA BOOT не может быть завершен	Ремонт
2 мигание 3 мигание	Ошибка обновления ARM	Ремонт
2 мигание 4 мигание	Ошибка форматирования файловой системы	Ремонт

3. Если светодиод мигает один раз и один раз (попеременно мигает), это означает, что карта BMC 1604V2 исправна. Возможно слот PCI имеет плохой контакт. Мы рекомендуем повторно вставлять карту платы или заменять слот PCI после выключения компьютера.

13.20.2 Настройка импульсного эквивалента

Система определяет, что импульсный эквивалент представляет собой количество командных импульсов, отправляемых после перемещения на 1 мм.

Максимальная частота импульсов карты управления движением BMC1204 составляет 3 млн пакетов в секунду. Предположим, что максимальная рабочая скорость, рассчитанная системой, составляет 1000 мм/с.

Тогда импульсный эквивалент по каждой оси не должен превышать 3 миллиона пакетов в секунду/1000–3000 импульсов/мм.

При допустимых обстоятельствах мы предлагаем установить эквивалент импульса в 1000 – 2000 импульсов, соответствующих на 1 мм, и, таким образом, последовательность импульсов может быть более непрерывной. Пожалуйста, старайтесь не устанавливать импульсный эквивалент 200 импульсов/мм или меньше.

Установите импульсный эквивалент оси X и оси Y как можно более одинаковым, что помогает уменьшить ошибку усечения, вычисляемую системой.

13. Система управления CypCut

13.20.3 Обработка графики происходит медленно или приостанавливается

- В CypCut мы используем режим узла для наблюдения за этим графиком. Если узлов слишком много, а графика состоит из множества микросегментов, выполните сглаживание кривых на графиках, а затем обработайте их.
- Проверьте, установлена ли необоснованная задержка или нет, или единица измерения неправильно считана, например, установите 200 мс как 200 с.
- Если ось Z имеет паузу во время движения подъема и опускания, проверьте версию программы контроллера высоты BCS100.
- Открывая лазер после продувки в течение длительного времени, пожалуйста, проверьте доступность последовательной связи лазера.

13.20.4 Угол горения

- Если машина позволяет, улучшите частоту FIR и уменьшите время разгона и торможения.
- Надлежащим образом увеличьте параметры точности поворота и сделайте плавный переход на высокой скорости в остром углу с помощью кривой Безье.
- Измените способ наложения, обработав перекрытие круга в примере, как показано ниже.



- Измените кривую мощности, уменьшите мощность лазера при снижении скорости.
- Добавьте точки охлаждения на угол, дальнейшая обработка после обдува для охлаждения в течение периода с выключенным светом.

13.20.5 Лазер не излучает свет

1. Проверьте правильность настройки лазера.
 - Определите правильную конфигурацию лазера в инструменте конфигурации платформы.
 - Определите, применяется ли связь через последовательный порт или Ethernet, и правильно ли настроен порт связи.
 - Определите, применяется ли управление сигналом DA для управления пиковой мощностью, правильно ли выбран DA.
 - ШИМ-включение и подсветка настроены правильно.
2. Проверьте выходной сигнал PWM и DA
 - Измените выходное значение DA и PWM в окне опроса ПО CypCut (файл — окно опроса). Используйте мультиметр, чтобы проверить, в норме ли DA клемной колодки BCL3762 и напряжение выходного порта PWM/ШИМ.
 - Если выходное напряжение PWM/ШИМ слишком низкое или сигнал DA не имеет выхода, попробуйте заменить другой интерфейс PWM/ШИМ или DA.
 - Если это аппаратный сбой, обратитесь в нашу службу технической поддержки или подайте заявку на ремонт.
3. Проверьте подключение
 - Проверьте подключение PWM/ШИМ, последовательного кабеля и сигнальных линий управления лазером. Убедитесь, что последовательный кабель использует экранированный кабель. 2 контакт и 3 контакт должны быть перекрестными.
4. Проверить лазер
 - Используйте соответствующее программное обеспечение, поставляемое с лазером, для самопроверки и проверки изменения света и определить, нормально ли работает лазер.
 - В случае последовательной связи не позволяйте одновременно открывать несколько программ для связи с лазерами.
 - В случае отсутствия связи через последовательный порт вы можете выбрать режим отладки, чтобы просмотреть отправленные инструкции и ответ лазера.

13. Система управления SurCut

13.20.6 Компенсация шага

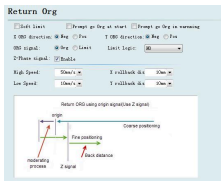
Когда требуется высокая точность, фактические отклонения необходимо измерять с помощью лазерного интерферометра и других точных инструментов, а затем компенсировать с помощью системы числового управления, чтобы достичь цели уменьшения отклонения.

Система лазерной резки SurCut обеспечивает полную и простую в использовании функцию компенсации шага, может легко управлять работой станка в соответствии с требованиями лазерного интерферометра и может напрямую считывать файлы данных, выдаваемые лазерными интерферометрами, такими как Renishaw, API, Agilent, OptoDupе. Даже при отсутствии поддержки лазерного интерферометра компенсация обратной ошибки также может быть установлена отдельно.

Определить исходного положения

Компенсация шага ходового винта компенсируется исходным положением машины в качестве эталона. Если исходная точка, используемая при измерении погрешности, отличается от исходной точки, действующей после машинной компенсации, то компенсация высоты тона потеряет смысл. Начало координат машины можно задать в инструменте настройки платформы SurCut, как показано ниже:

ниже:

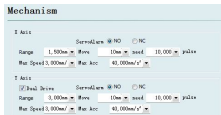


Если позволяют условия, обязательно выберите «Использовать сигнал Z», что значительно повысит точность определения начала координат. Карта управления движением BMC1604V2, совместимая с SurCut, обеспечивает вход энкодера для каждой оси, что обеспечивает исключительную точность.

Пожалуйста, выберите исходное положение осей X и Y в соответствии с фактической конструкцией станка. Направление начала отсчета напрямую определяет, в каком квадранте системы координат будет работать машина. Если вы выберете «отрицательное направление» к исходной точке, то машина будет работать в диапазоне положительных координат, в противном случае машина будет работать в диапазоне отрицательных координат. Если возможно, повторите исходную точку с помощью SurCut, а затем измерьте точность исходной точки с помощью лазерного интерферометра. Обычно положение каждой точки самонаведения не отличается более чем на 5 микрон.

Определить импульсный эквивалент

Из-за точности обработки и ошибок сборки часто существует разница между эквивалентом импульса, рассчитанным теоретически, и фактическим эквивалентом импульса машины. Эквивалент импульса можно точно измерить с помощью лазерного интерферометра. Заставьте машину работать на расстоянии, передав заданное количество импульсов к мотору. Например, передайте количество импульсов, которое может заставить серводвигатель вращаться по кругу, а затем измерьте расстояние между двумя точками с помощью интерферометра. Можно заполнить заданное количество импульсов и расстояние в инструменте конфигурации платформы.



13. Система управления CypCut

Метод отправки фиксированного количества импульсов в CypCut заключается в том, чтобы открыть «Файл» → «Диагностика» → «Мониторинг карт», выбрать вал, как показано на следующем рисунке, ввести номер импульса и нажать «Send».



Измерение ошибок

Погрешность измеряется интерферометром, широко известным как «открытый интерферометр». Управляйте машиной, чтобы она оставалась в течение некоторого времени на интервальном расстоянии с помощью системы числового управления, а затем лазерный интерферометр может измерить фактическое положение каждой точки. Таблицу соответствия теоретического положения и фактического положения можно получить после завершения всех измерений местоположения.

