



Ёмкостный контроллер высоты BCS100

Руководство по эксплуатации



Компания Shanghai Friendess Electronic Technology Co., Ltd

www.fscut.ru

Версия 3.22



Благодарим за использование нашей продукции!

В настоящем Руководстве содержится подробное описание емкостного контроллера высоты BCS100, включая характеристики системы, функционирование, инструкции по монтажу и т. д. Если вы желаете узнать больше о программном обеспечении для лазерной резки CypCut, которое при совместном использовании может улучшить работу контроллера высоты, следует обратиться к справочной документации по программному обеспечению. Любую другую информацию можно получить, обратившись непосредственно к нам.

Перед началом эксплуатации контроллера и соответствующих устройств для обеспечения их более эффективного использования следует внимательно ознакомиться с настоящим Руководством.

В связи с постоянным обновлением функций изделия возможны некоторые отличия между полученным вами изделием и настоящим Руководством. Приносим извинения за доставленные неудобства.



Содержание

Глава 1 Краткое описание изделия.....	5
1 Введение.....	5
2 Технические характеристики	5
Глава 2 Инструкции по эксплуатации	6
1 Описание клавиш	6
2 Функционально-иерархическая схема	7
3 Основное меню	7
3.1 Скрытые функции основного меню.....	8
4 Меню калибровки.....	9
4.1 Калибровка сервопривода	9
4.2 Калибровка емкости	10
4.3 Автонастройка	12
5 Меню параметров.....	13
5.1 Технические параметры (Technic).....	13
5.2 Параметры скорости (Speed)	14
5.3 Параметры начала координат (Origin)	14
5.4 Параметры толчкового перемещения (Jog)	15
5.5 Механические параметры (Mechanic)	15
5.6 Параметры сети (Network).....	17
5.7 Параметры аварийной сигнализации (Alarm)	18
5.8 Параметры краев (Edge)	19
6 Меню тестирования.....	19
7 Меню дополнительных настроек.....	20
7.1 Информация о продукте (Product Info).....	20
7.2 История аварийных сигналов (Alarm Info).....	21
7.3 Перезапуск (Restart)	22
7.4 Системные настройки (System Settings)	22
7.5 Файл конфигурации (Config File)	22
8 Осциллограф	23
Глава 3 Инструкции по монтажу	24
1 Описание комплектации	24
2 Монтажные размеры (ед. изм.: мм)	24
2.1 Предусилитель	25
2.2 Главный контроллер	26
3 Инструкции по электромонтажу	27
3.1 Расположение разъемов.....	27
3.2 Инструкции по подключению к разъему питания	27
3.3 Подключение и настройка сервопривода.....	28
3.4 Описание разъема ввода-вывода.....	37
3.5 Описание разъема датчика	37
4 Отладка	37
Глава 4 Аварийные сигналы и ответы на часто задаваемые вопросы	39



1 Анализ аварийных сигналов	39
1.1 Z+/Z- limit enable (Включение пределов Z+/Z-)	39
1.2 Out of Z range (Выход за пределы диапазона значений оси Z)	39
1.3 Z- limit continue enable (Залипание датчика предела Z-)	39
1.4 Z+ limit continue enable (Залипание датчика предела Z+)	39
1.5 Servo alarm (Аварийный сигнал сервопривода)	39
1.6 Encoder moves abnormally (Некорректное перемещение датчика положения)	39
1.7 Encoder no response (Датчик положения не отвечает)	40
1.8 Encoder deviation large (Большое отклонение датчика положения)	40
1.9 Capacity is 0 (Нулевая емкость)	40
1.10 Local capacity small (Малая емкость)	40
1.11 Follow deviation large (Большое отклонение отслеживания)	41
1.12 Sample capacity large (Высокая емкость)	41
1.13 Expiration of time (Истечение срока действия лицензии)	41
1.14 Battery lost lock (Блокировка при распаковке батареи)	41
1.15 Jog nearby board (Толчковое перемещение рядом с листом)	41
2 Ответы на часто задаваемые вопросы	42
2.1 Вибрации и механические удары при отслеживании перемещения	42
2.2 При передвижении датчик отслеживания всегда касается листа	42
2.3 Высота отслеживания отличается от фактической высоты	43
2.4 Датчик отслеживания не может подняться на требуемую высоту	43
2.5 При обновлении прошивки контроллера появляется сообщение: «Validation error, failed ARM upgrading» (Ошибка валидации, не удалось обновить ARM)	44
2.6 Во время калибровки емкости датчик отслеживания перемещается вверх без касания листа	44



Глава 1 Краткое описание изделия

1 Введение

Емкостный контроллер высоты BCS100 (далее BCS100) представляет собой высокопроизводительное устройство с обратной связью для управления лазерным станком. Отличительной чертой BCS100 является наличие Ethernet-интерфейса (подключение осуществляется по протоколу TCP/IP), благодаря которому имеется возможность реализовывать следующие функции ПО для управления станком лазерной резки SurCut: автоматический контроль высоты, сегментированная прошивка, шаговая прошивка, поиск краев, перемещение скачками, произвольная установка высоты режущей головки. Кроме того, значительно повышается скорость отклика, особенно при использовании сервопривода. Благодаря двойному замкнутому алгоритму регулирования скорости и положения повышается скорость и точность обработки.

2 Технические характеристики

- Частота дискретизации: 1000 Гц
- Точность статических измерений: 0,001 мм
- Точность динамического отклика: 0,05 мм
- Диапазон слежения: 0-25 мм
- Благодаря высокой устойчивости к внешним воздействиям сигнал не затухает при длине кабеля передачи сигнала до 100 м.
- Поддержка сетевого подключения и обновления при помощи USB-диска
- Совместимость с любой режущей головкой и соплом.
- Поддержка функции аварийной сигнализации при столкновении с листом и выходе за край листа.
- Поддержка функции обнаружения краев и автоматического контроля.
- Быстрый и простой автоматический процесс калибровки.
- Поддержка перемещения скачками и сегментированной прошивки.
- Поддержка функций графического отображения для обнаружения изменений емкости в режиме реального времени.

Ниже представлено сравнение новых и старых изделий:

Показатель	BCS100 Версия 2.0	BCS100 Версия 3.0
Максимальная скорость перемещения	400 мм/с	999 мм/с
Максимальное ускорение	0,4 g	2 g
Ограничение изменения емкости	5 %	10 %
Требование к минимальной стабильности	5 Гц	2 Гц
Разрешение цифро-аналогового преобразователя	12 бит	16 бит
Дрейф нуля цифро-аналогового преобразователя	16 мВ	3 мВ
Время реакции цифро-аналогового преобразователя	5 мс	0,01 мс
Точность позиционирования	0,05 мм	0,01 мм



Глава 2 Инструкции по эксплуатации

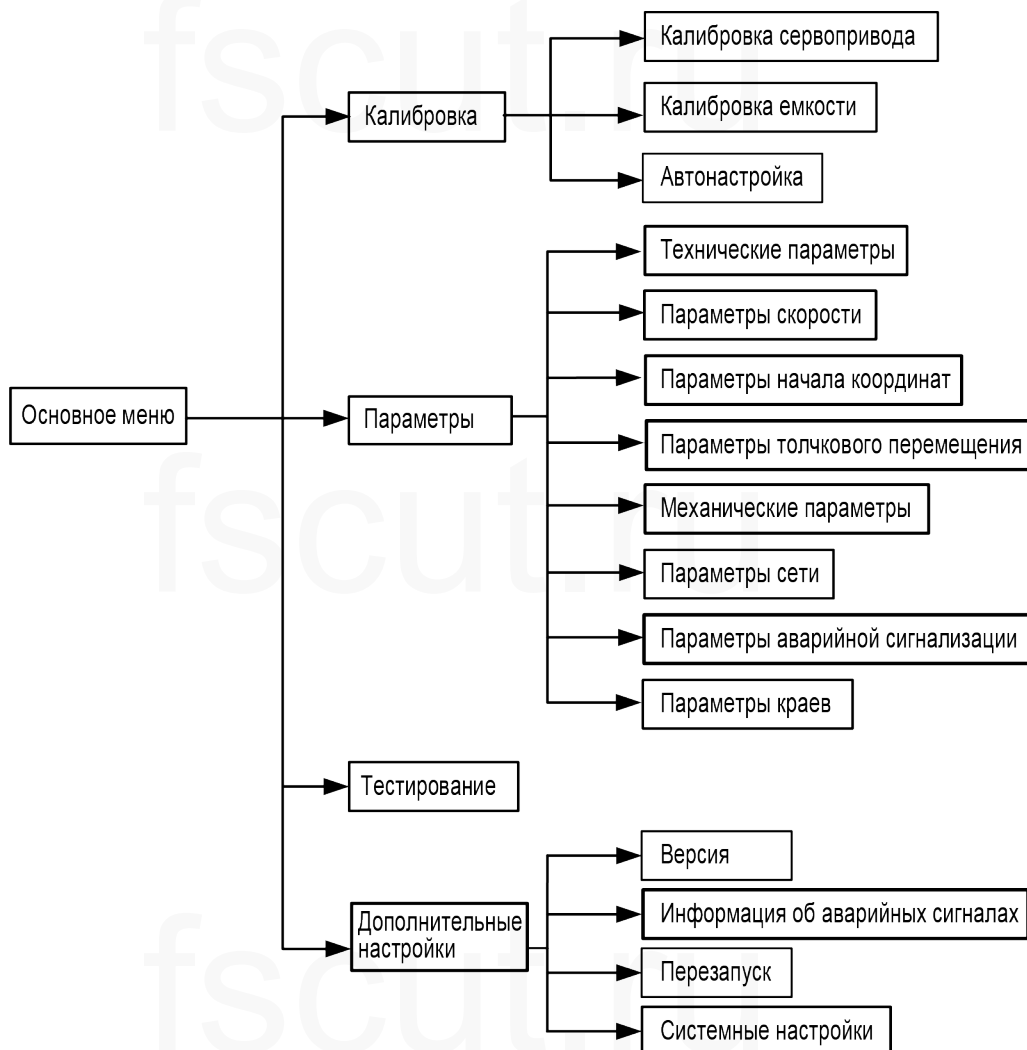
1 Описание клавиш

Клавиатура	Функция
Функциональные клавиши	F1 F2 F3 F4 Выполнение функций, закрепленных в меню
Цифровые клавиши, десятичный разделитель, клавиша Backspace	1 2 3 4 5 6 7 8 9 . 0 ← Используются для ввода цифр и параметров
Клавиши управления курсором	▲ ◀ 变速 SHF ▶ ▼ Используются для перемещения курсора и датчика отслеживания перемещения; клавиша <SHF> переключает скорость в режиме толчкового перемещения
Клавиши управления	跟随关 SHUT 跟随快 FAST 跟随高 +0.1 停止 STOP 确定 ENT 跟随开 FOLLOW 跟随慢 SLOW 跟随低 -0.1 回原点 ORG 取消 ESC <SHUT>: Режущая головка автоматически поднимается в положение остановки, при этом выключается датчик отслеживания. <FOLLOW>: Включение функции отслеживания. <FAST> и <SLOW>: Регулировка коэффициента усиления для отслеживания. <+0.1> и <-0.1>: Регулировка высоты отслеживания. <STOP>: Немедленное прекращение всех перемещений. <ORG>: Немедленный возврат к началу координат и корректировка координат станка. <ENT>: Подтверждение текущей операции. <ESC>: Отмена операции и возврат назад.



