

MN-9407-E V1



# ДАТЧИК ОПТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ ДЛЯ СТАНКА С ЧПУ

**←INSIZE→**

## Внимание

- Место установки любого интерфейса должно быть удалено от любых потенциальных источников электрического шума, таких как трансформатор, сервосистема, приводное устройство и т.д;
- Все соединения 0В / заземления должны быть подключены к "нулевой точке" станка ("нулевая точка" - это одноточечная схема заземления всего оборудования и экранированных кабелей). Это очень важно. Несоблюдение этого правила приведет к разности потенциалов между заземлениями;
- Все экранирующие устройства должны быть подключены в соответствии с описанием в руководстве по эксплуатации;
- Кабельная линия не должна быть параллельна источникам высокого тока, таким как силовой кабель двигателя или вблизи высокоскоростной линии передачи данных;
- Длина кабеля всегда должна быть минимальной.

## Описание

- Зонд имеет следующие функции дисплея:
- Активация батареи: мигает один раз
- Быстрое касание измерительных щупов: мигает один раз
- Нажатие измерительного щупа: обычно горит в течение 25 секунд, затем выключается.
- Низкое напряжение, непрерывное медленное мигание.



Установка диапазона оптической передачи:

Откройте батарейный отсек, установите аккумулятор, нажмите кнопку батарейный отсек, и зонд включится для обнаружения. Индикатор на дисплее будет мигать. Настройки короткого, среднего и дальнего расстояния (1-5 м) определяется в соответствии с времени мигания красного индикатора. По умолчанию зонд настроен на короткую дистанцию.

- Установка расстояния: откройте батарейный отсек и нажмите на измерительный щуп одновременно, чтобы предотвратить его закрытие. Нажмите на батарейный отсек и подождите 5 секунд:
  - Установите короткое расстояние, повторите шаги настройки для установки других расстояний.
  - ● Установите среднее значение, повторите шаги настройки для установки других расстояний.
  - ● ● Установите длинную, повторите шаги настройки для установки других расстояний.
- После установки расстояния передачи и блокировки батарейного отсека, зонд можно использовать.

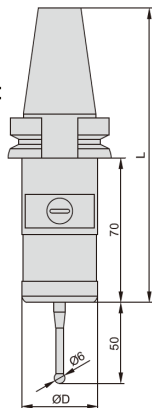
Зонд имеет два режима:

Рабочий режим: при касании щупа зонд переходит в нормальный рабочий режим, пока щуп не будет не тронут в течение 3 секунд, а затем переходит в режим ожидания с низким энергопотреблением.

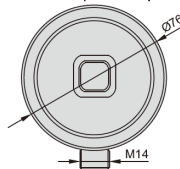
Режим ожидания: в этом режиме зонд переходит в режим ожидания с низким энергопотреблением до тех пор, пока к нему не прикоснутся.

### 1 Размеры изделия:

Единица измерения:  
мм



Единица измерения: мм



Ограничение расстояния до зонда		
Длина зонда	$\pm X / \pm Y$	+Z
50 мм	12.5°	5 мм
100 мм	25°	5 мм

## 2 Спецификация:

### СПЕЦИФИКАЦИЯ ОПТИЧЕСКОГО ЗОНДА

Код	<b>9407-1</b>	<b>9407-2</b>
Длина зонда (L)	140 мм	180 мм
Диаметр зонда (ØD)	40 мм	46.5 мм
Точность срабатывания щупов в любом направлении	1 µm	
Защитный ход срабатывает от щупов во всех направлениях	Ход оси X и Y: ±12,5°, Ход оси Z: 5 мм	
Усилие срабатывания щупов во всех направлениях	Оси X и Y: 0,9Н, ось Z: 6Н	
Используемый шпиндель	BT30	BT50
Скорость измерения	≤5 м/мин	
Пыле-/водонепроницаемость	IP68	
Электропитание	2× литиевая батарея LS14250	