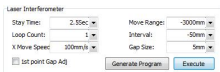
Большинство лазерных интерферометров, таких как Renishaw, должны сначала установить диапазон перемещения, интервал проверки и время, проведенное в каждой точке, прежде чем начинать проверку, например, оставаться одну секунду на каждом интервале 30 нм. Лазерный интерферометр решает, следует ли проводить измерения, определяя разделительное расстояние и время пребывания.

Во-первых, определите параметры:

Диапазон хода. Общий диапазон хода при предварительном измерении, как правило, устанавливается немного меньшим, чем ход, предусмотренный конструкцией станка.

Интервал измерения. Теоретически, чем меньше интервал измерения, тем точнее результаты после компенсации; но чем меньше интервал измерения, тем больше требуемая для измерения точка, а также тем больше времени это занимает. Рекомендуемое значение интервала составляет от 10 мм до 100 мм.

Время ожидания. Минимальное время ожидания Renishaw по умолчанию составляет две секунды. Открывает экран CypCut- "Числовое управление" - "настройка светового пути" и находит следующее окно:



Определение импульсного эквивалента

Установите значение интервала таким же, как значение в интерферометре. В противном случае данные могут быть не обнаружены.

Пожалуйста, установите время задержки немного больше, чем «минимальный цикл остановки» интерферометра, чтобы гарантировать, что интерферометр может правильно идентифицировать каждую точку, которую необходимо измерить.

Пожалуйста, убедитесь, что номер цикла такой же, как «Время измерения», установленное в интерферометре. Поскольку CypCut считывает измерения только один раз назад и вперед, то данные многократных измерений в первый раз будут считываться только при многократном импорте измеренных данных в CypCut.

Регулировка зазора означает, что при обратном движении движение будет продолжаться в исходном направлении на 5 мм, а затем обратно на 5 мм, тем самым устраняя механический интервал. Это значение не должно быть больше значения интервала за вычетом окна допуска, иначе интерферометр будет ошибочно думать, что это точка, которую необходимо измерить.

Нажмите кнопку «Создать интерферометр» и программа позиционирования будет сгенерирована в правом окне. Убедитесь, что следующие условия верны, и нажмите «Выполнить», чтобы начать измерение.

1. Ось измерения вернулась в исходное положение. Обязательно измеряйте от начала координат.

2. Интерферометр готов, и параметры согласованы с параметрами, установленными в CypCut.

После завершения теста сохраните результаты измерений из программного обеспечения интерферометра. Результатом является формат RTL для Renishaw. Скопируйте файлы на ПК, на котором запущен CypCut.

13. Система управления SurCut

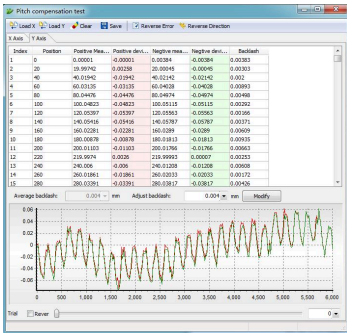
Импорт данных об ошибках

Полученные файлы данных компенсации шага можно импортировать в SurCut. SurCut может напрямую считывать файлы, сохраненные лазерными интерферометрами Renishaw, такими как API, Agilent, OptoDupl. Если вы используете файл интерферометра, который SurCut не может прочитать, свяжитесь с нами, мы постараемся решить эту проблему. Ниже приведен метод импорта данных об ошибках:

Откройте инструмент конфигурации платформы, в интерфейсе «механизм» выберите «полная компенсация шага» в «компенсации шага», как показано ниже:



Затем нажмите «Просмотреть данные компенсации» и появится следующее окно.



13. Система управления SurCut

Нажмите «Импорт X», чтобы импортировать данные об ошибках оси X, и нажмите «Импорт Y», чтобы импортировать данные об ошибках оси Y. Импортированные результаты будут отображаться в виде списков и графиков после завершения данных.

Если координаты позиции, показанные в таблице, отличаются от направления исходной точки, результаты компенсации будут недействительными. Как правило, при импорте данных SurCut автоматически определяет символ позиции. Если есть несоответствия, свяжитесь с нами, чтобы решить эту проблему, или отрегулируйте диапазон измерения так же, как диапазон хода машины, измените параметры измерения программного обеспечения интерферометра, а затем импортируйте данные.

Ручной ввод данных компенсации

1. Создайте электронную таблицу Excel и сохраните ее в формате xxx.xls или xxx.xlsx. Формат ввода данных показан ниже:

Позиция	Положительный	Отрицательный
0	0,001	-0,0015
50	50,0021	-49,9932
100	100,0032	-99,9859
150	150,0043	-149,9786
200	200,0054	-199,9713
250	250,0065	-249,964
300	300,0076	-299,9567
350	350,0087	-349,9494

2. Конфигурация программного обеспечения с открытой платформой — компенсация шага — импорт вышеуказанных документов.

Последовательность операций

1. Механизм возврата в исходное положение;
2. Настроить интерферометр на получение параметра;
3. Установите параметр "генерировать процедуру локации интерферометра" на интерфейсе оптической настройки surcut.
4. Используйте интерферометр для измерения погрешности, получения данных механизма;
5. Импортировать данные интерферометра в инструмент конфигурации платформы и сохранить их;
6. Механизм возврата в исходное положение;
7. Используйте интерферометр для повторного измерения ошибки, проверьте результат компенсации основного шага;

Общее решение проблем

1. Компенсация без изменения до и после.

Вернитесь в исходное положение после компенсации, после чего данные компенсации будут действительными. Если установить импульсный эквивалент 200 импульсов/мм или меньше, данные компенсации будут недействительными.

2. Ошибка удвоилась после компенсации.

Если обнаруживается, что форма кривой, прямой и обратных ошибок после компенсации почти не меняется, но значение почти удваивается и расстояние между двумя кривыми тоже удваивается (т. е. обратный интервал), то, вероятно, знак значения ошибки инвертируется. В этом случае нажмите «инверсия значения ошибки», что может значительно повысить точность компенсации.

Причина проблемы в том, что файл данных об ошибках, предоставляемый SurCut, не содержит измеренного значения, а содержит только ошибку между измеренным значением и теоретическим значением. И ошибка может быть обнаружена путем вычитания измеренного значения из теоретического значения или теоретического значения из вычитания измеренного значения, что приводит к импорту данных, что имеет две возможности.

Форматы файлов pos, сгенерированные лазерным интерферометром API XD, а также формат файла lin, сгенерированные с помощью движущегося света OrtoDyne, содержат как теоретическое значение, так и измеренное значение. Так что вопрос о знаке ошибки при чтении не возникает.

13. Система управления SurCut

3. Реверсивный интервал увеличился вдвое после компенсации

Если обнаружено, что плюсы и минусы после компенсации улучшились, но эффект улучшения не очевиден, а обратный интервал увеличился даже при удвоении тренда, вероятно, форвардные данные были компенсированы обратными, а обратные данные были компенсированы передними. В этот момент нажмите «обмен плюсами и минусами», чтобы положительные и отрицательные данные (то есть красные и зеленые кривые) поменялись местами.

Когда знак данных, проверенный интерферометром, не соответствует фактическому знаку диапазона хода станка, такая ситуация, скорее всего, произойдет. Положительное направление, определяемое интерферометром, является направлением увеличения координаты, противоположным направлению увеличения координаты машины. SurCut максимально автоматически обработал эту ситуацию, но он все еще не может гарантировать, что все случаи могут быть обработаны автоматически.

4. Положительная и отрицательная кривые симметричны после компенсации.

