



RIFTEK

Sensors & Instruments



МУЛЬТИСЕНСОРНАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ДИАМЕТРА

Серия РФ040-65/115

Руководство по эксплуатации

Логойский тракт, 22, г. Минск
220090, Республика Беларусь
тел/факс: +375 17 281 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. Общие требования к установке.....	5
9. Кабели.....	5
9.1. Кабель питания.....	5
9.2. Кабель Ethernet.....	6
10. Настройка сети.....	6
11. Использование по назначению.....	7
11.1. Подготовка к использованию.....	7
11.1.1. Внешний осмотр.....	7
11.1.2. Установка и подключение.....	7
11.1.3. Включение системы.....	7
11.1.4. Калибровка.....	7
11.2. Работа с системой.....	7
12. Программное обеспечение.....	7
12.1. Назначение.....	7
12.2. Системные требования.....	8
12.3. Библиотека SDK.....	8
12.4. Программа тестирования РФ040.....	8
12.4.1. Подключение.....	8
12.4.2. Калибровка.....	8
12.4.3. Измерение.....	9
13. Гарантийные обязательства.....	9
14. Изменения.....	9

1. Меры предосторожности

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

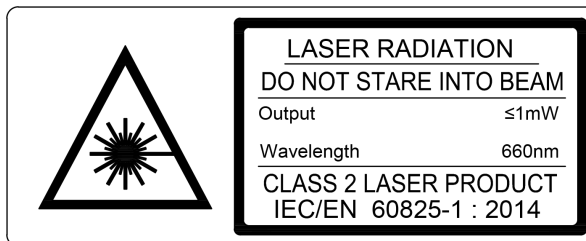
2. Европейское соответствие

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 и стволов орудий. Система предназначена для использования на производстве в качестве инструмента контроля качества.

5. Основные технические данные

Параметр		Значение
Диапазон измерения диаметра, мм		65...115
Погрешность измерения, мкм		±25
Источник излучения		красный полупроводниковый лазер, длина волны 660 нм
Выходная мощность, мВт		<1
Класс лазерной безопасности		2 (IEC60825-1)
Интерфейс		Ethernet
Напряжение питания, В		9...36
Потребляемая мощность, Вт		7
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, °C	0...+45
	Температура хранения, °C	-20...+70
Материал корпуса		алюминий
Вес (без кабеля), грамм		1000

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

6. Пример обозначения при заказе

RF040-Dmin/Dmax

Символ	Описание
Dmin	Минимальный измеряемый диаметр, мм
Dmax	Максимальный измеряемый диаметр, мм

Пример: RF040-65/115 – Мультисенсорная система измерения внутреннего диаметра РФ040, диапазон измерения диаметра - 65...115 мм

7. Устройство и принцип работы

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

Система содержит 3-6 точечных лазерных триангуляционных датчиков, расположенных по окружности корпуса измерительной головки (см. Рисунок 1).

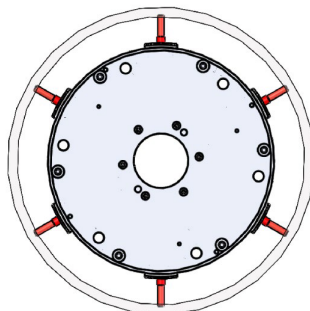


Рисунок 1. Система с шестью датчиками

Система работает следующим образом.

Измерительная головка размещается внутри отверстия и последовательно перемещается в требуемые позиции контроля с помощью специального модуля перемещения или робота. Лазерные датчики измеряют расстояние до поверхности отверстия. Программное обеспечение рассчитывает внутренний диаметр.

Габаритные и установочные размеры системы показаны на Рисунке 2.

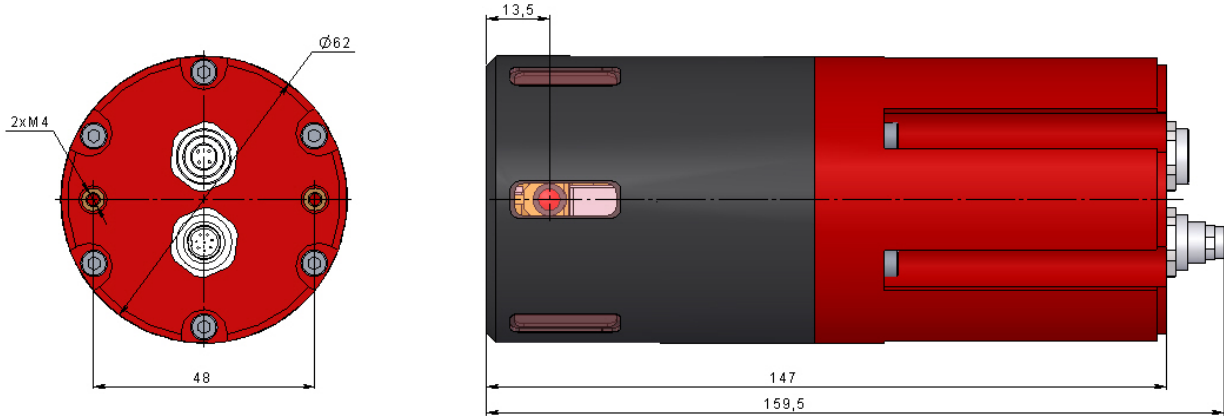


Рисунок 2. Габаритные и установочные размеры

8. Общие требования к установке

Система должна быть расположена так, чтобы контролируемый объект находился в рабочем диапазоне системы.