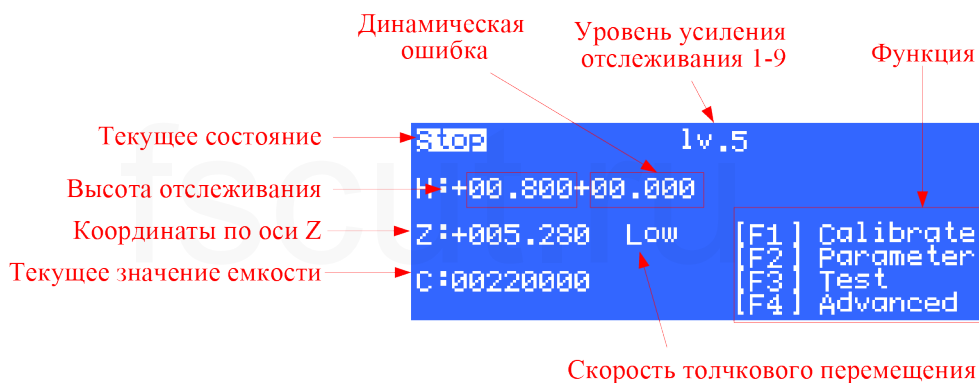
2 Функционально-иерархическая схема

Иерархия функций BCS100 показана на рисунке:



3 Основное меню

После включения питания и завершения инициализации автоматически загружается основное меню, как показано на рисунке ниже:





Основное меню отображает следующую информацию:

Текущее состояние: состояние отслеживающей системы. Возможны следующие состояния:

A. STOP: ось Z в состоянии ожидания.

B. DECEL: краткосрочное состояние между состоянием перемещения (MOVING) и остановкой (STOP). Переходит в состояние STOP после полной остановки.

C. MOVING: Перемещение по оси Z во время обработки.

D. FOLLOW: Датчик отслеживания отслеживает положение листа во время прошивки и резки.

E. ORIGIN: Возврат к началу координат станка по оси Z.

F. JOGGING: Толчковое перемещение по оси Z.

G. LIFT UP: Отключение датчика отслеживания и подъем в положение STOP.

Уровень усиления отслеживания: диапазон от 1 до 30. Чем выше уровень, тем меньше средняя ошибка, выше скорость отслеживания и перемещения. Однако при слишком высоком уровне усиления могут возникнуть автоколебания. Поэтому рекомендуется при установке данного параметра использовать автонастройку.

Высота отслеживания: текущая высота отслеживания может быть скорректирована при помощи клавиш <+0.1> и <-0.1> с шагом 0,1 мм. Режим отслеживания можно сменить при помощи клавиш <SHUT> и <FOLLOW>. После нажатия клавиши <SHUT> произойдет подъем по оси Z в точку остановки (по умолчанию в положение Z=0; значение данной точки может быть изменено при помощи нажатия клавиши <F2> в меню параметров).

Кроме того, в режиме управления через Ethernet высота отслеживания настраивается через ПО SurCut.

Динамическая ошибка: в состоянии отслеживания показывает значение ошибки отслеживания в реальном времени.

Расстояние H между датчиком отслеживания и поверхностью листа: в пределах диапазона измерения емкости (диапазона калибровки) расстояние между датчиком отслеживания и поверхностью листа равно сумме высоты отслеживания и динамической ошибки. При превышении диапазона измерения сумма «установленной высоты отслеживания» и «динамической ошибки» будет равна диапазону калибровки.

Координаты по оси Z: после нахождения начала координат определяется значение механических координат по оси Z. Увеличение значения происходит при перемещении вниз.

Текущее значение емкости C: принцип систематической дискретизации состоит в том, чтобы получить расстояние, измеряя емкость между датчиком отслеживания и материалом. Чем ближе датчик отслеживания к листу, тем больше значение емкости. Емкость станет равной нулю, если датчик отслеживания коснется листа.

Скорость толчкового перемещения по оси Z: «L» означает низкую скорость перемещения при толчковом перемещении, «H» — высокую скорость. Переключение между скоростями толчкового перемещения осуществляется при помощи клавиши <SHF>. Для толчкового перемещения используются клавиши <↑> и <↓>.

3.1 Скрытые функции основного меню



Клавиша	Функции
<3>	Установка параметров отслеживания
<4>	Графическое отображение ошибок отслеживания в режиме реального времени
<5>	Графическое отображение емкости в режиме реального времени
<6>	График емкость-расстояние
<7>	Запись текущей емкости
<9>	Начало отслеживания краев при резке датчиком отслеживания
<0>	Обнуление текущих координат по оси Z

4 Меню калибровки

При нажатии в основном меню клавиши <F1> произойдет переход в меню калибровки, как показано на рисунке:

```
[1] SERVO CALIBRATION
[2] CAPACITANCE CALIBRATION
[3] SELF ADJUSTMENT
```

При первом использовании после установки BCS100 необходимо, в первую очередь, провести калибровку сервопривода. После этого требуется вернуться к началу координат и провести калибровку емкости. В конце нужно провести автонастройку. В последующих случаях достаточно проводить калибровку емкости.

4.1 Калибровка сервопривода

Целью калибровки сервопривода является устранение отклонения сервопривода от нуля. Нажмите клавишу <1> для перехода в меню калибровки сервопривода, как показано на рисунке:

```
Please confirm the Mechanical
parameter is right.
Jog to the middle of Z axis.
Z:+005.280 Low
[ENT]BEGIN
```

Во время калибровки сервопривода двигатель вибрирует назад и вперед с малой амплитудой, поэтому требуется сначала вручную в режиме толчкового перемещения протолкнуть двигатель к середине хода, не допуская, таким образом, превышения диапазона хода при вибрации. Затем нажмите <ENT>, чтобы начать калибровку.

```
Calibrating servo...
Calibrate successful
Offset: +01.200mm/s
[ENT]SAVE
```

После завершения автоматической калибровки система вернется в предыдущее меню.



4.2 Калибровка емкости

Целью калибровки датчика отслеживания является измерение соотношения между емкостью и расстоянием между датчиком и листом. Нажмите клавишу <2> для перехода в меню калибровки датчика отслеживания, как показано на рисунке:

```
Please jog to approach the board
Keep board static,no vibration.
Z:+001.11 Low
C:00320000 [F4] SET
[ENT] START
```

Если ранее не производилась настройка параметров, нажмите клавишу <F4> для настройки параметров калибровки.

```
Calibrate Distance 17.0 mm
Board material:
[F1] metal [F2] nonmetal
[ENT] Save
```

Параметр	Описание
Calibrate Distance (Расстояние калибровки)	Требуется для записи данных емкости, по умолчанию составляет 25 мм. Если перемещение по оси Z слишком короткое, пользователи могут соответствующим образом уменьшить значение.
Board material (Материал листа)	Настройка материала отслеживаемого объекта

Для сохранения параметров и возврата в предыдущее меню необходимо нажать клавишу <ENT>.

Перед началом калибровки следует поместить датчик отслеживания на расстояние 1 мм от листа, не допуская при этом вибрации последнего. Нажатие клавиши <ENT> запустит процесс калибровки.

```
Calibrating...
Stability: Excellent
Smoothness: Excellent
Effective value: 4235
[ENT] Save
```

Процесс калибровки автоматически завершится через 10 секунд. Пользователь может прервать процесс калибровки нажатием клавиши <STOP>. По завершении процедуры возможны следующие уровни калибровки: «excellent» (отлично), «good» (хорошо), «not good» (удовлетворительно) и «poor» (плохо). Автоматическая калибровка включает следующие этапы:



- (1) Головка медленно опускается вниз и фиксирует касание с листом.
- (2) После касания с листом головка поднимается на 2 мм и останавливается.
- (3) Головка медленно опускается вниз и фиксирует повторное касание с листом.
- (4) Головка поднимается на расстояние в пределах диапазона калибровки, проверяя характеристики плавности и емкости.

Если один из шагов не выполнен и активирован аварийный сигнал, следует исключить возможность неполадок с соединением или оборудованием. Для проверки наличия неполадок достаточно коснуться сопла металлом и проследить изменения емкости. Если изменения незначительны (менее 200) или емкость остается равной нулю, то наличие проблем с оборудованием или емкостью доказано. Данный метод диагностики рекомендуется применять только при отключенном питании.

По результатам калибровки дается оценка следующим параметрам:

Stability (Стабильность): отражает статические характеристики емкости. Если после калибровки состояние не является идеальным, причиной может быть вибрация листа или сильные внешние помехи.

Smoothness (Плавность): отражает динамические характеристики изменения емкости во время калибровки.

Оценка данных двух параметров должна быть, как минимум, «medium» (удовлетворительно). При более низких значениях нормальная работа не гарантируется. В относительно идеальных условиях эти два параметра должны быть оценены как «excellent» (отлично), «good» (хорошо).

Effective value (Эффективное значение): отображает зависимость емкости от расстояния до листа (от 0,5 мм до бесконечности). Величина данного показателя прямо пропорциональна точности и стабильности.

После нажатия клавиши <ENT> результаты калибровки сохраняются, и будет отображен график емкости-расстояния. Обычно кривая должна быть плавной, как показано на рисунке ниже:



Если график представляет собой не плавную кривую, а ломаную линию с резкими падениями или прерываниями, необходима повторная калибровка. Если повторная калибровка не принесла искомого результата, необходимо проверить оборудование на предмет ошибок в процессе установки и подключения кабелей. Повторно ознакомиться с графиком калибровки можно в основном меню, нажав клавишу <6>.

При ошибке калибровки возможно появление следующих аварийных сигналов:

Параметр аварийного сигнала	Описание
Hit board over time (Превышено время ожидания касания с листом)	Данное сообщение появляется, если в процессе калибровки лазерная головка перемещается вниз и в течение длительного времени не фиксирует касание с листом. Для проверки необходимо выполнить следующее: сначала убедиться, что перед калибровкой головка находится близко к листу (около 5 мм). Далее проверить состояние оборудования и правильность подключения кабелей. Затем повторно провести калибровку.



	Если головка не перемещается в процессе калибровки, возможно, установлен неправильный коэффициент на выходе аналогового напряжения. Уменьшение коэффициента усиления скорости-напряжения может решить проблему.
Leave board overtime (Превышено время ожидания отделения от листа)	Проверьте состояние оборудования и правильность подключения кабелей.
Sample overtime (Превышено время вычисления)	Необходимо заново провести калибровку.
Always hit board (Постоянный контакт с листом)	См. аварийный сигнал «Превышено время ожидания отделения от листа».
Capacity changes abnormally (Аномальное изменение емкости при калибровке)	Необходимо заново провести калибровку. Перед калибровкой в режиме толчкового перемещения необходимо опуститься к листу на расстояние 1-5 мм.

4.3 Автонастройка

Переход в меню автонастройки осуществляется нажатием клавиши <3>, как показано на рисунке:

```
1.Please confirm capacitance,
servo calibration and orgin have
been done.

2.Please confirm that a board
below can be followed.

[ENT]BEGIN
```

Перед проведением настройки необходимо убедиться в следующем:

- Калибровка сервопривода проведена.
- Начало координат установлено.
- Калибровка емкости проведена.
- Режущая головка расположена у поверхности листа.

Цикл автонастройки повторяется несколько раз для достижения оптимальных значений внутренних параметров. Результат оптимизации приведен ниже:

```
Adjust finished!
Follow Down Gain Lv: 20->19

[ENT]SAVE
```

Для сохранения параметров необходимо нажать клавишу <ENT>. Значения параметров приведены ниже:

Параметры	Описание
Follow down gain lv (Коэффициент усиления при слежении)	Скорость перемещения головки прямо пропорциональна значению данного параметра. Слишком большое значение приведет к высокому времени торможения. Параметр может быть установлен только в режиме автонастройки. Этим параметром определяется уровень слежения.



5 Меню параметров

Переход в меню параметров осуществляется нажатием клавиши <F2> в основном меню, как показано ниже:

```
[1] TECHNIC      [5] MECHANIC
[2] SPEED        [6] NETWORK
[3] ORIGIN       [7] ALARM
[4] JOG          [8] EDGE
```

При первом включении BCS100 пользователь должен правильно настроить перечисленные выше параметры. Для корректной работы системы особенно важно правильно задать механические параметры (Mechanic).

5.1 Технические параметры (Technic)

Нажатие клавиши <1> вызовет меню настройки технических параметров (первая страница меню показана ниже):

```
Z Range          999.99 mm
Dock position     000.00 mm
Mid position      000.00 mm
Punching height   10.00 mm
                  [ENT]Next
```

Описание параметров приведено ниже:

Параметры	Описание
Z Rang (Диапазон Z)	Задать диапазон Z. При выходе за пределы данного диапазона контроллер остановит движение и подаст соответствующий сигнал (Out of Z Rang).
Dock position (Парковочное положение)	Задать парковочное положение для датчика отслеживания, в которое он будет возвращаться после выполнения программы.
Mid position (Среднее положение)	Значение среднего положения. В основном меню для перехода в среднее положение нажать «←» и «→».
Punching height (Высота прошивки)	Задать расстояние между датчиком отслеживания и листом при прошивке.

