Руководство по установке и эксплуатации
H-2000-5141-04-A (RU)

RENISHAW
apply innovation™

Высокоточная рука с электроприводом HPMA

РЕМСТАНМАШ
ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА



© 2002-2004 Renishaw plc. Все права защищены.

Renishaw® является зарегистрированной торговой маркой компании Renishaw plc.

Запрещается копирование или воспроизведение данного документа частичным образом или полностью, 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.

Публикация материалов из данного документа не освобождает от соблюдения патентных прав компании Renishaw plc.

Отказ от ответственности

При подготовке этого документа были приложены значительные усилия для того, чтобы обеспечить отсутствие ошибок и неточностей. Тем не менее, компания Renishaw не дает никаких гарантий относительно содержания данного документа и, в частности, не признает никаких подразумеваемых гарантий. Компания Renishaw оставляет за собой право на внесение изменений в данный документ и в описанное в нем изделие без каких-либо обязательств по уведомлению кого-либо об этих изменениях.

Торговые марки

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

apply innovation является торговой маркой компании Renishaw plc.

Все фирменные марки и названия изделий, использованные в данном документе, являются торговыми наименованиями, знаками обслуживания, торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками своих соответствующих владельцев.

Номер для заказа Renishaw: H-2000-5141-04-A

Выпуск: 12 2004

CE

Изменение технических характеристик
Компания Renishaw plc может модифицировать или изменять свои изделия или их характеристики без уведомления и без обязательств.

Гарантийные обязательства
Оборудование, требующее гарантийного обслуживания, должно быть возвращено поставщику.

Претензии не принимаются, если оборудование компании Renishaw использовалось не по назначению или подвергалось ремонту и настройке неуполномоченными на то лицами.

Патентная маркировка изделия
Признаки изделий, описанных в данном руководстве по эксплуатации, и аналогичных изделий являются предметом следующих патентов (на другие патенты поданы заявки):

DE 4413968	GB 2277593	JP 320,394/1994	US 5,446,970
EP 0757194	IT 1273643	JP 105,464/1997	US 5,697,620
EP 0967455	WO 00/33149	JP P2000-24860A	EP 1051668

ЗАЯВЛЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ ЕС

Компания Renishaw plc заявляет, что данное изделие: -

Наименование:	Высокоточная рука с электроприводом HPMA
Описание:	Откидная (отводимая вниз) рука с электроприводом для наладки инструмента
Номер для заказа	Серия A-2181-XXXX

изготовлено в соответствии с требованиями следующих стандартов:-

BS EN 61326:1998/ A1:1998/A2:2001	Контрольно-измерительное и лабораторное электрооборудование - Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС). Освобождение от требований приложения À – расположение в промышленных условиях Уровни излучения в соответствии с пределами (не бытовыми), установленными для класса À
BS EN ISO 12100-1:2003 BS EN ISO 12100-2:2003	Безопасность производственного оборудования – Основные понятия, общие принципы проектирования Часть 1. Основные термины и методы. Часть 2. Технические принципы и характеристики.

и что оно удовлетворяет требованиям следующих директив:-

89/336/EEC - Электромагнитная совместимость
98/37/EC - Оборудование

С учетом поправок.

Подпись.....

David R. Whittle
Laboratory Services Supervisor
Group Engineering
Renishaw plc

Дата: 2/12/04 Справочный номер EDC 2004/19

Правила техники безопасности

Отключить питание перед проведением любых работ по техническому обслуживанию.

В обязанность поставщика станка входит информирование пользователя о любых опасностях, связанных с эксплуатацией оборудования, включая те опасности, которые описаны в документации на изделия Renishaw, а также обеспечение надлежащими защитными устройствами и защитной блокировкой.

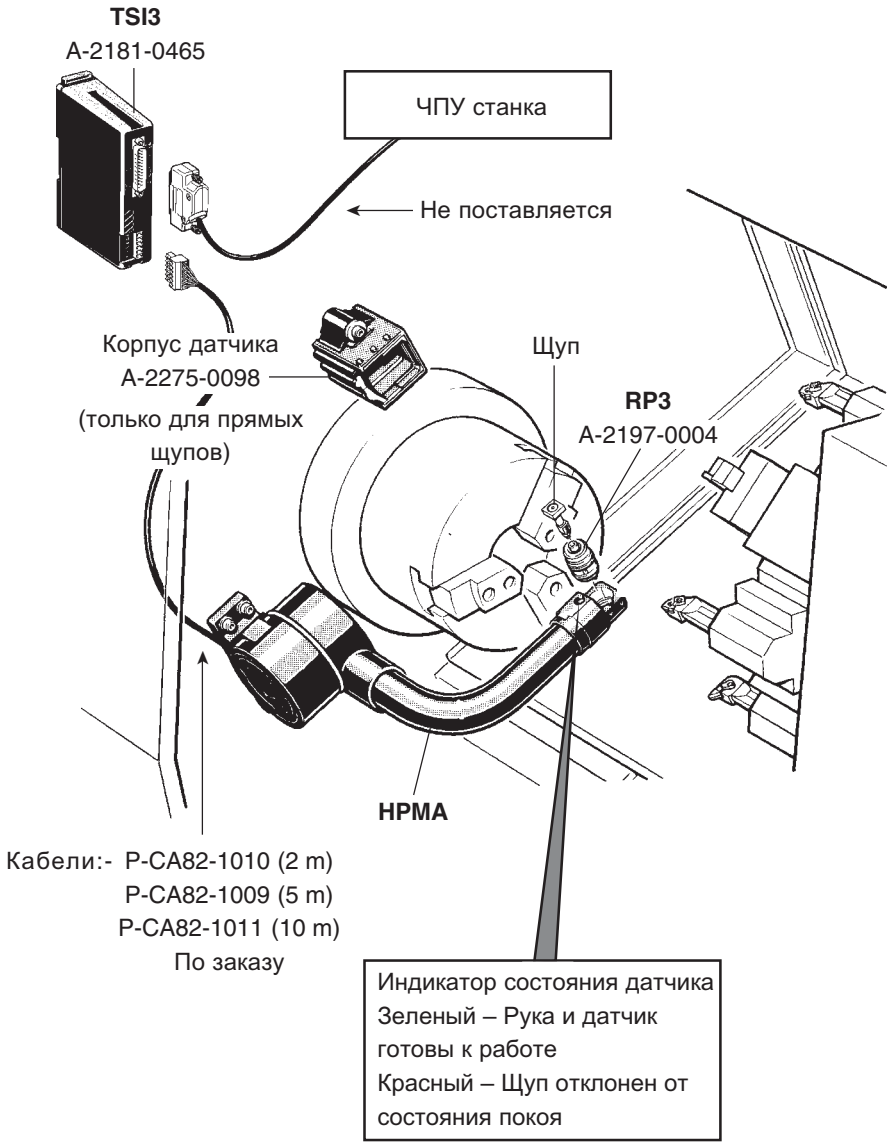
При некоторых обстоятельствах возможна ложная подача сигнала от датчика о правильной установке датчика в то время, когда это условие не выполнено. Нельзя основываться на сигналах датчика для остановки станка.

Существует опасность защемления между подвижными узлами и между подвижными и неподвижными узлами.

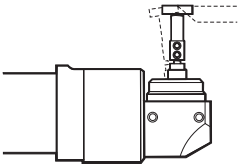
Содержание

Комплект с блоком руки HPMA 5
Технические характеристики 6
Установка руки HPMA 7
Габаритные размеры и монтажная схема (выход кабеля сзади) 8
Схема расположения изделия 10
Размеры 11
Размеры щупа в зависимости от размера инструмента 12
Параллельность верхнего торца щупа 14
Выставление щупа 16
Установка RP3 18
Установка щупа 19
Установка TSI3 20
Интерфейс TSI3 21
Установка руки HPMA 23
Функционирование HPMA / TSI3 28
Запрет датчика 29
Входы выбора датчика 30
Задержка пускового сигнала датчика 31
Характеристики входа 31
Характеристики выхода 32
Снятие датчика 32
Ремонт датчика 32
Техническое обслуживание 33
Номера деталей 34
Наладка инструмента 34
Калибрование датчика 36
Настройка инструмента 38
Обнаружение неисправного инструмента 38
Калибровка 39
Устранение неисправностей 40

Комплект с блоком руки HPMA



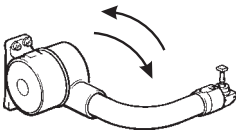
Технические характеристики



5 µm 2 σ X/Z 6 " - 15 " Патрон

8 µm 2 σ X/Z 18 " - 24 " Патрон

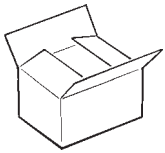
Стандартная повторяемость по точности измерений системы при подаче 36 мм/мин



≈ 2 секунды ≈ 2 секунды

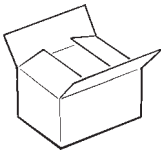
+5 ° ↔ +60 °C **–10 ° ↔ +70 °C**





+5 ° ↔ +50 °C **–10 ° ↔ +70 °C**

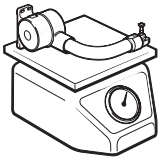




IPX8 (статический)



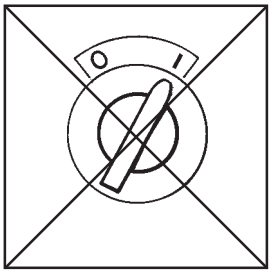


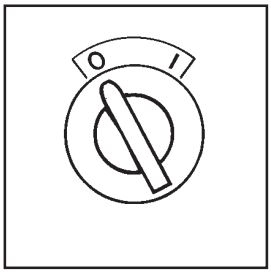


≈ 5 kg (11 lb)

