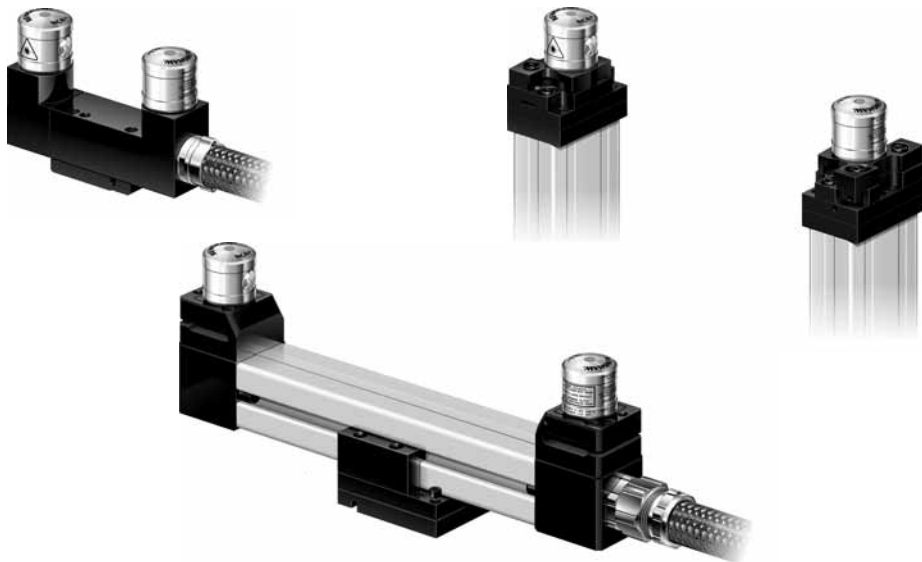


Система NC4 для бесконтактной наладки инструмента



© 2003 – 2012 Renishaw plc.
Все права защищены.

Запрещается копирование или воспроизведение данного документа целиком или частично, а также его перенос на какие-либо другие носители или перевод на другой язык каким бы то ни было образом без предварительного письменного разрешения компании Renishaw.

Факт публикации данного документа не освобождает от соблюдения патентных прав компании Renishaw plc.

Отказ от ответственности

КОМПАНИЯ RENISHAW ПРИЛОЖИЛА ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ ИНФОРМАЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ, НА ДАТУ ЕГО ПУБЛИКАЦИИ. ОДНАКО КОМПАНИЯ НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ НИКАКИХ ГАРАНТИЙ ИЛИ ЗАЯВЛЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ СОДЕРЖИМОГО НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА. КОМПАНИЯ RENISHAW ИСКЛЮЧАЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ, ТЕМ ИЛИ ИНЫМ ОБРАЗОМ ВОЗНИКАЮЩУЮ ВСЛЕДСТВИЕ НЕТОЧНОСТЕЙ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ.

Номер публикации: H-2000-5230-06-A (RU)
Дата публикации: 03.2012

Торговые марки

RENISHAW и эмблема в виде контактного датчика, входящая в состав фирменного знака RENISHAW, являются зарегистрированными торговыми марками компании Renishaw plc в Соединенном Королевстве и других странах.

apply innovation а также названия и обозначения изделий и технологий компании Renishaw являются торговыми марками компании Renishaw plc или ее подразделений.

Все остальные торговые марки и названия изделий, встречающиеся в содержании настоящего документа, являются торговыми наименованиями, знаками обслуживания, торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками их соответствующих владельцев.

Гарантийные обязательства

Если изделию требуется гарантийное обслуживание, его следует вернуть поставщику. Если неисправность возникла в результате неправильной установки или эксплуатации изделия, его ремонта или настройки неуполномоченными на то лицами, никакие претензии не принимаются. В случае отказа использовать оборудование Renishaw или его замены на изделие другого изготовителя необходимо получить предварительное согласие. При несоблюдении этих требований гарантийные обязательства аннулируются.

Патенты

Бесконтактная система NC4 для наладки инструмента защищена следующими патентами:

CN 100394139C	EP 1562020	US 6,635,894 B1
CN 1202403C	JP 2003-524,154	US 6,878,953 B2
CN 1660541A	JP 4520240	US 7,053,392 B2
EP 1050368	JP 4521094	US 7312433B2
EP 1144944	KR 0746932	
EP 1502699	TW NI-178572	
EP 1506073 B	US 6,496,273 B1	

На остальные патенты поданы заявки.

Содержание

Предварительные сведения	5
Безопасность работы	
Внимание	6
Осторожно - Техника безопасности при работе с лазером.....	6
Этикетки, предупреждающие о наличии лазерного излучения	7
Расположение выходного отверстия источника лазерного излучения	8
Обслуживание и сопутствующие публикации	
Обслуживание	9
Сопутствующие публикации	9
Общие сведения	
Введение.....	10
Полезные советы	10
Порядок монтажа и настройки системы NC4	11
Комплект поставки	12
Маркировка эксплуатационной панели	13
Сигналы светодиодного индикатора состояния системы	14

Размеры	
Блоки источника и приемника лазерного излучения	16
Трафарет, соответствующий обычному способу монтажа	17
Компактная совмещенная система (модель F95).....	18
Компактная совмещенная система (модели F115, F145, F230 и F300)	19
Монтажно-юстировочная пластина для компактных совмещенных систем.....	20
Модульная совмещенная система (модель F300)	21
Юстировочное приспособление для модульной совмещенной системы	22
Прибор для наладки NC4	23
Переходник с поворотом на 90 градусов для сальника (опция).....	24
Технические характеристики	25
Рабочие характеристики	
Повторяемость	26
Минимально допустимый диаметр инструмента в зависимости от расстояния между источником и приемником лазерного излучения	27
Контрольно-наладочное устройство для настройки системы NC4	
Введение.....	28
Используемые батарейки	29
Монтаж	
Введение	30
Полезные советы.....	30
Системы подводки воздуха.....	31

Совмещенная система.....	32
Раздельная система	37
Интерфейсный блок	45
Подробная информация о подключении NC4.....	46
Подключение питания к интерфейсу.....	47
Перебои в подаче электропитания	47
Регулировка давления воздуха	48
Программное обеспечение – инсталляция и измерительные циклы	49
Выравнивание и юстировка системы	
Выравнивание системы NC4.....	50
Юстировка системы NC4.....	50
Использование вольтметра	51
Использование контрольно-наладочного устройства	52
Допуски на точность выравнивания системы относительно осей станка.....	53
Юстировка и выравнивание раздельной системы	54
Выравнивание и юстировка совмещенной системы	59
Устранение неисправностей.....	65
Техническое обслуживание	
Введение.....	72
Регулятор подачи воздуха	73
Контрольно-наладочный прибор для NC4	74

Обслуживание	
Чистка оптических поверхностей.....	75
Совмещенная система.....	80
Герметизирующее устройство PassiveSeal	87
Регулятор подачи воздуха	90
Список комплектующих	
Раздельная система NC4 в сборе.....	92
Комплекты раздельной системы NC4	93
Совмещенная система NC4 в сборе и полный комплект	94
Компактная совмещенная система NC4 в сборе.....	95
Комплекты компактной совмещенной системы NC4	96
Передачики (Tx) и приемники (Rx) системы NC4.....	97
Принадлежности для системы NC4.....	98
Принадлежности для системы подачи воздуха.....	99
Принадлежности для кабеля и кабелепровода.....	100
Принадлежности для интерфейса.....	101
Сопутствующие публикации и наклейка с предупреждающим символом лазерного излучения.....	102
Программное обеспечение.....	103



ЗАЯВЛЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ ТРЕБОВАНИЯМ ЕС

Компания Renishaw plc заявляет, что бесконтактная система наладки инструмента NC4 соответствует требованиям применяемых стандартов и норм.

Для получения полного текста Заявления о соответствии требованиям ЕС следует обращаться в компанию Renishaw plc на сайте www.renishaw.com/nc4.

Директива WEEE



Наличие данного символа на изделиях и/или в сопроводительной документации компании Renishaw указывает на то, что данное изделие не может удаляться в отходы вместе с обычным бытовыми отходами. Пользователь несет ответственность за сдачу данного изделия на соответствующий пункт сбора отработанного электрического и электронного оборудования (WEEE) с целью его повторного использования или вторичной переработки. Правильное удаление данного изделия в отходы позволяет сохранить ценные ресурсы и предотвратить отрицательное воздействие на окружающую среду. Для получения более подробной информации следует обращаться в местную службу по удалению отходов или к дистрибьютору компании Renishaw.



Внимание

Компания Renishaw plc заявляет, что бесконтактная система наладки инструмента NC4 соответствует требованиям применяемых стандартов и норм. Для получения полного текста Заявления о соответствии требованиям ЕС следует обращаться в компанию Renishaw plc на сайте www.renishaw.com/nc4.

- персонал должен полностью ознакомиться с инструкциями прежде, чем начинать пользоваться данным изделием;
- установка и эксплуатация устройства должны выполняться только квалифицированным персоналом, прошедшим соответствующее обучение;
- необходимо пользоваться средствами, обеспечивающими защиту глаз от попадания СОЖ и стружки, а также от различных источников опасности механической природы;
- необходимо избегать вдыхания паров СОЖ, образующихся рядом со станком;
- нельзя перекрывать выход воздуха из отверстия передатчика.



Осторожно – Техника безопасности при работе с лазером

В бесконтактной системе для наладки инструмента NC4 используется лазер непрерывного действия с выходной мощностью 1 мВт, излучающий на длине волны 670 нм.

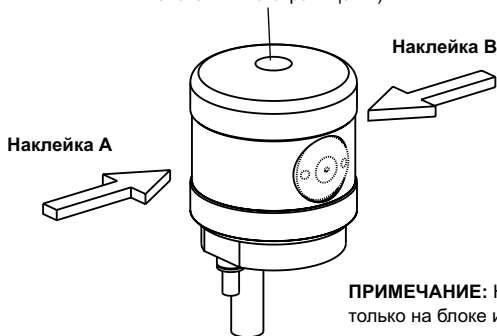
В соответствии с международным стандартом IEC 60825-1:1993 + A1:1997 + A2: 2001, этот лазер является лазером класса 2 и 2001.

удовлетворяет требованиям 21CFR 1040.10 и 1040.11, за исключением отклонений, соответствующих уведомлению Laser Notice No. 50 от 26 июля 2001 г.

В соответствии с требованиями Стандарта IEC 60825-1 на прибор должна быть наклеена этикетка, предупреждающая о наличии лазерного излучения, и соответствующая информационная табличка.

Предупреждающая этикетка и соответствующая табличка стационарно закреплены на обеих сторонах корпуса источника лазерного излучения (Tx) (см. подробнее следующую страницу). В комплект поставки также входит предупредительная наклейка, которую следует разместить на внешней стороне корпуса станка.

Светодиодный индикатор состояния датчика и лазера (подробную информацию см. в разделе «Сигналы светодиодного индикатора состояния системы» на странице 14).



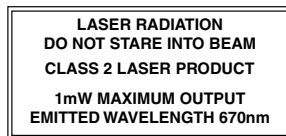
ПРИМЕЧАНИЕ: Наклейки А и В размещены только на блоке источника лазерного излучения.

Наклейка А



激光辐射
请勿直视激光光束

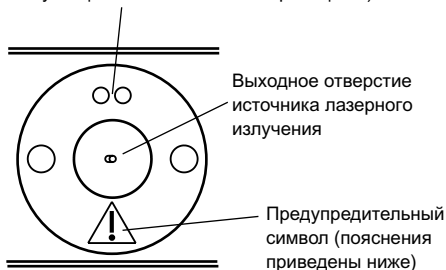
Наклейка В



COMPLIES WITH 21 CFR 1040.10 *
& 1040.11 AND IEC 60825-1/A2:2007

* За исключением отклонений, соответствующих уведомлению Laser Notice No. 50 от 24 июня 2007 г.

Маркировка эксплуатационной панели, обозначающая диапазон расстояний между источником и приемником лазерного излучения, на которое рассчитана конкретная система (подробную информацию см. в разделе «Маркировка эксплуатационной панели» на странице 13) .



ОСТОРОЖНО - ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ЛАЗЕРОМ

Эксплуатационная панель снимается только для проведения техобслуживания. Для этого используйте специальный инструмент, который входит в комплект поставки. Перед тем как снять панель, отключите питание блока источника лазерного излучения с тем, чтобы избежать контакта с лазерным излучением.

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЙ СИМВОЛ

Предупредительный символ, размещенный на эксплуатационной панели, означает следующее:

ВНИМАНИЕ! При снятой панели возникает лазерное излучение класса 3R. Избегайте прямого попадания излучения в глаза.

Из-за недостатка места этот текст на эксплуатационной панели не приводится.

Обслуживание

Ряд операций по техническому обслуживанию датчика возможен только при снятой эксплуатационной панели. Для этого в комплект поставки включен ключ для круглых гаек с отверстиями.

Если при снятой панели источник лазерного излучения остается подключенным к источнику питания, то обслуживающий персонал может подвергнуться воздействию лазерного излучения класса 3R.

Перед началом технического обслуживания не забывайте отключать систему NC4 от источника питания.

Сопутствующие публикации

- Руководство по установке и эксплуатации NCi-5 – интерфейса бесконтактной системы для наладки инструмента. Номер публикации Renishaw H-5259-8500.
- Бесконтактные системы для наладки инструмента: руководство по программированию. Это руководство поставляется вместе с программным обеспечением.

Введение

Настоящее руководство описывает процесс установки, настройки и технического обслуживания системы NC4 производства компании Renishaw, предназначенной для бесконтактной наладки инструмента.

NC4 представляет собой лазерный бесконтактный датчик для наладки инструмента, который обеспечивает скоростное/прецизионное измерение параметров режущего инструмента на обрабатывающем центре при стандартных режимах работы.

При перемещении инструмента поперек лазерного луча система регистрирует момент пересечения инструментом траектории лазерного луча. Выходной сигнал датчика принимается системой ЧПУ, что позволяет установить наличие инструмента и положение режущей кромки (определение полочки инструмента).

Полезные советы

- NC4 является высокоточным прибором, при работе с которым нужно соблюдать осторожность.
- Убедитесь в надежности используемых креплений.
- Во избежание повреждения и лишней нагрузки на датчик NC4, кабели, воздухопровод, кабелепровод и т. д. необходимо надежно закрепить на станке.
- Датчик нужно расположить так, чтобы опасность его столкновения с движущимися частями станка была сведена к минимуму.
- Датчик должен быть установлен вдали от мест скопления металлической стружки. Не допускайте накапливания избыточного объема отходов обработки вокруг датчика.
- Следите за чистотой электрических контактов.
- Оптимальные рабочие характеристики достигаются при непрерывной подаче воздуха и питания к используемой системе.
- Защита NC4 от внешних воздействий осуществляется с помощью непрерывного потока чистого воздуха. Приблизительно один раз в месяц необходимо проверять оптические компоненты на наличие загрязнения. Интервал обслуживания может быть увеличен или уменьшен с учетом опыта работы.
- Для обеспечения надежной работы системы защиты PassiveSeal выходное отверстие, расположенное с нижней стороны датчика NC4, нужно держать открытым.

Порядок монтажа и настройки системы NC4

Монтаж и настройку системы NC4 нужно производить следующим образом:

1. Соберите систему подводки воздуха (см. раздел «Монтаж системы подачи воздуха» на странице 31) Не включайте подачу воздуха на этой стадии установки и не регулируйте давление воздуха.
2. Установите систему NC4 (см. раздел «Монтаж совмещенной системы» на странице 32 или «Монтаж отдельной системы» на странице 37).
3. Установите интерфейсный блок (см. раздел «Установка интерфейса» на странице 45).
4. Включите питание интерфейса (см. раздел «Подключение питания к интерфейсу» на странице 47).
5. Включите подачу воздуха к датчику NC4 и установите необходимое давление воздуха (см. раздел «Регулировка давления воздуха» на стр. 48).
6. Произведите юстировку системы NC4 и ее выравнивание (см. раздел «Юстировка и выравнивание отдельной системы» на стр. 54 или «Выравнивание и юстировка совмещенной системы» на стр. 59).
7. Осуществите калибровку системы (см. «Бесконтактные системы для настройки инструмента: руководство по программированию»)
8. В случае возникновения проблем см. раздел «Устранение неисправностей» на странице 65.

Комплект поставки

Чтобы обеспечить полную функциональность системы, обратите внимание на следующее:

Система для наладки инструмента: совмещенная или раздельная

Убедитесь, что поставленная Вам система NC4 соответствует необходимому расстоянию между блоками источника и приемника лазерного излучения (подробную информацию см. в разделе «Маркировка эксплуатационной панели» на странице 13). Если требуется система с другим расстоянием между приемником и источником лазерного излучения, свяжитесь с Вашим поставщиком.

Монтаж

Если Вы используете монтажные скобы, убедитесь, что они подходят для установки.

Подача воздуха

В систему NC4 должен подаваться сухой чистый воздух, соответствующий требованиям стандарта ISO 8573-1, класс очистки 1.7.2. В случае необходимости, используйте регулятор подачи воздуха с фильтром (см раздел «Список комплектующих – принадлежности для системы подачи воздуха» на странице 99).

Интерфейс

Система NC4 должна использоваться с интерфейсом NCi-5. При заказе NC4 в наборе, этот интерфейс входит в комплект поставки.

Программное обеспечение

Для выполнения циклов наладки инструмента и определения его поломки необходимо использовать программное обеспечение Renishaw, предназначенное для бесконтактных измерений.

Принадлежности

В зависимости от способа установки могут потребоваться кабелепровод, крепежные приспособления и т. д.

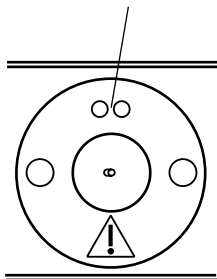
Для юстировки и выравнивания системы NC4 также потребуется:

- Цифровой вольтметр или.
- Контрольно-наладочное устройство для настройки системы NC4.

Маркировка эксплуатационной панели

На эксплуатационной панели блоков источника и приемника лазерного излучения выгравирована одна или несколько окружностей. Которые обозначают расстояние между источником и приемником лазерного излучения, на которое рассчитана система NC4.

Маркировка эксплуатационной панели, обозначающая на каком расстоянии друг от друга должны быть установлены источник и приемник лазерного излучения



Совмещенные системы

Тип	Маркировка источника	Маркировка приемника
F95	○	○
F115	●●	○
F145	○○	○
NC4+ F145	○○†○○	○○†○○
F230	○○	●●
F300	○○	○○

Раздельная система

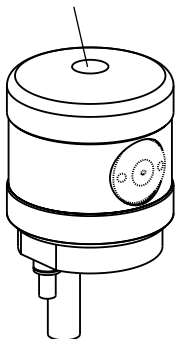
Расстояние (м)	Маркировка источника	Маркировка приемника
от 0,3 до 0,5	○○	○○○○
от 0,5 до 0,8	○○○○	○○
от 0,8 до 1,5	○○○○	○○○○
от 1,5 до 2,0	○○○○	○○○○○○
от 2,0 до 3,0	○○○○○○	○○○○
от 3,0 до 5,0	○○○○○○	○○○○○○

Сигналы светодиодного индикатора состояния системы

Светодиодные индикаторы блоков источника и приемника лазерного излучения показывают пользователю состояние используемой системы NC4. Оба индикатора всегда находятся в одинаковом состоянии.

Цвета индикации изменяются в зависимости от режима работы интерфейса. Таблица соответствия состояний системы и цвета индикации приведена на странице 15:

Светодиодный индикатор состояния датчика (на блоках источника и приемника лазерного излучения)



Переключатель SW1-2 интерфейса NCi-5, включающий режим наладки, в состоянии 'On' ('Вкл')

Светодиодные индикаторы датчика быстро мигают, посылая сигнал в контрольно-наладочное устройство для настройки NC4.

Цвет индикации меняется между тремя цветами: красным, желтым и зеленым.

