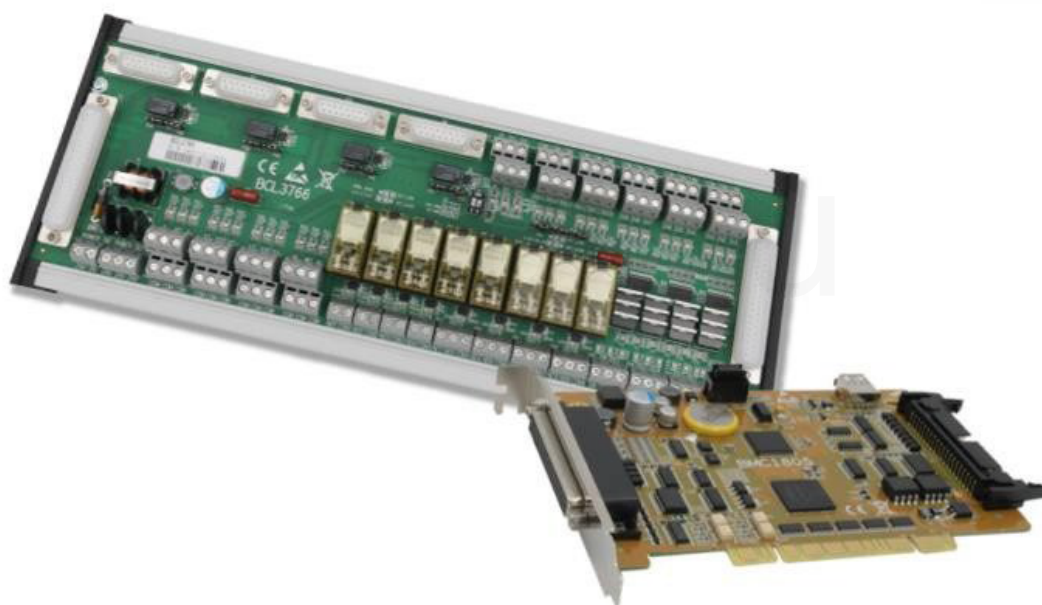




Система лазерной резки FSCUT3000S

Руководство пользователя



Shanghai Friendess Electronic Technology Co., Ltd.

www.fscut.ru

Версия 1.4



Содержание

1.	Описание изделия	5
1.1	Краткое введение	5
1.2	Схема соединений системы	5
1.3	Технические характеристики	7
1.4	Установка платы управления	7
1.4.1	Этапы установки	7
1.4.2	Устранение неисправностей	8
2.	Соединение BCL3766	10
2.1	Инструкции по соединению BCL3766	10
2.2	Тип сигнала	11
2.2.1	Входные сигналы	11
2.2.2	Релейный выход	13
2.2.3	Выход тиристора	14
2.2.4	Дифференциальный выход	14
2.2.5	Аналоговый выход	15
2.2.6	Выход ШИМ	15
2.3	Инструкции BCL3766	16
2.3.1	Внешний источник электропитания	16
2.3.2	Порт для сервоконтроллера	16
2.3.3	Проводка сигнального контакта управления сервоприводом	18
2.3.4	Выделенный вход	31
2.3.5	Общий вход	32
2.3.6	Общий выход	32
2.3.7	Аналоговый выход	32
2.3.8	Выход ШИМ	32
2.4	Электромонтажная схема	33
2.5	Электромонтажная схема лазера	34
2.5.1	Подсоединение YAG-лазера	34
2.5.2	Подсоединение CO ₂ -лазера	34
2.5.3	Электромонтажная схема для серии IPG-YLR	35
2.5.4	Электромонтажная схема для немецкой серии IPG_YLS	36
2.5.5	Электромонтажная схема для американской серии IPG_YLS	37
2.5.6	Электромонтажная схема для серии IPG-YLR-U	39
2.5.7	Электромонтажная схема для серии IPG-YLR-K	40
2.5.8	Электромонтажная схема для SPI-500W-R4	41
2.5.9	Электромонтажная схема для серии MARS	42
2.5.10	Электромонтажная схема для серии JK/GSI-FL	43
2.5.11	Электромонтажная схема для Rofin	44
2.5.12	Электромонтажная схема волоконного лазера RayCus	45
2.5.13	Электромонтажная схема лазера Max	46
3.	Инструмент для конфигурации платформы	47
3.1	Установка	47
3.2	Пароль	47
3.3	Пользовательский интерфейс	48
3.4	Конфигурация механизмов станка	49
3.5	Конфигурация лазера	50



3.5.1	Конфигурация CO2-лазера	50
3.5.2	Конфигурация лазера IPG	51
3.5.3	Конфигурация лазера Mars/Rofin/RayCus/SPI/GSI/JK.....	52
3.5.4	Другие марки лазера	52
3.6	Конфигурация BCS100	53
3.7	Конфигурация подачи газа.....	53
3.8	Патрон	55
3.9	Держатель	57
3.10	Аварийные сигналы	59
3.10.1	Предупреждающие сообщения	59
3.10.2	Кнопка аварийного останова.....	59
3.10.3	Режим диагностики	59
3.10.4	Безопасный SIG порт	60
3.10.5	Пользовательская аварийная сигнализация	60
3.11	Общий вход	60
3.12	Общий выход.....	62
3.12.1	Присваивание выхода	62
3.12.2	Автоматическое смазывание	62
3.12.3	Пользовательская выход.....	62
3.12.4	Выход сравнения положений	63
3.13	Беспроводная панель управления.....	63
3.14	Панель ЧПУ	64
3.15	Регулировка фокуса	64
3.15.1	Precitec-ProCutter	66
3.16	Перечень входов/выходов	67
4.	Наладка электрической системы	68
4.1	Наладка источника электропитания	68
4.2	Наладка аппаратного сигнала	69
4.3	Отладка параметров перемещения	69
4.4	Функциональное испытание TubePro.....	71
5.	Оптимизация характеристик перемещения	72
5.1	Расчет отношения моментов инерции и характеристик станка.....	72
5.2	Регулировка сервоусилителя.....	73
5.2.1	Требования.....	73
5.2.2	Регулировка сервоусилителя Panasonic.....	73
5.2.3	Регулировка сервоусилителя Yaskawa	74
5.2.4	Регулировка сервопривода Delta.....	74
5.3	Регулировка управления параметрами перемещения.....	75
5.3.1	Параметры управления перемещением.....	75
5.3.2	Регулировка ускорения резки.....	75
5.3.3	Регулировка ускорения работы.....	75
6.	Общие неисправности	76
6.1	Отказ инициализации платы управления перемещениями при открытии TubePro	76
6.2	Эквивалент импульса.....	77
6.3	Слишком низкая скорость обработки или не плавная обработка с перерывами	77
6.4	Прожигание угла	77
6.5	Отсутствие излучения лазера.....	78



Благодарим Вас за выбор нашей продукции!

В настоящем руководстве представлено описание использования системы управления лазерной резкой FSCUT3000S, включая технические характеристики, инструкции по установке и т. д. Для получения дополнительной информации о программном обеспечении управления резкой TubePro, программном обеспечении 3D-раскроя TubesT/TubesT-Lite и контроллере высоты BCS100, используемых в системе FSCUT3000S см. соответствующее руководство. По другим вопросам вы можете обратиться к нам напрямую.

Эксплуатационный персонал должен внимательно ознакомиться с руководством для обеспечения надлежащего использования изделия.

Ввиду постоянного обновления функций полученные вами изделия могут в некоторой степени отличаться от представленных в настоящем руководстве. Приносим извинения за доставленные неудобства.

Последнюю версию программного обеспечения можно загрузить на официальном веб-сайте www.fscut.com для обновления функций и получения прикладных решений.



1. Описание изделия

1.1 Краткое введение

FSCUT3000S - высокопроизводительная разомкнутая система управления лазерной резкой, разработанная компанией Shanghai Friendess. Она широко используется в области лазерной резки металлов и неметаллических материалов и приобрел популярность среди заказчиков внутри страны и за рубежом благодаря своим превосходным показателям при лазерной резке средней мощности.

Внимательно изучите настоящее руководство перед эксплуатацией.

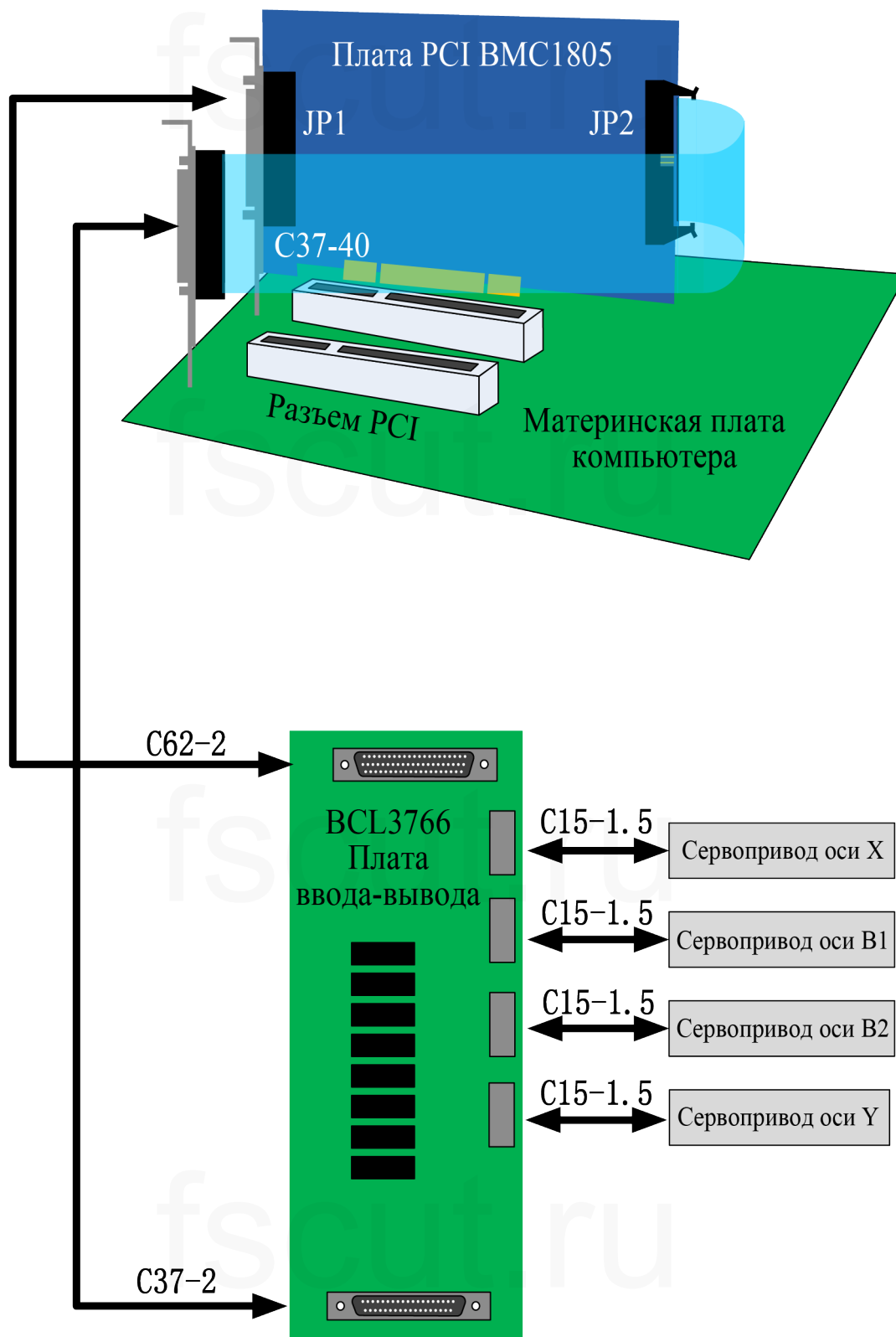
Система управления лазерная резкой FSCUT3000S включает следующие комплектующими:

Наименование	Модель	К-во
Плата управления перемещениями	BMC1805	1 шт.
Клеммная колодка ввода/вывода	BCL 3766	1 шт.
Плоский кабель	C37-40	1 шт.
37-жильный кабель (2 метра)	C37-2	1 шт.
62-жильный кабель (2 метра)	C62-2	1 шт.
Сервокабель (1,5 метра)	C15-1.5	4 шт.
Программное обеспечение управления резкой	TubePro	1 шт.
Программное обеспечение для раскроя (опция)	TubesT/TubesT-Lite	1 шт.
Беспроводная панель управления	WKB	1 шт.
Панель управления (опция):	BCP5045	1 шт.

1.2 Схема соединений системы

Плата BMC1805 имеет PCI-интерфейс. Размер: 213 мм*112 мм. На плате управления предусмотрено 2 разъема: JP1 - разъем типа DB62M, подсоединенный кабелем C62-2 к клеммной колодке ввода-вывода BCL3766; JP2 - это разъем удлинителя, который сначала подсоединяется плоским кабелем к задней части корпуса компьютера, а затем к клеммной колодке ввода-вывода BCL3766 кабелем C37-2.

Электромонтажная схема представлена ниже:





1.3 Технические характеристики

Управление перемещением	Сигнал управления двигателем	4 порта осей сервопривода с высокоскоростным импульсным выходным сигналом,
		3 порта осей сервопривода с каналом обратной связи энкодера, четырехкратная частота может достигать 8 МГц.
		Вход аварийного сигнала сервопривода и верхнего и нижнего предела для каждой оси.
		Выход включения сервопривода и сброса аварийной сигнализации для каждого порта оси
	Управление перемещениями	Цикл управления 1мс.
		S-образный режим ускорения и снижения скорости с функцией фильтра
		Принцип прогнозирования скорости, интеллектуальное управление скоростью в точке поворота.
		Точность перемещения по траектории - 0,02 мм, точность позиционирования - 0,001 мм, точность повторного позиционирования - 0,003 мм.
		Анализ локальной кривизны и ограничение скорости на малых кривых.
		Методика обработки углов трубы.
Сигнал управления лазером	1 выход ШИМ: 5 В/24 В опция, точность 5 кГц.	
	2 выхода аналоговых сигналов 0~10 В.	
Функция входа/выхода	Общие данные по входам	15 входов: 12 активных входов низкого уровня, из которых 3 входа могут переключаться, устанавливая активный уровень.
	Основной выход	8 релейных выходов Номинальная мощность 250 В пер. тока/5 А, 30 В пост. тока/5 А 12 выходов тиристорного излучателя: Номинальная мощность 24 В пост. тока/500 мА.
Рабочая среда		Температура: 0-55 °C
		Влажность: 5%~90% без конденсации.
Источник питания Требования		24 В пост./2 А

1.4 Установка платы управления

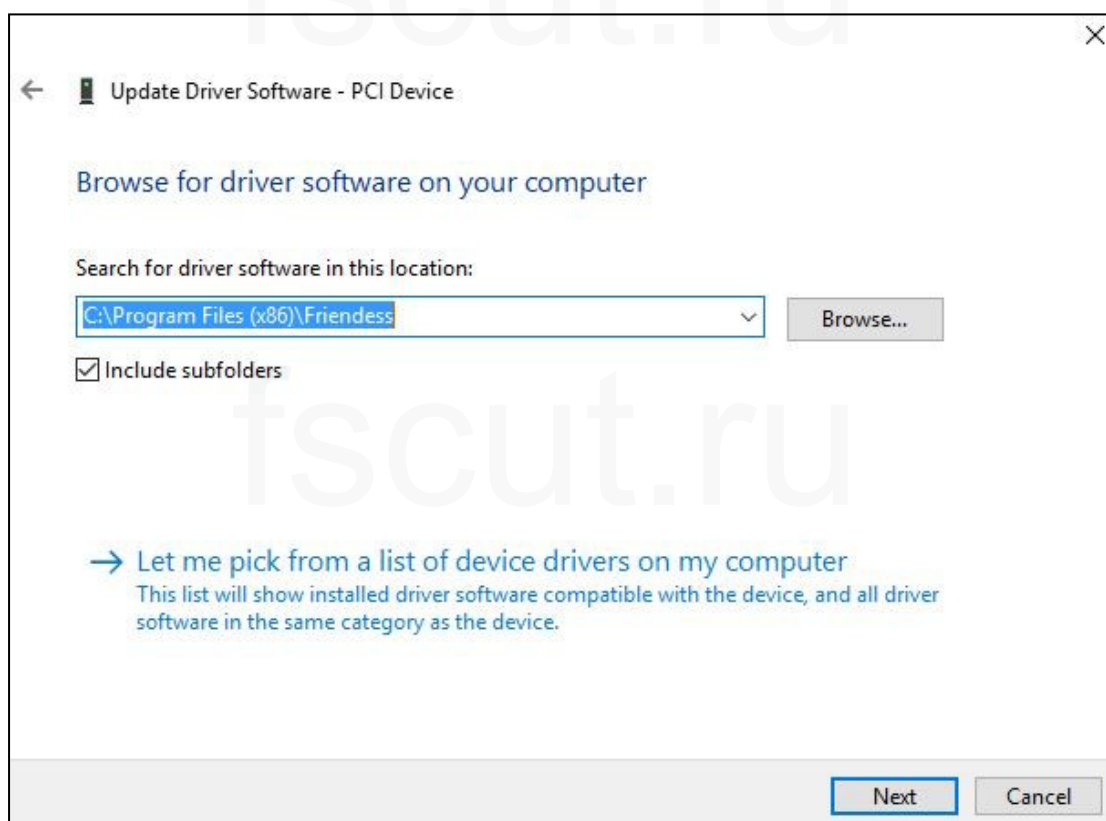
1.4.1 Этапы установки

	Необходимо использовать антистатические перчатки, чтобы предотвратить возможное электростатическое повреждение платы управления перемещениями.
--	---

(1) Выключить компьютер, вставить плату управления в слот PCI и зафиксировать винтом;

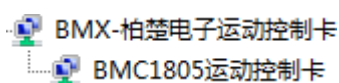


(2) После запуска компьютера на экране высветится «Find New Hardware Wizard» (Мастер поиска нового оборудования), нажать кнопку «Cancel» (Отмена), как показано ниже. Если данное диалоговое окно не появляется, плата вставлена неправильно. Необходимо повторить первый шаг.



(3) Установить программное обеспечение TubePro, при этом драйвер платы BMC1805 и программа Softdog будут установлены автоматически.

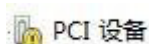
(4) Закрыть антивирусное программное обеспечение во время установки, чтобы оно не было ошибочно определено как вирус и не завершилось сбоем в процессе установки. Пройти все окна сообщений во время установки. Открыть диспетчер устройств, чтобы подтвердить успешность установки. Появление следующего изображения:

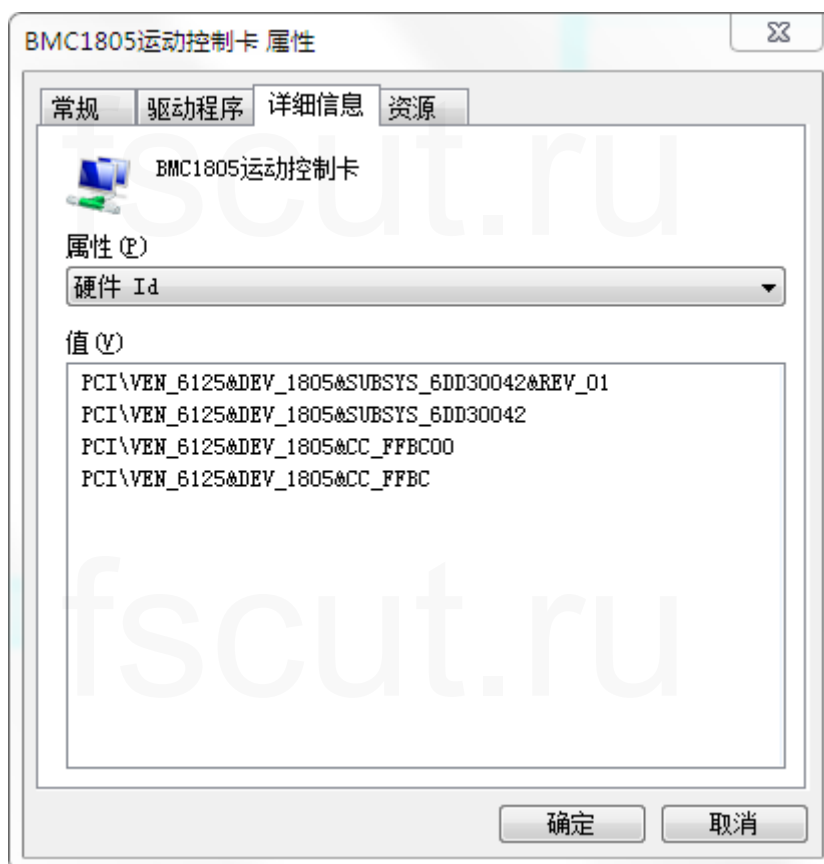


указывает на успешную
установку.

1.4.2 Устранение неисправностей

- (1) Если диалоговое окно «Find New Hardware» (Поиск нового оборудования) не появится после запуска компьютера или плата управления не отображается в диспетчере, это означает, что плата управления вставлена неправильно. Заменить разъем PCI или компьютер, вставить плату управления и переустановить программное обеспечение.
- (2) Если устройство имеет желтый восклицательный знак, дважды щелкнуть, чтобы открыть окно параметров, и выбрать «Detail Information» (Подробная информация), как показано на рисунке ниже:





- (3) Если первая половина «Hardware ID» (Идентификатор аппаратного обеспечения) отображает:

`PCI\VEN_6125&DEV_1805&CC_FFBC00`

это означает, что компьютер правильно распознает плату, установка программного обеспечения может завершиться сбоем. Необходимо переустановить программное обеспечение TubePro. Если все равно происходит сбой, необходимо связаться с нашими техническим специалистам.

- (4) Первая половина «Hardware ID» (Идентификатор аппаратного обеспечения) не отображается как:

`PCI\VEN_6125&DEV_1805&CC_FFBC00`

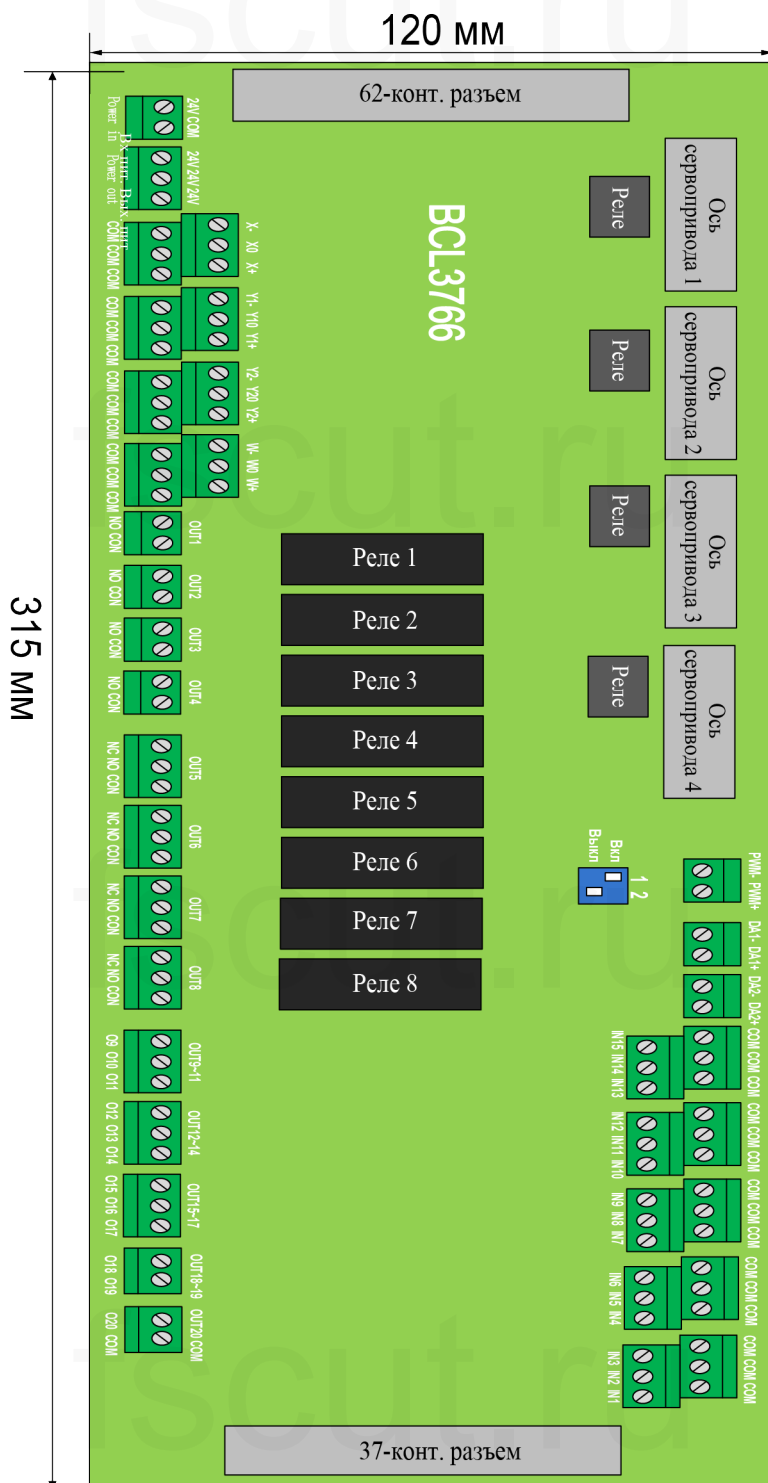
это указывает на то, что компьютер не смог распознать плату управления. Выключить компьютер и заменить разъем PCI, вставить плату управления и переустановить программное обеспечение.

- (5) Если шаг (4) по-прежнему не удастся выполнить, возможно, плата управления повреждена, необходимо обратиться к нашим техническим специалистам.