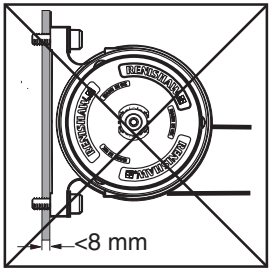
Установка руки HPMA

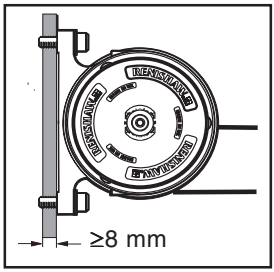




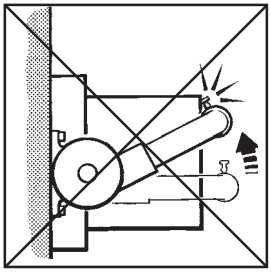


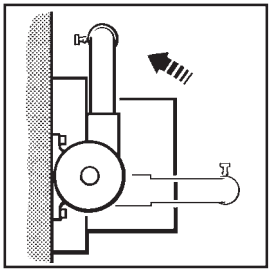




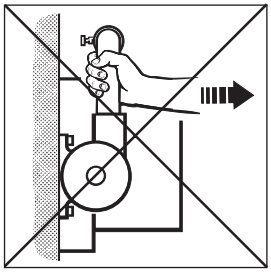


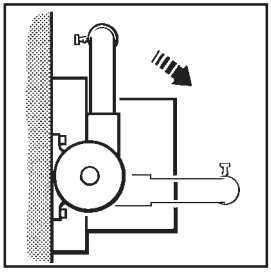








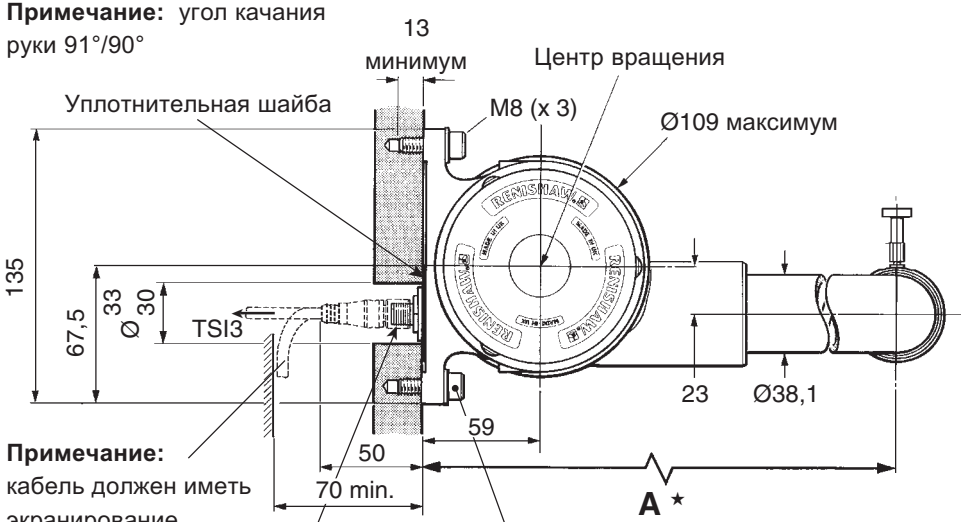




Габаритные размеры и монтажная схема (выход кабеля сзади)

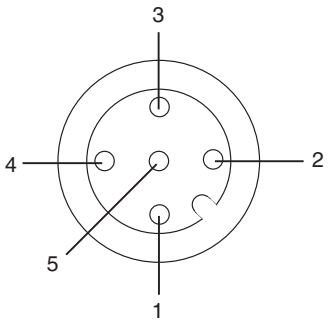
мм (дюймы)

Примечание: угол качания руки 91°/90°



Примечание: кабель должен иметь экранирование

Пятиштырьковый разъем размера M12 для внешнего крепления



Для обеспечения требований EMC integrity incorporated установить под этот винт зубчатую шайбу.

Тем самым обеспечивается электрическое соединение между основанием и перегородкой.

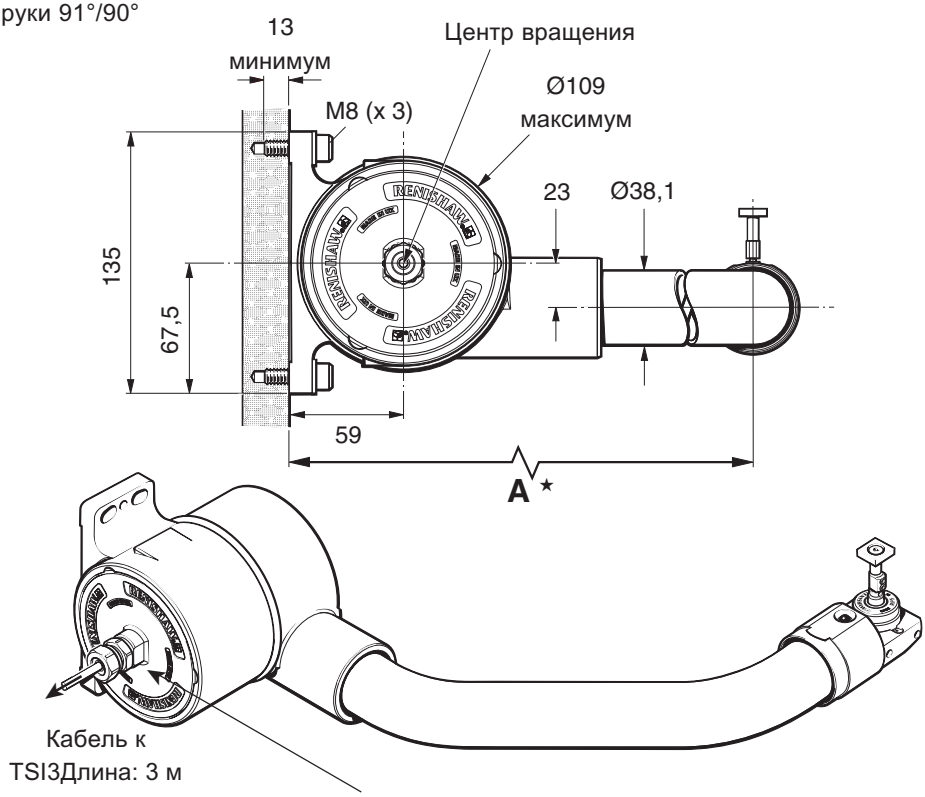
Контакт	Функция
1 P+	Датчик+
2 P-	Датчик-
3 NC	Не подсоединен
4 Mot+	Двигатель+
5 Mot-	Двигатель-
Кожух	Экран

Подсоединить кабель до установки руки HPMA

★ См. таблицу размеров на стр. 11

Габаритные размеры и монтажная схема (выход кабеля сбоку)

Примечание: угол качания руки 91°/90°

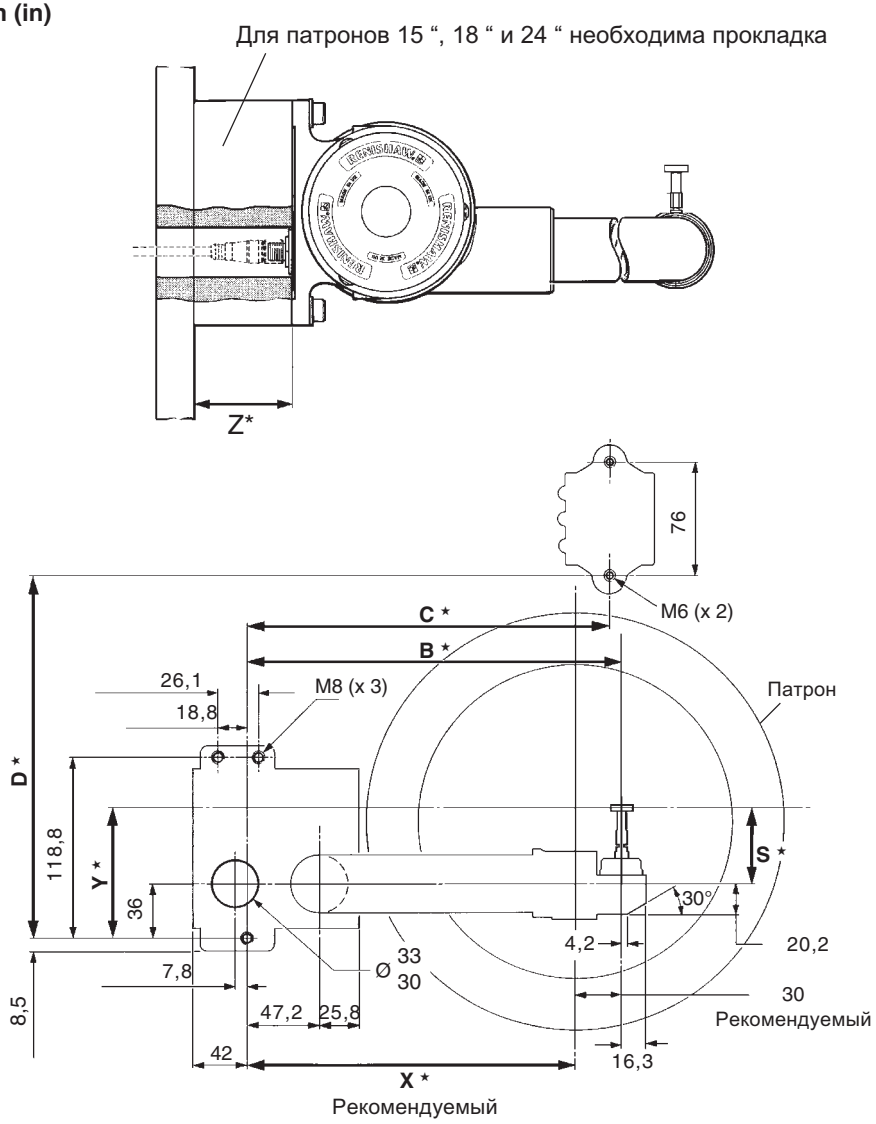


Переходник 19 мм A/F, пригодный для стальной трубки Ø12 или для гибкого кабелепровода Ø11. Компания Renishaw рекомендует кабелепровод марки Thomas and Betts (Shureseal 1/4 “ TBEF 0250-50) или аналогичный вариант.

Цвет	Функция
Синий	Датчик+
Серый/ Черный	Экран
Зеленый	Датчик-
Красный	Двигатель+
Желтый	Двигатель-

Схема расположения изделия

mm (in)



* См. таблицу размеров на стр. 11

Размеры

mm (in)

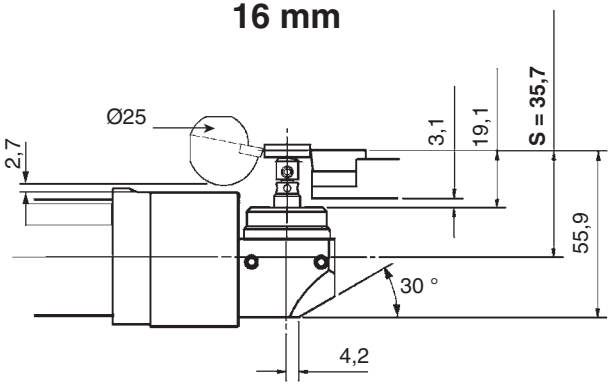
Размер патрона	Размер инструмента	Размер руки		C	D	S*	X	Y	Z
		A	B						
6 in	16 mm 20 mm 25 mm 32 mm	250	219,2	212	212	35,7 41 51 56	189,2	71,7 77 87 92	N/A
8 in	16 mm 20 mm 25 mm 32 mm	286	249,2	242	248	35,7 41 51 56	219,2	71,7 77 87 92	N/A
10 in	16 mm 20 mm 25 mm 32 mm 40 mm	335	298,2	291	297	35,7 41 51 56 61	268,2	71,7 77 87 92 97	N/A
12 in	16 mm 20 mm 25 mm 32 mm 40 mm 50 mm	368	298,2	291	330	35,7 41 51 56 61 71	268,2	71,7 77 87 92 97 107	N/A
15 in	20 mm 25 mm 32 mm 40 mm 50 mm	400	343,2	336	362	41 51 56 61 71	313,2	77 87 92 97 107	60
18 in	25 mm 32 mm 40 mm 50 mm	469	383,2	376	431	51 56 61 71	353,2	87 92 97 107	60
24 in	25 mm 32 mm 40 mm 50 mm	555	458,2	451	517	51 56 61 71	428,2	87 92 97 107	120

✶ Высота щупа S, регулируется в пределах ±1,5 mm.

