



# RIFTEK

Sensors & Instruments



## ТРИАНГУЛЯЦИОННЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ ДАТЧИКИ

**Серия РФ603HS**

### Руководство по эксплуатации

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

## Содержание

1. Меры предосторожности.....	4
2. Европейское соответствие.....	4
3. Лазерная безопасность.....	4
3.1. Датчики класса 3B.....	4
3.2. Датчики класса 3R.....	5
3.3. Датчики класса 2.....	5
4. Назначение.....	5
5. Основные технические данные.....	6
6. Пример обозначения при заказе.....	7
7. Устройство и принцип работы.....	7
8. Габариты и установка.....	8
8.1. Габаритные и установочные размеры.....	8
8.2. Общие требования к установке.....	8
9. Подключение.....	9
9.1. Назначение контактов разъемов.....	9
9.2. Кабели.....	10
10. Конфигурационные параметры.....	10
10.1. Параметр "Предельное время накопления".....	10
10.2. Параметр "Режим выборки" (синхронизация).....	11
10.3. Параметр "Период выборки".....	11
10.4. Точка нуля.....	11
10.5. Режим работы линии AL.....	12
10.6. Удержание результата.....	13
10.7. Способ усреднение результата.....	13
10.8. Количество усредняемых значений/время усреднения.....	13
10.9. Таблица заводских значений параметров.....	13
11. Описание интерфейсов RS232 и RS485.....	14
11.1. Порт RS232.....	14
11.2. Порт RS485.....	14
11.3. Режимы передачи данных.....	14
11.4. Конфигурационные параметры.....	14
11.4.1. Скорость передачи данных через последовательный порт.....	14
11.4.2. Сетевой адрес.....	14
11.4.3. Таблица заводских значений параметров.....	15
11.5. Протокол обмена.....	15
11.5.1. Формат последовательной посылки данных.....	15
11.5.2. Типы сеансов связи.....	15
11.5.3. Запрос.....	15
11.5.4. Сообщение, MSG.....	15
11.5.5. Ответ.....	16
11.5.6. Поток данных.....	16
11.5.7. Скорость передачи результата.....	16
11.5.8. Коды запросов и список параметров.....	16
12. Описание Ethernet интерфейса.....	16
12.1. Режимы передачи данных.....	16
12.2. Таблица заводских значений параметров.....	17
12.3. Формат пакета данных.....	17
12.4. Структура данных.....	17
13. Аналоговый выход.....	18
14. Подключение датчика.....	18
15. Коды запросов и список параметров.....	18
15.1. Таблица кодов запросов.....	18

15.2.	Список параметров.....	19
15.3.	Примечания.....	20
15.4.	Примеры сеансов связи.....	21
16.	Программа параметризации.....	23
16.1.	Назначение.....	23
16.2.	Установка программы.....	23
16.3.	Установка соединения с датчиком (RS232/RS485).....	23
16.4.	Проверка работоспособности датчика.....	24
16.5.	Подключение по Ethernet интерфейсу.....	25
16.6.	Отображение, накопление и просмотр данных.....	25
16.7.	Настройка и сохранение параметров датчика.....	26
16.7.1.	Настройка параметров.....	26
16.7.2.	Сохранение параметров.....	27
16.7.3.	Сохранение и запись группы параметров.....	28
16.7.4.	Восстановление параметров по умолчанию.....	28
17.	Библиотека RFSDK.....	28
18.	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	28
18.1.	Защитный корпус.....	28
18.2.	Защитная бленда.....	29
18.3.	Размер лазерного пятна и пространство для установки.....	29
18.4.	Варианты установки разъема.....	31
19.	Гарантийные обязательства.....	31
20.	Изменения.....	32

## 1. Меры предосторожности

- Используйте напряжение питания и интерфейсы, указанные в спецификации на датчик.
- При подсоединении/отсоединении кабелей питание датчика должно быть отключено.
- Не используйте датчики вблизи мощных источников света.
- Для получения стабильных результатов после включения питания необходимо выдержать порядка 20 минут для равномерного прогрева датчика.

## 2. Европейское соответствие

Датчики разработаны для использования в промышленности и соответствуют следующим Директивам:

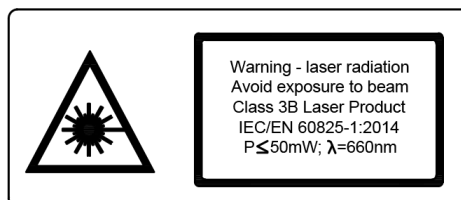
- Directive 2014/30/EU (Электромагнитная совместимость).
- Directive 2011/65/EU, “RoHS” category 9 (Ограничение использования опасных и вредных веществ в электрооборудовании и электронном оборудовании).

## 3. Лазерная безопасность

Датчики соответствуют следующим классам лазерной безопасности по IEC/EN 60825-1:2014.