2. Соединение BCL3766

2.1 Инструкции по соединению BCL3766



BCL3766 можно устанавливать на прямоугольной направляющей или зафиксировать, размеры 315*120 мм. Разъем DB62M и разъем DB37 на обоих концах платы ввода-вывода подключены к разъемам JP1 и IP2 платы BMC1805. Соедините разъем DB62 с разъемом JP1 кабелем C62-2. Подсоедините разъем JP2 плоским кабелем C37-40 к задней части корпуса компьютера, затем подсоедините его к разъему DB37 на



плате BCL3766 кабелем C37-2.

Четыре разъема DB15M в верхнем углу слева направо предназначены для оси X, оси B1, оси B2 и оси Y. B1 и B2 - вращающиеся оси.

Слева внизу находятся сигнальные клеммы концевого выключателя и переключателя начала координат для осей X, Y и W. В правом верхнем углу находятся клеммы входного сигнала, все нижние клеммы - оконечная заземляющая COM, 0 В.

Внизу справа расположены 16 общих выходов, из которых 8 релейных и 8 тиристорных. Первые 4 релейных выхода имеют только нормально разомкнутые контакты, последние 4 релейных выхода имеют как нормально разомкнутые, так и нормально замкнутые контакты. 8 тиристорных выходов представляют собой выходы с общим катодом 24 В.

В центре сверху расположены 1 аналоговый выход ШИМ и 2 DA. Переключатель DIP:

Под ШИМ находится один переключатель DIP. Переключить P1 и P2, чтобы настроить напряжение ШИМ

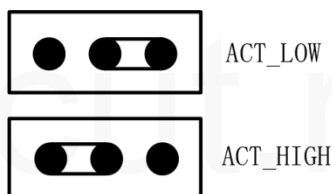
P1	P2	Описание
Вкл.	Выкл.	Напряжение ШИМ – 24 В
Выкл.	Вкл.	Напряжение ШИМ – 5 В

2.2 Тип сигнала

2.2.1 Входные сигналы

Входной сигнал включает следующее: Положительный и отрицательный концевой выключатель, переключатель начала координат, общий входной сигнал. Входной сигнал на плату BMC1805 активен на низком уровне: Он поддерживает нормально открытые и нормально закрытые входные схемы (настройка логики сигнала находится в меню «config tool» (инструменты конфигурации) TubePro). Если установлен как нормально разомкнутый, вход является действующим при наличии напряжения 0 В. Если входной сигнал установлен как нормально замкнутый, входной сигнал является действующим при отключении от 0 В.

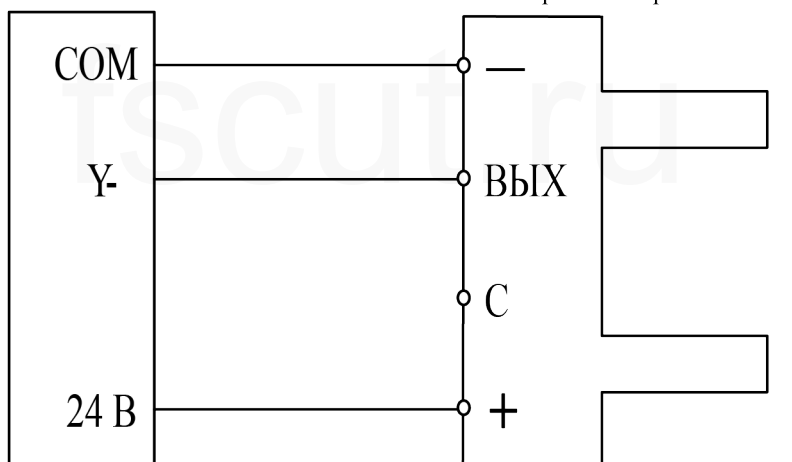
Логику входа можно переключать с помощью перемычки, поддерживаемой входами BX13, BX14, BX15. Существует 2 состояния перемычки: состояние ACT_LOW (фактическое нижнее), представленное на рисунке, указывает на активный низкий уровень; Состояние ACT_HIGH (фактическое верхнее), представленное на рисунке, указывает на активный высокий уровень. Состояние по умолчанию - ACT_LOW.



Типовая проводка для оптоэлектронного переключателя представлена ниже, это должен быть переключатель 24 В типа NPN.

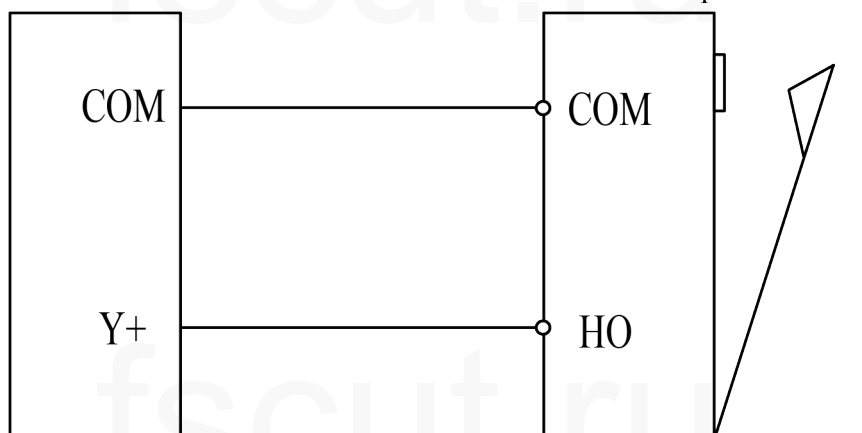


BCL3766



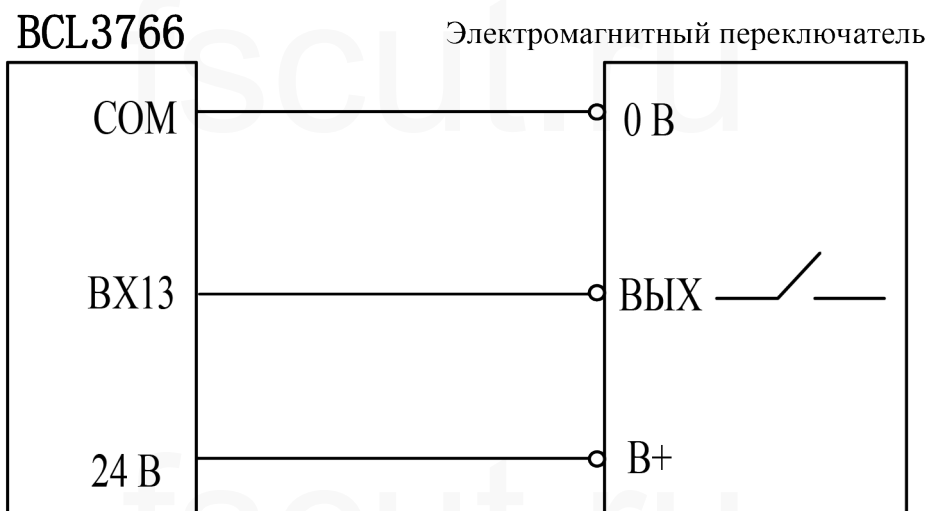
Типовая проводка контактного переключателя представлена ниже.

BCL3766





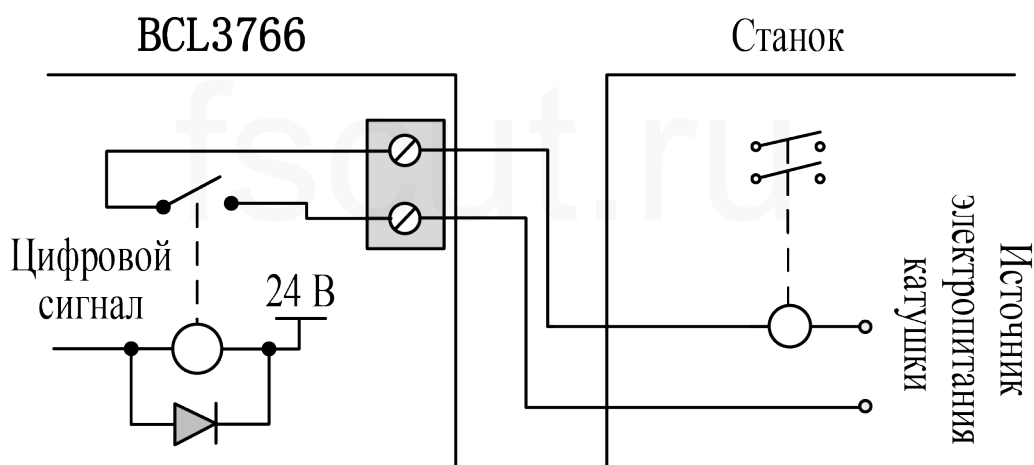
Типовая проводка для электромагнитного переключателя представлена ниже, это должен быть переключатель 24 В типа NPN.



2.2.2 Релейный выход

Номинальная мощность релейных выходов в BCL3766: 250 В пер. тока/5 А, 30 В пост. тока/5 А. Поддержка управления нагрузкой малой мощности 220 В пер. тока. Если требуется нагрузка большой мощности, подключить внешний контактор.

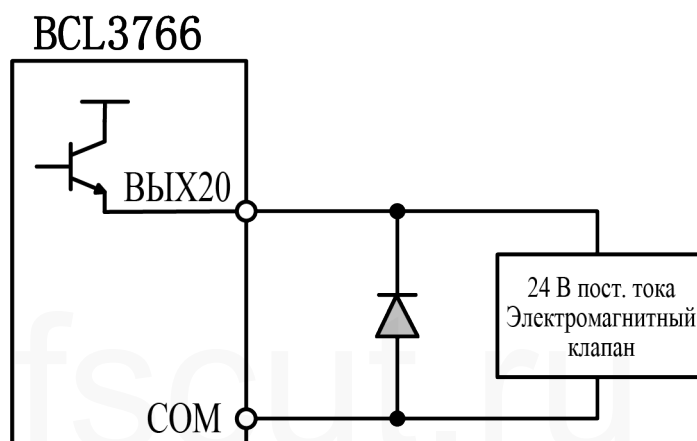
Проводка между релейным выходом и контактором представлена ниже:





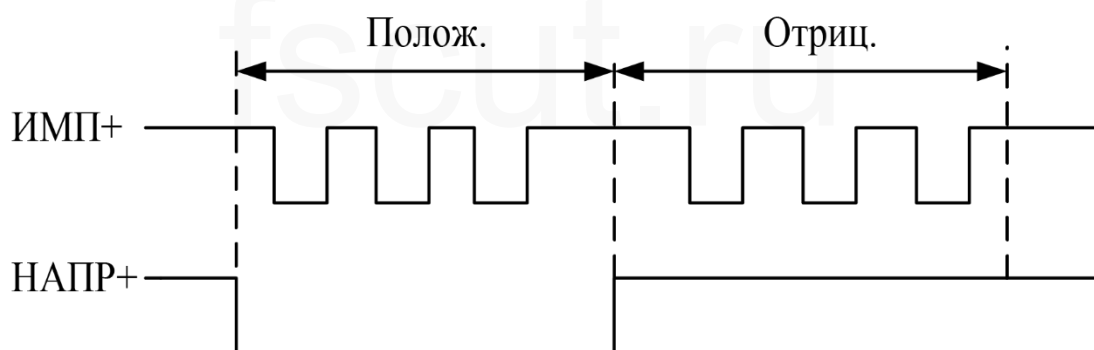
2.2.3 Выход тиристора

На клеммной колодке ввода-вывода BCL3766 имеется 12 тиристорных выходов Вых9~Вых20, которые могут напрямую управлять устройством с напряжением 24 В пост. тока, мощность каждого выхода составляет 500 мА. Электромонтажная схема показана ниже:

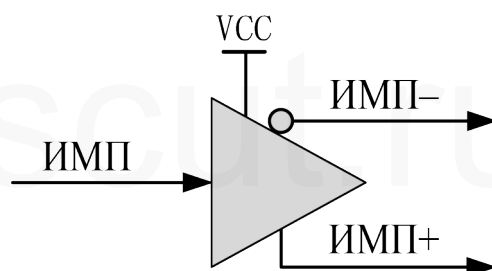


2.2.4 Дифференциальный выход

Форма импульсной команды, отправляемой на сервопривод, следующая: «pulse + direction, negative logic» (импульс + направление, отрицательная логика). Максимальная частота импульса: 3МГц. Последовательность импульсов представлена ниже:



Последовательность выходных дифференциальных сигналов представлена ниже:



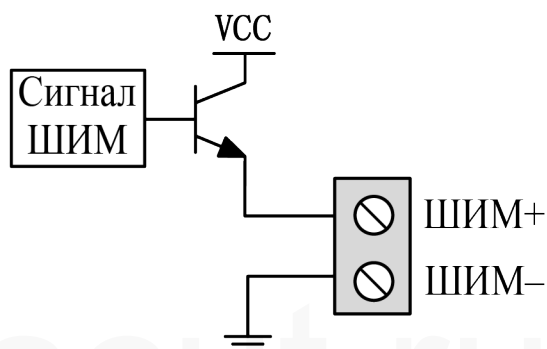
2.2.5 Аналоговый выход

2 аналоговых выхода 0~10 В.

Диапазон выхода	0 В~+10 В
Максимальная нагрузка выхода	50 мА
Максимальная емкостная нагрузка выхода	350 пФ
Входное полное сопротивление	100 кОм
Макс. двухполюсная погрешность	+/-50 мВ
Разрешение	10 мВ
Скорость преобразования	400 мкс

2.2.6 Выход ШИМ

На клеммной колодке BCL3766 имеется один выход ШИМ, который можно использовать для управления средней выходной мощностью лазера. Уровень сигнала ШИМ составляет 24 В или 5 В в качестве опции. Цикл нагрузки регулируется от 0% до 100%, максимальная несущая частота 50 кГц. Выходной сигнал показан на следующем рисунке:



Настоятельно рекомендуется последовательно подключать ШИМ+/- к реле, чтобы предотвратить утечку в лазере ввиду помех. Более подробные данные см. в разделе 2.5. Кроме того, установить правильное напряжение сигнала ШИМ. Выбрать 5 В или 24 В переключателем DIP.



2.3 Инструкции для BCL3766

2.3.1 Внешний источник электропитания

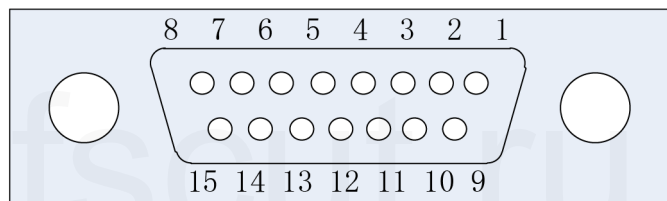
Для BCL3766 требуется внешний источник электропитания 24 В пост. тока. Входная клемма 24 В и COM соединена с выходом источника электропитания переключателя 24 В и 0 В.

Клемма питания		Описание функций и параметров
ВХОД ПИТАНИЯ	24 В	Вход питания 24 В пост. тока, макс. входной ток 1 А
	ЗЕМЛЯ	Вход питания 0 В пост. тока
ВЫХОД ПИТАНИЯ	24 В 24 В 24 В	Максимальная мощность на выходе BCL3766 составляет 0,2А (примечание: данные 3 порта выхода питания 24 В в основном предназначены для датчика переключения и общего тока менее 0,2 А)

Примечание: Если перегрузка по выходному току приведет к нештатной работе платы ввода-вывода.

2.3.2 Порт управления сервоприводом

Четыре порта управления сервоприводом на BCL3766 - разъем DB15.





Описание сигнального контакта приведено ниже:

15-жильный сигнальный кабель управления сервопривода					
Сигнальный контакт	Цвет кабеля	Имя сигнала	Сигнальный контакт	Цвет кабеля	Имя сигнала
1	Желтый	ИМП+	9	Желто-черный	ИМП-
2	Синий	НАПР+	10	Сине-черный	НАПР-
3	Черный	A+	11	Черно-белый	A-
4	Оранжевый	B+	12	Оранжево-черный	B-
5	Красный	Z+	13	Красно-черный	Z-
6	Зеленый	SON	14	Фиолетовый	ALM
7	Зелено-черный	CLR	15	Темно-коричневый	0 В
8	Коричневый	24 В			

+24 В, 0 В: Подача питания 24 В пост. тока для сервопривода

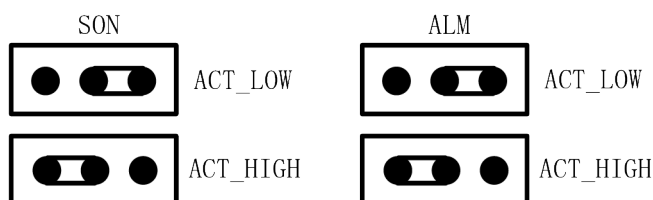
SON: Сервопривод ВКЛ, выходной сигнал включения сервопривода;

ALM: Аварийный сигнал, получение аварийного сигнала сервопривода;

ИМП+, ИМП-: импульс (ИМП), дифференциальный выходной сигнал;

НАПР+, НАПР-: направление (НАПР), выходной сигнал направления;

A+, A-, B+, B-, Z+, Z-: Трехфазный энкодер, входной сигнал. Можно выполнять переключение между активным уровнем SON и Аварийного сигнала с помощью переключки;



Если сигнал SON - ACT_LOW, действующим является выход низкого уровня (0 В); Если сигнал SON - ACT_HIGH, действующим является выход высокого уровня (24 В); ACT_LOW - состояние по умолчанию;

Если сигнал ALM - ACT_LOW, действующим является вход низкого уровня (0 В); Если сигнал ALM - ACT_HIGH, действующим является вход высокого уровня (24 В); ACT_LOW - состояние по умолчанию;

Электромонтажная схема для сервоприводов производства Panasonic, Yaskawa, Mitsubishi, Fuji, Delta и пр.



представлена в разделе «2.3.3 Проводка сигналов управления сервоприводом».

Необходимо учитывать следующие условия:

- (1) Убедиться, что сигнал SON сервопривода имеет активный низкий уровень (при подаче 24 В включается ЗЕМЛЯ);
- (2) Задать тип сигнала «pulse + direction» (импульс + направление) в сервоприводе;
- (3) Проверить наличие внешнего аварийного входа сервопривода и логики сигнала;
- (4) Перед пробным запуском привода необходимо подать питание 24 В на клеммную колодку ввода-вывода, которая переключит питание на привод;
- (5) Если работа привода по-прежнему не возможна, проверить, является ли параметр «positive/negative direction drive inhibit» (Блокировка привода положительного/отрицательного направления) в настройках привода.
- (6) Убедиться, что экранированный слой сигнального кабеля соединен с корпусом сервопривода.

2.3.3 Проводка сигнального контакта управления сервопривода

Система управления перемещением FSCUT3000S использует последовательность сигнала «pulse+ direction» (импульс + направление) для управления сервоприводом. Максимальная частота сигнала может достигать 3 млн. импульсов/сек.

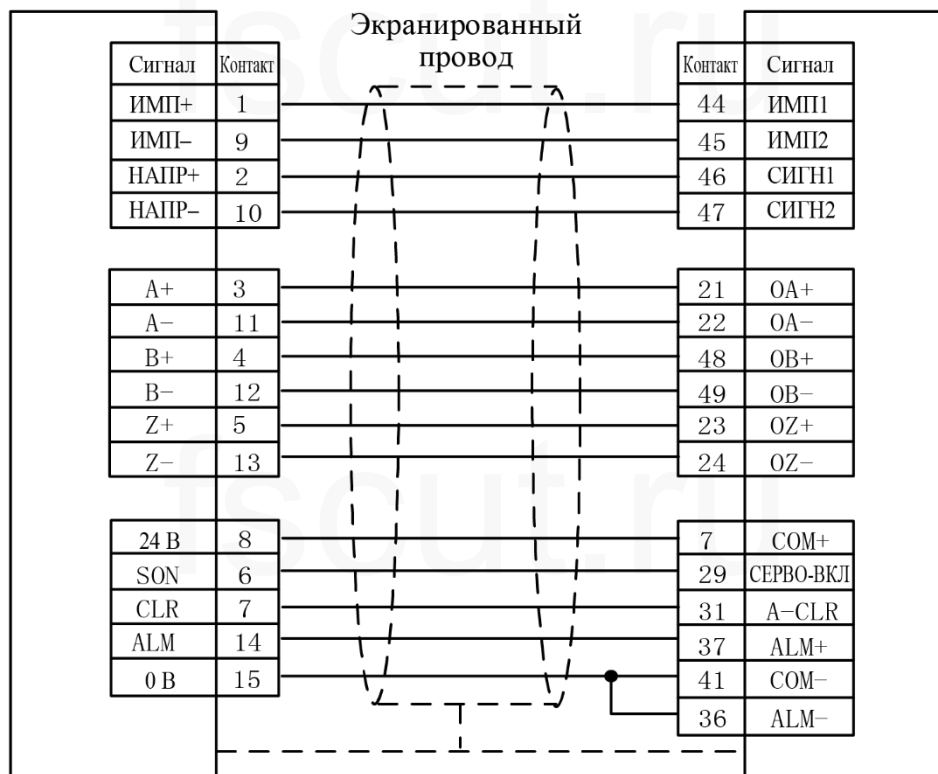
Рекомендуется выбирать высокоскоростной дифференциальный сигнал. Установить эквивалент импульса в пределах 1000~2000, чтобы повысить точность интерполяции.



Электромонтажная схема высокоскоростного импульса Panasonic A5

15-контактный порт управления сервоприводом FSCUT

MINAS-A5-50P-конт.

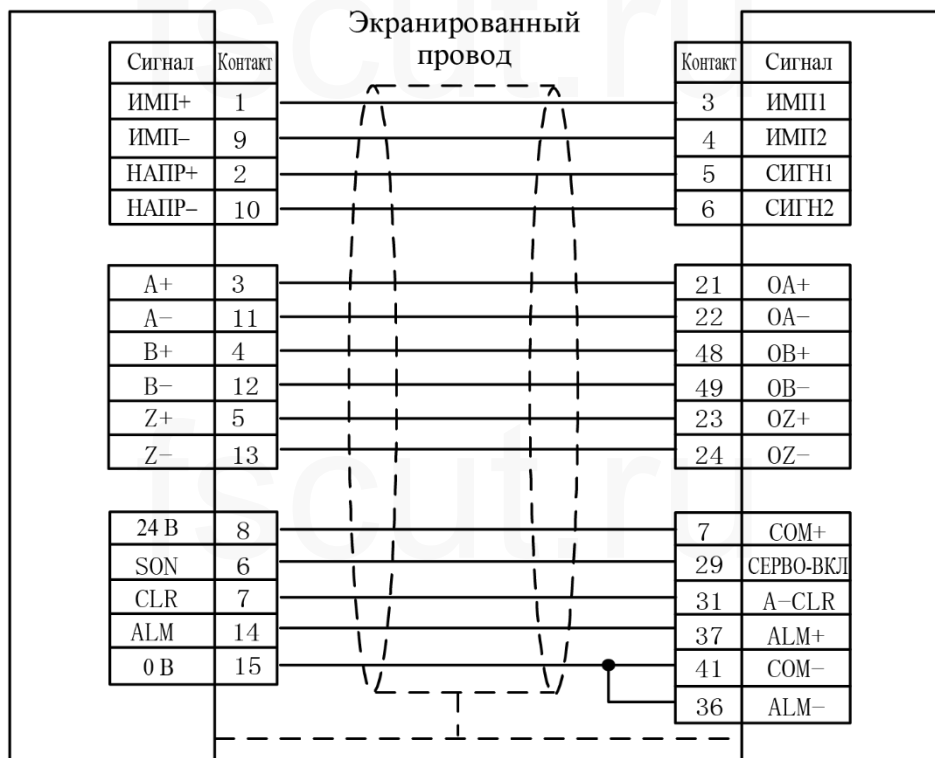




Электромонтажная схема низкоскоростного импульса Panasonic A5

15-контактный порт управления сервоприводом FSCUT

MINAS-A5-50-конт.



Основные настройки серии Panasonic A5

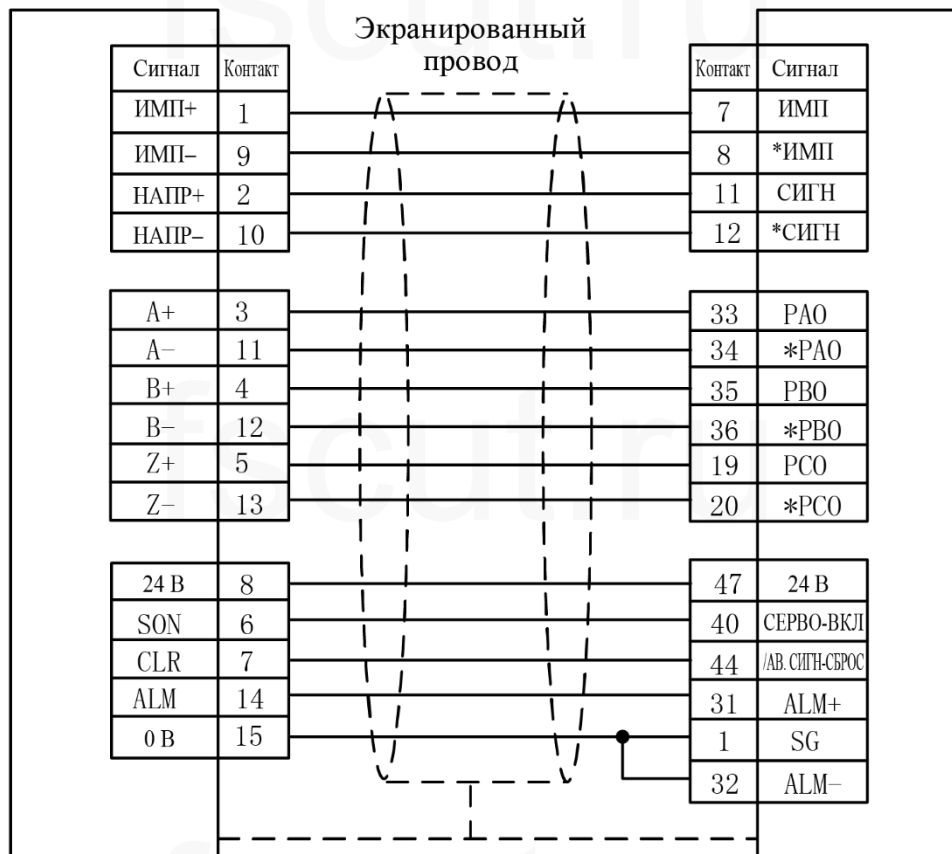
Параметр	Рекомендуемые значения	Описание
Pr001	0	Режим управления должен быть режимом позиционирования.
Pr007	3	Необходимо выбрать режим «Pulse + Direction» (Импульс + Направление)
Pr005	1	При использовании проводки высокоскоростного импульса настройка параметра равна 1, а максимальная частота импульсов поддерживается до 3 млн. импульсов/сек; При использовании проводки низкоскоростного импульса настройка параметра равна 0, а максимальная частота импульсов поддерживается до 500 тыс. импульсов/сек.