Размеры щупа в зависимости от размера инструмента

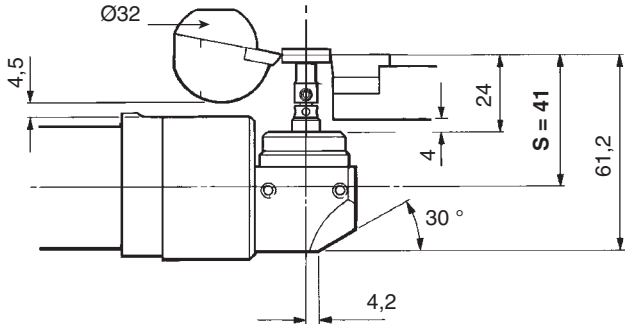
mm (in)

16 mm



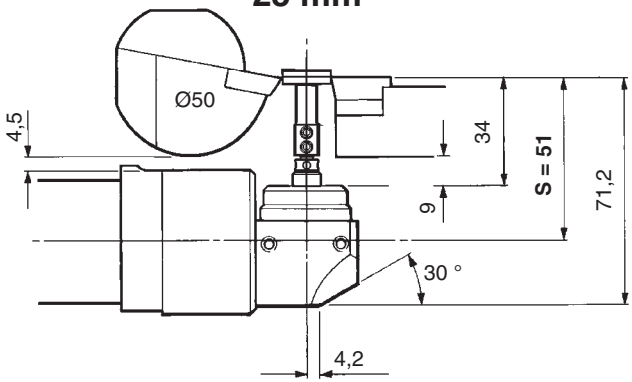
mm (in)

20 mm



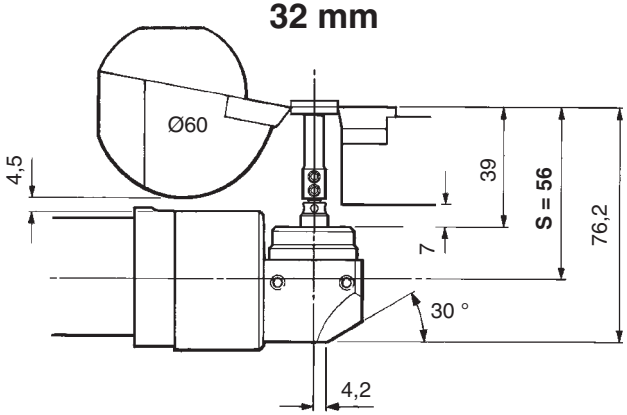
mm (in)

25 mm



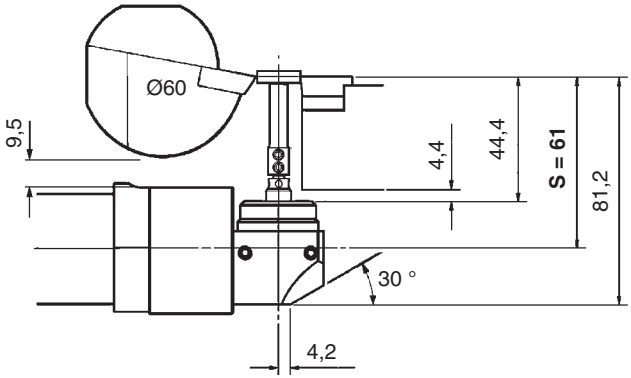
mm (in)

32 mm



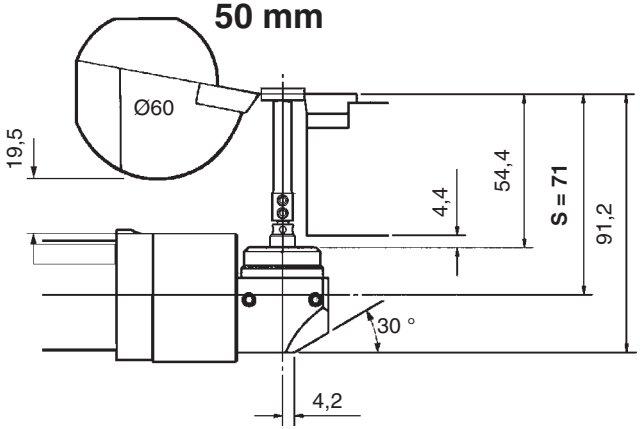
mm (in)

40 mm

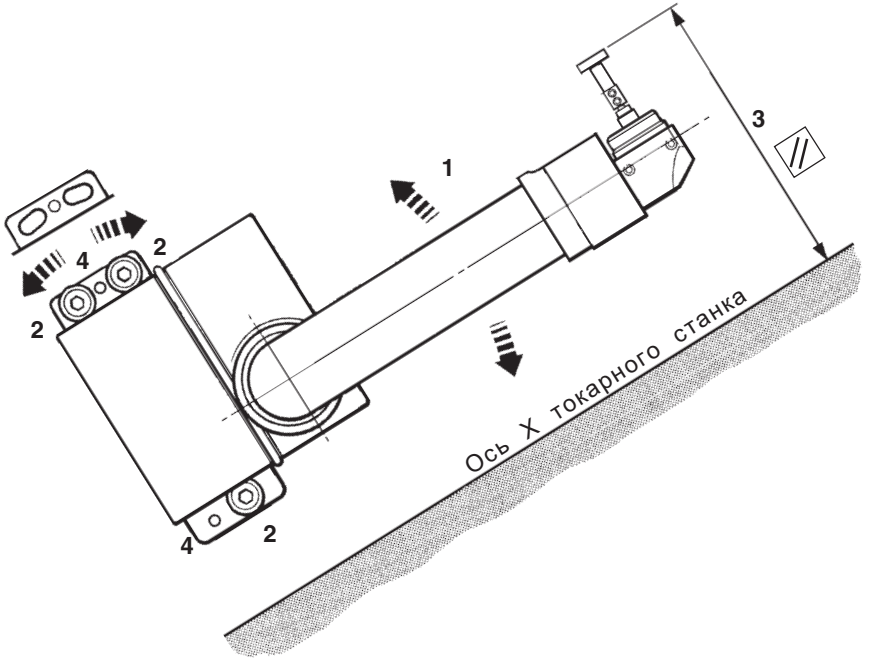


mm (in)

50 mm



Параллельность верхнего торца щупа

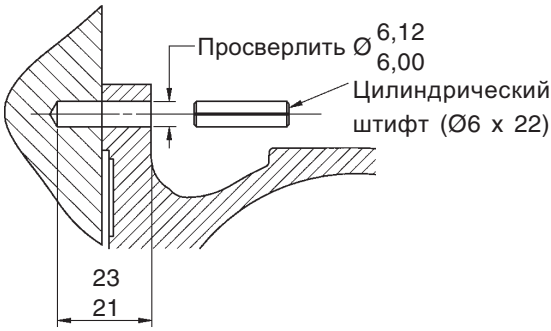


1. Для выставления щупа повернуть руку вокруг нижнего крепежного винта.

2. Затянуть все винты с моментом 10 Н·м.

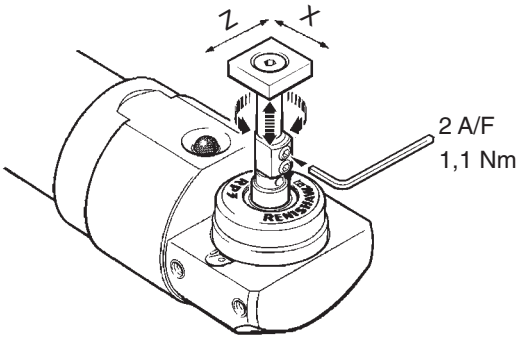
3. Проверить, не изменилась ли настройка щупа после выполнения затягивания.

4. Если необходимо, зафиксировать основание штифтами в нужном положении. Просверлить основание и частично крепежную панель, пользуясь базовыми отверстиями в качестве направляющих. Установить цилиндрические штифты, поставляемые в комплекте крепежа основания. После установки штифтов нанести на них ингибитор коррозии.

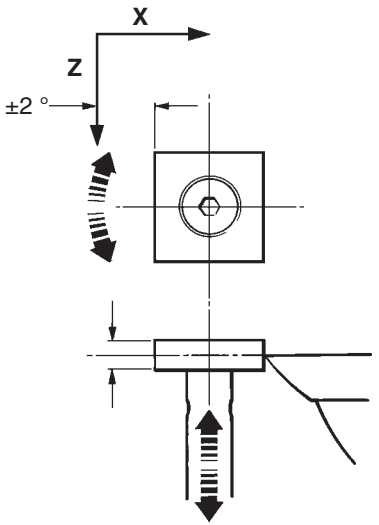

Просверлить Ø 6,12
6,00
Цилиндрический
штифт (Ø6 x 22)
23
21

Выставление щупа

Грубая настройка

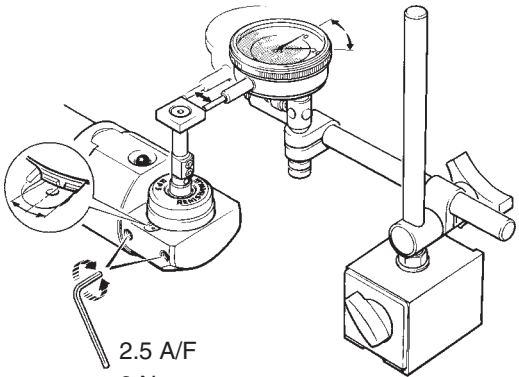


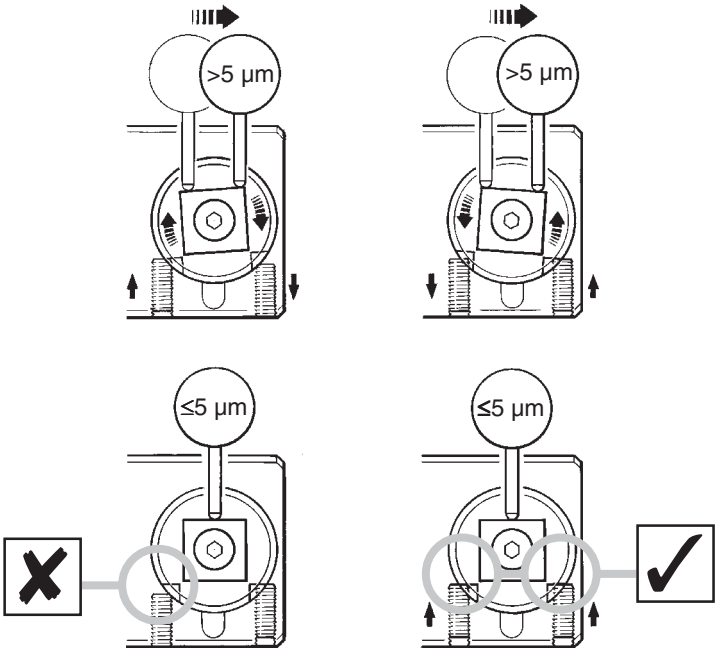
Установить примерно параллельно осям X – Z.