Переключатель SW1-2 интерфейса NCi-5, включающий режим наладки с помощью устройства для наладки NC4, в состоянии 'Off' ('Выкл')

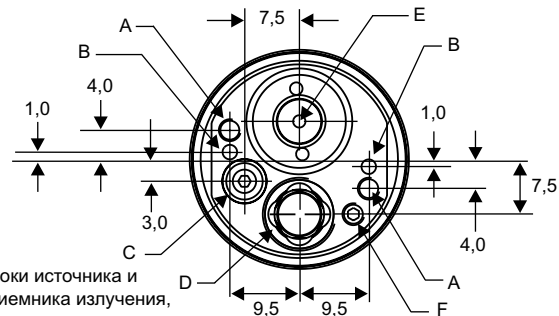
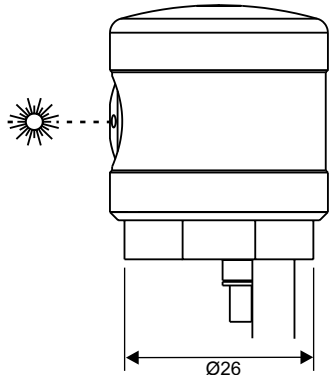
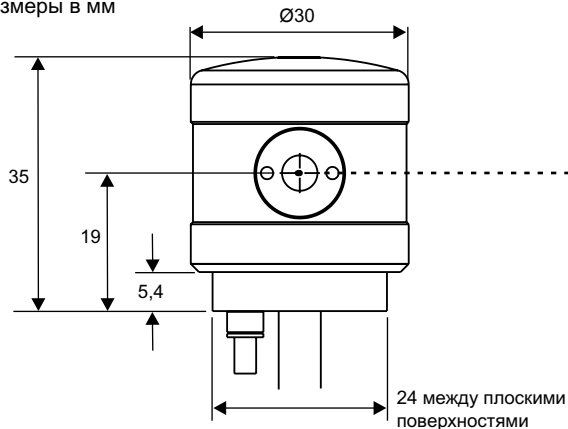
См. таблицу на странице 15.

Цвет светодиодного индикатора	Напряжение на индикаторе	Состояние системы	Режим скоростного определения пололки инструмента	Режим фиксации выходного сигнала
Зеленый-желтый (мигание с частотой 1 Гц)	>6,0 В	К системе подводится слишком высокое напряжение. Система будет работать, но для достижения максимальной точности повторите юстировку и выравнивание системы. *	Отсутствует	Фиксация выходного сигнала не включена. К системе подводится слишком высокое напряжение. Система будет работать, но для достижения ее максимальной точности нужно произвести повторную юстировку системы и снова выровнять её относительно осей перемещения станка. *
Зеленый	от 4,0 В до 6,0 В	На пути лазерного луча нет препятствий. Датчик в состоянии готовности.	Отсутствует	На пути лазерного луча нет препятствий. Фиксация выходного сигнала не включена.
Желтый	от 2,5 В до 4,0 В	Пучок лазерного излучения частично перекрыт. *	Фиксация выходного сигнала не включена. Луч перекрыт.	Фиксация выходного сигнала не включена. На пути лазерного луча находится вращающийся инструмент. *
Красный	от 0 В до 2,5 В	Луч перекрыт. Датчик сработал.	Произведена фиксация выходного сигнала. Инструмент поломан.	Отсутствует напряжение питания
Нет индикации	0 В	Отсутствует напряжение питания		

* Система NC4 постоянно проверяет себя на предмет наличия сигнала, а цвет индикатора дает информацию о состоянии датчика. По этой причине показание светодиодного индикатора можно использовать для тестирования системы.

Если на пути лазерного луча нет препятствий, а светодиодные индикаторы светятся желтым цветом или постоянно меняют цвет с желтого на зеленый, это говорит о том, что датчику требуется техническое обслуживание. После обслуживания система продолжит функционировать в обычном режиме. Подробную информацию о требуемом техническом обслуживании см. в разделе «Устранение неисправностей» на странице 65.

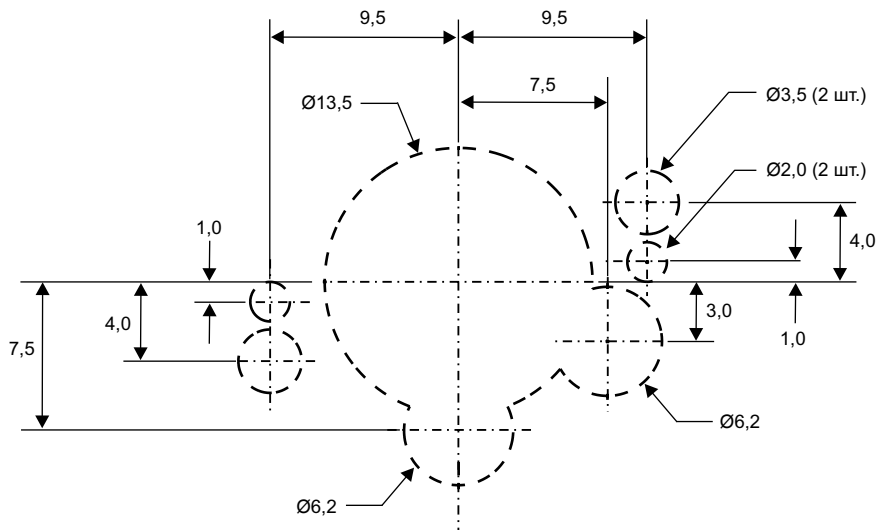
Размеры в мм



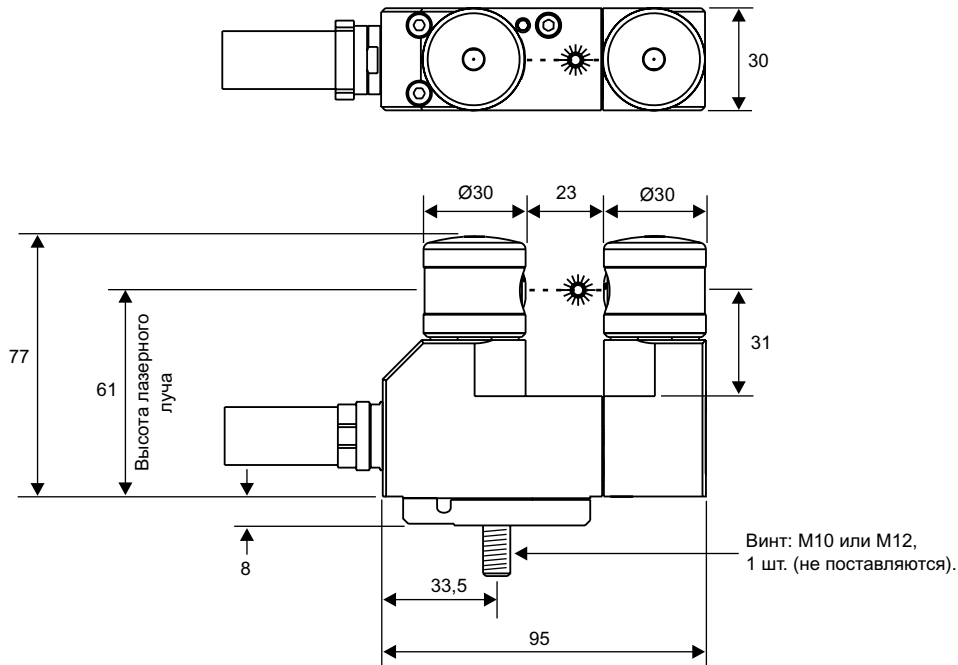
Блоки источника и приемника излучения, вид снизу

- A = Монтажные отверстия (2 шт.), M3 x 0,5 P глубиной 8 мм
- B = Отверстия под штифты (2 шт.), Ø2 мм, глубина 8 мм
- C = Пневматический разъем с байонетным соединением, пластмассовая трубка с Ø3 мм
- D = Кабель питания, Ø6 мм
- E = Выходное отверстие герметизирующего устройства PassiveSeal. Не закрывать.
- F = Болт-заглушка. Не трогать.

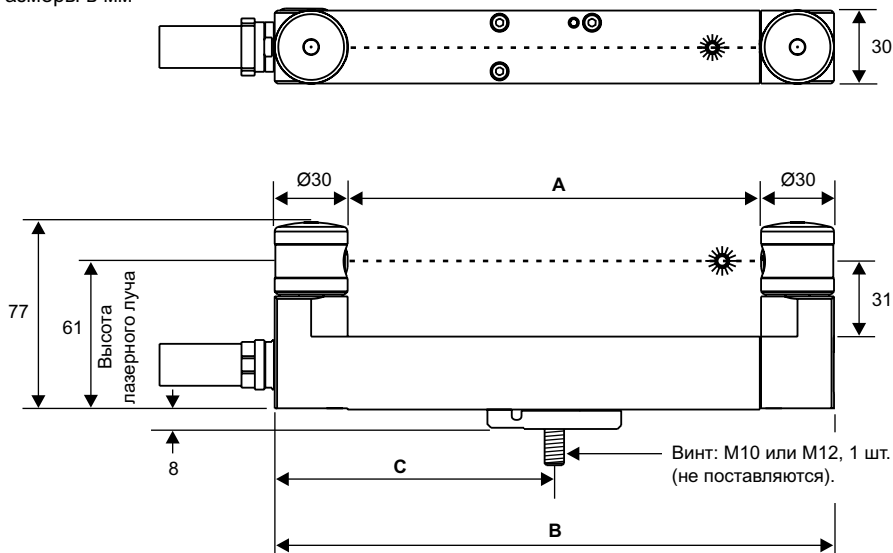
Размеры в мм



Размеры в мм

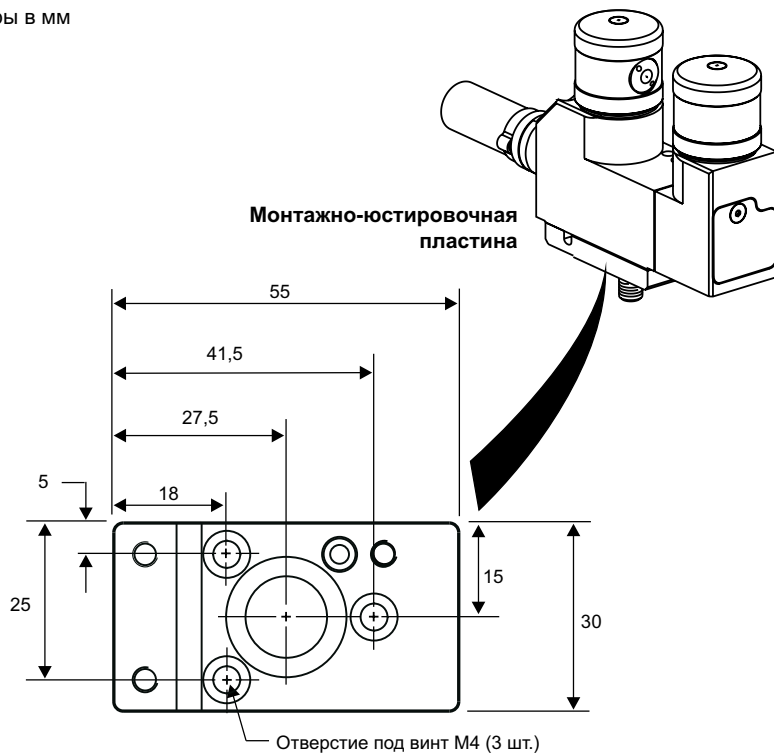


Размеры в мм

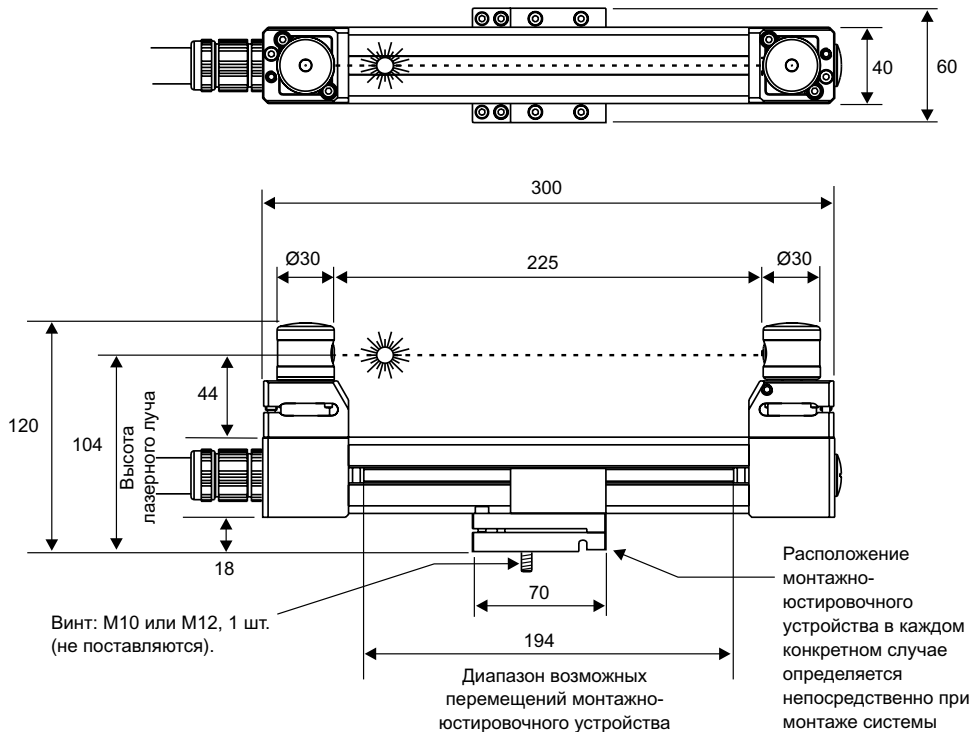


Модель	F115	NC4/NC4+ F145	F230	F300
Размер А	55	85	170	240
Размер В	115	145	230	300
Размер С	57,5	72,5	115	150

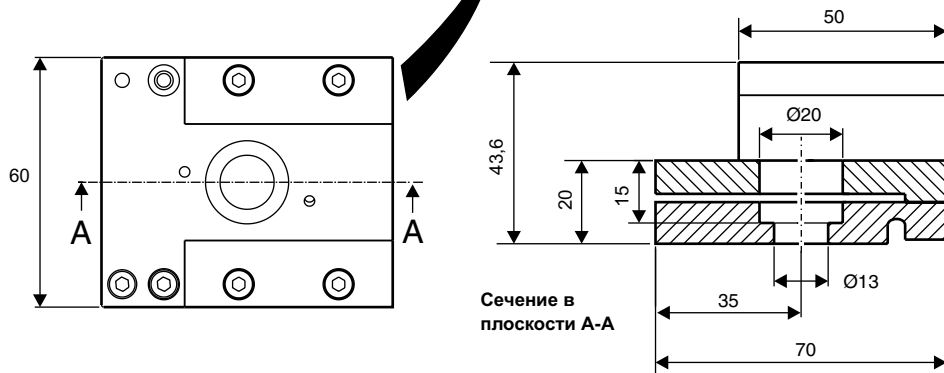
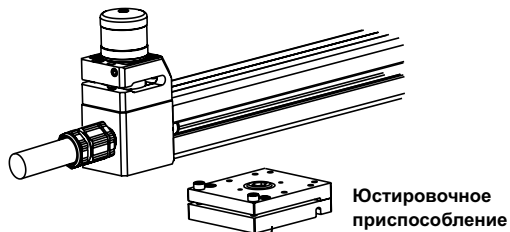
Размеры в мм



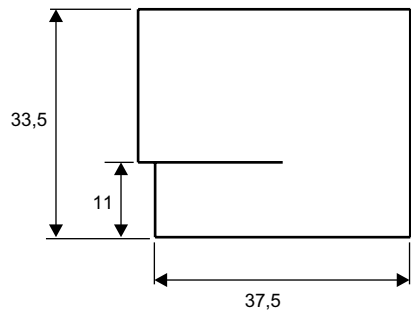
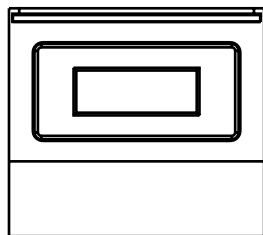
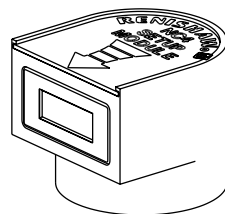
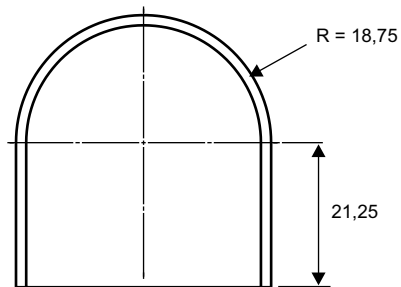
Размеры в мм



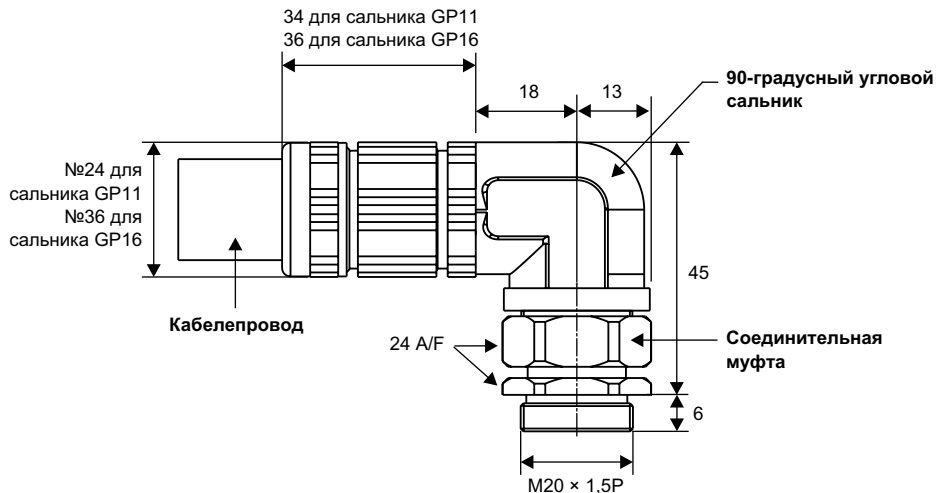
Размеры в мм



Размеры в мм



Размеры в мм



Дополнительную информацию см. на стр. 35.

Назначение	Скоростная прецизионная бесконтактная наладка инструмента и определение его поломки
Температура эксплуатации	от 5 °С до 50 °С
Температура хранения	от -10 °С до 70 °С
Уровень защиты (независимо от наличия или отсутствия подачи воздуха)	IPX8
Срок службы	Протестирован на 1 млн. циклов включения/выключения
Подача воздуха	Воздуховод диаметром 3,0 мм, минимальное давление 3 бара, максимальное давление 6 бар Воздух, подводимый к NC4, должен удовлетворять требованиям стандарта ISO 8573-1: класс очистки 1.7.2
Тип кабеля	6-жильный экранированный кабель. Каждый провод внутри кабеля изолирован (18 проводников сечением 0,1мм каждый). Ø6,0 мм x 12,5 м
Масса (одиночный модуль источника или приемника лазерного излучения с кабелем)	0,5 кг
Потребляемый ток (включая интерфейсный блок)	С интерфейсным блоком: 120 мА при 12 В, 70 мА при 24 В

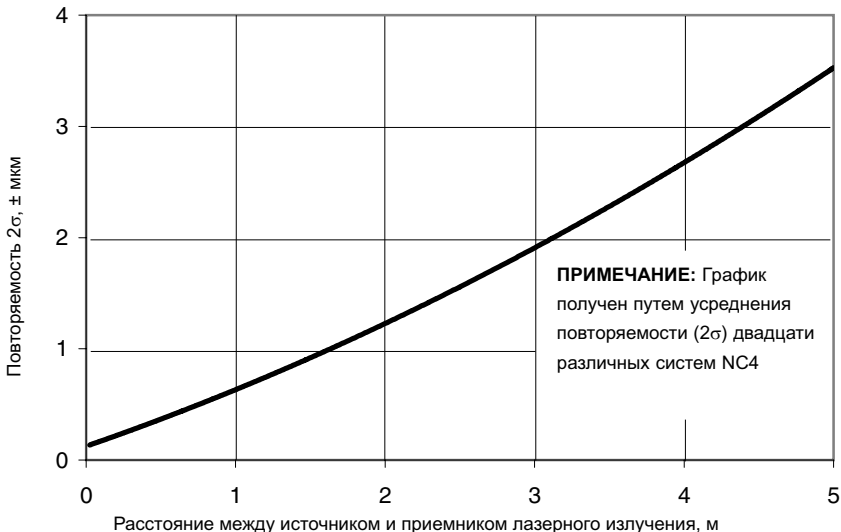
Повторяемость

Повторяемость датчика зависит от расстояния между источником и приемником лазерного излучения (длины лазерного луча) и способа монтажа датчика.