Если обнаружено, что положительные и отрицательные кривые после компенсации изменяются симметрично, то наиболее вероятной причиной этого является противоположный знак прямой ошибки и обратной ошибки, одна из которых правильная, а другая неправильная.

14. Техническое обслуживание станка

14.1 Проверки и техническое обслуживание водяной системы и газовой системы

Система охлаждения лазерного станка состоит из двух частей:

1. охлаждающая жидкость поступает из чиллера, затем поступает в лазер для охлаждения, затем в радиатор для охлаждения лазера, а потом обратно в чиллер;
2. Охлаждение оптической системы и режущей головки.

Перед запуском:

1. Проверьте циркулирующую воду; убедитесь в отсутствии повреждений труб и отсутствии засоров.
2. Проверьте условия трубопровода циркулирующей воды. Убедитесь в отсутствии утечки жидкости в трубопроводе.

Газовая система состоит из двух частей:

1. Режущий газ поступает в режущую головку, которую можно почистить сжатым воздухом, очищенным кислородом и азотом.
2. Вспомогательный газ, чистна сжатым воздухом, используется для крепления цилиндра на рабочем столе.

Для предотвращения замерзания циркулирующей воды в резервуаре охладителя воды, когда температура окружающей среды зимой ниже 0 °С, и повреждения таких деталей, как водяной насос / резервуар для воды / испаритель, необходимо добавить 30% этиленгликоля в резервуар для циркулирующей воды, чтобы предотвратить замерзание. В противном случае это приведет к серьезному повреждению охладителя холодной воды. Из-за высокой температуры кипения этиленгликоля его нелегко испарять при использовании, а температура замерзания низкая, при содержании воды 95% она может достигать -50. Температура вспышки высокая, возмещение затруднено, безопасность хорошая, подходит для холодной зоны, также подходит для работы при высоких температурах двигателя с высокой нагрузкой, а сырье легко получить, это антифриз, который широко используется в настоящее время. Соотношение концентраций этиленгликолевого антифриза составляет 55% - этиленгликоль, 45% - вода. Температура кипения: 107 °С; температура замерзания: -40 °С. В зависимости от температуры, которую необходимо предотвратить, воду можно добавлять 3 раза, обычно при смешивании воды в соотношении 1:1 температура замерзания охлаждающей жидкости снижается до -36,7.

Максимальная концентрация антифриза на основе этиленгликоля и воды составляет 75. Помните, что не следует превышать эту концентрацию.

Воздух поступающий в резак должен проходить систему очистки и осушения. Воздух поступающий в резак делится на две части, одна часть предназначена для поддержки процесса резания, другая для охлаждения лазерной головки.

Перед запуском:

- 1) Проверить состояние давления режущего газа в трубопроводе. Убедитесь в отсутствии утечки воздуха в трубопроводе.
- 2) Проверить газовый узел (очиститель газа, контрольный клапан, редукционный клапан, электромагнитный клапан и т.д.) убедитесь в отсутствии повреждений или утечки воздуха.
- 3) Проверить газовый трубопровод высокого и низкого давления, убедитесь в отсутствии повреждений трубопровода и засора.
- 4) Проверьте рабочие узлы (цилиндр, вытяжной цилиндр и т.д.) вспомогательного газа и убедитесь в отсутствии повреждений.

14.2 Проверка и техническое обслуживание системы смазки

Система смазки состоит из трубопроводов и автоматического насоса смазки. Насос качает масло каждые 4 рабочих часа, одна подача масла составляет 10 секунд. Наполнять емкость рекомендуется каждые две недели. Когда уровень масла низкий, система выдает ошибку, обозначая, что требуется долить масло. При использовании станка длительное время, на компонентах смазочной системы скапливается пыль, что может привести к блокировке, повлияет на смазку, увеличить рабочее давление масляного насоса, сократить срок службы насоса.

Рекомендуется регулярно проводить ТО:

1. Протирать пыль с направляющих и реек, а также проверять отсутствие утечки и старения труб смазочной системы.
2. Проверять уровень смазки. Заливать рекомендуется гидравлическое масло 46.
3. Проверять трубопровод; убедиться в отсутствии утечки, повреждений и засоров.
4. Проверить рабочее состояние смазочного насоса

14. Техническое обслуживание станка

14.3 Проверка и техническое обслуживание оптической системы

- 1) Не касайтесь поверхности оптических линз руками (защитные линзы, фокусные линзы и т.д.). вы можете поцарапать линзы. Масло или пыль на поверхности линз может повлиять на линзы; рекомендуется своевременно чистить линзы.
- 2) Запрещается использовать для очистки воду, очищающее средство и т.д., для чистки линз – это повредит специальную пленку, которая покрывает поверхность линз.
- 3) Не храните линзы в темном и холодном месте, это приведет к старению поверхности линз.
- 4) Поверхность линз должна быть чистой. Пыль, грязь и влага могут быть поглощены лазером и повредить покрытие линз, что повлияет на качество лазерного луча или перекроет его выпуск из лазера.
- 5) Если линзы повреждены, замените их.
- 6) Для установки или замены защитных и фокусных линз, будьте очень аккуратны, иначе вы можете деформировать/повредить линзы, тем самым повлияв на качество лазерного луча.

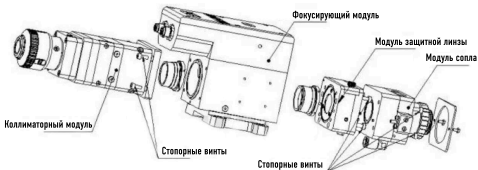
14. Техническое обслуживание станка

14.4 Замена и чистка фокусирующей линзы

1. Открутите сопло лазерной головки.
2. Открутите модуль с защитной линзой, за ним будет фокусный объектив.
3. Открутите фокусный объектив с помощью специальной отвертки (ключом), и положите его на чистый стол на две салфетки, изолируйте посадочное место клейкой пленкой.
4. Снимите прижимное кольцо и коллиматорную линзу с помощью приспособления для снятия и установки линз.
5. Снимая линзы, осторожно сожмите его боковой край пальцами и не касайтесь поверхности покрытия линзы. Будьте осторожны при установке, чтобы не допустить ударов и падений, не прилагайте усилий к поверхности линз. Положите линзы на несколько листов бумаги для линз на чистый стол. Удалите пыль и грязь с держателя объектива чистым обдувом. Так же можете заменить на другую необходимую линзу после её чистки. (разные методы очистки линз указаны дальше в разделе).
6. Удалите пыль и грязь с держателя линз и фиксирующей рамки.
7. Соберите блок коллиматорной линзы, перемещайте линзы аккуратно, во избежание их деформации, что может повлиять на качество лазерного луча. После установки удалите пыль и другие предметы с поверхности линз с помощью обдува.
8. С помощью специальной отвертки прикрутите фокусирующий объектив обратно.
9. Установите модуль с защитной линзой
10. Установите модуль сопла.

14.5 Замена и чистка коллиматорной линзы

1. Откройте коллиматорный модуль и снимаете его вместе с оптическим соединителем, изолируйте посадочное место клейкой пленкой.
2. Коллиматорный объектив находится в самом коллиматорном модуле. Открутите специальной отверткой (ключом) объектив, кладем его на чистый стол на две салфетки.
3. Снимите прижимное кольцо и фокусирующую линзу с помощью приспособления для снятия и установки линз.
4. Снимая линзы, осторожно сожмите его боковой край пальцами и не касайтесь поверхности покрытия линзы. Будьте осторожны при установке, чтобы не допустить ударов и падений, не прилагайте усилий к поверхности линз. Положите линзы на несколько листов бумаги для линз на чистый стол. Удалите пыль и грязь с держателя объектива чистым обдувом. Так же можете заменить на другую необходимую линзу после её чистки. (разные методы очистки линз указаны дальше в разделе).
5. Удалите пыль и грязь с держателя линз и фиксирующей рамки.
6. Соберите блок фокусирующей линзы, перемещайте линзы аккуратно, во избежание их деформации, что может повлиять на качество лазерного луча. После установки удалите пыль и другие предметы с поверхности линз с помощью обдува.
7. С помощью специальной отвертки прикрутите коллиматорный объектив обратно.
8. Установите коллиматорный модуль с прикрученным к нему оптическим соединителем.