### 3.1. Датчики класса 3B

В датчиках установлен полупроводниковый лазер с непрерывным излучением и длиной волны 660 нм. Максимальная выходная мощность 50 мВт. Датчики относятся к классу 3B лазерной безопасности. На корпусе датчиков размещена предупреждающая этикетка:



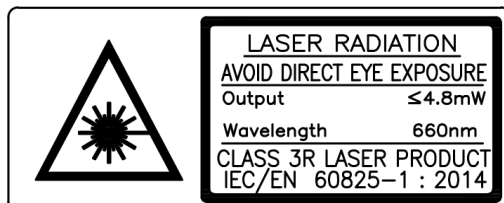
При работе с датчиком необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- не направляйте лазерный луч на людей;
- не смотрите на лазерный луч через оптические инструменты;
- устанавливайте датчик таким образом, чтобы лазерный луч располагался выше или ниже уровня глаз;
- устанавливайте датчик таким образом, чтобы лазерный луч не попадал на зеркальную поверхность;
- при работе с датчиком рекомендуется использовать защитные очки;
- не смотрите на лазерный луч, выходящий из датчика, и луч, отраженный от зеркальной поверхности;
- не разбирайте датчик;
- используйте защитный экран, установленный на датчике для блокирования выходящего пучка;
- используйте функцию отключения лазера в случае опасности.

**Примечание:** датчики класса 3B поставляются только как OEM продукт. Всю ответственность за соблюдение требований лазерной безопасности несет потребитель.

## 3.2. Датчики класса 3R

В датчиках установлен полупроводниковый лазер с непрерывным излучением и длиной волны 660 нм. Максимальная выходная мощность 4,8 мВт. Датчики относятся к классу 3R лазерной безопасности. На корпусе датчиков размещена предупреждающая этикетка:

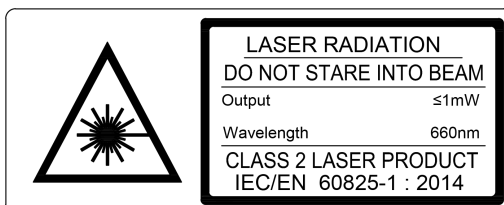


При работе с датчиком необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- не направляйте лазерный луч на людей;
- не смотрите на лазерный луч через оптические инструменты;
- устанавливайте датчик таким образом, чтобы лазерный луч располагался выше или ниже уровня глаз;
- при работе с датчиком рекомендуется использовать защитные очки;
- не смотрите на лазерный луч;
- не разбирайте датчик.

## 3.3. Датчики класса 2

В датчиках установлен полупроводниковый лазер с непрерывным излучением и длиной волны 660 нм. Максимальная выходная мощность 1 мВт. Датчики относятся к классу 2 лазерной безопасности. На корпусе датчиков размещена предупреждающая этикетка:



При работе с датчиком необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

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

## 4. Назначение

Триангуляционные лазерные датчики предназначены для бесконтактного измерения и контроля положения, перемещения, размеров, профиля поверхности, деформаций, вибраций, сортировки, распознавания технологических объектов, измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов.

Серия включает 25 моделей датчиков с измерительным диапазоном от 2 до 1250 мм и базовым расстоянием от 15 до 260 мм.

Все датчики доступны также в двух версиях – на базе красного лазера и на базе ультрафиолетового лазера (версия BLUE). Использование ультрафиолетового лазера значительно увеличивает возможности датчиков при контроле высокотемпературных объектов и органических материалов.

Возможны также заказные конфигурации датчиков с параметрами, отличающимися от параметров, указанных ниже

## 5. Основные технические данные

Модель РФ603HS-	X/2	X/5	X/10	X/15	X/25	X/30	X/50	X/100	X/250	X/500	X/750	
Базовое расстояние X, мм	15	15	15, 25 60	15, 30 65	25, 45 80	35, 55 95	45, 65 105	60, 90 140	80	125	145	
Диапазон, мм	2	5	10	15	25	30	50	100	250	500	750	
Максимальная частота обновления данных, кГц	70											
Линейность, % (от диапазона)	±0,1 (70 кГц)											
Разрешение, % (от диапазона)	0,01 (70 кГц)											
Температурный дрейф	0,02% диапазона / °C											
Источник излучения	видимый красный полупроводниковый лазер (длина волны 660 нм) или ультрафиолетовый полупроводниковый лазер (длина волны 405 нм или 450 нм, версия BLUE)											
Мощность излучения	≤4,8 мВт						≤20 мВт		<80 мВт			
Класс безопасности	3R (IEC/EN 60825-1:2014)						3B (IEC/EN 60825-1:2014)					
Выходной интерфейс:												
Параметризация	RS232 (115,2 Кбит/с) или RS485 (115,2 Кбит/с)											
Передача измерений	Ethernet (UDP)											
Аналоговый	0...10 В											
Вход синхронизации	2,4 – 5 В (CMOS, TTL)											
Логический выход	программируемые функции, NPN: 100 мА max; 40 В max											
Напряжение питания	9...36 В											
Максимальная потребляемая мощность	4,8 Вт											
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 температура	-10...+60 °C											
Окружающая освещенность	30000 люкс											
Относительная влажность	5-95% (без конденсации)											
Температура хранения	-20...+70 °C											
Материал корпуса	алюминий											
Вес (без кабеля)	110 грамм											

