



Измерительные системы для станков с ЧПУ

WWW.TECHNIKR.F.RU



Harbin Pioneer M&E Technical Development Co., Ltd

Компания Harbin pioneer M&E technical development Co., Ltd была основана Mr. Sun Baichun в 1995 году. После нескольких лет развития в деятельности компании постепенно наметился главный курс - разработка, производство и реализация датчиков для проведения измерения на станках с ЧПУ. В 1999 году название компании сменилось на Harbin pioneer M&E technical development Co, Ltd.

Последние 2 десятилетия компания Pioneer уделяет особое внимание вопросам измерения на станках с ЧПУ. Главные направления развития компании - это датчики измерения детали, инструмента и производство стилусов. Как первый и главный производитель в области станочных измерительных систем в Китае, Pioneer всегда придерживался правила независимого и непрерывного развития и прилагал все усилия для следования мировым стандартам. За последнее время мы провели несколько исследований и разработали 2 новых системы. Это системы с оптической и радиочастотной передачей сигнала, имеющие характеристики, соответствующие высочайшему мировому уровню.

Pioneer имеет дюжину патентов на продукты, а также является одним из двух разработчиков национального отраслевого стандарта «датчик срабатывания» (JB / T5215-2007). За годы разработки Pioneer разработала множество устройств, которые использовались для тестирования производительности и технических показателей датчиков и систем наладки инструментов, а также определила ряд методов обнаружения, накопив богатый производственный опыт. Благодаря всем этим усилиям Pioneer сформировала уникальную технологию и конкурентоспособность продукта, благодаря чему стала известным Китайским и международным брендом в области датчиков для станков с ЧПУ.





Что представляет из себя датчик для измерения на станках с ЧПУ?

Системы для измерений на станках с ЧПУ включают в себя: датчик детали и датчик измерения инструмента. Главными характеристиками этих устройств, позволяющими расширить функционал оборудования, эффективность производства и повышающими точность выпускаемых деталей, это высокая повторяемость положения срабатывания датчика, контроль позиции срабатывания датчиками положения осей станка и взаимная работа программной и аппаратной частей.

Преимущества применения системы измерения детали:

1. Быстрое и точное нахождение базовых точек детали с автоматическим занесением значений в требуемую систему координат;
2. Оптимизация контроля припусков на механическую обработку для обеспечения качества и постоянства серийной продукции;
3. Промежуточный контроль между циклами обработки для контроля влияния износа инструмента на точность выходных параметров;
4. Проверка точности критических размеров после обработки
5. Упрощение или отказ от использования специальных дорогостоящих крепежных систем;
6. Сокращение вспомогательного времени станка и повышение эффективности производства
7. Уменьшение ручных операций, трудоемкости и влияния человеческого фактора на точность изготовления продукции.

Преимущества применения системы измерения инструмента:

1. Быстрое и точное измерение длины и диаметра инструмента;
2. Сокращение количества ручных операций, трудоемкости и влияния человеческого фактора на точность изготовления продукции;
3. Контроль температурного расширения станка при помощи мониторинга изменения параметров инструмента.
4. Слежение за износом инструмента, сокращение количества брака;
5. Сокращение вспомогательного времени станка и повышение эффективности производства

Классификация систем Pioneer:

1. По функциональному назначению: системы измерения детали и инструмента
2. По методике работы с системой: в автоматическом и ручном режимах;
3. По способу передачи сигнала: проводные, оптические и радио системы.

Как быстро и правильно подобрать необходимую систему?

Для ускорения процесса подбора мы вынесли основные критерии отбора в таблицу ниже. Подробнее об указанных системах Вы можете узнать из данного каталога.

Методика для быстрого подбора системы:

Для начала, определитесь с проблемами, которые необходимо решить:

- А. Измерение положения и размеров заготовки - таблица №1,2 и 3
- В. Измерение длины и диаметра инструмента, контроль износа и поломки - таблица №4
- С. Подбор стилуса для свободного доступа к измеряемым элементам - брошюра по стилусам Pioneer.

Следом, исходя из типа Вашего оборудования и способа решения проблемы (в автоматическом или ручном режимах), Вы можете найти оптимальный для Вас продукт.

Наконец, следуя указаниям с номером страниц, Вы сможете найти детальную информацию по выбранной системе.

Таблица №1. Оптические системы измерения детали

№	Модель	Датчик	Интерфейс	Режим работы	Назначение	Описание стр
1	OPS-40	OP400	OSI-30 OSI-20 OSI-10E	Автомат	Измерение детали на малых и среднегабаритных центрах с ЧПУ	10 24-26
2	OPS-30	OP510	OSI-20	Автомат	Измерение детали на средне и крупногабаритных центрах с ЧПУ	7, 25
3	OPS-20	OP500	OSI-10E OSI-30	Автомат	Измерение детали на средне и крупногабаритных центрах с ЧПУ	8, 24, 26
4	OPS-20M	OP510M	OSI-20 OSI-30	Автомат	Измерение детали на средне и крупногабаритных центрах с ЧПУ	9, 24, 25
5	Сдвоенная система OPTS-40	OP400 OTC200	OSI-30	Автомат	Измерение детали и инструмента на малых и среднегабаритных центрах с ЧПУ	6, 20, 24

Таблица №2. Системы измерения с радио передачей сигнала

№	Модель	Датчик	Интерфейс	Режим работы	Назначение	Описание стр
1	RPS-20	RP610	RSI-20	Автомат	Измерение детали на больших центрах с ЧПУ, токарно-фрезерных машинах, портальных центрах	10, 27
2	Сдвоенная система WTS-20M	RP610 RP610T	RSI-20	Автомат	Измерение детали и инструмента на больших центрах с ЧПУ, токарно-фрезерных машинах, портальных центрах	10, 21, 27
3	RPS-L11	TP200+ RPDM	RSI-20	Автомат	Измерение детали на токарных и токарно-фрезерных машинах	11, 27

Таблица №3. Проводные и индикаторные датчики измерения детали

№	Модель	Тип	Режим работы	Назначение	Описание стр
1	ТР300	Проводн	Автомат	Измерение детали на шлифовальных станках и станках специального назначения, измерительных машинах.	12
2	ТР400	Проводн	Автомат	Измерение детали и инструмента на универсальном оборудовании, обрабатывающих центрах с ЧПУ	13
3	СТР-41	Проводн	Автомат	Измерение детали и инструмента на универсальном оборудовании, малых обрабатывающих центрах с ЧПУ	14
4	ТР60	Индикаторный	Ручной	Измерение детали и инструмента на универсальном оборудовании, обрабатывающих центрах с ЧПУ	15
5	ЕР60, ЕР40	Электрический	Ручной	Измерение детали и инструмента на универсальном оборудовании, обрабатывающих центрах с ЧПУ	16-17

Таблица №4. Датчики привязки инструмента

№	Модель	Датчик	Интерфейс	Режим работы	Назначение	Описание стр
1	ТТС100 (проводной)	ТТС100	Встроен	Автомат	Измерение вылета инструмента на обрабатывающих центрах с ЧПУ	18
2	ТТС200 (проводной)	ТТС200	Встроен	Автомат	Измерение вылета и диаметра инструмента на обрабатывающих центрах с ЧПУ	19
3	OTS-40 беспроводная оптическая	ОТС200	OSI-20 OSI-30	Автомат	Измерение вылета и диаметра инструмента на обрабатывающих центрах с ЧПУ	20
4	WTS-20M беспроводная радио	RP-610T	RSI-20	Автомат	Измерение вылета и диаметра инструмента на обрабатывающих центрах с ЧПУ, портальных обрабатывающих центрах	21
5	ТТС400А	ТТС400А	встроен	Автомат	Измерение инструмента на токарных и токарно-фрезерных машинах в составе рук для измерения инструмента	22
6	ТТС10	ТТС10	нет	ручной	Измерение вылета инструмента на универсальных и обрабатывающих центрах с ЧПУ	23

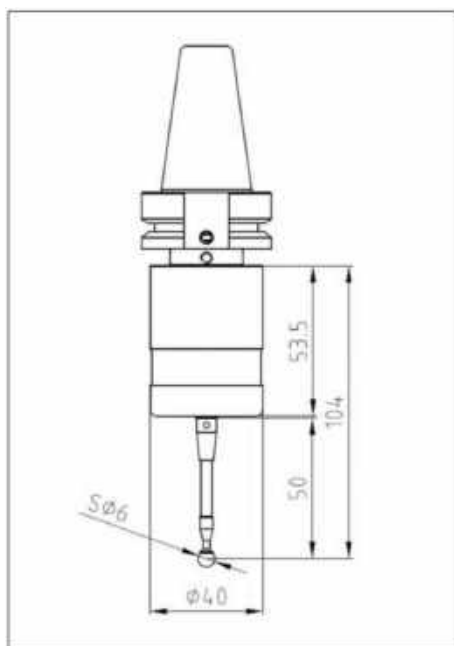
Составляющие системы

Контактная система серии OPS-40 с оптической передачей сигнала состоит из программного обеспечения SP-W10 и двух аппаратных частей:

1. Контактный датчик OP400, шпindelная оправка, стилус.
2. Оптический интерфейс серии OSI-30 со стандартным кабелем 8м (требуемая длина по запросу).

Технические характеристики

- Направление измерения: $\pm X$, Y, $+Z$;
- Допустимый перебег щупа: $X-Y \pm 15^\circ$, $Z +5$ мм;
- Настраиваемое усилие срабатывания щупа в оси Z: 500-1000г;
- Усилие срабатывания щупа в осях X-Y: 50-100г
- Односторонняя повторяемость (2σ): ≤ 2 мкм;
- Рабочий диапазон - до 5м;

**Примечания**

- Проконсультируйтесь у нашего технического персонала по возможности установки датчика и программного обеспечения на Ваш станок. Некоторые ЧПУ требуют установку дополнительных опций.
- При необходимости комплект может быть дополнен специальными стилусами по Вашей спецификации.