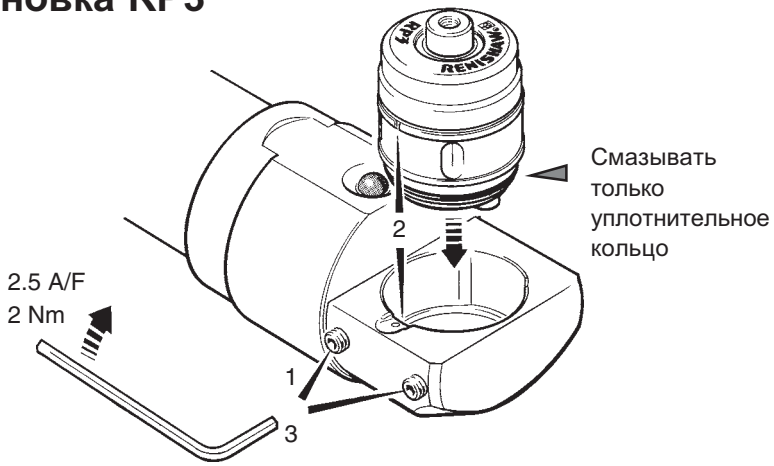
Выставление щупа

Тонкая настройка





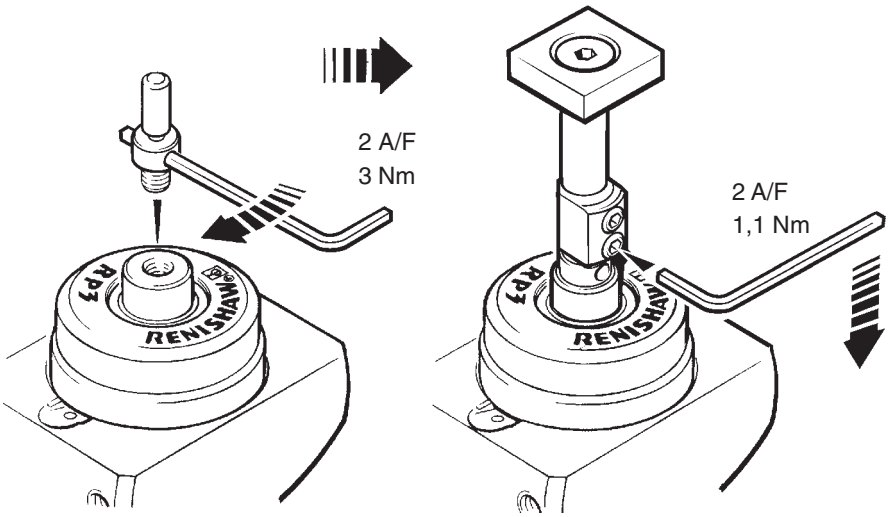
Установка RP3



1. Ослабить
2. Вставить датчик
3. Затянуть

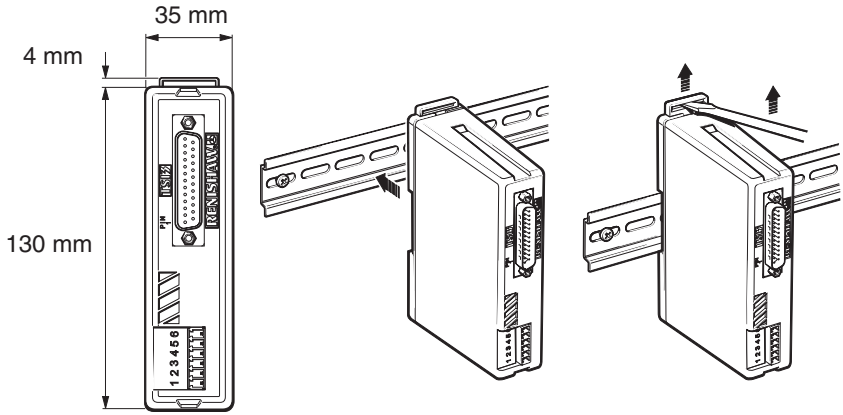
(Проверить, чтобы датчик был вставлен до упора, преодолев сопротивление уплотнительного кольца)

Установка щупа



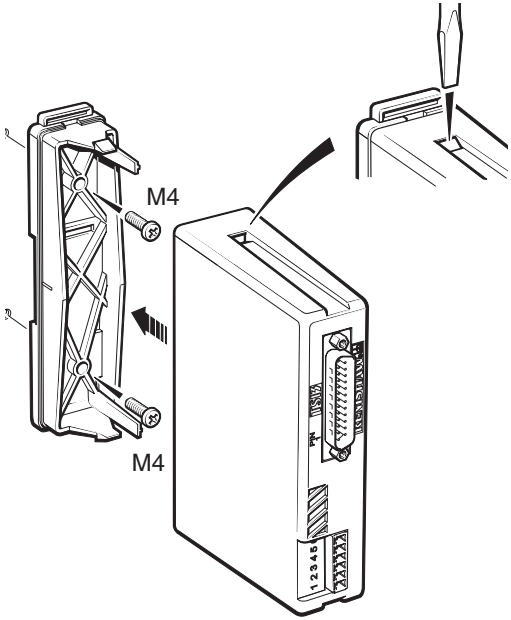
Установка TSI3

Интерфейс TSI3 должен быть установлен в шкафу управления станка. По возможности его следует установить вдали от потенциальных источников электромагнитных помех, таких как трансформаторы или частотные преобразователи двигателя.