Электромонтажная схема сервопривода Yaskawa

15-контактный порт управления сервоприводом FSCUT

Yaskawa -Σ -50P



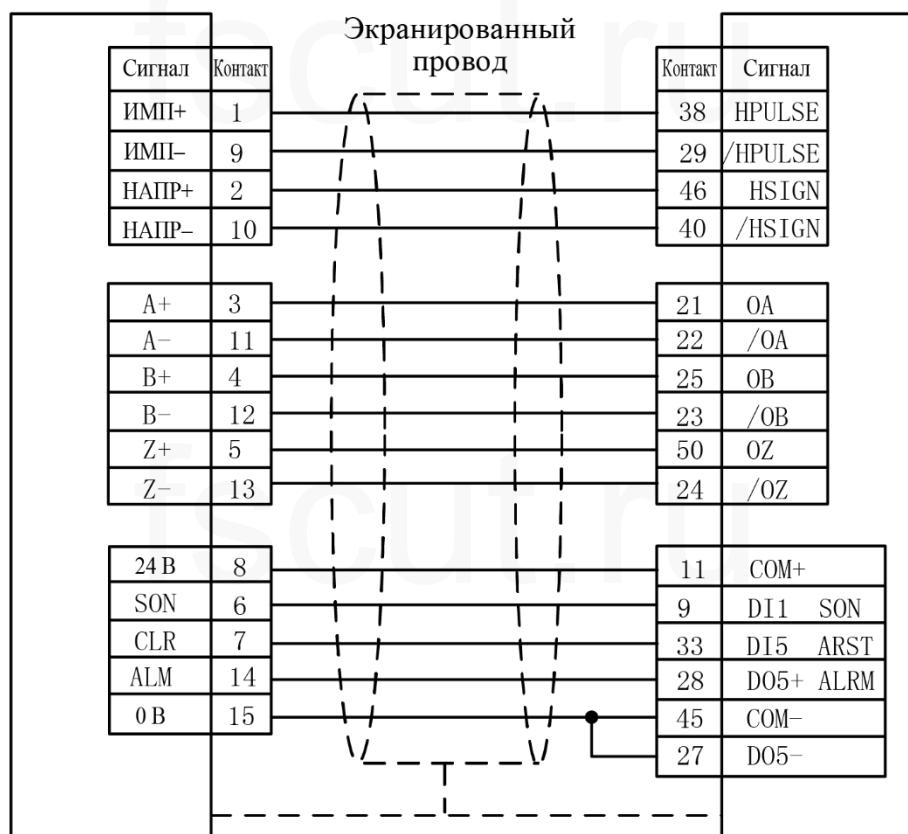
Основные настройки серии Yaskawa Σ

Параметр	Рекомендуемые значения	Описание
Pn000	001X	Выбор режима позиционирования
Pn00B	Нет	При использовании источник электропитания импульса сигнала установить значение 0100.
Pn200	2000H	Положительная логика: Импульс + направление; 0005H отрицательная логика: Импульс + направление Если частота импульсов менее 1 млн. импульсов/сек, выбрать режим 0000H Если частота импульсов достигает 1 млн. импульсов/сек~4 млн. импульсов/сек, выбрать режим 2000H
Pn50A	8100	В действие может быть приведена сторона прямого поворота
Pn50B	6548	В действие может быть приведена сторона поворота задним ходом



Электромонтажная схема высокоскоростного импульса серии Delta A

15-контактный порт управления сервоприводом FSCUT 50-конт. порт сервопривода Delta ASD-A

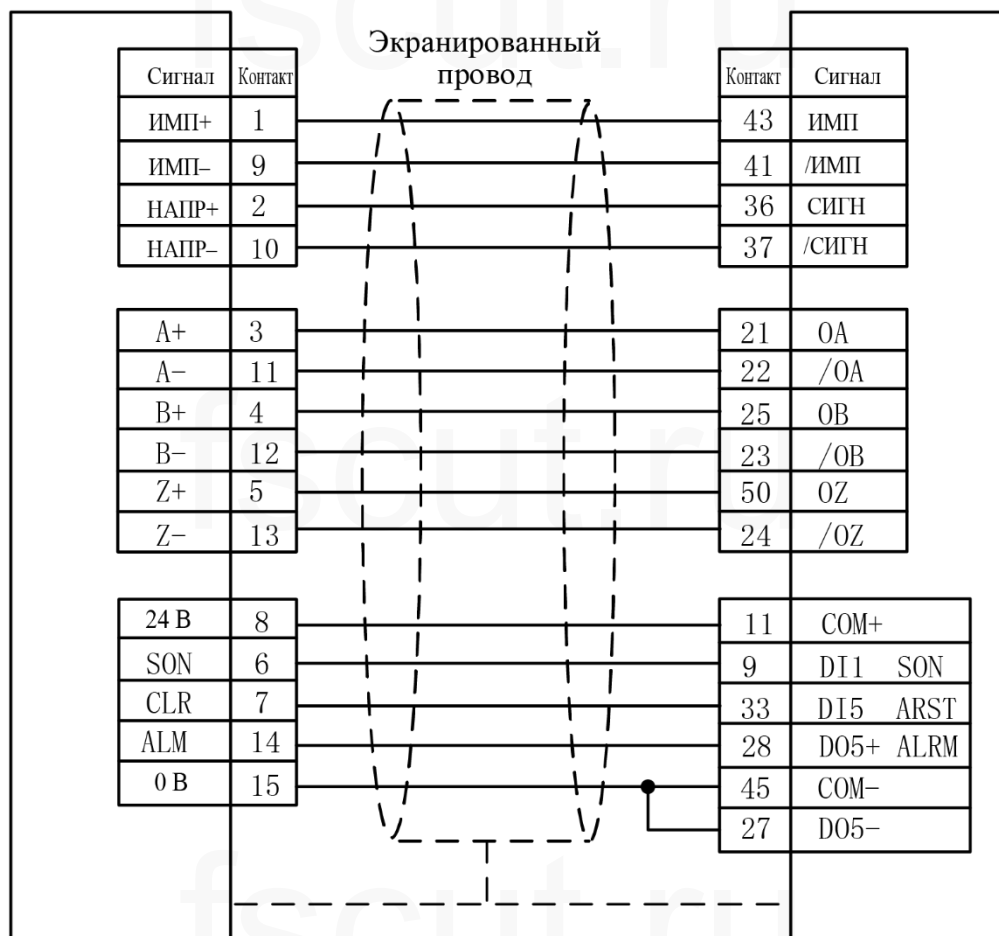




Электромонтажная схема низкоскоростного импульса серии Delta A

15-контактный порт управления сервоприводом FSCUT

Delta ASD-A 50-конт.

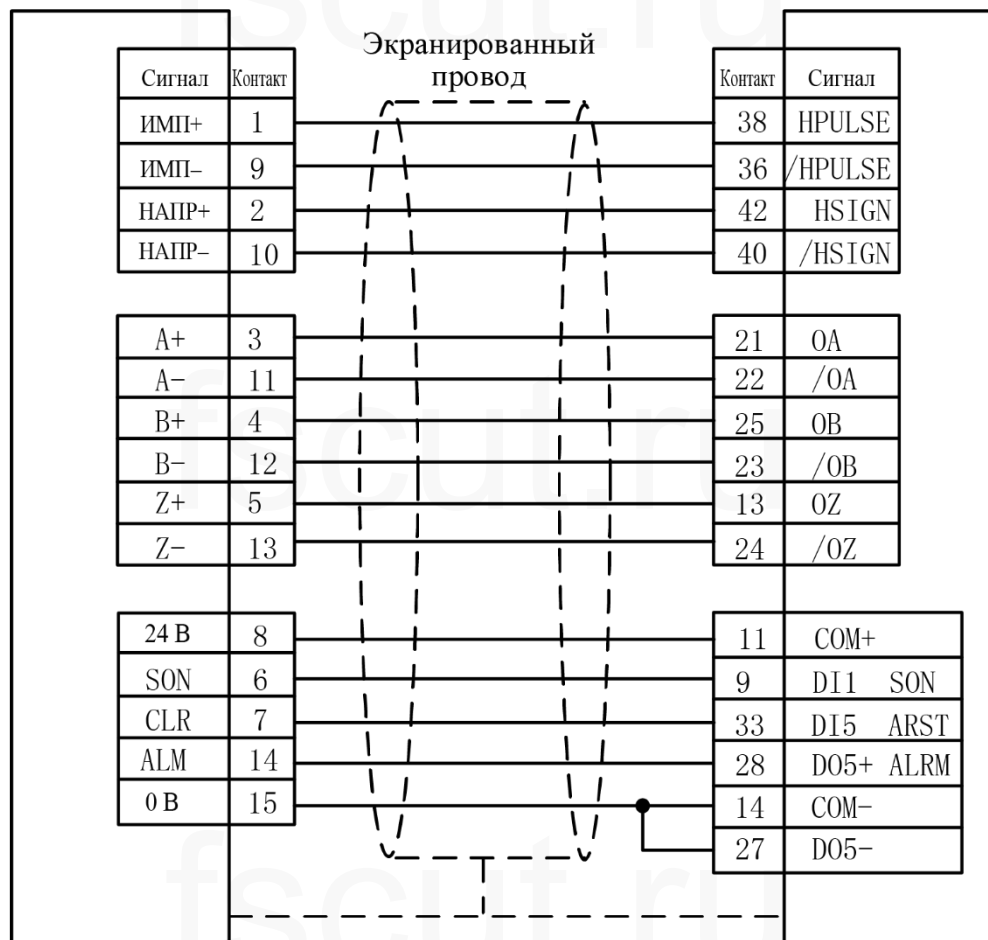




Электромонтажная схема высокоскоростного импульса серии Delta B

15-контактный порт управления сервоприводом FSCUT

Delta ASD-B 50-конт.

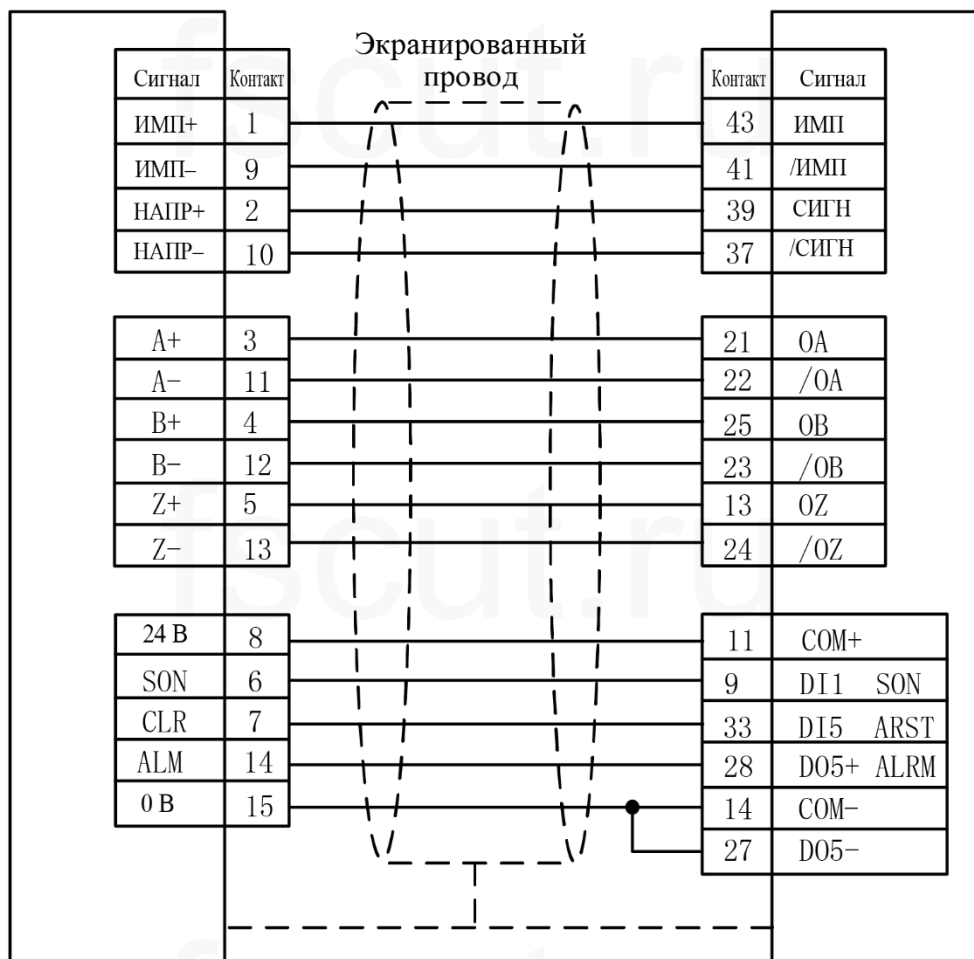




Электромонтажная схема низкоскоростного импульса серии Delta B

15-контактный порт управления сервоприводом FSCUT

Delta ASD-B 50-конт.



Основные настройки серии Delta ASD

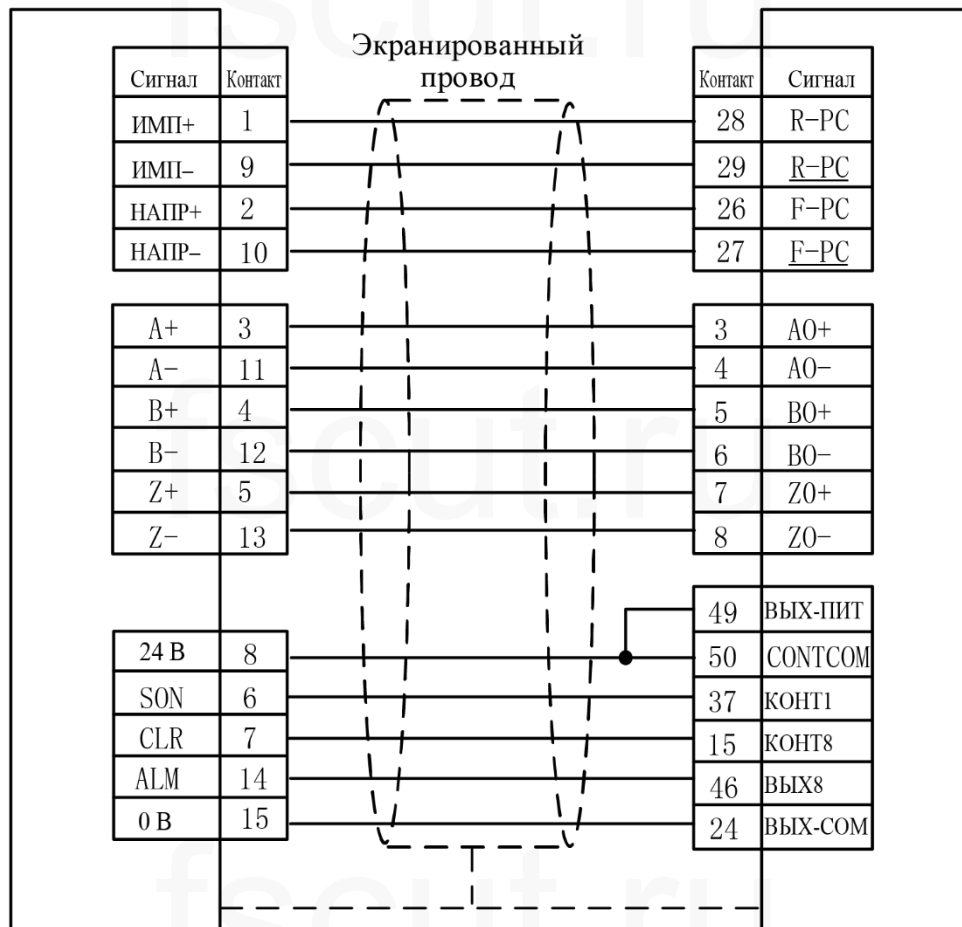
Параметр	Рекомендуемые значения	Описание
P1-00	1102H	Режим управления позиционированием, отрицательная логика, импульс + направление. Настроен режим открытого высокоскоростного дифференциального сигнала 1102H, максимальная частота импульсов может достигать 4 млн. импульсов/сек; Настроен режим открытого низкоскоростного сигнала 0102H, максимальная частота импульсов до 500 тыс. импульсов/сек.
P1-01	00	Выбор режима позиционирования, управляемый внешними командами.
P2-10	101	DI1 задан как SON, логика нормально разомкнутая
P2-14	102	DI5 задан как ARST, логика нормально разомкнутая.
P2-22	007	DO5 задан как аварийный сигнал, логика нормально замкнутая



Электромонтажная схема сервопривода серии Sanyo R

15-контактный порт управления сервоприводом FSCUT

Sanyo R 50-конт.



Основные настройки серии Sanyo R

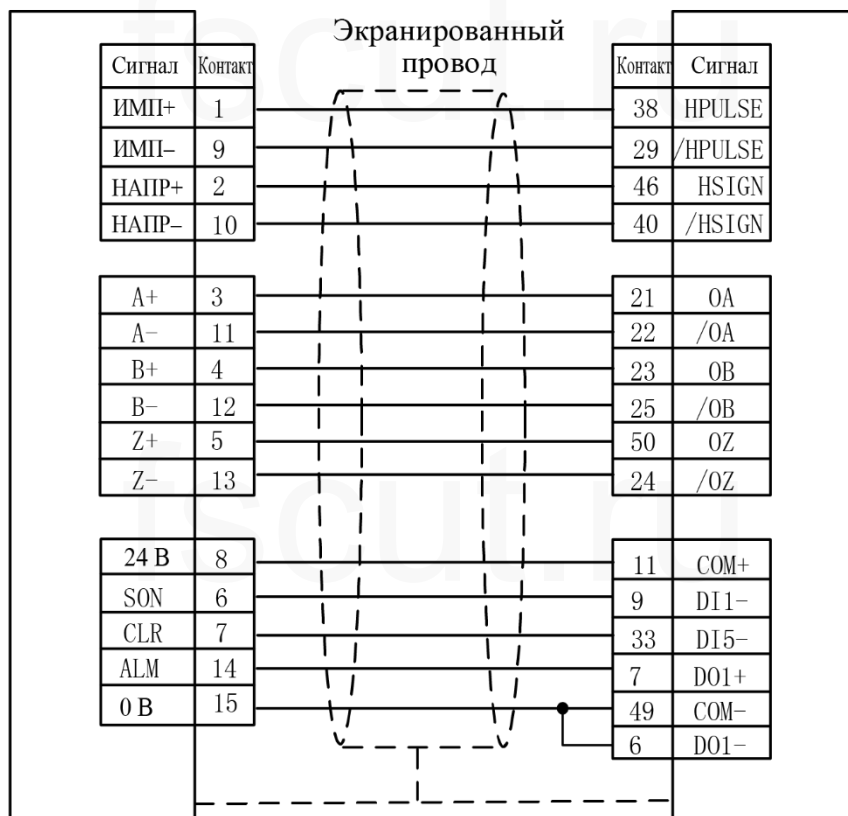
Параметр	Рекомендуемые значения	Описание
SY08	00	Выбор режима позиционирования
Gr8.11	02	Выбрать тип импульсного сигнала: Импульс + направление;
Gr9.00	00	В действие может быть приведена сторона прямого поворота
Gr9.01	00	В действие может быть приведена сторона поворота задним ходом



Электромонтажная схема высокоскоростного импульса Schneider 23A

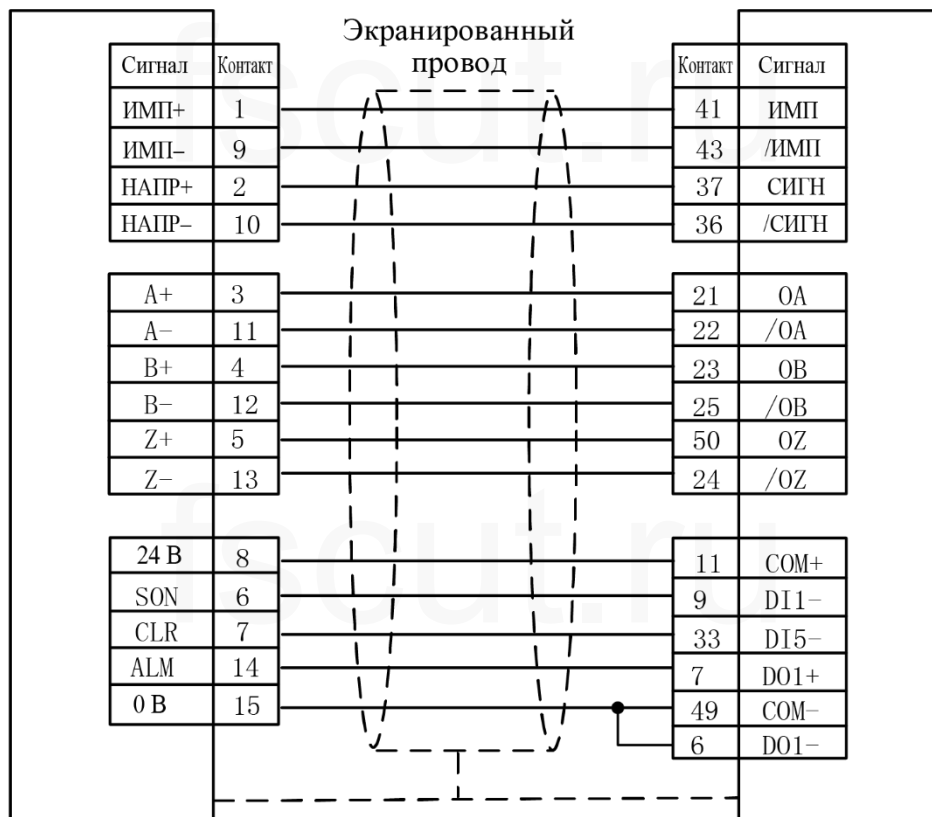
15-контактный порт управления сервоприводом FSCUT

Shneider 23A-50-конт.



15-контактный порт управления сервоприводом FSCUT

Shneider 23A-50-конт.





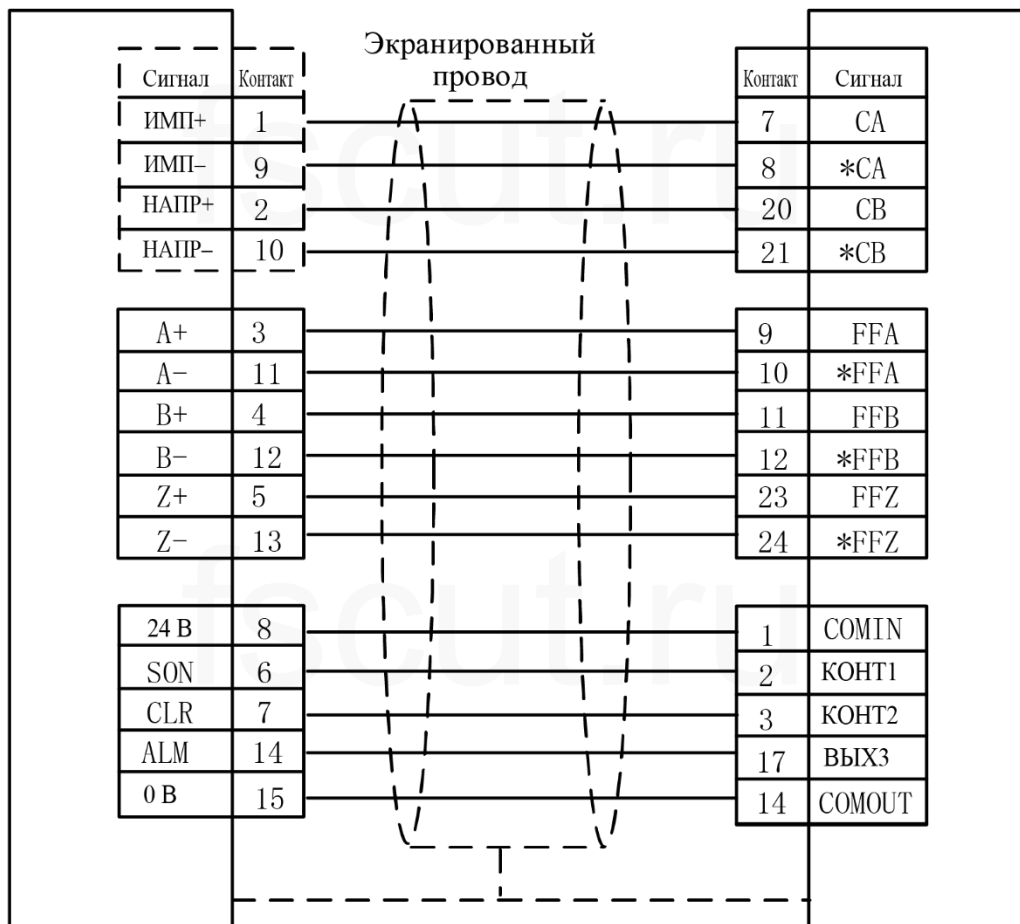
Основные настройки серии Schneider Lexium 23D

Параметр	Рекомендуемые значения	Описание
P1-00	1102H	Режим управления позиционированием, отрицательная логика, импульс + направление. Настроен режим открытого высокоскоростного дифференциального сигнала 1102H, максимальная частота импульсов может достигать 4 млн. импульсов/сек; Настроен режим открытого низкоскоростного импульсного сигнала 0102H, максимальная частота импульсов - до 500 тыс. импульсов/сек.
P1-01	X00	Выбор режима позиционирования, управляемый внешними командами.
P2-10	101	Задать BX1 как функцию SON.
P2-11	0	BX2 недейств.
P2-13~P2-17	0	BX4~BX8 недейств.

