



RIFTEK

Sensors & Instruments



МУЛЬТИСЕНСОРНАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ДИАМЕТРА

Серия РФ040-100/150-Wi-Fi

Руководство по эксплуатации

Логойский тракт, 22, г. Минск
220090, Республика Беларусь
тел/факс: +375 17 357 36 57
info@riftek.com
www.riftek.com

Содержание

1. Меры предосторожности.....	3
2. Европейское соответствие.....	3
3. Лазерная безопасность.....	3
4. Назначение.....	3
5. Основные технические данные.....	4
6. Пример обозначения при заказе.....	4
7. Устройство и принцип работы.....	4
8. Комплектность поставки.....	5
9. Общие требования к установке.....	6
10. Использование по назначению.....	6
10.1. Подготовка к использованию.....	6
10.1.1. Внешний осмотр.....	6
10.1.2. Установка и подключение.....	7
10.1.3. Калибровка.....	7
10.2. Работа с системой.....	7
11. Программное обеспечение.....	7
11.1. Назначение.....	7
11.2. Системные требования.....	7
11.3. Библиотека SDK.....	7
11.4. Программа тестирования РФ040.....	8
11.4.1. Калибровка.....	8
11.4.2. Измерение.....	9
12. Гарантийные обязательства.....	9
13. Изменения.....	9

1. Меры предосторожности

- Используйте напряжение питания и интерфейсы, указанные в спецификации на систему.
- При подсоединении/отсоединении кабелей питания системы должно быть отключено.
- Не используйте систему вблизи мощных источников света.

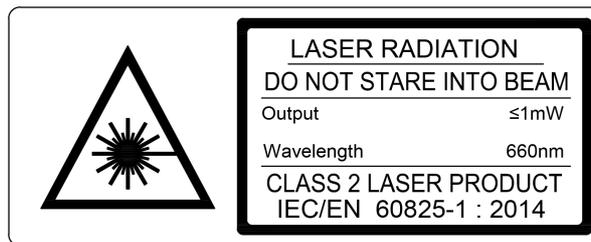
2. Европейское соответствие

Система разработана для использования в промышленности и соответствует следующим Директивам:

- Directive 2014/30/EU (Электромагнитная совместимость).
- Directive 2011/65/EU, "RoHS" category 9 (Ограничение использования опасных и вредных веществ в электрооборудовании и электронном оборудовании).

3. Лазерная безопасность

В датчиках системы установлены полупроводниковые лазеры с непрерывным излучением и длиной волны 660 нм. Максимальная выходная мощность – 1 мВт. Система относится к классу 2 лазерной безопасности в соответствии с IEC/EN 60825-1:2014. На корпусе размещена предупреждающая этикетка:



При работе с системой необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- не направляйте лазерный луч на людей;
- не смотрите в лазерный луч;
- не разбирайте систему.

4. Назначение

Система разработана для бесконтактного измерения внутреннего диаметра труб. Система предназначена для использования на производстве в качестве инструмента контроля качества.

5. Основные технические данные

Параметр		Значение
Диапазон измерения диаметра, мм		100...150
Погрешность измерения, мм		±0,05
Количество измерений в секунду		500
Источник излучения		красный полупроводниковый лазер, длина волны 660 нм
Выходная мощность, мВт		<1
Класс лазерной безопасности		2 (IEC60825-1)
Интерфейс		Wi-Fi, USB
Источник питания, В		3,7 В, Li-ion батарея, 5400 мАч
Время непрерывной работы, час		4
Устойчивость к внешним воздействиям	Класс защиты	IP67
	Уровень вибраций	20 г / 10...1000 Гц, 6 часов для каждой из XYZ осей
	Ударные нагрузки	30 г / 6 мс
	Окружающая освещенность, люкс	30000
	Относительная влажность, %	5-95 (без конденсации)
	Окружающая рабочая температура, °С	0...+45
Температура хранения, °С		-20...+70
Материал корпуса		алюминий
Вес (без кабеля), грамм		1500

Примечание: технические характеристики системы могут быть изменены под конкретную задачу.