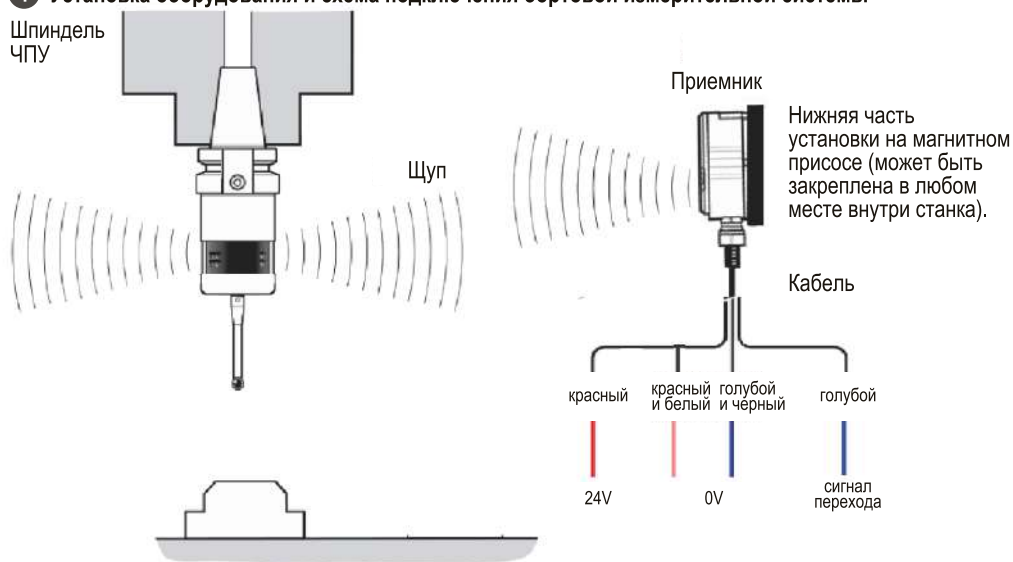
### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКА ОПТИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ

Код	<b>9407-1A</b>
Защитная функция	низкое напряжение батареи или датчик, постоянно передающий сигнал <b>**</b>
Применяемый зонд	Код <b>9407-1, 9407-2</b>
Длина кабеля	5 м
Пыле-/водонепроницаемость	IP68

**\*\*** Когда напряжение батареи низкое или датчик постоянно передает сигнал, приемник посылает сигнал станку о прекращении работы.

## Установка

### 1 Установка оборудования и схема подключения бортовой измерительной системы



## 2 Установка и замена зонда

1. Во избежание повреждения зонда и щупов при транспортировке, щупы были удалены из зонда и упакованы отдельно перед доставкой. Поэтому после получения изделия, пожалуйста, установите щупы в соответствии со следующими инструкциями.
2. Как показано на рисунке ниже, при установке щупов следует использовать специальный ключ, подходящий к изделию: сначала закрепите его на основании щупа основания с винтовым отверстием с помощью открытого ключа, чтобы он не передавал крутящий момент во время затяжки щупа. Затем вкрутите щуп в основание зонда. Когда щуп закручен в фиксированное положение, правильно затяните его подходящим цилиндрическим ключом.
3. Зонд может быть установлен с различными щупами со стандартной резьбой M4. Если пользователю необходимо заменить щуп, снятие и установка щупов должны осуществляться в соответствии с приведенными выше инструкциями, т.е. сначала закрепите основание щупа, а затем снимите или установите щуп.



**Внимание:** после замены щупов каждый раз, звено точной регулировки между зондом и монтажной ручкой необходимо отрегулировать заново, чтобы точность положения щупов достигла приемлемого уровня.

## 1 Установка и замена батареи

1. В качестве источника питания в зонде используются две литиевые батареи питания LS14250, которые являются одноразовыми батареями промышленного стандарта спецификации. Когда заряд батареи исчерпан, красный индикатор зонда будет медленно мигать, напоминая о необходимости замены батареи.
2. При замене батареи можно использовать монету в качестве ключа, чтобы снять и установить крышку батарейного отсека. Как показано на рисунке.

**Внимание:** Не устанавливайте батарею в неправильном направлении

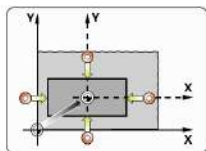
3. При установке крышки батарейного отсека, пожалуйста, обратите особое внимание на уплотнительное кольцо на ее краю, чтобы предотвратить потери или повреждения во время установки.

Крышка батарейного отсека должна быть прикручена в фиксированное положение, как показано на рисунке, чтобы обеспечить надежную герметизацию батарейного отсека.