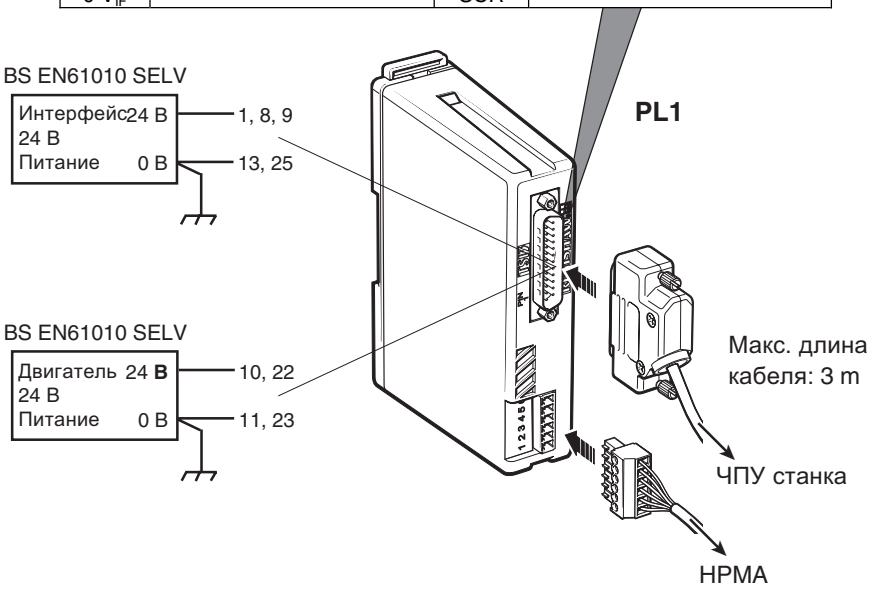
Глубина 98 mm

Альтернативный вариант установки



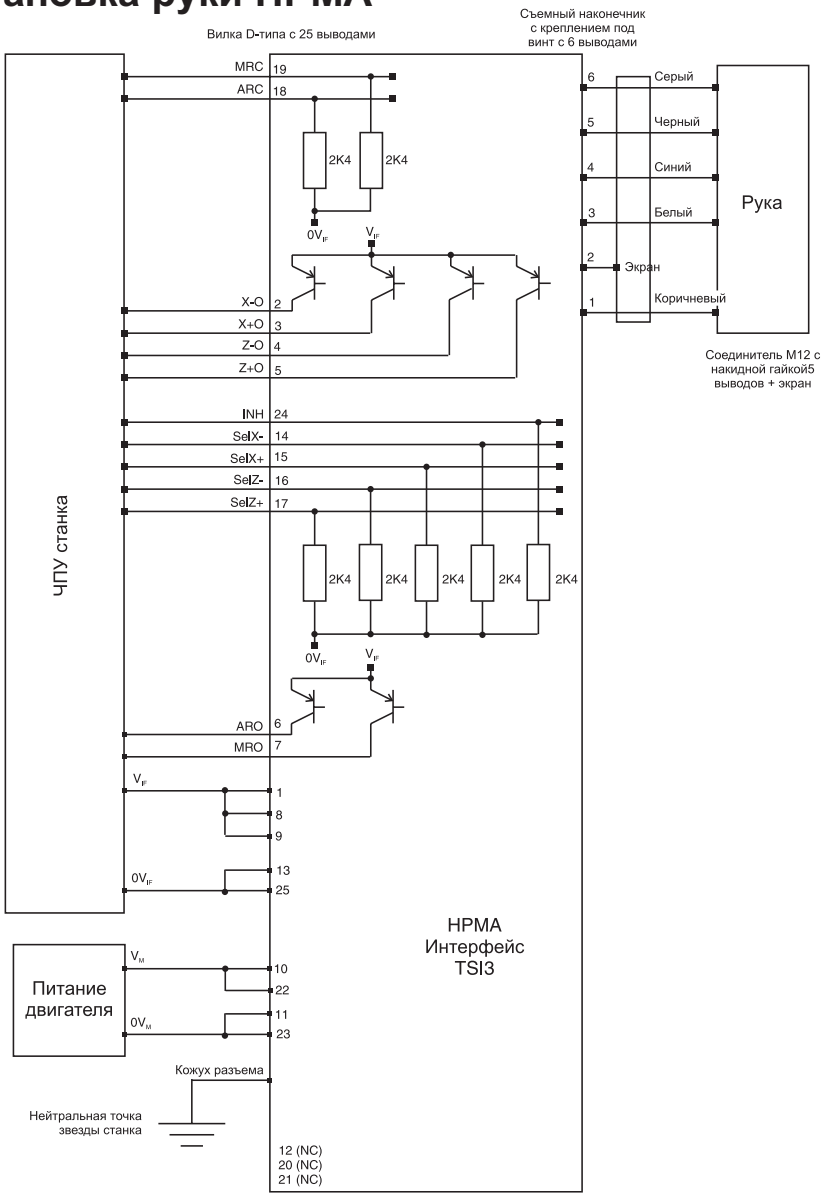
Установка TSI3

1 V_{IF}	Интерфейс 24 V Питание 18 V - 30 V	14 SelX-	Выбрать X-вход
2 X-O	X-выход	15 SelX+	Выбрать X+вход
3 X+O	X+выход	16 SelZ-	Выбрать Z-вход
4 Z-O	Z-выход	17 SelZ+	Выбрать Z+вход
5 Z+O	Z+выход	18 ARC	Команда готовности руки
6 ARO	Выход готовности руки	19 MRC	Команда готовности Станка
7 MRO	Выход готовности станка	20 NC	Нет соединения
8 V_{IF}	Интерфейс 24 V Питание	21 NC	Нет соединения
9 V_{IF}	Интерфейс 24 V Питание	22 V_M	Двигатель 24 V Питание +20 % - 10 %
10 V_M	Двигатель 24 V Питание +20 % - 10 %	23 0 V_M	Двигатель 0 V
11 0 V_M	Двигатель 0 V	24 INH	Запрещающий вход
12 NC	Нет соединения	25 0 V_{IF}	Интерфейс 0 V Питание
13 0 V_{IF}	Интерфейс 0 V Питание	Shell SCR	Экран ★



★ Кожух разъема должен быть подсоединен к нейтральной точке звезды станка

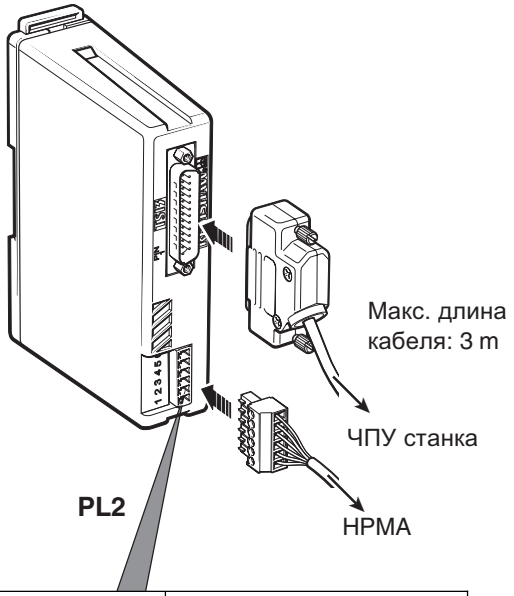
Установка руки HPMA



ЗАМЕЧАНИЕ: Следует обеспечить отключение питания двигателя руки HPMA посредством блокировки станка.

VM = 24 В пост. тока 18-30 В.
Это напряжение обеспечивает питание электронной части системы, включающей в себя контур датчика.
IMAX = 100 мА (без учета выходных токов нагрузки).
VM = 24 В пост. тока + 20 % - 10 %.
Это напряжение обеспечивает питание электропривода.
IMAX = 2,5 А при работающем двигателе (обычно 2 секунды)
Защита электрического контура: источник питания снабжен защитой от перегрузки по току и переполюсовки напряжения.

ЗАМЕЧАНИЕ: Соединение нейтральной точки звезды станка на кожухе разъема D-типа с 25 выводами должно быть заделано в точке базового заземления для данного уровня питания, например, в точке 0 В для положительного напряжения питания или в точке 24 В для отрицательного напряжения питания.



			Исполнение с выходом кабеля сзади		Исполнение с боковым выходом кабеля	
			Стандарт	Задержка пускового сигнала	Стандарт	Задержка пускового сигнала
1	P+	Датчик+	Коричневый★	Белый	Синий ★	Зеленый
2	Scr	Экран кабеля	Экран	Экран	Серый /Черный	Серый /Черный
3	P-	Датчик-	Белый	Коричневый	Зеленый	Синий
4	NC	Не подсоединен	Синий	Синий	Не подсоединен	Не подсоединен
5	Mot+	Двигатель+	Черный	Черный	Красный	Красный
6	Mot-	Двигатель-	Серый	Серый	Желтый	Желтый

★ Более подробная информация приведена на стр. 29.

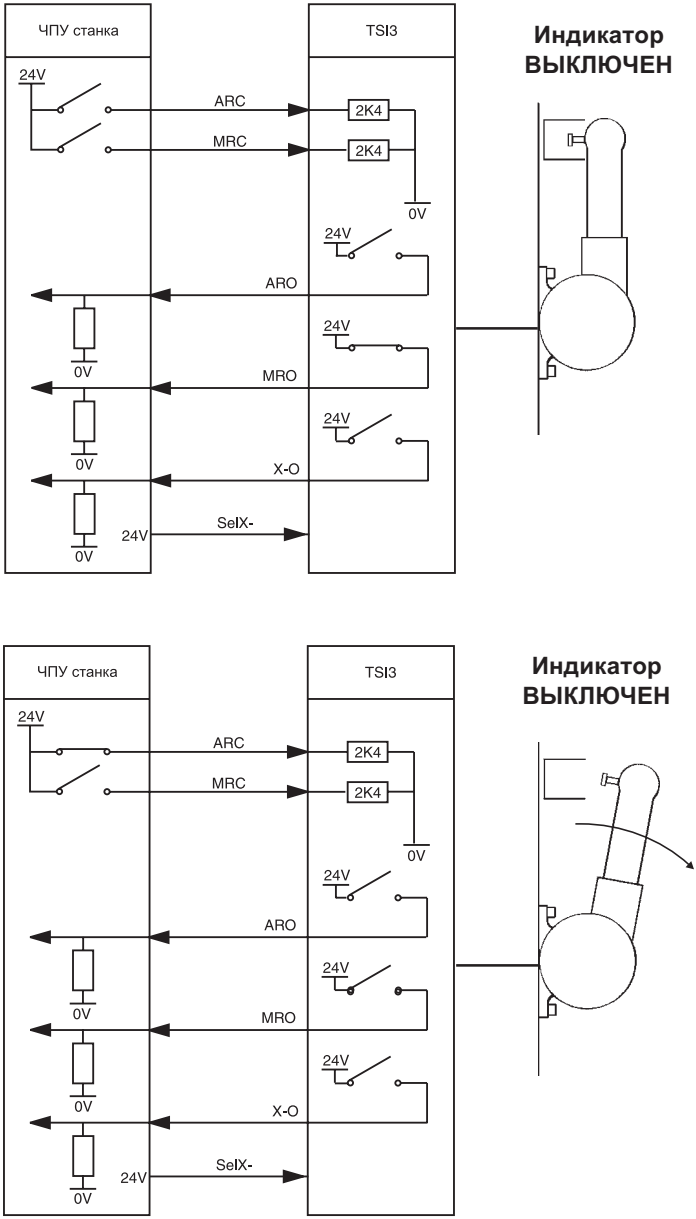
Функционирование HPMA / TSI3

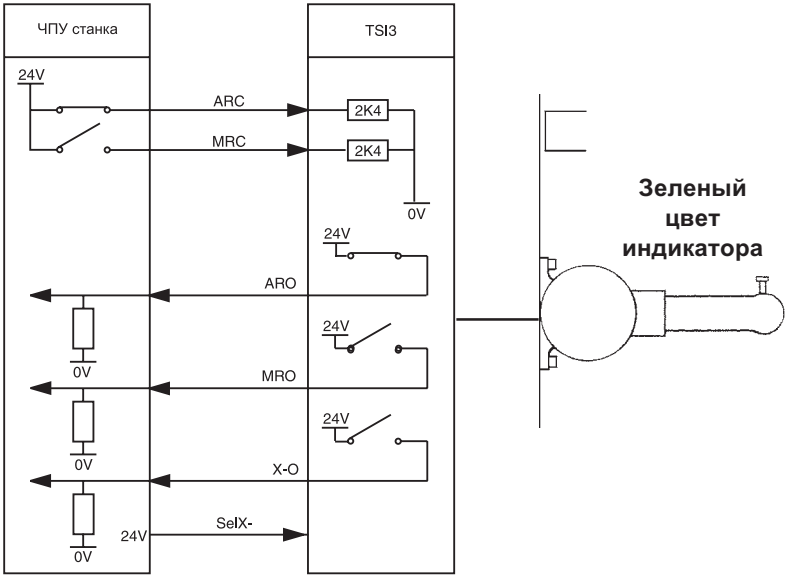
Рука станка

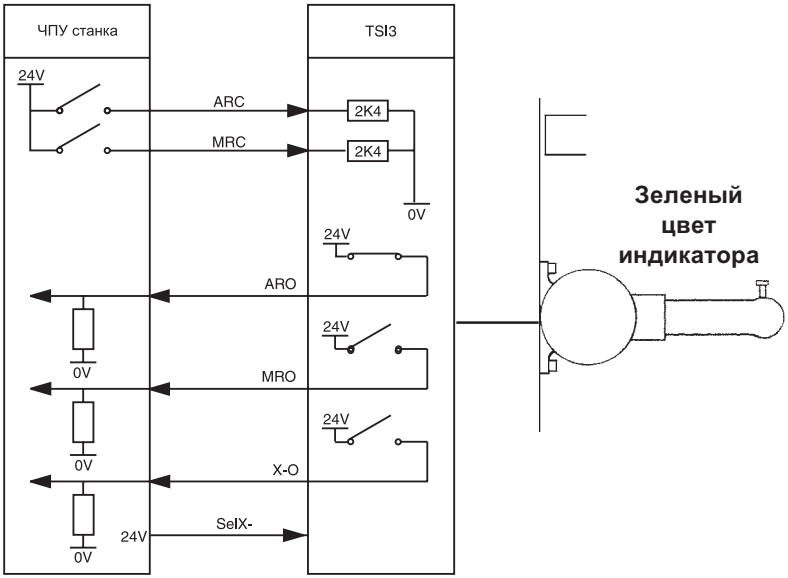
Все входы/выходы имеют конфигурацию “ACTIVE HIGH” (активно при верхнем уровне).