Повторяемость = $\pm 0,1$ мкм (2σ)

Повторяемость = ± 1 мкм (2σ) при длине лазерного луча 1 м.

NC4+ F145 Повторяемость = ± 1 мкм (2σ) при длине лазерного луча 85 мм.



Минимально допустимый диаметр инструмента в зависимости от расстояния между источником и приемником лазерного излучения

Обратите внимание, что в таблице приведены ориентировочные значения минимально допустимого диаметра инструмента.

Расстояние между источником и приемником излучения (м)			Минимальный диаметр инструмента (мм) ...	
			...для наладки	...для определения поломки
Компактная совмещенная система	F95	0,023	0,03	0,03
	F115	0,055	0,07	0,04
	F145	0,085	0,08	0,05
	NC4+ F145	0,085	0,03	0,03
	F230	0,170	0,20	0,07
	F300	0,240	0,20	0,10
Модульная и компактная совмещенная система	F300	0,225	0,20	0,10
Раздельная система		0,50	0,30	0,10
		1,00	0,40	0,20
		2,00	0,50	0,20
		3,00	0,60	0,30
		4,00	1,00	0,30
		5,00	1,00	0,30

Введение

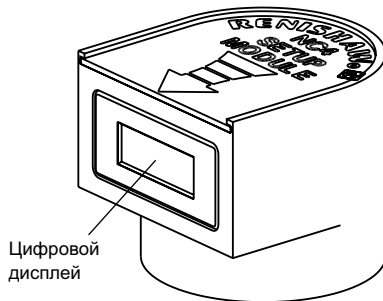
Контрольно-наладочное устройство для NC4 является автономным прибором, работающим от батарейки. С помощью этого устройства можно визуально определить уровень мощности сигнала, регистрируемого приемником лазерного излучения системы NC4. Уровень сигнала показывает цифровой дисплей. Чем больше показание дисплея, тем выше мощность сигнала, регистрируемого приемником лазерного излучения.

Контрольно-наладочное устройство устанавливается сверху на блок источника или приемника лазерного излучения и разворачивается таким образом, чтобы оператору было удобно следить за его показаниями. Автоматическое включение устройства для наладки NC4 происходит в момент его установки на датчик. Когда контрольно-наладочное устройство снимается, оно автоматически выключается.

ПРИМЕЧАНИЕ: Контрольно-наладочное устройство показывает мощность сигнала в относительных единицах. Если необходимо измерить фактический уровень сигнала, это нужно сделать с помощью вольтметра, присоединяя его к соответствующим выводам интерфейса.

Контрольно-наладочное устройство предназначено для настройки как совмещенных, так и отдельных систем NC4.

Контрольно-наладочное устройство для настройки системы NC4



Используемая батарейка

В контрольно-наладочном устройстве используется одна батарейка размером $\frac{1}{2}$ AA, дающая напряжение 3,3 В – 3,6 В. Убедитесь, что Вы приобретаете стандартную батарейку-«таблетку». Батарейки типа «tagged» не подходят, так как они снабжены дополнительными выводами.

Обычно подходят литий/тионил-хлоридные элементы питания (3,6 В). Эти батарейки отличаются большой длительностью работы: длительность непрерывной работы литий/ тионил-хлоридных элементов питания (3,6 В) составляет 700 ч.

Изготовитель батарейки	Артикул
Farnell	206-520 (Sonnenschein SL-350 S)
Maplin	GS 99 H
Radio Shack	23-026
RS (Radio Spares)	596-589 (Saft LS 14250)

Изготовитель батарейки

Ecocel	TC-4511, TC-4521, TC-4531
Maxell	ER3S
Saft	LS 14250C, LS 14250
Sanyo	CR 14250 SE
Sonnenschein	SL-350, SL-550, SL-750
Tadiran	TL-4902, TL-5902, TL-2150, TL-5101
Varta	CR 1/2 AA
Xeno	XL-050F

Введение

Воздух, поступающий в систему NC4, должен соответствовать требованиям стандарта ISO 8573-1, иметь класс очистки 1.7.2 и не содержать влаги.

Если на предприятии нет возможности обеспечить подачу воздуха требуемого качества, то у компании Renishaw может быть заказан блок воздушного фильтра (см. раздел «Список комплектующих - принадлежности для системы подачи воздуха» на стр. 99).

Для NC4 необходима непрерывная регулируемая подача воздуха при давлении в пределах от 3 бар (минимум) до 6 бар (максимум).

Блоки источника и приемника излучения системы снабжены специальным герметизирующим устройством, которое обеспечивает защиту от попадания грязи внутрь системы при возникновении сбоя в системе подачи воздуха. При этом происходит срабатывание датчика и переход системы в пассивное состояние: лазерный луч не выходит из источника излучения, а светодиодные индикаторы на блоках источника и приемника излучения горят красным светом (если система работает в режиме наладки инструмента).

Причину сбоя в системе подачи воздуха следует устранить.

Полезные советы

- Если возможно, врежьте кран в воздухопровод, который выходит из регулятора подачи воздуха/ воздушного фильтра станка. **ВНИМАНИЕ:** не подключайте NC4 к системе подачи воздуха, в которой могут присутствовать пары масла.
- При прокладке воздухопровода и протягивании через оболочку кабелепровода используйте направляющие колпачки, которые входят в комплект поставки системы подачи воздуха.
- Прежде чем подсоединить воздухопровод к входному отверстию датчика NC4, избавьтесь от посторонних частиц, которые могут в нем находиться. Для этого включите подачу воздуха на короткое время. После того, как из воздухопровода перестанут вылетать посторонние частицы, отключите подачу воздуха и подсоедините его к NC4.
- При прокладке воздухопровода старайтесь, чтобы он был максимально коротким. В этом случае понижение давления воздуха будет сведено к минимуму.
- Если осуществляется подача влажного воздуха, температура которого превышает температуру окружающей среды более чем на 5 °С, необходимо использовать осушитель воздуха.

Монтаж системы подачи воздуха



ВНИМАНИЕ: Перед началом монтажа системы подачи воздуха на станке убедитесь, что станок исправен и эта операция будет безопасна.

1. С помощью монтажного кронштейна закрепите регулятор подачи воздуха на подходящей поверхности в вертикальном положении. Расстояние между регулятором и датчиком NC4 при этом не должно превышать 25 м.
2. Определитесь, какой источник воздуха Вы будете использовать (подаваемый воздух должен удовлетворять требованиям стандарта ISO 8573-1: класс очистки 5.9.4) и подсоедините к нему входное отверстие регулятора подачи воздуха. Если возможно, осуществляйте подачу воздуха непосредственно от воздушного фильтра станка.

Если предполагается, что сжатый воздух загрязнен (т.е. воздух подается непосредственно из системы подачи механического цеха, загрязнен воздушный фильтр станка, или источник воздуха находится после устройства смазки масляным туманом), то может понадобиться второй воздушный фильтр. Необходимый воздушный фильтр можно заказать у Renishaw (см. раздел «Список комплектующих – принадлежности для системы подачи воздуха» на странице 99).



Следующий шаг

После окончания монтажа регулятора подачи воздуха следует установить раздельную или совмещенную систему NC4.

Не включайте подачу воздуха до тех пор, пока система NC4 и интерфейсный блок не будут установлены и подключены к источнику питания.

Монтаж совмещенной системы

В этом разделе описан порядок установки модульной и компактной совмещенных систем NC4. См. рисунок на странице 33 или 34.



ВНИМАНИЕ: Перед началом монтажа системы NC4 убедитесь, что станок исправен и эта операция будет безопасна. При выполнении работ внутри шкафа управления станка необходимо обесточить станок.

1. Система должна быть установлена в таком месте, чтобы воздух мог свободно выходить через выпускные отверстия в эксплуатационных панелях.

Также проследите за тем, чтобы она была размещена вдали от мест скопления металлической стружки.

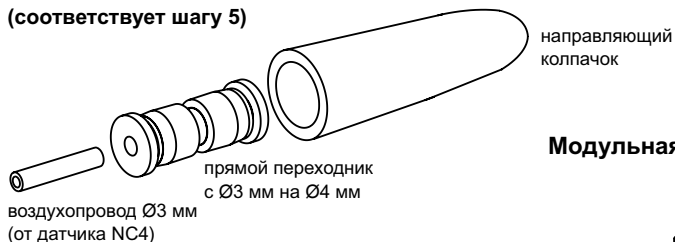
2. **Модульная совмещенная система:** С помощью винта M12 или M10 закрепите юстировочное приспособление на столе станка, чтобы он было приблизительно параллельно выбранной оси станка.

Компактная совмещенная система: Одним из способов, показанных на рисунке на странице 34, закрепите монтажно-юстировочную пластину на столе станка. Выровняйте ее так, чтобы она была параллельно выбранной оси станка.

3. Определите отклонение от перпендикулярности монтажно-юстировочного устройства и вертикальной оси станка с помощью индикаторных часов. Отклонение верхней поверхности и боковых сторон монтажно-юстировочного устройства (на протяжении его длины) не должно превышать 1 мм.
4. Произведите маршрутизацию кабелепровода на станке и отрежьте кусок необходимой длины.
5. Перед прокладкой воздухопроводов установите в свободные концы шлангов Ø3 мм прямые переходники с Ø3 мм на Ø4 мм и вставьте в свободный конец каждого переходника направляющий колпачок (см. рисунок на странице 33). Это необходимо сделать для того, чтобы предотвратить попадание грязи в шланги воздухопровода.

(продолжение на странице 35)

(соответствует шагу 5)

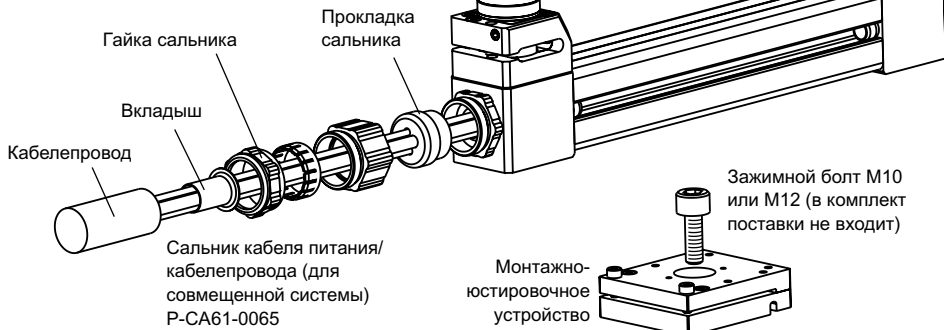


При стандартном способе установки используется показанный здесь прямой сальник кабелепровода. Способ установки 90-градусного переходника для сальника см. на рисунке на стр. 35.

Модульная совмещенная система

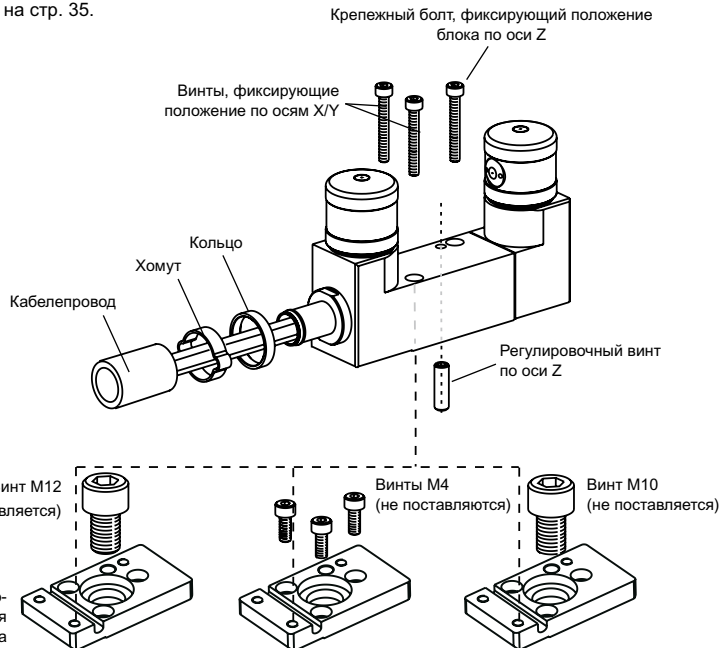
Винты, фиксирующие положение по осям X/Y

Прижимные планки с шипом на конце



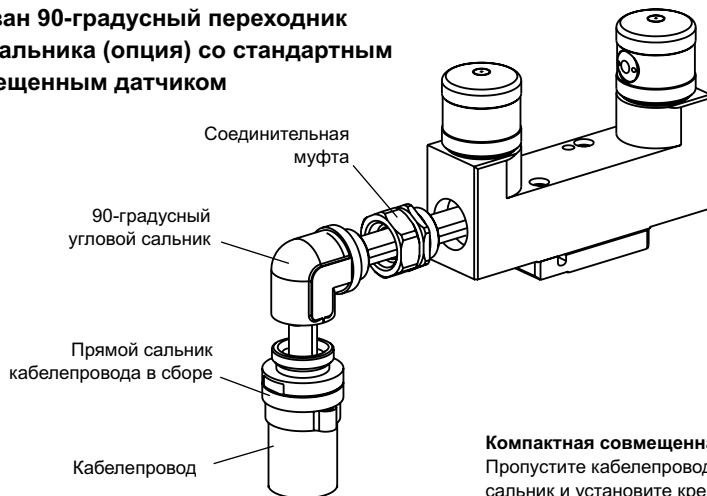
При стандартном способе установки используется показанный здесь прямой сальник кабелепровода. Способ установки 90-градусного переходника для сальника см. на рисунке на стр. 35.

Компактная совмещенная система



3 способа монтажа

Показан 90-градусный переходник для сальника (опция) со стандартным совмещенным датчиком



6. Протяните кабели и шланги воздухопровода через кабелепровод. При этом ни в коем случае не следует прикладывать чрезмерные усилия, так как это может привести к повреждению системы NC4 или источников питания. При необходимости воспользуйтесь смазкой.
7. **Модульная совмещенная система:** Вставьте уплотнитель в открытый конец кабелепровода. Пропустите кабелепровод через сальник и закрепите его, затянув гайку сальника.

Компактная совмещенная система:

Пропустите кабелепровод сквозь заёршенный сальник и установите крепежный хомут.

8. **Модульная совмещенная система:**

Установите систему NC4 на монтажно-юстировочное приспособление и закрепите прижимные планки с помощью крепежных болтов оси X/Y.

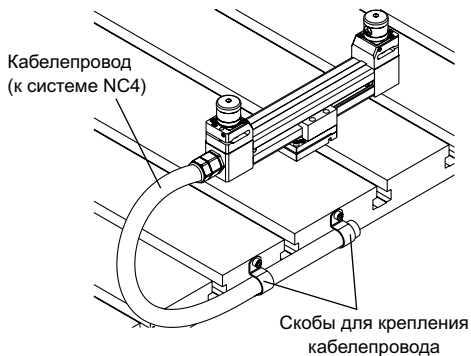
Компактная совмещенная система:

Установите датчик NC4 на монтажно-юстировочную пластину и зафиксируйте его с помощью двух крепежных винтов оси X/Y и крепежного винта оси Z.

9. Маршрутизируйте кабелепровод на станке. При необходимости установите сальник кабеля в том месте, где выводы питания выходят из корпуса станка.

ПРИМЕЧАНИЕ: Радиус изгиба кабелепровода должен превышать 70 мм.

10. Произведите маршрутизацию кабелей внутри шкафа управления станка, стараясь располагать их как можно дальше от источников электрических шумов (моторов, силовых кабелей и т. д.)
11. Произведите маршрутизацию воздухопроводов, идущих от регулятора подачи воздуха.
12. Избавьтесь от посторонних частиц внутри воздухопровода $\varnothing 4$ мм, продувая его воздухом, прошедшим через регулятор подачи воздуха.
13. Вытащите направляющий колпачок из воздухопроводов. Подсоедините воздухопроводы к выходному отверстию воздушного фильтра/регулятора подачи воздуха, используя для этого тройник и пневмопереходники.



14. Закрепите кабелепровод, устанавливая крепежные скобы в заданных местах на столе станка. Убедитесь, что во время работы станка система NC4 не испытывает дополнительных нагрузок.

Следующий шаг

По окончании установки модульной совмещенной системы NC4, установите интерфейсный блок.

Монтаж раздельной системы

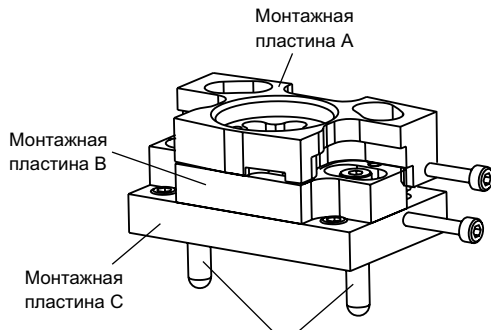
Описываемый ниже порядок действий относится к установке тройного монтажно-юстировочного устройства. Установка одинарного монтажно-юстировочного устройства производится аналогично.



ВНИМАНИЕ: Перед началом монтажа системы NC4 убедитесь, что станок исправен, и эта операция будет безопасна. При выполнении работ внутри шкафа управления станка станок необходимо обесточить.

ПРИМЕЧАНИЕ: Последовательность действий, выполняемых при установке раздельной системы NC4, может отличаться от описанной ниже в зависимости от конкретных условий монтажа.

Юстировочный комплект с 3 пластинами



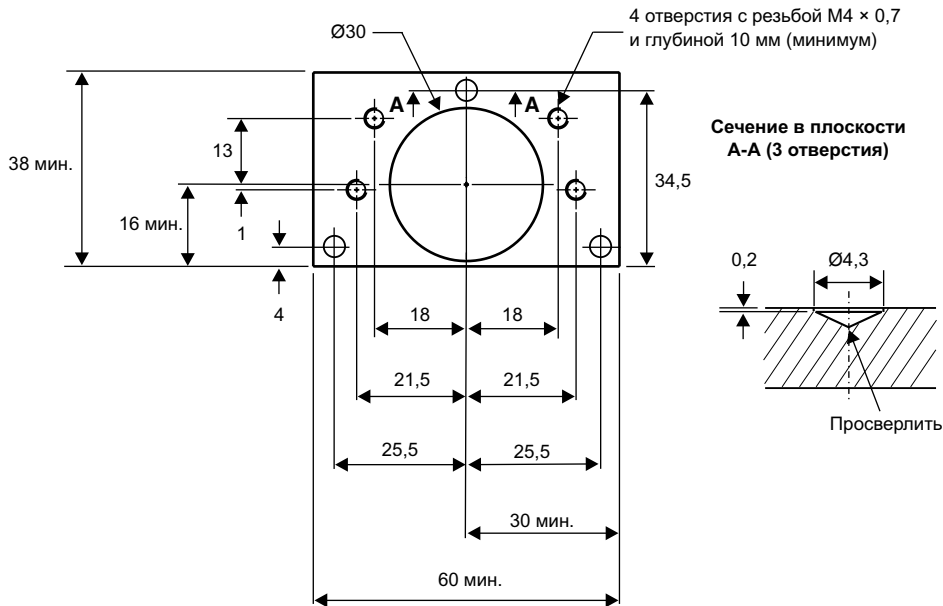
Колпачковые гайки (чтобы при транспортировке тройное монтажно-юстировочное устройство оставалась в сборе)
(соответствует шагу 11)

1. Выберите на станке подходящее место для установки блока источника и блока приемника лазерного излучения системы NC4. Убедитесь, что поток воздух свободно выходит через выпускные отверстия MicroHoles в эксплуатационных панелях системы и не направлен в сторону оператора.
2. Закрепите монтажные кронштейны на станке.