Если курсор находится на строках «aligning position», «stopping coordinate» или «Z-axis travel», возможен вызов дополнительного меню нажатием клавиши <F1>. Нажатие <F1> задаст текущие параметры в режиме толчкового перемещения.

Нажатие клавиши <ENT> вызовет следующую страницу меню настройки технических параметров. Содержание второй страницы показано ниже:

```
IN1 Follow :
[F1] direct    [F2] punch first
[F3] Increment

Punch Delay    2500 ms
Punch Speed    05.0 mm/s
                [ENT]SAVE
```

Данные параметры, в основном, используются в режиме управления через устройство ввода-вывода. Они не будут применяться в режиме управления через Ethernet.



Описание параметров приведено ниже:

Параметры	Описание
IN1 Follow (Отслеживание высоты при IN1)	При получении сигнала на вход IN1 происходит переход в режим непосредственного отслеживания высоты по схеме «прошивка-задержка-слежение»
Punching delay (Задержка прошивки)	Время задержки при прошивке.
Progressive speed (Скорость прошивки)	Скорость перехода на высоту резки.

При перемещении режущей головки в положение прошивки на выход 4 будет подан сигнал продолжительностью 200 мс. По достижении режущей головкой высоты резки на выход 1 будет подан постоянный сигнал.

5.2 Параметры скорости (Speed)

Нажатие клавиши <2> вызовет меню настройки параметров скорости, как показано на рисунке ниже:

```
Moving Speed      250 mm/s
Acceleration       0.50 G
Max follow:       345mm/s)
[ENT]SAVE
```

Описание параметров приведено ниже:

Параметр	Описание
Moving Speed (Скорость перемещения)	Устанавливает скорость перемещения датчика отслеживания вверх/вниз. Рекомендуемый режим работы сервопривода — вблизи номинального значения. При таком режиме повышается эффективность и стабильность работы системы.
Acceleration (Ускорение)	Установка ускорения датчика отслеживания при отслеживании и перемещении.
Max follow (Макс. скорость отслеживания)	Максимальная скорость отслеживания: зависит от ускорения и типа сопла. Значение увеличивается с ростом ускорения, а также становится выше при использовании более чувствительного к производительности сопла.

5.3 Параметры начала координат (Origin)

Нажатие клавиши <3> вызовет меню настройки начала координат, как показано ниже:

```
Org When Power On :
[F1]yes [F2]no
Return Dock Pos After Org :
[F3]yes [F4]no
Org Speed          200 mm/s
Return Distance 00.5mm [ENT]SAVE
```



Описание параметров приведено ниже:

Параметры	Описание
Whether to origin after power-on (В начало координат при включении)	Задать возврат режущей головки в начальную точку после включения питания. Включать (Yes) только после завершения отладки.
Whether to return to dock position (Парковка после начала координат)	Возврат режущей головки в парковочное положение после сброса.
Origin speed (Высокая скорость возврата в начало координат)	Задать высокую скорость возврата в начало координат.
Return Distance (Расстояние возврата)	Задать расстояние возврата после получения команды возврата в начало координат. Эта точка считается нулевой координатой.

5.4 Параметры толчкового перемещения (Jog)

Нажатие клавиши <4> вызовет меню настройки параметров толчкового перемещения, как показано ниже:

```
Jog Speed Low    005 mm/s
Jog Speed High   025 mm/s
Software Limit :
[F1] on          [F2] off
[ENT]SAVE
```

Описание параметров приведено ниже:

Параметры	Описание
Jog Speed Low (Низкая скорость толчкового перемещения)	Установка низкой скорости для толчкового перемещения
Jog Speed High (Высокая скорость толчкового перемещения)	Установка высокой скорости для толчкового перемещения
Software Limit (Программный предел)	Установка необходимости программного предела при толчковом перемещении. Программный предел запрещает толчковое перемещение в отрицательные координаты или ниже высоты отслеживания для предотвращения столкновения с листом. Функция программного предела активируется в основном меню.

Функция толчкового перемещения без обратной связи доступна только в тестовом режиме. Нештатный сигнал от датчика положения не влияет на функцию толчкового перемещения в тестовом режиме без обратной связи.

5.5 Механические параметры (Mechanic)

Нажатие клавиши <5> вызовет первую страницу меню настройки механических параметров:

```
Lead Screw Pitch  05.00 mm
Max RPM           4500 r/min
Speed-voltage Gain 500 r/min/V
Pulse Per Round   10000 P
[ENT]NEXT
```



Вторая страница меню вызывается нажатием клавиши <ENT>:

```
Direction Of Servo      0
Direction Of Encoder    0
Servo Type              0
                      (PANASONIC/MITSUBISHI)
                      [ENT]NEXT
```

Третья страница меню вызывается повторным нажатием клавиши <ENT>:

```
Logic of limit input    0
                      (Normal open)
Logic of universal input 0
                      (Normal open)
IO control mode         0
                      (No lift signal)
                      [ENT]Save
```

Описание параметров приведено ниже:

Параметры	Описание
Lead Screw Pitch (Шаг шарико-винтовой пары)	Установка длины хода шарико-винтовой пары за один оборот. В теории, чем больше шаг шарико-винтовой пары, тем быстрее перемещение по оси Z. Рекомендуется использовать шарико-винтовую пару с шагом 5 мм
Max RPM (Максимальная частота вращения в оборотах в минуту)	Установка допустимого верхнего предела частоты вращения сервопривода в соответствии с характеристиками двигателя и нагрузки. Как правило, он не превышает 4500 об/мин.
Speed-voltage Gain (Коэффициент усиления частоты вращения-напряжения)	Установка фактической частоты вращения, приходящейся на 1 В. Частота вращения должна соответствовать фактической частоте вращения привода. Рекомендованное значение – 500 об/мин на каждый вольт
Pulse per Round (Число импульсов за оборот)	Установка количества импульсов датчика положения сервопривода на 1 оборот. Количество импульсов должно согласовываться с параметрами привода.
Direction of Servo (Направление вращения сервопривода)	Настройка направления вращения сервопривода.
Direction of Encoder (Полярность сигнала датчика положения)	Задаёт направление импульсов от датчика положения.
Servo Type (Тип сервопривода)	0 - Panasonic A5, Mitsubishi J3, Schneider Lexium23D или Fuji A5. 1 - Yaskawa Σ -V или Delta ASDA. 2 - Teco JSDEP. Принципы действия входа нулевой частоты вращения, логика входных и выходных сигналов и параметры управления системой различаются для разных сервоприводов.



Logic of limit input (Логика входа пределов)	Определение логики входа пределов (IN5~6): 0 – нормально разомкнутый, 1 – нормально замкнутый.
Logic of General input (Логика универсального входа)	Определение логики универсальных входов (IN1~4): 0 – нормально разомкнутый, 1 – нормально замкнутый.
IO control mode (Режим управления через устройство ввода-вывода)	Если установлено значение 0, то при активации входа IN1 датчик отслеживания будет двигаться вниз, а при деактивации IN1 – останавливаться. Если установлено значение 1, то после деактивации входа IN1 датчик отслеживания сможет двигаться вверх только после активации входа IN3 (параметр не учитывается при использовании сетевого обмена данными).

5.6 Параметры сети (Network)

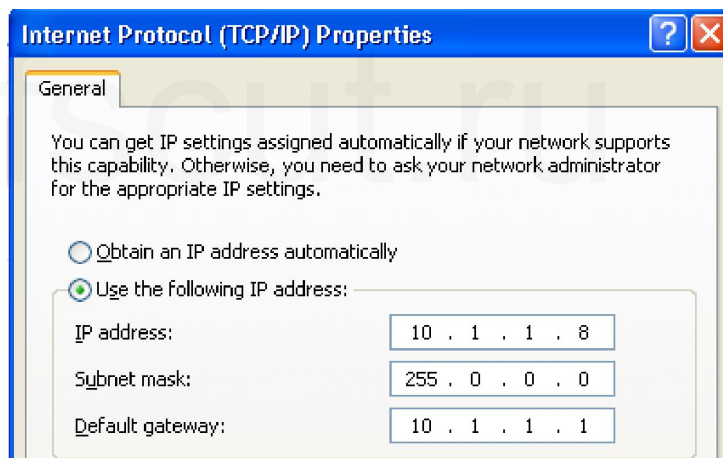
Нажатие клавиши <6> вызовет меню настройки параметров сети, как показано на рисунке:

```
IP Address    010.001.001.188
Subnet Mask   255.255.255.000
Gateway       010.001.001.001
Net Enable    [F1] on   [F2] off
               [ENT] SAVE
```

При использовании программы CypCut реализовывать такие функции, как произвольная установка высоты режущей головки, перемещение скачками, сегментированная прошивка, перенос системы координат, компенсация смещения оптики и прочие передовые функции, можно по сети. Подробная информация приведена в руководстве к программе CypCut. Если ПО CypCut не используется, отключите сетевой кабель, иначе процесс запуска станка будет слишком медленным.

При использовании сетевых функций рекомендуется использовать прямое подключение ПК и BCS100 с помощью витой пары. IP-адрес ПК должен быть в той же подсети, что и BCS100 (10.1.1.xxx), но не должен совпадать с ним. Шлюз должен быть в том же сегменте сети, и последняя цифра должна быть 1, например, 10.1.1.1, как показано на рисунке ниже:

fscut.ru



Примечание: Если компьютер одновременно подключается к другому сетевому оборудованию, например, оптоволоконному лазеру IPG (в режиме сетевого подключения), каждое оборудование должно быть установлено в разных сегментах сети. Например, оборудование может, соответственно, иметь адрес 10.1.2.x и 192.168.1.x.

2. После сброса IP-адреса сетевой карты необходим перезапуск сетевой карты для вступления настроек в силу.

5.7 Параметры аварийной сигнализации (Alarm)

Нажатие клавиши <7> вызовет меню настройки меню параметров аварийной сигнализации, как показано ниже:

```
Max Follow Deviation  05.0 mm
Max Follow Delay      0050 ms
Hit Board Delay       0000 ms
Stop Hit Alarm Enable 1
                                     [ENT]NEXT

Limit Alarm Enable    1
                                     [ENT]SAVE
```

Параметр	Описание
Max Follow Deviation (Макс. отклонение контроля высоты)	Максимальное допустимое значение погрешности контроля высоты BCS100. После установки режущей головки на место, если погрешность превышает допустимое значение, система выдаст аварийное сообщение о выходе головки за границы листа или сильных вибрациях листа.



Max Follow Delay (Макс. задержка контроля высоты)	Установка времени появления сообщения о погрешности контроля высоты. Чем больше значение, тем медленнее реакция и тем сильнее способность отфильтровывать помехи.
Hit Board Delay (Задержка сигнала контакта с листом)	Когда датчик отслеживания касается поверхности листа на протяжении времени, превышающего установленный предел, датчик автоматически поднимется вверх, и появится аварийный сигнал.
Stop Hit Alarm Enable (Включить аварийную сигнализацию о столкновении при остановке)	Параметр включает/выключает аварийную сигнализацию столкновения с материалом, когда датчик отслеживания остановлен. Для повышения безопасности эксплуатации рекомендуется задать значение 1. При необходимости отрегулировать центр лазера с помощью клейкой ленты или необходимости срабатывания контроллера без пластиковой пленки, значение данного параметра следует установить на 0.
Limit Alarm Enable (Включить аварийную сигнализацию достижения пределов)	Если значение параметра равно 1, будет активирована функция аварийной сигнализации о верхнем и нижнем пределе. При достижении верхнего или нижнего предела датчик отслеживания автоматически переместится вверх, после чего будет выдан аварийный сигнал. Если параметр установлен на 0, функция аварийной сигнализации отключается.