Электромонтажная схема серии Fuji A5

15-контактный порт управления сервоприводом FSCUT

Fuji A5-26-конт.





Серия Fuji ALPHA 5

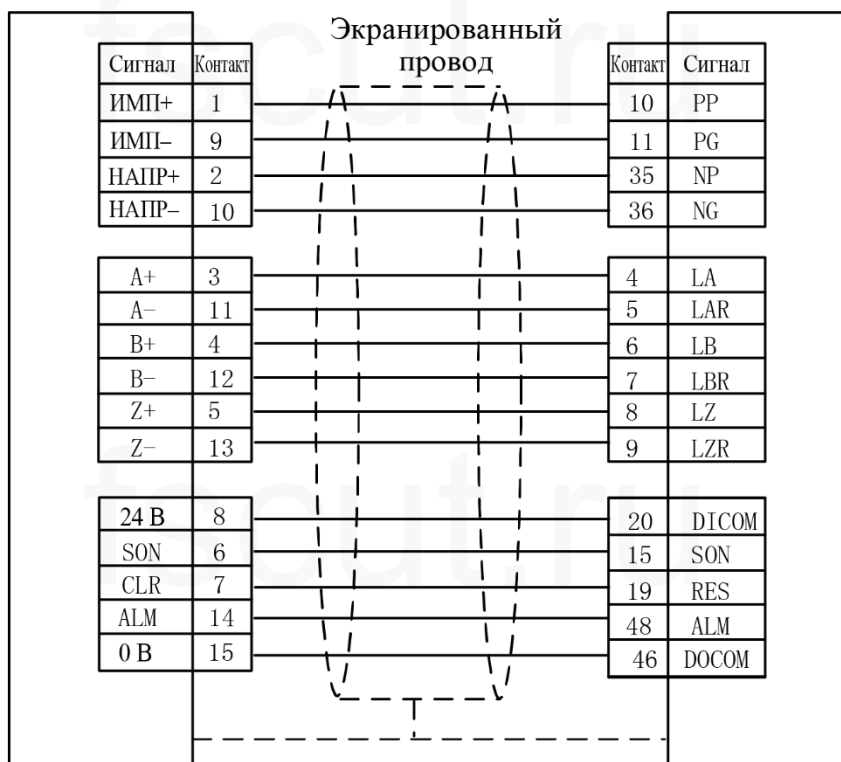
Параметр	Рекомендуемые значения	Описание
РА-101	0	Режим управления позиционированием
РА-103	0	Максимальная частота Импульс + Направление - 1 млн. импульсов/сек



Электромонтажная схема серии Mitsubishi J3

15-контактный порт управления сервоприводом FSCUT

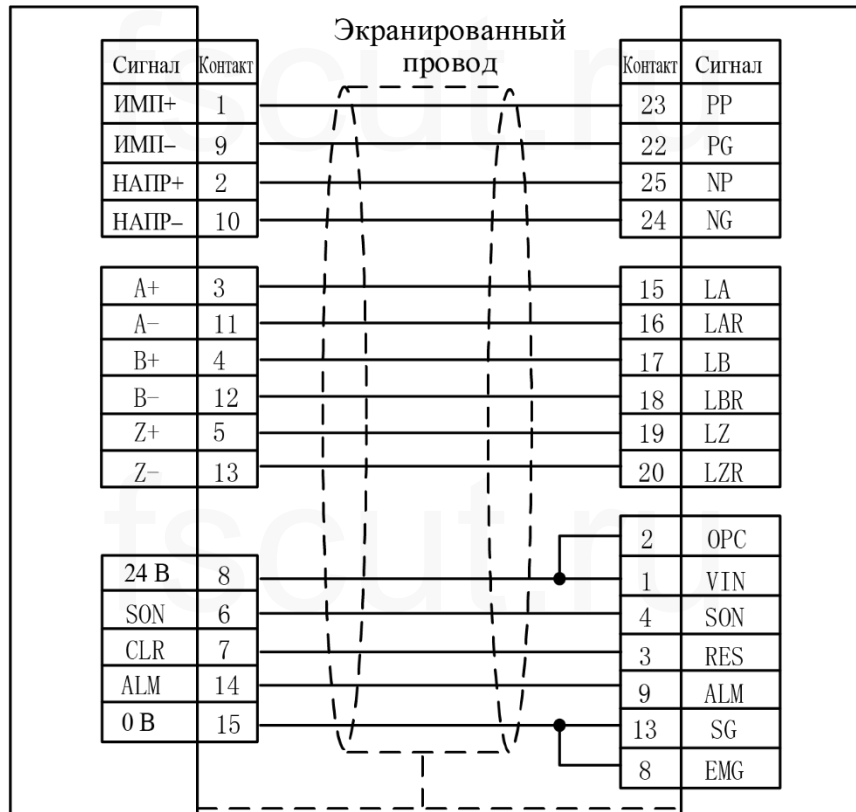
Mitsubishi MR-J3-A 50-конт.



Электромонтажная схема серии Mitsubishi E

15-контактный порт управления сервоприводом FSCUT

Mitsubishi MR-E-A 26-конт.





Основные настройки серии Mitsubishi MR-J3-A

Параметр	Рекомендуемые значения	Описание
PA01	0	Режим управления - Режим позиционирования
PA13	0011	Отрицательная логика: Импульс + направление

Максимальная частота импульсов - 1 млн. импульсов/сек.

Примечание:

Только вышеуказанные настройки основных параметров и надлежащая проводка могут гарантировать функции основных перемещений, но не могут обеспечить точность управления. Для оптимизации характеристик перемещений необходимо отрегулировать жесткость, усиление, моменты инерции и другие параметры.

2.3.4 Выделенный вход

X, Y1, Y2 и W соответствуют 4 портам осей в левом верхнем углу платы BCL3766;

X-: X - предел, выделенный входной порт, эффективный низкий уровень;

X0: начало координат X, выделенный входной порт, эффективный низкий уровень;

X+: X + предел, выделенный входной порт, эффективный низкий уровень;

COM: земля, общий вывод трех вышеуказанных сигналов.

Y1-: B1 - предел, выделенный входной порт, эффективный низкий уровень;

Y10: начало координат B1, выделенный входной порт, эффективный низкий уровень;

Y1+: B1 + предел, выделенный входной порт, эффективный низкий уровень;

COM: земля, общий вывод трех вышеуказанных сигналов.

Y2-: B2 - предел, выделенный входной порт, эффективный низкий уровень;

Y20: начало координат B2, выделенный входной порт, эффективный низкий уровень;

Y2+: B2 + предел, выделенный входной порт, эффективный низкий уровень;

COM: земля, общий вывод трех вышеуказанных сигналов.

W-: Y - предел, выделенный входной порт, эффективный низкий уровень;

W0: начало координат Y, выделенный входной порт, эффективный низкий уровень;

W+: Y + предел, выделенный входной порт, эффективный низкий уровень;

COM: земля, общий вывод трех вышеуказанных сигналов.



Пользователи могут выбрать логику НО и НЗ концевого переключателя и переключатель начала координат в меню «Config Tool» (Инструменты конфигурации) TubePro. Более подробные данные представлены в главе 3 Инструменты конфигурации.

2.3.5 Общий вход

Предусмотрено 15 входов ВХ1~ВХ15. Пользователи могут настроить вход как аварийный сигнал или другую функцию в инструментах конфигурации TubePro. Более подробные данные представлены в главе 3 Инструменты конфигурации.

2.3.6 Основной выход

Предусмотрено 8 релейных выходов ВЫХ1~ВЫХ8. С помощью инструментов конфигурации TubePro можно назначить 8 релейных выходов, управляющих лазером, режущим газом и т. д. Более подробные данные представлены в главе 3 Инструменты конфигурации.

12 тиристорных выходов на BCL3766 можно напрямую использовать для управления устройством 24 В пост. тока.

2.3.7 Аналоговый выход

Аналоговый выход DA1 и DA2 0–10 В. Можно настроить DA1 и DA2 для управления пиковой мощностью лазера и пропорциональным клапаном в меню инструментов конфигурации

2.3.8 Выход ШИМ

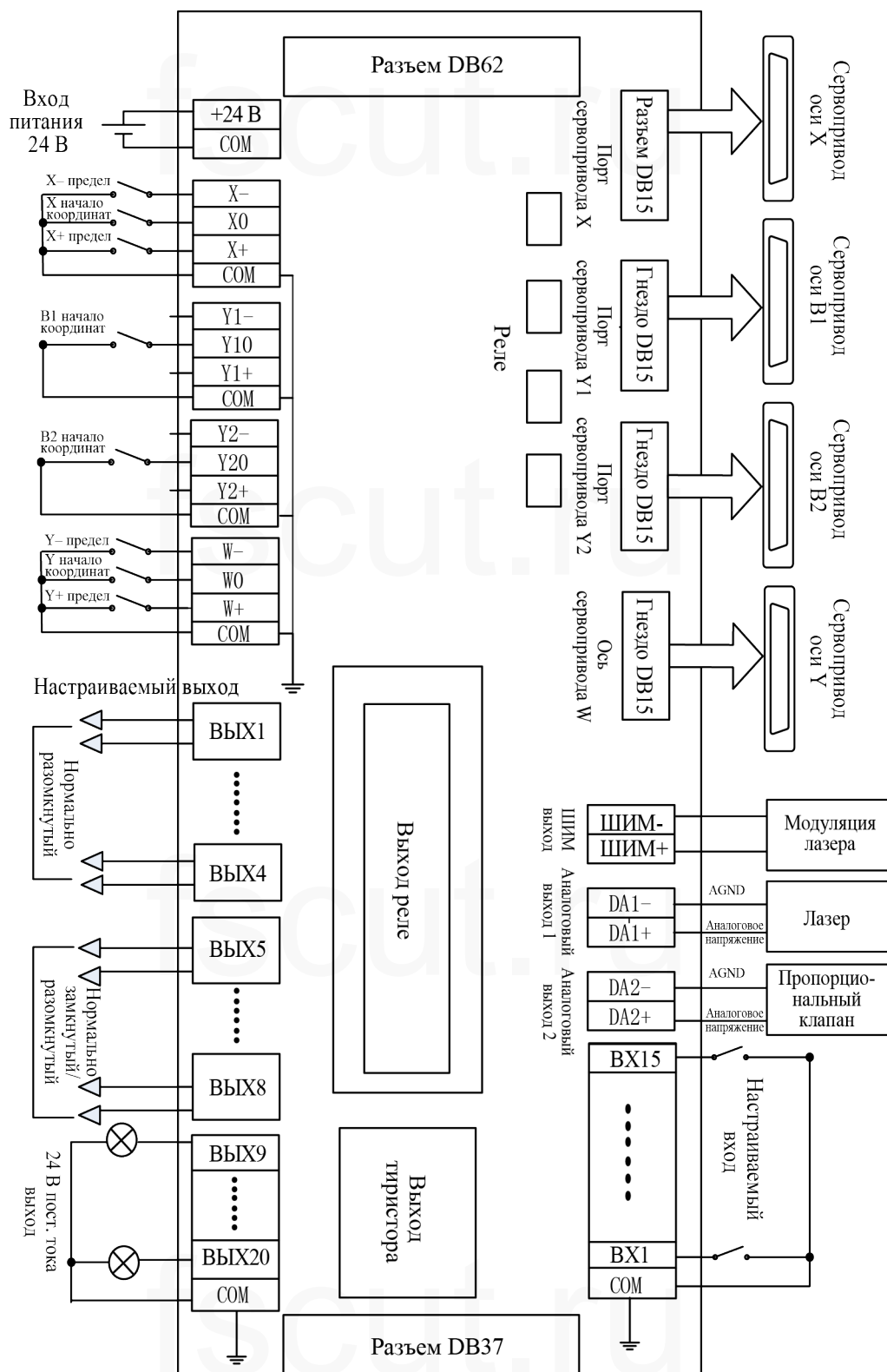
При выборе оптоволоконного типа лазера в меню Инструменты конфигурации TubePro выход ШИМ будет активирован для управления средней мощностью лазера.

Для ШИМ требуется напряжение 5 В, ВХ ПИТ 1 ВЫКЛ, ВХ ПИТ 2 ВКЛ.

Для ШИМ требуется 24 В, КОНТ1 ВКЛ, КОНТ2 ВЫКЛ.



2.4 Электромонтажная схема





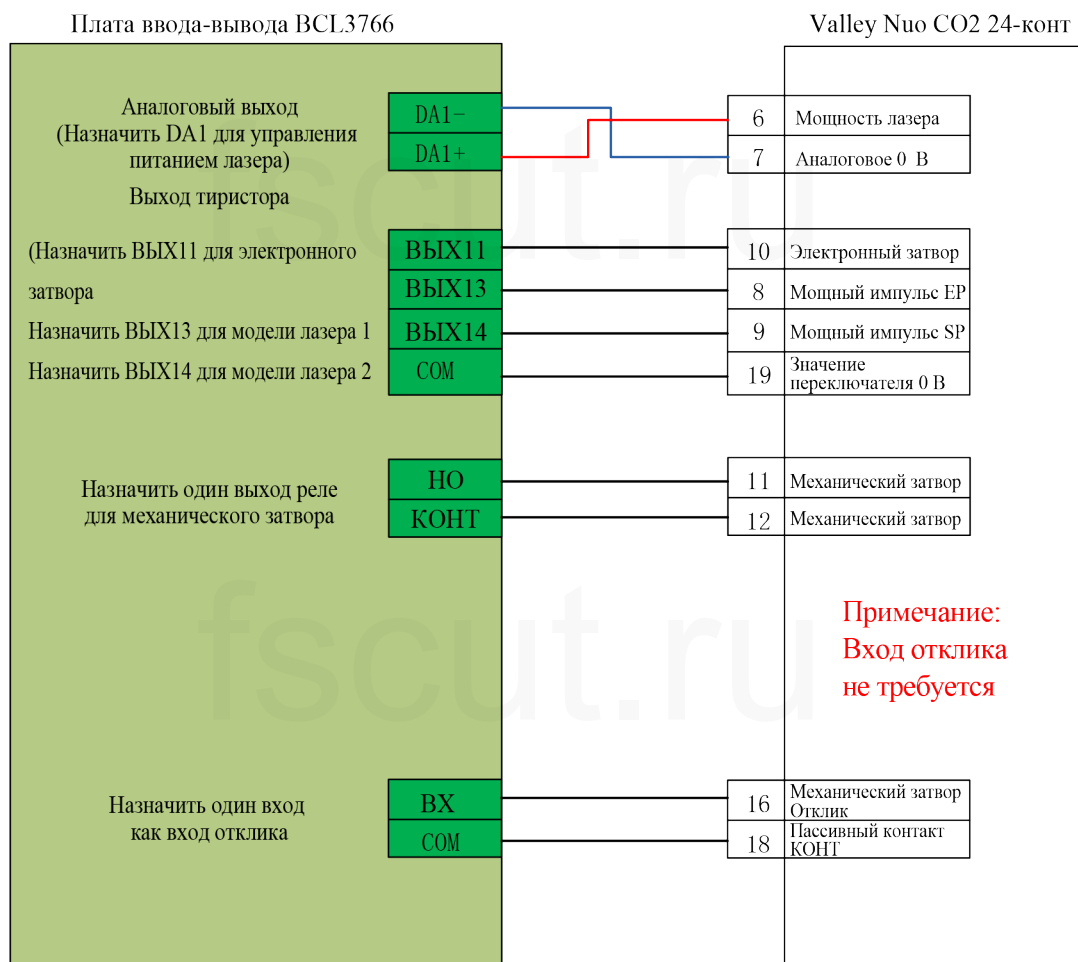
2.5 Электромонтажная схема лазера

2.5.1 Подсоединение YAG-лазера

Подключить назначенный выход лазера непосредственно к лазеру, более подробное описание отсутствует.

2.5.2 Подсоединение CO₂-лазера

Здесь представлен пример модели NT-3200SM Valley Nuo.

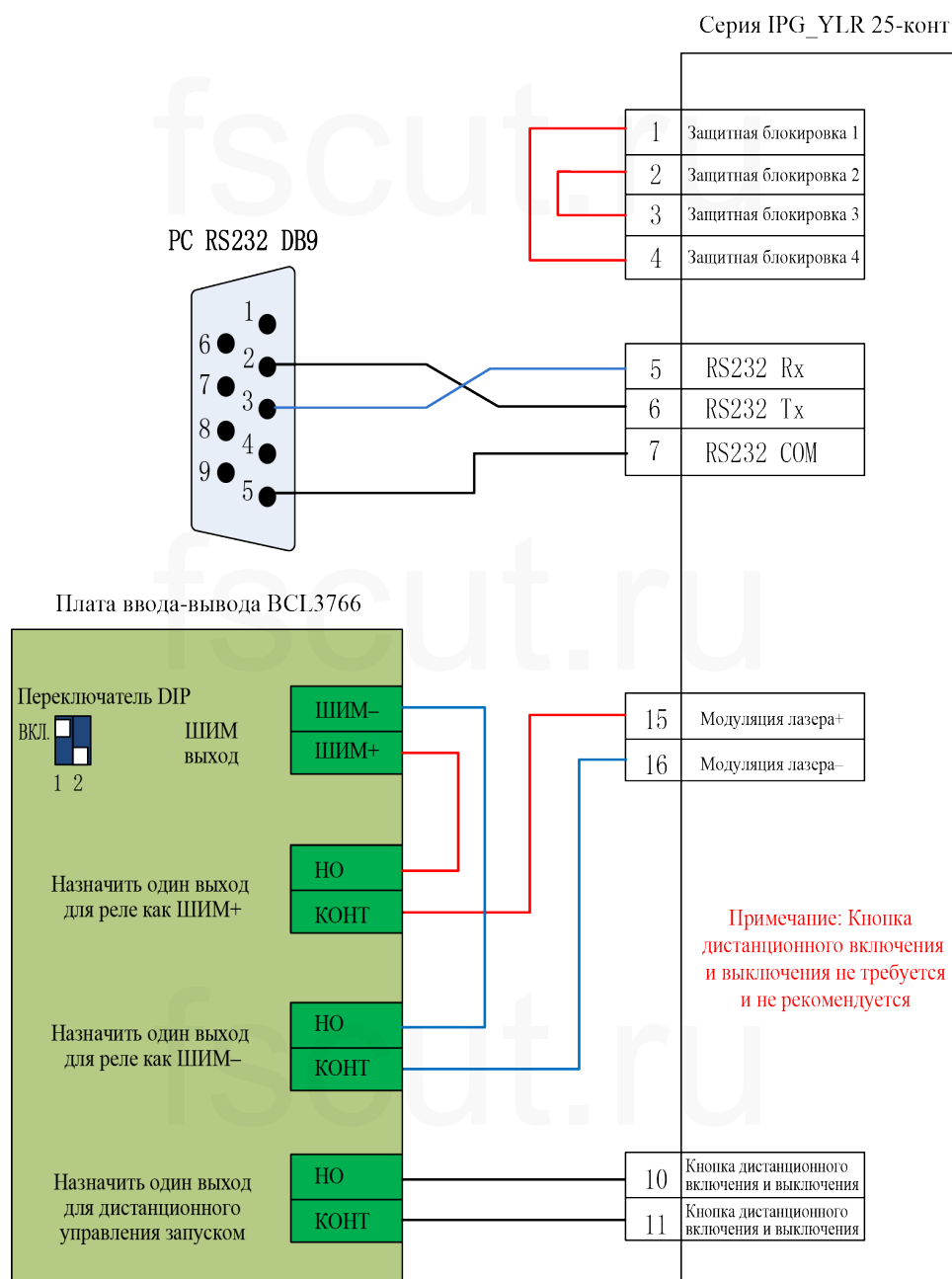


Примечание:

Часть CO₂-лазера также поддерживает режим управления ШИМ, инструкции по электромонтажу можно взять из данных по лазеру Max.



2.5.3 Электромонтажная схема для серии IPG-YLR



Рекомендуется выбрать RS232 или сетевое управление, если лазер поддерживает данный режим связи. При использовании последовательной или сетевой связи для управления лазером программное обеспечение TubePro будет отслеживать состояние лазера в режиме реального времени. Для реализации таких функций, как включение и выключение лазерного затвора (излучение), наведение (направляющий луч), установка пиковой мощности лазера (ток) и т. д., аналоговый порт не требуется.

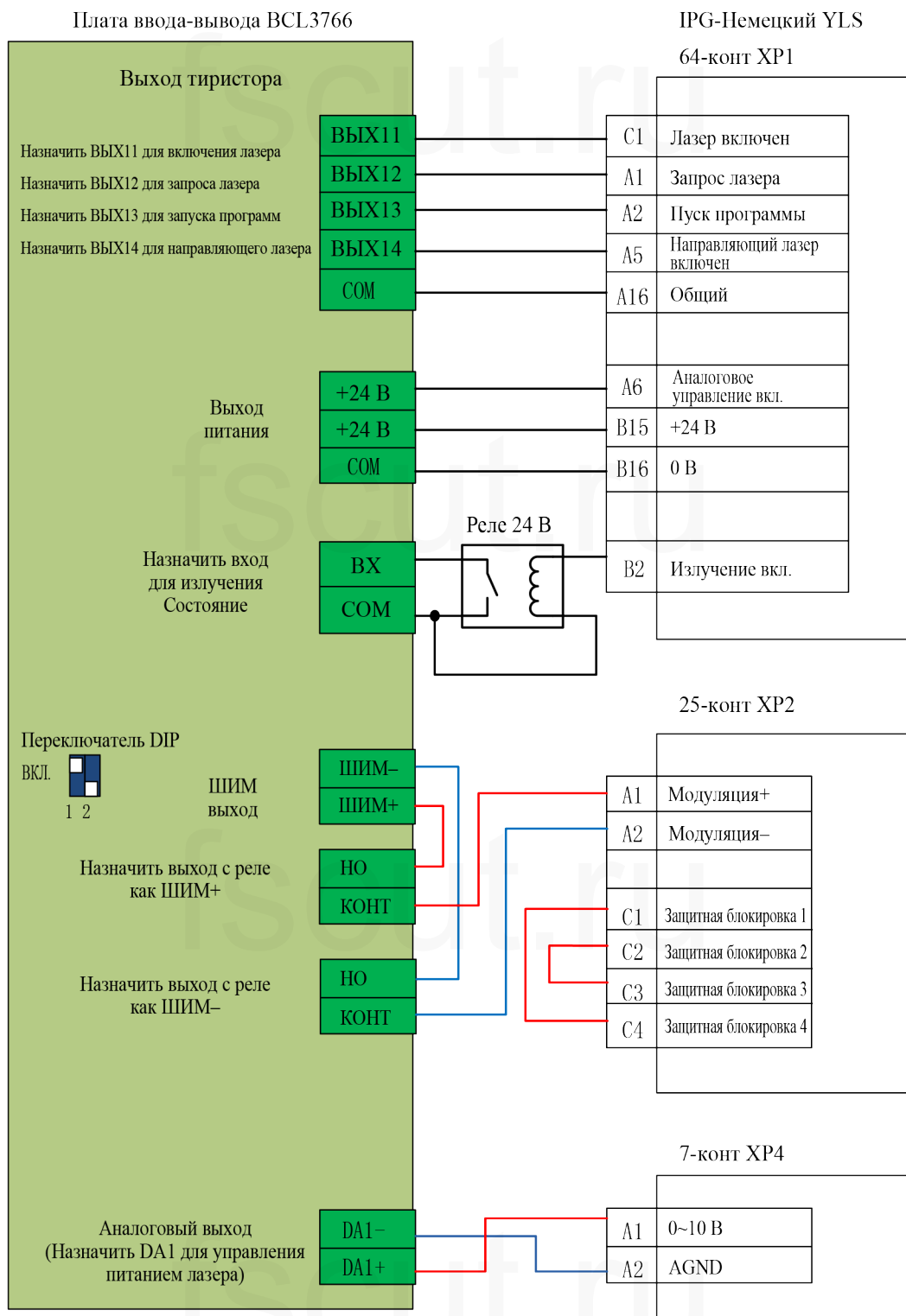
Для серии IPG-YLR рекомендуется использовать сетевую связь.

Примечание:

1. Кнопка дистанционного запуска не требуется, это может привести к возникновению ошибки лазера при ненадлежащем заземлении лазерного устройства.
2. Управление ШИМ 24 В (переключатель DIP: P1 вкл, P2 выкл).