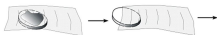


14. Техническое обслуживание станка

Принадлежности, необходимое для очистки оптических компонентов

Бумажные салфетки, одноразовые перчатки, ацетон, ватные тампоны, чистые ватные диски, балон с сжатым газом.

Этапы очистки объектива бумагой для линз: сдувайте пыль с поверхности объектива с помощью баллона с сжатым газом. Очистите поверхность объектива ацетоном или бумагой для линз. Положите бумагу для линз плашмя на поверхность линзы, капните 23 капли спирта высокой чистоты или ацетон высокой чистоты и медленно вытяните бумагу для линз горизонтально к оператору. Повторите описанные выше действия несколько раз, пока поверхность зеркала не станет чистой; Поверхность объектива очень грязная, сложите бумагу для линз пополам 2 раза 3 раза, повторяйте описанные выше действия, пока поверхность зеркала не станет чистой. Не наносите сухую бумагу для линз непосредственно на линзу.



Этапы очистки объектива ватным тампоном: сначала сдуйте пыль с линзы с помощью пульверизатора; затем удалите грязь чистым ватным тампоном. Используйте новый ватный тампон, смоченный спиртом высокой чистоты или ацетоном, чтобы перемещаться от центра линзы и протирать линзу. Каждый день меняйте другой чистый ватный тампон и повторяйте операцию до тех пор, пока линза не станет чистой; Протирайте линзу чистой тканью, удалите следы на линзе, следите за тем, чтобы не поцарапать линзу; отнесите чистую линзу в место, где достаточно света для наблюдения. Очистите объектив и установите объектив в соответствующее положение в соответствии с описанным выше способом. Повторное использование ватных тампонов запрещено.



14. Техническое обслуживание станка

Проверяйте, не повреждена ли линза или не смазана ли она маслом, каждые 3000 часов или при необходимости. При необходимости очистите или замените.

Скляную фокусирующую линзу необходимо настроить при ее повторной установке. Калибровка систем наведения луча должна выполняться обслуживающим персоналом производителя или квалифицированными рабочими, прошедшими обучение и сертифицированными производителем станков для лазерной резки.

Защитная линза

Защитная линза установлена в режущей головке и является последним оптическим компонентом системы наведения луча.

Хранение оптических компонентов

Оптическая линза хранится надлежащим образом, чтобы сохранить ее качество без изменений. Температура хранения 10-30 °С, не помещайте объектив в морозильную камеру или аналогичную среду, при удалении конденсационной пленки легко повредить объектив. Температура хранения не должна превышать 30 °С, в противном случае это повлияет на покрытие на поверхности объектива. Линзу следует хранить в коробке. Линзу следует поместить в не вибрирующую среду. В противном случае линза легко деформируется, что повлияет на эксплуатационные характеристики объектива.

Запрещается наносить воду, моющие средства и другие средства для чистки линз. Чистую бумагу, ватные тампоны и ватные диски хранят в чистом помещении. Обработывайте сразу после использования. Наденьте одноразовые перчатки. Появление отпечатков рук сократит срок службы фокусировочных и защитных зеркал.

Следуйте правильному направлению установки. Не ставьте линзы в темное и влажное место, это приведет к старению поверхности линз. Если объектив поврежден, его следует отправить поставщику для ремонта. Не используйте поврежденный объектив.

14. Техническое обслуживание станка

14.6 План технического обслуживания

	Мера	Интервал
Станина станка	Осмотр на наличие внешних повреждений	Каждый месяц
	Чистка статины машины	Каждый год
	Замена поврежденных предупреждающих надписей	Каждый три месяца
Линейная направляющая	Проверьте, нет ли повреждений или загрязнений	Каждый месяц
	Замените смазочное масло	Каждый месяц
Смазочный насос	Проверьте уровень смазки	Каждый месяц
	Проверьте трубопровод на наличие утечек	Каждый месяц
Режущий газ	Замена газовых баллонов	При необходимости
	Проверьте, не протекает ли трубопровод	Каждый неделю
Защитное оборудование	Проверьте кнопку аварийной остановки, чтобы убедиться, что концевой выключатель работает	Каждый месяц
Панель управления	Чистка экрана	При необходимости
	Чистка клавиатуры, мыши	При необходимости
	Проверьте аварийную кнопку, чтобы убедиться, что переключатель действителен	Каждый три месяца
Электронный шкаф управления	Вытереть пыль	Каждый день
	Проверить кабельные соединения на предмет ослабления	Каждый три месяца
Ящик для металлолома	Опустошите ящик	Каждый день
	Чистка колес	Каждый неделю
Защитная крышка	Проверьте на повреждения	Каждый месяц
Деталь опорная плита	Проверьте потерю опорной пластины заготовки, при необходимости заменить	При необходимости
Режущая головка	Проверьте состояние сопла и при необходимости замените его	Каждый день
	Проверьте, нет ли на объективе пыли, металлических брызг или царапин	Каждый день
	Очистите внешнюю поверхность режущей головки	Каждый день
Охлаждение системы	Проверьте уровень жидкости	Каждый неделю
	Проверьте резервуар для воды	Каждый месяц
	Очистите конденсатор	Каждый месяц
	Замена фильтрующего элемента	При необходимости
	Замена охлаждающей воды	Каждый месяц
	Проверьте температуру рабочей среды водяного охладителя и отрегулируйте до нужной температуры	При необходимости

15. Возможные неисправности станка и способы их устранения

Для определения неисправности в оборудовании следуйте алгоритму:

1. Это механика или электрика? Это аппаратная ошибка или программный сбой?
2. Зачастую одна неисправность обычно вызывает ряд других неисправности. Необходимо найти первоисточник.
3. Сбой в работе постоянен или возникает только при определенных обстоятельствах?
4. Проверьте условия окружающей среды, проверьте станок для лазерной резки: неисправность связана с загрязнением, инородным телом или повреждением станка? Подключение к сети нормальное? (электроэнергия, сжатый воздух) из-за условий окружающей среды и климатических воздействий (например, высоких температур, ураганов и т. д.)?
5. Убедитесь, что кнопки на переключателе и кнопочной консоли включены, а кнопка остановки активирована.
6. Проверьте надежность подключения проводов к портам.
7. Верна ли текущая настройка для обрабатываемой заготовки?
8. Перезапустите всю систему.
9. Информация поставщика. Другие инструкции по эксплуатации могут содержать информацию о диагностике неисправностей и устранении неполадок.
10. Обратитесь к поставщику с ближайшим офисом или к вашему дистрибьютору или в отдел послепродажного обслуживания штаб-квартиры компании. Запрос на схему подключения и дополнительную информацию о запасных частях.