## 6. Пример обозначения при заказе

РФ603HS(BLUE).F-X/D(R)-SERIAL-ANALOG-IN-AL-(90X)(R)-M-H-P-B

Символ	Наименование
(BLUE)	Версия датчика с ультрафиолетовым лазером (405 нм или 450 нм).
F	Максимальная частота обновления, кГц.
X	Базовое расстояние (начало диапазона), мм.
D	Рабочий диапазон, мм.
(R)	Опция, лазерное пятно круглой формы, см. п. <a href="#">18.3</a> .
SERIAL	Тип последовательного интерфейса параметризации: (RS232+Ethernet) – 232-ET, или (RS485+Ethernet) – 485-ET.
ANALOG	Наличие аналогового выхода (U).
AL	Программируемый пользователем сигнал имеет несколько назначений. Может использоваться как: 1) логический выход (индикация наличия объекта в рабочем диапазоне); 2) линия взаимной синхронизации двух и более датчиков; 3) линия аппаратной установки начала отсчета; 4) линия аппаратного выключения/включения лазера; 5) вход В энкодера; 6) линия контроля внешнего состояния; 7) линия перезапуска Ethernet-интерфейса.
IN	Программируемый пользователем сигнал синхронизации имеет несколько назначений. Может использоваться как: 1) линия входа триггерной синхронизации; 2) вход А энкодера.
CC(90X)(R)	Разъем - CC (Binder 712, IP67) или кабельный ввод (CG). <b>Примечание 1:</b> опция 90X – признак углового кабельного разъема (см. приложение <a href="#">18.4</a> с вариантами установки). <b>Примечание 2:</b> опция R – признак специального робототехнического кабеля.
M	Длина кабеля, м.
H	Наличие встроенного нагревателя.
P	Датчик в защитном корпусе с воздушным охлаждением (см. п. <a href="#">18.1</a> ).
B	Датчик с защитной блендой (см. п. <a href="#">18.2</a> ).

**Пример.** РФ603HS.70-140/100-ET-232-IN-90AR-3 – максимальная частота 70 кГц, базовое расстояние – 140 мм, диапазон – 100 мм, Ethernet-интерфейс, последовательный порт параметризации RS232, есть вход синхронизации, угловой кабельный разъем, вариант установки разъема "А", робот-кабель, длина кабеля 3 м.

## 7. Устройство и принцип работы

В основу работы датчика положен принцип оптической триангуляции, рис. 1.

Излучение полупроводникового лазера 1 фокусируется объективом 2 на объекте 6. Рассеянное на объекте излучение объективом 3 собирается на CMOS-линейке 4. Перемещение объекта 6 – 6' вызывает соответствующее перемещение изображения. Процессор сигналов 5 рассчитывает расстояние до объекта по положению изображения светового пятна на линейке 4.

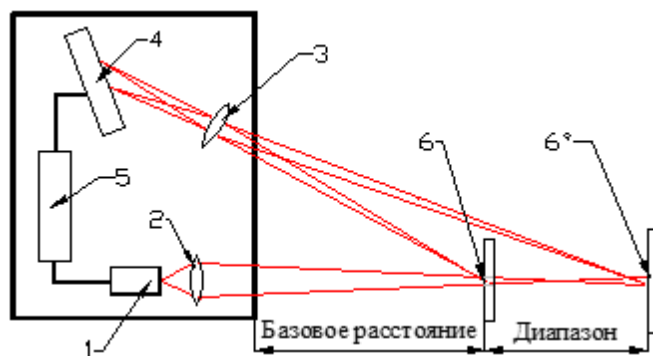


Рисунок 1

## 8. Габариты и установка

### 8.1. Габаритные и установочные размеры

Габаритные и установочные размеры датчика показаны на рис. 2 и 2.1. Корпус датчика выполнен из анодированного алюминия. На передней панели корпуса расположены два стеклянных окна: одно – выходное, другое – для приема излучения, отраженного от контролируемого объекта. Для установки в оборудование корпус датчика содержит крепежные отверстия. Датчики содержат два разъема или два кабельных ввода.