2.5.4 Электромонтажная схема для немецкой серии IPG_YLS



Примечание:

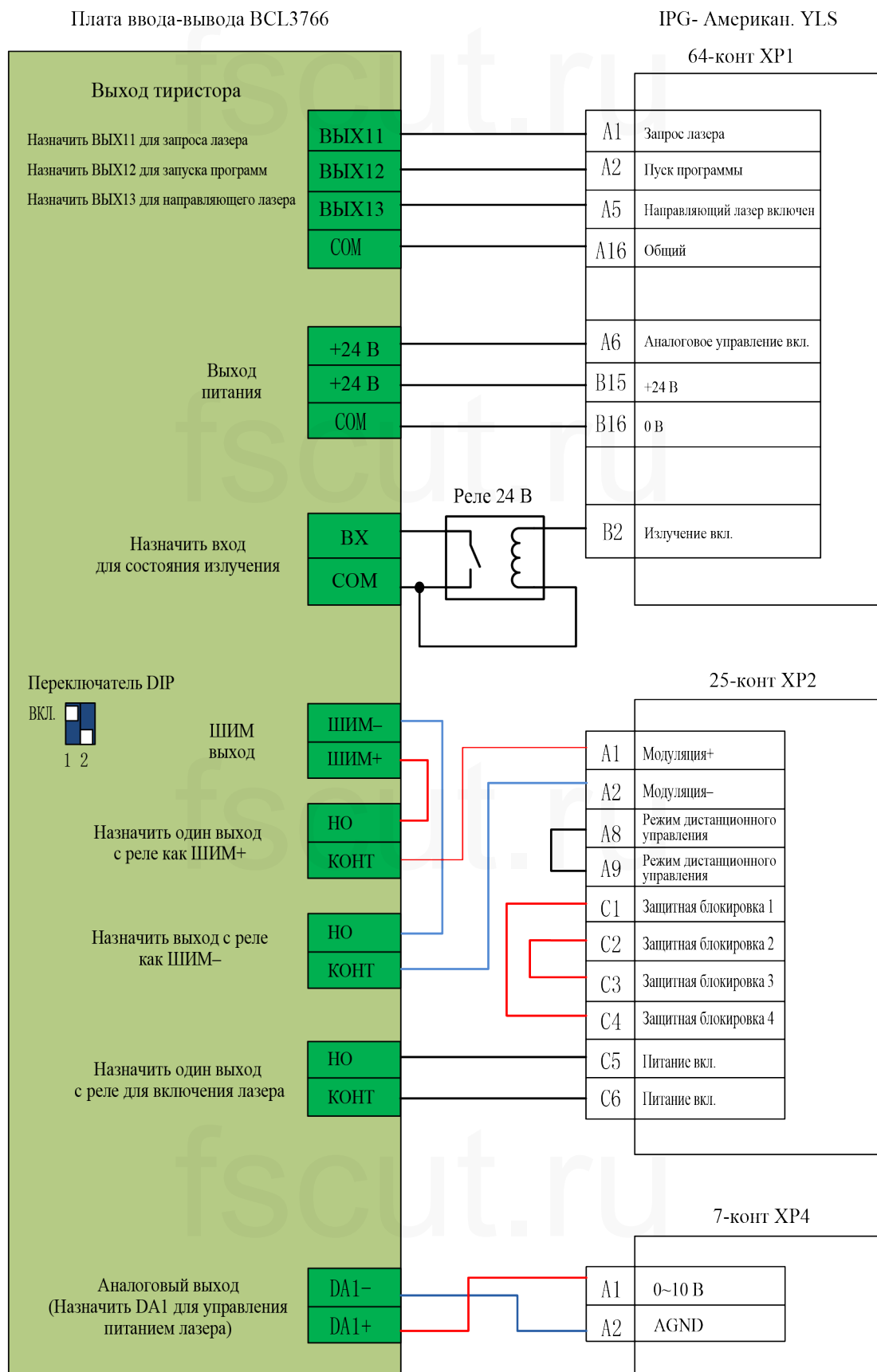
1. Включение излучения XP1 не требуется, поэтому установить состояние излучения в инструментах конфигурации на 0, это указывает на то, что программное обеспечение не будет определять обратную связь по состоянию излучения.

2. Управление ШИМ 24 В (переключатель DIP: P1 вкл, P2 выкл).



2.5.5

Электромонтажная схема для американской серии IPG_YLS





Примечание:

1. Включение излучения XP1 не требуется, поэтому установить состояние излучения в инструментах конфигурации на 0, это указывает на то, что программное обеспечение не будет определять обратную связь по состоянию излучения.
2. Управление ШИМ 24 В (переключатель DIP: P1 вкл, P2 выкл).

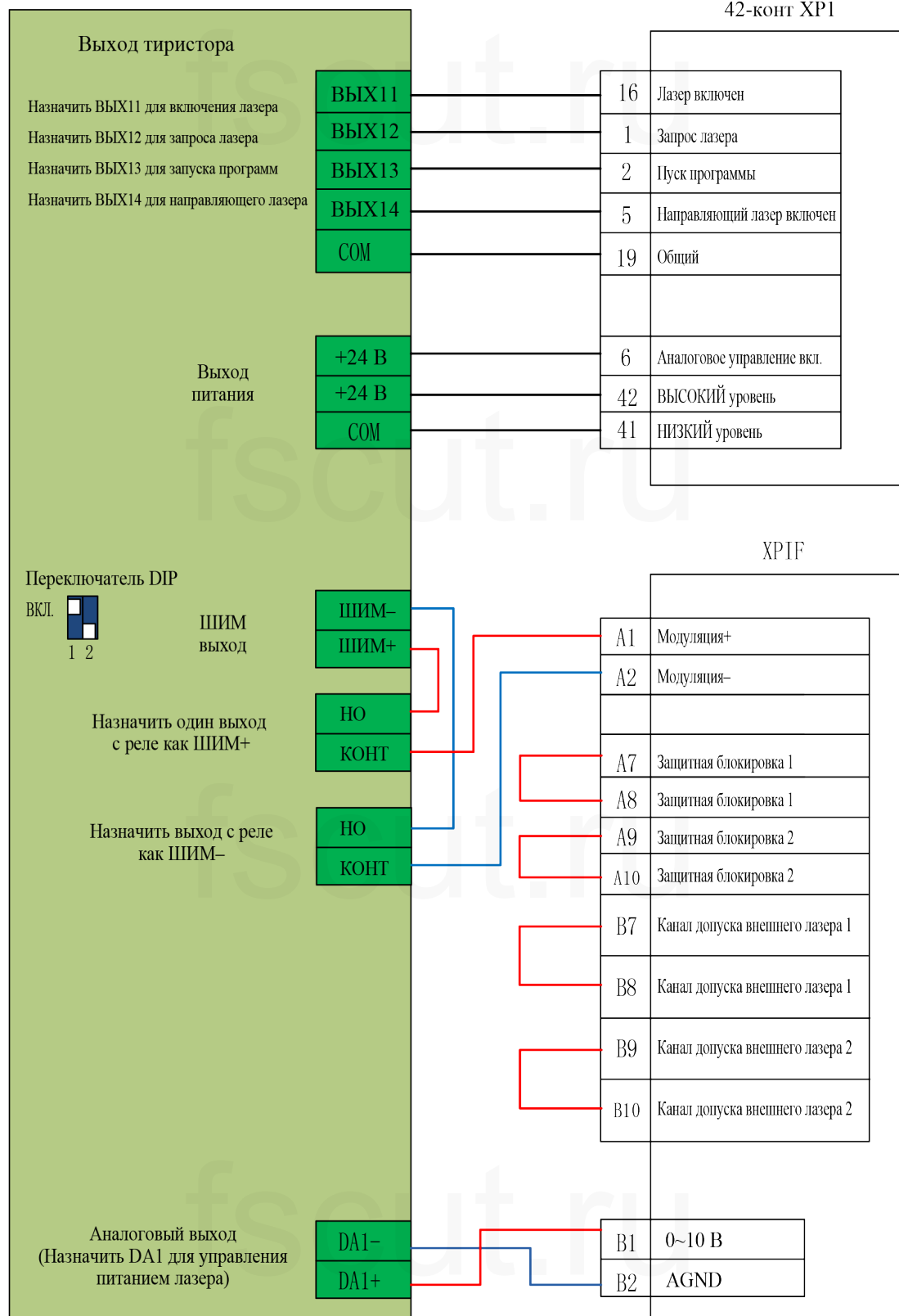


2.5.6 Электромонтажная схема для серии IPG-YLR-U

Плата ввода-вывода BCL3766

IPG-YLS-U

42-конт XP1

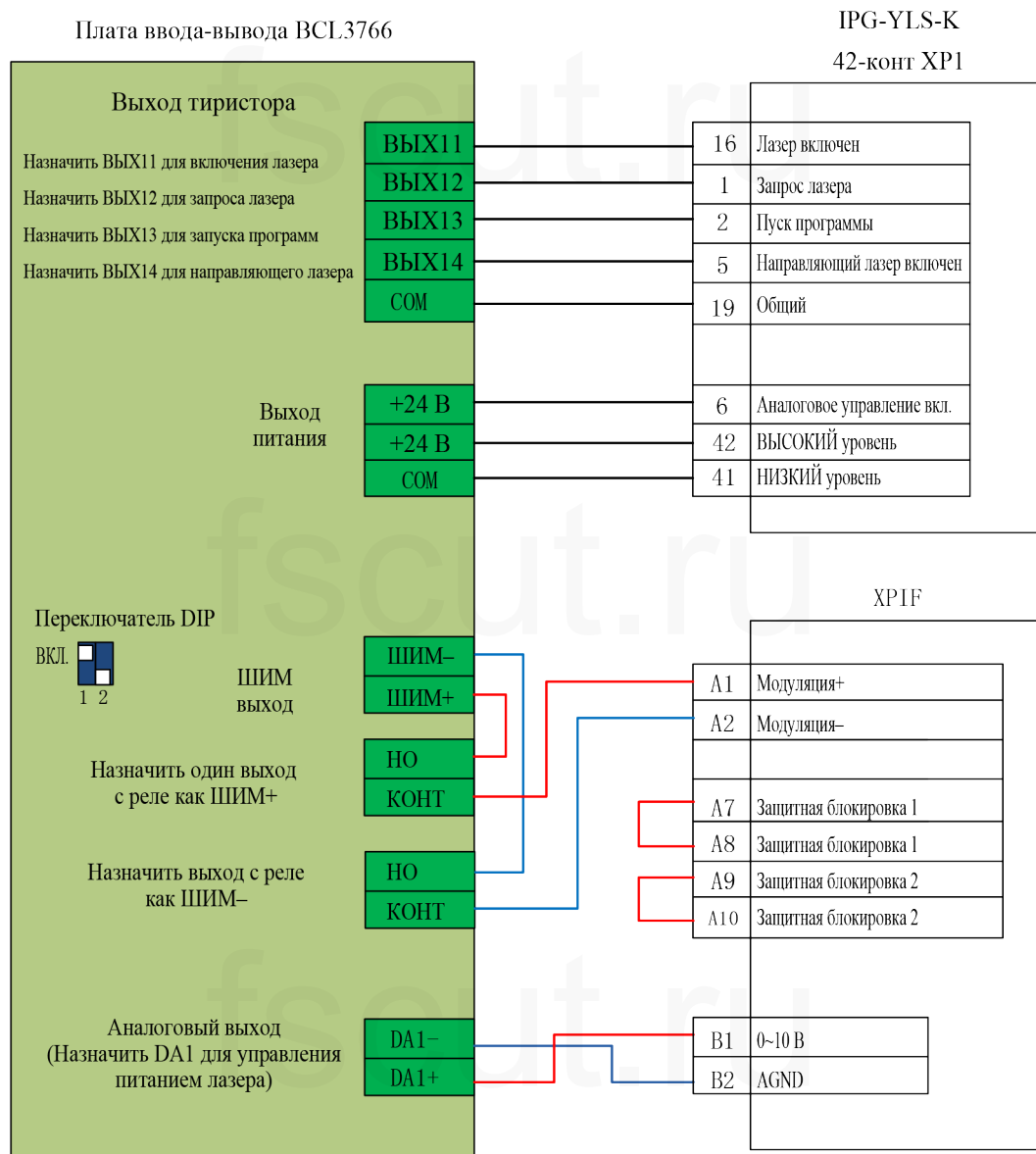


Примечание:

1. Выбрать YLS-German в инструментах конфигурации.
2. ШИМ выбирает 24 В (переключатель DIP: P1 ВКЛ, P2 ВЫКЛ)



2.5.7 Электромонтажная схема для серии IPG-YLR-K

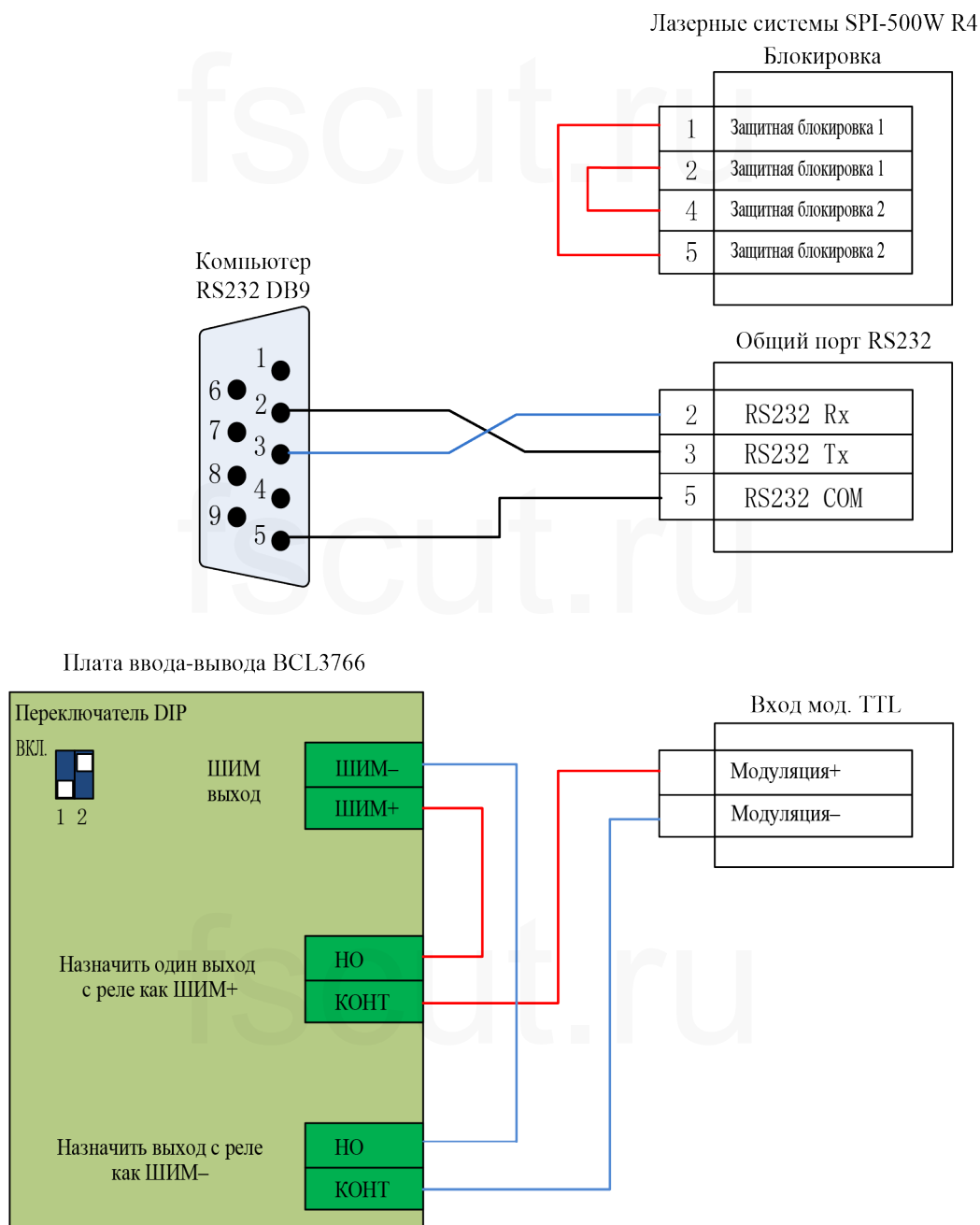


Примечание:

1. Выбрать YLS-German в инструментах конфигурации.
2. ШИМ выбирает 24 В (переключатель DIP: P1 ВКЛ, P2 ВЫКЛ)



2.5.8 Электромонтажная схема для SPI-500W-R4

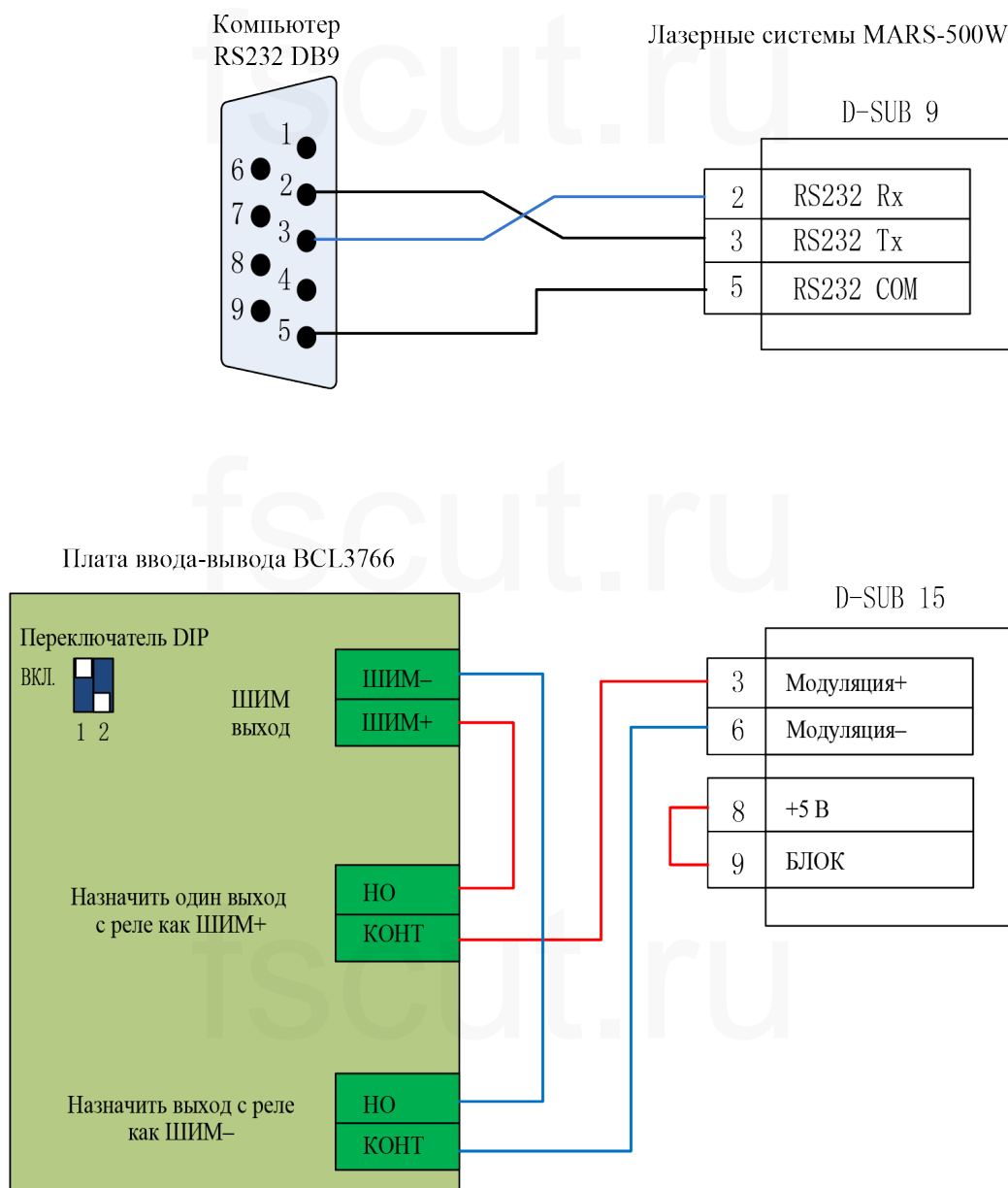


Примечание:

1. Если сигнал модуляции выбирает MODINPUTTTL, ШИМ выбирает 5В (переключатель DIP: P1 выкл, P2 вкл).
2. Если сигнал модуляции выбирает IO pin1, ШИМ выбирает 24 В (переключатель DIP: P1 выкл, P2 вкл).



2.5.9 Электромонтажная схема для серии MARS

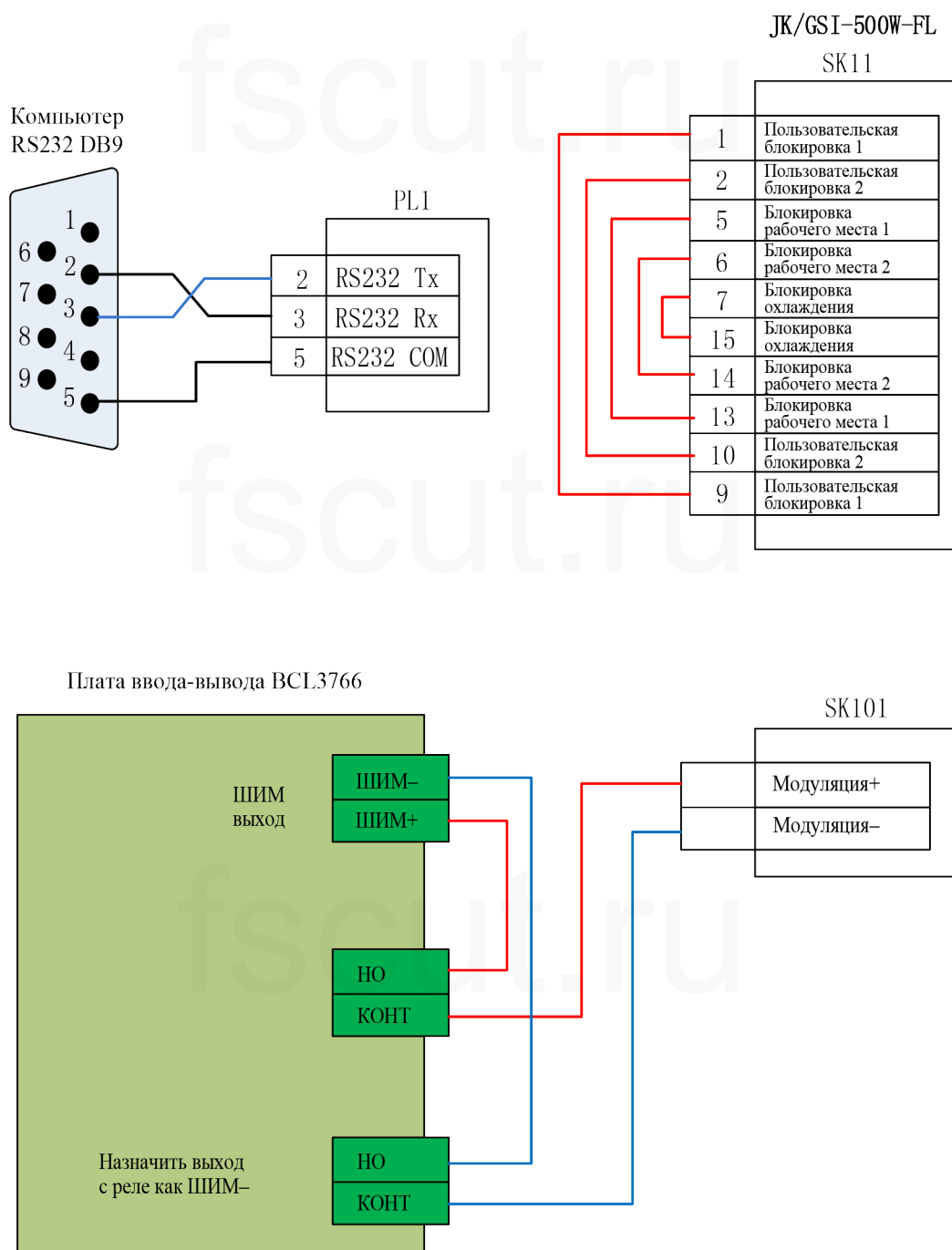


Примечание:

ШИМ выбирает управление 24 В (переключатель DIP: P1 ВКЛ, P2 ВЫКЛ).



2.5.10 Электромонтажная схема для серии JK/GSI-FL



Примечание:

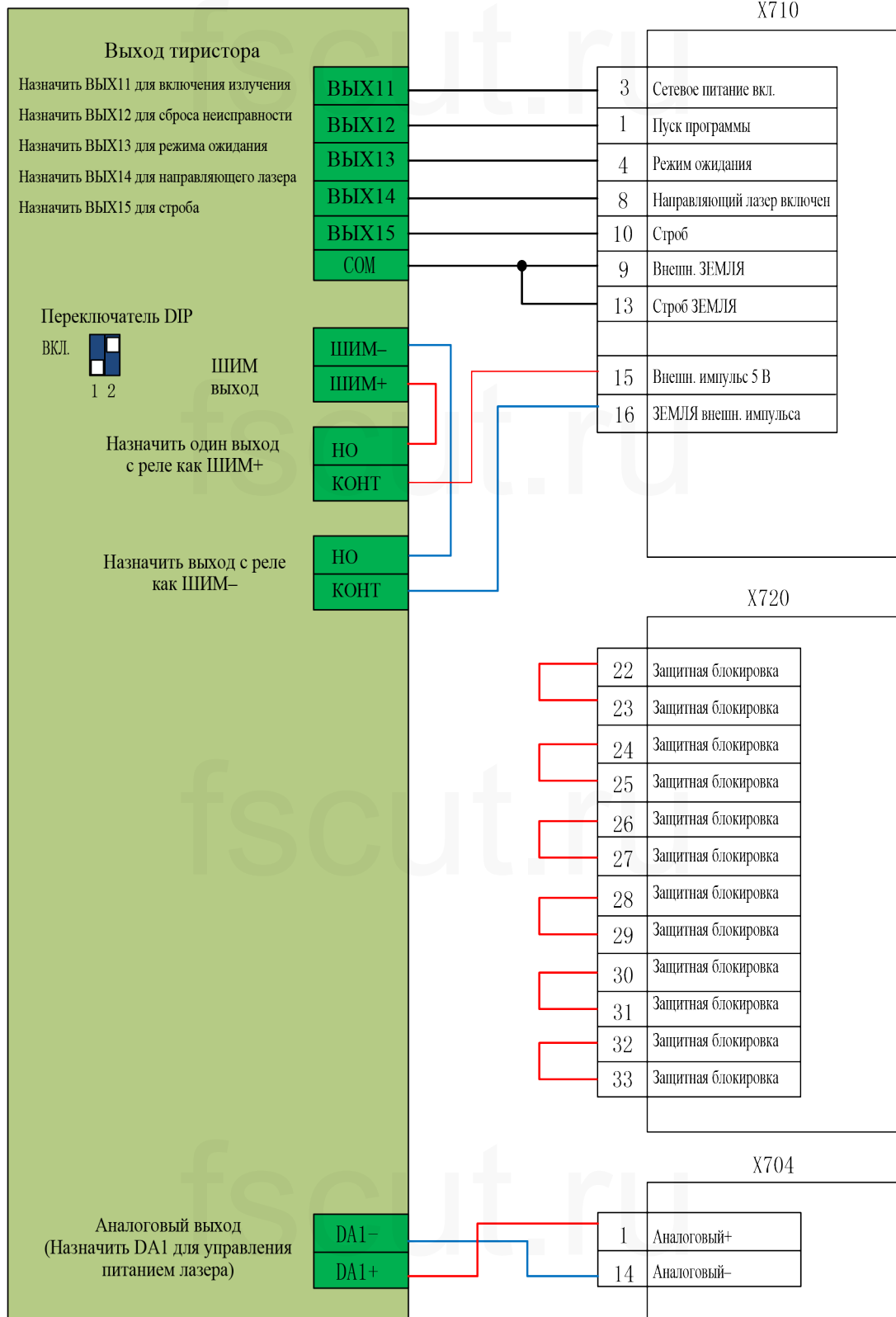
1. Блокировки в SK11 подключить к соответствующему устройству для обеспечения безопасной блокировки цепи;
2. Если сигнал модуляции выбирает SK101, ШИМ выбирает 5 В (переключатель DIP: P1 ВЫКЛ, P2 ВКЛ);
3. Если сигнал модуляции выбирает PIN16 PL5, ШИМ выбирает 24 В (переключатель DIP: P1 ВКЛ, P2 ВЫКЛ).