Источник питания включен, контрольная лампа питания не горит	
Причина	Отсутствие внешнего входного питания
Решение	Включение основного источника питания
Причина	Проблема с главным силовым контактором
Решение	Замените контактор или проверьте цепь
Причина	Плохой контакт или повреждение главного выключателя питания, ключевого выключателя, кнопки остановки.
Решение	При необходимости замените поврежденный выключатель или поврежденный провод выключателя
Отсутствие вспомогательного газа при работе	
Причина	Недостаточное давление воздуха
Решение	Проверьте давление воздуха
Причина	Повреждение электромагнитного клапана или линии
Решение	Проверьте электромагнитные клапаны электрической цепи
При работе раздается ненормальный звук	
Причина	Движущиеся части оси без смазочного масла
Решение	Проверьте уровень центрального смазочного насоса и при необходимости добавьте смазочное масло
Причина	Есть помехи между движущимися частями и неподвижными частями
Решение	Проверьте безопасность траектории движения движущихся частей

15. Возможные неисправности станка и способы их устранения

Вырезанный шаблон не соответствует размеру рисунка	
Причина Решение	Ошибка ввода программы Процедура проверки диаграммы
Причина Решение	Влияние точности позиционирования Проверьте точность станка, проверьте программное обеспечение и эквивалент импульсов серводвигателя
Источник питания лазера не работает, контрольная лампа на панели не горит	
Причина Решение	Ненормальный расход энергии, незакрепленная вилка Заменить вилку
Причина Решение	Питание отключено Проверьте линию электропередачи
Нормальное потребление энергии, но основная цепь не работает	
Причина Решение	Отсутствует круговорот воды Включите циркуляцию воды
Причина Решение	Ключ в положении "Аварийная остановка" Переведите ключ в нормальное положение
Режущий шов слишком широкий	
Причина Решение	Фокусное расстояние отрегулировано неправильно Отрегулируйте фокусное расстояние
Отсутствие отображения после загрузки	
Причина Решение	Фаза отключения питания или низкое напряжение Проверьте источник питания
Причина Решение	Неисправность термостата Проверьте в соответствии с методом настройки термостата и при необходимости замените термостат
Причина Решение	Внутренняя тепловая защита прессы Проверьте условия теплопередачи и устраните факторы перегрева
Шум насоса слишком громкий	
Причина Решение	Повреждение подшипника водяного насоса Замена подшипника
Причина Решение	Чрезмерная нагрузка на водяной насос Регулировка труб и клапанов

15. Возможные неисправности станка и способы их устранения

Если не удается запустить станок	
Причина Решение	Неправильно настроенный регулятор низкого напряжения Сбросьте значение пропускания низкого напряжения
Причина Решение	Если охлаждающая труба засорена или протекает Попросите специалиста разобраться с ней
Причина Решение	Недостаток хладагента, обнаружение утечки, конденсатор загрязнен или вентилятор конденсатора неисправен Обнаружьте и устраните утечку, долейте хладагент, очистите конденсатор. При обнаружении неисправности проведите ремонт или замену вентилятора. После нажмите красную кнопку сброса
Причина Решение	Неисправность термостата Ремонт или замена термостата
Когда загорается индикатор уровня воды (раздается звуковой сигнал)	
Причина Решение	Уровень воды в резервуаре для воды недостаточен Пополните запас воды
Причина Решение	Датчик уровня воды установлен не на свое место или поплавков заклинило Отрегулируйте головку зонда и поплавков
Индикатор воды горит во время работы (раздается звуковой сигнал)	
Причина Решение	Уровень воды в резервуаре для воды недостаточен Долейте достаточное количество воды.
Причина Решение	Фильтр для воды загрязнен Заменить фильтр для очистки воды
Причина Решение	Неисправность термостата Ремонт или замена термостата
Морозостойкость компрессора	
Причина Решение	Установлена слишком низкая температура или неисправный термостат Отрегулируйте температуру или замените термостат
Причина Решение	Расширительный клапан открыт слишком широко, хладагента в системе слишком много, температурный пакет расширительного клапана расположен неправильно или не закреплен Отрегулируйте открытие клапана, удалите излишки хладагента
Причина Решение	Грязный испаритель, низкая эффективность теплообмена Очистка испарителя

15. Возможные неисправности станка и способы их устранения

Недостаточная производительность чиллера	
Причина Решение	Расширительный клапан открыт слишком сильно или слишком слабо Отрегулируйте расширительный клапан
Причина Решение	Недостаточный или избыточный хладагент Скорректируйте до необходимого значения
Причина Решение	Трубопровод охлаждения засорен Выясните причину засорения трубопровода охлаждения грязью и устраните неполадки
Причина Решение	Отложения на водной стороне испарителя Очистка испарителя
Причина Решение	Конденсатор запылен Очистка конденсатора
Причина Решение	Неисправность вентилятора Капитальный ремонт или замена вентилятора
Причина Решение	Утечка хладагента Проверьте место утечки, добавьте хладагент после устранения утечки.
Слишком высокая температура выхлопных газов	
Причина Решение	Загрязненный конденсатор Очистка конденсатора
Причина Решение	Повреждение и ремонт изоляционного слоя низкотемпературной трубы Ремонт или замена низкотемпературной трубы
Причина Решение	Чрезмерная тепловая нагрузка, выходящая за рамки проектирования Использовать в соответствии с проектными требованиями
Причина Решение	Температура окружающей среды очень высока Использовать оборудование в диапазоне 0...+40°C
Причина Решение	Частичная закупорка канала насоса Очистка водяного насоса, водяного фильтра, труб
Причина Решение	Повреждено рабочее колесо водяного насоса Замените рабочее колесо водяного насоса, замените рабочее колесо
Недостаток воды или давления в насосе	
Причина Решение	В баке недостаточно воды Добавьте необходимое количество воды
Причина Решение	Водяной насос вращается в неправильном направлении Исправьте в соответствии с запросом
Причина Решение	Рабочее колесо или водяной фильтр засорены Очистите рабочее колесо и фильтр
Причина Решение	Повреждение механического уплотнения Замените уплотнение
Причина Решение	Повреждение механического уплотнения типа O Замените уплотнительное кольцо

ПАСПОРТ

ПАРАМЕТРЫ LCM-6015 A10

Питание	3-фазный, 380В/50Гц	
Степень защиты	IP54	
Обслуживающий персонал, чел	1	
Вес нетто, кг	LCM - 3015 A10	2170
	LCM - 6015 A10	3120,4
Габариты станка, мм	LCM - 3015 A10	4632 x 2275 x 1789
	LCM - 6015 A10	7830 x 2275 x 1789
Окружающая среда	0...+40 градусов, влажность <80%	
Точность повторения, мм	±0.05/1000	
Точность позиционирования, мм	±0.03/1000	
Лазерный источник	Raycus	
Лазерная головка	Raytools BM110(Автофокус)	
	LCM - 3015 A10	3000 x 1500
Рабочий стол, мм	LCM - 6015 A10	
	6000 x 1500	
Мощность приводов X,Y,Z, кВт	850/850/400	
Перемещение по осям X,Y,Z, мм	LCM - 3015 A10	3020/1520/100
	LCM - 6015 A10	6020/1520/100
Максимальная скорость перемещения, м/мин	100	
Скорость поиска края металла, м/мин	40	
ЧПУ	CypCut FSCUT2000E	
	LCM - 3015 A10	1000
Максимальная нагрузка на станину, кг	LCM - 6015 A10	
	1800	
Ускорение по оси X,Y	1,0G	
Система смазки	Автоматическая, с предупреждением нехватки масла	
Автоматический контроль давления газа резки	Есть	
Форматы чертежей	CAD, DXF, AI, PLT, Gerber, мод. G	
Диагональ экрана	21,5"	
	LCM-6015 A10 - 1500W	18
Полная мощность, кВт	LCM-6015 A10 - 2000W	20
	LCM-6015 A10 - 3000W	28
	LCM-6015 A10 - 6000W	40

*Примечание:

Данные технические характеристики актуальны на момент издания руководства по эксплуатации. Производитель оставляет за собой право на изменение конструкции и комплектации оборудования без уведомления потребителя.