(продолжение на странице 42)

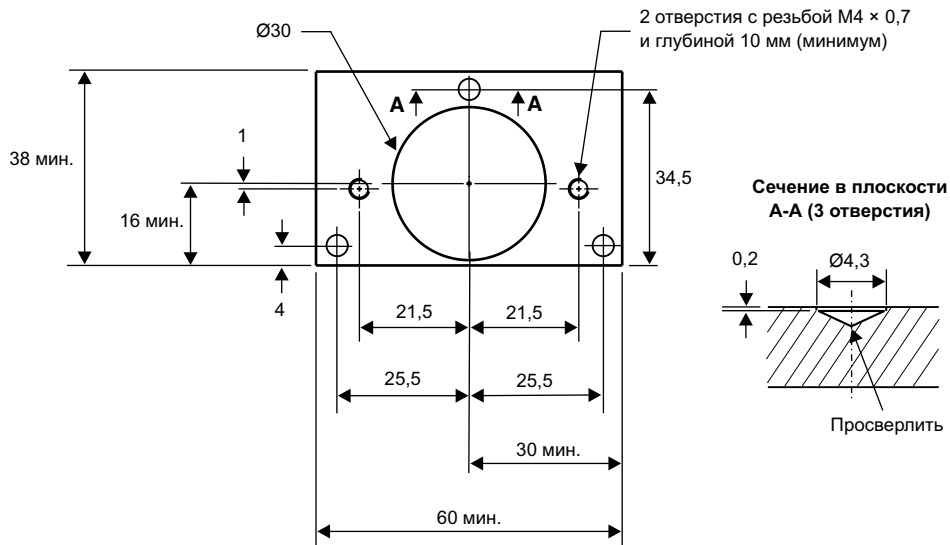
Чертежи монтажных пластин – Одинарное монтажно-юстировочное устройство

Размеры в мм

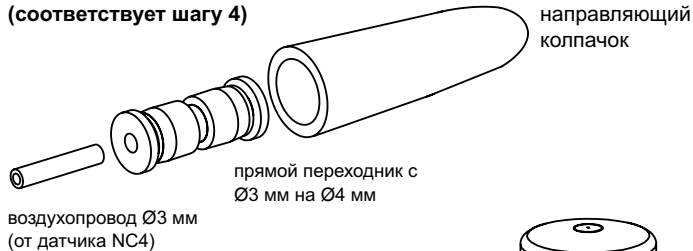


Чертежи монтажных пластин – Юстировочный комплект с 3 пластинами

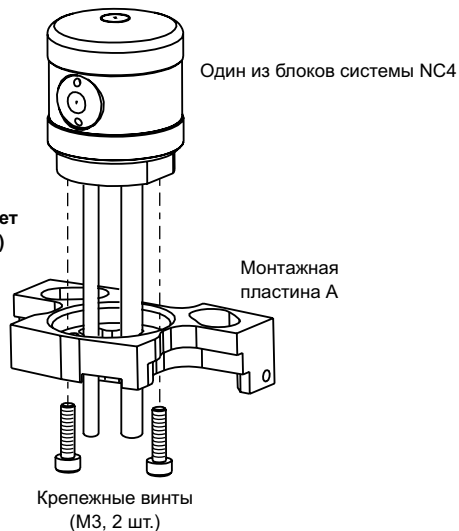
Размеры в мм



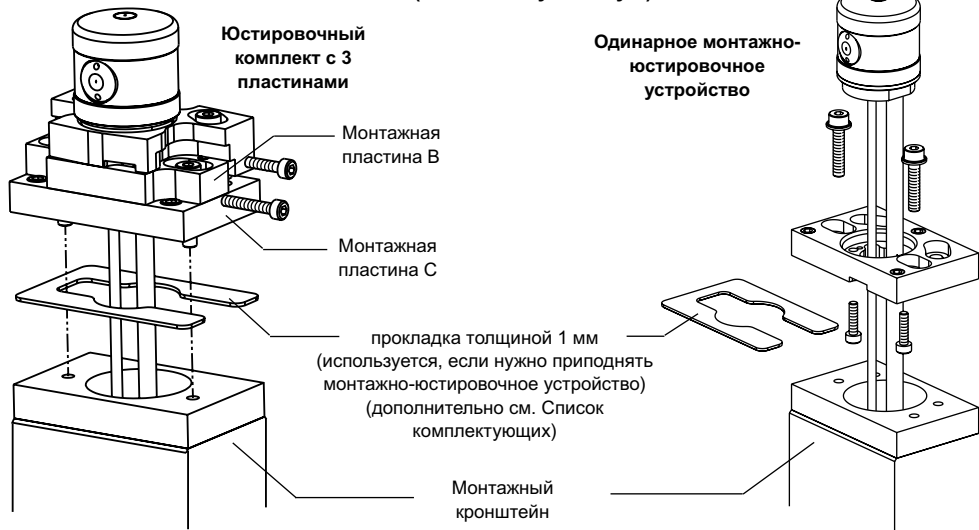
(соответствует шагу 4)



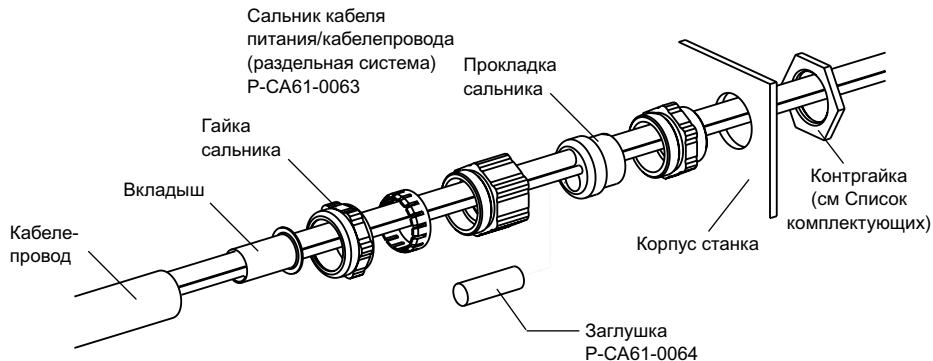
(соответствует
шкам 5 и 6)



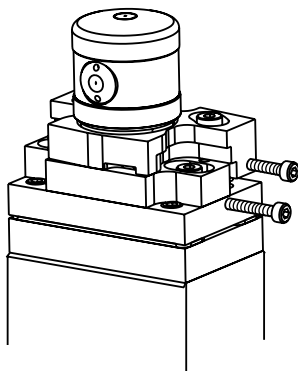
(соответствует шагу 7)



Покомпонентное изображение сальника и кабелепровода



- Избавьтесь от посторонних частиц, которые могут находиться внутри воздухопроводов, продувая их воздухом, проходящим через собранный ранее регулятор подачи воздуха.
- Присоедините воздухопровод $\varnothing 3$ мм к входному отверстию блока NC4. Установите прямой пневмопереходник с $\varnothing 3$ мм на $\varnothing 4$ мм и вставьте направляющий колпачок в свободный конец воздухопровода $\varnothing 3$ мм (см. рисунок на странице 40).
- Выкрутите два болта, с помощью которых осуществляется крепление монтажной пластины А. Пропустите кабель и воздухопровод через монтажную пластину А.
- Закрепите блок NC4 на монтажной пластине А с помощью крепежных болтов М3.
- Пропустите кабель и воздухопровод через монтажные пластины В и С.
- Произведите маршрутизацию кабелепровода на станке и отрежьте кусок необходимой длины.



9. Пропустите воздухопровод и кабель сквозь кабелепровод и сальник. При этом ни в коем случае не прикладывайте к кабелю и воздухопроводу чрезмерных усилий, так как это может привести к повреждению системы NC4 или источников питания. При необходимости воспользуйтесь смазкой.
 10. Смонтируйте сальник, следя за тем, чтобы вкладыш был утоплен в кабелепровод до конца и заглушка была плотно вставлена во вкладыш сальника. Затяните соединения сальника.
 11. Снимите колпачковые гайки с болтов тройного монтажно-юстировочного устройства и закрепите ее на монтажном кронштейне.
 12. Маршрутизируйте кабель на станке. В том месте, где кабель питания выходит из корпуса станка, дополнительно установите уплотняющий сальник.
-
- ПРИМЕЧАНИЕ:** Радиус изгиба кабелепровода должен превышать 60 мм.
-
13. Повторите шаги 4 – 12 для второго блока системы NC4.
 14. Произведите маршрутизацию кабелей внутри шкафа управления станка, стараясь располагать их как можно дальше от источников электрических шумов (моторов, силовых кабелей и т. д.)
 15. Произведите маршрутизацию воздухопроводов, идущих от регулятора подачи воздуха.
 16. Избавьтесь от посторонних частиц внутри воздухопровода $\varnothing 4$ мм, продувая его воздухом, прошедшим через воздушный регулятор.

17. Вытащите направляющий колпачок и снимите прямые переходники со свободных концов воздухопроводов. Подсоедините воздухопроводы к выходному отверстию воздушного фильтра/регулятора подачи воздуха, используя для этого тройник и пневмопереходники.
18. Закрепите кабелепровод, устанавливая крепежные скобы в заданных местах на столе станка. Убедитесь, что во время работы станка нагрузка на систему NC4 не возникает (см. рисунок на странице 36).

Следующий шаг

По окончании установки раздельной системы NC4, установите интерфейсный блок.

Введение

Интерфейс должен быть установлен в шкафу управления станка. По возможности, его следует установить вдали от источников возможных помех, таких как трансформаторы или частотные преобразователи двигателя.

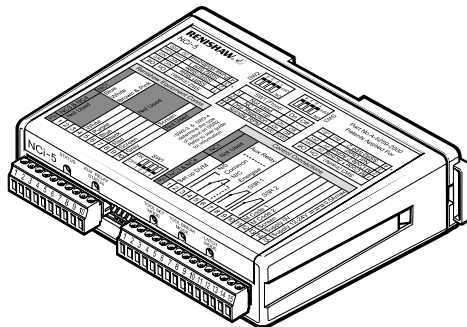
Интерфейс обрабатывает выходные сигналы датчика NC4 и преобразует их в выходной сигнал неполярного электронного реле. Этот сигнал попадает в систему ЧПУ, которая обеспечивает отклик станка на информацию, получаемую от датчика.

Установка интерфейса



ВНИМАНИЕ: Перед началом монтажа интерфейса нужно убедиться в том, что станок исправен, и эта операция будет безопасна. При выполнении работ внутри шкафа управления станка необходимо обесточить станок.

Смонтируйте и настройте интерфейс (см. «Руководство по установке и эксплуатации NCi-5 – интерфейса бесконтактной системы для наладки инструмента», номер публикации H-5259-8500.



Подробная информация о подключении NC4

Ниже приведен цвет и назначение каждого из проводов, идущих от источника и приемника лазерного излучения системы NC4.

Блок Tx		Блок Rx	
Цвет провода	Назначение	Цвет провода	Назначение
Зеленый	Экран	Зеленый	Экран
Черный	0 В	Черный	0 В
Красный	12 В	Красный	12 В
Белый	<i>Не используется *</i>	Белый	Аналоговый вход 1
Синий	<i>Не используется *</i>	Синий	Аналоговый вход 2
Фиолетовый	<i>Не используется *</i>	Фиолетовый	Установка
Серый	Состояние датчика	Серый	Состояние датчика

* Если этот провод не используется, следует соответствующим образом изолировать его конец.

Следующий шаг

После окончания установки интерфейса, подключите его к источнику питания.

После того как включено питание интерфейса, можно включить подачу сжатого воздуха и отрегулировать его давление.

Подключение питания к интерфейсу



ВНИМАНИЕ: Перед тем как включить питание, убедитесь, что станок исправен и эта операция будет безопасна.

1. Проверьте правильность подключения интерфейса и системы подачи воздуха.
2. Подключите питание к интерфейсу.
3. Проверьте, горят ли светодиодные индикаторы, расположенные на блоках источника и приемника лазерного излучения.

Перебои в подаче электропитания

Если в обычном режиме работы системы NC4 произошло временное отключение питания интерфейса, датчик NC4 также отключается. Когда питание интерфейса восстановится, датчик запускается автоматически. При этом начальные установки системы сохраняются, и нет необходимости задавать режим работы системы вновь.

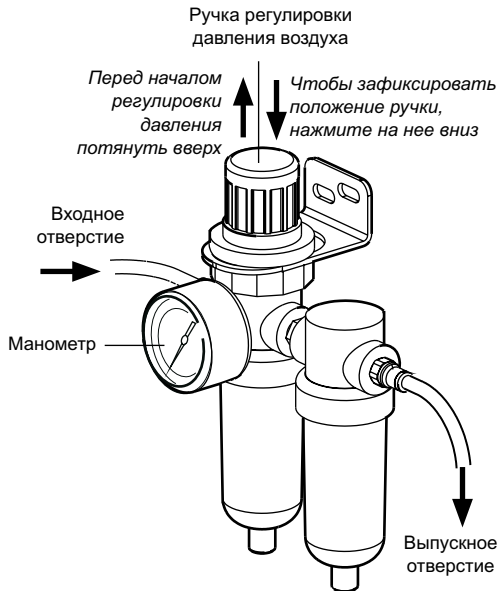
Регулировка давления воздуха



ВНИМАНИЕ: Перед началом регулировки давления воздуха убедитесь, что станок исправен и эта операция будет безопасна.

1. Проверьте, подключен ли интерфейс к источнику питания.
2. Проверьте настройку напряжения как показано на страницах 51 и 52.
3. Включите подачу воздуха.
4. Постепенно повышайте давление воздуха до тех пор, пока из излучателя не появится лазерный пучок и настроенное напряжение не начнет повышаться.
5. После этого увеличьте давление еще на 0,5 бар. Убедитесь, что поперечное сечение лазерного луча имеет круглую форму.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если давление подачи воздуха изменяется во время работы станка, то давление воздуха, поступающего в систему NC4, необходимо установить с учетом этих изменений.



Введение

Перед инсталляцией программного обеспечения, прочитайте инструкции, которые содержатся в файле Readme, записанном на поставляемой дискете или компакт-диске.

Стандартное программное обеспечение

Компания Renishaw предлагает программное обеспечение для наладки инструмента на станках с различными системами ЧПУ. Описание предлагаемых программ можно найти в проспекте «Probe software for machine tools – program features», номер публикации Renishaw H-2000-2289 (см. www.renishaw.com)

Полный список программ приведен в информационном листке «Probe software for machine tools – program selection list», номер для заказа H-2000-2298.

Компания Renishaw также предлагает циклы для скоростного определения поломки цельного инструмента, предназначенных для различных систем ЧПУ. Для получения дополнительной информации зайдите на сайт Renishaw по адресу www.renishaw.com и задайте поиск словосочетания “Non-contact tool setting software”. Примечание: Эта страница доступна на английском языке.

Рекомендуемые скорости подачи

При измерениях в три захода и более рекомендуемая скорость подачи 2 мкм/оборот.

Для достижения точности 5 мкм необходимо произвести три измерения.

Выравнивание NC4

Выравнивание системы NC4 подразумевает перемещение блоков источника и приемника лазерного излучения с тем, чтобы выставить лазерный луч параллельно/перпендикулярно осям станка. Рекомендуемая точность выравнивания системы относительно осей станка приведена в разделе «Допуски на точность выравнивания системы относительно осей станка» на странице 53.

Для этого необходимо воспользоваться специальной подпрограммой, которая описана в публикации «Бесконтактные системы для наладки инструмента: руководство по программированию». Эта подпрограмма позволяет определить точность выравнивания системы относительно осей станка, на основании которой можно производить дальнейшую настройку системы NC4.

Юстировка системы NC4

Юстировка системы NC4 подразумевает регулировку расположения источника и приемника лазерного излучения друг относительно друга с тем, чтобы получить максимальный выходной сигнал приемника. Это необходимо проделать, когда интерфейс находится в режиме настройки.

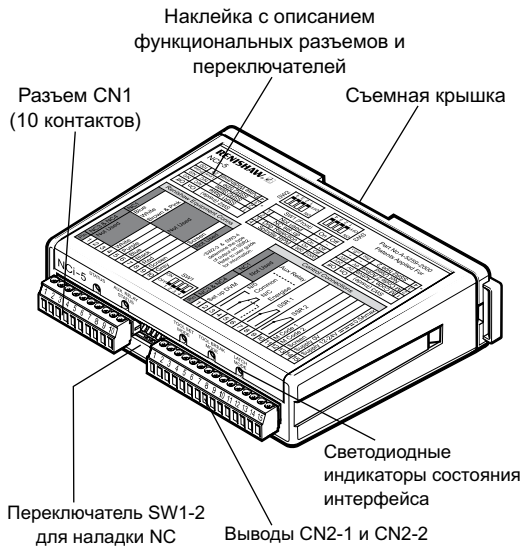
Для измерения выходного сигнала приемника лазерного излучения можно использовать вольтметр или контрольно-наладочное устройство для настройки NC4.

Использование вольтметра

В процессе юстировки и выравнивания Интерфейсный блок системы NC4 можно пользоваться обычным вольтметром.

1. Расположите вольтметр в непосредственной близости от приемника лазерного излучения. Подключите одну из клемм вольтметра к выводу CN2-1 интерфейса. Вторую клемму вольтметра подключите к выводу интерфейса CN2-2.
2. Установите переключатель SW1-2 (наладка NC) интерфейса в положение 'On'.

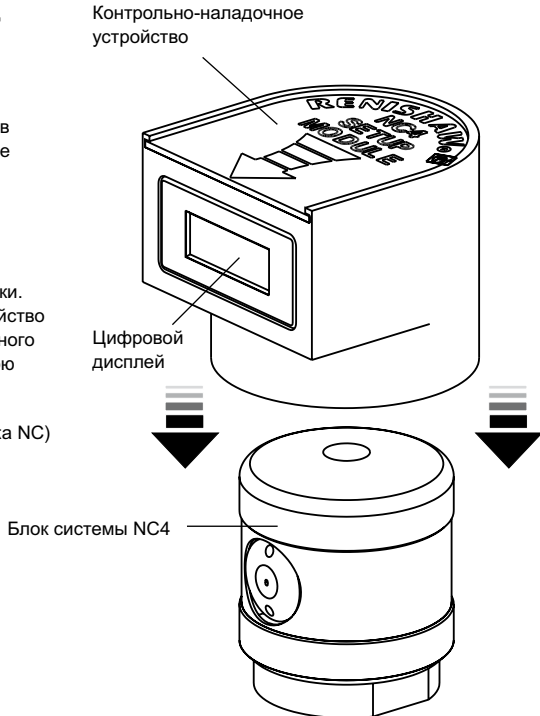
ПРИМЕЧАНИЕ: Если вольтметр показывает отрицательное напряжение, измените его подключение на противоположное.



Использование контрольно-наладочного устройства

Цифровой дисплей контрольно-наладочного устройства дает правильные показания только в том случае, когда интерфейс работает в режиме настройки, т. е. когда переключатель SW1-2, включающий режим настройки NC, находится в положении 'On'.

1. Убедитесь, что на приемнике лазерного излучения системы NC4 нет грязи и стружки. Установите контрольно-наладочное устройство на верхнюю часть блока приемника лазерного излучения и разверните его дисплей в свою сторону.
2. Установите переключатель SW1-2 (наладка NC) интерфейса в положение 'On'.



Допуски на точность выравнивания системы относительно осей станка

Допуск, с которым может выполняться наладка инструмента, определяется отклонением лазерного луча датчика от параллельности к оси перемещения станка.

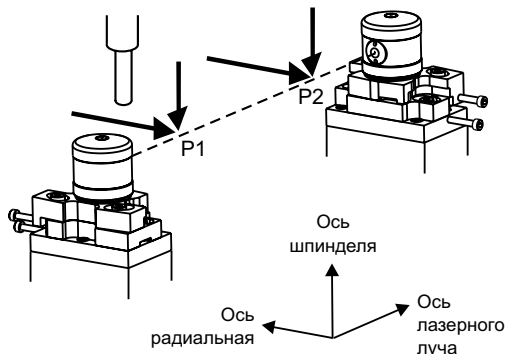
Наладка инструмента

При выравнивании системы NC4 легко добиться, чтобы на длине 100 мм отклонение лазерного луча было в пределах

Ось шпинделя (P2 – P1): ≤ 10 мкм

Ось радиальная (P2 – P1): ≤ 1 мм

Такая точность выравнивания оказывается достаточной для большинства задач, связанных с наладкой инструмента.



Определение поломки инструмента

При выравнивании системы NC4 легко добиться, чтобы на длине 100 мм отклонение лазерного луча было в пределах

Ось шпинделя (P2 – P1): $\leq 0,2$ мм

Ось радиальная (P2 – P1): ≤ 1 мм

Такая точность выравнивания оказывается достаточной для большинства задач, связанных с определением поломки инструмента.

Юстировка и выравнивание раздельной системы



ВНИМАНИЕ: Перед началом

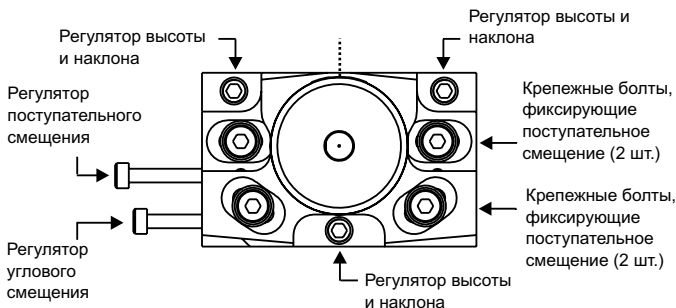
юстировки и выравнивания раздельной системы NC4 убедитесь, что станок исправен, и эта операция будет безопасна.