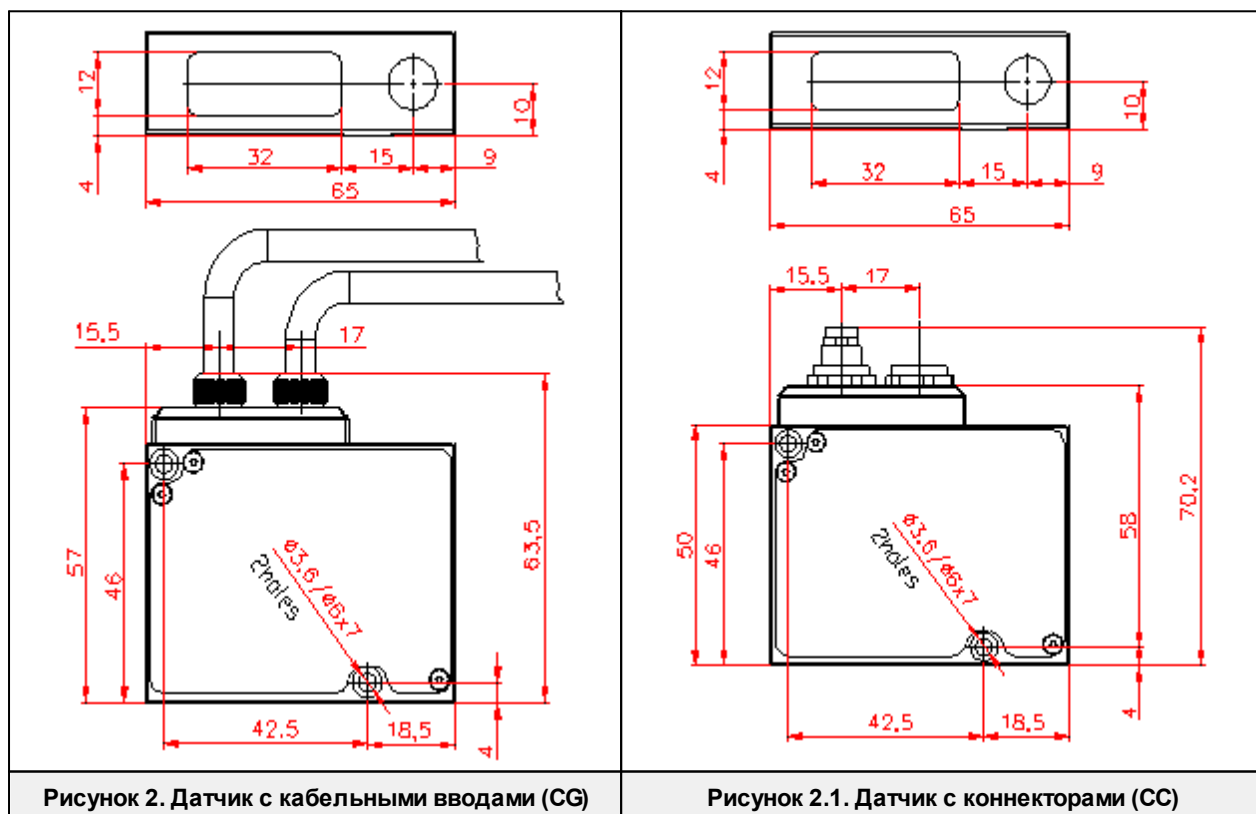


Рисунок 2. Датчик с кабельными вводами (CG)

Рисунок 2.1. Датчик с коннекторами (CC)

### 8.2. Общие требования к установке

Датчик устанавливается таким образом, чтобы контролируемый объект располагался в зоне рабочего диапазона датчика. Кроме того, в области прохождения падающего на объект и отраженного от него излучения не должно находиться посторонних предметов (необходимое пространство для установки датчиков показано в п. 18.3.).

При контроле объектов сложной формы и текстуры необходимо минимизировать попадание зеркальной составляющей отраженного излучения во входное окно датчика.

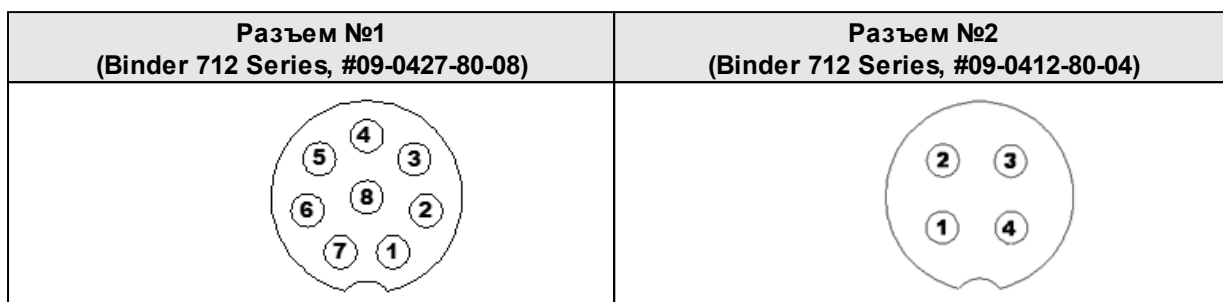


**ВНИМАНИЕ:** во избежание перегрева датчика крепить датчик только к металлической пластине площадью не менее 50 см<sup>2</sup> и с использованием теплопроводящей пасты.