**Особенности**

- Метод включения: M-код, включение вращением, автоматический
- Передача сигнала между датчиком и интерфейсом производится в инфракрасном диапазоне;
- Совместим с интерфейсами OSI-30, OSI-20M и OSI-10E
- Применяется в составе удвоенной системы **OPTS-40** совместно с датчиком измерения инструмента OTC200 (стр.20)
- Срок службы батарей: Приблизительно 140 дней (при коэффициенте загрузки 5 %);
- Степень защиты : IP68

Базовая конфигурация системы

- Стандартный стилус M4-P50-RB6-S36;
- Батареи тип 14250 3,6В 1000мАч, 2шт.;
- Типовая оправка с конусностью 7:24 стандарта BT или ISO (30, 40, 50 и др); стандарт HSK и прочие так же могут быть использованы

Применение

- Установка системы координат детали и нулевых точек перед началом обработки;
- Промежуточный контроль ключевых параметров элементов и принятие решений по корректировке;
- Выходной контроль размеров, форм и позиции элементов детали по завершению обработки.

Оборудование для дооснащения

- Широкий ряд обрабатывающих центров с устройствами ЧПУ, расточных станков и пр.
- Широкий ряд токарных станков с УЧПУ, токарно-фрезерных центров и пр.

Примечания

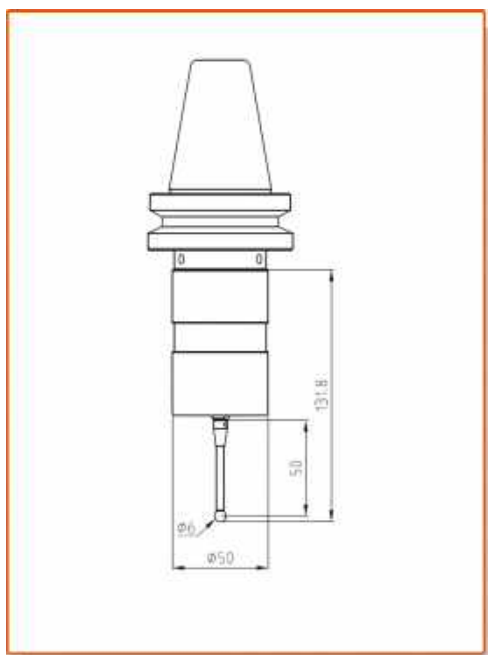
- Перед заказом убедитесь в соответствии стандарта и спецификации зажимного механизма шпинделя выбранной оправки. Заказ нестандартной оправки ведет к увеличению стоимости и времени поставки. Оправки поставляются без штрепелей.

Составляющие системы

Контактная система серии OPS-30 с оптической передачей сигнала состоит из программного обеспечения SP-W10 и двух аппаратных частей:

1. Контактный датчик OP510, шпindelная оправка, стилус.

2. Оптический интерфейс серии OSI-20M со стандартным кабелем 8м (требуемая длина по запросу).



Технические характеристики

- Направление измерения: $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$;
- Допустимый перебег щупа: $X-Y \pm 15^\circ$, $Z +5$ мм;
- Настраиваемое усилие срабатывания щупа в оси Z: 500-1000г;
- Усилие срабатывания щупа в осях X-Y: 50-100г
- Односторонняя повторяемость (2σ) : ≤ 2 мкм;
- Рабочий диапазон - до 5м;
- Срок службы батарей: Приблизительно 140 дней (при коэффициенте загрузки 5 %);
- Степень защиты : IP68

Особенности

- Метод включения: M-код, автоматический при нахождении в прямой видимости
- Передача сигнала между датчиком и интерфейсом производится в инфракрасном диапазоне;
- Мощность инфракрасного сигнала может быть подстроена под расстояние разнесения датчика и интерфейса
- Светодиодные индикаторы на интерфейсе для диагностики и отображения состояния системы
- Совместимые интерфейсы: OSI-20M

Примечание

- Перед заказом убедитесь в соответствии стандарта и спецификации зажимного механизма шпинделя выбранной оправке. Заказ нестандартной оправки ведет к увеличению стоимости и времени поставки. Оправки поставляются без штрепелей.
- При необходимости комплект может быть дополнен специальными стилусами по Вашей спецификации.

Оборудование для дооснащения

- Широкий ряд обрабатывающих центров с устройствами ЧПУ, расточных станков и пр.
- Широкий ряд токарных станков с УЧПУ, токарно-фрезерных центров и пр.

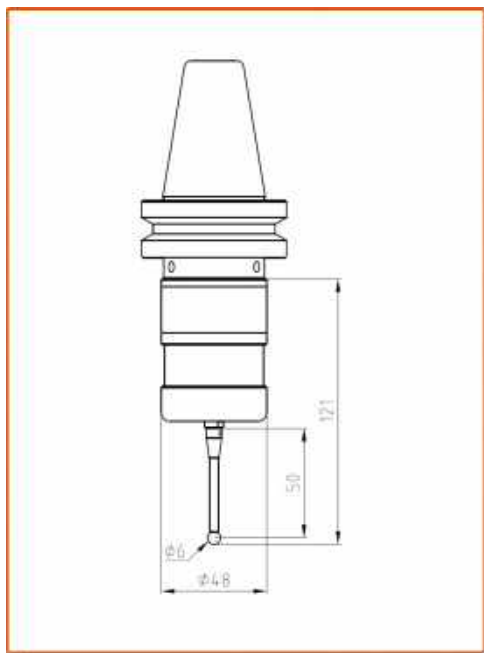
Применение

- Установка системы координат детали и нулевых точек перед началом обработки;
- Промежуточный контроль ключевых параметров элементов и принятие решений по корректировке;
- Выходной контроль размеров, форм и позиции элементов детали по завершению обработки.

Составляющие системы

Контактная система серии OPS-20 с оптической передачей сигнала состоит из программного обеспечения SP-W10 и двух аппаратных частей:

1. Контактный датчик OP500, шпindelная оправка, стилус.
2. Оптический интерфейс серии OSI-10E со стандартным кабелем 8м (требуемая длина по запросу).



Технические характеристики

- Направление измерения: $\pm X, \pm Y, +Z$;
- Допустимый перебег щупа: $X-Y \pm 15^\circ, Z +5$ мм;
- Настраиваемое усилие срабатывания щупа в оси Z: 500-1000г;
- Усилие срабатывания щупа в осях X-Y: 50-100г
- Односторонняя повторяемость (2σ) : $\leq 2 \mu\text{m}$;
- Рабочий диапазон - до 5м;
- Срок службы батарей: Приблизительно 140 дней (при коэффициенте загрузки 5 %);
- Степень защиты : IP68

Особенности

- Метод включения: включение вращением
- Передача оптического сигнала между датчиком и интерфейсом производится в инфракрасном диапазоне;
- Светодиодные индикаторы на датчике для диагностики и отображения состояния системы
- Совместимые интерфейсы: OSI-10E, OSI-30

Примечание

- Перед заказом убедитесь в соответствии стандарта и спецификации зажимного механизма шпинделя выбранной оправке. Заказ нестандартной оправки ведет к увеличению стоимости и времени поставки. Оправки поставляются без штрелелей.
- При необходимости комплект может быть дополнен специальными стилусами по Вашей спецификации.

Применение

- Установка системы координат детали и нулевых точек перед началом обработки;
- Промежуточный контроль ключевых параметров элементов и принятие решений по корректировке;
- Выходной контроль размеров, форм и позиции элементов детали по завершению обработки.

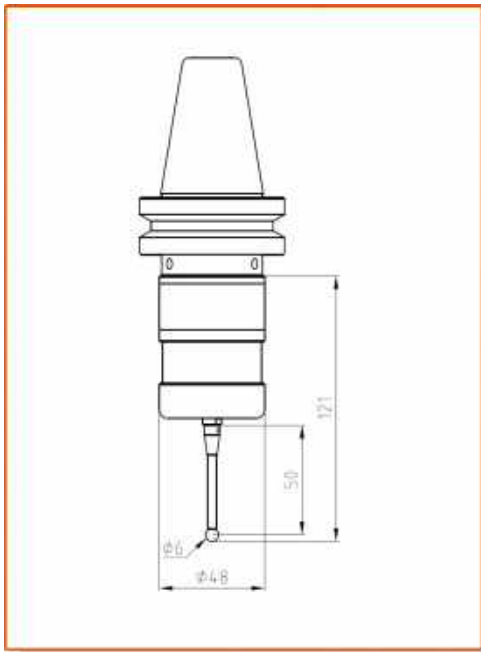
Оборудование для дооснащения

- Широкий ряд обрабатывающих центров с устройствами ЧПУ, расточных станков и пр.
- Широкий ряд токарных станков с УЧПУ, токарно-фрезерных центров и пр.

Составляющие системы

Контактная система серии OPS-20M с оптической передачей сигнала состоит из программного обеспечения SP-W10 и двух аппаратных частей:

1. Контактный датчик OP500M, шпindelная оправка, стилус.
2. Оптический интерфейс серии OSI-20M со стандартным кабелем 8м (требуемая длина по запросу).



Применение

- Установка системы координат детали и нулевых точек перед началом обработки;
- Промежуточный контроль ключевых параметров элементов и принятие решений по корректировке;
- Выходной контроль размеров, форм и позиции элементов детали по завершению обработки.

Технические характеристики

- Направление измерения: $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$;
- Допустимый перебег щупа: $X-Y \pm 15^\circ$, $Z +5$ мм;
- Настраиваемое усилие срабатывания щупа в оси Z: 500-1000г;
- Усилие срабатывания щупа в осях X-Y: 50-100г
- Односторонняя повторяемость (2σ) : ≤ 2 μ м;
- Рабочий диапазон - до 5м;
- Срок службы батарей: Приблизительно 140 дней (при коэффициенте загрузки 5 %);
- Степень защиты : IP68

Особенности

- Метод включения: M-код
- Передача оптического сигнала между датчиком и интерфейсом производится в инфракрасном диапазоне;
- Светодиодные индикаторы на датчике для диагностики и отображения состояния системы
- Совместимые интерфейсы: OSI-20M, OSI-30

Примечание

- Перед заказом убедитесь в соответствии стандарта и спецификации зажимного механизма шпинделя выбранной оправки. Заказ нестандартной оправки ведет к увеличению стоимости и времени поставки. Оправки поставляются без штрепелей.
- При необходимости комплект может быть дополнен специальными стилусами по Вашей спецификации.