5.8 Параметры краев (Edge)

Нажатие клавиши <8> вызовет меню настройки параметров краев, как показано ниже:

```
Saturation Speed  3200 mm/s
Cut In Check      06.0 mm
Cut Out Check     02.0 mm
Cut Out Delay     050 ms
[F1] HEIGHT      [ENT] SAVE
```

Параметр	Описание
Saturation Speed (Макс. скорость снижения)	Максимальная скорость снижения режущей головки при отслеживании высоты в случае выхода за пределы листа во избежание повреждения при чрезмерном выбеге.
Cut In Check (Точка начала отслеживания)	Установка минимальной высоты, начиная с которой включается отслеживание листа.
Cut Out Check (Точка завершения отслеживания)	Если текущая высота больше значения точки завершения отслеживания, применяется соответствующая задержка.
Cut Out Delay (Задержка в точке завершения отслеживания)	
Height (Высота)	Высота сквозного реза: задается положение оси Z, в которое она должна переместиться перед началом отслеживания высоты.

6 Меню тестирования

Нажатие клавиши <F3> в главном меню вызовет меню функционального тестирования, как показано ниже:



```
TEST          Input:  [1234567]
C:00320000    Output:  [1234567]
Z:155.28      Keyboard:[—]
Encoder direction error!
```

В данном меню можно проверить правильность состояния клавиш, входных и выходных портов и направления вращения двигателя. После завершения установки в первый раз необходимо перейти в меню толчкового перемещения для проверки правильности направления вращения двигателя и полярности сигнала датчика положения. Если направление вращения двигателя неверное, необходимо изменить параметры направления вращения сервопривода в «Механических параметрах», а затем провести перемещение в толчковом режиме, чтобы определить правильность полярности сигнала датчика положения. Если появится предупреждение о неправильной полярности сигнала датчика положения, необходимо изменить ее в «Механических параметрах».

Описание входных/выходных портов разъема представлено в таблице ниже:

Вход	Определение	Выход	Определение
IN1	Переход на высоту резки	OUT1	Переход к месту
IN2	Переход в среднее положение	OUT2	Сигнал удержания позиции
IN3	Подъем	OUT3	Выходной аварийный сигнал
IN4	Сигнал остановки	OUT4	Прошивка
IN5	Отрицательный предел	OUT5	Сброс аварийного сигнала сервопривода
IN6	Положительный предел	OUT6	Сервопривод включен (сигнал сервопривода)
IN7	Аварийный сигнал сервопривода (сигнал сервопривода)	OUT7	Нулевая частота вращения (сигнал сервопривода)

7 Меню дополнительных настроек

Нажатие клавиши <F4> в главном меню вызовет меню дополнительных настроек, как показано ниже:

```
[1] PRODUCT INFO [4] SYSTEM SET
[2] ALARM RECORD [5] CONFIG FILE
[3] RESTART
```

7.1 Информация о продукте (Product Info)

Нажатие клавиши <1> вызовет меню информации о продукте, как показано ниже:



```

Version      v3.0.3032(2D)
ID           201111180100
Expiration   2016/02/20
CurrentTime  2014/05/10 12:03:57
[F1]Register
  
```

В этом меню пользователи могут просмотреть следующую информацию:

Информация	Описание
Version (Версия)	Например, v3.0.3032 – это номер версии программы. 2D означает использование для плоскостной резки. 3D означает использование для трехмерной механической резки.
ID (Идентификатор)	Международный серийный номер контроллера BCS100. Например, 201111180100
Expiration (Истечение срока действия лицензии)	Оставшееся время использования лицензии контроллера, например, 30 дней или без ограничений.
Current Time (Текущее время)	Текущая внутренняя дата BCS100

Наша компания будет регулярно выпускать обновления для программного обеспечения. Для установки обновлений необходимо выполнить следующие действия:

1. Обеспечьте наличие USB-накопителя с файловой системой FAT/FAT32 (наше программное обеспечение несовместимо с NTFS).
2. Скопируйте файлы обновления в корневой каталог USB-накопителя с сохранением их оригинальных названий (для BCS100V2.0 предусмотрено наличие двух файлов: BCS.AFM и BCS.FFM; для BCS100V3.0 – один: BCSV3.AFM).
3. Подключите USB-накопитель с файлами обновления к BCS100 через соответствующий интерфейс.
4. Перезапустите BCS100 (способ 1: выключите и включите питание; способ 2: используйте функцию перезапуска).
5. Дождитесь, пока индикатор выполнения обновления не будет отображать 100 %. По завершении процесса обновления раздастся звуковой сигнал.
6. Извлеките USB-накопитель. Проверьте версию ПО.

Когда срок действия лицензии на BCS100 истечет, в основном меню будет отображаться аварийный сигнал истечения срока службы (Service time expires), а ключевые функции (например, отслеживание высоты) станут недоступны. Для возобновления действия лицензии и доступа к ключевым функциям необходимо вызвать меню регистрации нажатием клавиши <F1> и ввести правильный лицензионный код.

```

S/N:      BD424G-3HG1ZA
PLZ input 20 register code:
■
[ENT]CONFIRM
  
```



7.2 История аварийных сигналов (Alarm Information)

Нажатие клавиши <2> вызовет меню истории аварийных сигналов, как показано ниже:

```
Z+ sensor enable      04/20 09:33:00
Hit board             04/20 10:21:10
Sample capacity large 04/20 17:00:01
[F1] CLEAR           03/20
```

Данное меню содержит историю аварийных сигналов. Система может сохранять до 20 аварийных событий. Нажатие клавиши <F1> очистит данный список.

Описание каждого из аварийных сигналов приведено в Главе 5.

7.3 Перезапуск (Restart)

Для перезапуска контроллера используется клавиша <3>. Эта операция равносильна отключению и повторному включению питания. Использование перезапуска после обновления программного обеспечения менее трудозатратно, чем выключение и включение питания вручную.

7.4 Системные настройки (System Settings)

Вызов меню системных настроек осуществляется нажатием клавиши <4>. Для доступа к меню требуется ввести пароль: 61259023.

```
Application  0  (2D)
Language     1  (English)
User Config  00000000
Param Protect 0
[ENT] SAVE
```

Параметры	Описание
Application (Тип применения)	0: двухмерная резка; 1: трехмерная резка.
Language (Язык)	0: версия на китайском языке; 1: версия на английском языке.
User Configuration (Пользовательские настройки)	Функция специальных пользовательских настроек
Parameter Protect (Защита параметров)	0: параметры не зашифрованы; 1: параметры зашифрованы. Доступ к изменению параметров предоставляется по паролю: 11111111

7.5 Файл конфигурации (Config File)

Нажатие клавиши <5> вызовет меню файла конфигурации, как показано ниже :



```
[1] Import from USB disk
[2] Export to USB disk
[3] Delete boot logo
```

Данное меню позволяет осуществлять следующее:

- Копирование параметров станка на остальные станки того же типа.
- Создание загрузочных логотипов на контроллере BCS100.
- Сохранение резервной копии параметров BCS100.

Примечание:

- USB-накопитель должен иметь файловую систему FAT/FAT32.
- Файл конфигурации имеет формат xxx.CFG. При импорте файла с USB-накопителя необходимо удостовериться, что корневой каталог диска содержит только один файл данного формата.
- При экспорте на USB-накопитель файлу конфигурации присваивается название EXPORT.CFG. Если USB-накопитель уже содержит файл с таким же названием, он будет автоматически перезаписан.

8 Осциллограф

Функция осциллографа является одной из уникальных функций контроллера BCS100. Для перехода в меню емкостного осциллографа требуется нажать клавишу <5> в основном меню. Осциллограф отображает в реальном времени значение емкости C, а также максимальное (MAX) и минимальное (MIN) значения, разницу между ними (DIF) и среднее значение (AVE). См. рисунок ниже:



Наблюдение за изменениями емкости должно осуществляться при отсутствии колебаний листа, а головка должна быть неподвижной. Чем выше значение DIF, тем больше помех или нестабильной емкостью.

Пользователь может самостоятельно определить уровень помех в соответствии со следующими значениями:

Значение DIF	Уровень помех
0~10	Отсутствуют
10~20	Очень низкие
20~30	Низкие
30~50	Средние
>50	Высокие



Глава 3 Инструкции по монтажу

1 Описание комплектации

Система управления емкостью состоит из контроллера BCS100, предусилителя, лазерной режущей головки и кабеля, как показано ниже:



Наименование принадлежности	Номер	Стандартный тип	Опциональный тип
Главный контроллер	1	BCS100	
Предусилитель	1	BCL_AMP	
Термостойкий кабель	1	SPC-140 (140 мм)	SPC-180 (180 мм)
Кабель для сигналов датчика	1	HC-15 (15 м)	HC-15 (20 м)
Кабель для сервопривода	1	C15-2,5 (2,5 м)	C15-1,5 (1,5 м), C15-4 (4 м)
Разъем DB15 (штекер)	1	DB15M	
Разъем DB15 (гнездо)	1	DB15F	
Руководство по эксплуатации	1		

2 Монтажные размеры (ед. изм.: мм)

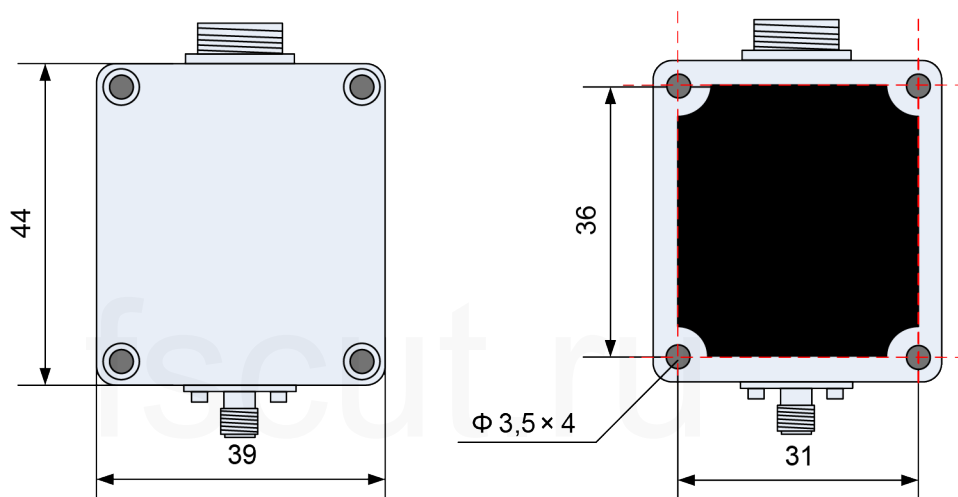


2.1 Предусилитель

Внешний вид и монтажные размеры предусилителя приведены ниже:



Внешний вид усилителя

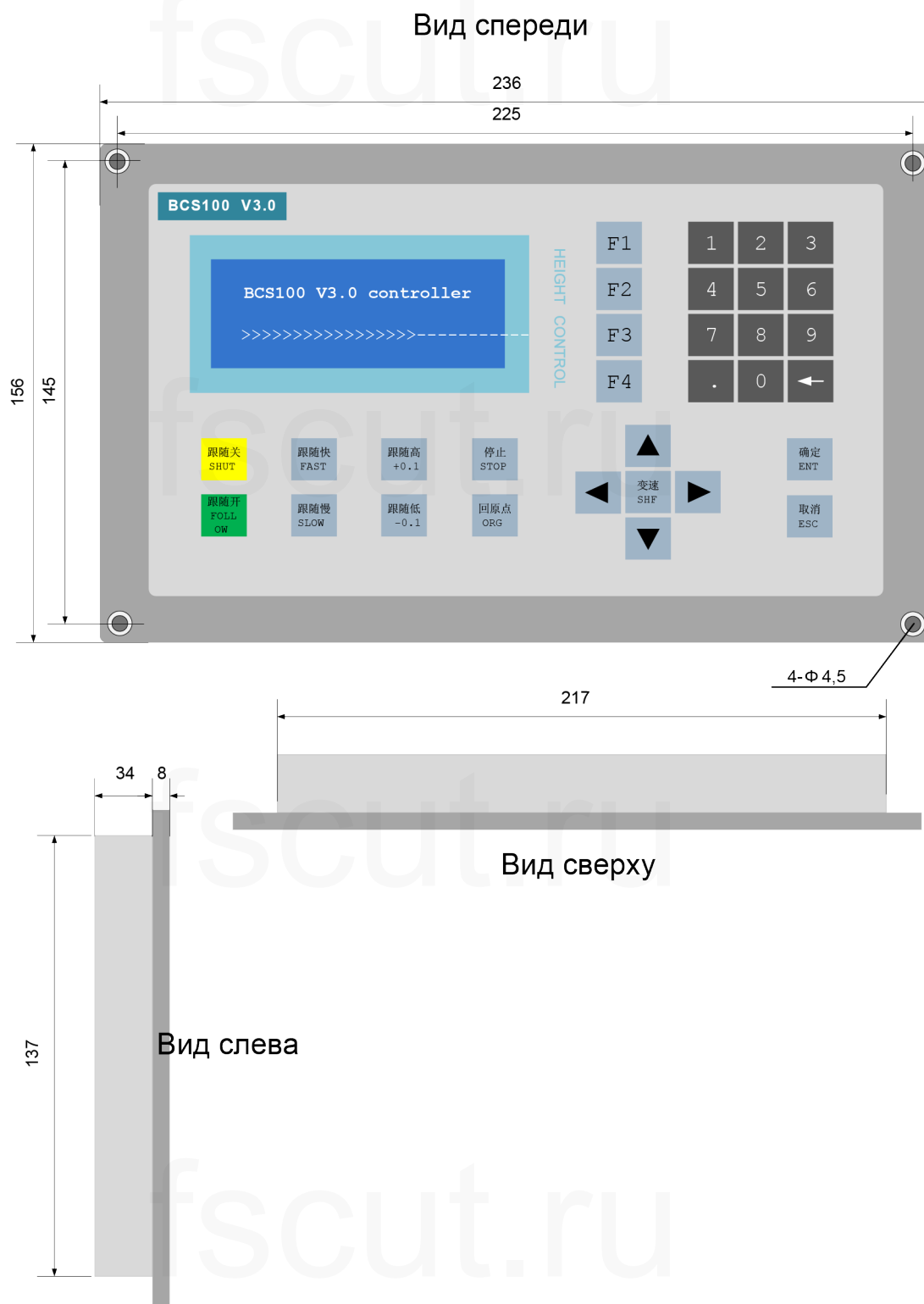


Монтаж усилителя



2.2 Главный контроллер

Внешний вид и монтажные размеры предусилителя приведены ниже:

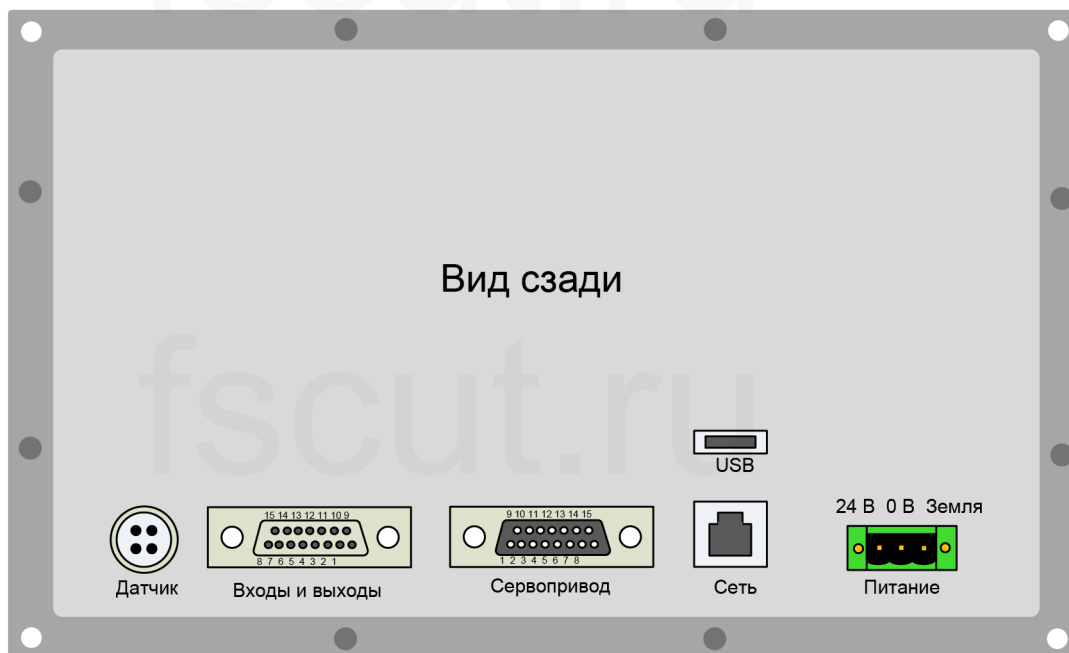




3 Инструкции по электромонтажу

3.1 Расположение разъемов

Подробное расположение разъемов на терминале подключения BCS100 представлено ниже:



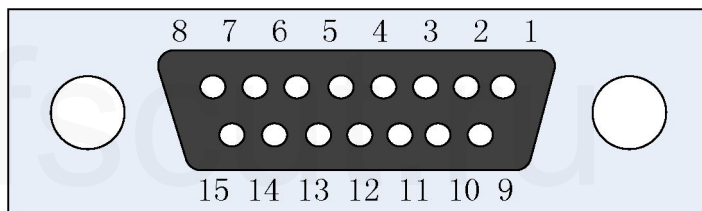
3.2 Инструкции по подключению к разъему питания



Корпус станка представляет собой отрицательный электрод конденсатора. Для обеспечения постоянной работы измерительной цепи необходимо надежно подключить контакт FG разъема питания к корпусу станка (т.е. должна быть обеспечена хорошая проводимость с корпусом станка), при этом корпус преусилителя должен сообщаться с корпусом станка. Следует обратить особое внимание на то, что полное сопротивление постоянного тока не должно превышать отметку в 10 Ом, в противном случае отслеживание не будет выполняться должным образом.



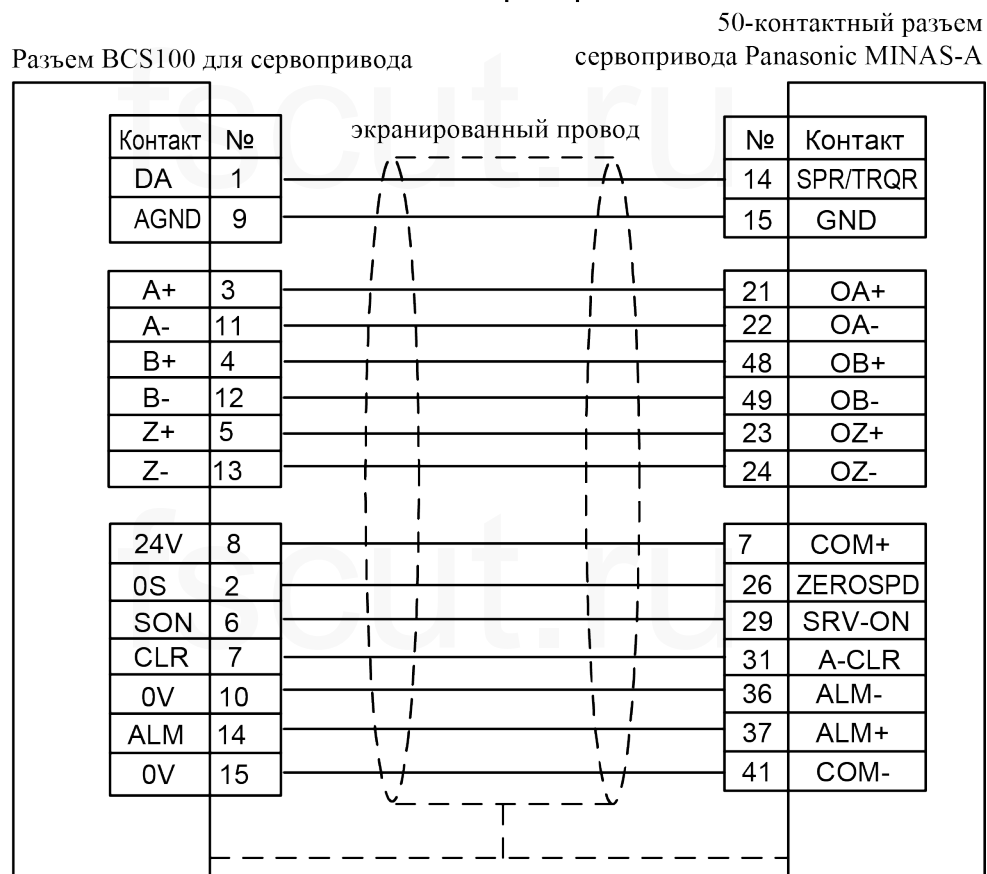
3.3 Подключение и настройка сервопривода



Контакт	Цвет	Название сигнала
1	Желтый	DA (с аналоговым выходом от -10 до 10 В)
2	Синий	0S (клемма нулевой скорости)
3	Черный	A+ (A+ датчика положения)
4	Оранжевый	B+ (B+ датчика положения)
5	Красный	Z+ (Z+ датчика положения)
6	Зеленый	SON (включение сервопривода)
7	Зеленый с черным	CLR (очистка аварийных сигналов)
8	Коричневый	24 В (выход питания)
9	Желтый с черным	AGND (аналоговое заземление)
10	Синий с черным	0 В (заземление источника питания)
11	Черный с белым	(A- датчика положения)
12	Оранжевый с черным	(B- датчика положения)
13	Красный с черным	Z- (Z- датчика положения)
14	Фиолетовый	ALM (аварийный сигнал)
15	Черный с коричневым	0 В (заземление источника питания)



Схема подключения сервопривода Panasonic



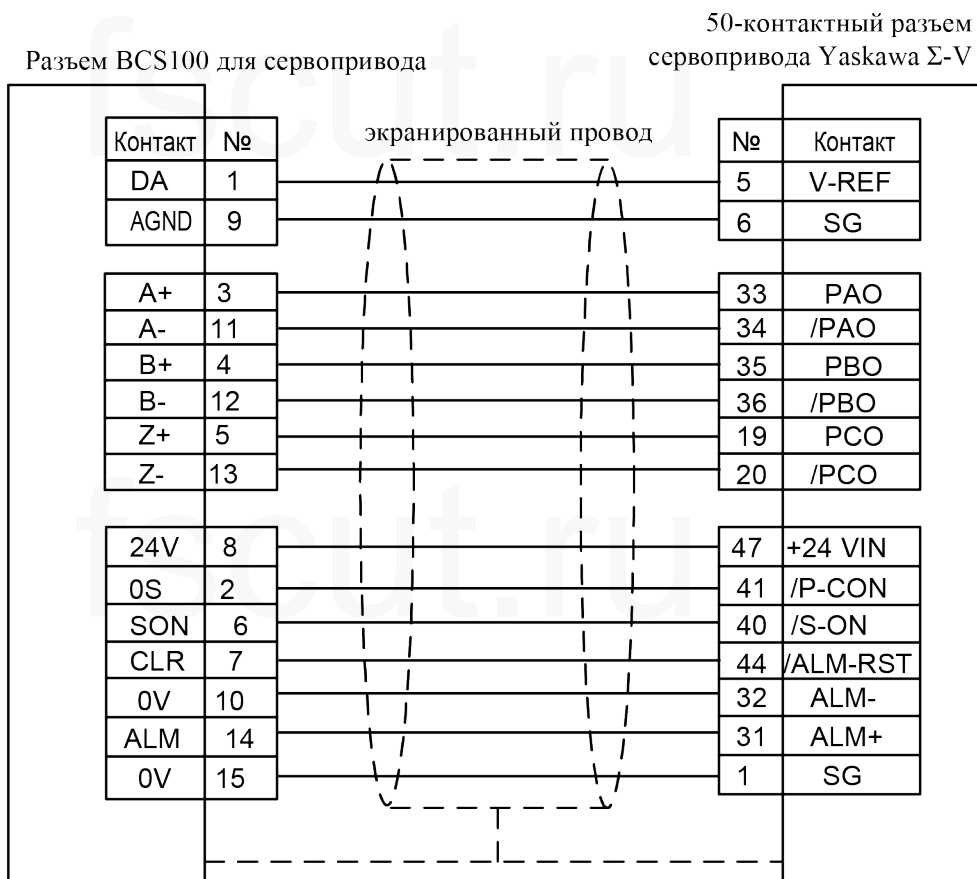
В соответствии с указанными выше режимами подключения параметры сервопривода устанавливаются, как указано ниже.