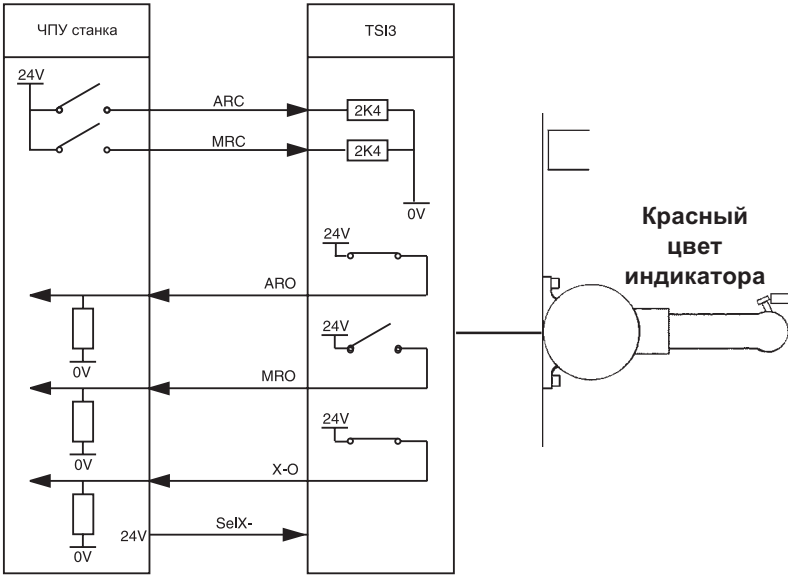
Для подачи к руке сигналов, вызывающих её перемещение в положения “станок в состоянии готовности” (MRC) и “рука в состоянии готовности” (ARC), требуется наличие двух раздельных выходов системы ЧПУ станка. Необходимо обеспечить невозможность одновременного нахождения обоих выходов в активном состоянии. Временная задержка между деактивацией одного и активацией другого выхода должна быть не меньше 0,1с (100 мс). Одновременная активность обоих выходов приведет к подаче руке неопределенной команды и вызовет её остановку. Для выхода из данной ситуации потребуется деактивация обоих выходов.

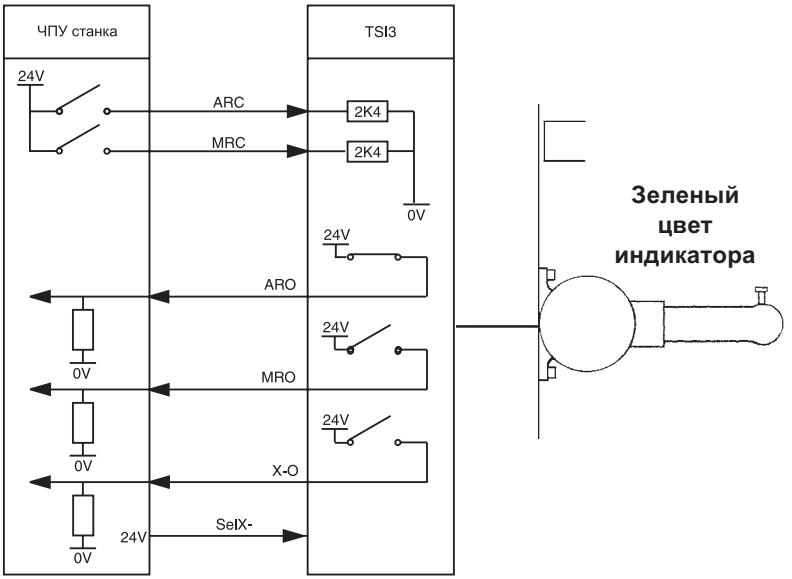
Для получения сигнала, подтверждающего, что рука находится в положении “станок в состоянии готовности” (MRO), и сигнала, подтверждающего, что рука в положении “рука в состоянии готовности” (ARO), требуется наличие двух раздельных входов системы ЧПУ станка.

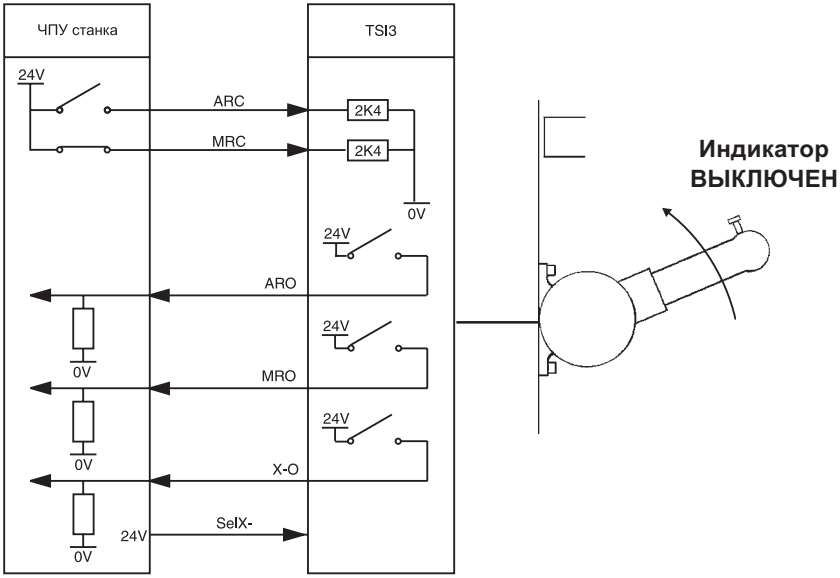


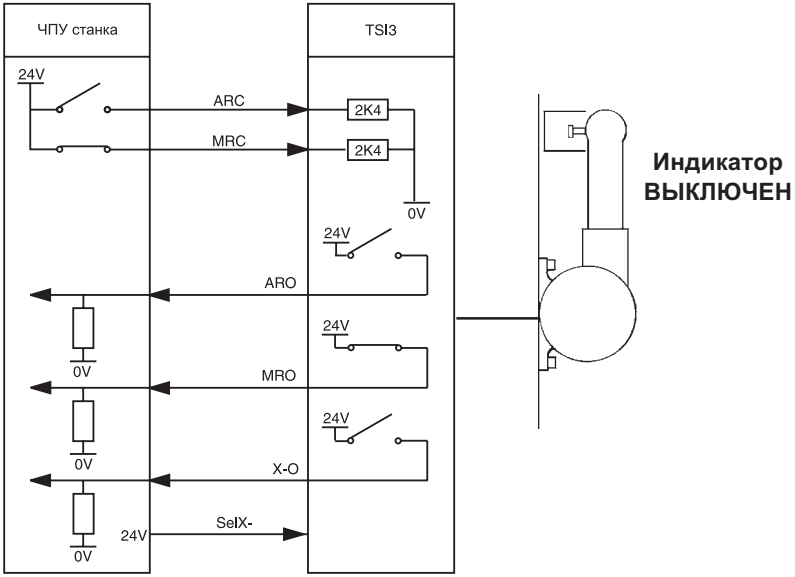

ЧПУ станка
TSI3
24V
ARC
MRC
2K4
2K4
0V
24V
ARO
0V
24V
MRO
0V
24V
X-O
0V
24V
SelX-
Зеленый
цвет
индикатора

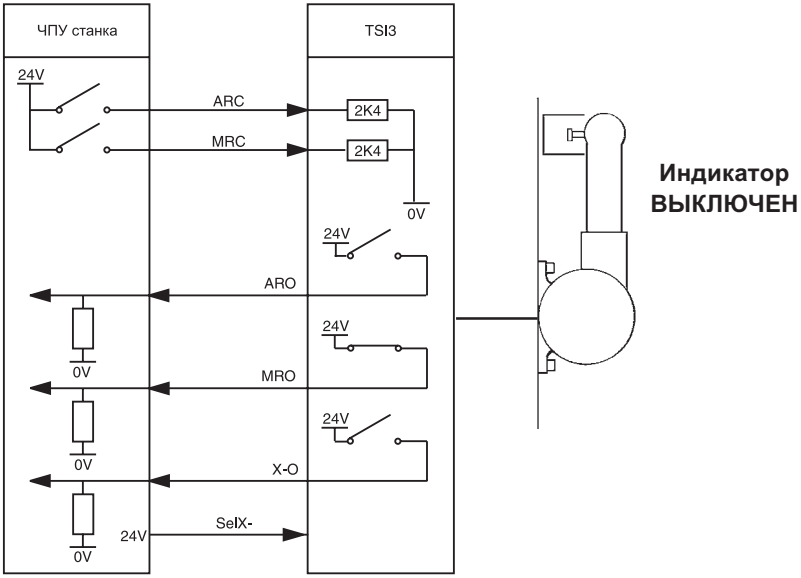

ЧПУ станка
TSI3
24V
ARC
MRC
2K4
2K4
0V
24V
ARO
0V
24V
MRO
0V
24V
X-O
0V
24V
SelX-
Зеленый
цвет
индикатора


ЧПУ станка
TSI3
24V
ARC
MRC
2K4
2K4
0V
24V
ARO
0V
24V
MRO
0V
24V
X-O
0V
24V
SelX-
Красный
цвет
индикатора


ЧПУ станка
TSI3
24V
ARC
MRC
2K4
2K4
0V
24V
ARO
0V
24V
MRO
0V
24V
X-O
0V
24V
SelX-
Зеленый
цвет
индикатора

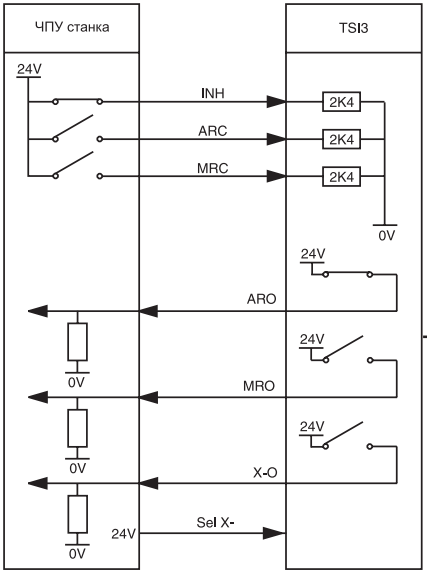

ЧПУ станка
TSI3
24V
ARC
MRC
2K4
2K4
0V
24V
ARO
0V
24V
MRO
0V
24V
X-O
0V
24V
SelX-
Индикатор
ВЫКЛЮЧЕН