## 9. Подключение

### 9.1. Назначение контактов разъемов

Вид со стороны контактов разъемов, установленных на датчик, показан на рисунках:



Назначение контактов приведено в таблицах.

Разъем №1:

Сигналы	Номер контакта	Назначение
232-ET-U-IN-AL	1	IN
	2	Gnd (питание)
	3	TXD
	4	RXD
	5	Gnd (Общий для сигналов)
	6	AL
	7	U
	8	Питание U+
485-ET-U-IN-AL	1	IN
	2	Gnd (питание)
	3	DATA+
	4	DATA-
	5	Gnd (Общий для сигналов)
	6	AL
	7	U
	8	Питание U+

Разъем №2:

Сигналы	Номер контакта	Назначение
ET-	1	TX+
	2	TX-
	3	RX+
	4	RX-

## 9.2. Кабели

Назначение проводников кабелей приведено в таблицах.

Кабель №1:

Сигналы	Номер контакта разъема		Назначение	Цвет провода
232-U-IN-AL	свободный проводник	-	Power U+	Красный
	свободный проводник	-	Gnd (питание)	Коричневый
	DB9	2	TXD	Зеленый
	DB9	3	RXD	Желтый
	свободный проводник	-	U	Синий
	свободный проводник	-	IN	Белый
	свободный проводник	-	AL	Розовый
	DB9	5	Gnd (Общий для сигналов)	Серый
485-U-IN-AL	свободные провода		Power U+	Красный
			Gnd (питание)	Коричневый
			DATA+	Зеленый
			DATA-	Желтый
			U	Синий
			IN	Белый
			AL	Розовый
			Gnd (Общий для сигналов)	Серый

Кабель №2:

Сигналы	Номер контакта разъема		Назначение	Цвет провода
ET	RJ-45	1	TX+	Бело-оранжевый
		2	TX-	Оранжевый
		3	RX+	Бело-зеленый
		4		
		5		
		6	RX-	Зеленый
		7		
		8		

## 10. Конфигурационные параметры

Характер работы датчика определяют его конфигурационные параметры, изменение которых производится только путем передачи команд через последовательный порт RS232 или RS485. Основные параметры:

### 10.1. Параметр "Предельное время накопления"

Интенсивность отраженного излучения, поступающего в датчик, зависит от свойств поверхности контролируемого объекта, поэтому мощность излучения лазера и время накопления излучения, падающего на CMOS-линейку, автоматически регулируются с целью получения оптимального сигнала и достижения максимальной точности измерения.

Параметр "предельное время накопления" задает величину предельно допустимого времени накопления линейки. Если интенсивность принимаемого датчиком излучения настолько мала, что за время накопления, равное предельному времени, не получен результат, датчик передает нулевое значение.

**Примечание 1.** От величины времени накопления приемной линейки зависит частота обновления результата. Максимальная частота (70 кГц) достигается для времени накопления не более 14 мкс. При увеличении времени накопления свыше указанных значений частота обновления результата пропорционально уменьшается.

**Примечание 2.** Увеличение данного параметра расширяет возможности контроля слабоотражающих (диффузная составляющая) поверхностей, однако уменьшает частоту

обновления результата измерения и увеличивает влияние внешней засветки (фона) на точность измерения. Предельное время накопления – 2000 мкс.

## 10.2. Параметр "Режим выборки" (синхронизация)

Алгоритм работы датчика построен таким образом, что собственно измерения выполняются постоянно с максимально возможным темпом, определяемым временем накопления. Результат измерения заносится в буфер измерений и хранится в нем до поступления нового результата.

Параметр "режим выборки" задает один из трех вариантов выборки результата из буфера измерений в буфер передачи, (понятие "буфер передачи", см. п. [12.1.](#)).

Возможны три режима выборки:

- выборка по времени;
- выборка по внешнему входу (триггерный вход);
- выборка по энкодеру.

При установке режима выборки по времени датчик заполняет буфер передачи (переносит данные из буфера измерений в буфер передачи) в соответствии с заданным интервалом времени (периодом выборки).

При установке режима выборки по внешнему входу датчик заполняет буфер передачи измерений (переносит данные из буфера измерений в буфер передачи) при переключении входа внешней синхронизации (вход IN) с учетом установленного коэффициента деления (см. п. [10.3.](#)).

При установке режима выборки по энкодеру датчик заполняет буфер передачи измерений при переключении энкодерных входов (энкодер\_A и энкодер\_B) с учетом установленного коэффициента деления.

**Примечание 1.** При настройке входа AL как вход "энкодер\_B" линия IN настраивается как вход "энкодер\_A" автоматически. При других настройках линии AL вход IN используется как триггерный вход.

**Примечание 2.** Электрические параметра входа IN: уровень логического "0" [0В..1,6В], уровень логической "1" [2,4В.. 5В].