2.5.11 Электромонтажная схема для Rofin

Плата ввода-вывода BCL3766

Rofin
X710

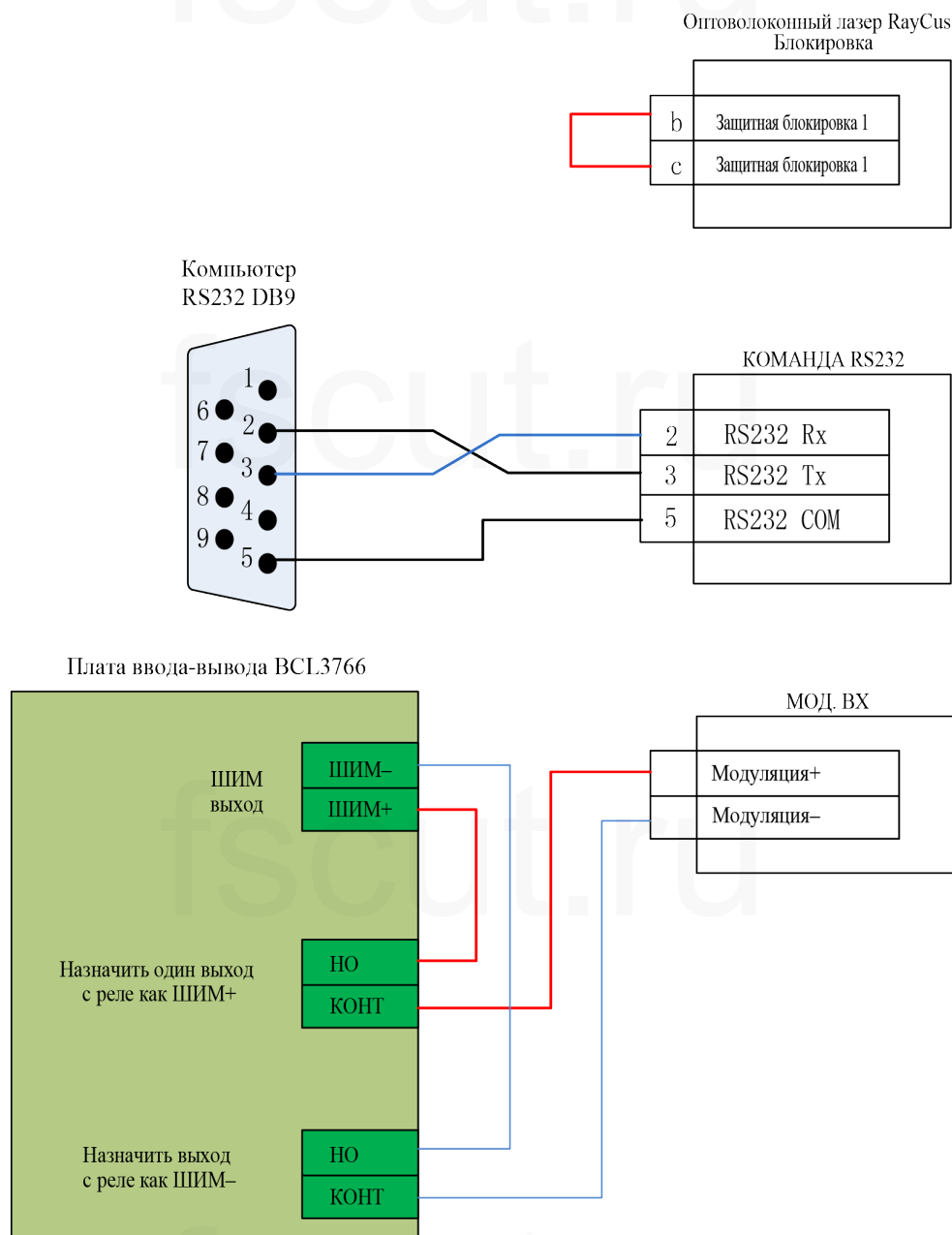




Примечание:

1. Блокировки в X720 подключить к соответствующему устройству обеспечения безопасной блокировки цепи;
2. ШИМ выбирает управление 5 В (переключатель DIP: P1 ВЫКЛ, P2 ВКЛ).

2.5.12 Электромонтажная схема оптоволоконного лазера RayCus

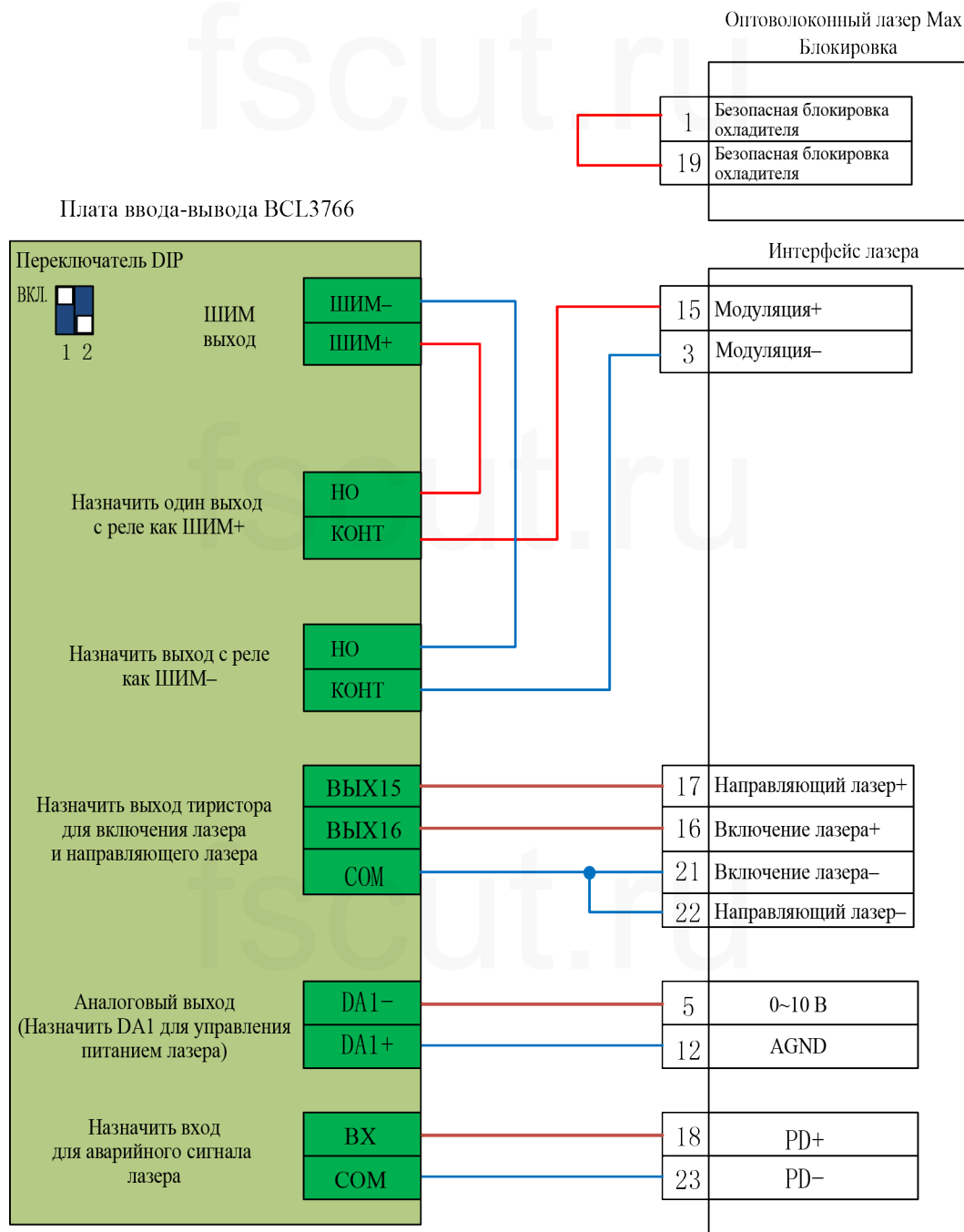


Примечание:

1. В изделиях RayCus последней разработки используется ШИМ 24 В, в старой версии используется ШИМ 5 В. В последней версии доступен переключатель на REM, а затем на RS232, а в старой версии - переключатель на ВКЛ. Порт ШИМ лазера будет определять управление 24 В или 5 В; Отсутствие знака, указывающего напряжение, означает использование 5 В.
2. Управление ШИМ 5 В (переключатель DIP: P1 вкл, P2 выкл).
3. Управление ШИМ 24 В (переключатель DIP: P1 вкл, P2 выкл).



2.5.13 Электромонтажная схема лазера Max



Примечание:

1. PD+, PD- являются выходами аварийных сигналов лазеров, подключаются к входному порту на BCL3766 и назначают настраиваемый вход аварийных сигналов лазера в меню «Инструмент настройки - Аварийная сигнализация - пользовательская сигнализация»;

2. Заземляющее основание направляющего лазера и сигнал включения лазера могут быть подключены к основанию COM на BCL3766.

2. ШИМ выбирает управление 24 В (DIP-переключатель: P1 ВКЛ, P2 ВЫКЛ)



3. Инструмент для конфигурации платформы

3.1 Установка

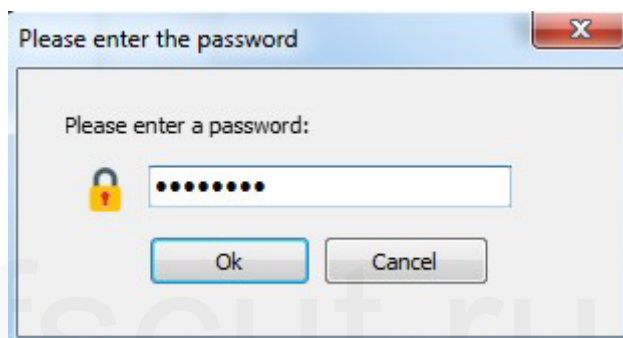
Инструменты конфигурации будут установлены автоматически при установке программного обеспечения TubePro. В меню Windows «Start» - «All programs» - «TubePro Laser Cutting Control System» (Пуск - Все программы - Система управления лазерной резкой TubePro)

нажать «Machine config tool» (Инструменты конфигурации станка), появится иконка



3.2 Пароль

Необходимо ввести пароль, чтобы запустить инструменты конфигурации.



Начальный пароль 61259023, далее нажать «ОК», чтобы открыть инструменты конфигурации.

Примечание:

Настройка параметров должна соответствовать фактической конструкции механизма, неправильная настройка приведет к возникновению неизвестных серьезных последствий! В инструментах конфигурации входные порты выделены желтым цветом, выходные - зеленым.



3.3 Пользовательский интерфейс



Путем нажатия кнопки в верхней части экрана можно осуществлять ввод данных на другой странице параметров в соответствии с представленным на рисунке выше.

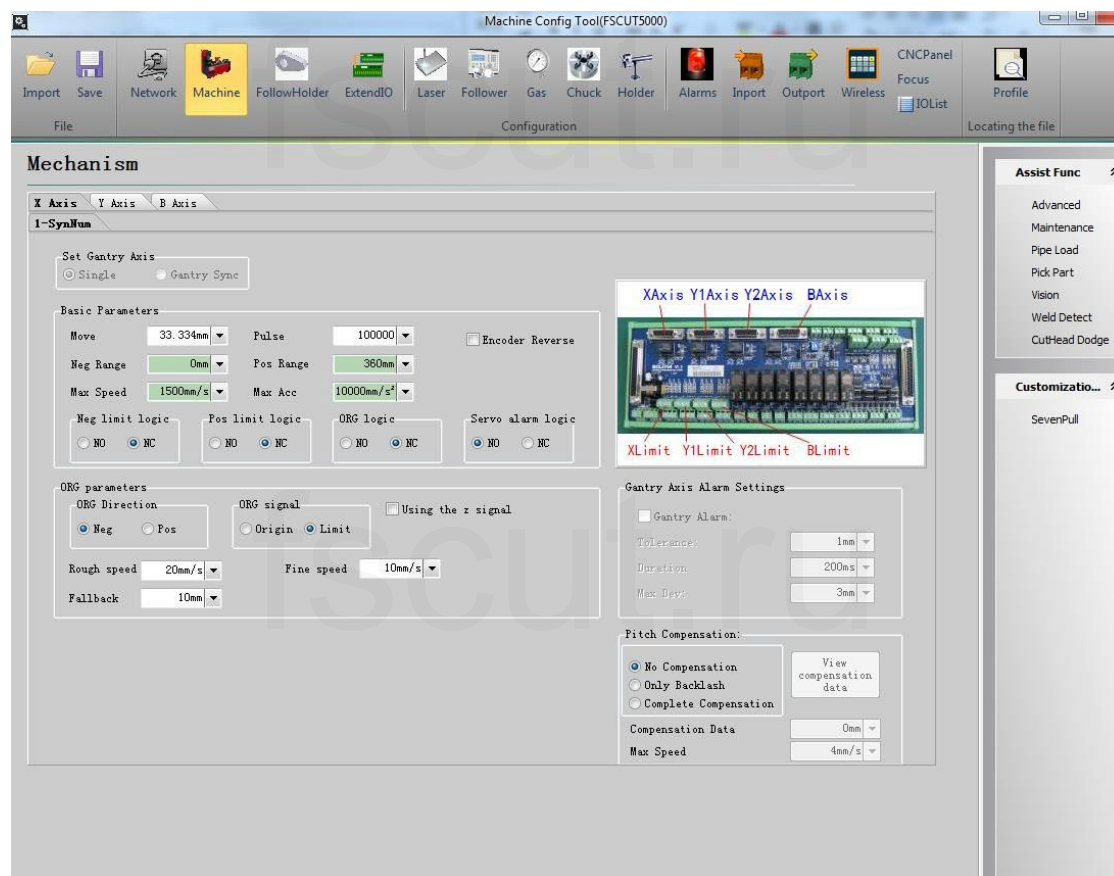
Например: Нажать «Machine» (Станок) для входа на страницу настройки параметров. Пользователи могут нажать «Import» (Импорт) для загрузки файла конфигурации; Нажать «Save» (Сохранить) для сохранения настроек.

Примечание:

1. Папка данных содержит всю информацию по конфигурации TubePro.
2. Можно сделать резервную копию файла в меню config tool-file-parameter backup (инструменты конфигурации-файл-резервная копия параметров).



3.4 Конфигурация механизмов станка



Выбрать схему привода каждой оси (одиночный привод или двойной привод).
Настроить параметры оси вращения (эквивалент правильного входного импульса и коэффициент уменьшения).

Отрицательный диапазон перемещения: При включении защиты мягкого ограничения ось диапазона может двигаться в обратном направлении.

Положительный диапазон перемещения: При включении защиты мягкого ограничения ось диапазона может двигаться в прямом направлении.

Эквивалент импульса: Контроллер управляющих импульсов посылает импульсы на сервопривод на каждый 1 мм линейного расстояния на станине станка. Линейное расстояние может быть значением до 4 десятичных знаков, эквивалент импульса = кол-во импульсов/линейное расстояние.

Отклонение оси двойного привода слишком велико: Если в конструкции машины ось X, Y или Z оснащена двойным приводом, можно настроить сигнализацию, предупреждающую об отклонении. Если ошибка двойного привода достигает определенного значения (Допуск) и длится в течение определенного периода времени (Продолжительность), выдается аварийный сигнал «Dual-drive axis deviation too large» (Слишком большое отклонение оси двойного привода). Если ошибка двойного привода достигает верхнего предела (максимальное отклонение), немедленно выдается аварийный сигнал.



Логика аварийной сигнализации сервопривода: Выбрать логику сигнала как нормально замкнутую или разомкнутую.

Скорость: Максимально допустимая скорость и ускорение.

Начальное обратное направление: Можно задать отличное начальное обратное направление в соответствии с конструкцией оси.

Исходный сигнал: При выборе пользователем концевого выключателя он будет выбирать предельный сигнал при выполнении функции возврата оси в начало координат. Примечание: Ось В должна разделять концевой выключатель и переключатель начала координат, а также производить выборку исходного сигнала при возврате в начало координат.

Z фазовый сигнал: При использовании Z фазового сигнала определяются два разных процесса возврата в начало координат. Соответствующее образ процесса будет отображаться в нижнем положении.

Скорость грубой обработки: Ось будет определять начало координат 2 раза. При первом обнаружении исходного сигнала на высокой скорости рекомендуемое значение для ХУ составляет 50 мм/с, для оси В - 30 об/мин.

Скорость отделочной обработки: Ось будет определять начало координат во второй раз на скорости отделочной обработки, рекомендуемое значение - 10 мм/с, для оси В - 3 об/мин.

Переход в аварийный режим: Данное расстояние позволяет удерживать станок в начале координат не слишком близко к концевому выключателю.

Логика предела: Логика сигнала предела оси Х, Y, В и переключения начала координат. Концевой выключатель для оси В не требуется.

Оси В возвращаются в начало координат отдельно: Оси В разделяются и возвращаются в начало координат по отдельности.

3.5 Конфигурация лазера

ПО TubePro поддерживает большую часть лазеров, представленных на рынке, включая YAG, CO2, IPG, Raycus, SPI и т. д., для каждого типа лазера предусмотрены разные настройки.

3.5.1 Конфигурация CO2-лазера

Laser

Laser type:

☒ CO2 ☐ IPG ☐ Max ☐ Valley Nuo ☐ LianPing

☐ SPI ☐ CAS ☐ Raycus ☐ Rofin ☐ Others

☐ Mars ☐ EO ☐ Trumpf ☐ NLight

Laser power: 3000W ☐ Ignore laser alarm ☐ Receive all laser alarm as warning

CO2 laser configuration

Mechanical shutter: 0 Response input: 0

Electronic shutter: 0

Laser Model 1: 0 Laser Model 2: 0

DA Select: Do not use

DA voltage range: ☐ 0~5V ☒ 0~10V

Minimum power: 1%

Механический затвор: Выходной порт для управления механическим затвором.



Электронный затвор: Выходной порт для управления электронным затвором.

Вход отклика: После открытия механического затвора на данный порт будет отправлен сигнал отклика.

Модель лазера: Модель лазера 1 и модель 2 будут формировать лазер в виде непрерывной волны, стробирующего или мощного импульса.

Порт DA: На клеммной колодке BCL3766 предусмотрено 2 аналоговых порта DA, необходимо выбрать любой из них для управления пиковой мощностью лазера.

Диапазон напряжения DA: Диапазон аналогового напряжения для управления мощностью лазера.

Минимальная мощность: Минимальная мощность лазера.

3.5.2 Конфигурация лазера IPG

Laser

Laser type:

☐ CO2 ☒ IPG ☐ Max ☐ Valley Nuo ☐ LianPing

☐ SPI ☐ CAS ☐ Raycus ☐ Rofin ☐ Others

☐ Mars ☐ EO ☐ Trumpf ☐ NLight

Laser power: 3000W ☐ Ignore laser alarm ☐ Receive all laser alarm as warning

PWM Enable + A5 PWM Enable - A6

DA Select: A-DA2

DA voltage range: ☐ 0~5V ☒ 0~10V

IPG laser configuration:

IPG Type: ☒ YLR(400/500W) ☐ YLS-German Version ☐ YLS-American Version ☐ YLP series

☐ Use the remote start button ☐ Use output to Control Laser output

Start Output: 0 Laser output: 0

☐ Ignore the peak current return signal ☐ Use Network to communicate

☐ Use Comm to Communicate ☐ IP address: 192.168.1.10

Select Comm: COM1

☐ Ignore Comm Result

☐ Debug

Включение ШИМ: Назначить любой из релейных выходов для включения и выключения сигнала ШИМ.

Это может предотвратить утечку лазера или ложное срабатывание.

Выбор порта DA: На клеммной колодке BCL3766 предусмотрено 2 аналоговых порта DA, необходимо выбрать любой из них для управления пиковой мощностью лазера. При использовании RS232 или сетевого управления порт DA не применяется.

Конфигурация оптоволоконного лазера IPG:

Кнопка дистанционного пуска:

При включении режима дистанционного управления лазер можно запускать с помощью кнопки дистанционного управления. Выбрать данную опцию, чтобы назначить выходной порт для кнопки дистанционного управления. (Не рекомендуется использовать данную функцию, поскольку это может привести к возникновению ошибки лазера).

Дистанционное управление IPG:



При включении режима дистанционного управления IPG ПО TubePro будет отслеживать состояние лазера в режиме реального времени и реализовывать такие функции, как управление лазерным излучением, направляющий луч, установка пиковой мощности лазера и т. д. При использовании RS232 или сетевого управления лазера настройки DA действовать не будут.

IPG обеспечивает последовательную и сетевую связь, пользователи могут задать последовательный порт или IP-адрес в зависимости от обстоятельств. Если для связи между ПК с лазером и ПК с BCS100 выбрана сетевая связь, сегмент сети не может быть повторяющимся. Например, сегмент BCS100 - 10.1.1.x. Лазер может быть настроен на 192.168.1.x. Рекомендуется использовать сетевое управление лазером. При использовании последовательной связи экранированный слой последовательного кабеля должен быть надлежащим образом заземлен.

3.5.3 Конфигурация лазера Mars/Rofin/RayCus/SPI/GSI/JK

Конфигурация Mars, Raycus и SPI аналогична и поддерживает последовательную связь.

Режим наладки: При включении режима наладки в окне сообщений TubePro внизу экрана отобразится код связи.

3.5.4 Другие марки лазера

Включение лазера: Использовать кнопку Emission (Излучение) на панели управления TubePro.

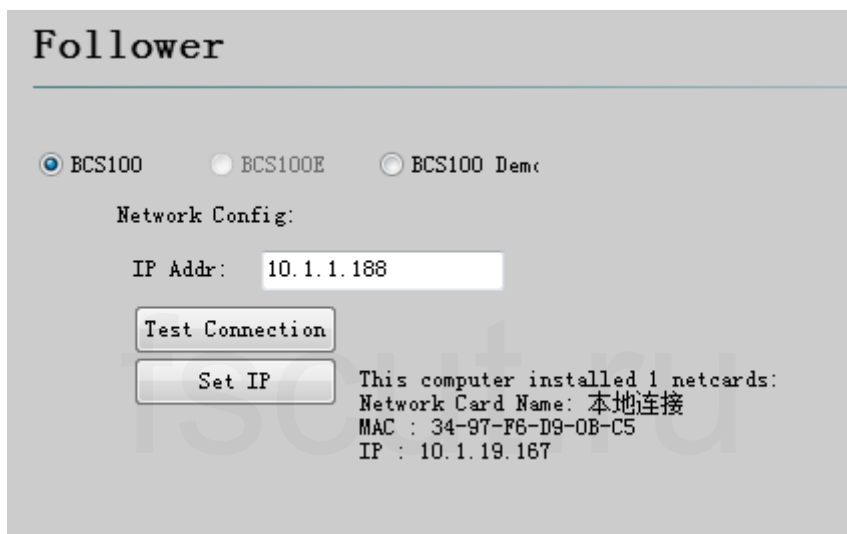
Режим ожидания: Использовать кнопку Emission (Излучение) в TubePro для назначения сигнала, будет предусмотрен дополнительный выход для открытия



затвора.

Задержка: Использовать кнопку Emission (Излучение) в TubePro для задержки включения лазера.

3.6 Конфигурация BCS100

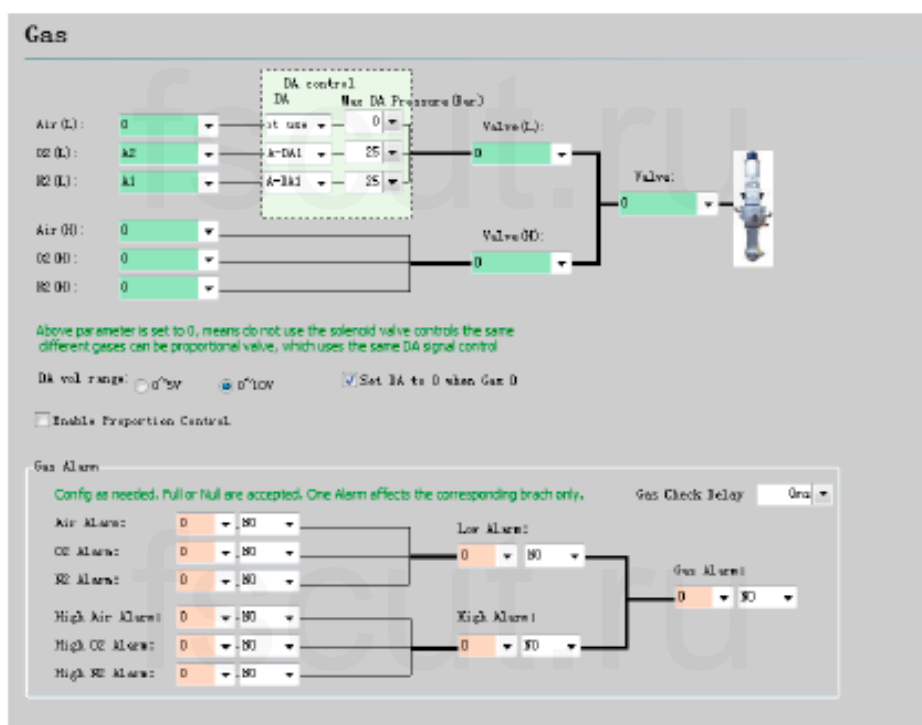


При использовании BCS100 потребуется только установить IP-адрес в инструментах конфигурации TubePro, который должен совпадать с сетевым адресом BCS100.