ЧПУ станка
TSI3
24V
ARC
MRC
2K4
2K4
0V
24V
ARO
0V
24V
MRO
0V
24V
X-O
0V
24V
SelX-
Индикатор
ВЫКЛЮЧЕН


ЧПУ станка
TSI3
24V
ARC
MRC
2K4
2K4
0V
24V
ARO
0V
24V
MRO
0V
24V
X-O
0V
24V
SelX-
Индикатор
ВЫКЛЮЧЕН

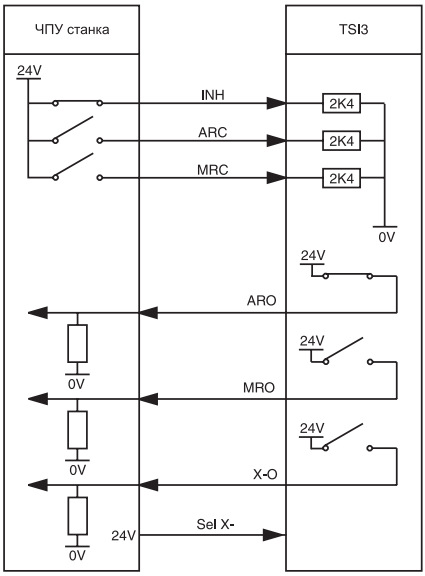
Запрет датчика

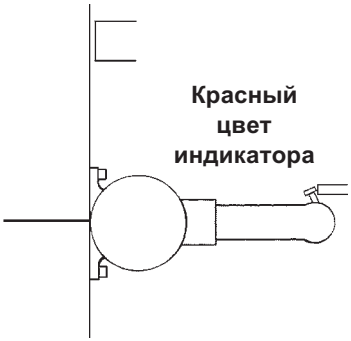
Показана конфигурация “ACTIVE HIGH”.





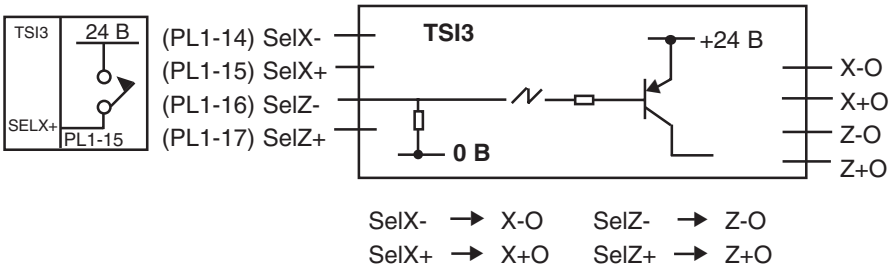
ЗАМЕЧАНИЕ: Индикатор держателя датчика имеет красный цвет. Четырехпроводные выходы датчика (X-O и т.д.) удерживаются “в неподвижном состоянии” сигналом запрещающего входа.





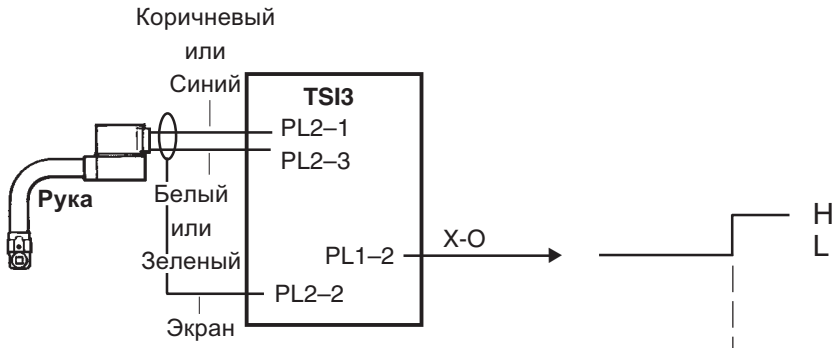
ЗАМЕЧАНИЕ: в монтажных схемах на предыдущих страницах предполагается, что допускается использование стандартного однопроводного выхода контактного датчика Renishaw. Если требуется четырехпроводное вариант (например, вход XAE ZAE с автоматическим управлением длиной компании Fanuc), пользователь должен предусмотреть ЧЕТЫРЕ входа в ЧПУ, что позволит приводить в движение нужную ось и в нужном направлении для с тем, чтобы обеспечить срабатывание (пусковой сигнал) датчика (Sel X- Sel X+ Sel Z- Sel Z+). Этот сигнал обеспечивает команду для TSI3 на передачу выходного пускового сигнала датчика через один из четырех возможных каналов (X- X+ Z- Z+).

Входы выбора датчика

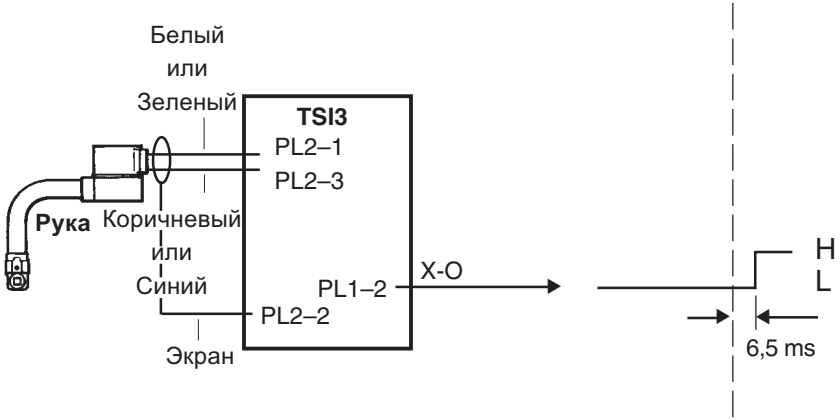


Задержка пускового сигнала датчика

Монтажная схема с проводами коричневый/белый или синий/зеленый (боковой выход) для случая ЗАДЕРЖКА ВЫКЛЮЧЕНА



Монтажная схема с проводами коричневый/белый или синий/зеленый (боковой выход) для случая ЗАДЕРЖКА ВКЛЮЧЕНА



Характеристики входов

INH
SelX-
SelX+
SelZ-
SelZ+

Входы ACTIVE HIGH с внутренним понижением напряжения (2K4)

Характеристики выходов

ARO и MRO имеют ограничение тока.

X-O X+O Z-O Z+O защищены сетевым предохранителем в устройстве TSI3.

Выходные сигналы датчика

(PL1-2) X-O
(PL1-3) X+O
(PL1-4) Z-O
(PL1-5) Z+O

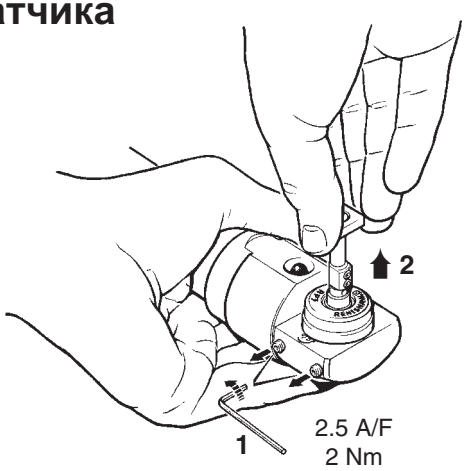
Выходы OCT ACTIVE HIGH VIF – 3,8 В при макс. токе источника 120 мА (только один выходной сигнал датчика)

Выходы “Рука готова” (Arm ready - ARO) / “Станок готов” (Machine ready - MRO)

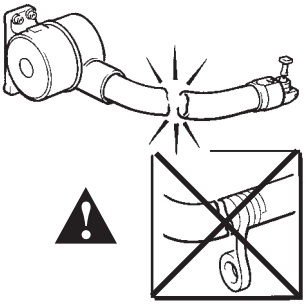
ARO (PL1-6) MRO (PL1-7)

Выходы OCT ACTIVE HIGH VIF – 2,4 В при 20 мА

Снятие датчика

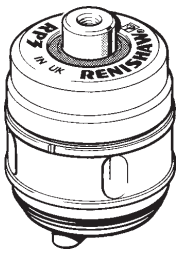


Ремонт датчика



RENISHAW

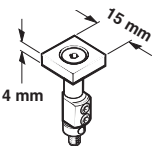
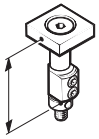
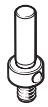
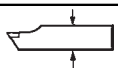
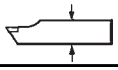
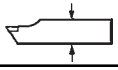
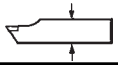
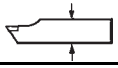
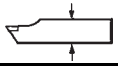
Техническое обслуживание



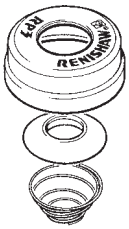
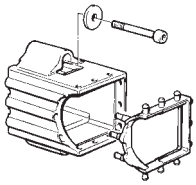
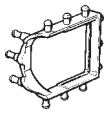
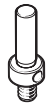


H-2000-5187

Номера деталей

Рекомендуется для:			
 16 mm	A-2197-0157	14,2 mm	M-2197-0156
 20 mm	A-2197-0158	19,5 mm	M-2197-0156
 25 mm	A-2197-0159	29,5 mm	M-2197-0150
 32 mm	A-2197-0160	34,5 mm	M-2197-0150
 40 mm	A-2197-0161	39,5 mm	M-2197-0150
 50 mm	A-2197-0162	49,5 mm	M-2197-0150

P-FS02-1A25	 Плавкий предохранитель
A-2275-0113	Комплект крепежа основания
A-2176-0636	Комплект инструмента для рук HP - Стандартный
A-2176-0639	Комплект инструмента для рук HP - Мини
A-2176-0113	Комплект крепежа основания HPPA/HPMA

			 M-2197-0150
			 M-2197-0156
A-2197-0006	A-2275-0098	M-2275-0076	

Наладка инструмента

Термины, используемые при наладке инструментов

Процедура калибровки позволяет установить взаимоотношение между положениями шпинделя станка и щупа, а также эффективный размер щупа для наладки инструмента.

Ваш датчик Renishaw для наладки инструмента может быть откалиброван путем измерения “базового инструмента” с известным размером и положением.

При наладке инструмента устанавливается размер и положение режущего инструмента перед использованием его для обработки детали.

Пользуясь рукой Renishaw для наладки инструмента, можно легко и быстро определить размер и положение режущего инструмента.

Обнаружение неисправного инструмента означает выполнение проверки длины инструмента с целью определения не выкрошено ли лезвие инструмента и не поломан ли инструмент после того, как была выполнена последняя наладка.