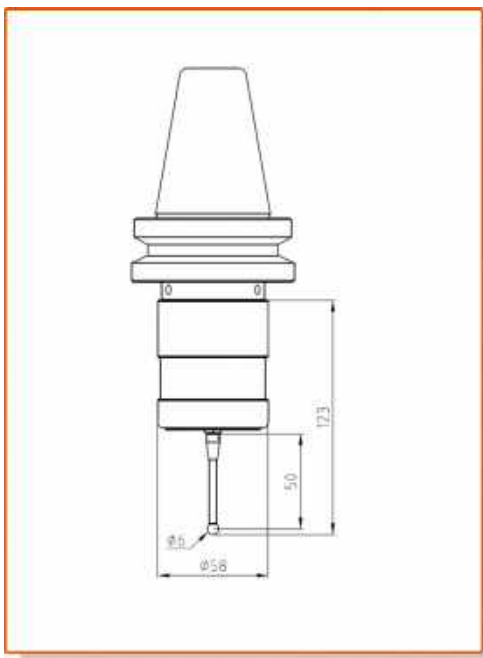
Оборудование для дооснащения

- Широкий ряд обрабатывающих центров с устройствами ЧПУ, расточных станков и пр.
- Широкий ряд токарных станков с УЧПУ, токарно-фрезерных центров и пр.

Составляющие системы

Контактная система серии RPS-20M с передачей сигнала по радио каналу состоит из программного обеспечения SP-W10 и двух аппаратных частей:

1. Контактный датчик RPS610, включая опциональные шпиндельную оправку и стилус.
2. Радио интерфейс серии RSI-20 со стандартным кабелем 8м (Опционально - длина по запросу)



Технические характеристики

- Направление измерения: $\pm X, \pm Y, +Z$;
- Допустимый перебег щупа: $X-Y \pm 15^\circ, Z +5 \text{ мм}$;
- Настраиваемое усилие срабатывания щупа в оси Z: 500-1000г;
- Усилие срабатывания щупа в осях X-Y: 50-100г
- Односторонняя повторяемость (2σ) : $\leq 2 \mu\text{м}$;
- Рабочий диапазон - до 14м;
- Срок службы батарей: Приблизительно 280 дней (при коэффициенте загрузки 5 %);
- Степень защиты : IP68

Особенности

- Метод включения: M-код
- Передача кодированного сигнала между датчиком и интерфейсом производится в радиочастотном диапазоне. Задержка передачи сигнала - менее 1 миллисекунды.
- Несущая частота радиопередачи 2,4-2,483 ГГц, 84 канала связи.
- Светодиодные индикаторы на датчике для диагностики и отображения состояния системы
- Применяется в составе двояной системы WTS-20M совместно с датчиком измерения инструмента RP610T (стр.21)

Применение

- Установка системы координат детали и нулевых точек перед началом обработки;
- Промежуточный контроль ключевых параметров элементов и принятие решений по корректировке;
- Выходной контроль размеров, форм и позиции элементов детали по завершению обработки.

Примечание

- Перед заказом убедитесь в соответствии стандарта и спецификации зажимного механизма шпинделя выбранной оправке. Заказ нестандартной оправки ведет к увеличению стоимости и времени поставки. Оправки поставляются без штрелев.
- При необходимости комплект может быть дополнен специальными стилусами по Вашей спецификации.

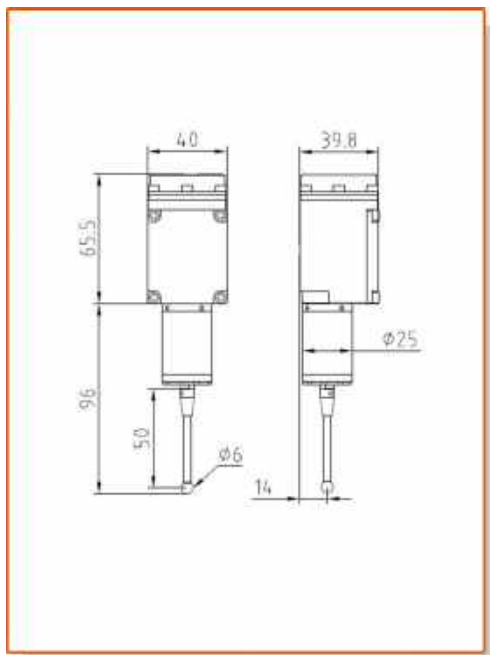
Оборудование для дооснащения

- Широкий ряд больших обрабатывающих центров с устройствами ЧПУ, портальных станков и пр.
- Широкий ряд токарных станков с УЧПУ, токарно-фрезерных машин и пр.

Составляющие системы

Контактная система серии RPS-L11 с передачей сигнала по радиоканалу состоит из программного обеспечения SP-W50 и двух аппаратных частей:

1. Модуль триггерного датчика TP200, включая опциональный стилус
2. Радиопередатчик RPD/RPDM с универсальной крепежной пластиной
3. Радио интерфейс RSI-20 с кабелем стандартной длины 8м.



Применение

- Установка системы координат детали и нулевых точек перед началом обработки;
- Промежуточный контроль ключевых параметров элементов и принятие решений по корректировке;
- Выходной контроль размеров, форм и позиции элементов детали по завершению обработки.

Технические характеристики

1. Триггерный модуль TP200 :

- Направление измерения: $\pm X, \pm Y, +Z$.
- Допустимый перебег шупа: $X-Y \pm 15^\circ, Z +5$ мм.
- Усилие срабатывания шупа в оси Z: 1000г.
- Усилие срабатывания шупа в осях X-Y: 65-130г.
- Односторонняя повторяемость (2σ) : ≤ 2 мкм.
- Степень защиты : IP68

2. Радио передатчик RPD/RPDM:

- Дальность передачи - до 14м.
- Срок службы батарей: Приблизительно 280 дней (при коэффициенте загрузки 5 %);
- Степень защиты : IP68

Особенности

- Двойная защита исполнительного механизма: резиновой диафрагмой и металлическим отражателем стружки
- Метод включения: M-код
- Передача кодированного сигнала между датчиком и интерфейсом производится в радиочастотном диапазоне. Задержка передачи сигнала - менее 1 миллисекунды.
- Несущая частота радиопередачи 2,4-2,483 ГГц, 84 канала связи.

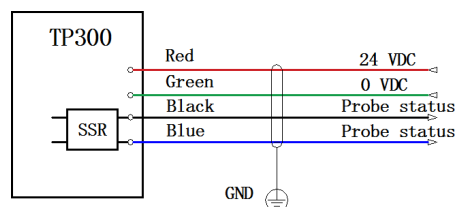
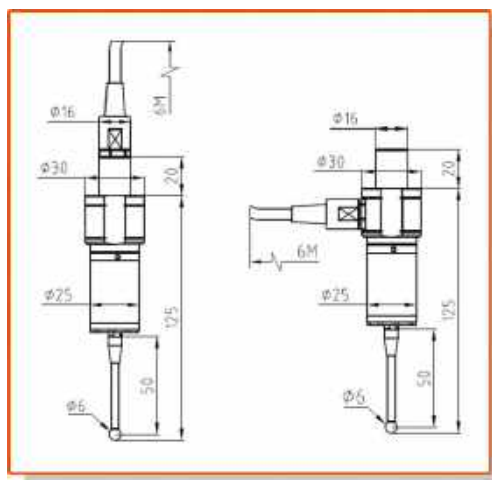
Оборудование для дооснащения

- Широкий ряд токарных станков с УЧПУ, токарно-фрезерных машин и пр.

Составляющие системы

Комплект датчика проводной серии TP300 состоит из трех составных частей:

1. Модуль датчика TP300
2. Цоколей НРІ-А16 (осевой вывод кабеля) или НРІ-R16 (боковой вывод) с встроенным интерфейсом
3. Стилус стандартной модели М4-Р50-РВ6-S36



Базовый комплект

- Стандартный стилус М4-Р50-РВ6-S36;
- Ломкая вставка S-11-016
- 4 жильный маслостойкий экранированный кабель длиной 6 метров



Технические характеристики

1. Контактный модуль TP300 :
 - Направление измерения: $\pm X, \pm Y, +Z$.
 - Допустимый перебег щупа: $X-Y \pm 15^\circ, Z +5 \text{ мм}$.
 - Усилие срабатывания щупа в оси Z: 1000г.
 - Усилие срабатывания щупа в осях X-Y: 65-130г.
 - Односторонняя повторяемость (2σ) : $\leq 2 \text{ мкм}$.
 - Степень защиты : IP68
2. Цоколь со встроенным интерфейсом:
 - Рабочее напряжение: 24 В $\pm 10\%$ постоянного тока;
 - Выходная нагрузочная способность: 50 мА;
 - Степень защиты: IP68.

Особенности

- Интерфейс для обработки сигнала с контактного модуля встроен в цоколь, сигнал по кабелю передается от интерфейса до устройства управления;
- Логический уровень выходного сигнала может быть изменен при помощи смены полярности питающего напряжения.
- Рабочий механизм датчика защищен двойной резиновой диафрагмой

Применение

- Установка системы координат детали и нулевых точек перед началом обработки;
- Промежуточный контроль ключевых параметров элементов и принятие решений по корректировке;
- Выходной контроль размеров, форм и позиции элементов детали по завершению обработки.
- Оборудование для дооснащения: шлифовальные станки и станки специального назначения, измерительные машины.