В случае изменения технических характеристик, пожалуйста, обращайтесь к инструкции по работе со станком, при наличии особых требований к станку обращайтесь к заводу-производителю.

Настройка, регулировка, наладка и техническое обслуживание оборудования осуществляются покупателем. В технических характеристиках станков указаны предельные значения зон обработки, для оптимального подбора оборудования и увеличения сроков эксплуатации выбирайте станки с запасом.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Кол-во
Станок в собранном виде	1
Воздуховод	1
Пульт ДУ	1
Чиллер, габариты: 605мм x 475мм x 890мм, масса: 50кг	1
Стабилизатор, габариты: 700мм x 360мм x 550 мм, масса: 135 кг, мощность: 50КВа	1
Выдвижной ящик маленький, габариты: 800мм x 490мм x 150 мм, масса: 61,5 кг (общая масса 184,5 кг)	6
Выдвижной ящик большой, габариты: 1120мм x 490мм x 150 мм, масса: 84 кг (общая масса 252 кг)	6
Вытяжная система и воздуховод, масса: 44 кг	1
Керамическое кольцо D32	5
Защитная линза D27,9x4,1	15
Двойное сопло 1.2	5
Двойное сопло 2.0	3
Двойное сопло 3.0	3
Двойное сопло 4.0	3
Двойное сопло 5.0	2
Одинарное сопло 1.5	3
Одинарное сопло 2.0	3
Одинарное сопло 3.0	3
Одинарное сопло 4.0	3
Одинарное сопло 5.0	2
Комплект для очистки	1
Комплект ключей	1
Комплект инструментов	1



4. Гарантийный ремонт оборудования проводится в сервисном центре ООО «СибТоргСервис» или в сервисном центре его дилера. Оборудование для проведения гарантийного ремонта принимается только в чистом виде. При сдаче оборудования ремонт по гарантийным обязательствам должны быть в наличии все комплектующие и документация на оборудование, а также оригинал или копия правильно заполненного гарантийного талона.

5. Предметом гарантии не является неполная комплектация, которая была обнаружена после отгрузки оборудования со склада ООО «СибТоргСервис». Претензии от третьих лиц не принимаются, не включая дилера.

6. Гарантийные обязательства не распространяются на неисправности оборудования, возникшие в результате:

- несоблюдения пользователем предписаний и инструкций по эксплуатации изделия;
- механических повреждений, вызванных внешним воздействием;
- стихийного бедствия, неблагоприятных атмосферных и иных внешних воздействий на изделие, таких как дождь, снег, повышенная влажность, нагревание, агрессивных сред, несоответствия параметров питающей электросети указанным на изделии;
- использование неоригинальных принадлежностей, расходных материалов и запасных частей, не рекомендованных или не одобренных производителем;
- естественного износа деталей и узлов оборудования;
- наличия внутри изделия посторонних предметов, насекомых, материалов и отходов производства;
- оборудование, подвергшееся вскрытию, ремонту или модификации, а также выполнение технических обслуживаний сторонней сервисной мастерской;
- использование оборудования не по назначению.

7. Гарантия действует только при использовании оригинальных запасных частей.

Гарантия не распространяется на быстро изнашивающиеся и сменно- расходные комплектующие оборудования,

- на неисправности, возникшие в результате перегрузки оборудования, повлекшей выход из строя электродвигателя или других узлов и деталей. К безусловным признакам перегрузки узлов и деталей оборудования, помимо прочего: появление цветов побежалости, деформация или оплавление деталей и узлов изделия, потемнение или оплавление деталей и узлов изделия, потемнение или облупливание изоляции проводов электродвигателя под воздействием высокой температуры, одновременное перегорание ротора и статора, обеих обмоток статора;

- на оборудование с удаленным, стертým или измененным заводским номером, а также если оборудование не соответствует данным в гарантийном талоне;

- при использовании бытового оборудования в производственных целях или иных целях, связанных с извлечением прибыли;

- на профилактическое обслуживание оборудования, например, чистку, смазку, регулировку.

Владелец лишается права на гарантийный ремонт оборудования при отсутствии проведения мероприятий по регулярному техническому обслуживанию оборудования в объемах и в сроки, указанные производителем в документации на оборудовании с отметкой в паспорте в случае проведения технического обслуживания неуполномоченными или неквалифицированными лицами.

8. Для гарантийного ремонта необходимо предъявить заполненный гарантийный талон с печатью торгового предприятия и датой продажи. В случае утери гарантийного талона, гарантия на оборудование не распространяется.

9. Для гарантийного ремонта оборудования, приобретенного юридическим лицом, необходимо предоставить акт рекламации, подписанный руководителем организации и заверенный оригинальной печатью организации, правильно заполненный гарантийный талон.

Акт рекламации должен содержать следующие пункты:

- название и реквизиты организации;
- время и место составления акта;
- фамилии лиц, составивших акт, их должности (не менее 3-х человек);
- время ввода оборудования в эксплуатацию;
- условия эксплуатации (характер выполняемых работ, количество отработанных часов до выявления неисправности, перечень проводимых регламентных работ);
- подробное описание выявленных недостатков и обстоятельств, при которых они обнаружены, заключение комиссии о причинах неисправности.

Приложение

Таблицы зависимости материала и толщины от скорости резания, предоставлены как справочная информация. Настройка для резки может отличаться и настраивается индивидуально оператором станка.

Таблица зависимости материала и толщины от скорости резания и используемого газа для лазерного источника мощностью 1.5кВт.

Материал	Толщина (мм)	Скорость резания (м/мин)	Мощность (Вт)	Газ	Давление (бар)	Насадка (мм)	Высота резки (мм)
Углеродистая сталь	1	8,8	1000	O2	5	S1,0	1
	2	4,45	1000	O2	5	S1,0	1
	3	2,8	1500	O2	0,55	S1,0	1
	4	2,2	1500	O2	0,55	D1,2	1
	5	2	1500	O2	0,55	D1,2	1
	6	1,5	1500	O2	0,55	D1,5	1
	8	1,2	1500	O2	0,55	D1,5	1
	10	1	1500	O2	0,55	D2,0	1
	12	0,76	1500	O2	0,55	D2,5	1
Нержавеющая сталь	1	9	1500	N2	12	S1,0	0,5
	2	5	1500	N2	13,6	S1,5	0,5
	3	2,8	1500	N2	15,3	S2,0	0,5
	4	1,65	1500	N2	15,3	S2,0	0,5
	5	1,2	1500	N2	15,3	S2,5	0,5
	6	0,7	1500	N2	17,0	S2,5	1
	8	0,45	1500	N2	17,0	S2,5	1
	10	0,3	1500	N2	17,0	S2,5	1
Алюминий	1	8,5	1500	N2	15,3	S1,5	0,5
	2	4,5	1500	N2	15,3	S1,5	0,5
	3	2,3	1500	N2	15,3	S2,0	0,5
	4	1,2	1500	N2	15,3	S2,0	0,5
	5	0,85	1500	N2	15,3	S2,5	1
	6	0,5	1500	N2	18,7	S2,5	1

D = сопло с двойным потоком

Приложение

Таблица зависимости материала и толщины от скорости резания и используемого газа для лазерного источника мощностью 2,0 кВт.