Более подробные данные по настройке IP представлены в руководстве BCS100 P2.5.6.

Демонстрационный режим BCS100: При выборе данного режим пользователи могут настраивать соответствующие параметры в TubePro без подключения к BCS100.

3.7 Конфигурация подачи газа



Главный клапан: Выход для
включения/выключения подачи режущего газа.

Воздух (высокого давления): Выход для
включения/выключения подачи воздуха.

O2 (высокого давления): Выход для
включения/выключения подачи O2.

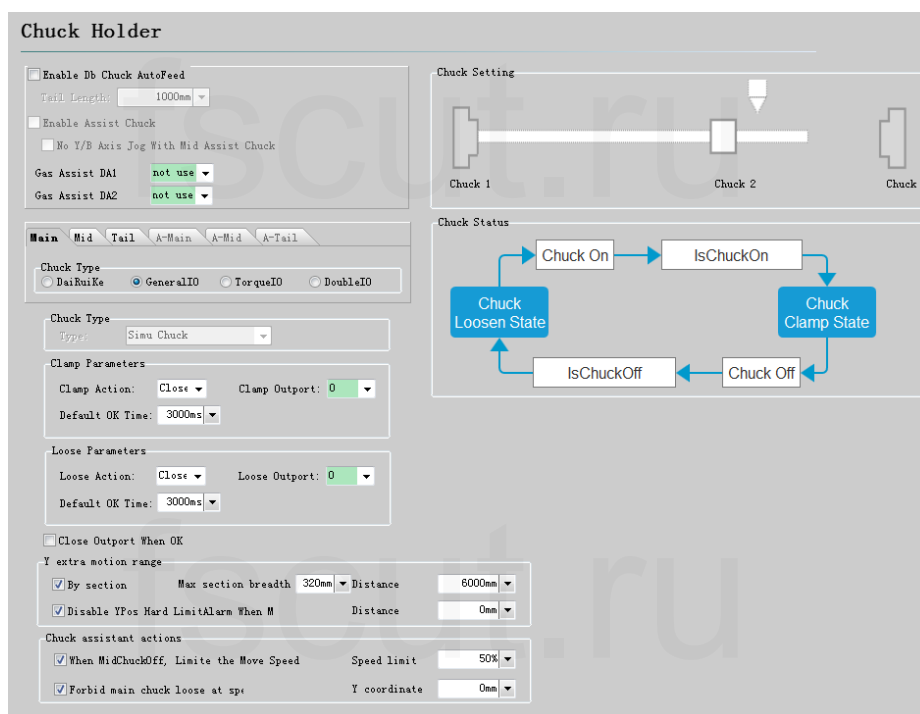
N2 (высокого давления): Выход для
включения/выключения подачи N2.

DA для управления подачей газа: Пользователи могут выбрать один из портов DA на п BCL3766 для управления подачей газа.

Макс. давление DA: Максимальное давление газа, проходящего через пропорциональный клапан.



3.8 Патрон



Включение автоматической подачи двухместного патрона: решение для резки более длинных труб при небольшом диапазоне перемещений. Для этого требуется механическая конструкция, так как средний патрон представляет собой полую конструкцию и устанавливается с помощью вспомогательного патрона с зажимными кулачками.

Вспомогательный патрон: Для обеспечения фиксации трубы в центре патрона. В случае повреждения патрона рекомендуется выбрать «No Y/B axis Jog with Mid assist chuck» (Без толчкового перемещения по оси Y/B со средним вспомогательным патроном). Это означает, что когда кулачки среднего патрона зажимают трубу, отключаются функции перемещения по осям Y и B.

ДА управления газом: Назначить один из портов DA на BCL3766 для управления давлением газа в патроне.

Тип патрона: Типы патронов, поддерживаемые системой FSCUT3000S, включают электрический и пневматический патроны, при этом пневматические патроны могут быть обычной конструкции или патронами DaiRuiKe с уплотнительным штифтом.

Уплотнительный штифт: Патрон DaiRuiKe с уплотнительным штифтом может использоваться только как средний патрон в системе 3000S. В конструкции уплотнительного штифта DaiRuiKe следует отметить следующее: после возврата оси B (патрона) в начало координат уплотнительный штифт должен быть вставлен во впускное отверстие вращающегося корпуса патрона. После того, как уплотнительный штифт вставлен во впускное отверстие для воздуха, патрон не может вращаться до тех пор, пока уплотнительный штифт не выдвинется в случае повреждения патрона.

Действие по зажиму: Выбрать «open» (открыть), программа будет считать, что в исходном состоянии выход закрыт.

Впускное отверстие зажима: Данный выход будет отправлять команду на генерирование сигнала зажима.

Время завершения операции по умолчанию: Время, требуемое для завершения действий зажима.

Действия по разжатию: Выбрать «open» (открыть), программа будет считать,



что в исходном состоянии выход закрыт.

Выход разжатия: Данный выход будет отправлять команду на генерирование сигнала разжатия.



Время завершения операции по умолчанию: Время, требуемое для завершения действий по разжатию.

Заккрытие выхода при успешном завершении: Программа посылает выходной сигнал на зажим и разжатие, а затем закрывает выход по истечении данного периода времени.

Дополнительный диапазон перемещения по оси Y: Если поперечное сечение трубы или состояние среднего патрона соответствуют условию, будет доступен дополнительный диапазон перемещения по оси Y.

Действия вспомогательного патрона: Ограничивает скорость по оси Y, если средний патрон не зафиксирован: данная функция применяется в том случае, если основной патрон не может использоваться для перемещения трубы с высокой скоростью, когда средний патрон находится в незафиксированном состоянии. Разжатие основного патрона в указанном положении запрещено: это применяется в случае, если зажимные кулачки основного патрона ударяются о средний патрон.

3.9 Держатель

Тип держателя: Держатель приводится в движение цилиндром, обозначенным как «IO holder» (Держатель IO), приводится в движение серводвигателем, обозначенным как «Follow up holder» (Следящий держатель), приводится в движение серводвигателем и цилиндром, обозначенным как «Cylinder follow type» (Следящий тип цилиндра) в программе TubePro.

Включение автоматического подъема держателя: Держатель может подниматься автоматически, если пользователь включает данную функцию и устанавливает положение подъема. Если координата оси Y меньше данного положения, держатель поднимется. При назначении «holder auto up» (автоматический подъем держателя) для входа, если данный входной сигнал включается, а координата оси Y меньше указанного положения автоматического



подъема, держатель поднимется автоматически.

Предельная скорость по оси Y в диапазоне опускания держателя: Программа ограничит скорость пробного прогона по оси Y в диапазоне опускания держателя. Предельная скорость $\approx 0,9 \cdot (\text{предельное положение} - \text{нижнее положение}) / \text{время завершения операции по умолчанию}$.

Параметры подъема

Действие подъема Выбрать открытие или закрытие данного сигнального порта, чтобы управлять подъемом держателя.

Выходной порт подъема: Назначить выходной порт для управления подъемом держателя.

Входной порт подъема: Если данный сигнальный порт является действующим, программа будет считать, что держатель достиг заданного положения.

Логика входного порта: Логика сигнала входного порта подъема.

Время завершения операции по умолчанию: Контроллер отправляет команду на подъем держателя, по истечении данного периода времени будет считаться, что держатель достиг заданного положения.

Параметры опускания:

Действие опускания: Выбрать открытие или закрытие сигнального порта, чтобы управлять опусканием держателя.

Выходной порт опускания: Назначить выходной порт для управления опусканием держателя.

Входной порт опускания: Если данный сигнальный порт является действующим, программа будет считать, что держатель достиг заданного положения.

Логика входного порта: Логика сигнала входного порта опускания.

Время завершения операции по умолчанию: Контроллер отправляет команду на опускание держателя, по истечении данного периода времени будет считаться, что держатель достиг заданного положения.

Настройки положения опускания держателя:

Нижнее положение: Если ось Y достигает данного положения, программа генерирует сигнал на опускание держателя.

Крайнее положение: Крайнее положение оси Y может быть достигнуто, если держатель не опускается в заданное положение.

Входное отверстие аварийной сигнализации: Если сигнальный порт активен, программа сгенерирует аварийный сигнал держателя.

Логика аварийной сигнализации: Логика аварийной сигнализации.

Закрытие выхода при успешном завершении: Если при подъеме и опускании держатель достигает заданного положения, выходной порт закрывается автоматически.

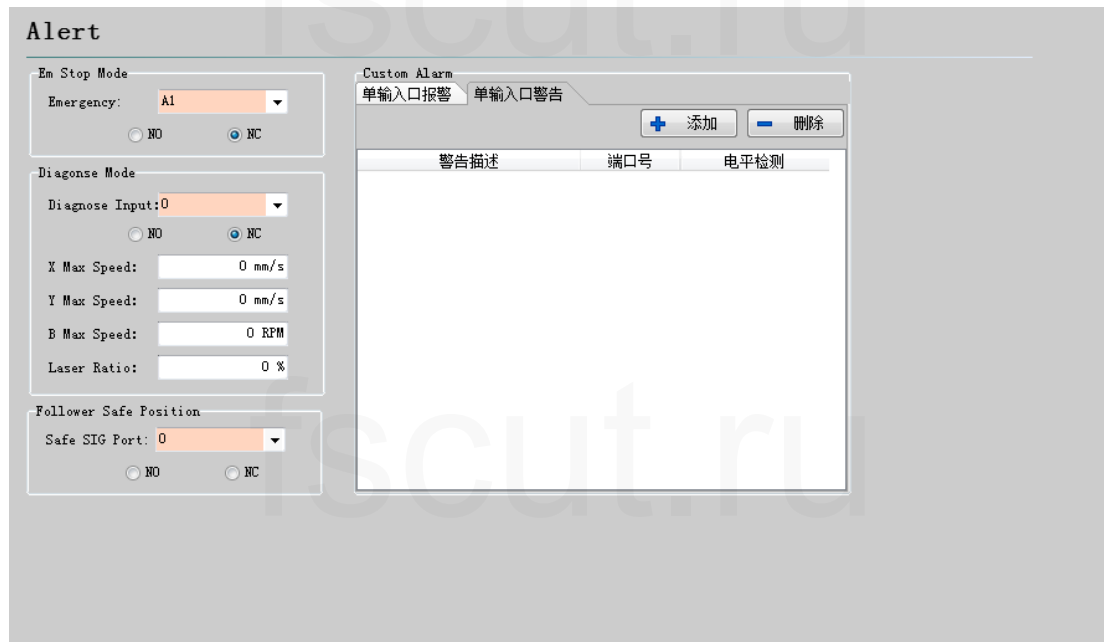
Примечание:

1. Если включить функцию мягкого ограничения и установить «auto up position» (автоматический подъем) на 0, держатель не будет подниматься в положении Y=0.
2. Если для управления опусканием и подъемом держателя используется один выход, выход не закроется, даже если держатель достигнет заданного



ПОЛОЖЕНИЯ.

3.10 Аварийные сигналы



3.10.1 Предупреждающее сообщение

Во время работы станка предупреждающее сообщение отображается желтым цветом. Можно настроить предупреждающее сообщение.

3.10.2 Кнопка аварийного останова

Назначает выходной аварийный, если данный сигнальный порт станет активным, программа сгенерирует сигнал аварийного останова.

3.10.3 Режим диагностики

Если входной порт диагностики станет активным, программа переходит в режим диагностики, в котором она будет ограничивать скорость по оси Z/Y/X и ШИМ импульса лазера.



3.10.4 Безопасный SIG порт

Если данный сигнальный порт станет активным, программа будет считать, что ось Z находится в безопасном положении. В противном случае программа выдаст аварийный сигнал «Z axis not in safe position» (Ось Z не в безопасном положении) и отключит функцию перемещения по оси Z.

3.10.5 Пользовательская аварийная сигнализация:

Пользователи могут добавлять отдельные аварийные сигналы и редактировать имя аварийного сигнала, назначать сигнальный контакт и выбирать логику сигнала. Обычно следующие аварийные сигналы: низкое давление газа, слишком высокая температура воды, столкновение с лазерной головкой и т. д.

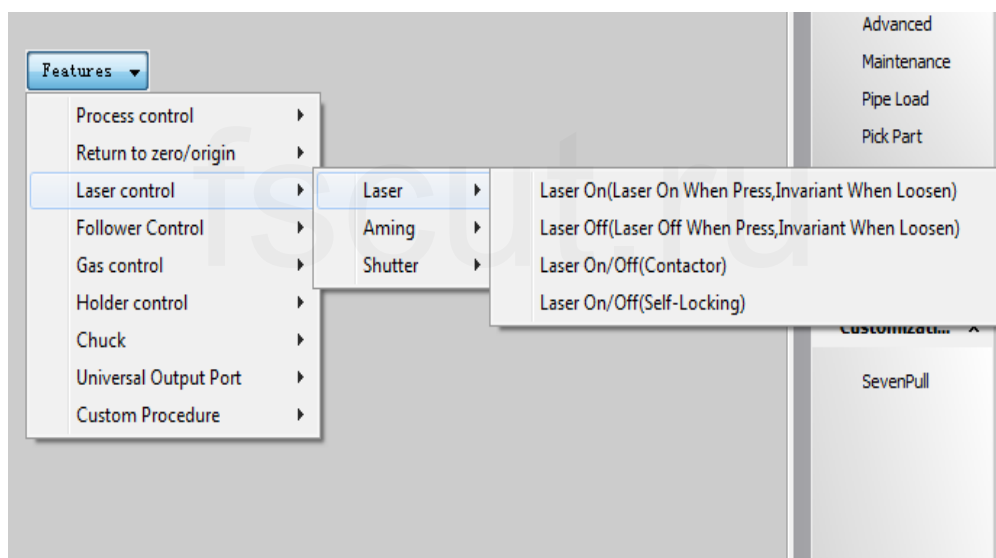
Примечание: Все состояния аварийной сигнализации будут автоматически сброшены через 2 секунды после снятия аварийного сигнала.

3.11 Общий вход

Function	Input port	Level detection
Start/Continue	0	☒ NO ☐ NC
Go Origin	0	☒ NO ☐ NC
Laser On/Off(Contact: 0	0	☒ NO ☐ NC
Main Chuck Clamp	0	☒ NO ☐ NC
Open Output Port A7	0	☐ NO ☒ NC

Нажать кнопку «Features» (Функции), пользователи смогут выбрать элемент функции и назначить входной порт для функции.

Часть элементов функции имеет подэлементы функции, например «Laser control» (Управления лазером):

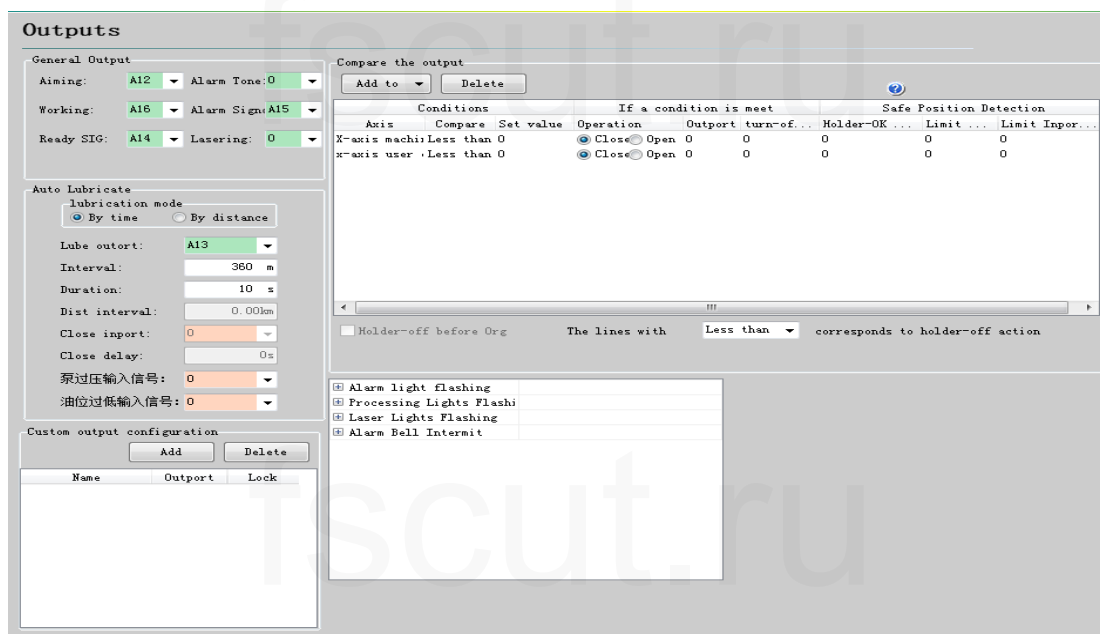


Выбрать требуемый элемент функции, как показано ниже.

Элемент функции	Описание
Laser on (Laser on When Press)	Нажать кнопку для включения данной функции.
Laser off (Laser off When Press)	Нажать кнопку для включения данной функции.
Laser on/off (Contactor)	При нажатии кнопки данная функция активируется, при отжати - отключается.
Laser on/off (Self-locking)	При нажатии кнопки данная функция активируется, при повторном нажатии - отключается.



3.12 Общий выход



3.12.1 Назначение выхода

Прицеливание: Выход для контроля направленного/пилотного лазера.

Работа: Назначить данный порт в качестве светового индикатора состояния обработки. Индикатор будет мигать, если станок находится в режиме обработки.

Аварийный сигнал: Назначить данный порт в качестве светового индикатора аварийного сигнала, индикатор будет мигать при возникновении аварийного сигнала.

Лазерная обработка: Назначить данный порт в качестве светового индикатора состояния возбуждения лазера, индикатор будет мигать при возбуждении лазера.

Звуковой аварийный сигнал: Назначить данный порт в качестве звуковой аварийной сигнализации, при выявлении аварийной ситуации, звуковая аварийная сигнализация будет включена.

Мигающий световой сигнал: При включении данной функции пользователи могут настраивать интервал включения и отключения светового индикатора в мигающем режиме.

3.12.2 Автоматическое смазывание

Выбрать режим «Lubrication by time» (Смазка по времени), начнется отсчет времени с момента открытия программного обеспечения TubePro, открытие сигнального выхода в каждом цикле и поддержание предварительно установленной «длительности»; Выбрать режим «Lubrication by distance» (Смазка по расстоянию), начнется отсчет расстояния перемещения, с момента открытия программного обеспечения TubePro и открытия сигнального выхода в каждом цикле и поддержания заданной «длительности»;

3.12.3 Пользовательский выход

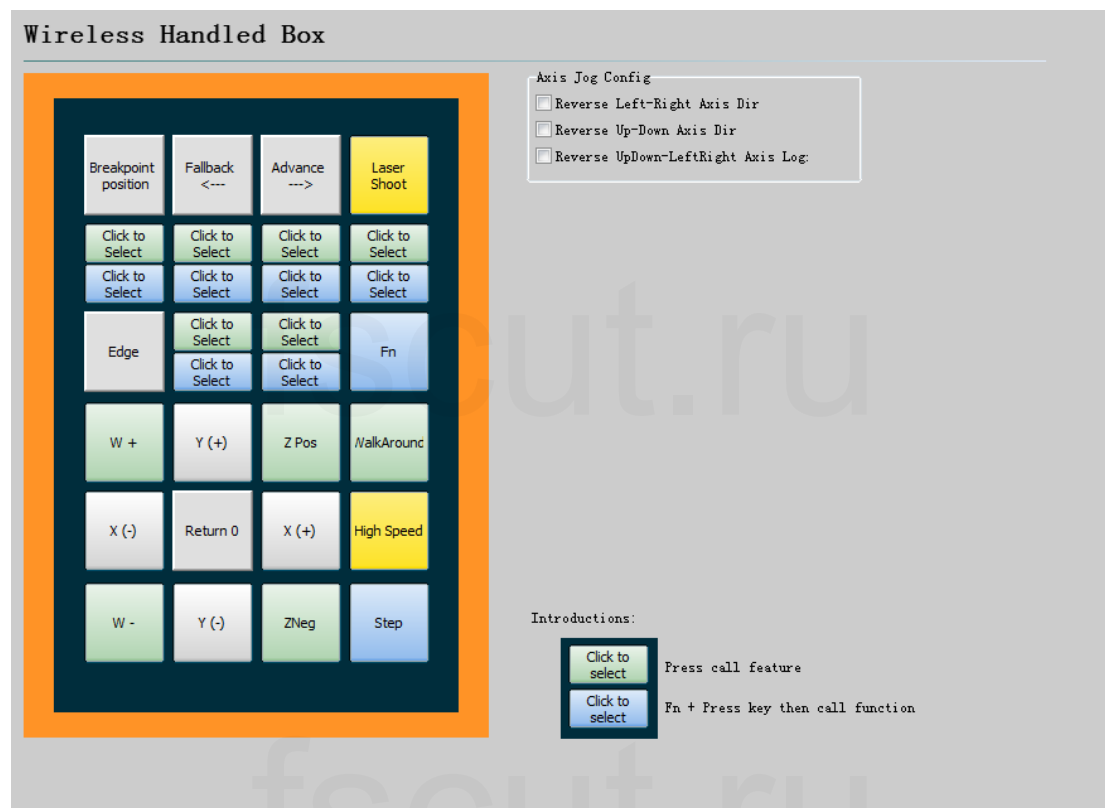
Настройка выходного порта. Назначить выходной порт, на странице ЧПУ TubePro появится кнопка управления. Режим управления кнопкой может быть контактным или самоблокирующимся.



3.12.4 Выход сравнения положений

При использовании в автоматическом режиме, когда механические/программные координаты осей соответствуют заданным условиям, выходной порт открывается для реализации некоторых автоматических действий.

3.13 Беспроводная панель дистанционного управления

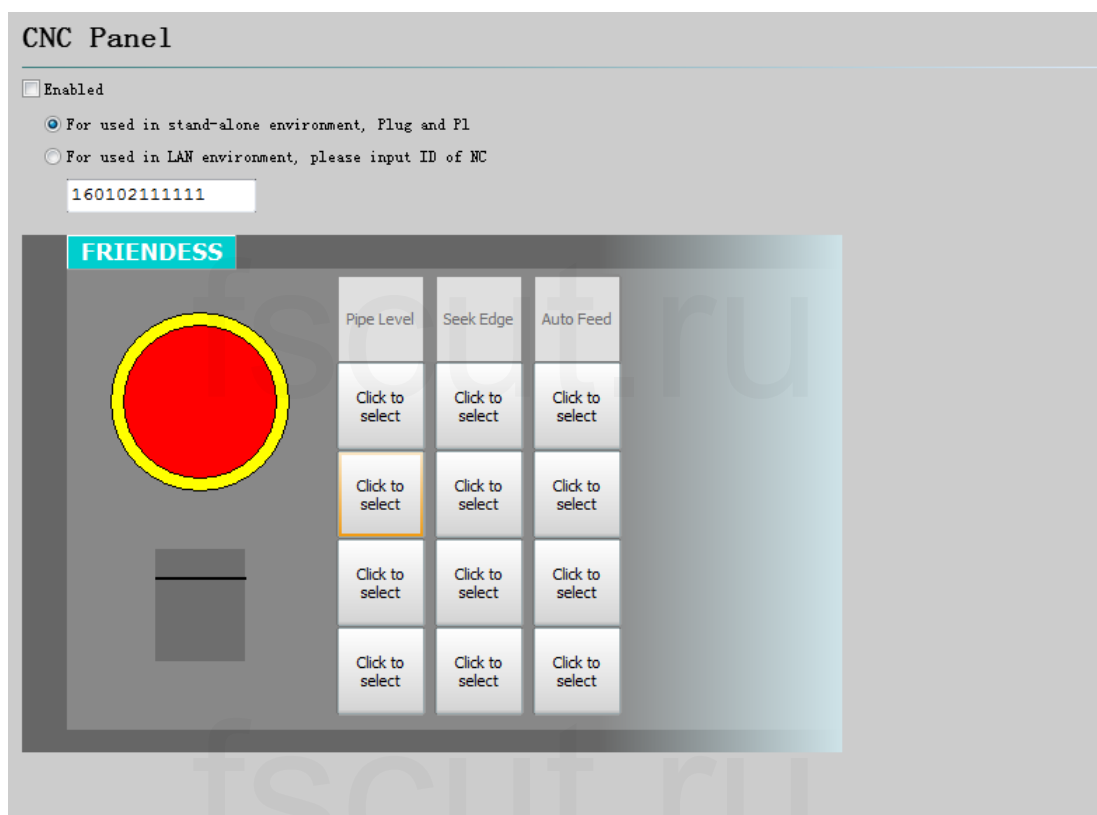


В системе FSCUT3000S направление оси Y определяется как положительное при перемещении по направлению к лазерной головке и связано с кнопкой ↑ на панели дистанционного управления WKB. В инструментах конфигурации TubePro -WKB выбрать «Reverse left-right» (Назад влево-вправо), нажать ↑ на WKB, ось Y будет перемещаться в противоположную сторону от лазерной головки.



На этой странице можно настроить функции шести составных кнопок. Если нажать только кнопку К, будет выполнена функция, указанная в зеленой области. Если нажать одновременно Fn+K, будет выполнена функция, указанная в синей области.

3.14 Панель ЧПУ



В меню TubePro config tool- CNC Panel (инструменты конфигурации TubePro - Панель ЧПУ) можно активировать панель ВСП5045. При использовании ВСП5045 в автономном режиме программа TubePro будет автоматически объединять Мас-адреса ВСП5045. При использовании ВСП5045 в среде LAN ввести идентификационный номер устройства ВСП5045. На ВСП5045 имеется 12 настраиваемых кнопок, которые можно назначить для управления устройством смены спутников или управления другим ПЛК.