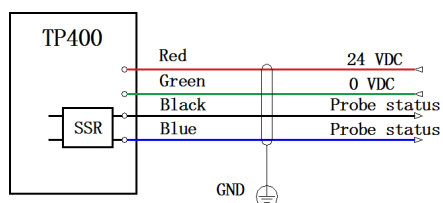
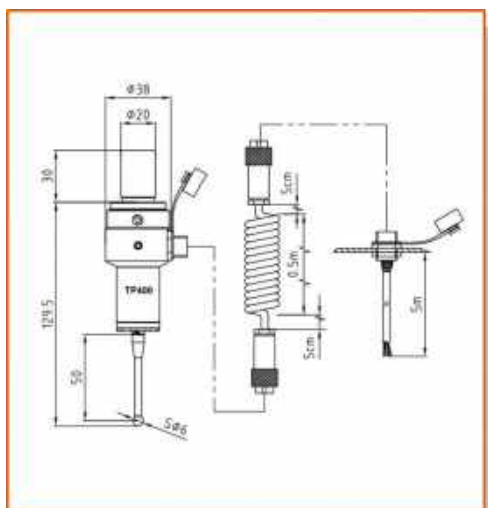
Примечание

- При необходимости комплект может быть дополнен специальными стилусами по Вашей спецификации.
- При использовании на токарном станке при заказе системы необходимо указать необходимость установки металлического колпачка и резиновой диафрагмы для отражения стружки

Составляющие системы

Комплект датчика проводной серии TP400 состоит из трех составных частей:

1. Модуль датчика TP400 (со встроенным интерфейсом)
2. Кабели: прямой и спиральный с разъемами на обоих концах. Длина 8м, 4 жильный, маслостойкая изоляция
3. Стилус стандартной модели M4-P50-RB6-S3



Примечание

- При необходимости комплект может быть дополнен специальными стилусами по Вашей спецификации.
- При использовании на токарном станке при заказе системы необходимо указать необходимость установки металлического колпачка и резиновой диафрагмы для отражения стружки

Технические характеристики:

- Направление измерения: $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$.
- Допустимый перебег щупа: $X-Y \pm 15^\circ$, $Z +5$ мм.
- Усилие срабатывания щупа в оси Z: 1000г.
- Усилие срабатывания щупа в осях X-Y: 65-130г.
- Односторонняя повторяемость (2σ) : ≤ 2 мкм.
- Рабочее напряжение: 24 В $\pm 10\%$ постоянного тока;
- Выходная нагрузочная способность: 50 мА;
- Степень защиты: IP68.

Особенности

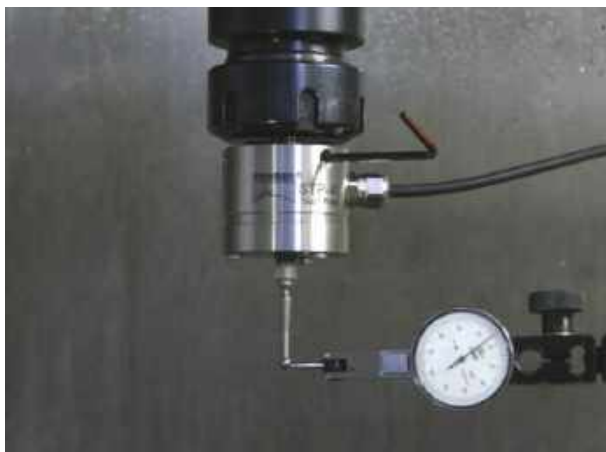
- Интерфейс для обработки сигнала с контактного модуля встроен в цоколь, сигнал по кабелю передается от интерфейса до устройства управления;
- Логический уровень выходного сигнала может быть изменен при помощи смены полярности питающего напряжения.
- Рабочий механизм датчика защищен двойной резиновой диафрагмой
- Для передачи сигнала используются 2 кабеля: спиральный имеет 2 разъема по концам, что позволяет произвести быстрое и удобное подключение и отключение датчика в рабочей зоне.

Базовый комплект

- Стандартный стилус M4-P50-RB6-S36;
- 4 жильный экранированный кабель с маслостойкой изоляцией, длина 6м.

Применение:

- Установка системы координат детали и нулевых точек перед началом обработки;
- Промежуточный контроль ключевых параметров элементов и принятие решений по корректировке;
- Выходной контроль размеров, форм и позиции элементов детали по завершению обработки.
- Оборудование для дооснащения: универсальное оборудование, обрабатывающие центры с ЧПУ

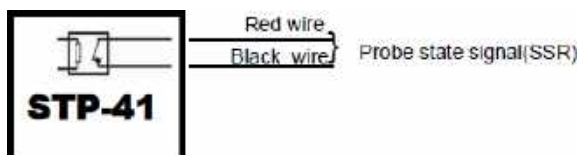
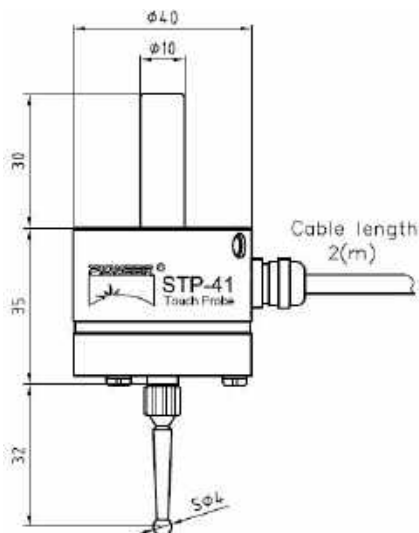


Технические характеристики:

- Направление измерения: $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$.
- Допустимый перебег щупа: $X-Y \pm 15^\circ$, $Z +5$ мм.
- Односторонняя повторяемость (2σ): 0,01 мм.
- Рабочее напряжение: 24 В $\pm 10\%$ постоянного тока;
- Выходная нагрузочная способность: 50 мА;
- Степень защиты: IP68.

Особенности

- Интерфейс для обработки сигнала встроен в датчик, выходной сигнал твердотельного реле (нормально закрытый контакт)
- Биение шарика стилуса датчика можно быть уменьшено при помощи подстроечных винтов в основании датчика
- Сменный стальной стилус $L=32$, $D=4 \pm 0,001$ мм
- Для установки в станок используется цилиндрическая часть датчика $D=10$ мм, зажимаемая в цанговый патрон.
- Для передачи сигнала используется несъемный кабель длиной 2 м

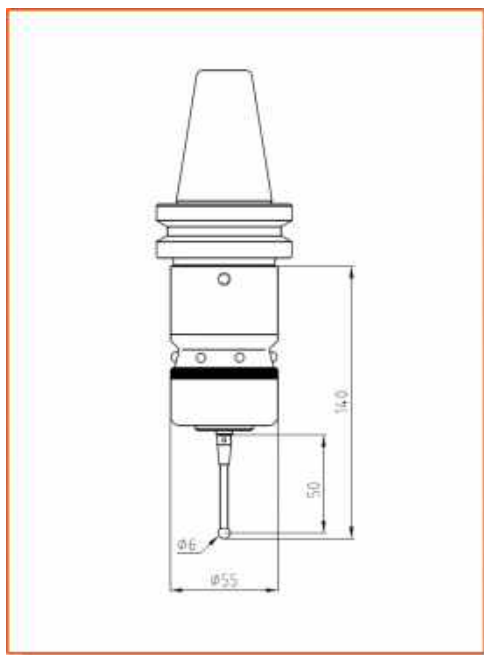


Применение:

- Установка системы координат детали и нулевых точек перед началом обработки;
- Промежуточный контроль ключевых параметров элементов и принятие решений по корректировке;
- Выходной контроль размеров, форм и позиции элементов детали по завершению обработки.
- Оборудование для дооснащения: универсальные станки, фрезерные и сверлильные станки с системой ЧПУ

Составляющие системы

1. Датчик TP60, включая батарейный отсек
2. Типовая оправка с конусностью 7:24 стандарта BT или ISO
3. Стандартный стилус : M4-P50-RB6-S36).



Примечания:

- Перед заказом убедитесь в соответствии стандарта и спецификации зажимного механизма шпинделя выбранной оправки. Заказ нестандартной оправки ведет к увеличению стоимости и времени поставки. Оправки поставляются без штрелелей.
- При необходимости комплект может быть дополнен специальными стилусами по Вашей спецификации.

Технические характеристики

- Направление измерения: $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$.
- Допустимый перебег щупа: $X-Y \pm 15^\circ$, $Z +5$ мм.
- Усилие срабатывания щупа в оси Z: 1000г.
- Усилие срабатывания щупа в осях X-Y: 65-130г.
- Односторонняя повторяемость (2σ) : ≤ 2 мкм.
- Степень защиты : IP68

Особенности

- Функция осевого выравнивания датчика и оправки. Подстраивая подвижное соединение между оправкой и датчиком можно настроить соосность. Заводская настройка: менее 5мкм.
- 6 индикаторов, равномерно расположенных по кругу корпуса датчика показывают состояние его срабатывания.

Базовый комплект

- Стандартный стилус M4-P50-RB6-S36;
- Типовая оправка с конусностью 7:24 стандарта BT или ISO (30, 40, 50 и др); стандарт HSK и прочие так же могут быть использованы
- Батарейка, тип CR2, 3В, 800 мАч.

Оборудование для дооснащения

- Подходит для использования на различных обрабатывающих центрах, ЧПУ сверлильных и фрезерных станках и пр.
- Подходит для привязки заготовок всех типов твердых материалов.

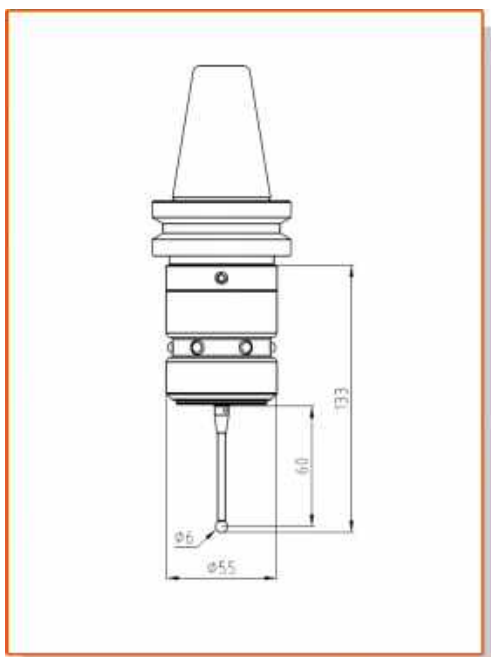
Применение

- Установка системы координат детали и нулевых точек перед началом обработки;
- Промежуточный контроль ключевых параметров элементов и принятие решений по корректировке;
- Выходной контроль размеров, форм и позиции элементов детали по завершению обработки.