Для настройки системы

1. Подсоедините цифровой вольтметр (см. раздел «Использование вольтметра» на странице 51) или установите контрольно-наладочное устройство (см. раздел «Использование контрольно-наладочного устройства» на странице 52).
2. Подключите питание к интерфейсу.
3. Убедитесь, что подача сжатого воздуха в систему NC4 осуществляется при надлежащем давлении.
4. Ослабьте зажимные винты кабелепровода так, чтобы блоки системы NC4 могли свободно перемещаться.
5. С помощью шестигранного ключа на 3 мм ослабьте два крепежных винта, фиксирующих поступательное смещение монтажных пластин, и два крепежных винта, фиксирующих угловое смещение пластин. После этого можно приступать к регулировке положения монтажных пластин, входящих в состав монтажно-юстировочного устройства.
6. Отрегулируйте приемник лазерного излучения таким образом, чтобы лазерный луч попадал в центр его входного отверстия MicroHole.
7. Вставьте инструмент в шпиндель станка (лучше всего использовать цельный инструмент с плоским торцом).
8. Вырежьте мишень с последней страницы этого руководства. Прикрепите мишень к инструменту с помощью чистящего материала марки Blu-Task или липкой ленты (см. рисунок на странице 56).
9. Используя ручную подачу, придвиньте мишень вплотную к источнику лазерного излучения (положение 1 на странице 56) и добейтесь того, чтобы пятно лазерного излучения попало в центр мишени.
10. Теперь с помощью ручной подачи отодвиньте мишень от источника и придвиньте ее к приемнику лазерного излучения (положение 2).

(продолжение на странице 57)

Юстировочный комплект с 3 пластинами

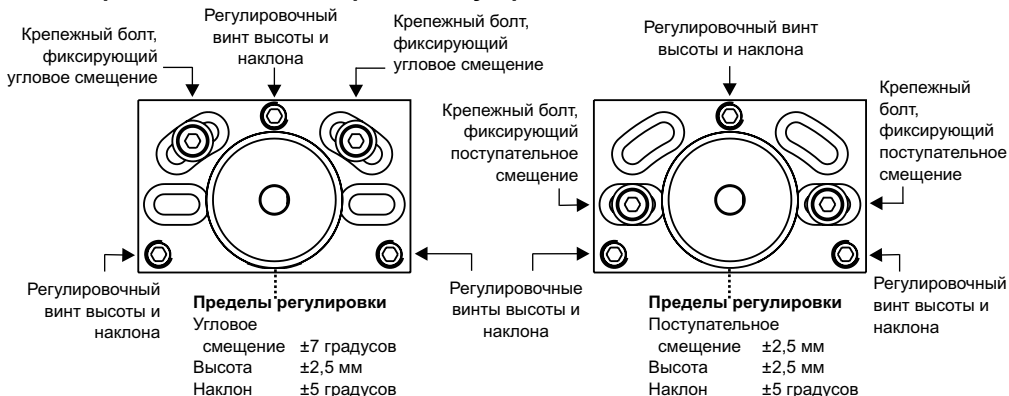


Пределы регулировки

Угловое смещение	±7 градусов
Поступательное смещение	±2,5 мм
Высота	±2,5 мм
Наклон	±5 градусов

Для вращения болтов требуется шестигранный торцевой ключ на 3 мм

Одинарное монтажно-юстировочное устройство



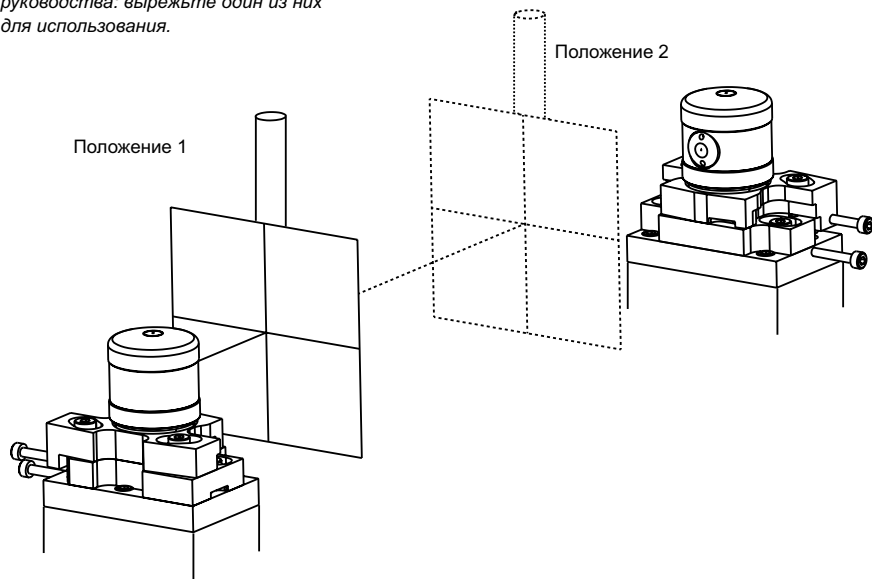
Пределы регулировки

Угловое смещение	±7 градусов
Высота	±2,5 мм
Наклон	±5 градусов

Пределы регулировки

Поступательное смещение	±2,5 мм
Высота	±2,5 мм
Наклон	±5 градусов

Образцы мишеней можно найти на последней странице настоящего руководства: вырежьте один из них для использования.



11. Отрегулируйте положение блока источника излучения (поворачивая и меняя его наклон) таким образом, чтобы пятно лазерного излучения попало в перекрестье линий мишени.
12. Верните мишень в положение 1 и с помощью ручной настройки снова совместите пятно лазерного излучения с центром мишени.
13. Повторяйте шаги 10-12 до тех пор, пока пятно лазерного излучения не будет оставаться в перекрестье линий при любом положении мишени между источником и приемником излучения.
14. После этого затяните крепежные винты, фиксирующие поступательные и угловые смещения пластин, с помощью гаечного ключа 3 мм с максимальным моментом 3,0 Н х м.
15. На тройном монтажно-юстировочном устройстве приемника излучения ослабьте крепежные винты, фиксирующие поступательное и угловое смещения входящих в него монтажных пластин.
16. Если есть возможность добраться до монтажной пластины с помощью шпидделя станка, выровняйте верхнюю и боковую поверхности верхней пластины, входящей в состав тройного монтажно-юстировочного устройства. Этим обеспечивается параллельность/перпендикулярность между приемником излучения и осью станка.
17. Двигайте приемник излучения до тех пор, пока подключенное к нему контрольно-наладочное устройство или вольтметр не будут показывать наличие сигнала максимального уровня.
Проверьте, что
 - показание вольтметра находится в пределах от 1,0 В до 7,0 В или
 - показание контрольно-наладочного устройства находится в пределах от 1,0 до 7,0.
18. Зафиксируйте положение блока приемника излучения, затянув крепежные винты, которые фиксируют его поступательное и угловое смещение, с помощью гаечного ключа с максимальным моментом 3,0 Н х м.
19. Убедитесь, что на пути лазерного луча нет препятствий.
Установите переключатель SW1-2 (наладка NC) интерфейса в положение 'Off'.
Проверьте, что
 - светодиодный индикатор состояния датчика горит зеленым цветом, и
 - показание вольтметра находится в пределах от 4,7 В до 5,3 В.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если при этом используется контрольно-наладочное устройство, не обращайте внимания на его показания: эти показания неверны, когда режим наладки системы NC отключен.

Если на пути лазерного луча находится препятствие, то при переключателе, находящемся в положении 'Off', юстировка системы невозможна. В этом случае нужно убрать препятствие, которое перекрывает траекторию распространения лазерного луча, и перевести переключатель в положение 'On' и затем вернуть в положение 'Off'.

20. На этом юстировка системы NC4 завершена и нужно переходить к ее выравниванию относительно осей станка.

Для выравнивания системы относительно осей станка

1. Запустите подпрограмму для выравнивания лазерного луча относительно осей станка (эта подпрограмма описана в публикации «Бесконтактные системы для наладки инструмента: руководство по программированию»).
 2. Если допуск на точность выравнивания относительно осей перемещения станка (см. раздел «Допуски на точность выравнивания системы относительно осей станка» на странице 53) оказался превышен, необходимо произвести выравнивание системы.
- Рассчитайте необходимую поправку, используя результаты подпрограммы для выравнивания положения луча и принимая во внимание расстояние между блоками источника и приемника лазерного излучения.
- Начните перемещать приемник лазерного излучения: именно эта процедура определяет положение лазерного луча. Если возможно, используйте для этой цели индикаторные часы.
3. Установите переключатель SW1-2 (наладка NC) интерфейса в положение 'On'.
 4. Смещайте источник лазерного излучения до тех пор, пока контрольно-наладочное устройство или вольтметр не будут показывать максимальный сигнал. Проверьте, что
 - показание вольтметра находится в пределах от 1,0 В до 7,0 В или
 - показание контрольно-наладочного устройства находится в пределах от 1,0 до 7,0.
 5. Установите переключатель SW1-2 (наладка NC) интерфейса в положение 'Off'.
 6. Запустите подпрограмму выравнивания траектории лазерного луча относительно осей перемещения станка.
 7. Когда будет достигнута приемлемая точность выравнивания, затяните зажимные винты кабелепровода.

Выравнивание и юстировка совмещенной системы

Требуемая юстировка источника и приемника лазерного излучения, которые входят в состав совмещенных систем NC4, осуществляется в заводских условиях. Таким образом, после монтажа совмещенной системы Вам остается только произвести ее выравнивание.

К процедуре юстировки следует прибегнуть лишь в том случае, если есть причины полагать, что корректное взаимное расположение источника и приемника лазерного излучения было нарушено.

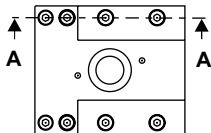


ВНИМАНИЕ: Перед началом юстировки и выравнивания совмещенной системы убедитесь, что станок исправен и эта операция будет безопасна.

Выравнивание совмещенной системы

1. Запустите подпрограмму, позволяющую произвести выравнивание траектории лазерного луча относительно осей перемещения станка, (эта подпрограмма описана в публикации «Бесконтактные системы для наладки инструмента: руководство по программированию»).
2. Если допуск на точность выравнивания (см. раздел «Допуски на точность выравнивания системы относительно осей станка» на странице 53) оказался превышен, то необходимо произвести выравнивание системы. Это можно сделать следующим образом:
Выравнивание вдоль осей X/Y
 - (a) Ослабьте X- и Y-осевые крепежные винты.
 - (b) Вручную выровняйте совмещенную систему вдоль оси X/Y.
 - (c) Жестко затяните X- и Y-осевые крепежные винты таким образом, чтобы избежать смещения совмещенной системы.**Выравнивание перпендикулярно оси Z**
 - (a) Ослабьте Z-осевой крепежный винт (винты).
 - (b) Произведите настройку с помощью Z-осевого регулировочного винта (винтов).
 - (c) Жестко затяните Z-осевой крепежный винт (винты) таким образом, чтобы избежать смещения совмещенной системы.
3. После выравнивания системы снова запустите программу выравнивания луча.

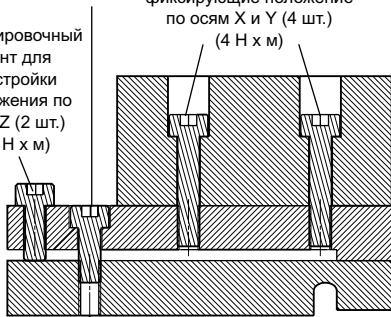
Положение крепежных и регулировочных винтов на регулировочном приспособлении модульной совмещенной системы



Крепежный винт, фиксирующий положение блока по оси Z (2 шт.) (4 Н x м)

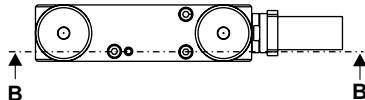
Крепежные винты, фиксирующие положение по осям X и Y (4 шт.) (4 Н x м)

Регулировочный винт для настройки положения по оси Z (2 шт.) (4 Н x м)



Сечение в плоскости А-А

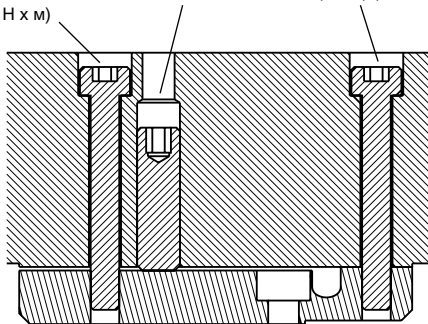
Положение крепежных и регулировочных винтов на регулировочном приспособлении компактной совмещенной системы



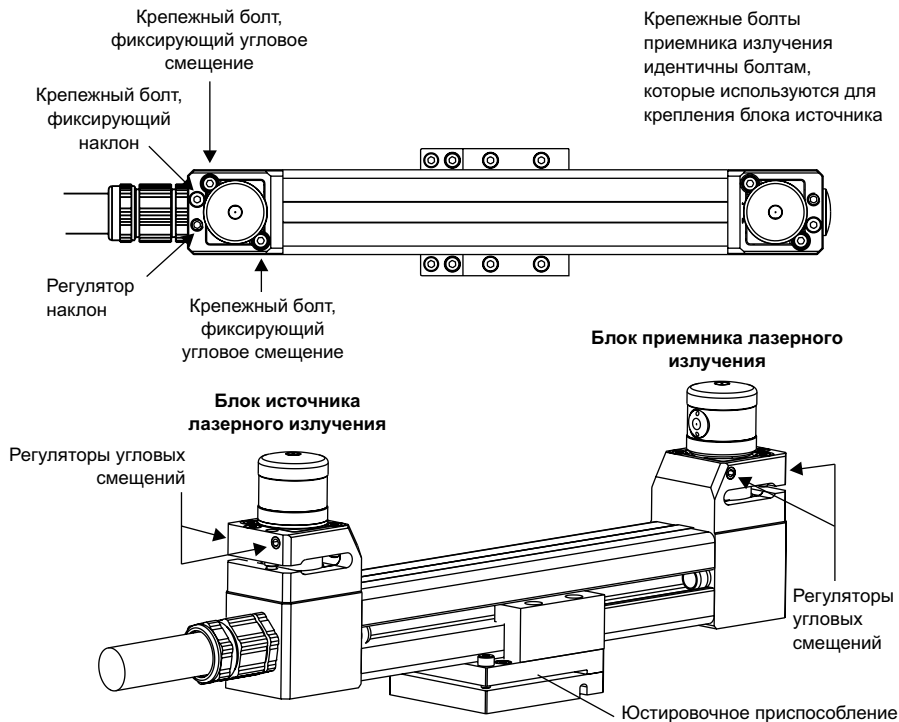
Крепежный винт, фиксирующий положение блока по оси Z (4 Н x м)

Регулировочный винт с плоским концом для настройки положения по оси Z (7,8 Н x м)

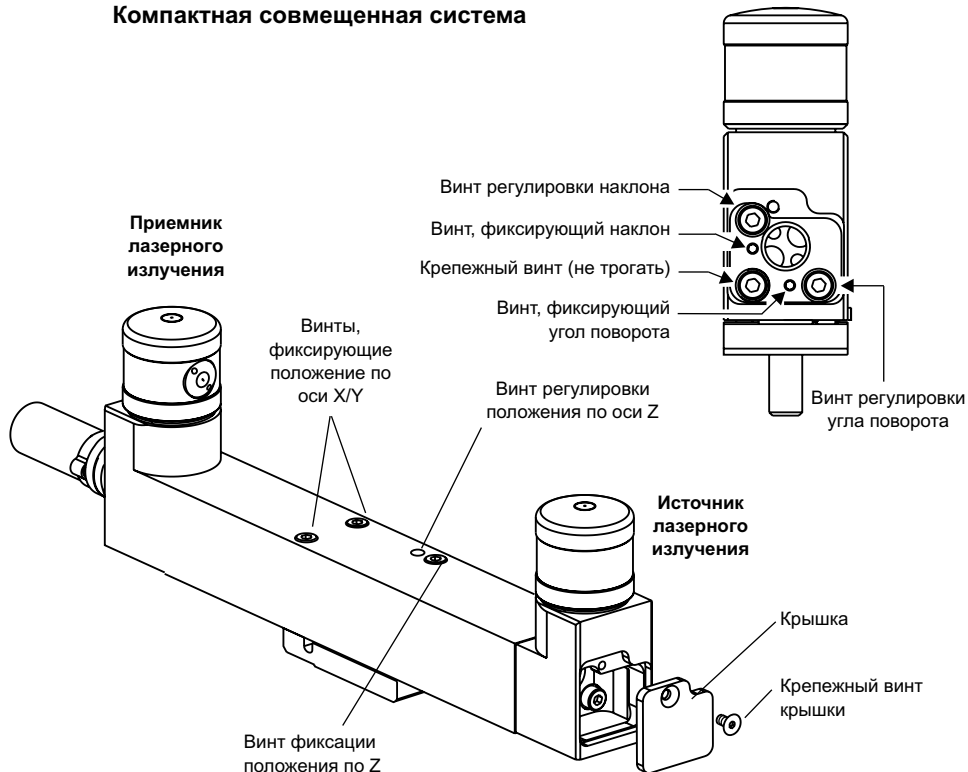
Крепежные винты, фиксирующие положение по осям X и Y (2 шт.) (4 Н x м)



Сечение в плоскости В-В

Модульная совмещенная система

Компактная совмещенная система



Настройка совмещенной системы

См. рисунок на странице 61 или 62.

1. Подсоедините цифровой вольтметр (см. раздел «Использование вольтметра» на странице 51) или установите контрольно-наладочное устройство (см. раздел «Использование контрольно-наладочного устройства» на странице 52).
2. Включите питание интерфейса.
3. Убедитесь, что подача сжатого воздуха в систему NC4 осуществляется под надлежащим давлением.
4. **Только для компактного совмещенного датчика:** Открутите винт, фиксирующий крышку источника излучения, и снимите крышку.
5. **Модульный совмещенный датчик:** На блоках источника и приемника лазерного излучения ослабьте винты, фиксирующие угол наклона и поворота соответствующего блока.
Компактный совмещенный датчик: На блоке источника излучения ослабьте крепежные болты, фиксирующие его угловое положение и наклон.
6. Установите переключатель SW1-2 (наладка NC) интерфейса в положение 'On'.

7. Отрегулируйте поворот и наклон источника так, чтобы лазерный луч попадал в центр входного отверстия приемника MicroHole и вольтметр или контрольно-наладочное устройство показывали максимальный уровень входного сигнала.

Проверьте, что

- показание вольтметра находится в пределах от 1,0 В до 7,0 В или
- показание контрольно-наладочного устройства находится в пределах от 1,0 до 7,0.

8. Чтобы убедиться, что показания вольтметра или контрольно-наладочного устройства действительно максимальны, повторите описанные выше действия (шаг 7).

9. **Модульный совмещенный датчик:** Затяните винты блоков источника и приемника излучения, которые фиксируют поворот и наклон соответствующего блока, с моментом 3,0 Н x м.

Компактный совмещенный датчик: На блоке источника излучения затяните крепежные болты, фиксирующие его угловое положение и наклон, с моментом 1,5 Н x м.

10. **Только для компактного совмещенного датчика:** Установите на место крышку источника и затяните фиксирующий ее винт.
11. Убедитесь, что на пути лазерного луча нет препятствий.
Установите переключатель SW1-2 (наладка NC) интерфейса в положение 'Off'.
Проверьте, что
- светодиодный индикатор состояния датчика горит зеленым цветом, и
 - показание вольтметра находится в пределах от 4,7 В до 5,3 В.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если при этом используется контрольно-наладочное устройство, не обращайте внимания на его показания: когда отключен режим наладки системы NC, это устройство дает неверные показания.

12. Если на пути лазерного луча находится препятствие, то при переключателе, находящемся в положении 'Off', юстировка системы невозможна. В этом случае нужно убрать препятствие, которое перекрывает траекторию распространения лазерного луча, перевести переключатель в положение 'On' и затем вернуть в положение 'Off'.