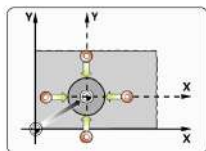


## Основной принцип измерения

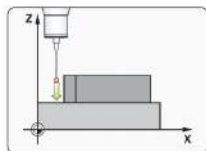
1. При измерении с помощью датчика на станке с ЧПУ датчик фактически является частью этого "измерительного устройства" (датчик + станок). Он играет роль в определении координат точек измерения благодаря точному контакту с заготовкой, посылая сигналы индикации, обеспечивая точность результатов измерения и удобную, быструю, безопасную и надежную работу по измерению.
2. Процесс измерения: сначала датчик устанавливается на шпindel станка, а оператор вручную управляет движением шпинделя или версткой станка, чтобы измерительный шарик на переднем конце шупа был в точном контакте с измеряемой поверхностью (или точкой) заготовки, а затем вычисляет координатные данные измеряемой точки заготовки через координатные данные, отображаемые системой ЧПУ. Затем рассчитайте требуемые результаты измерений в соответствии с данными различных точек измерения.
3. Точный контакт: это означает, что измерительный шарик на шупе находится в точном контакте с поверхностью заготовки. То есть, они находятся в контакте, но движение (поворот или втягивание) шупа относительно шупа очень незначительно (обычно 0,001-0,002 мм), так что результирующая ошибка измерения может быть практически проигнорирована (ошибка может быть разной в зависимости от точности станка).
4. Для обеспечения точности измерения, значение координат каждой точки измерения должно быть записано, когда измерительный шарик находится в точном контакте с заготовкой.
5. Метод получения точного состояния контакта заключается в контроле измерительного шарика и поверхности заготовки в течение 2-3 раз микро-регулировки контакта и разъединения. В этом процессе скорость подачи станка должна постепенно уменьшаться, и в конечном итоге контакт или разъединение осуществляется в пределах минимального шага станка.
6. Обработка размера измерительного шарика при расчете результатов измерений, особое внимание должно быть уделено использованию измерительного шарика для расчета данных о диаметре и обработке размера диаметра (или радиуса) измерительного шарика. Например: измерьте канавку / внутреннюю окружность.



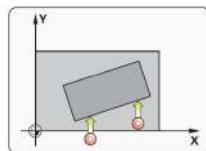
Найдите центр  
прямоугольного выступа



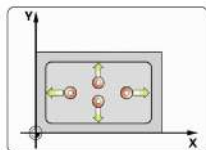
Найдите центр  
круглого выступа



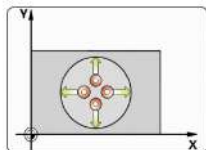
Измерьте положение  
точки на любой оси



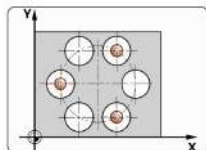
Измерьте наклон  
линии



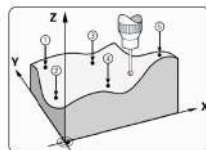
Измерьте  
прямоугольную полость



Измерьте  
круглую полость



Измерьте центр  
отверстий



Измерьте поверхности  
произвольной формы

**Внимание:** при измерении ширины разность координат соответствующей длины двух точек измерения складывается с диаметром измерительного шарика; При измерении толщины стенки разность координат соответствующей длины двух точек измерения вычитается из диаметра измерительного шарика; При измерении толщины стенки разность координат соответствующей длины двух точек измерения вычитается из диаметра измерительного шарика. Шаговое расстояние по поверхности, разность координат соответствующей длины двух точек измерения является результатом измерения.

## Точность зонда и измерения

Факторы, влияющие на точность измерения, в основном зависят от точности позиционирования станка, точности сброса датчика и точности положения датчика.

Точность позиционирования станка варьируется в зависимости от типа управления станка. Если взять в качестве примера малые и средние станки с ЧПУ в качестве примера, диапазоны точности позиционирования для различных режимов управления следующие:

Замкнутый контур управления:  $\pm 0,002-0,004$  (мм)

Полузамкнутый контур управления:  $\pm 0,005-0,008$  (мм)

Управление в разомкнутом контуре:  $\pm 0,015-0,020$  (мм)

Точность зонда означает, что при установке зонда со стандартным щупом длиной 50 мм, точность в любом направлении составляет  $\pm 0,001$  мм. Точность положения зонда (т. е. коаксиальность между центром измерительного шарика и осью ручки зонда) может достигать  $0,002-0,003$  мм благодаря точной настройке.

**Внимание:** при расчете данных измерений вместо фактического диаметра измерительного шарика используется расчетный диаметр измерительного шарика, что может компенсировать систематическую погрешность конструкции пускового зонда и повысить точность измерений.