Составляющие системы

Электрический датчик EP60 состоит из трех основных частей:

1. Сам датчик, включая батарейный отсек
2. Типовая оправка с конусностью 7:24 стандарта BT или ISO
3. Стандартный стилус M4-S60-SB6-S58.5).



Примечания:

- Перед заказом убедитесь в соответствии стандарта и спецификации зажимного механизма шпинделя выбранной оправки. Заказ нестандартной оправки ведет к увеличению стоимости и времени поставки. Оправки поставляются без штевелей.
- При необходимости комплект может быть дополнен специальными стилусами по Вашей спецификации.

Технические характеристики

- Направление измерения: $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$.
- Допустимый перебег щупа: $X-Y \pm 15^\circ$, $Z +5$ мм.
- Усилие срабатывания щупа в оси Z: 1000г.
- Усилие срабатывания щупа в осях X-Y: 65-130г.
- Односторонняя повторяемость (2σ) : ≤ 2 мкм.
- Степень защиты : IP68

Особенности

- Функция осевого выравнивания датчика и оправки. Подстраивая подвижное соединение между оправкой и датчиком можно настроить соосность. Заводская настройка: менее 5мкм.
- 6 индикаторов, равномерно расположенных по кругу корпуса датчика показывают состояние его срабатывания.

Базовый комплект

- Стандартный стилус M4-S60-SB6-S58.5;
- Типовая оправка с конусностью 7:24 стандарта BT или ISO (30, 40, 50 и др); стандарт HSK и прочие так же могут быть использованы
- Батарейка, тип CR2, 3В, 800 мАч.

Оборудование для дооснащения

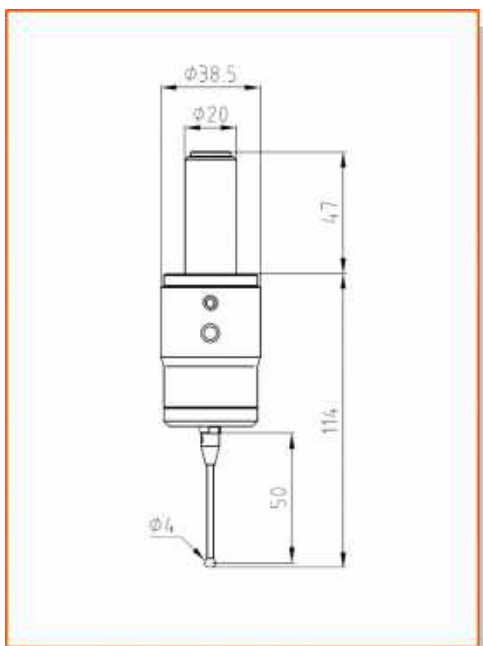
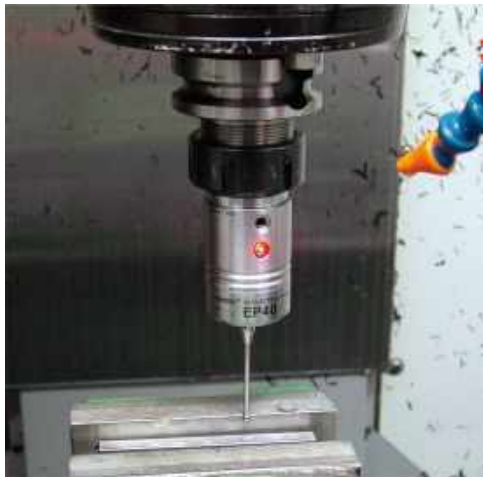
- Подходит для использования на различных обрабатывающих центрах, ЧПУ сверлильных и фрезерных станках и пр.
- Подходит для привязки заготовок всех типов токопроводящих твердых материалов.

Применение

- Установка системы координат детали и нулевых точек перед началом обработки;
- Промежуточный контроль ключевых параметров элементов и принятие решений по корректировке;
- Выходной контроль размеров, форм и позиции элементов детали по завершению обработки.

Составляющие системы

1. Датчик EP40 поставляется с цилиндрическим хвостовиком диаметром 20мм (опционально - иная оправка);
2. Стандартный стилус: M4-S50-SB4-S36



Примечания:

- Перед заказом убедитесь в соответствии стандарта и спецификации зажимного механизма шпинделя выбранной оправки. Заказ нестандартной оправки ведет к увеличению стоимости и времени поставки. Оправки поставляются без штривелей.
- При необходимости комплект может быть дополнен специальными стилусами по Вашей спецификации.

Технические характеристики

- Направление измерения: $\pm X, \pm Y, +Z$.
- Допустимый перебег щупа: $X-Y \pm 15^\circ, Z +5$ мм.
- Усилие срабатывания щупа в оси Z: 1000г.
- Усилие срабатывания щупа в осях X-Y: 65-130г.
- Односторонняя повторяемость (2σ) : ≤ 2 мкм.
- Степень защиты : IP68

Особенности

- Функция осевого выравнивания датчика и оправки. Подстраивая подвижное соединение между оправкой и датчиком биение шарика щупа может быть уменьшено. Заводская настройка: менее 5мкм.
- 3 индикатора, равномерно расположенных по кругу корпуса датчика показывают состояние его срабатывания.

Базовый комплект

- Стандартный стилус: M4-S50-SB4-S36;
- Диаметр цилиндрической оправки датчика 20мм;
- Питание от 2 батареек: LR1, 1.5V, 700 мАч.

Оборудование для дооснащения

- Подходит для использования на различных обрабатывающих центрах, ЧПУ сверлильных и фрезерных станках и пр.
- Подходит для привязки заготовок всех типов токопроводящих твердых материалов.

Применение:

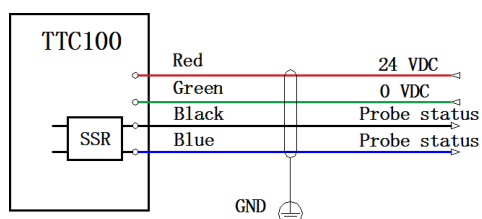
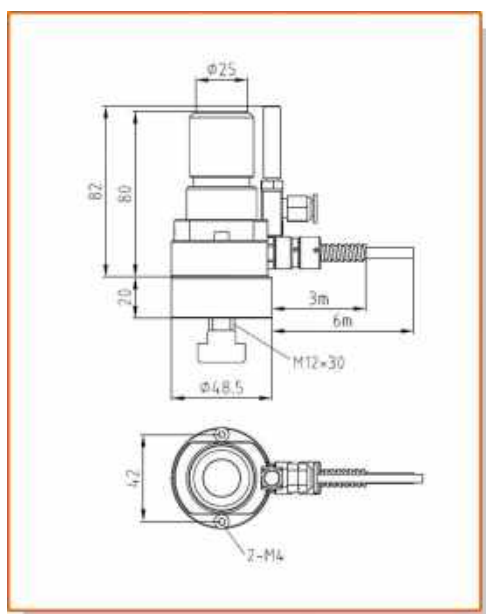
- Установка системы координат детали и нулевых точек перед началом обработки;
- Промежуточный контроль ключевых параметров элементов и принятие решений по корректировке;
- Выходной контроль размеров, форм и позиции элементов детали по завершению обработки.
- Оборудование для дооснащения: шлифовальные станки и станки специального назначения, измерительные машины

Составляющие системы

Комплект проводного датчика измерения вылета инструмента TTC100 состоит из аппаратной части и программного обеспечения SP-T10.

Дополнения к комплекту:

1. 20мм проставка под базу
2. Комплект устройства обдува



Технические характеристики

- Номинальная высота устройства TTC100T - 80мм, при использовании проставки под базу - 100мм;
- Диаметр контактной площадки датчика 25мм, твердость покрытия HRA 90-93;
- Максимальный перебег в направлении -Z 5мм;
- Односторонняя повторяемость (2σ) : ≤ 2 мкм.
- Параллельность между верхней контактной площадкой и нижней установочной плоскостью - не более 3мкм
- Рабочее напряжение: 24 В $\pm 10\%$ постоянного тока;
- Выходная нагрузочная способность: 50 мА;
- Степень защиты : IP68

Особенности

- Логический уровень выходного сигнала может быть изменен при помощи смены полярности питающего напряжения.
- 2 способа установки датчика с и без использованием проставки под базу 20мм. Высота датчика при этом варьируется от 80 до 100мм
- Светодиодный индикатор для отображения состояния срабатывания датчика
- Спецификация кабеля: длина 6м, 4 жилы, маслостойкая изоляция.
- 3-х метровый защитный стальной бронерукав

Применение

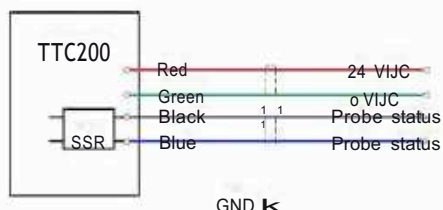
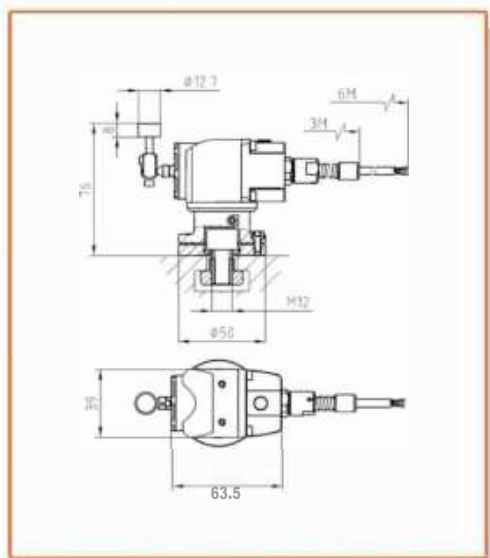
- Привязка длин режущего инструмента перед началом обработки;
- Контроль поломки и износа инструмента и принятие решений по корректировке;
- Проверка и корректировка температурных расширений оборудования на основе измерения отклонения длины эталонного инструмента
- Оборудование для дооснащения: обрабатывающие центры, сверлильные станки с ЧПУ и прочие

Примечания

- Перед заказом убедитесь в том, что длины кабеля и бронерукава достаточно для установки на Ваше оборудование. Возможна поставка с иной длиной кабеля по запросу
- При заказе устройства обдува убедитесь в наличии пары свободных M-кодов в системе.

СОСТАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Система TTC200 состоит из самого датчика и программного обеспечения SP-T10



Технические характеристики

- Диаметр цилиндрической части стилуса: 12.7 ± 0.005 мм, твердость: HM8.5 ;
- Направление измерения: $\pm X$, $\pm Y$, $-Z$;
- Односторонняя повторяемость (2 а) : :5 2 мкм.
- Рабочее напряжение: 24 В $\pm 10\%$ постоянного тока;
- Выходная нагрузочная способность: 50 мА;
- Степень защиты: IP68.

Особенности

- Верхняя грань стилуса может быть выставлена параллельно осям при помощи регулировочных винтов в основании датчика.
- Логический уровень выходного сигнала может быть изменен при помощи смены полярности питающего напряжения.
- Светодиодный индикатор для отображения состояния срабатывания датчика
- Спецификация кабеля: длина 6м, 4 жилы, маслостойкая изоляция.
- 3-х метровый защитный стальной бронерукав

Применение

- Привязка длин режущего инструмента перед началом обработки;
- Контроль поломки и износа инструмента и принятие решений по

корректировке;

- Проверка и корректировка температурных расширений оборудования на основе измерения отклонения длины эталонного инструмента
- Оборудование для оснащения: обрабатывающие центры, сверлильные станки с ЧПУ и прочие

Примечания

- Перед заказом убедитесь в том, что длины кабеля и бронерукава достаточно для установки на Ваше оборудование. Возможна поставка с иной длиной кабеля по запросу
- Круглый стилус может быть заменен квадратным - по запросу.

Составляющие системы

Система OTS-40 состоит из

- Датчика OTC200 с оптической передачей сигнала
- Оптического интерфейса OSI-30 (стр.2)
- Программного обеспечения SP-T10
- Стандартного стилуса: M0-S31.5-CP12.7;
- Батареек: 14250, 3.6В, 1000 мАч, 2 шт
- Крепежного основания



Технические характеристики

- Диаметр цилиндрической части стилуса: 12.7 ± 0.005 мм, твердость: НМ8.5 ;
- Направление измерения: $\pm X, \pm Y, -Z$;
- Максимальный перебег по осям: 5мм
- Односторонняя повторяемость (2σ) : ≤ 2 мкм.
- Рабочий диапазон - до 5м;
- Срок службы батарей: Приблизительно 140 дней (при коэффициенте загрузки 5 %);
- Степень защиты: IP68.

Особенности

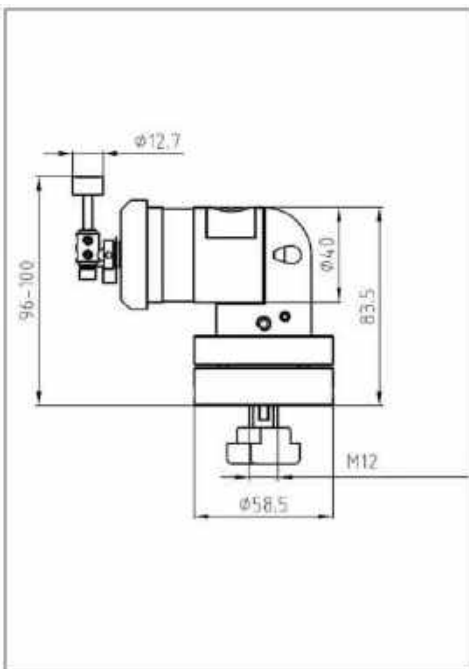
- Метод включения-выключения: М-код
- Передача модулированного сигнала между датчиком и интерфейсом производится в инфракрасном диапазоне
- Верхняя грань стилуса может быть выставлена параллельно осям при помощи регулировочных винтов в основании датчика.
- Светодиодный индикатор для отображения состояния срабатывания датчика
- Совместимые интерфейсы: OSI-30
- Применяется в составе сдвоенной системы OPTS-40 совместно с датчиком измерения детали OP400 (стр.6)

Применение

- Привязка длин режущего инструмента перед началом обработки;
- Контроль поломки и износа инструмента и принятие решений по корректировке;
- Проверка и корректировка температурных расширений оборудования на основе измерения отклонения длины эталонного инструмента
- Оборудование для дооснащения: обрабатывающие центры, сверлильные станки с ЧПУ и прочие

Примечание

- Круглый стилус может быть заменен кубическим - по запросу.



Стандартная комплектация

Датчик RP610T включает в себя::

- Стандартный стилус: M0-S25-CPF16
- Батареи тип 14250 3,6В 1000мАч, 2шт.;
- Установочную базу
- Защитная пластина (опционально)



Технические характеристики

1. Датчик RP610T измерения инструмента

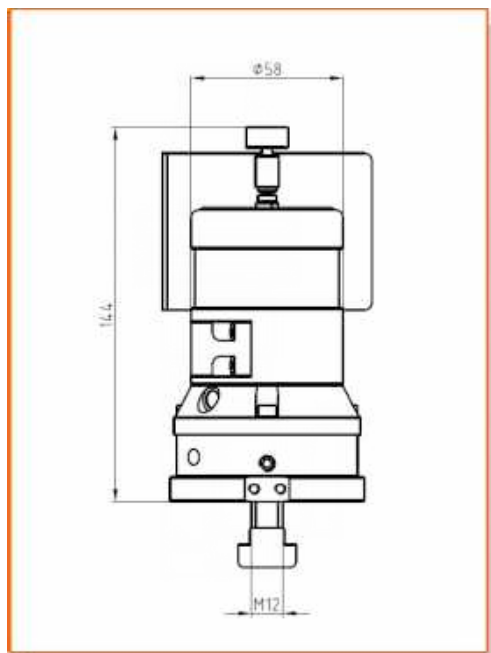
- Направление измерения: $\pm X, \pm Y, +Z$;
- Допустимый перебег щупа: $X-Y \pm 15^\circ, Z +5$ мм;
- Настраиваемое усилие срабатывания щупа в оси Z:
- 600+-30г
- Усилие срабатывания щупа в осях X-Y: 50-100г
- Односторонняя повторяемость (2σ) : ≤ 2 мкм;
- Рабочий диапазон - до 14м;
- Срок службы батарей: Приблизительно 280 дней (при коэффициенте загрузки 5 %);
- Степень защиты : IP68

Особенности

- Метод включения: M-код ;
- Передача кодированного сигнала между датчиком и интерфейсом производится в радиочастотном диапазоне. Задержка передачи сигнала - менее 1 миллисекунды.
- Несущая частота радиопередачи 2,4-2,483 ГГц, 16 каналов связи.
- Светодиодные индикаторы на интерфейсе для диагностики и отображения состояния системы
- Применяется в составе сдвоенной системы WTS-20M совместно с датчиком измерения детали RP610 (стр.10)
- Кубический стилус может быть заменен круглым - по запросу

Дооснащаемое оборудование

- Широкий ряд больших обрабатывающих центров с устройствами ЧПУ, портальных станков и пр.
- Широкий ряд токарных станков с УЧПУ, токарно-фрезерных машин и пр.

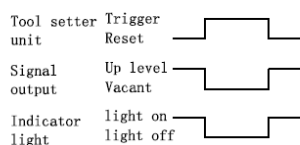
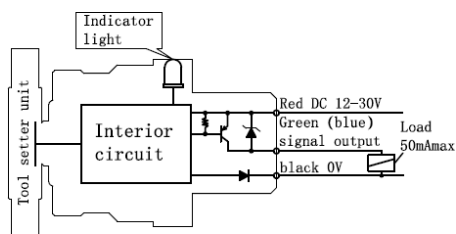
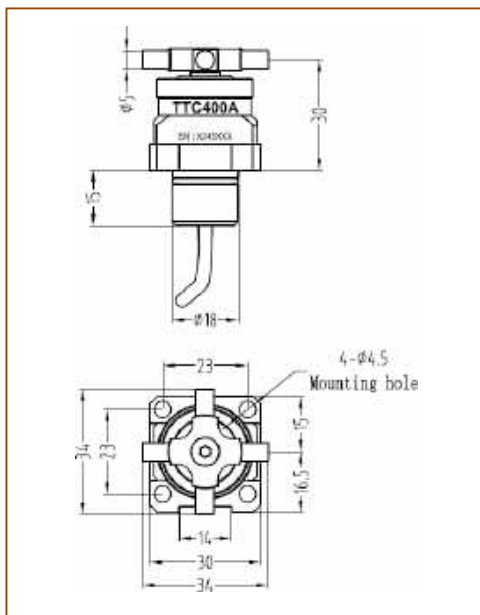
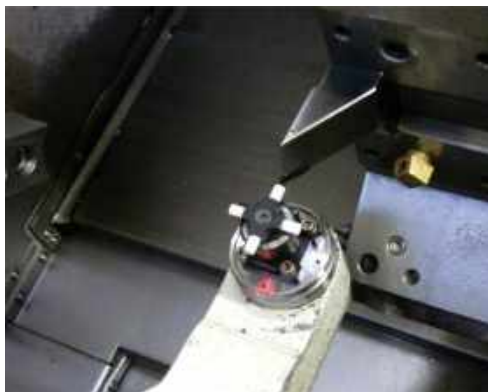


Применение

- Привязка длин режущего инструмента перед началом обработки;
- Контроль поломки и износа инструмента и принятие решений по корректировке;
- Проверка и корректировка температурных расширений оборудования на основе измерения отклонения длины эталонного инструмента

Назначение устройства

Проводной датчик измерения инструмента TTC400A был специально разработан на замену аналогичных датчиков конкурирующих фирм как часть руки для измерения инструмента в токарных станках. Функционал, внешние размеры и подключение датчика позволяют установить его взамен датчиков других фирм без модернизации оборудования



Технические характеристики

- Диаметр 4-х керамических стилусов 5мм, твердость материала стилусов: НМ8.5;
- Направления измерения: $\pm X$, $\pm Z$;
- Максимальный перебег в осях X-Z ± 5 мм;
- Односторонняя повторяемость (2σ) ≤ 2 мкм.
- Рабочее напряжение: 24 В $\pm 10\%$ постоянного тока, выходная нагрузочная способность: 50 мА;
- Степень защиты: IP68.