Материал	Толщина (мм)	Скорость резания (м/мин)	Мощность (Вт)	Газ	Давление (бар)	Насадка (мм)	Высота резки (мм)
Углеродистая сталь	1	8,8	1000	O2	5	S1,0	1
	2	4,44	1000	O2	5	S1,0	1
	3	3,4	2000	O2	0,55	S1,0	1
	4	2,9	2000	O2	0,55	D1,2	1
	5	2,5	2000	O2	0,55	D1,2	1
	6	1,8	2000	O2	0,55	D1,5	1
	8	1,4	2000	O2	0,55	D1,5	1
	10	1,15	2000	O2	0,55	D2,0	1
	12	0,89	2000	O2	0,55	D2,5	1
	14	0,71	2000	O2	0,55	D2,5	1
16	0,57	2000	O2	0,55	D2,5	1	
Нержавеющая сталь	1	12,5	2000	N2	12	S1,2	0,55
	2	7	2000	N2	13,6	S1,5	0,55
	3	3,8	2000	N2	15,3	S2,0	0,55
	4	2,5	2000	N2	15,3	S2,0	0,55
	5	2,0	2000	N2	15,3	S2,0	0,55
	6	1,15	2000	N2	15,3	S2,5	1
	8	0,76	2000	N2	17,0	S2,5	1
	10	0,56	2000	N2	17,0	S2,5	1
12	0,25	2000	N2	17,0	S2,5	1	
Алюминий	1	12,5	2000	N2	15,3	S1,5	0,5
	2	6,9	2000	N2	15,3	S2,0	0,5
	3	3,8	2000	N2	15,3	S2,0	0,5
	4	2,2	2000	N2	15,3	S2,0	0,5
	5	1,4	2000	N2	15,3	S2,0	0,5
	6	0,75	2000	N2	18,7	S2,5	1,0
Латунь	1	7	2000	N2	13,6	S1,5	0,5
	2	3,3	2000	N2	13,6	S1,5	0,5
	3	1,5	2000	N2	13,6	S2,0	0,5
	4	0,94	2000	N2	13,6	S2,0	0,5
	5	0,75	2000	N2	13,6	S2,0	0,5

D = сопло с двойным потоком

Приложение

Таблица зависимости материала и толщины от скорости резания и используемого газа для лазерного источника мощностью 3,0 кВт.

Материал	Толщина (мм)	Скорость резания (м/мин)	Мощность (Вт)	Газ	Давление (бар)	Насадка (мм)	Высота резки (мм)
Углеродистая сталь	1	28-35	3000	N2	10	S1.5	1
	2	16-20	3000	N2	10	S2.0	0.5
	2	3,8-4,2	2100	O2	1,6	D1,0	0,8
	3	3,2-3,6	2100	O2	0,6	D1,0	0,8
	4	3-3,2	2400	O2	0,6	D1,0	0,8
	5	2,7-3	3000	O2	0,6	D1,2	0,8
	6	2,2-2,5	3000	O2	0,6	D1,2	0,8
	8	1,8-2,2	3000	O2	0,6	D1,2	0,8
	10	1-1,3	3000	O2	0,6	D1,2	0,8
	12	0,9-1	2400	O2	0,6	D3,0	0,8
	14	0,8-0,9	2400	O2	0,6	D3,0	0,8
	16	0,6-0,7	2400	O2	0,6	D3,5	0,8
	18	0,5-0,6	2400	O2	0,6	D4,0	0,8
	20	0,5-0,55	2400	O2	0,6	D4,0	0,8
22	0,5	2400	O2	0,6	D4,0	0,8	
Нержавеющая сталь	1	28-35	3000	N2	10	S1.5	0,8
	2	18-24	3000	N2	12	S2.0	0,5
	3	7-10	3000	N2	12	S2.5	0,5
	4	5-6,5	3000	N2	14	S2.5	0,5
	5	3-3,6	3000	N2	14	S3.0	0,5
	6	2-2,7	3000	N2	14	S3.0	0,5
	8	1-1,2	3000	N2	16	S3.5	0,5
	10	0,5-0,6	3000	N2	16	S4.0	0,5
Алюминий	1	25-30	3000	N2	12	S1.5	0,8
	2	15-18	3000	N2	12	S2.0	0,5
	3	7-8	3000	N2	14	S2.0	0,5
	4	5-6	3000	N2	14	S2.5	0,5
	5	2,5-3	3000	N2	16	S3.0	0,5
	6	1,5-2	3000	N2	16	S3.0	0,5
	8	0,6-0,7	3000	N2	16	S3.5	0,5
Латунь	1	20-28	3000	N2	12	S1.5	0,8
	2	10-15	3000	N2	12	S2.0	0,5
	3	5-6	3000	N2	14	S2.5	0,5
	4	2,5-3	3000	N2	14	S3.0	0,5
	5	1,8-2,2	3000	N2	14	S3.0	0,5
	6	0,8-1	3000	N2	16	S3.0	0,5

D – сопло с двойным потоком

Приложение

Таблица зависимости материала и толщины от скорости резания и используемого газа для лазерного источника мощностью 6,0 кВт.

Материал	Толщина (мм)	Скорость резания (м/мин)	Мощность (Вт)	Газ	Давление (бар)	Насадка (мм)	Высота резки (мм)
Углеродистая сталь	1	30-45	6000	N2	12	S1,5	1
	2	20-25	6000	N2	12	S2,0	0,5
	3	12-14	6000	N2	14	S2,0	0,5
	4	7-8	6000	N2	14	S2,0	0,5
	5	5-6	6000	N2	16	S3,0	0,5
	6	4,5-5	6000	N2	16	S3,0	0,5
	3	3,5-4,2	2400	O2	0,6	E1,2	0,8
	4	3,3-3,8	2400	O2	0,6	E1,2	0,8
	5	3-3,6	3000	O2	0,6	E1,2	0,8
	6	2,7-3,2	3300	O2	0,6	E1,2	0,8
	8	2,2-2,5	4200	O2	0,6	E1,2	0,8
	10	2,0-2,3	5500	O2	0,6	E1,2	0,8
	12	1,9-2,1	6000	O2	0,6	E1,2	0,8
	14	1,4-1,7	6000	O2	0,6	E1,4	1
	16	1,2-1,4	6000	O2	0,6	E1,4	1
	18	0,8	6000	O2	0,6	S1,6	0,3
	20	0,6-0,7	6000	O2	0,6	S1,6	0,3
	22	0,5-0,6	6000	O2	0,6	S1,6	0,3
	25	0,4-0,5	6000	O2	0,6	S1,8	0,3
	Нержавеющая сталь	12	0,9-1	2200	O2	0,6	D3,0
14		0,8-0,9	2200	O2	0,6	D3,5	0,8
16		0,8-0,9	2200	O2	0,6	D4,0	0,8
18		0,65-0,75	2200	O2	0,6	D4,0	0,8
20		0,5-0,6	2400	O2	0,6	D4,0	0,8
22		0,45-0,5	2400	O2	0,6	D4,0	0,8
25		0,5	2400	O2	0,6	D5,0	1
1		30-45	6000	N2	10	S1,5	0,8
2		25-30	6000	N2	12	S2,0	0,5
3		15-18	6000	N2	12	S2,5	0,5
4		10-12	6000	N2	14	S2,5	0,5
5		7-8	6000	N2	14	S3,0	0,5
6		4,5-5	6000	N2	15	S3,0	0,5
8		3,5-3,8	6000	N2	15	S3,0	0,5
10	1,5-2	6000	N2	15	S3,5	0,5	
12	1-1,2	6000	N2	16	S3,5	0,5	
14	0,8-1	6000	N2	16	S4,0	0,5	