6. Пример обозначения при заказе

RF040-Dmin/Dmax-Wi-Fi

Символ	Описание
Dmin	Минимальный измеряемый диаметр, мм.
Dmax	Максимальный измеряемый диаметр, мм.
Wi-Fi	Wi-Fi - интерфейс, батарейное питание.

Пример: RF040-100/150-Wi-Fi – Мультисенсорная система измерения внутреннего диаметра РФ040, диапазон измерения диаметра - 100...150 мм, батарейное питание, Wi-Fi-интерфейс.

7. Устройство и принцип работы

Работа системы основана на измерении координат внутренней поверхности отверстия точечными лазерными триангуляционными датчиками.

Система содержит 6 точечных лазерных триангуляционных датчиков, расположенных по окружности корпуса измерительной головки (см. Рисунок 1).

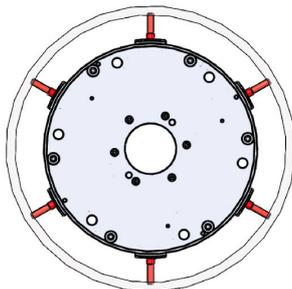


Рисунок 1. Система с шестью датчиками

На рисунке 3 показаны основные узлы системы:



Рисунок 3. Основные узлы системы

где 1 - лазерная головка; 2 - калибровочное кольцо; 3 - Wi-Fi модуль; 4 - дата-кабель; 5 - зарядное устройство.

6

9. Общие требования к установке

Система должна быть расположена так, чтобы контролируемое отверстие находилось в рабочем диапазоне системы. Ось системы должна располагаться параллельно оси отверстия.

10. Использование по назначению

10.1. Подготовка к использованию

Подготовка системы включает следующие этапы:

- Внешний осмотр.
- Установка и подключение.
- Калибровка.

10.1.1. Внешний осмотр

- Убедиться в комплектности и исправности системы.
- Проверить состояние кабеля.
- Провести осмотр выходных окон и, при наличии загрязнений, очистить их с помощью мягкой безворсовой ткани.

10.1.2. Установка и подключение

- Снять крышку 3 с разъема 2 (см. рисунок 2) и подключить зарядное устройство к лазерному модулю.
- Зарядить модуль в течение 6 часов.
- Подключить Wi-Fi модуль к ПК через USB порт компьютера.
- Установить лазерный модуль на систему перемещения или робот (Примечание: как вариант, система может находиться в зафиксированном положении и измеряемые объекты будут устанавливаться роботом в зону контроля).
- Нажать кнопку 1 включения лазерного модуля.
- Через 5 секунд должна установиться связь между лазерным модулем и Wi-Fi модулем. Индикация установления связи - красный светодиод на Wi-Fi модуле. Система готова к работе.

10.1.3. Калибровка

Выполнить калибровку системы в соответствии с параграфом [11.4.1.](#) настоящего руководства.

Система калибруется один раз и повторной калибровки не требуется.

10.2. Работа с системой

Процесс измерения полностью автоматизирован и работа с системой сводится к работе с программным обеспечением.

11. Программное обеспечение

11.1. Назначение

Программное обеспечение предназначено для:

- тестирования и демонстрации работы системы;
- настройки параметров;
- калибровки;
- проведения измерений.

Программное обеспечение включает:

- библиотеку SDK;
- программу тестирования РФ040.

11.2. Системные требования

- Операционная система Windows 7 или выше.
- Microsoft Visual C++ Runtime Redistributable для Windows 64-bit. Поставляется с пакетом ПО (необходимо запустить **vc redistrib_x64.exe**).

11.3. Библиотека SDK

SDK содержит:

Файл	Описание
rf040.dll	Динамически подключаемая библиотека.
rf040.h	Заголовочный файл C. Содержит список функций SDK и подробную информацию о каждой.
rf040.lib	LIB-файл, чтобы связать DLL с проектом.