Калибрование датчика

Почему необходимо калибровать датчик?

Контактный датчик Renishaw позволяет использовать Ваш станок для определения размера и положения инструмента. При касании щупом поверхности инструмента должна происходить регистрация положения осей станка в данный момент.

Для определения положения поверхности инструмента в программное обеспечение должны быть введены данные о размере и положении щупа.

Различные методы калибрования датчик позволяют определять взаимное расположение щупа и шпинделя станка.

Хотя взаимное расположение шпинделя и щупа не меняется при обычных условиях работы, существуют определенные условия, при которых необходимо выполнить процедуру калибрования датчика заново:

- Перед первым использованием датчика на станке.
- Всегда при установке нового щупа.
- Если выполнялись какие-либо изменения в настройке щупа.
- Если существует подозрение, что щуп деформирован.

Настройка инструмента

Настройка инструмента по длине

Настройка инструмента по длине выполняется одним из двух способов:

статическим

с вращением.

Статический способ настройки инструмента на длину пригоден для инструмента, у которого режущая кромка расположена на оси шпинделя (например, сверло). Способ настройки инструмента по длине с вращением пригоден для инструмента, у которого режущая кромка располагается по его окружности (например, фреза).

При использовании статического способа настройки инструмента на длину происходит перемещение инструмента до касания со щупом – см. Рис. 1.

При использовании способа настройки инструмента по длине с вращением (для инструмента с механическим приводом) происходит перемещение инструмента до касания со щупом, при этом инструмент вращается в направлении, противоположном обычному направлению вращения при резании.

Способ настройки инструмента по длине с вращением обеспечивает определение действительного верхнего или нижнего отклонения инструмента.

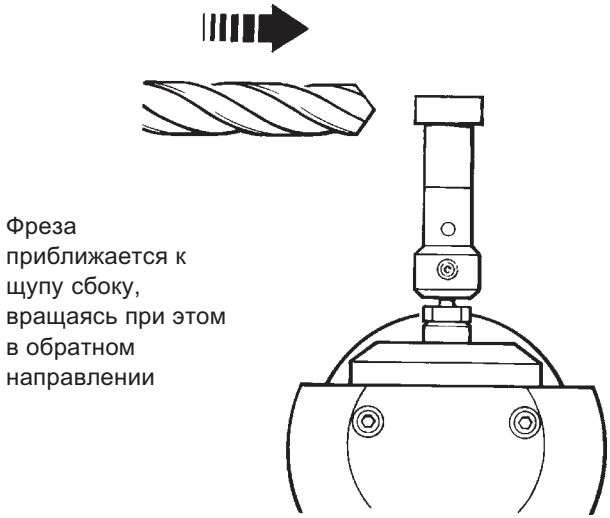


Рис. 1 Настройка инструмента по длине

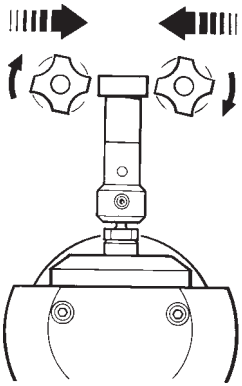
Настройка инструмента по диаметру

Инструмент, режущие кромки которого осуществляют т.н. интерполяционное резание (например, фрезы), должен быть настроен по диаметру.

При использовании способа настройки инструмента по диаметру с вращением (для инструмента с механическим приводом) происходит перемещение боковой поверхности инструмента до касания с наконечником щупа.

Эта процедура аналогична настройке инструмента по длине с вращением, при которой инструмент, настраиваемый по диаметру, должен вращаться в направлении, противоположном направлению обычному направлению резания (для защиты щупа).

Настройка инструмента по диаметру с вращением показана на Рис. 2.



Сверло для образования пазов приближается к щупу с обеих сторон, вращаясь при этом в обратном направлении

Рис. 2 Настройка инструмента по диаметру с вращением

Обнаружение неисправного инструмента

Обнаружение неисправного инструмента означает выполнение проверки длины инструмента с тем, чтобы выявить его повреждения. Обнаружение неисправного инструмента является неотъемлемой частью автоматизированного процесса обработки, поскольку предотвращает использование поврежденного инструмента для дальнейшей обработки. Датчик Renishaw для наладки инструмента может использоваться для выполнения активного контроля инструмента. Благодаря измерению длины инструмента до и после использования всегда можно быть уверенным, что поврежденный инструмент не будет использован при последующих операциях обработки. Тем самым снижается риск брака, повреждения станка и поломки инструмента при последующей операции (например, метчики).

Имеющееся программное обеспечение для обнаружения неисправного инструмента должно фиксировать последнее значение длины инструмента для каждого инструмента и выполнять сравнение этого значения со значением длины, полученном при измерении в процессе обнаружения неисправного инструмента. В случае выявления значительной разницы оператор получит сообщение о необходимости замены поврежденного инструмента.

Калибровка

Калибровка датчика для наладки инструмента

Используемая процедура калибровки зависит от конкретного станка, системы управления и программного обеспечения.

Тем не менее, некоторые правила являются общими.

Прежде чем выполнять наладку инструмента, необходимо выполнить калибровку положения щупа с целью определения его точек срабатывания по отношению к базе станка.

Это достигается путем использования известного контрольного инструмента.

Повторная калибровка должна выполняться периодически (не реже одного раза в 6 месяцев), а также при особых обстоятельствах, например, если имело место столкновение руки с препятствием или же если была выполнена замена щупа.

Рекомендуемая частота штатной повторной калибровки определяется частотой использования руки.

Это значение существенно зависит от способа использования руки для наладки инструмента, например, в типичном цеху мелкосерийного производства может быть необходимым настраивать инструмент дважды в день, и при этом имеется 8 инструментов для настройки. Это означает 2 операции с использованием руки в день.

На крупносерийном производстве может, однако, понадобиться только проверка на наличие поломанного инструмента, при типичном времени цикла 5 минут и 24 рабочих часах в сутки. Это означает, что рука будет использована 288 раз в день.

Приведенная ниже таблица предназначена для определения частоты повторной калибровки.

Рекомендуемая частота повторной калибровки руки	
Количество операций с использованием руки в день	Выполнять повторную калибровку каждые…
<50	6 месяцев
<100	3 месяцев
>100	1 месяцев

Устранение неисправностей

Низкая повторяемость по точности измерений системы	
Возможная причина	**Действия по восстановлению нормальной работы**
Неполностью затянуты крепежные винты.	Затянуть винты со специфицированным моментом.
Ослаблено крепление датчика.	Проверить плотность посадки датчика в узле руки.
Ослаблен щуп.	Обеспечить плотность соединения наконечника щупа. Убедиться, что установочный винт M4 в стержне щупа достаточно затянут.Убедиться, что устройство защиты от поломок затянуто до упора в датчике RP3.
Стружка на режущей кромке инструмента.	Удалить стружку.
Не выполняется калибровка и обновление значений коррекции.	Проверить имеющееся программное обеспечение.
Значения скорости при калибровке и при измерениях различны.	Проверить имеющееся программное обеспечение.
Измерения выполняются в зонах ускорения/замедления станка.	Проверить имеющееся программное обеспечение.
Рука не установлена должным образом, например на защитных приспособлениях из листового металла.	Установить руку на жесткое основание
Скорость подачи при измерении слишком высокая для обработки в ЧПУ станка.	Выполнить испытания по повторяемости по точности измерений при различных скоростях подачи.
Колебания температуры приводят к температурному расширению станка и руки HPMA.	Минимизировать изменения температуры станка и руки HPMA.Увеличить частоту выполнения калибровки.

Низкая повторяемость по точности измерений системы	
Возможная причина	**Действия по восстановлению нормальной работы**
Низкая повторяемость по точности измерений на станке, имеющая место в результате ослабленного крепления систем измерения перемещения, люфта, неисправных направляющих и/или случайных повреждений.	Проверить состояние станка.
Избыточная вибрация станка.	Устранить вибрацию. Сменить проводку для включения контура задержки срабатывания датчика.
Незначительные столкновения.	Переместить руку в транспортное положение, а затем обратно в активное положение, чтобы переустановить руку в исходное кинематическое положение.
Отсутствует выходной сигнал датчика (индикатор состояния датчика не горит)	
Возможная причина	**Действия по восстановлению нормальной работы**
Повреждены или загрязнены контакты датчика.	Проверить состояние контактов датчика. Если на контактах имеются загрязнения, удалить их, пользуясь сжатым воздухом и чистой тканью без ворса.
Датчик не подсоединен.	Проверить проводку, идущую к станку. Проверить, правильно ли вставлен датчик в держатель.
Отказ датчика.	Снять датчик и проверить датчик на целостность контура в местах контактов датчика (сопротивление должно быть менее 1 кОм).

Блок руки не отвечает на команды	
Возможная причина	**Действия по восстановлению нормальной работы**
Не подключено питание.	Проверить электрические соединения (убедиться, что питание двигателя и входов/выходов подключено). Проверить источник(и) питания на напряжение и полярность.
Команды не поступают.	Проверить электрический выходной сигнал ЧПУ станка. Проверить электрические соединения.
Не отвечает устройство TSI3.	Снять питание с TSI3 (выключить станок или же отсоединить не менее чем на 5 секунд разъем D-типа с 25 выводами и затем подсоединить его снова).
Блок руки отвечает на команды, но не подает сигнала подтверждения завершения перемещения (MRO, ARO).	
Возможная причина	**Действия по восстановлению нормальной работы**
Сигналы ARO и MRO не поступают на ЧПУ станка.	Проверить входы ЧПУ станка. Проверить электрические соединения.
Отсутствует выходной сигнал датчика.	
Возможная причина	**Действия по восстановлению нормальной работы**
Датчик не подсоединен.	Проверить, светится ли индикатор зеленым светом, когда датчик находится в неподвижном состоянии. Убедиться, что датчик полностью вставлен в свой держатель (см. стр. 16).
Сигнал о состоянии датчика (PS) и четырехпроводный выходной сигнал не поступают на ЧПУ станка.	Проверить входы/выходы ЧПУ станка. Проверить электрические соединения.

ООО Renishaw
ул. Кантемировская 58,
115477 Москва
Россия

T +7/095/231-16-77
F +7/095/231-16-78
E russia@renishaw.com
www.renishaw.ru

RENISHAW
apply innovation™

РЕМСТАНМАШ
ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА

ООО «Ремстанмаш»
г. Смоленск, Верхне-Сенная, д.4, офис 223.
сайт. www.cnchelp.ru
Тел. 8-800-511-02-67
Тел. +7(499)704-02-67
Тел. 8-919-046-48-46 (WhatsApp, Viber)

H-2000-5141-04-A