Особенности

- Внешний вид, установочные размеры и подключение аналогичны датчикам конкурирующих фирм
- Передача сигнала по кабелю
- Гарантируемая точность изготовления керамических стилусов и перпендикулярность их основанию
- Светодиодный индикатор используется для отображения текущего состояния отклонения стилусов: высокий уровень выходного сигнала и включенный светодиод при свободном состоянии, выключенный светодиод и низкий уровень сигнала в сработавшем состоянии
- Спецификация кабеля: длина 6м, 3 жилы, экранирование медной оплеткой, маслостойкая изоляция.

Применение

- Привязка режущего инструмента перед началом обработки;
- Контроль поломки и износа инструмента и принятие решений по корректировке;
- Проверка и корректировка температурных расширений оборудования на основе измерения отклонения длины эталонного инструмента
- Оборудование для дооснащения: токарные, токарно-фрезерные, расточные станки с ЧПУ

Примечание

- Перед заказом убедитесь в том, что длины кабеля достаточно для установки на Ваше оборудование. Возможна поставка с иной длиной кабеля по запросу

Датчик ТТС10 - портативное устройство, предназначенное для настройки длины инструмента на станках различного назначения в условиях единичного производства деталей.



Технические характеристики

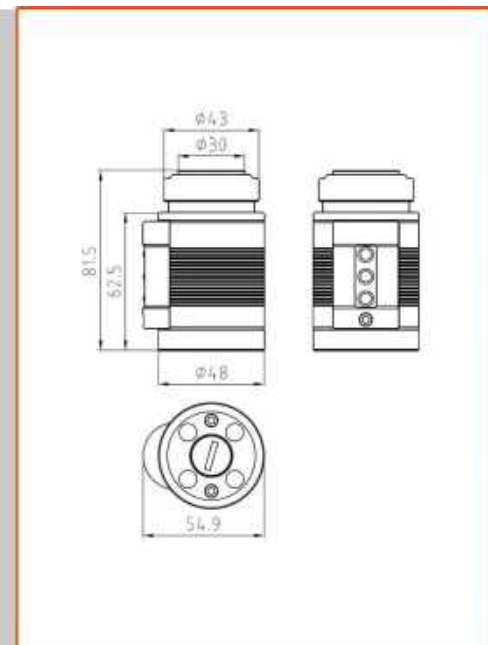
- Номинальная высота: 80.0 ± 0.003 мм;
- Диаметр и твердость материала контактной площадки: 30.0 мм, HRC 60-62;
- Максимальный перебег по оси -Z: 5мм;
- Односторонняя повторяемость (2σ) : ≤ 2 мкм.
- Параллельность контактной площадки и основания: менее 3мкм;
- Степень защиты: IP68.

Особенности

- Применение многопозиционного индикатора для предупреждения о замедлении и ускорения процесса настройки инструмента
- 4 мощных магнита в основании датчика упрощают установку устройства в рабочей зоне;
- Питание от батарейки: CR2, 3.0В, 800 мАч;
- 3 светодиодных индикатора и звуковое оповещение для контроля состояния срабатывания датчика.

Применение

- Привязка длин режущего инструмента перед началом обработки;
- Контроль поломки и износа инструмента и принятие решений по корректировке;
- Оборудование для дооснащения: обрабатывающие центры, универсальное оборудование, фрезерные станки с ЧПУ и пр.



Технические характеристики

- Рабочий диапазон - до 5м;
- Рабочее напряжение: 24 В \pm 10% постоянного тока;
- Выходная нагрузочная способность: 50 мА;
- Степень защиты: IP68.



Особенности

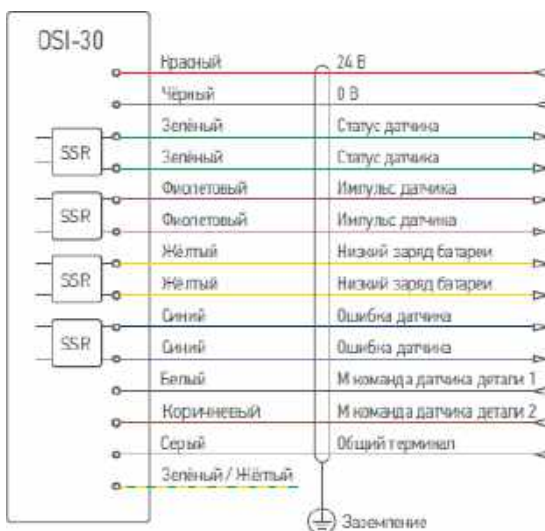
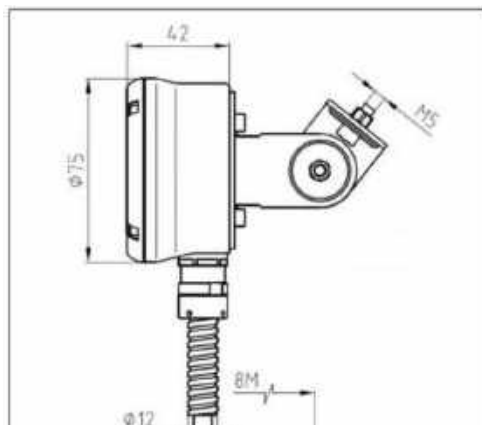
- Инверсия выходных сигналов может осуществляться при помощи микропереключателей
- Интерфейс OSI-30 совместим со многими оптическими датчиками компании Phiper
- Светодиодные индикаторы показывают состояние срабатывания системы

Базовая конфигурация системы

- Стандартная длина кабеля (14 жил, экранирован) - 8 метров;
- Поставляется с металлическим бронерукавом 1,5м
- Универсальный монтажный кронштейн в комплекте

Примечания

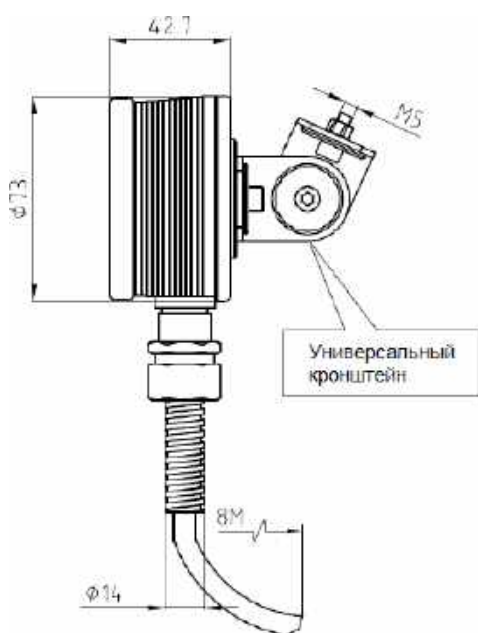
- Проверьте, что стандартной длины кабеля 8м, поставляемого с интерфейсом OSI-30 достаточно для установки на Ваш станок. При необходимости может быть заказана требуемая длина кабеля.
- Убедитесь в наличии пары свободных M кодов перед заказом системы OPS-30 для использования с одним датчиком и 2 пар - с двумя.



Модификации модели

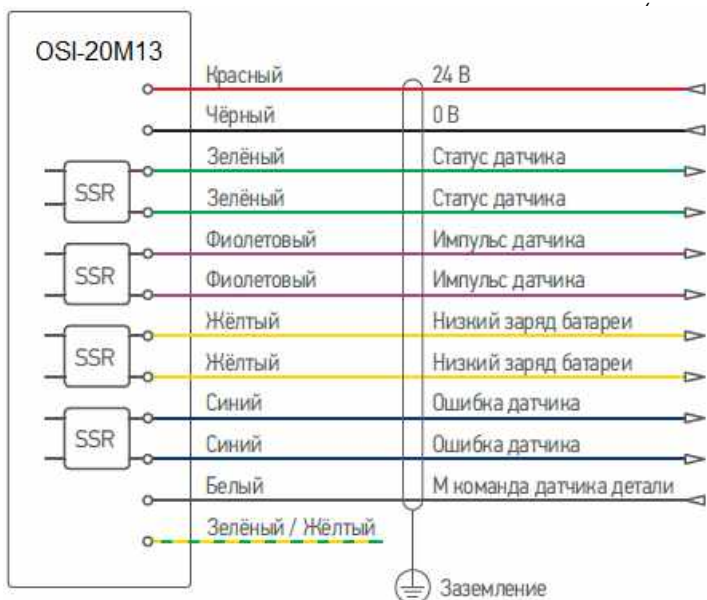
Оптический приемник со встроенным интерфейсом OSI-20M предназначен для установки на широком ряде станков внутри их рабочего пространства. Обеспечивает двухстороннюю связь между датчиком и станком.

- Оптический интерфейс OSI-20M13 (с 13-ти жильным экранированным кабелем)
- Оптический интерфейс OSI-20M6 (с 6-ти жильным экранированным кабелем).