Сценарий использования SDK:

Шаг	Описание
1	Вызов <code>connect()</code> для подключения к системе.
2	Вызов <code>switchSensor(true)</code> для включения системы.
3	Вызов <code>calibrate()</code> для запуска процесса калибровки, или <code>getCalibratedMeasures()</code> для получения калибровочных данных.
4	Вызов <code>getMeasures(result_array)</code> для запуска процесса измерения.
5	Вызов <code>switchSensor(off)</code> для выключения системы - опционально.
6	Вызов <code>disconnect()</code> для отключения от системы - опционально, вызывается из деструктора.

11.4. Программа тестирования РФ040

После запуска программы появляется следующее окно:

```
Enter port name: com1
Connecting to com1
Ok
What to do?
[1] Calibrate
[2] Measure
[0] Exit
Enter option (0-2):
```

8

В строке **Enter port name** необходимо ввести имя порта COM1. При удачном соединении выбрать режим работы системы, введя "1" (калибровка) или "2" (измерения), либо "0" (выход из программы).

11.4.1. Калибровка

Перед началом процесса измерения необходимо провести калибровку системы. Система калибруется один раз и повторной калибровки не требуется.

Система калибруется с использованием специального калибровочного кольца, которое входит в комплект поставки. Диаметр калибровочного кольца программно задается параметром "param D0".

При появлении сообщения *"Place ring #0 and press enter"*, разместите лазерный модуль в калибровочном кольце и нажмите клавишу **Enter**, чтобы начать процесс калибровки.

Калибровка выполняется в 10 положениях. Таким образом, необходимо изменять положение калибровочного кольца каждый раз перед нажатием клавиши **Enter**.

```

x _ Terminal
librf040: Place ring #0 and press enter:
librf040: Press ENTER to measure ring #0 in position #0

librf040: OK: 0.262451 2.27051 4.52576 4.36554 2.15912 0.157166
librf040: Press ENTER to measure ring #0 in position #1

librf040: OK: 1.09253 2.68707 3.94897 3.43628 1.87988 0.726318
librf040: Press ENTER to measure ring #0 in position #2

librf040: Got invalid result (too close to some eye)
librf040: 0 2.41699 4.96063 4.61426 1.96686 0
librf040: Retry? (Y/n):
librf040: OK: 0.382996 2.56958 4.61731 4.14734 1.84631 0.112915
librf040: Press ENTER to measure ring #0 in position #3

librf040: OK: 0.837708 2.72217 4.26178 3.65753 1.80206 0.42572
librf040: Press ENTER to measure ring #0 in position #4

librf040: OK: 1.0849 3.03345 4.3045 3.39355 1.48163 0.387573
librf040: Press ENTER to measure ring #0 in position #5

librf040: OK: 1.02234 2.565 3.96423 3.55072 1.97144 0.674438
librf040: Press ENTER to measure ring #0 in position #6

librf040: OK: 2.15912 3.09448 3.26996 2.40021 1.56097 1.34583
librf040: Press ENTER to measure ring #0 in position #7

librf040: OK: 1.85699 3.74146 4.19464 2.61993 0.857544 0.437927
librf040: Press ENTER to measure ring #0 in position #8

librf040: OK: 1.39008 3.27911 4.22821 3.10669 1.24969 0.430298
librf040: Press ENTER to measure ring #0 in position #9

librf040: OK: 2.04926 3.01208 3.26538 2.48566 1.62659 1.3443

```

9

11.4.2. Измерение

Когда система откалибрована, можно начинать процесс измерения.

Для запуска процесса измерения нажмите клавишу **Enter**. Программа отобразит рассчитанные значения:

```

values: 11.015320 12.460327 13.856506 13.667297 12.127686 10.820007
Diameter == 89.901 Radiuses:44.9755 44.9614 44.9159 44.9729 44.9671 44.9101
2D Points:
11.0153 0
-10.9911 33.7192
-57.7618 32.8041
-78.0119 -12.6086
-54.0729 -45.1754
-12.2586 -44.5813

```

12. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации Мультисенсорной системы измерения внутреннего диаметра РФ040-100/150-Wi-Fi – 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, гарантийный срок хранения – 12 месяцев.

13. Изменения

Дата	Версия	Описание
10.01.2020	1.0.0	Исходный документ.