**Примечание 3.** Электрические параметры входа AL: уровень логического "0" [0В..1,6В], уровень логической "1" [3,3В.. 36В].

## 10.3. Параметр "Период выборки"

Если установлен режим выборки по времени, то параметр "период выборки" определяет интервал времени, через который датчик заполняет измеренными значениями буфер передачи. Значение интервала времени задается в дискретах по 1мкс. **Например**, для значения параметра, равного 100, этот интервал равен  $1 \cdot 100 = 100$  мкс.

Если установлен режим выборки по внешнему входу или энкодеру, то параметр "период выборки" определяет коэффициент деления для входа внешней синхронизации или для энкодерных входов. **Например**, если параметр равен 100, заполнение буфера передачи происходит по каждому 100-му импульсу синхронизации.

**Примечание 1.** Необходимо учитывать, что датчики отличаются некоторым разбросом параметров внутреннего генератора, что влияет на точность периода выборки по времени.

## 10.4. Точка нуля

Данный параметр задает начало отсчета в абсолютной системе координат в любой точке в пределах рабочего диапазона. Начало отсчета может устанавливаться как программно, путем передачи соответствующей команды, так и аппаратно, путем подачи нулевого потенциала на вход AL (предварительно данный вход должен быть установлен в режим 3). При изготовлении датчика базовое расстояние задается с некоторой неопределенностью и при необходимости возможно более точное задание начала координат.

## 10.5. Режим работы линии AL

Данная линия может работать в одном из семи режимов, определяемых значением конфигурационного параметра:

- режим индикации выхода за диапазон;
- режим взаимной синхронизации;
- режим аппаратной установки начала отсчета;
- режим аппаратного выключения/включения лазера;
- режим входа сигнала В энкодера;
- режим входа контроля внешнего состояния;
- режим перезапуска Ethernet-интерфейса.

В режиме "Индикация выхода за диапазон" на линии AL устанавливается логическая "1", если контролируемый объект находится в пределах рабочего диапазона датчика, и логический "0", если в пределах рабочего диапазона объект отсутствует.

**Например**, в таком режиме данную линию можно использовать для управления исполнительным механизмом (реле), срабатывающим при нахождении (отсутствии) объекта в заданном диапазоне (рис. 3.1.).

Режим "Взаимная синхронизация" позволяет синхронизировать моменты измерения двух и более датчиков. Режим удобно использовать при контроле одного объекта несколькими датчиками, например, при измерении толщины. На аппаратном уровне синхронизация датчика осуществляется путем объединения линий AL (рис. 3.2.).

В режиме "Аппаратная установка начала отсчета" подача нулевого потенциала на линию AL устанавливает начало координат в текущую точку (рис. 3.3.).

В режиме "Аппаратное выключение/включение лазера" подача нулевого потенциала на линию AL выключает/включает лазер (рис. 3.4.).

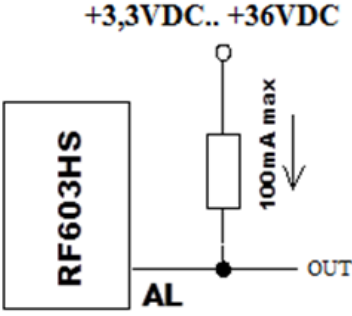
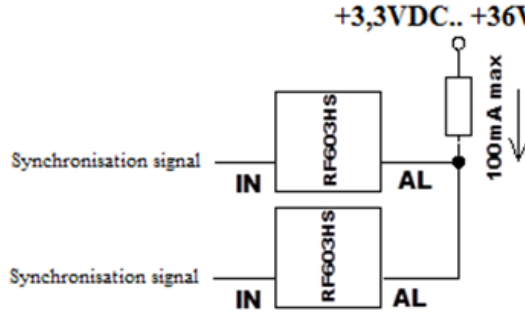
В режиме "Входа энкодера" линия AL используется как вход В энкодера (рис. 6.3.)