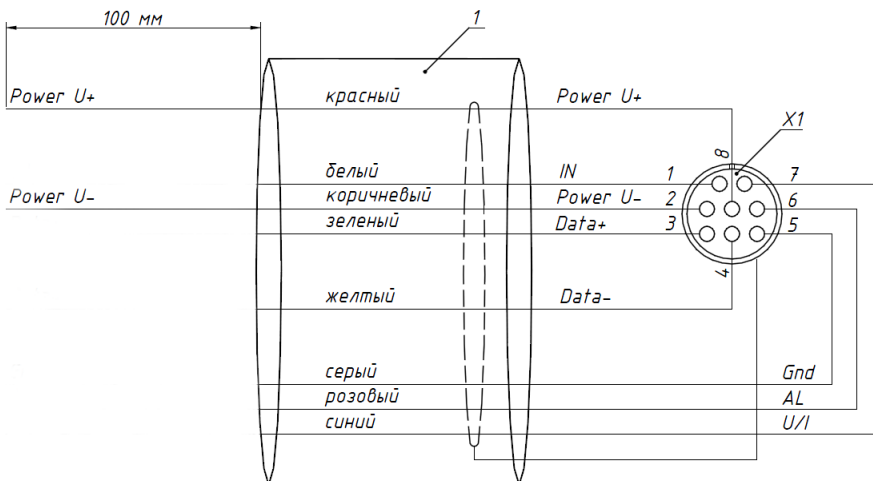


ВАЖНО!

Система должна быть заземлена – статическое электричество может вызвать отказ электронных компонентов.

9. Кабели

9.1. Кабель питания



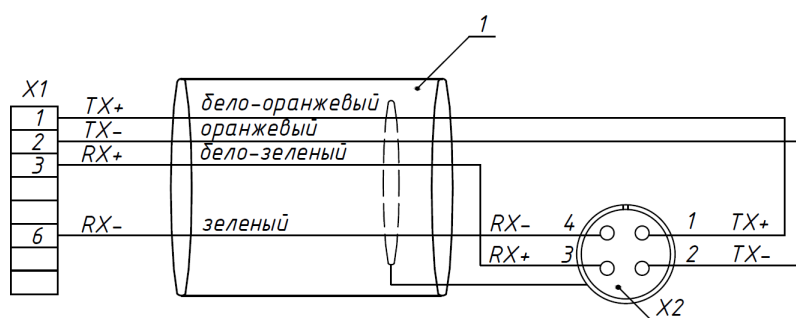
Обозначения:

X1	Binder 712 99 0426 10 08
1	Cable UNITRONIC LIYCY 8x0.14

Назначение проводников:

Номер контакта разъема	Назначение	Цвет провода	Примечание
8	Power U+	Красный	Питание (напряжение питания: 9...36 В, потребляемая мощность: 7 Вт)
2	Power U-	Коричневый	
1	IN	Белый	
3	Data+	Зеленый	
4	Data-	Желтый	
5	Gnd	Серый	
6	AL	Розовый	
7	U/I	Синий	

9.2. Кабель Ethernet



Обозначения:

X1	RJ-45
X2	Binder 712 99 0409 10 04
1	ETHERNET FD P CAT. 5E 2X2XAWG26/19

Назначение проводников:

Номер контакта разъема	Назначение	Цвет провода	Примечание
1	TX+	Бело-оранжевый	Передача данных Ethernet +
2	TX-	Оранжевый	Передача данных Ethernet -
3	RX+	Бело-зеленый	Прием данных Ethernet +
4	RX-	Зеленый	Прием данных Ethernet -

10. Настройка сети

По умолчанию все системы поставляются со следующей сетевой конфигурацией: IP-адрес системы - 192.168.0.3.

Настройте сетевую карту вашего ПК в следующем адресном пространстве: 192.168.0.X. Подключите систему непосредственно к ПК или через сетевой коммутатор.

11. Использование по назначению

11.1. Подготовка к использованию

Подготовка системы включает следующие этапы:

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

11.1.1. Внешний осмотр

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

11.1.2. Установка и подключение

- Установить систему на модуль перемещения или робот (Примечание: как вариант, система может находиться в зафиксированном положении и измеряемые объекты будут устанавливаться роботом в зону контроля).
- Выполнить электрические соединения в соответствии с назначением проводов (см. Раздел [9](#)).

11.1.3. Включение системы

Подать питание на систему – 9...36 В.

11.1.4. Калибровка

Выполнить калибровку системы в соответствии с параграфом [12.4.2.](#) настоящего руководства.

Система калибруется один раз и повторной калибровки не требуется.

11.2. Работа с системой

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

12. Программное обеспечение

12.1. Назначение

Программное обеспечение предназначено для:

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

Программное обеспечение включает:

- библиотеку SDK;
- программу тестирования РФ040.

12.2. 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**).

12.3. 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.

12.4. Программа тестирования РФ040

12.4.1. Подключение

При запуске программы автоматически начинается поиск подключенных устройств. Если [сетевые настройки](#) компьютера корректны, программа установит соединение с системой.

12.4.2. 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 калибровочное кольцо 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**.

Примечание: расстояние от внутренней поверхности калибровочного кольца до корпуса системы не должно быть меньше 6 мм.


```

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

```

12.4.3. 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

```

13. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации Мультисенсорной системы измерения внутреннего диаметра РФ040-65/115 – 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, гарантийный срок хранения – 12 месяцев.

14. Изменения

Дата	Версия	Описание
15.09.2017	1.0.0	Исходный документ.