## Полная точность измерения обрабатываемой детали

Комплексная оценка диапазона точности, измеряемого зондом на ЧПУ:

Станок с замкнутым контуром управления:  $0,002-0,004$  (мм)

Станок с полузамкнутым контуром управления:  $0,005-0,010$  (мм)

Станок с разомкнутым контуром управления:  $0,015-0,025$  (мм)

## Проверка и регулировка точности датчика

Проверка точности датчика для обеспечения всесторонней точности измерений пользователь должен регулярно самостоятельно проверять показатель точности датчика (т.е. точность сброса и точность позиционирования датчика). Самостоятельный контроль датчика может осуществляться не только в специальном измерительном отделении, но и оператором на станке.

### Регулировка точности вновь установленных щупов.

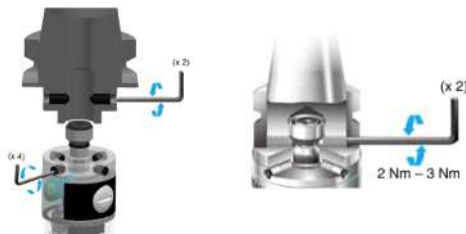
Пользователь может отрегулировать точность положения щупов на станке инструмента следующим образом:

Шаг 1: соедините измерительную головку с ручкой инструмента посредством двух М6 и установите ее на шпинделе ЧПУ, затем закрепите рычаг циферблатного индикатора и основание магнитного калибра на верстаке станка чтобы щупы рычажного индикатора слегка соприкасались с измерительным шариком измерительной головки, а затем вращайте измерительную головку медленно вручную, наблюдая за отклонением между центром измерительного шарика и осевой линией шпинделя станка.

Шаг 2: постепенно отрегулируйте натяжку четырех установочных винтов М5, чтобы постепенно уменьшить диапазон поворота стрелки циферблатного индикатора до  $0,001-0,002$  (мм).

Шаг 3: затягивайте четыре винта постепенно, сохраняя одинаковое усилие затяжки четырех винтов, исходя из того, чтобы обеспечить точность положения щупов менее  $0,001-0,002$  (мм).

Шаг 4: снимите датчик со шпинделя станка, слегка постучите резиновым молотком по основному корпусу датчика, а затем повторно проверьте точность положения щупов. Если точность изменится, выполните еще одну микрорегулировку (шаг 3), и операция регулировки будет завершена.



## Калибровка датчика

Зачем калибровать измерительный датчик?

Датчик для заготовки является лишь компонентом измерительной системы взаимодействующей со станком. Каждая часть системы может вносить константу между положением срабатывания датчика и положением, сообщаемым станку.

Если зонд не откалиброван, постоянное значение будет давать ошибку в измерении. Калибровка зонда позволяет измерительному программному обеспечению компенсировать эту постоянную величину.

При нормальном использовании постоянная величина между положением срабатывания и положением отчета не изменяется, но очень важно калибровать зонд в следующих случаях:

- При первом использовании системы датчиков;
- При установке нового зонда на датчик;
- При подозрении на деформацию шупа или столкновение измерительной точки;
- Регулярно компенсировать механические изменения станка;
- При плохой повторяемости переустановки рукоятки измерительного шупа. В этом случае целесообразно повторно наметить конец измерительной цели при каждом использовании датчика, так как это уменьшит влияние, вызванное изменением направления вращения шпинделя и инструмента.

Калибровка с помощью кольцевого калибра или стандартного шарика:

Калибровка датчика с помощью кольцевого калибра или стандартного шарика известного диаметра автоматически сохраняет значение радиуса. Сохраненные данные автоматически используются циклом измерения для получения фактического размера элемента. Эти значения также используются для получения фактического положения отдельной плоскости.

Внимание: сохраненное значение радиуса основано на фактической электронной точке срабатывания. Они отличаются от физических измерений.

Длина калибровочного зонда:

Калибровка датчика в известной плоскости отсчета позволяет определить длину датчика в точке электронного запуска. Сохраненное значение длины отличается от физической длины узла датчика. Кроме того, регулируя сохраненное значение длины зонда, эта операция может автоматически компенсировать погрешность высоты станка и приспособления.

## Техническое обслуживание датчика

Основной корпус датчика и наконечники изготовлены из антикоррозийных материалов.

Только установочная и позиционирующая поверхность рукоятки зонда является прецизионно заточенной поверхностью, поэтому особое внимание следует уделить влагостойкости и антикоррозийности этой детали. В процессе использования датчика избегайте контакта ручки датчика с жидкостью, которая может вызвать коррозию;

Если этого невозможно избежать, поверхность измерительного шарика должна быть своевременно очищена после использования. При обычном хранении датчика вышеуказанные важные поверхности должны быть покрыты антикоррозийным маслом.