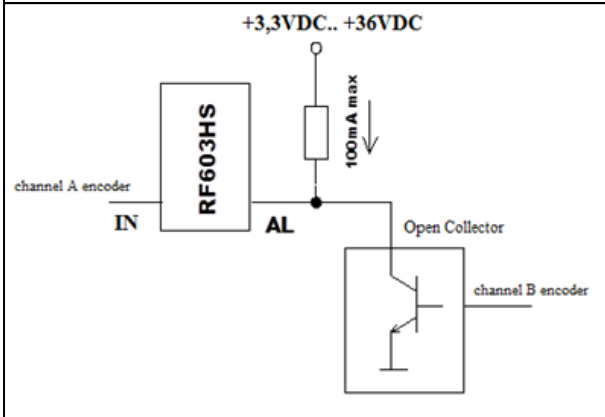
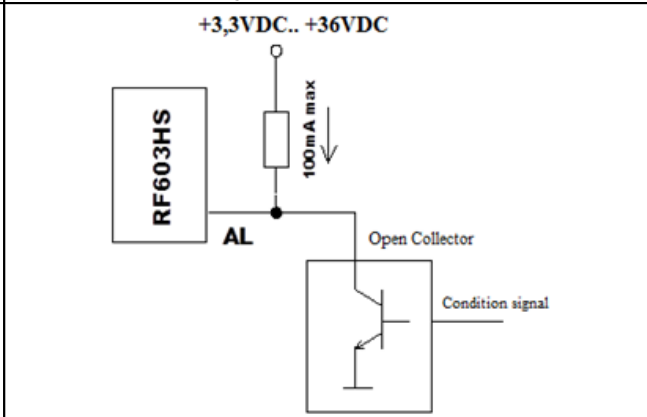
В режиме "Вход контроля внешнего состояния" линия AL используется для отслеживания состояния входного сигнала (рис. 3.4.) Состояние линии передается в пакете UDP.

В режиме "Перезапуск Ethernet-интерфейса" линия AL используется для очистки внутренних буферов и счетчиков Ethernet-интерфейса (рис. 3.4.).

**Примечание.** В режимах "Аппаратная установка начала отсчета", "Аппаратное выключение/включение лазера" и "Перезапуск Ethernet-интерфейса" срабатывание происходит после удержания линии AL в низком состоянии в течение 100 мс и последующего удержания линии в высоком состоянии в течение 100 мс.

Примеры использования линии AL:

Индикация выхода за диапазон	Взаимная синхронизация
	
Рисунок 3.1	Рисунок 3.2

Режим входа энкодера	Установка начала отсчета Включение/выключение лазера Перезапуск Ethernet-интерфейса
	
Рисунок 3.3	Рисунок 3.4

## 10.6. Удержание результата

Если датчик не обнаруживает объект или если достоверный результат не может быть получен, то передается нулевое значение. Данный параметр задает время, в течение которого передается не нулевое значение, а последний достоверный результат. Дискретность задания времени удержания – 5 мс.

## 10.7. Способ усреднение результата

Данный параметр определяет один из двух способов усреднения результатов измерений, выполняемых непосредственно в датчике:

- усреднение по количеству результатов;
- усреднение по времени.

При установке усреднения по количеству результатов вычисляется скользящее среднее.

При установке усреднения по времени получаемые результаты усредняются в течение заданного интервала времени.

## 10.8. Количество усредняемых значений/время усреднения

Данный параметр определяет количество исходных результатов, по которым берется среднее для формирования выходного значения (усреднение по количеству результатов) или период времени усреднения (дискретность - 5 мс).

Применение усреднения позволяет уменьшить выходной шум и повысить разрешающую способность датчика.

Усреднение по количеству результатов не влияет на темп обновления данных в выходном буфере датчика.

При усреднении по времени данные в выходном буфере обновляются с темпом, равным периоду усреднения.

**Примечание.** Максимальное значение параметра - 127.

## 10.9. Таблица заводских значений параметров

Датчики поставляются с параметрами, значения которых представлены ниже:

Наименование параметра	Значение
Предельное время накопления	6 мкс (160 кГц), 8 мкс (120 кГц), 14 мкс (70 кГц)
Режим выборки	по времени
Период выборки	500 (5 мс)
Точка нуля	начало диапазона

Режим линии AL	1
Время удержания результата	5 мс
Способ усреднения результата	по количеству
Количество усредняемых значений	1

Параметры хранятся в энергонезависимой памяти датчика. Корректное изменение параметров производится с помощью программы параметризации, поставляемой с датчиком, либо программой пользователя.

## 11. Описание интерфейсов RS232 и RS485

Интерфейсы RS232 и RS485 используются для параметризации датчика и передачи данных. Необходимо учитывать, что при использовании этих интерфейсов для передачи данных максимальная скорость не превышает 19 кГц. Для скоростной передачи данных используется Ethernet интерфейс.

### 11.1. Порт RS232

Порт RS232 обеспечивает подключение “точка-точка” и позволяет подключать датчик непосредственно к RS232 порту компьютера, либо контроллера.

### 11.2. Порт RS485

Порт RS485 в соответствии с принятым сетевым протоколом и аппаратными возможностями позволяет подключить датчики к одному устройству сбора информации по схеме “общая шина”.

### 11.3. Режимы передачи данных

По данным интерфейсам результаты можно получить двумя способами:

- по разовым запросам;
- автоматически потоком данных.

### 11.4. Конфигурационные параметры

#### 11.4.1. Скорость передачи данных через последовательный порт

Данный параметр определяет скорость передачи данных по последовательному интерфейсу в дискретах по 2400 бит/с. **Например**, значение параметра, равное 4, задает скорость передачи  $2400 \cdot 4 = 9600$  бит/с.