3.15 Регулировка фокуса



Focus Control

☒ Enable

☒ BCL4516E/4508E[None] ☐ Precitec ☐ HighYAG ☐ ECat Focus

Focus Range: From To

Focus position at ORG:

PulsePerUnit: Move Need Pulse

High Speed: Org Dir ☐ Pos ☒ Neg

Low Speed: ORG signal:

Rollback distance:

Jog speed:

Locate Speed:

Acceleration:

Servo alarm logic:

- Limit Logic:

+ Limit Logic:

Диапазон фокусировки: Установить предел ПО и диапазон перемещений.

Положением фокуса в начале координат: Шкала фокусирования в начале координат.

Импульс на единицу: Командные импульсы, посылаемые на сервопривод, соответствуют расстоянию перемещения фокуса.

Высокая скорость: Скорость поиска переключателя начала координат.

Низкая скорость: Скорость перемещения переключателя начала координат после нахождения начала координат на высокой скорости.

Обратное направление к началу координат: Обратное направление – вверх, прямое направление – вниз.

Исходный сигнал: Использовать концевой переключатель для выборки исходного сигнала.

Расстояние возврата: После нахождения переключателя начала координат будет произведено перемещение на некоторое расстояние назад.

Скорость толчкового перемещения: Скорость толчкового перемещения для фокусировки приведения в движение оси.

Скорость размещения: Скорость фокусировки приведения в движение оси.

Ускорение: Ускорение фокусировки приведения в движение оси.



3.15.1 Precitec-ProCutter

Сурcut с BCS 100-pro может обеспечивать поддержку для ProCutter. Рекомендуются следующие настройки: Для управления положением фокуса требуется один выход DA и один выход 24 В; Один выход 24 В необходим для выполнения действия возврата в начало координат. Следует подать питание 24 В на контакты 1, 2 и контакты 3, 4.

Focus Control

☒ Enable

☐ BCL4516E/4508E [None] ☒ Precitec ☐ HighYAG ☐ ECat Focus

Focus Range: From To

Focus position at ORG:

Focus voltage (DA):

DA voltage range: From To

DA Cut-off voltage

Confirm focus(out)

Confirm delay

Return ORG(out)

Return ORG delay

I/O connector strip	PIN	Input/Output	Signal	Remark
(12-pin)	1	I	24V POWER	Laser head / 24 V _{DC} ±10%, max. 4 A
	2	I	0V POWER	
	3	I	24V I/O	I/O interface / 24 V _{DC} ±10%, max. 0.5 A
	4	I	0V I/O	
	5	I	OUTP.SELEC	Accept the 'ANALOG-IN' output value
	6	O	ANALOG-OUT	(0 ... 20 mA)
	7	I	REF.TRAVEL	Carry out reference travel
	8	I	AUTOMATIC	Accept the focal position
	9	O	/ERROR	Collective error detected
	10	O	POS.REACHED	Position setpoint reached
	11	I	ANALOG-IN +	ANALOG-IN (0...10 V)
	12	I	ANALOG-IN -	



3.16 Перечень входов/выходов

IO List			
Select the IO Board: A (Total:5)			
Input port		Output port	
Input Port	Custom Name	Output Port	Custom Name
A1	Em Stop	A1	N2
A2	X1+ Limit	A2	O2
A3	X1- Limit	A3	Mid Chuck密封销插入
A4	Y1+ Limit	A4	Tail Chuck密封销插入
A5	Y1- Limit	A5	PWM enable +
A6	Please Enter	A6	PWM enable-
A7	Please Enter	A7	Mid ChuckLoosen
A8	Please Enter	A8	Mid ChuckClamp
A9	Please Enter	A9	Please Enter
A10	Z1+ Limit	A10	Tail ChuckLoosen
A11	Z1- Limit	A11	Tail ChuckClamp
A12	Please Enter	A12	Aiming Port
A13	Y2+ Limit	A13	Auto Lubricating
A14	Y2- Limit	A14	Ready信号
A15	Tail Chuck密封销回退	A15	Alarm indication
A16	Mid Chuck密封销回退	A16	Work Indication
A17	B2Origin	A17	Please Enter
A18	B3Origin	A18	Please Enter
A19	Please Enter	A19	Please Enter
A20	Please Enter	A20	Please Enter
A21	Please Enter		
A22	Please Enter		
A23	Please Enter		
A24	Please Enter		
A25	Please Enter		
A26	Please Enter		
A27	Please Enter		

Black is a system port name

Blue shows the user-defined port name

На данной странице можно проверить все назначения входов и выходов и задать имя порта. Пользовательское имя будет отображаться синим цветом.



4. Наладка электрической системы

4.1 Наладка источника электропитания

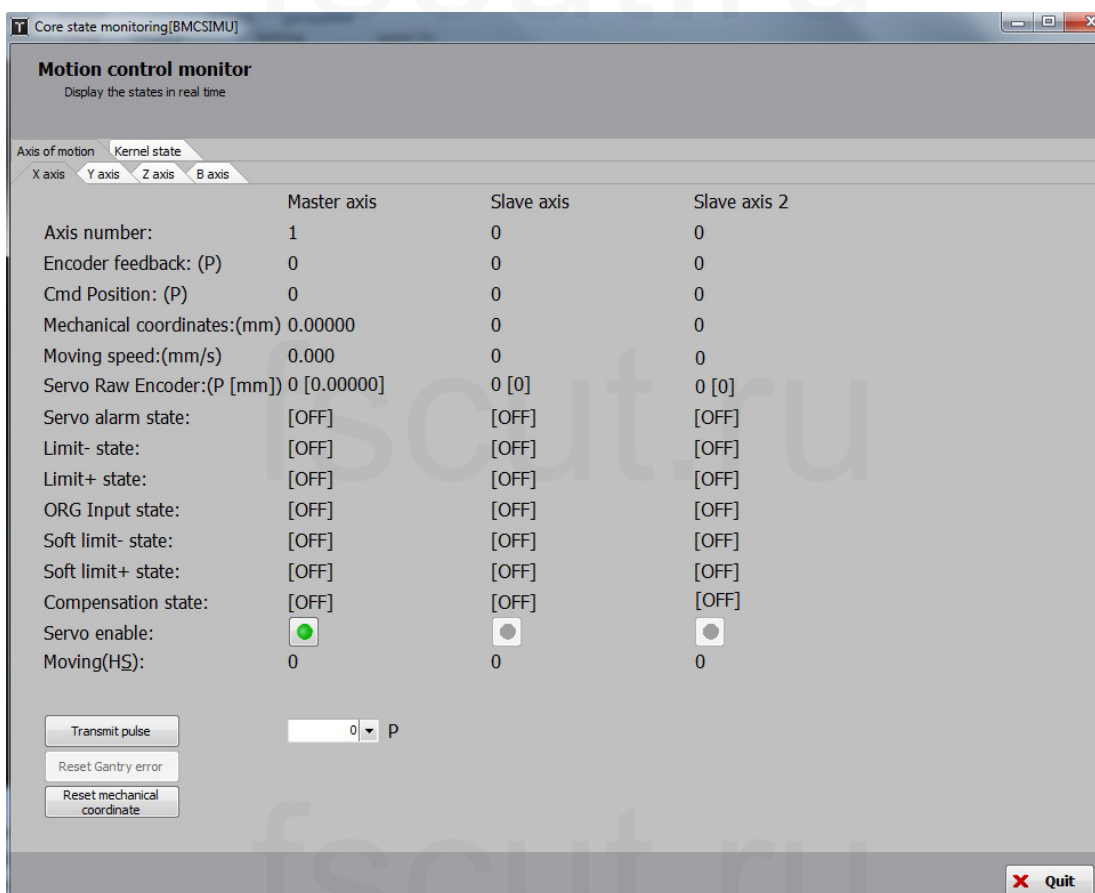
Подсоединить BCL3766 к плате BMC1805 с помощью кабеля C62 и C37, подать питание 24 В на клеммную колодку ввода-вывода BCL3766. Перед подачей питания на систему убедиться в надлежащем подключении линия электроснабжения.

Примечание: Запрещено горячее подключение платы BMC1805 кабелем C62 или C37.



4.2 Наладка аппаратного сигнала

Запустить компьютер и запустить программное обеспечение TubePro. В TubePro осуществляется контроль в меню top menu-Tool- Motion (главное меню-Инструменты-Управление перемещением).



Проверить сигнал переключения положительной координаты/отрицательной координаты/начала координат, вход/выход, сигнал DA, сигнал ШИМ и сигнал включения сервопривода, убедиться, что все они являются действующими.

Для осей с двойным приводом можно выполнить «Reset gantry error» (Сбросить ошибку портала) и «Reset mechanical coordinate» (Сбросить механическую координату), чтобы очистить счетчик энкодера. Затем отправить 1000 командных импульсов на каждую ось, чтобы проверить характеристики перемещения и обратную связь с энкодером.

4.3 Наладка параметров перемещения

Установить стандартные параметры для сервопривода. Кроме того, необходимо установить стандартные значения, связанные с параметрами перемещения, в TubePro. Открыть страницу общих параметров на главной основной программы TubePro, как показано ниже:



Global parameter settings

Global parameter settings

Set the global processing parameters and motion parameters. These parameters are generally related to the machine and application scenarios

Processing Settings

Y Axis Return Type After Work: Gas delay: ms

B Axis Rotates After Work: ° Switch delay: ms

Fast leapfrog distance: mm Cooling point delay: ms

Lift height when rotation above 30°: mm Gas off delay: ms

☒ Enable leap-frog ☐ Enable Auto Load Feed

☒ Enable Optimization ☐ Enable Auto UnLoad Feed

☐ Holders Follow Before Cutting ☐ Check chuck status before cutting

☐ Holders Follow After ReturnZero

Moving Parameter

	X	Y	B
Moving Speed:	60.96 mm/min	60.96 mm/n	60 RPM
Max Moving Acc:	60 mm/s2	60 mm/s	20 rad/s2
Low-pass Filter:	5 Hz		

Trace Interpolation

	X	Y	Z	B
Max Work Speed:	60.96 mm/min	60.96 mm/min	60.96 mm/n	45 RPM
Max Work Acc:	60 mm/s2	6000 mm/s2	6000 mm/s	5 rad/s2
Const Circle Time	60 ms	60 ms		30 ms
Trace Freq:	5 Hz	☐ Square tube Corner Acc		
飞行切割过切距离:	0.05 B	系统延时:	5000 B	延时测试

Regular

Speed unit:

Проверить каждую ось, будет ли она перемещаться на правильное расстояние и в правильном направлении.

Убедиться, что переключатель предела и начала координат работает нормально, затем выполнить возврат осей в механическое начало координат для построения координат.



4.4 Функциональное испытание TubePro

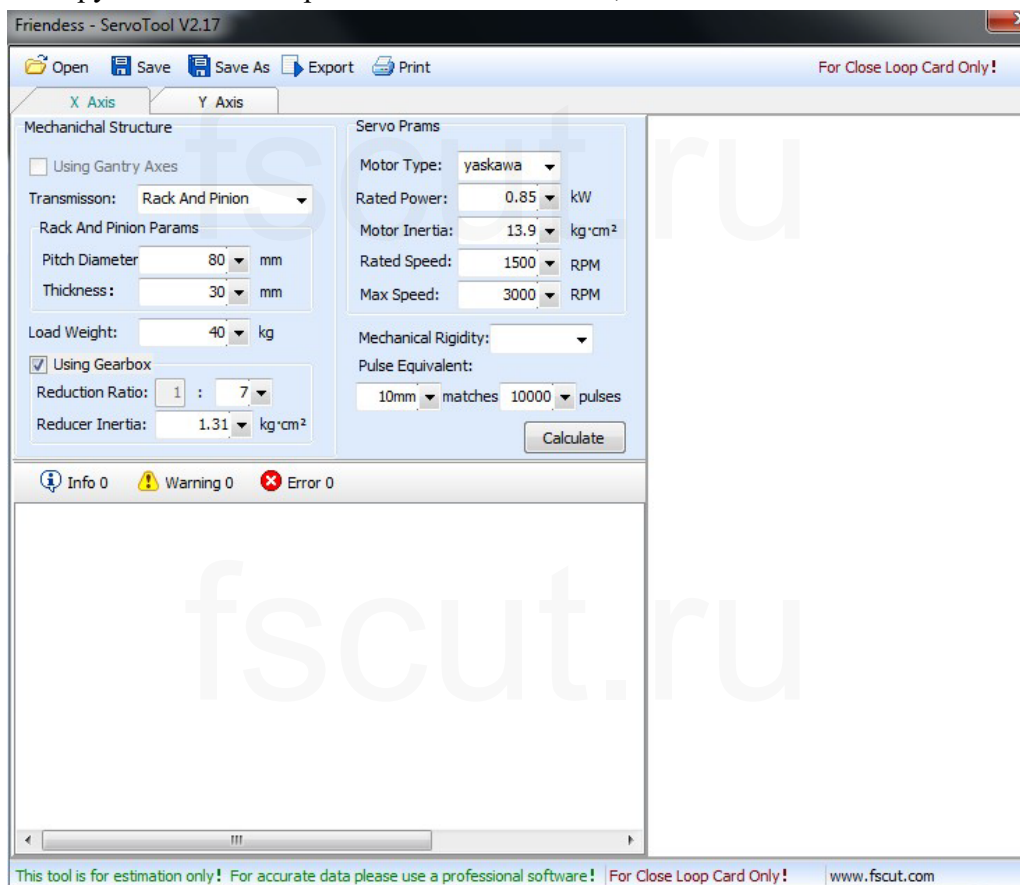
Нажать кнопки «Jog» (Толчковый режим), «Gas» (Газ), «Laser» (Лазер), «Aiming» (Нацеливание) и другие кнопки на панели управления основной программы TubePro, чтобы проверить работу функций. Убедиться, что система может нормально управлять периферийными устройствами, включая лазер, BCS100, газовый клапан и т. д.



5. Оптимизация характеристик перемещения

5.1 Расчет отношения моментов инерции и характеристик станка

Коэффициент инерции является ключевым показателем эксплуатационных характеристик станка. Можно рассчитать коэффициент инерции каждой оси с помощью программы Servo Tool, предоставленной компанией Friendsess. Servo Tool можно загрузить с сайта <http://downloads.fscut.com/>, как показано ниже :



Если коэффициент инерции меньше 200%, это указывает на то, что станок работает при небольшой нагрузке и может достигать высокой скорости резки.

Если коэффициент инерции от 200% до 300%, это указывает на то, что станок работает при средней нагрузке, точность резки снижается по сравнению с низкой нагрузкой на высокой скорости, необходимо снизить скорость резки и фильтрацию нижних частот.

Если коэффициент инерции составляет от 300% до 500%, это указывает на то, что станок работает на большой нагрузке и не может достичь высокой скорости резки.



Коэффициент инерции превышает 500%. Имеются серьезные конструктивные недостатки. Настройка сервопривода является тяжелым процессом.

Можно рассчитать максимальную скорость резки, максимальную скорость движения и максимальное ускорение, которые можно установить непосредственно в параметрах управления движением SurOne. Опытные пользователи также могут точно рассчитать коэффициент инерции с помощью инструмента регулировки сервопривода.

Примечание: Параметры сервопривода, рассчитанные в ServoTool, могут быть только контрольными значениями для замкнутой системы FSCUT4000. Пользователи систем FSCUT2000 и FSCUT3000S должны установить параметры сервопривода режима позиционирования.

5.2 Регулировка сервоусилителя

5.2.1 Требования

Для этого требуются специалисты, имеющие опыт работы с инструментами настройки сервоприводов: Инструмент настройки сервопривода PANATERM для сервоприводов Panasonic, SigmaWin+ для сервоприводов Yaskawa, опыт работы с сервоинструментом может упростить процесс.

5.2.2 Регулировка сервоусилителя Panasonic

Шаг 1: Открыть страницу PANATERM [Настройка усиления]. Открыть [Real time auto-gain tuning] [Автоматическая настройка усиления в реальном времени], чтобы рассчитать коэффициент инерции.

Шаг 2: Установить жесткость на значение с запасом. Например, начать с уровня 13. Затем выполнить толчковую подачу оси на высокой скорости. Следите за появлением постороннего шума или вибрации. Затем медленно повысить уровень жесткости. Когда ось начнет издавать шум и вибрацию, уменьшить уровень жесткости на 1–2, чтобы обеспечить стабильность перемещения оси. Рекомендуемое значение конечной жесткости - в пределах 10~20. Для осей с двойным приводом необходимо изменить параметры обеих осей, а затем проверить перемещение.

Этап 3: По окончании измерения жесткости сервопривода по осям X/Y рекомендуется установить одинаковую жесткость для обеих осей X/Y, чтобы убедиться в равномерности отклика по осям XY. Конечная жесткость должна быть меньше. Например, жесткость сервопривода по оси X — уровень 19, по оси Y — 16, конечный уровень должен быть 16. При этом установить жесткость сервопривода на 16 для обеих осей XY.



Шаг 4: Закрыть [Real time auto-gain tuning] [Автоматическая настройка усиления в реальном времени] и сохранить настройку.

5.2.3 Регулировка сервоусилителя Yaskawa

Процесс настройки сервопривода Yaskawa аналогичен Panasonic, разница в следующем: В SigmaWin+ отсутствует коэффициент инерции и функция автоматической настройки усиления. Можно рассчитать коэффициент инерции, загрузив Servo Tool на нашем веб-сайте: www.fscut.com. Опытные пользователи могут вручную рассчитать коэффициент инерции по изменению крутящего момента и времени ускорения во время ускорения.

- Рекомендуется закрыть функцию Pn140.
- Рекомендуется закрыть функцию Pn170.
- В сервоприводе Yaskawa отсутствует понятие жесткости сервопривода. Можно установить параметр, используя таблицу уровней жесткости сервопривода Panasonic:

Pn102 -- соответствует Panasonic Pr100

Pn100 -- соответствует Panasonic Pr101

Pn101 -- соответствует Panasonic Pr102

Pn401 -- соответствует Panasonic Pr104

- В таблице далее обратить внимание на единицы измерения и десятичную точку. Единицы измерения параметра Pn101 в Yaskawa - 0,01 мс, а в Panasonic Pr102 - 0,1 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

5.2.4 Регулировка сервопривода Delta

Регулировка сервопривода Delta также может относиться к жесткому столу сервопривода Panasonic. Эталонные методы следующие:

P2-00 KPP эквивалентно Panasonic Pr100. Например, когда P2-00 = 90, это эквивалентно Panasonic Pr100 = 900.



5.3 Регулировка параметра управления перемещением

5.3.1 Параметр управления перемещением

FSCUT3000S открывает пользователям возможность настройки параметров, включая скорость, ускорение и пр., что влияет на стабильность работы, эксплуатационные характеристики станка и эффективность. Программа автоматически оптимизирует другие параметры, связанные с перемещением. Описание параметра представлено в таблице:

Наименование	Описание
Скорость перемещения	Скорость пробного прогона для каждой оси.
Ускорение перемещения	Максимального ускорения ось может достичь при пробном прогоне. Обычно устанавливают в 1,2–2 раза больше, чем ускорение при механической обработке.
Рабочее ускорение	При механической обработке может быть достигнута максимальная скорость по оси.

5.3.2 Регулировка ускорения резки

Выполняя толчковую подачу оси на высокой скорости, например 500 мм/с, убедиться, что ось перемещается на большое расстояние и достигает заданной скорости.

Контролировать кривую крутящего момента сервоинструмента при перемещении оси, увеличить рабочее ускорение, если пиковый крутящий момент ниже 80 %, или уменьшить рабочее ускорение, если пиковый крутящий момент превышает 80 %.

Регулировать ускорение до тех пор, пока максимальный крутящий момент не достигнет 80%. Конструкция ходового винта при ускорении обычно выдерживает значение макс. 0,5g. Для реечной зубчатой передачи данное значение составляет макс. 2g.

5.3.3 Регулировка ускорения на ходу

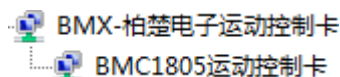
Можно установить данное значение в соответствии с результатом, рассчитанным ServoTool, или установить значение, превышающее ускорение на ходу в 1,5–2 раза. Когда ось работает без нагрузки, крутящий момент сервопривода должен быть в пределах 150%, при этом ускорении не возникает механической деформации и вибрации. Ходовой винт при ускорении обычно выдерживает значение не более 0,5g и обычно макс. 2g для реечной зубчатой передачи.



6. Общие неисправности

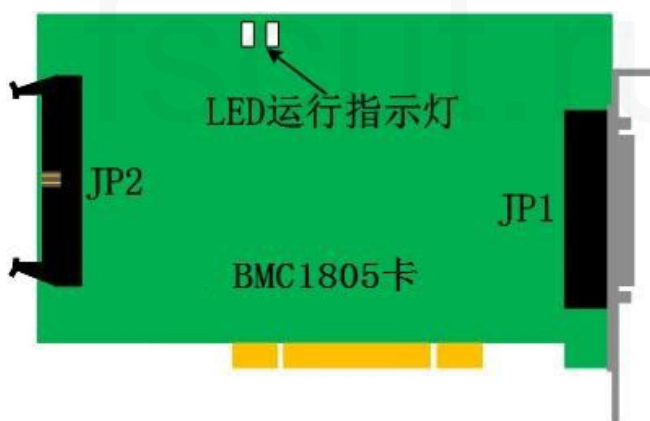
6.1 Отказ инициализации платы управления перемещениями при открытии TubePro

1. В «Device Manager» (Диспетчер устройств) операционной системы Windows выполните «Scan for hardware changes» (Поиск изменений оборудования). Если в



«Device Manager» (Диспетчер устройств) обнаружена плата управления перемещением BMC1805, перезапустить программное обеспечение TubePro.

2. Следить за миганием двух светодиодов (LED7 и LED8) на плате управления BMC1805. Положение светодиодов показано далее:



Схемы мигания светодиодов указывает на следующее состояние:

Схема мигания	Состояние	Решения
Мигание 1 мигание 1	Нормальное	Нормальное
Мигание 1 мигание 2	Ошибка связи между BMC1805 и BCL3766	Проверить соединение кабеля
Мигание 1 мигание 3	Неподдерживаемое USB-устройство	Отправить обратно поставщику на ремонт
Мигание 1 мигание 4	Ошибка передачи данных (Ошибка чрезмерного слежения)	Отправить обратно поставщику на ремонт
Мигание 1 мигание 5	Ошибка инициализации (Ошибка чрезмерного слежения)	Отправить обратно поставщику на ремонт
Мигание 1 мигание 6	Сбой загрузки ПЛИС	Отправить обратно поставщику на ремонт
Мигание 2 мигание 3	Сбой обновления манипулятора	Отправить обратно поставщику на ремонт
Мигание 2 мигание 4	Ошибка инициализации системы	Отправить обратно поставщику на ремонт

3. Если светодиоды мигают по схеме «мигание 1 мигание 1», это означает, что



схема BMC1805 работает в нормальном режиме. Возможно, у разъема PCI плохой контакт. Рекомендуется отключить электропитание компьютера и повторно вставить карту PCI или заменить разъем PCI.

6.2 Эквивалент импульса

Эквивалент импульса — это расстояние перемещения нагрузки или степень вращения оси вращения, соответствующая одному импульсу, отправленному контроллером ЧПУ.

Максимальная частота импульсов, которую поддерживает система, составляет 3 млн пакетов/с. Если максимальная скорость хода станка составляет 1000 мм/с, тогда эквивалент импульса каждой оси не должен превышать $3 \text{ млн пакетов/с} / 1000 = 3000 \text{ имп./мм}$.

Предполагается, что установка эквивалента импульса в пределах 1 мм соответствует 1000–2000 импульсам. Лучше не устанавливать эквивалент импульса ниже 200 имп./мм.

Установить аналогичный эквивалент импульса по осям X и Y, чтобы уменьшить ошибку отбрасывания, вызванную системными расчетами.

6.3 Слишком низкая скорость обработки или не плавная обработка с перерывами.

- Проверить, не установлена ли несоответствующая задержка или не прочитаны ли неправильно единицы измерения, например, установить 200 с, когда должно быть 200 мс.
- Если при подъеме по оси Z возникают перерывы, проверить версию прошивки BCS100. Если BCS100 имеет версию 2.0, обновить ее до версии 1112 и выше.
- Если после завершения подачи газа излучение лазера начинается спустя длительный промежуток времени, проверить последовательную связь лазера.

6.4 Прожигание угла

- Увеличить параметр точности углов, чтобы сгладить траекторию по углу.
- Отредактировать кривую «мощность-скорость», уменьшить мощность на участке низкой скорости.
- Добавить к углу точку охлаждения.



6.5 Отсутствие лазерного излучения

1. Проверить конфигурацию лазера

- Проверить конфигурацию лазера в инструменте конфигурации (серия IPG YLS включает версию для США и Германии).
- При использовании последовательной связи или сетевой связи проверить правильность конфигурации порта связи.
- Проверить, используется ли DA для управления пиковой мощностью лазера, и правильно ли выбран порт DA в инструменте конфигурации.
- Проверить, правильно ли настроены ШИМ и порт включения лазера.

2. Проверить выход ШИМ и DA

- На мониторе TubePro-Tool-Card установить выходное значение DA и PWM. Измерить значение напряжения на портах DA и PWM на плате BCL3766 с помощью мультиметра.
- Если выходное напряжение порта ШИМ или DA слишком низкое или вообще отсутствует, переключиться на другой порт ШИМ и DA.
- При возникновении неисправностей оборудования можно обратиться к нашим специалистам.

3. Проверить проводку

- Проверить подключение ШИМ, DA, последовательного кабеля и кабелей управления лазером.
- Кабель последовательного порта должен иметь экранированный слой. Контакт 2 и контакт 3 должны быть перекрещены.

4. Проверить лазерный блок

- Проверить лазерное излучение с помощью лазерного программного обеспечения, а также проверить правильность работы лазера.
- При использовании последовательной связи не разрешается открывать более одного программного обеспечения лазера для связи с лазерным устройством.
- В случае сбоя последовательной связи включить режим отладки в инструменте конфигурации, проверить команду и сообщение обратной связи от лазера в окне журнала основной программы TubePro.