NC4 не включается (не горят светодиодные индикаторы состояния Tx и Rx)	
Неисправность	Действия по устранению неисправности
Допущены ошибки при подключении к источнику питания	Проверьте правильность соединений.
Подается неверное напряжение питания.	Убедитесь, что интерфейс действительно подключен к источнику питания.
Перегорел предохранитель.	Проверьте соединения на наличие короткого замыкания.
Поврежден кабель питания.	Замените кабель питания.

Из источника лазерного излучения не выходит лазерный луч (светодиодные индикаторы состояния Tx и Rx при этом горят)	
Неисправность	Действия по устранению неисправности
Сработало устройство защиты PassiveSeal.	Убедитесь, что в систему NC4 поступает сжатый воздух (см. раздел «Регулировка давления воздуха» на странице 48).
Поврежден воздухопровод.	Проверьте воздухопровод на наличие повреждений или перегибов.

Низкая повторяемость/ложные срабатывания	
Неисправность	Действия по устранению неисправности
На инструменте присутствует СОЖ или стружка.	Очистите инструмент струей сжатого воздуха или скоростным вращением.
Слишком высокая скорость подачи.	Установите надлежащую скорость подачи (рекомендуемая скорость подачи 2 мкм/оборот).
Имеются электрические помехи.	Убедитесь, что заземление кабелей системы NC4 произведено вдали от силовых кабелей. Убедитесь, что к интерфейсу подключен провод заземления.
Происходит температурное расширение станка и заготовки.	Сведите изменения температуры к минимуму. Чаще производите калибровку системы.
Возникает чрезмерная вибрация станка.	Устраните вибрацию станка.
Давление подаваемого воздуха установлено неверно.	Отрегулируйте давление подаваемого воздуха (см. раздел «Регулировка давления воздуха» на странице 48).
Не выполняется калибровка и обновление значений коррекции.	Протестируйте программное обеспечение.
Скорость измерения отличается от скорости калибровки.	Протестируйте используемую программу.
Выполнение измерений в процессе увеличения и уменьшения скорости подачи станка.	Протестируйте используемую программу
Низкая повторяемость станка из-за износа направляющих, случайных повреждений, ослабленного крепления систем для измерения перемещения и т. д.	Проверьте состояние станка.

Низкая повторяемость/ложные срабатывания (продолжение)	
Неисправность	Действия по устранению неисправности
Наличие неплотных соединений в монтажных кронштейнах.	Проверьте и затяните соединения в монтажных кронштейнах.
Низкая повторяемость при замене инструмента.	Проверьте повторяемость NC4, не производя замены инструмента.
Плохая стабилизация питания.	Проверьте стабилизацию питания.
На измерения влияют капли или пары СОЖ.	Включите режим защиты от капель, устанавливая в соответствующее положение переключатель, расположенный на интерфейсе, и запуская необходимую для этого программу. Прежде чем выполнять измерения, подождите, пока рассеются пары СОЖ.

Когда интерфейс находится в режиме настройки (переключатель SW1-2 интерфейса NCi-4 находится в положении 'On'), напряжение выходит за пределы интервала 1,0 В – 7,0 В	
Неисправность	Действия по устранению неисправности
Расстояние, установленное между источником и приемником излучения, выходит за пределы интервала расстояний, на который рассчитана используемая система.	Убедитесь, что расстояние между блоками источника и приемника лазерного излучения находится в пределах интервала расстояний, на которые рассчитана используемая система NC4. Если Вам требуется система с другим диапазоном расстояний между источником и приемником излучения, обратитесь к поставщику.
Плохой контакт.	Проверьте исправность используемого вольтметра и правильность его подключения к интерфейсу.
Давление подаваемого воздуха установлено неверно.	Отрегулируйте давление подаваемого воздуха (см. раздел «Регулировка давления воздуха» на странице 48).
Перекрыта траектория распространения лазерного луча.	Убедитесь, что на пути лазерного луча нет препятствий.
На оптические поверхности или в отверстие MicroHole системы попала грязь.	Промойте оптику системы (см. раздел «Чистка оптических поверхностей» на странице 75).

Светодиодный индикатор горит желтым светом

(это означает возникновение неисправности только при определенных условиях – подробную информацию см. в таблице на странице 15)

Неисправность	Действия по устранению неисправности
Система плохо настроена.	<p>С момента последней настройки рабочее напряжение системы уменьшилась. Это может произойти, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Произошло загрязнение оптической системы (см. раздел «Чистка оптических поверхностей» на странице 75). • Установлено неправильное давление подаваемого воздуха (см. раздел «Регулировка давления воздуха» на странице 48). • Нарушено выравнивание системы относительно осей перемещения станка (см. раздел «Выравнивание и юстировка системы» на странице 50)

Светодиодные индикаторы состояния системы непрерывно меняют цвет с желтого на зеленый

Неисправность	Действия по устранению неисправности
Система плохо настроена.	<p>С момента последней настройки рабочее напряжение системы увеличилось. Это может произойти, если юстировка или выравнивание системы относительно осей перемещения станка произведена неверно (см. раздел «Выравнивание и юстировка системы» на странице 50).</p>

Светодиодный индикатор состояния датчика горит красным цветом	
Неисправность	Действия по устранению неисправности
Отсутствует подача воздуха к системе NC4.	Убедитесь, что к системе осуществляется подача воздуха.
Поврежден воздухопровод.	Проверьте воздухопровод на наличие повреждений или перегибов.
Нарушена юстировка источника и приемника излучения.	Произведите повторную юстировку источника и приемника излучения.
На пути лазерного луча находится препятствие.	Устраните препятствие на пути лазерного луча.
Загрязнен объектив или забились отверстие для выпуска воздуха.	Процедура промывки системы описана в разделе, посвященном техническому обслуживанию. (Также см. описание неисправности «Загрязнен объектив источника или приемника излучения или забились отверстие для выпуска воздуха»)

Загрязнен объектив источника или приемника излучения или забились отверстие для выпуска воздуха.	
Неисправность	Действия по устранению неисправности
Подача воздуха к системе NC4 не удовлетворяет требованиям стандарта ISO 8573-1: класс очистки воздуха 1.7.2.	<p>Воздухопровод, по которому осуществляется подачу сжатого воздуха, необходимо включить в систему подачи воздуха до устройства смазки парами масла или автоматического запирающего клапана.</p> <p>Убедитесь, что подача воздуха из цеховой системы обеспечивает нужное качество воздуха.</p> <p>Если к системе осуществляется подача влажного воздуха, температура которого превышает температуру окружающей среды более чем на 5 °C, в систему подачи воздуха следует установить осушитель.</p>
Используется воздушный фильтр стороннего производителя.	Воздушный фильтр должен соответствовать требованиям стандарта ISO 8573-1: качество воздуха класса 1.7.2.
Емкость воздушного фильтра полностью заполнена жидкостью.	Удалите из емкости фильтра скопившуюся в ней жидкость. Убедитесь, что к системе осуществляется подача воздуха.
Воздухопровод засорен СОЖ или маслом.	Продуйте или замените воздухопровод.

Контрольно-наладочное устройство не включается	
Неисправность	Действия по устранению неисправности
Допущены ошибки при подключении к источнику питания.	Убедитесь, что на контрольно-наладочном устройстве системы NC4 отсутствует стружка. Проверьте, что контактные пружины, расположенные с нижней стороны устройства, не повреждены и на них отсутствует грязь.
Неправильно установлена батарейка.	Установите батарейку, соблюдая полярность. Убедитесь, что используемую батарейку можно применять в качестве источника питания контрольно-наладочного устройства для NC4.
Батарейка разряжена.	Произведите замену батарейки.

Контрольно-наладочное устройство дает неверные показания	
Неисправность	Действия по устранению неисправности
Неверные показания	Показания цифрового дисплея контрольно-наладочного устройства весьма условны и могут отличаться от показаний вольтметра, подключенного к интерфейсу NCi-5. Эти показания также могут меняться при переставлении устройства с блока источника на блок приемника лазерного излучения. Эти изменения не превышают $\pm 0,2$ В. Контрольно-наладочное устройство также дает неверные показания, когда отключен режим наладки системы NC.
Загрязнены оптические поверхности системы	Убедитесь, что светодиодный индикатор системы NC4 и оптический фильтр контрольно-наладочного устройства исправны и на них отсутствует грязь.

Введение

Датчику NC4 требуется минимальное техническое обслуживание, поскольку он предназначен для работы в качестве постоянно закрепленного узла на обрабатывающих центрах с ЧПУ в условиях присутствия горячей стружки и СОЖ.

Необходимо выполнять лишь стандартные процедуры технического обслуживания, описанные в данном руководстве.

Оборудование, нуждающееся в частичном или капитальном ремонте или же в обслуживании в течение гарантийного срока, должно быть возвращено поставщику.

Перед тем как приступить к техническому обслуживанию системы, необходимо убедиться в исправности станка и отключить питание интерфейса.

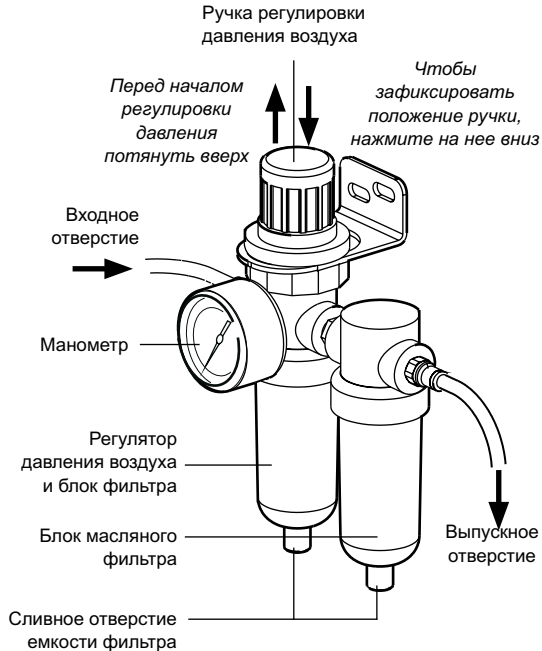
Проверка уровня жидкости

Регулярно проверяйте уровень жидкости, накопившейся в каждом резервуаре фильтра. Следите за тем, чтобы этот уровень находился ниже фильтрующего элемента.

Слив жидкости

Слейте жидкость, накопившуюся в емкости фильтра, следующим образом:

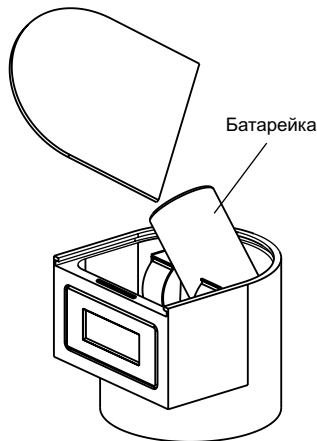
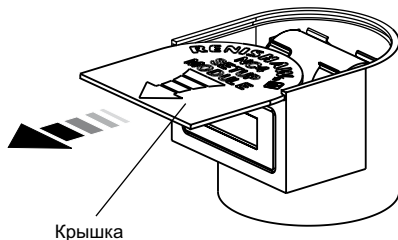
1. Отключите подачу воздуха. При этом из емкости фильтра вытечет некоторое количество жидкости.
2. Включите подачу воздуха и установите необходимый уровень давления (см. раздел «Регулировка давления воздуха» на странице 48).
3. Если уровень жидкости в емкости по-прежнему остается слишком высоким, повторите шаги 1 и 2 до тех пор, пока он не установится на нужном уровне.



Замена батарейки

Элементом питания контрольно-наладочного устройства является батарейка типа $\frac{1}{2}$ AA с напряжением в пределах от 3,3 В до 3,6 В.

1. Сдвиньте рукой крышку, чтобы достать батарейку, вставленную в контрольно-наладочное устройство.
2. Выньте батарейку из устройства.
3. Осторожно вставьте новую батарейку, соблюдая полярность. Ориентируйтесь по меткам, нанесенным на монтажную плату.
4. Верните крышку на прежнее место.



Введение

Техническое обслуживание, описанное в этом разделе, должно осуществляться персоналом, прошедшим соответствующую подготовку.

Чистку оптических поверхностей и обслуживание герметизирующего устройства PassiveSeal можно поручать только лицам, имеющим навыки по использованию и обслуживанию лазерных устройств. Специальный инструмент (устройство для чистки и ключ для круглых гаек с отверстиями) должен использоваться только обслуживающим персоналом.

Чистка NC4

Если в воздух, поступающий внутрь NC4, попала грязь, блокам источника и приемника излучения может потребоваться чистка.

Наличие загрязнений приводит к тому, что сработавшая система продолжает оставаться в пассивном состоянии. Если предполагается наличие загрязнения, то перед тем, как выполнить чистку датчика, следует выявить и устранить причину возникновения загрязнения. Если необходимо, замените воздухопровод.

Чтобы не перепутать эксплуатационные панели источника и приемника излучения, чистку этих блоков следует производить по очереди.

Требуемое оборудование

- Ключ для круглых гаек с отверстиями
- Устройство для чистки
- Чистящее средство Solvent Cleaner Plus (RS No. 132- 481) или аналогичное
- Балончик со сжатым воздухом для удаления пыли (RS No. 846-698)
- Палочки с полиэфирным наконечником для чистки (2 шт).

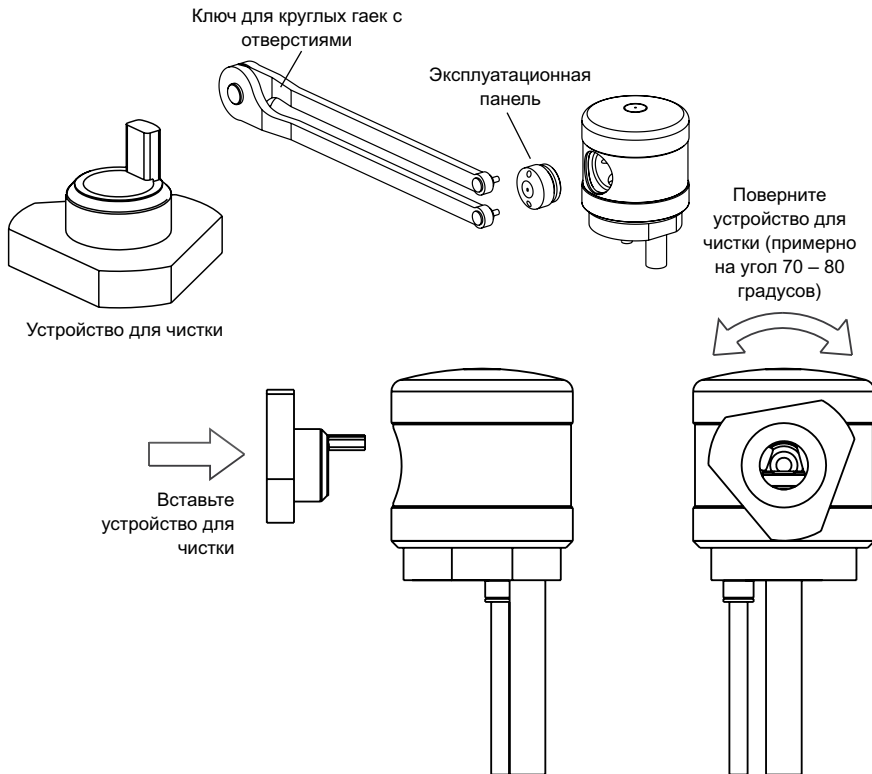
Для чистки оптических поверхностей

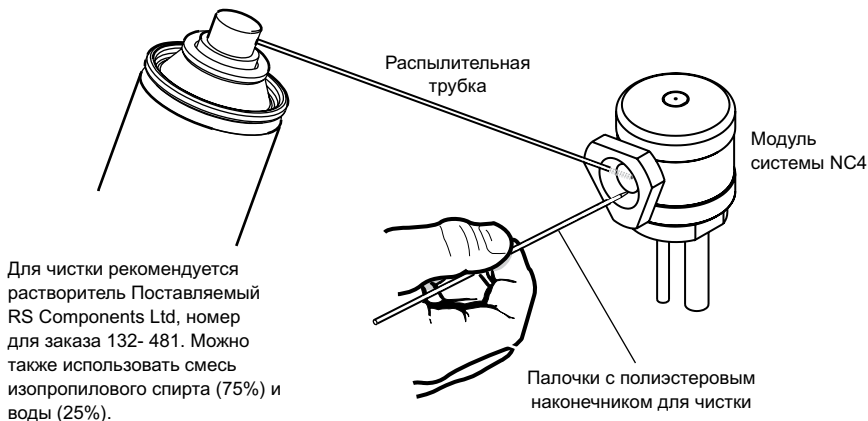


Осторожно - Техника безопасности при работе с лазером

Для того, чтобы получить доступ к оптическим поверхностям внутри блока источника излучения NC4, нужно снять с него эксплуатационную панель. Прежде чем снять панель, отключите питание от источника лазерного излучения с тем, чтобы избежать контакта с лазерным лучом.

(продолжение на странице 77)





1. Выключите питание интерфейса.
2. Отключите подачу воздуха, установив на регуляторе подачи воздуха нулевое давление.
3. Если поврежден воздухопровод, замените соответствующий шланг.
4. Используя ключ для круглых гаек с отверстиями, снимите эксплуатационную панель с передней стороны блока NC4.
5. Вставьте устройство для чистки в корпус блока и поверните его на 70 – 80 градусов, пока герметизирующее устройство не уйдет в сторону от оптической поверхности.
6. Очистите систему подачи воздуха, продув ее в течение одной минуты.
7. Через центральную часть устройства для чистки доберитесь до объектива и нанесите на его поверхность чистящее средство, распыляя его через распылительную трубку.

8. Направьте струю чистого воздуха на объектив для того, чтобы ускорить процесс испарения чистящего средства.
9. Обмакните чистящую палочку в растворитель. Старайтесь при этом не прикладывать больших усилий, так как это может привести к повреждению оптических поверхностей объектива.
10. Удалите остатки моющего средства с помощью сухой кисточки, совершая ей круговые движения. Не забудьте удалить чистящее средство с краев линзы.
11. Повторите шаги 9 и 10.
12. Удалите малейшие следы чистящего средства, направляя струю чистого воздуха внутрь корпуса датчика.
13. Убедитесь, что в тех местах, где эксплуатационная панель соприкасается с корпусом NC4, отсутствует загрязнение. При наличии в этих местах грязи, ее необходимо осторожно удалить, не допуская попадания внутрь корпуса.
14. Удалите грязь из отверстия MicroHole в эксплуатационной панели, поместив ее в струю чистого сухого воздуха.
15. Снимите устройство для чистки и установите эксплуатационную панель на прежнее место, используя для этого ключ для круглых гаек с отверстиями. Затяните эксплуатационную панель с максимальным моментом 2 Н х м.
16. Теперь произведите чистку второго блока NC4.

После окончания чистки

1. Включите питание интерфейса (см. раздел «Подключение питания к интерфейсу» на странице 47).
2. Включите подачу воздуха к датчику NC4 и установите необходимое давление воздуха (см. раздел «Регулировка давления воздуха» на стр. 48).

3. Замена воздухопровода, по которому подается воздух в отдельную систему NC4, может повлечь за собой необходимость повторного выравнивания системы (см. раздел «Юстировка и выравнивание отдельной системы» на странице 54).
4. Если повторное выравнивание не требуется, установите переключатель SW1-2 (наладка NC) интерфейса NCi-5 в положение 'On'. Примерно через 5 секунд верните переключатель в положение 'Off'.
5. Проверьте, готова ли система к выполнению измерений. Для это поместите какой-нибудь предмет на пути лазерного луча и проверьте, изменится ли цвет светодиодного индикатора состояния датчика с красного на зеленый.

Сборка и разборка совмещенной системы

Совмещенную систему NC4 можно частично разобрать с тем, чтобы была возможна замена воздухопроводов и имелся доступ к герметизирующему устройству PassiveSeal.

Прежде чем приступать к разборке и повторной сборке системы, убедитесь, что в непосредственной близости от нее отсутствует стружка и другой мусор.

Действия, которые описаны ниже, относятся как и источнику, так и к приемнику излучения.

Перед разборкой совмещенной системы



ВНИМАНИЕ: Перед разборкой совмещенной системы убедитесь, что станок, на котором установлена эта система, исправен и эта операция будет безопасна. Отключите систему NC4 от источников питания и подачи воздуха.



Осторожно - Техника безопасности при работе с лазером

При разборке совмещенной системы NC4 Вам, возможно, придется снимать эксплуатационную панель источника лазерного излучения.