Устранение неисправности при сбросе датчика:

У пускового датчика может быть ошибка сброса датчика, то есть датчик был отделен от поверхности заготовки, но индикатор датчика все еще горит, что указывает на то, что датчик не был сброшен нормально. В случае неправильного сброса измерительной иглы работа должна быть приостановлена, измерительную иглу следует несколько раз потянуть вручную, и сброс измерительной иглы должен соблюдаться; Если все нормально, вы можете продолжать работать, в противном случае вы можете повторить попытку несколько раз. Если частота отказов очень высока, возможно, внутренние части датчика серьезно изношены, пожалуйста, обратитесь к специалистам.

Техническое обслуживание батарейного отсека:

Крышка батарейного отсека датчика является основной деталью, которая может пропускать смазочно-охлаждающую жидкость и другие жидкости в батарейный отсек.

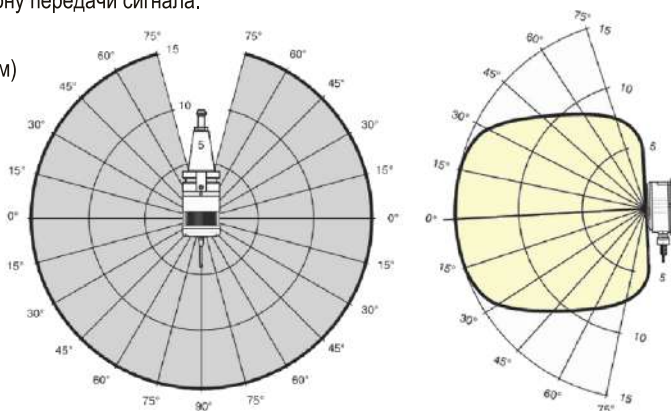


Каждый раз при замене аккумулятора обязательно закрутите крышку отсека в подходящее положение и сначала проверьте, в хорошем ли состоянии поясное резиновое кольцо. Если датчик не используется в течение длительного времени, извлеките аккумулятор, чтобы предотвратить загрязнение батареи датчика в результате поражения электрическим током.

## Внимание

1. Охлаждающая жидкость и режущая стружка, скопившиеся на датчике и приемнике, могут отрицательно сказаться на производительности трансмиссии. Стеклоочистительное окно следует часто протирать, чтобы обеспечить свободную передачу сигнала.
2. Во время работы не прикасайтесь рукой к передней крышке приемника или стеклянному окошку датчика, так как это повлияет на производительность. При работе при температурах 0°-5°C и 50°-60°C дальность передачи может быть уменьшена.
3. Датчик и приемник должны находиться в пределах диапазона приема друг друга, как показано ниже: диапазон сигнала отражает характеристики прямой видимости, а диапазон оптического тракта менее 1-5 м относится к диапазону передачи сигнала.

Дальность действия  
(единица измерения: м)



4. Механизм регулировки положения стилуса позволяет перемещать основной корпус на 0-0,5 мм в любом направлении относительно рукоятки. Значение регулировочного винта спереди таково: затяните любой один винт и в то же время убедитесь, что противоположный винт также затянут. Поэтому, если винт, который был затянут, уже очень туго затянут и не может продолжать затягиваться, винты следует ослабить должным образом.
5. Взаимосвязь между вращением винта и перемещением ручки: затяните регулировочный винт, чтобы переместить корпус датчика (включая ручку) в направлении винта относительно оси ручки.
6. Процесс адаптации должен быть постепенным. Сначала слегка ослабьте противоположные винты, а затем постепенно закручивайте их по очереди; Когда точность положения измерительной иглы достигнет идеального состояния, необходимо сбалансировать затяжку четырех винтов.
7. Усилие затяжки регулировочного винта должно быть полностью увеличено при затягивании стандартным шестигранным ключом. Следует избегать чрезмерного усилия, которое может повредить винт или гаечный ключ и сделать невозможным продолжение регулировки.
8. Не ослабляйте регулировочный винт слишком сильно, если только вы не хотите отделить корпус зонда от ручки; поскольку регулировочный винт одновременно обеспечивает соединение между корпусом датчика и ручкой, если регулировочный винт ослаблен слишком сильно, корпус датчика и ручка могут быть разъединены.