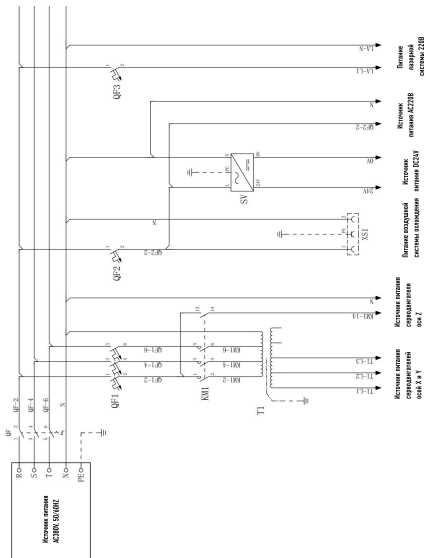
Приложение

Материал	Толщина (мм)	Скорость резания (м/мин)	Мощность (Вт)	Газ	Давление (бар)	Насадка (мм)	Высота резки (мм)
Нержавеющая сталь	16	0,5-0,6	6000	N2	18	S4,0	0,5
	18	0,4-0,5	6000	N2	20	S5,0	0,3
	20	0,2-0,35	6000	N2	20	S5,0	0,3
Алюминий	1	35-45	6000	N2	12	S1,5	1
	2	20-25	6000	N2	12	S2,0	0,5
	3	14-16	6000	O2	14	S2,5	0,5
	4	8-10	6000	O2	14	S2,5	0,5
	5	5-6	6000	O2	14	S3,0	0,5
	6	3,5-4	6000	O2	16	S3,0	0,5
	8	1,5-2	6000	O2	16	S3,0	0,5
	10	1-1,2	6000	O2	16	S3,5	0,5
	12	0,6-0,7	6000	O2	18	S4,0	0,5
	14	0,4-0,6	6000	O2	18	S4,0	0,3
16	0,3-0,4	6000	O2	20	S5,0	0,3	
Латунь	1	30-40	6000	O2	12	S1,5	1
	2	18-20	6000	O2	12	S2,0	0,5
	3	12-14	6000	O2	14	S2,5	0,5
	4	8-9	6000	O2	14	S3,0	0,5
	5	5-5,5	6000	N2	14	S3,0	0,5
	6	3,2-3,8	6000	N2	16	S3,0	0,5
	8	1,5-1,8	6000	N2	16	S3,5	0,5
	10	0,8-1	6000	N2	16	S3,5	0,5
Медь	1	25-30	6000	O2	14	S2,0	1
	2	15-18	6000	O2	14	S2,0	0,5
	3	8-10	6000	O2	12	S2,0	0,5
	4	5-6	6000	O2	12	S2,0	0,8
	5	3-4	6000	O2	10	S2,5	0,5
	6	1,5-2	6000	O2	10	S2,5	0,5

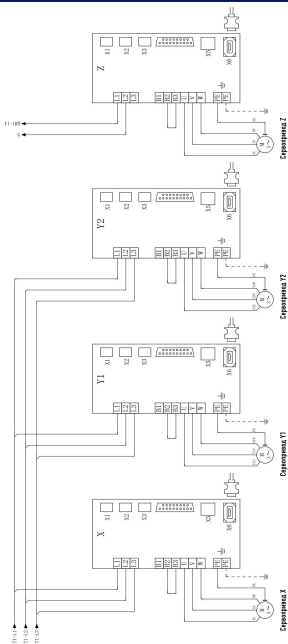
D = сопло с двойным потоком

Приложение

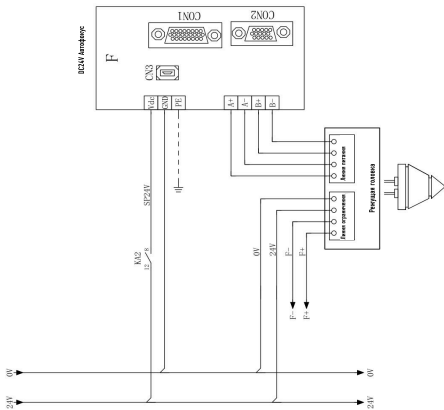
Электросхемы



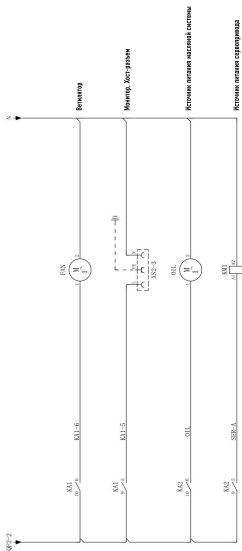
Приложение



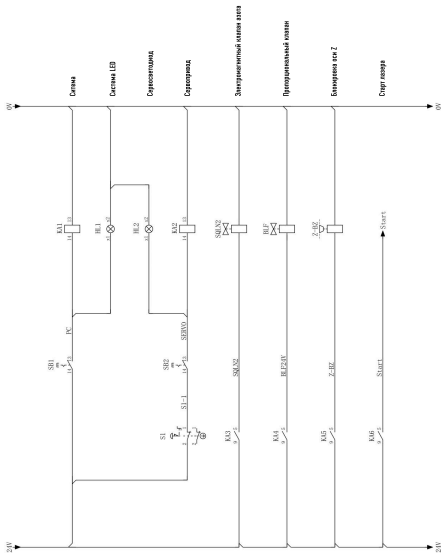
Приложение



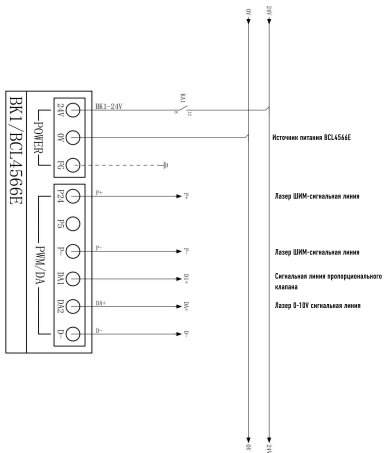
Приложение

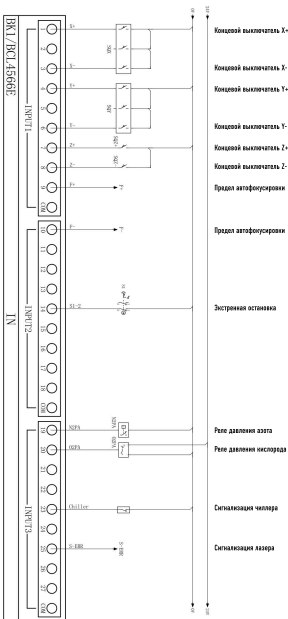


Приложение

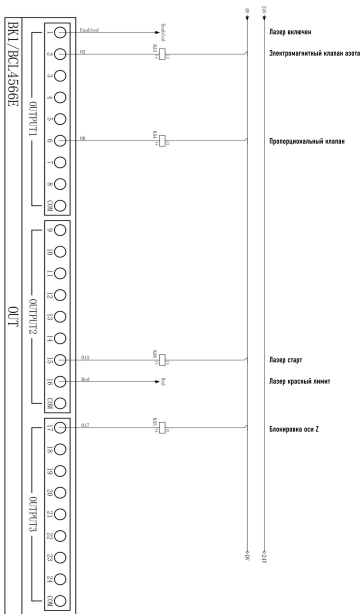


Приложение

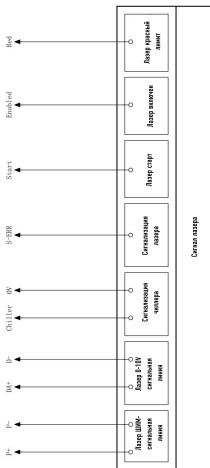
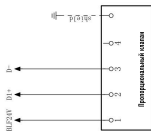




Приложение



Приложение



Приложение