Серия Panasonic A5:

Номер параметра	Рекомендуемое значение	Описание
Pr001	1	Режим управления: необходимо установить скоростной режим.
Pr002	3	Автонастройка в режиме реального времени: рекомендуемая настройка – режим вертикальной оси.
Pr003	17	Жесткость сервопривода: рекомендуемый диапазон – от класса 14 до класса 20.
Pr302	500	Ввод коэффициента усиления сигнала частоты вращения.
Pr315	1	Включение функции входа нулевой скорости.



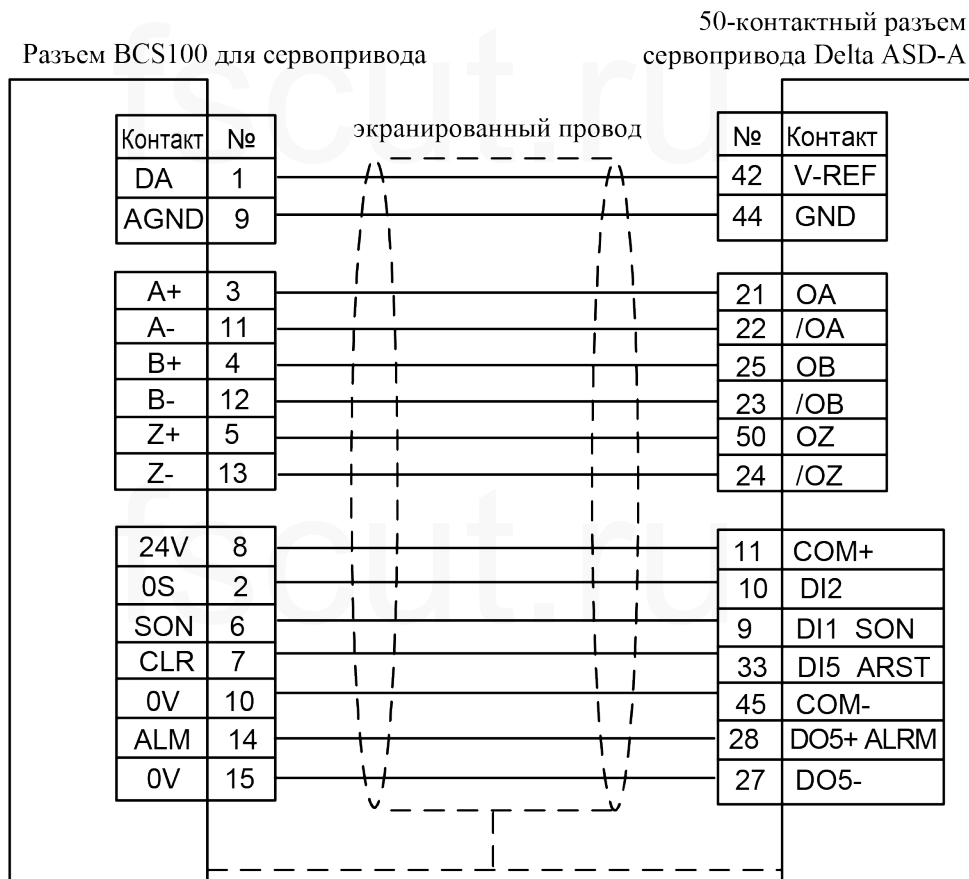
Схема подключения сервопривода Yaskawa

Серия Yaskawa Σ -V:

Номер параметра	Рекомендуемое значение	Описание
Pn000	00A0	Управление скоростью при помощи входа нулевой скорости.
Pn00B	-	При подключении однофазного питания установите значение 0100.
Pn212	2500	Количество импульсов датчика положения на оборот. Значение параметра, которое поддерживает соответствующий BCS100 – 10 000 имп/об.
Pn300	6,00	Коэффициент усиления скорости контроллера высоты составляет 500 об/В/мин.
Pn501	10000	Фиксированное значение нуля.
Pn50A	8100	Включение движения вперед.
Pn50B	6548	Включение движения назад.



Схема подключения сервопривода Delta

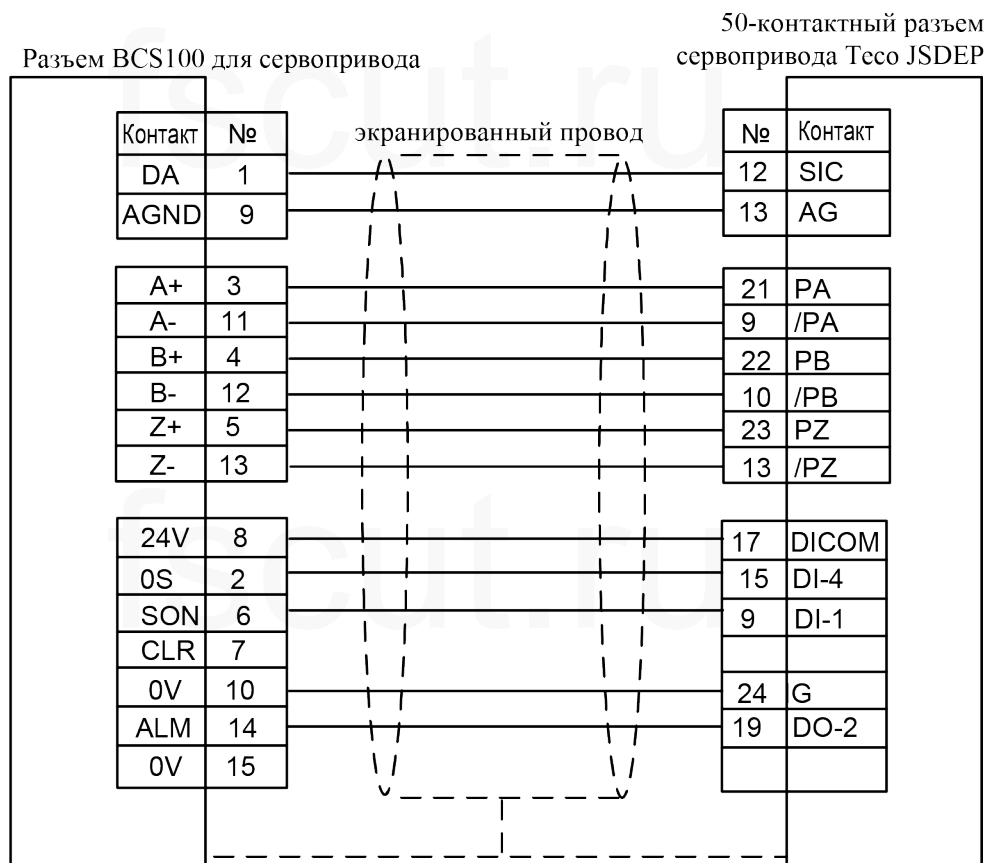


Серия Delta ASD-A:

Номер параметра	Рекомендуемое значение	Описание
P1-01	0002	Режим управления: необходимо установить скоростной режим управления.
P1-38	2000	Установка максимального значения входа нулевой скорости.
P1-40	5000	Коэффициент усиления скорости контроллера высоты составляет 500 об/В/мин.
P2-10	101	Устанавливает DI1 в качестве SON, нормально разомкнутый.
P2-11	105	Устанавливает DI2 в качестве CLAMP, нормально разомкнутый.
P2-12	114	Устанавливает внешнее аналоговое управление сигналами скорости.
P2-13	115	Устанавливает внешнее аналоговое управление сигналами скорости.
P2-14	102	Устанавливает DI5 в качестве ARST, нормально разомкнутый.
P2-22	007	Устанавливает DO5 в качестве ALRM, нормально замкнутый.



Схема подключения сервопривода Тесо

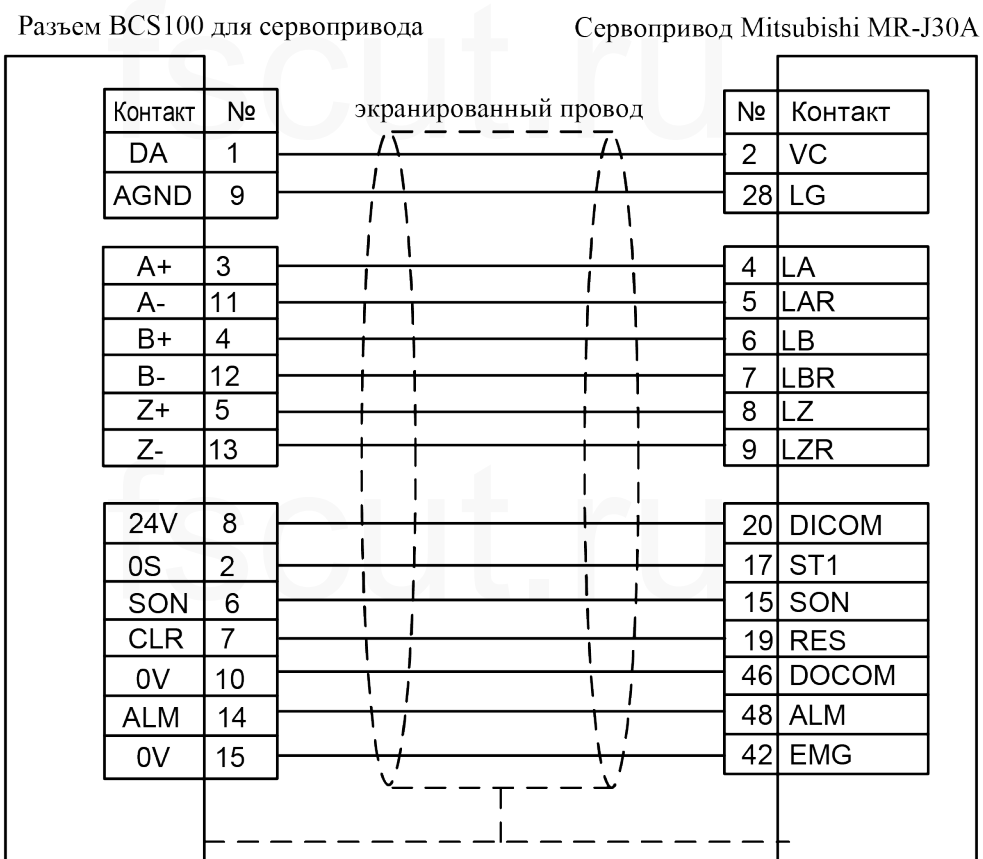


Серия Тесо JSDEP:

Номер параметра	Рекомендуемое значение	Описание
Cn001	1	Режим управления: необходимо установить скоростной режим управления
Cn002.2	1	Автоматический коэффициент усиления (примечание: это параметр второй цифры Cn002).
Cn005	2500	Количество импульсов датчика положения на оборот. Число импульсов, которое поддерживает соответствующий BCS100 – 10 000 имп/об.
Cn026	4	Жесткость сервопривода. По умолчанию установлен уровень 4.
Sn216	4000	Коэффициент усиления скорости. Коэффициент усиления скорости соответствующего BCS100 составляет 400.