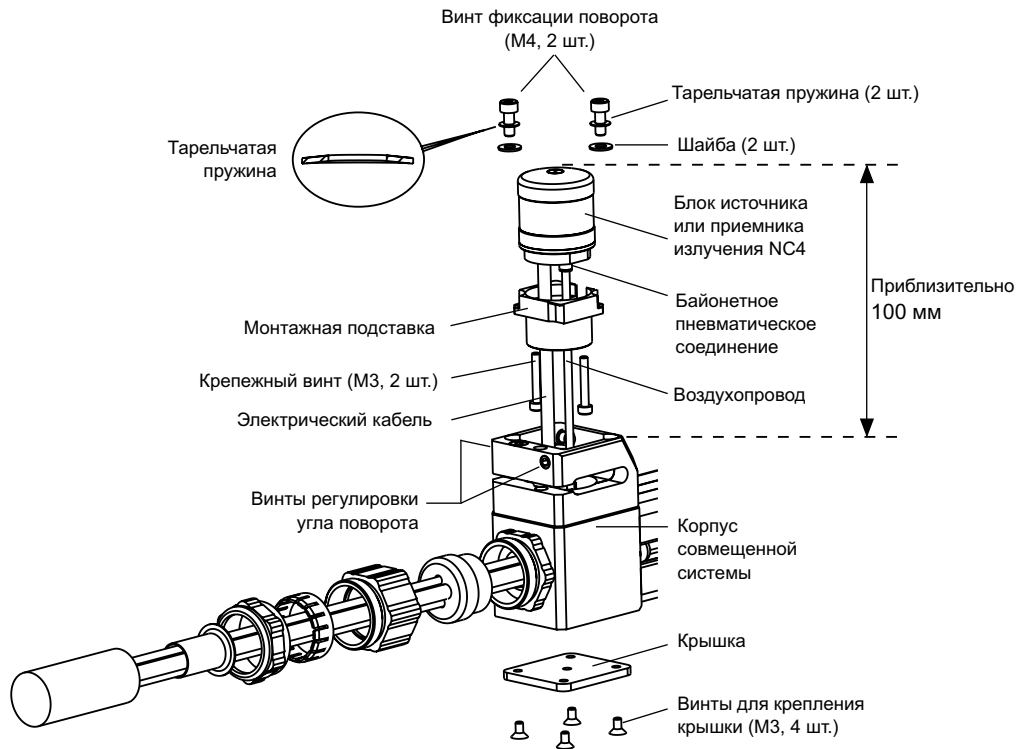
Прежде чем разбирать систему, отключите ее от источника лазерного излучения с тем, чтобы избежать контакта с лазерным лучом.

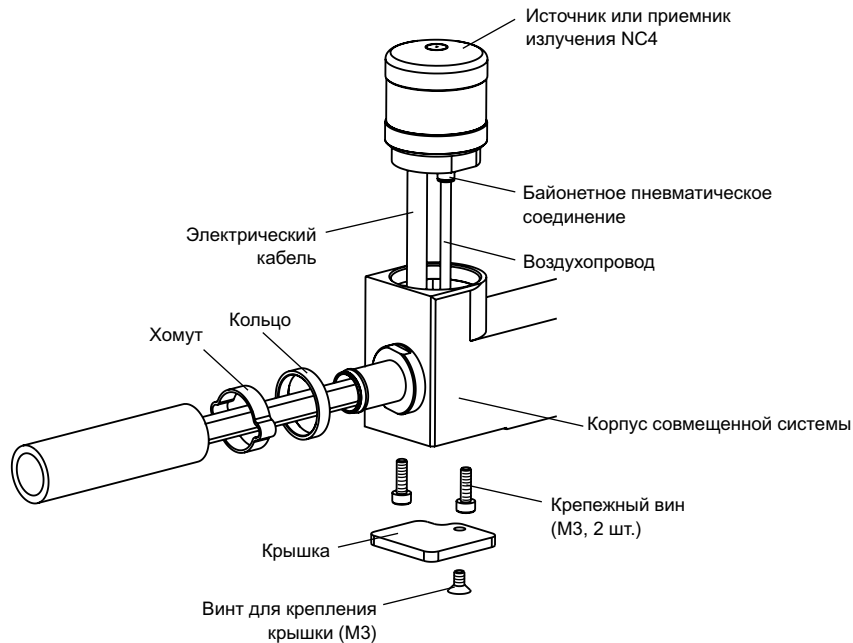
Порядок разборки модульного совмещенного датчика

См. рисунок на странице 81.

1. Выключите питание интерфейса.
2. Отключите подачу воздуха, установив на регуляторе подачи воздуха нулевое давление.
3. Открутите два винта M4, которые фиксируют поворот соответствующего модуля системы. Не потеряйте шайбу и тарельчатую пружину, которые находятся под головками этих винтов.
4. Ослабьте два винта, регулирующие угловое смещение модуля.

(продолжение на странице 83)





5. Осторожно вытащите блок из посадочного гнезда так, чтобы освободить монтажную подставку.
6. Открутите два крепежных винта и вытащите монтажную подставку.
7. После выполнения этих операций можно добраться до герметизирующего устройства и воздухопровода. Воздухопровод подключается через пневматическое соединение байонетного типа.

Порядок разборки системы PassiveSeal описан в разделе «Обслуживание – герметизирующее устройство PassiveSeal» на стр. 87.

Порядок разборки компактного совмещенного датчика

См. рисунок на странице 82.

1. Выключите питание интерфейса.
2. Отключите подачу воздуха, установив на регуляторе подачи воздуха нулевое давление.
3. Снимите корпус компактной совмещенной системы NC4 с монтажно-юстировочной пластины.

4. Выкрутите и вытащите фиксирующий крышку винт М3, затем снимите крышку.
5. Выкрутите и вытащите два крепежных винта М3.
6. Осторожно вытащите блок из посадочного гнезда так, чтобы получить доступ к воздухопроводу и электрическому кабелю.

После выполнения этих операций можно добраться и до герметизирующего устройства PassiveSeal. Воздухопровод подключается через пневматическое соединение байонетного типа.

Порядок разборки системы PassiveSeal описан в разделе «Обслуживание – герметизирующее устройство PassiveSeal» на стр. 87.

7. В случае необходимости замените воздухопровод.

Порядок замены воздухопровода модульного совмещенного датчика

1. Снимите корпус совмещенной системы NC4 с монтажно-юстировочного устройства.
2. Открутите винты М3, на которых крепится крышка, и снимите ее, чтобы получить доступ к воздухопроводу.
3. Запомните, насколько можно вытащить модуль NC4 с присоединенными к нему электрическим кабелем и воздухопроводом из корпуса совмещенной системы. Именно такой запас кабеля нужно будет оставить при последующей сборке системы.

Это расстояние должно составлять примерно 100 мм.
4. Демонтируйте сальник кабелепровода таким образом, чтобы можно было вытащить воздухопровод (покомпонентное изображение сальника см. на странице 81 и 82).

Порядок повторной сборки модульного совмещенного датчика

См. рисунок на странице 81.

1. Убедитесь, что воздухопровод и герметизирующее устройство PassiveSeal находятся в собранном состоянии.
2. Пока сальник находится в разобранном состоянии, убедитесь, что модуль NC4 с присоединенными к нему кабелями подводки можно вытащить из корпуса совмещенной системы на то же расстояние, что и при разборке (порядка 100 мм).

Аккуратно втяните избыток кабеля и воздухопровода через разобранный сальник обратно. Если оставлена слишком большая избыточная длина кабеля и воздухопровода, то при повторной сборке системы можно повредить источник питания и источник сжатого воздуха.
3. Затяните сальник кабелепровода так, чтобы он встал на прежнее место.
4. Верните крышку на прежнее место и закрепите ее с помощью четырех крепежных винтов М3.
5. Закрепите корпус совмещенной системы на монтажно-юстировочном устройстве.

6. Вставьте модуль NC4 в монтажный блок и закрепите его с помощью двух крепежных винтов М3.
7. Вставьте модуль NC4 в посадочное гнездо корпуса совмещенной системы, следя за тем, чтобы не возникло перегиба кабеля питания или воздухопровода. Этого можно избежать, если слегка поворачивать модуль NC4 при усадке в посадочное гнездо.
8. Закрутите два винта М4, фиксирующие поворот соответствующего блока системы. На забудьте установить шайбу и тарельчатую пружину в том порядке, который показан на рисунке.
9. Затяните винты, регулирующие угловое смещения блока.
10. Наконец, произведите юстировку и выравнивание модульной совмещенной системы (см. раздел «Выравнивание и юстировка совмещенной системы» на странице 59).

Порядок повторной сборки компактного совмещенного датчика

См. рисунок на странице 82.

1. Убедитесь, что воздухопровод и герметизирующее устройство PassiveSeal находятся в собранном состоянии.
2. Аккуратно вытяните избыток кабеля и воздухопровода через разобранный сальник обратно. Если оставлена слишком большая избыточная длина кабеля и воздухопровода, то при повторной сборке системы их можно повредить.
3. Вставьте модуль NC4 обратно в посадочное гнездо корпуса совмещенной системы, следя за тем, чтобы не повредить или не перегнуть кабель питания или воздухопровода. Этого можно избежать, если слегка поворачивать модуль NC4 при усадке в посадочное гнездо.
4. Закрепите датчик NC4 в корпусе с помощью двух крепежных винтов М3.
5. Установите крышку на прежнее место и затяните крепящий ее винт М3.
6. Закрепите компактный совмещенный датчик на монтажно-регулирующей пластине.

7. Выполните юстировку и выравнивание компактной совмещенной системы (см. раздел «Выравнивание и юстировка совмещенной системы» на странице 59).

Демонтаж герметизирующего устройства

Если подача загрязненного воздуха в систему привела к тому, что ее модули оказались сильно загрязнены, то для очистки модулей от грязи может потребоваться демонтаж герметизирующего устройства PassiveSeal.

Демонтаж и повторную установку герметизирующих устройств, установленных в разных блоках системы, нужно производить по очереди. В этом случае возможность перепутать герметизирующие устройства и эксплуатационные панели различных модулей системы будет исключена.

См. рисунок на странице 88.



Осторожно - Техника безопасности при работе с лазером

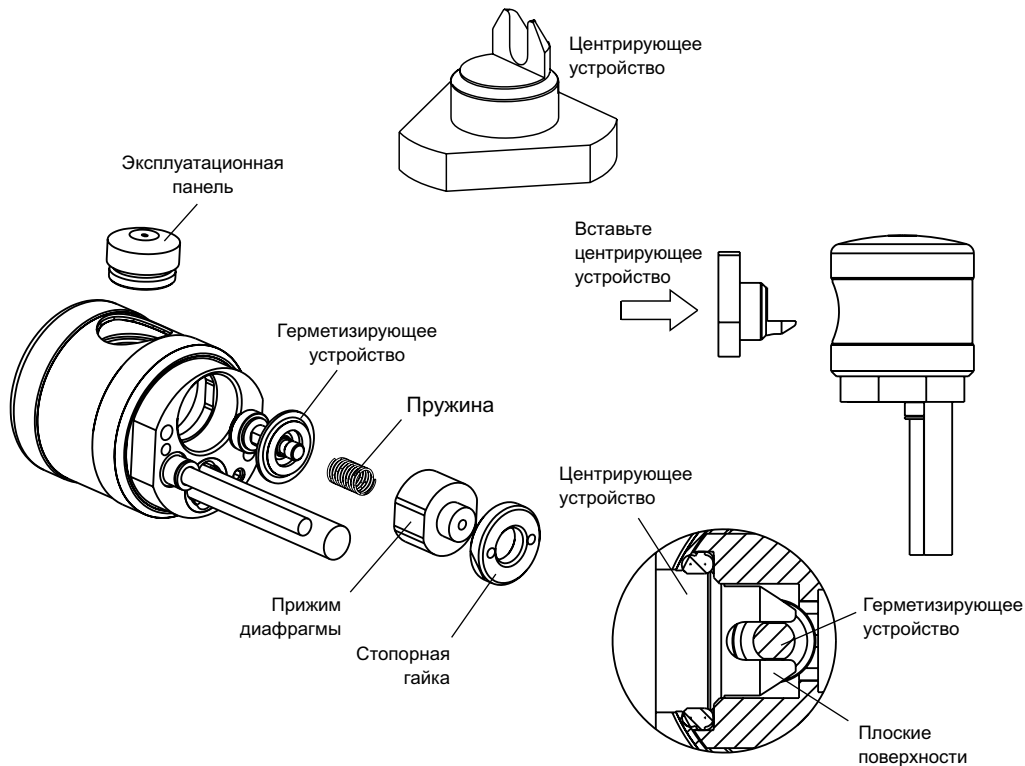
Для того, чтобы получить доступ к герметизирующему устройству PassiveSeal, Вам придется частично разобрать источник лазерного излучения системы NC4, то есть, снять с него эксплуатационную панель. Чтобы при этом избежать контакта с лазерным излучением, источник лазерного излучения перед разборкой следует отключить от источника питания.

1. Выключите питание интерфейса.
2. Отключите подачу воздуха, установив на регуляторе подачи воздуха нулевое давление.
3. Откручивая соответствующие болты, отсоедините модуль системы от монтажной подставки.
4. Снимите эксплуатационную панель, откручивая ее с помощью ключа для круглых гаек с отверстиями.
5. Открутите стопорную гайку с помощью ключа для круглых гаек с отверстиями.
6. Выньте стопорную гайку, прижим диафрагмы, пружину и герметизирующее устройство PassiveSeal в сборе.

Повторная установка герметизирующего устройства

1. Вставьте герметизирующее устройство на прежнее место.
2. Вставьте центрирующее устройство в отверстие в блоке системы таким образом, чтобы герметизирующее устройство оказалось между его плоскими поверхностями.

(продолжение на странице 89)



3. Установите пружину, прижим диафрагмы и стопорную гайку. Установите эксплуатационную панель и затяните ее с максимальным моментом 2 Н x м.
4. Выньте центрирующее устройство.
5. Убедитесь, что внутри модуля отсутствует загрязнение. Удалите грязь из отверстия MicroHole в эксплуатационной панели, поместив ее в струю чистого сухого воздуха.
6. Установите эксплуатационную панель на место и затяните ее с усилием 2 Нм.
7. Если необходимо, демонтируйте и установите на прежнее место герметизирующее устройство второго блока системы.
8. Наконец, произведите повторный монтаж и выравнивание системы NC4 (см. раздел «Повторный монтаж и выравнивание NC4 относительно осей перемещения станка»).

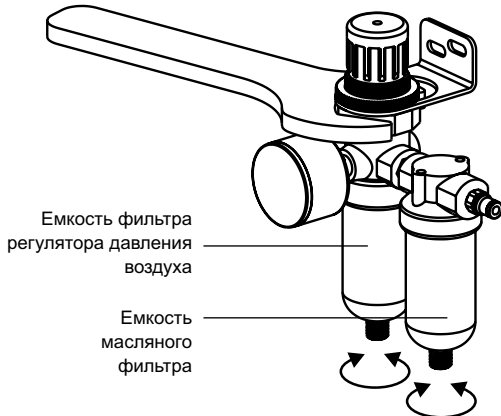
Повторный монтаж и выравнивание NC4 относительно осей перемещения станка

1. Установите систему NC4 (см. раздел «Монтаж совмещенной системы» на странице 32 или «Монтаж отдельной системы» на странице 37).
2. Включите питание интерфейса (см. раздел «Подключение питания к интерфейсу» на странице 47).
3. Включите подачу воздуха к датчику NC4 и установите необходимое давление воздуха (см. раздел «Регулировка давления воздуха» на стр. 48).
4. Произведите повторное выравнивание системы NC4 (см. раздел «Юстировка и выравнивание отдельной системы» на странице 54 или раздел «Выравнивание и юстировка совмещенной системы» на странице 59).
5. Проверьте, готова ли система к выполнению измерений. Для это поместите какой-нибудь предмет на пути лазерного луча и проверьте, изменится ли цвет светодиодного индикатора состояния датчика с красного на зеленый.

Демонтаж и повторная установка фильтрующих элементов

Необходимо проводить регулярную проверку фильтрующих элементов и заменять их, если они загрязнились или стали влажными (не реже одного раза в год). Это можно сделать следующим образом:

1. Отключите подачу воздуха.
2. Открутите рукой емкость фильтра.
3. Выньте уплотнительное кольцо из паза в емкости фильтра. Использованное кольцо нужно выкинуть: его повторное использование невозможно.
4. Выкрутите фильтрующий элемент из емкости фильтра.
5. Установите запасной фильтр и, если необходимо, уплотнительное кольцо. Эти детали показаны в прямоугольнике А на рисунке, расположенном на странице 91.
6. Установите новое уплотнительное кольцо в паз емкости фильтра.
7. Установите емкость фильтра на прежнее место и плотно прикрутите ее рукой.



8. Включите подачу воздуха и установите необходимый уровень давления (см. раздел «Регулировка давления воздуха» на странице 48).

Раздельные системы NC4 в сборе. Каждая система содержит:

- Блок источника (Tx) с кабелем Ø6 мм x 12,5 м
- Блок приемника (Rx) с кабелем Ø6 мм x 12,5 м
- Этикетку с предупреждением о наличии лазерного излучения
- Руководство по установке и техническому обслуживанию системы

Наименование	Номер для заказа	Описание
NC4 – расстояние между блоками системы 0,3 м – 0,5 м	A-4114-5005	Блоки OO (0,2) Tx и OOOO (0,4) Rx
NC4 – расстояние между блоками системы 0,5 м – 0,8 м	A-4114-5010	Блоки OOOO (0,4) Tx и OO (0,2) Rx
NC4 – расстояние между блоками системы 0,8 м – 1,5 м	A-4114-5015	Блоки OOOO (0,4) Tx и OOOO (0,4) Rx
NC4 – расстояние между блоками системы 1,5 м – 2,0 м	A-4114-5020	Блоки OOOO (0,4) Tx и OOOOOO (0,6) Rx
NC4 – расстояние между блоками системы 2,0 м – 3,0 м	A-4114-5025	Блоки OOOOOO (0,6) Tx и OOOO (0,4) Rx
NC4 – расстояние между блоками системы 3,0 м – 5,0 м	A-4114-5030	Блоки OOOOOO (0,6) Tx и OOOOOO (0,6) Rx

Раздельные системы NC4 (комплекты). Каждый комплект содержит:

- Блок источника (Tx) с кабелем Ø6 мм x 12,5 м
- Блок приемника (Rx) с кабелем Ø6 мм x 12,5 м
- Воздушный фильтр/регулятор
- Воздухопровод 25 м x Ø4 мм
- Воздухопровод 5 м x Ø3 мм (2 шт.)
- Пневматический тройник на Ø4 мм
- Пневматический переходник Ø4 мм/Ø4 мм
- Пневматический переходник Ø3 мм/Ø4 мм (2 шт.)
- Направляющий колпачок (3 шт.)
- Стальной армированный кабелепровод GP11 длиной 4 м (2 шт.)
- Сальник M20 x 1,5P GP11 и заглушка для кабелепровода (2 шт.)
- Интерфейс NCi-5
- Ключ для круглых гаек с отверстиями
- Шестигранные ключи на 2 мм, 2,5 мм и 3 мм
- Обжимные соединители (12 шт.)
- Чистящие палочки (2 шт.)
- Скобы для крепления кабелепровода (4 шт.)
- Устройство для чистки
- Центрирующее устройство
- Этикетку с предупреждением о наличии лазерного излучения
- Руководство по установке и техническому обслуживанию

Наименование	Номер для заказа	Описание
NC4 – расстояние между блоками системы 0,3 м – 0,5 м	A-4114-5055	Полный комплект, в состав которого входят блоки 0,2 Tx и 0,4 Rx
NC4 – расстояние между блоками системы 0,5 м – 0,8 м	A-4114-5060	Полный комплект, в состав которого входят блоки 0,4 Tx и 0,2 Rx
NC4 – расстояние между блоками системы 0,8 м – 1,5 м	A-4114-5065	Полный комплект, в состав которого входят блоки 0,4 Tx и 0,4 Rx
NC4 – расстояние между блоками системы 1,5 м – 2,0 м	A-4114-5070	Полный комплект, в состав которого входят блоки 0,4 Tx и 0,6 Rx
NC4 – расстояние между блоками системы 2,0 м – 3,0 м	A-4114-5075	Полный комплект, в состав которого входят блоки 0,6 Tx и 0,4 Rx
NC4 – расстояние между блоками системы 3,0 м – 5,0 м	A-4114-5080	Полный комплект, в состав которого входят блоки 0,6 Tx и 0,6 Rx