Примечания

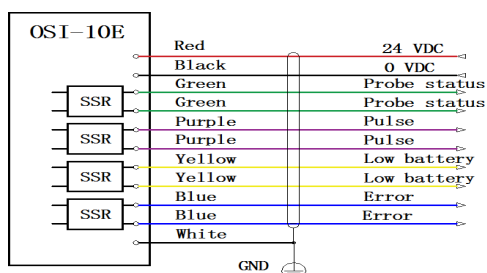
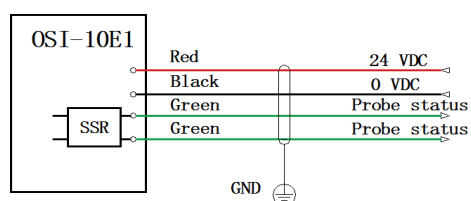
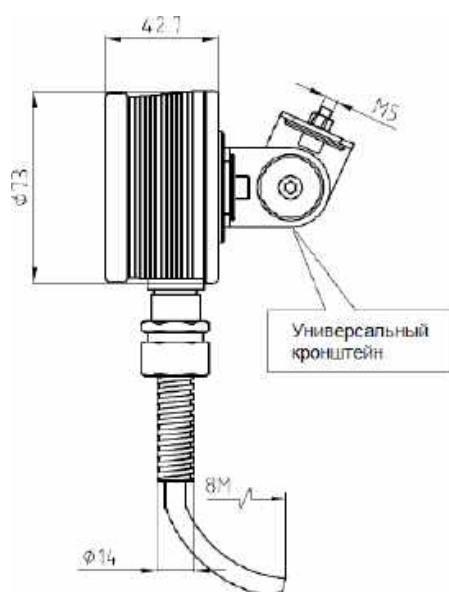
- Пожалуйста, проконсультируйтесь у нашего технического персонала по возможности установки датчика и программного обеспечения на Ваш станок. Некоторые ЧПУ требуют установку дополнительных опций.
- Перед заказом убедитесь в соответствии стандарта и спецификации зажимного механизма шпинделя выбранной оправке. Заказ нестандартной оправки ведет к увеличению стоимости и времени поставки. Оправки поставляются без штрепелей.
- Убедитесь в наличии пары свободных M кодов перед заказом интерфейса OSI-20M
- При необходимости комплект может быть дополнен специальными стилусами по Вашей спецификации.
- Проверьте, что стандартной длины кабеля 8м, поставляемого с интерфейсом OSI-20 достаточно для установки на Ваш станок. При необходимости может быть заказана требуемая длина кабеля.
- При невозможности сверлить крепежное отверстие для универсального крепежного приспособления интерфейса OSI-20, может быть заказан дополнительный магнитный держатель (увеличивает срок поставки).



Модификации модели и функционал

Оптический приемник со встроенным интерфейсом OSI-10E предназначен для установки на широком ряде станков внутри их рабочего пространства. Обеспечивает двухстороннюю связь между датчиком и станком.

- Оптический интерфейс **OSI-10E** (с 13-ти жильным экранированным кабелем)
- Оптический интерфейс **OSI-10E1** (с 4-х жильным экранированным кабелем).



Особенности

- Передача оптического сигнала между датчиком и интерфейсом производится в инфракрасном диапазоне;
- Мощность инфракрасного сигнала может быть подстроена под расстояние разнесения датчика и интерфейса
- 4 вида выходных сигнала с применением твердотельного реле: состояние датчика логическое и импульсное, ошибка, низкий заряд батареи;
- Изменение логического состояния выходных сигналов при помощи настроек интерфейса
- Для повышения надежности оборудования используется комбинированное устройство приема-передачи и обработки сигнала;
- Светодиодные индикаторы на интерфейсе для диагностики и отображения состояния системы

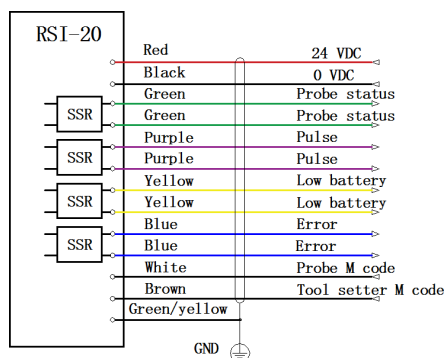
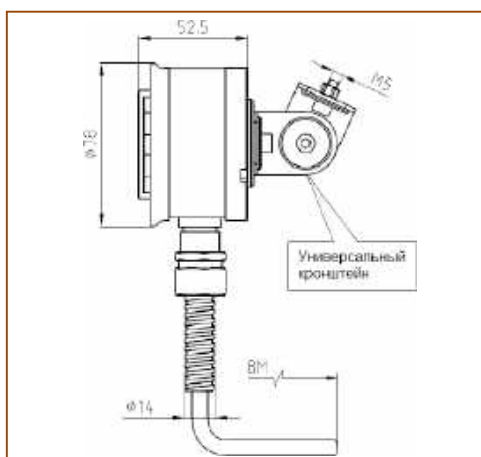
Базовая конфигурация системы

- Стандартная длина кабеля - 8 метров;
- Универсальный монтажный кронштейн в комплекте

- Пожалуйста, проконсультируйтесь у нашего технического персонала по возможности установки датчика и программного обеспечения на Ваш станок. Некоторые ЧПУ требуют установку дополнительных опций.
- Перед заказом убедитесь в соответствии стандарта и спецификации зажимного механизма шпинделя выбранной оправки. Заказ нестандартной оправки ведет к увеличению стоимости и времени поставки. Оправки поставляются без штрелелей.
- При необходимости комплект может быть дополнен специальными стилусами по Вашей спецификации.
- Проверьте, что стандартной длины кабеля 8м, поставляемого с интерфейсом OSI-10E достаточно для установки на Ваш станок. При необходимости может быть заказана требуемая длина кабеля.
- При невозможности сверлить крепежное отверстие для универсального крепежного приспособления интерфейса OSI-10E, может быть заказан дополнительный магнитный держатель (увеличивает срок поставки).

Базовая комплектация

- Стандартная длина кабеля (экранированный, 13 жил) - 8 метров;
- Универсальный монтажный кронштейн в комплекте



Примечания

- Пожалуйста, проконсультируйтесь у нашего технического персонала по возможности установки датчика и программного обеспечения на Ваш станок. Некоторые ЧПУ требуют установку дополнительных опций.
- Перед заказом убедитесь в соответствии стандарта и спецификации зажимного механизма шпинделя выбранной оправке. Заказ нестандартной оправки ведет к увеличению стоимости и времени поставки. Оправки поставляются без штрелелей.
- Убедитесь в наличии пары свободных M кодов перед заказом интерфейса RSI-20
- При необходимости комплект может быть дополнен специальными стилусами по Вашей спецификации.
- Проверьте, что стандартной длины кабеля 8м, поставляемого с интерфейсом RSI-20 достаточно для установки на Ваш станок. При необходимости может быть заказана требуемая длина кабеля.
- При невозможности сверлить крепежное отверстие для универсального крепежного приспособления интерфейса RSI-20, может быть заказан дополнительный магнитный держатель (увеличивает срок поставки).

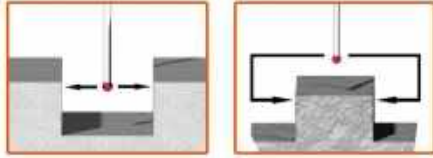
Классификация стилусов и применение

- Все виды стилусов и аксессуаров, необходимых для различных датчиков измерения детали и инструмента на станках с ЧПУ
- Все виды стилусов и аксессуаров, необходимых для различных датчиков координатно-измерительных машин
- Все виды стилусов и аксессуаров, необходимых для измерения шестерней
- Все виды стилусов и аксессуаров, необходимых для специального измерительного оборудования
- Для получения подробностей обратитесь, пожалуйста, к нашему каталогу стилусов и аксессуаров

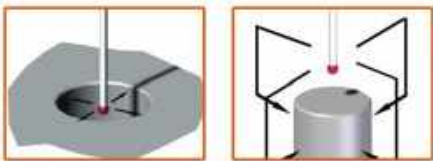


Функционал ПО SP-W10 для измерения детали (фрезерное и сверлильное оборудование)

1. Автоматическая калибровка стилуса
2. Защищенное перемещение при использовании датчика
3. Измерение ребра и паза



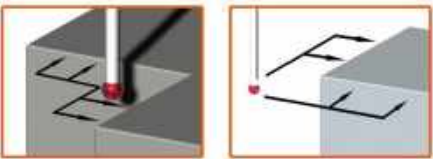
4. Отверстия и цапфы



5. X,Y,Z измерение одиночной поверхности



6. Измерение внутреннего и наружного углов

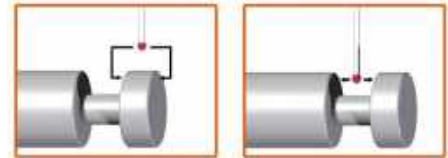


7. Измерение с использованием 4 оси
8. Измерение угла в плоскости XY
9. Измерение отверстия и цапфы по трем точкам
10. Измерение межосевого расстояния

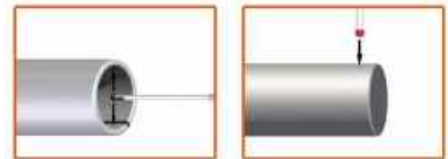


Функционал ПО SP-W10 для измерения детали (токарное оборудование)

1. Автоматическая калибровка стилуса
2. Защищенное перемещение при использовании датчика
3. Измерение паза и ребра



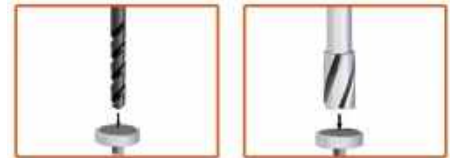
4. Измерение отверстия и вала



5. Измерение ребра и паза в оси X и Y
6. Измерение угла в плоскости X-Z
7. Измерение внутренней окружности в плоскости X-Z

Функционал ПО SP-T10 для измерения инструмента (фрезерное и сверлильное оборудование)

1. Автоматическая калибровка датчика.
2. Измерение длины инструмента
3. Ручные и автоматические циклы



4. Измерение диаметра инструмента - автоматически и вручную



5. Автоматическая проверка износа и на поломку