Схема подключения сервопривода Mitsubishi MR-J30A

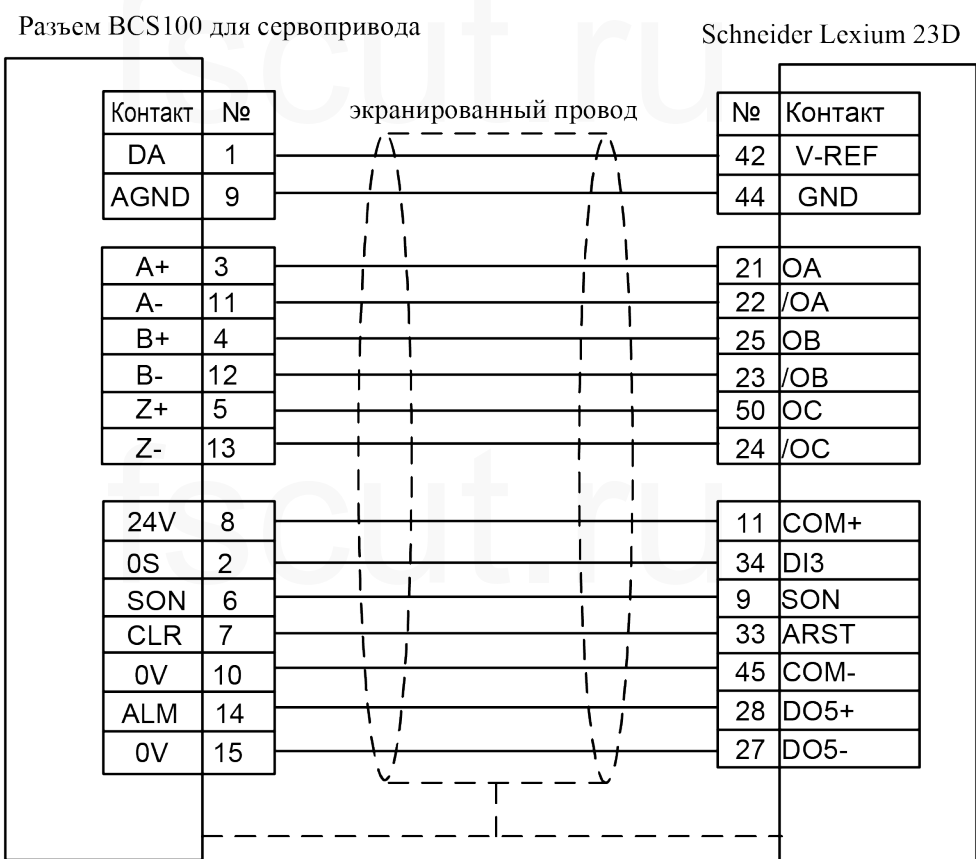


Серия Mitsubishi MR-J30A:

Номер параметра	Рекомендуемое значение	Описание
PA01	2	Режим управления: необходимо установить скоростной режим управления
PA15	10000	Количество импульсов датчика положения на оборот. Число импульсов, которое поддерживает соответствующий BCS100, - 10 000 имп/об.
PC12	5000	Коэффициент усиления скорости. Коэффициент усиления скорости соответствующего BCS100 составляет 500 об/В/мин.
PC17	0	



Схема подключения Schneider Lexium 23D

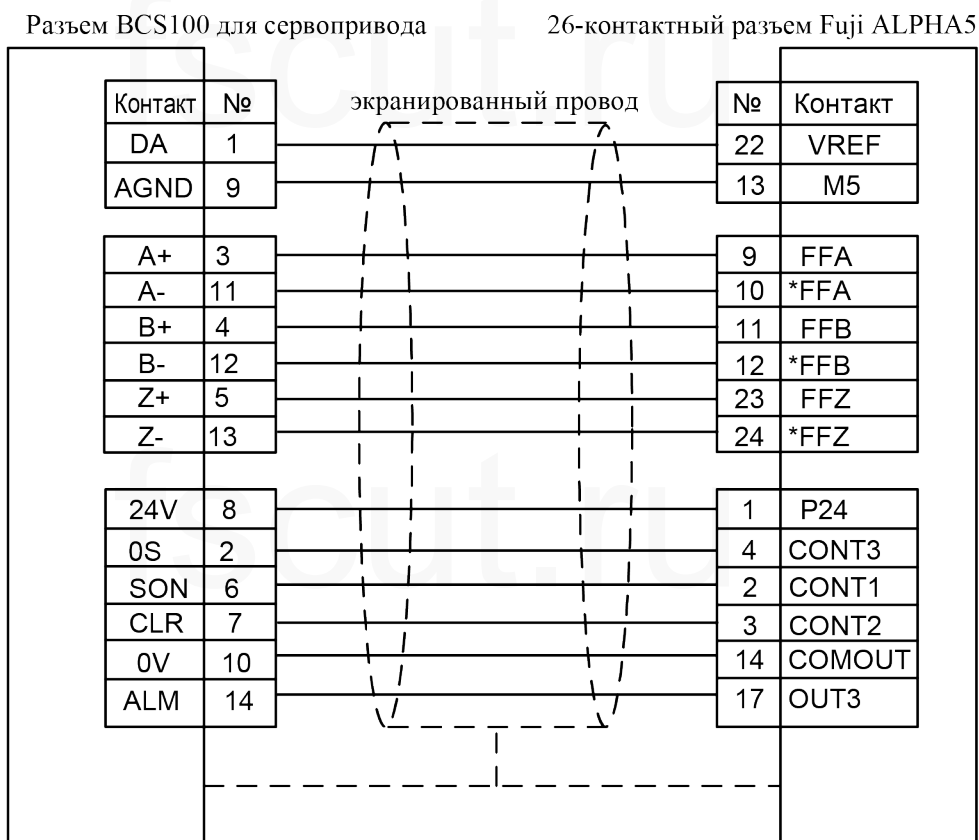


Schneider Lexium 23D

Номер параметра	Рекомендуемое значение	Описание
P2-10	101	Функция IN1 сервопривода: SON
P2-11	0	Функция IN2 сервопривода: не используется
P2-12	5	Функция IN2 сервопривода: вход нулевой скорости
P2-13~P2-17	0	Функция IN4~IN8 сервопривода: не используется
P1-38	400	40,0 об/мин соответствует нулю скорости
P1-01	2	Режим управления: необходимо установить скоростной режим управления
P1-40	5000	Коэффициент усиления скорости. Коэффициент усиления скорости соответствующего BCS100 составляет 500 об/В/мин.
P1-46	2500	Количество импульсов датчика положения на оборот. Число импульсов, которое поддерживает соответствующий BCS100, – 10 000 имп/об.



Схема подключения сервопривода Fuji ALPHA5

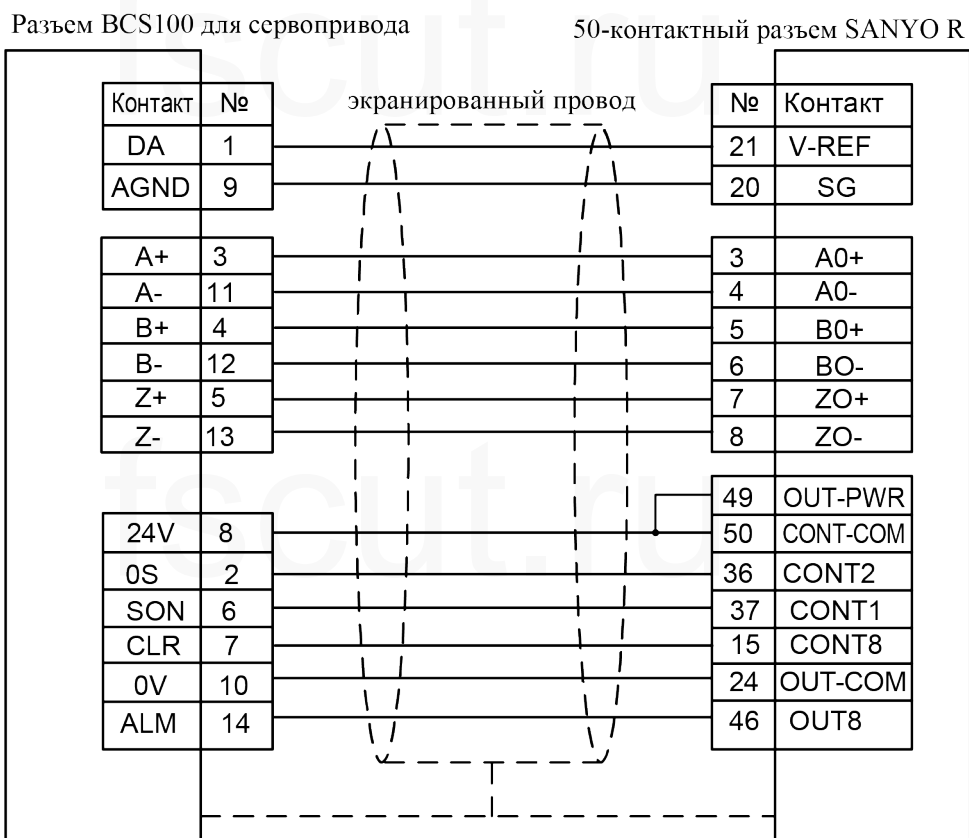


Серия Fuji ALPHA5:

Номер параметра	Рекомендуемое значение	Описание
PA-101	01	Режим управления: необходимо установить скоростной режим управления
PA-108	2500	Количество импульсов датчика положения на оборот. Число импульсов, которое поддерживает соответствующий BCS100, – 10 000 имп/об.
PA-115	17	Жесткость сервопривода: рекомендуемый диапазон – от класса 14 до класса 20.
PA-303	02	Включение движения вперед.
PA-331	6,0	Коэффициент усиления скорости контроллера высоты составляет 500 об/В/мин.



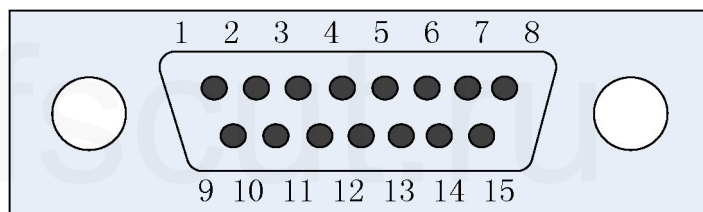
Схема подключения сервопривода SANYO R



Номер параметра	Рекомендуемое значение	Описание
SY08	01	Скоростной режим управления
Gr0.00	00	Автонастройка
Gr8.25	5000	Коэффициент усиления скорости. Коэффициент усиления скорости соответствующего BCS100 составляет 500 об/В/мин.
Gr9.00	00	Включение вращения двигателя в направлении по часовой стрелке
Gr9.01	00	Включение вращения двигателя в направлении против часовой стрелки
Gr9.26	00	Выключение усиления сервопривода
GrB.13	0	
GrB.14	0	
GrC.05	2500/8192	Количество импульсов датчика положения на оборот. Число импульсов, которое поддерживает соответствующий BCS100 - 10 000 имп/об.



3.4 Описание разъема ввода-вывода

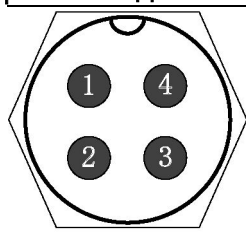


15-контактный штекер ввода-вывода				
Контакт	Определение сигнала		Контакт	Определение сигнала
1	24 В (выход питания)		9	IN7 (универсальный вход)
2	IN8 (универсальный вход)		10	IN9 (универсальный вход)
3	OUT1 (резка на месте)		11	OUT2 (сигнал удержания позиции)
4	OUT3 (аварийный сигнал)		12	OUT4 (прошивка на месте)
5	IN1 (отслеживание резки)		13	IN2 (переход в среднее положение)
6	IN3 (быстрый подъем)		14	IN4 (остановка)
7	IN5 (верхний предел)		15	IN6 (нижний предел)
8	0 В (заземление источника питания)			

Примечания:

1. Выходные порты (OUT1~OUT4) имеют открытый коллектор и подключаются к заземлению источника питания.
2. Для всех входных портов (IN1~IN6) рабочий уровень — низкий, и вход активируется при подключении входных портов к заземлению источника питания.
3. Когда режущая головка осуществит прошивку на месте, на выходе OUT4 появится сигнал длительностью 200 мс. Когда режущая головка достигнет высоты реза, на OUT1 будет выдан непрерывный сигнал.

3.5 Описание разъема датчика



1: Подключается к 1-му контакту кабеля. 2: Подключается ко 2-му контакту кабеля. 3: Подключается к 3-му контакту кабеля. 4: Подключается к экрану кабеля.

4-контактный кабель для передачи сигнала от датчика может быть изготовлен с использованием экранированного 3-хконтактного кабеля и двух 4-хконтактных штекеров. В процессе изготовления необходимо соединить контакты 1, 2 и 3 вместе, а 4-ый контакт соединить с экранирующим слоем.

4 Отладка

После монтажа необходимо произвести следующие действия по отладке:

Настроить параметры сервопривода. Более подробная информация приведена в разделе «Параметры сервопривода» в Главе 5.

После включения питания и выполнения инициализации перейти в меню параметров и настроить механические параметры.