Модульный совмещенный датчик NC4 в сборе (F300). Поставляется с:

- Кабелем Ø6 мм x 12,5 м (2 шт.)
- Воздухопроводом Ø3 мм x 5 м (2 шт.)
- Этикеткой с предупреждением о наличии лазерного излучения
- Руководством по установке и техническому обслуживанию

Наименование	Номер для заказа	Описание
Модульный совмещенный датчик NC4 F300 в сборе	A-4114-5100	Только совмещенная система

Модульный совмещенный датчик NC4 (комплект)(F300). Поставляется с:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Кабелем Ø6 мм x 12,5 м (2 шт.) • Воздушным фильтром/регулятором • Воздухопроводом Ø4 мм x 25 м • Воздухопроводом Ø3 мм x 5 м (2 шт.) • Пневматическим тройником на Ø4 мм • Пневматическим переходником Ø4 мм/Ø4 мм • Пневматическим переходником Ø3 мм/Ø4 мм (2 шт.) • Направляющим колпачком (3 шт.) • Стальным армированным кабелепроводом GP16 длиной 4 м (2 шт.) • Интерфейсом NCi-5 • Ключем для круглых гаек с отверстиями | <ul style="list-style-type: none"> • Шестигранными ключами на 2 мм, 2,5 мм и 3 мм • Обжимными соединителями (12 шт.) • Скобами для крепления кабелепровода (2 шт.) • Чистящими палочками (2 шт.) • Устройством для чистки • Монтажно-юстировочной пластиной • Центрирующим устройством • Этикеткой с предупреждением о наличии лазерного излучения • Руководством по установке и техническому обслуживанию. |
|--|--|

Наименование	Номер для заказа	Описание
Модульный совмещенный датчик NC4 F300 (комплект)	A-4114-5110	Полный комплект

Компактные совмещенные датчики NC4 в сборе. Поставляются с :

- Кабелем Ø6 мм х 12,5 м (2 шт.)
- Воздухопроводом Ø3 мм х 5 м (2 шт.)
- Монтажно-юстировочной пластиной
- Этикеткой с предупреждением о наличии лазерного излучения
- Руководством по установке и техническому обслуживанию

Наименование	Номер для заказа	Описание
Компактная совмещенная система NC4 F95 в сборе	A-5299-5210	Только компактный совмещенный датчик F95 в сборе
Компактная совмещенная система NC4 F115 в сборе	A-5299-5010	Только компактный совмещенный датчик F115 в сборе
Компактная совмещенная система NC4 F145 в сборе	A-5299-5310	Только компактный совмещенный датчик F145 в сборе
Компактный совмещенный датчик NC4+ F145 в сборе	A-5535-5310	Только компактная совмещенная система NC4+ F145 в сборе
Компактная совмещенная система NC4 F145 90 градусов в сборе	A-5299-5410	Только компактная совмещенная система F145 90 градусов в сборе
Только компактная совмещенная система NC4+ F145 90 градусов в сборе	A-5535-5410	Только компактная совмещенная система NC4+ F145 90 градусов в сборе
Компактная совмещенная система NC4 F230 в сборе	A-5299-5110	Только компактный совмещенный датчик F230 в сборе
Компактная совмещенная система NC4 F300 в сборе	A-5299-5710	Только компактный совмещенный датчик F300 в сборе

Компактные совмещенные датчики NC4 (комплекты). Поставляется с:

- Кабелем Ø6 мм x 12,5 м (2 шт.)
- Воздушным фильтром/регулятором
- Воздухопроводом Ø4 мм x 25 м
- Воздухопроводом Ø3 мм x 5 м (2 шт.)
- Пневматическим тройником на Ø4 мм
- Пневматическим переходником Ø4 мм/Ø4 мм
- Пневматическим переходником Ø3 мм/Ø4 мм (2 шт.)
- Направляющим колпачком (3 шт.)
- Стальным армированным кабелепроводом GP16 длиной 4 м (2 шт.)
- Интерфейсом NCi-5
- Ключем для круглых гаек с отверстиями
- Шестигранными ключами на 2 мм, 2,5 мм и 3 мм
- Обжимными соединителями (12 шт.)
- Скобами для крепления кабелепровода (2 шт.)
- Чистящими палочками (2 шт.)
- Устройством для чистки
- Монтажно-юстировочной пластиной
- Центрирующим устройством
- Этикеткой с предупреждением о наличии лазерного излучения
- Руководством по установке и техническому обслуживанию

Наименование	Номер для заказа	Описание
Компактная совмещенная система NC4 F95 (набор)	A-5299-5200	Полный комплект
Компактная совмещенная система NC4 F115 (набор)	A-5299-5000	Полный комплект
Компактная совмещенная система NC4 F145 (набор)	A-5299-5300	Полный комплект
Комплект компактной совмещенной системы NC4+ F145	A-5535-5300	Полный комплект
Компактная совмещенная система NC4 F145 90 градусов (набор)	A-5299-5400	Полный комплект
Компактная совмещенная система NC4 F230 (набор)	A-5299-5100	Полный комплект
Компактная совмещенная система NC4 F300 (набор)	A-5299-5705	Полный комплект

Блок NC4 Tx. Поставляется с:

- Кабелем Ø6 мм х 12,5 м
- Этикеткой с предупреждением о наличии лазерного излучения
- Руководством по установке и техническому обслуживанию

Наименование	Номер для заказа	Описание
Блок 0, 2 Tx	A-4114-5205	Отдельный блок Tx. Для использования в составе системы с расстоянием между блоками от 0,3 м до 0,5 м
Блок 0,4 Tx	A-4114-5210	Отдельный блок Tx. Для использования в составе системы с расстоянием между блоками от 0,5 м – 0,8 м, 0,8 м – 1,5 м, 1,5 м – 2 м
Блок 0,6 Tx	A-4114-5215	Отдельный блок Tx. Для использования в составе системы с расстоянием между блоками от 2 м – 3 м, 3 м – 5 м

Блок NC4 Rx. Поставляется с :

- Кабелем Ø6 мм х 12,5 м
- Руководством по установке и техническому обеспечению

Наименование	Номер для заказа	Описание
Блок 0,2 Rx	A-4114-5305	Отдельный блок Tx. Для использования в составе системы с расстоянием между блоками от 0,5 м – 0,8 м
Блок 0,4 Rx	A-4114-5310	Отдельный блок Tx. Для использования в составе системы с расстоянием между блоками от 0,8 м – 1,5 м, 2 м – 3 м
Блок 0,6 Rx	A-4114-5315	Отдельный блок Tx. Для использования в составе системы с расстоянием между блоками от 2 м – 3 м, 3 м – 5 м

Наименование	Номер для заказа	Описание
Набор инструментов	A-4114-4110	Ключ для круглых гаек с отверстиями Шестигранные ключи на 2 мм, 2,5 мм и 3 мм Обжимные соединители (12 шт.) Чистящие палочки (2 шт.) Устройство для чистки Центрирующее устройство
Поворотный колпачок	M-4114-0130	Колпачок для блокировки лазерного луча, вращаемый вручную
Эксплуатационная панель O (0,1)	A-4114-0081	Эксплуатационная панель O (0,1)
Эксплуатационная панель ●● (0,18)	A-5299-0075	Эксплуатационная панель ●● (0,18)
Эксплуатационная панель OO (0,2)	A-4114-0082	Эксплуатационная панель OO (0,2)
Эксплуатационная панель OOOO (0,4)	A-4114-0084	Эксплуатационная панель OOOO (0,4)
Эксплуатационная панель OOΦOO (0,4+)	A-5535-0015	Эксплуатационная панель OOΦOO (0,4+)
Эксплуатационная панель OOOOOO (0,6)	A-4114-0086	Эксплуатационная панель OOOOOO (0,6)
Монтажно-юстировочное устройство (модульная совмещенная система)	A-4114-4170	Монтажно-юстировочное устройство для совмещенной системы
Монтажно-юстировочное устройство (раздельная система – одинарная пластина)	A-4114-4400	Одинарное монтажно-юстировочное устройство для раздельной системы
Монтажно-юстировочное устройство (раздельная система – тройное)	A-4114-3100	Тройное монтажно-юстировочное устройство для раздельной системы
Прокладка	M-4114-0328	Прокладка толщиной 1 мм. Может использоваться как с одинарным, так и с тройным монтажно-юстировочным устройством.
Контрольно-наладочное устройство для настройки системы NC4	A-4114-8000	Автономное устройство для настройки системы NC4. Работает от батарейки.
Батарейка	P-BT03-0007	Батарейка для контрольно-наладочного устройства

Наименование	Номер для заказа	Описание
Комплект системы подводки воздуха	A-2253-5120	Воздушный фильтр/регулятор подачи воздуха Воздухопровод диаметром 4 мм и длиной 25 м Тройник на диаметр 4 мм
Комплект пневматических переходников	M-4179-0161	Воздухопровод длиной диаметром 3 мм и длиной 5 м Прямой переходник Ø3 мм/Ø4 мм Направляющий колпачок
Нейлоновый шланг диаметром 3 мм	P-PF26-0014	Воздухопровод диаметром 3 мм и длиной 25 м
Нейлоновый шланг диаметром 4 мм	P-PF26-0010	Воздухопровод диаметром 4 мм и длиной 25 м
Тройник для шлангов одного сечения	P-PF04-0010	Пневматический адаптер с байонетным соединением на диаметр 4 мм
Прямой переходник Ø4 мм/Ø4 мм	P-PE02-0020	Пневматический адаптер с байонетным соединением Ø4 мм/Ø4 мм
Прямой переходник Ø4 мм/Ø3 мм	P-PE02-0019	Пневматический адаптер с байонетным соединением Ø4 мм/Ø3 мм
Направляющий колпачок	P-BG03-0029	Направляющий колпачок
Комплект для технического обслуживания воздушного фильтра	P-FI01-S002	Запасной фильтр и уплотнители для воздушного фильтра/регулятора подачи воздуха
Воздушный фильтр класса «люкс»	P-FI01-0008	Предназначен для очистки больших объемов загрязненного воздуха

Наименование	Номер для заказа	Описание
Кабелепровод (раздельная система)	P-HO01-0008	Кабелепровод для раздельной системы (GP11) Внешний диаметр = 17 мм, Внутренний диаметр = 12 мм, минимальный радиус изгиба 60 мм (заказывается по метрам)
Кабелепровод (совмещенная система)	P-HO01-0011	Кабелепровод для совмещенной системы (GP11) Внешний диаметр = 22 мм, Внутренний диаметр = 16 мм, минимальный радиус изгиба 70 мм (заказывается по метрам)
Сальник кабеля питания/кабелепровода (раздельная система)	P-CA61-0063	Сальник кабеля/кабелепровода (GP11), M20 x 1,5 P для раздельных систем
Сальник кабеля питания/кабелепровода (для совмещенной системы)	P-CA61-0065	Сальник кабеля/кабелепровода (GP16), M20 x 1,5 P для совмещенных систем
Заглушка для сальника кабелепровода	P-CA61-0064	Заглушка диаметром 8 мм для сальника кабелепровода GP11
90-градусный переходник для сальника (нужны обе части)	P-CA61-0068 P-CA61-0069	Соединительная муфта, с M20 x 1,5P (папа) на M20 x 1,5P (мама) 90-градусный угловой сальник, с M20 x 1,5P (папа) на M20 x 1,5P (мама)
Контргайка	P-NU03-0200	Контргайка, M20 x 1,5 P, для использования с сальником кабеля/кабелепроводом GP11 и GP16 для использования с сальником кабеля/кабелепроводом
Крепление перемычки	P-CA61-0067	Крепление перемычки M20 x 1,5P Содержит четыре отверстия диаметром 5,4 мм на 44 мм фиксирующих центрах
Монтажная скоба для кабелепровода	P-CL36-0016	Стальная скоба для крепления кабелепровода GP11
Монтажная скоба для кабелепровода	P-CA70-0220	Стальная скоба для крепления кабелепровода GP16
Хомут	P-MA01-0048	Хомут для кабелепровода GP16

Наименование	Номер для заказа	Описание
Интерфейс NCi-5	A-5259-2000	Интерфейсный блок NCi-5 с оснасткой для крепления на DIN-рейку, две клеммные колодки
Разъем для интерфейса NCi-5 (10 штырьков)	P-CN25-1053	Разъем на 10 штырьков для использования с интерфейсом NCi-5
Разъем для интерфейса NCi-5 (15 штырьков)	P-CN25-0009	Разъем на 15 штырьков для использования с интерфейсом NCi-5

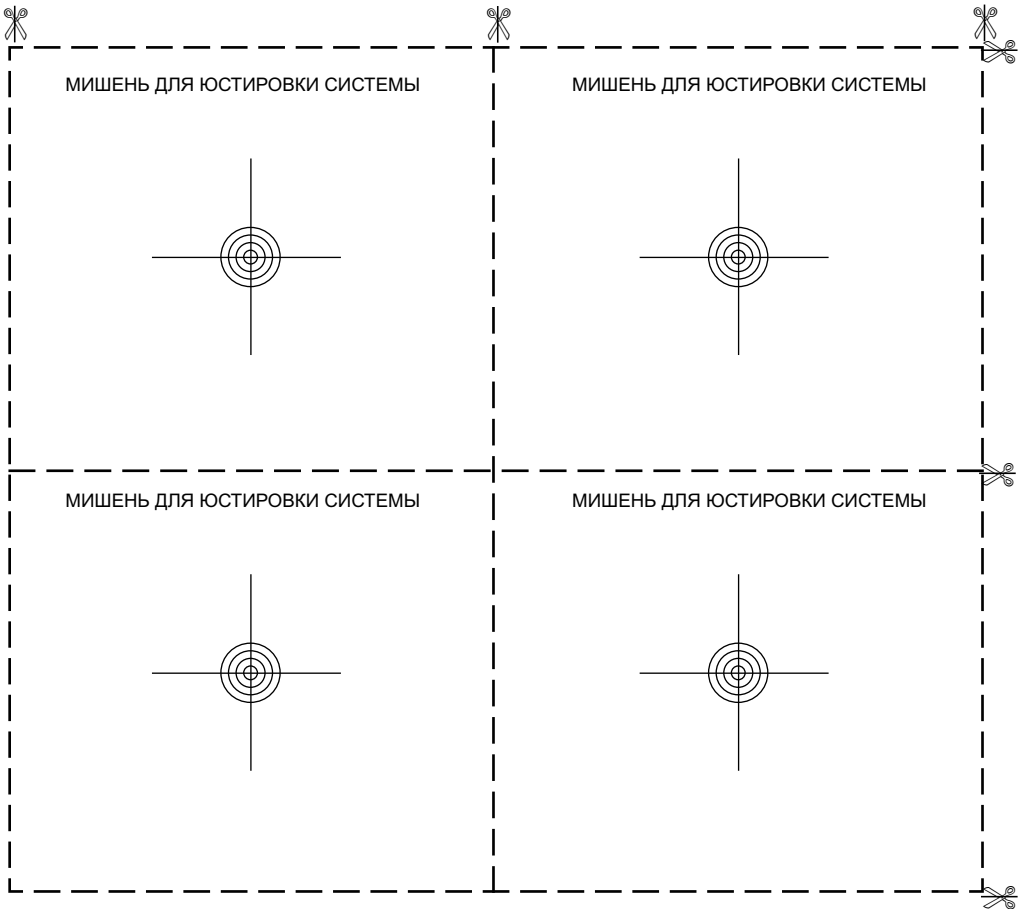
Наименование	Номер для заказа	Описание
Руководство по установке и техническому обслуживанию NC4	H-2000-5230	Содержит всю необходимую информацию о системе NC4, в том числе инструкции по лазерной безопасности, установке и техническому обслуживанию, возможным неисправностям и комплектующим.
Руководство по установке и эксплуатации интерфейса NCi-5	H-5259-8500	Содержит всю необходимую информацию об интерфейсе NCi-5
этикетка с предупреждением о наличии лазерного излучения	P-LA01-1066	Самоклеющаяся этикетка

Наименование	Номер для заказа	Описание
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Fanuc)	A-4012-0820	Программное обеспечение для систем ЧПУ Fanuc 0, 6, 10-15, 16-21 M и MI и руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Mazak)	A-4013-0062	Программное обеспечение для систем ЧПУ Mazak Fusion 640, M32 и M-Plus и руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Mazak, луч под углом к оси)	A-4013-0088	Программное обеспечение для ЧПУ Mazak Fusion 640M, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Mazak Integrex)	A-4013-0092	Программное обеспечение для токарных станков серии E с ЧПУ Mazak Fusion 640M, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Mazak Integrex Matrix)	A-4013-0123	Программное обеспечение для систем ЧПУ Mk IV и станков Integrex серии E и руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Mazak Matrix)	A-4013-0119	Программное обеспечение для обрабатывающих центров Mazak Matrix и руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Mazak)	A-4013-0566	Программное обеспечение для токарных станков с Y-осью и с ЧПУ Mazak Fusion 640M, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Haas)	A-4012-0895	Программное обеспечение для систем ЧПУ Haas и руководство по программированию

Наименование	Номер для заказа	Описание
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Yasnac)	A-4014-0020	Программное обеспечение для систем ЧПУ Yasnac MX3, J50, I80 и J300 и руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Yasnac, луч под углом к оси)	A-4014-0025	Программное обеспечение для систем ЧПУ Yasnac MX3, J50, I80, J100 и J300, руководство по программированию
Программное обеспечение для систем ЧПУ Yasnac MX3, J50, I80, J100 и J300, руководство по программированию	A-4014-0344	Программное обеспечение для ЧПУ Siemens 802D, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Siemens)	A-4014-0401	Программное обеспечение для систем ЧПУ Siemens 810D V5+ и 840D V5+, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Siemens, луч под углом к оси)	A-4014-0236	Программное обеспечение для систем ЧПУ Siemens 810D V5+ и 840D V5+, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Heidenhain)	A-4014-0165	Программное обеспечение для систем ЧПУ Heidenhain 426 и 430, руководство по программированию, руководство по интегрированию (только для изготовителей комплектного оборудования (ОЕМ))
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Heidenhain i530)	A-4014-0253	Программное обеспечение для ЧПУ Heidenhain i530, руководство по программированию, руководство по интегрированию (только для производителей комплектного оборудования)

Наименование	Номер для заказа	Описание
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Mitsubishi Meldas)	A-4013-0050	Программное обеспечение для систем ЧПУ Mitsubishi Meldas M3, M310, M320, M335, M500, M600 и M700, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Brother)	A-4012-0904	Программное обеспечение для систем ЧПУ 32A Brother (производства после июня 2002 г.) с макроопцией, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Brother)	A-4012-1035	Программное обеспечение для систем ЧПУ 32B Brother с макроопцией, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Hitachi/Seiki)	A-4012-0848	Программное обеспечение для систем ЧПУ Sigma 16M и 18M, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Makino)	A-4012-0900	Программное обеспечение для систем ЧПУ Makino Professional 3 и 5, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Milltronics)	A-4012-1182	Программное обеспечение для систем ЧПУ Milltronics, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Mori-Seiki)	A-4012-0953	Программное обеспечение для систем ЧПУ Mori-Seiki (станки не HiTech), руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Mori-Seiki)	A-4012-1020	Программное обеспечение для систем ЧПУ токарных станков Mori-Seiki серий NT и MT (Fanuc), руководство по программированию

Наименование	Номер для заказа	Описание
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Mori-Seiki)	A-4012-1116	Программное обеспечение для систем ЧПУ Mori-Seiki NMV 5000 (Fanuc 30), руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Hurco)	A-4012-1141	Программное обеспечение для системы ЧПУ WinMax, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Selca)	A-4014-0218	Программное обеспечение для систем ЧПУ Selca S3000/S4000, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Okuma)	A-4016-1021	Программное обеспечение для систем ЧПУ Okuma 5020M, 700M/7000M, U10M, U100M и OSP 200M, руководство по программированию
Комплект программного обеспечения для бесконтактных измерений (Fadal)	A-4016-0061	Программное обеспечение для систем ЧПУ Fadal 32MP/CNC88, руководство по программированию



ООО Renishaw

ул.Кантемировская 58
115477 Москва
Россия

T +7 495 231 1677
F +7 495 231 1678
E russia@renishaw.com
www.renishaw.ru

RENISHAW 
apply innovation™

**Наши адреса по всему миру Вы найдете
на странице www.renishaw.com/contact
нашего главного веб-сайта.**



H - 2000 - 5230 - 06