Вернуться в основное меню для проверки положения датчиков предела. При использовании оптических датчиков в меню отобразится надпись «Upper limit is enabled» (Верхний предел включен) при пересечении верхнего предела. Надпись «Lower limit is enabled» (Нижний предел включен) отобразится при пересечении нижнего предела.

Перейти в меню тестирования для проверки толчкового перемещения при разомкнутом контуре и проверки правильности направления вращения двигателя. Если направление сервопривода неверное, требуется изменить параметры вращения. Затем необходимо провести повторное тестирование и изменить параметры полярности сигнала датчика положения, если сигнал датчика положения имеет неправильный знак (механические параметры).

Перейти в меню калибровки и провести калибровку сервопривода для устранения колебаний.

Вручную переведите станок к началу координат и включите функцию сброса при включении питания в интерфейсе параметров сброса.

Перейдите в меню калибровки и проведите калибровку емкости датчика отслеживания.

Измените остальные требуемые параметры после выполнения перечисленных выше шагов.



Глава 4 Аварийные сигналы и ответы на часто задаваемые вопросы

1 Анализ аварийных сигналов

1.1 Z+/Z- limit enable (Включение пределов Z+/Z-)

Если появляется аварийный сигнал после проверки системой включения пределов Z+/Z-, возможными причинами этого могут быть:

- Ложное срабатывание датчика пределов Z+/Z-.
- Датчик Z+/Z- вышел из строя либо загрязнен маслом и пылью в результате длительного использования.
- Параметр логики предела может быть установлен на нормально разомкнутый или нормально замкнутый.
- Ошибка в подключении проводов.

1.2 Out of Z range (Выход за пределы диапазона значений оси Z)

Данное сообщение появится при выходе за пределы диапазона значений оси Z. Если аварийный сигнал ложный, обратите внимание на параметры диапазона значений при переходе системы к началу координат и на корректность обратной связи датчика положения.

1.3 Z- limit continue enable (Залипание датчика предела Z-)

Этот аварийный сигнал возникает, когда система возвращается в начало координат, движется назад при включенном датчике Z-, но не может выйти из зоны включения датчика Z-. Возможно, датчик вышел из строя.

1.4 Z+ limit continue enable (Залипание датчика предела Z+)

Этот аварийный сигнал возникает, когда система возвращается в начало координат, перемещается обратно к положительной оси, но попадает в зону включения датчика Z+. Проверьте, не слишком ли велика координата среднего или парковочного положения.

1.5 Servo alarm (Аварийный сигнал сервопривода)

Данное сообщение появляется при проверке системой входа ALM №14, отражающего состояние аварийного сигнала сервопривода, который одновременно отображается на экране. Причинами возникновения аварийного сигнала сервопривода могут быть:

- Ошибки сервопривода.
- Некорректно заданный параметр типа сервопривода.
- Неверное подключение.
- Помехи от электрической системы.

1.6 Encoder moves abnormally (Некорректное перемещение датчика положения)

Этот аварийный сигнал появляется в случае, когда система остановлена, а значение обратной связи датчика положения меняется. Причинами этого могут быть:

- Ось вибрирует под внешним воздействием.
- Ошибка в подключении, сигнал нулевой скорости не работает.



- Слишком низкая жесткость сервопривода.
- Кабель датчика положения испытывает воздействие помех. Необходимо использовать экран, подключенный к заземлению. Рекомендуется добавить на провод магнитное кольцо.

1.7 Encoder no response (Датчик положения не отвечает)

Чтобы начать перемещение, система посылает сигнал скорости, однако от датчика положения не поступает отклика. Срабатывает аварийный сигнал. Возможными причинами могут быть:

- Ошибка в подключении.
- Неверный тип сервопривода. Сервопривод должен поддерживать скоростной режим управления.
- Неправильно установлены параметры сервопривода. Необходимо переключить сервопривод в скоростной режим управления.

1.8 Encoder deviation large (Большое отклонение датчика положения)

При сильном отклонении фактического положения от необходимого появляется аварийный сигнал. Это означает, что сервопривод не может корректно выполнять команды управления скоростью. Возможными причинами могут быть:

- Неправильная полярность сигналов обратной связи датчика положения. Требуется изменить соответствующий параметр.
- Ошибки в подключении или помехи, в результате которых нарушена обратная связь датчика положения.
- Залипание механической части, реальное положение не может соответствовать заданному.

1.9 Capacity is 0 (Нулевая емкость)

Если система не может проверить емкость на сопле, на экране отображается нулевое значение. Такая ситуация может быть вызвана следующими неисправностями:

- Сопло касается листа.
- Присутствие воды в режущей головке.
- Емкость режущей головки выше диапазона проверки предусилителя.
- Сломан предусилитель.
- Ненадежное подключение.
- Внутри режущей головки положительный заряд (сопло) образует короткое замыкание с отрицательным зарядом (корпусом станка).

1.10 Local capacity small (Малая емкость)

При падении емкости появляется сообщение о неисправности. Возможными причинами могут быть:

- Соединения полностью или частично были изменены или перемещены. Следует повторить калибровку.
- Лазерный луч падает на сопло и за короткий промежуток времени нагревает его до очень высокой температуры, слишком горячей для рук.
- Под воздействием потока газа изменяется расстояние между положительным полюсом (сопло) и отрицательным полюсом (корпус станка).
- Ненадежное подключение.
- Диапазон калибровки слишком мал, что может привести к аварийному сигналу. В режиме плоскостной резки рекомендуется использовать 15 мм. В



режиме трехмерной резки рекомендуется использовать 10 мм.

- Одной из причин является то, что при использовании нержавеющей стали в качестве материала листа на датчик емкости и на прочую электронику влияет возникающее при резке пламя.

Если на поверхности стали имеется пластиковая пленка, сначала следует удалить ее. После этого проверить заземление станка. Высота слежения должна быть больше 0,5 мм. Повысить давление дутья.

1.11 Follow deviation large (Большое отклонение отслеживания)

Если при проверке системой высоты Н (расстояния между соплом и листом) будет обнаружено изменение состояния отслеживания за короткое время, сработает аварийная сигнализация. Этот относительный параметр толкуется в разделе 2.5.5. Возможными причинами могут быть:

- Завершение резки листа. Датчику нечего больше отслеживать.
- Сильная вибрация листа.

1.12 Sample capacity large (Высокая емкость)

Данная ошибка появляется при превышении максимального значения емкости. Возможными причинами могут быть:

- Сопло касается листа.
- Вода в режущей головке.
- Ненадежное подключение.

Внутри режущей головки положительный заряд (сопло) образует короткое замыкание с отрицательным зарядом (корпусом станка).

1.13 Expiration of time (Истечение срока действия лицензии)

Срок использования данной системы истек.

1.14 Battery lost lock (Блокировка при распаковке батареи)

При распаковке батареи незарегистрированного контроллера происходит срабатывание аварийной сигнализации. Пользователь может снять аварийный сигнал, зарегистрировав контроллер.

1.15 Jog nearby board (Толчковое перемещение рядом с листом)

Аварийный сигнал возникает при толчковом перемещении датчика отслеживания рядом с листом.



2 Ответы на часто задаваемые вопросы

2.1 Вибрации и механические удары при отслеживании перемещения

- Корпус усилителя или контакт FG контроллера плохо подключены к корпусу станка.

Корпус станка является отрицательным электродом конденсатора. Когда контакт корпуса усилителя и корпуса станка плохой, полное сопротивление переменного тока между положительным и отрицательным электродами конденсатора большое. Таким образом, изменяется нагрузка измеряемой цепи, что может привести к большей ошибке измерения. Если хорошее механическое соединение не может быть достигнуто, пользователи могут добавить широкий провод (медный материал) между металлическими корпусами усилителя, чтобы уменьшить полное сопротивление переменного тока. Полное сопротивление переменного тока у одноточечного соединения больше, чем у хорошего механического соединения. Требуется, чтобы полное сопротивление переменного тока составляло менее 10 Ом.

- Слишком высокая жесткость сервопривода.

Вибрации могут быть вызваны слишком высоким уровнем жесткости сервопривода. Например, для сервопривода Panasonic MINAS A5 жесткость должна быть ниже уровня 19.

- Слишком высокий уровень скорости отслеживания.

При движении может возникать вибрация из-за слишком большого уровня скорости отслеживания. Рекомендуется устанавливать уровень скорости отслеживания от 3 до 7.

- Плохая калибровка датчика отслеживания

Если данные стабильности, плавности и удержания, сохраненные в BCS100, плохие, то при следующем движении будет возникать вибрация. Необходимо провести повторную калибровку емкости датчика отслеживания, пока не будет достигнут приемлемый уровень стабильности и плавности.

- При наличии значительных помех необходимо уменьшить значение параметра коэффициент усиления сервопривода.

2.2 При передвижении датчик отслеживания всегда касается листа

- Слишком маленький диапазон калибровки или слишком высокая скорость перемещения по оси Z

Чем меньше диапазон калибровки, тем меньше дистанция торможения при отслеживании перемещения. Если скорость перемещения по оси Z слишком велика и не уменьшается до нуля при достижении датчиком отслеживания требуемого положения, неизбежен сверхпрожиг. При этом чем выше скорость по оси Z, тем значительнее сверхпрожиг. Если скорость по оси Z выше 100 мм/с, рекомендуется установить диапазон калибровки 15 мм. Если скорость по оси Z выше 250 мм/с, диапазон калибровки должен быть от 20 до 25 мм.

- Слишком низкая жесткость сервопривода



Отклик сервопривода может задерживаться из-за слишком низкой жесткости сервопривода, поэтому датчик отслеживания может касаться листа. Например, для сервопривода Panasonic MINAS A5 жесткость должна быть выше уровня 13.

➤ Калибровка емкости

Датчик отслеживания касается поверхности листа при наличии большого отклонения между значением емкости, сохраненным в BCS100, и фактическим измеренным значением. Причиной этого может быть, например, сильный нагрев сопла или нестабильность подключения. Необходимо, в первую очередь, выявить и устранить причину отклонения емкости, а затем произвести повторную калибровку.

➤ Отсутствие предварительного нагрева

Необходимо прогреть предусилитель в течение 2–5 минут и начинать работу с контроллером высоты BCS100 после того, как емкость усилителя стабилизируется.

➤ Блокирующая гайка керамической части не затянута.

Из-за того, что гайка не затянута, может возникнуть нестабильность измерения емкости.

2.3 Высота отслеживания отличается от фактической высоты

Отсутствие предварительного нагрева

Работу с BCS100 можно начинать только после прогрева предусилителя в течение 2–5 минут. Емкость в предусилителе может изменяться при изменении температуры. Необходимо прогреть предусилитель в течение 2–5 минут и начинать работу с контроллером высоты BCS100 после того, как емкость усилителя стабилизируется.

Проблема калибровки

Эта проблема часто возникает, если после замены сопла не проведена повторная калибровка емкости датчика отслеживания.

Слишком высокая температура сопла (выше 100 °C) из-за рассеивания лазерного луча или некорректной подачи дутья, в результате чего емкость режущей головки изменяется.

Датчик отслеживания не касается листа в автоматическом режиме, фактическая высота отслеживания выше установленного значения.

После выполнения автоматической проверки необходимо выполнить калибровку.

2.4 Датчик отслеживания не может подняться на требуемую высоту

Если датчик отслеживания не поднимается на требуемую высоту, необходимо проверить корректность координат по оси Z. При наличии отклонений требуется выполнить возврат к началу координат, после чего несколько раз нажать <FOLLOW> и <SHUT> и проследить соответствие координат при отслеживании положения листа. Если фактическая координата по оси Z продолжает оставаться меньше требуемого значения, возможна проблема с обратной связью системы. Причиной может быть несовпадение направлений вращения сервопривода, шарико-винтовой пары и муфты, что приводит к смещению координат.



- 2.5 При обновлении прошивки контроллера появляется сообщение: «Validation error, failed ARM upgrading» (Ошибка валидации, не удалось обновить ARM)
Возможно, файл обновления заражен вредоносным ПО.
- 2.6 Во время калибровки емкости датчик отслеживания перемещается вверх без касания листа
Проверьте в настройках отслеживаемого материала установку «metal» (металл) или «nonmetal» (не металл).