**Примечание.** Максимальная скорость передачи по интерфейсу RS232 – 460,8 кбит/с, по интерфейсу RS485 – 921,6 кбит/с.

#### 11.4.2. Сетевой адрес

Данный параметр определяет сетевой адрес датчика, оснащенного интерфейсом RS485.

**Примечание.** Сетевой протокол передачи данных предполагает наличие в сети одного “мастера”, которым может быть компьютер или другое устройство сбора информации, и от 1 до 127 “помощников” (датчик серии РФ603HS), поддерживающих этот протокол.

Каждому “помощнику” задается уникальный для данной сети идентификационный код — адрес устройства. Адрес устройства используется при формировании запросов по сети. Каждый из помощников принимает запросы, содержащие его личный адрес, а также адрес “0”, который является широковещательным и может быть использован для формирования групповых команд, например для одновременного защелкивания значений всех датчиков, а также при работе с одним датчиком (как с портом RS232, так и с портом RS485).

**Примечание.** При получении датчиком запроса с широковещательным адресом выполняется команда, но ответ не формируется.

### 11.4.3. Таблица заводских значений параметров

Наименование параметра	Значение
Скорость передачи данных (интерфейс RS232 или RS485)	9600
Сетевой адрес	1
Режим передачи данных	по запросу

## 11.5. Протокол обмена

### 11.5.1. Формат последовательной посылки данных

Посылка данных имеет следующий формат:

1 старт-бит	8 бит данных	1 бит четности	1 стоп-бит
-------------	--------------	----------------	------------

### 11.5.2. Типы сеансов связи

Протокол обмена построен на сеансах связи, которые инициируются только внешним устройством, "мастером" (ПК, контроллер). Существуют сеансы связи двух видов, которые имеют следующую структуру:

- 1) "запрос", ["сообщение"] — ["ответ"], в квадратных скобках указаны необязательные элементы
- 2) "запрос" — "поток данных" — ["запрос"].

### 11.5.3. Запрос

"Запрос" (INC) — это двухбайтная посылка, полностью определяющая сеанс обмена. Посылка "запроса" - единственная из всех посылок сеанса связи, в которой в первом посылаемом байте старший бит установлен в 0, поэтому она служит для синхронизации начала сеанса. Кроме того, она содержит адрес устройства (ADR), код запроса (COD) и, возможно, сообщение [MSG].

Формат "запроса":

Байт 0		Байт 1				[Байты 2...N]
INC0(7:0)		INC1(7:0)				MSG
0	ADR(6:0)	1	0	0	0	COD(3:0)

### 11.5.4. Сообщение, MSG

"Сообщение" — это пакет данных, который может передаваться в сеансе связи "мастером".

Все посылки пакета сообщения содержат 1 в старшем разряде. Данные в посылках передаются потетрадно. При передаче байта сначала передается младшая тетрада, затем старшая. При передаче многобайтных значений передача начинается с младшего байта.

Формат двух посылок данных "сообщения" для передачи байта DAT(7:0):

DAT(7:0)									
Байт 0					Байт 1				
1	0	0	0	DAT(3:0)	1	0	0	0	DAT(7:4)

### 11.5.5. Ответ

“Ответ” — это пакеты данных, которые могут передаваться в сеансе связи “помощником”.

Все посылки пакета сообщения содержат 1 в старшем разряде. Данные в посылках передаются потетрадно. При передаче байта сначала передается младшая тетрада, затем старшая. При передаче многобайтных значений передача начинается с младшего байта.

При передаче “ответа” в посылку данных добавляются:

- бит (SB), характеризующий обновление результата. Если бит равен "1" это означает, что результат в буфере передачи обновлен, если бит равен "0" - передается не обновленный результат. При передаче параметров бит SB равен "0";
- два бита циклического двоичного счетчика пакетов (CNT). Значения битов счетчика пакетов одинаковы для всех посылок одного пакета. Значение счетчика пакетов инкрементируется при передаче каждого пакета и используется для формирования (сборки) пакета, а также контроля потери пакетов при приеме потока данных.

Формат двух посылок данных “ответа” для передачи байта DAT(7:0):

DAT(7:0)							
Байт 0				Байт 1			
1	SB	CNT(1:0)	DAT(3:0)	1	SB	CNT(1:0)	DAT(7:4)

### 11.5.6. Поток данных

“Поток данных” — это бесконечная последовательность пакетов данных, передаваемая “помощником” “мастеру”, которая может быть прервана новым запросом. При передаче “потока данных” один из “помощников” полностью захватывает канал передачи данных, однако при выдаче “мастером” любого нового запроса по любому адресу передача потока прекращается. Существует и специальный запрос прекращения потока.

### 11.5.7. Скорость передачи результата

Скорость передачи результата (Output rate, "OR") зависит от установленной скорости интерфейса (Baud rate, "BR") и рассчитывается следующим образом:

$$OR = 1 / (44/BR + 1 \cdot 10^{-5}) \text{ Гц.}$$

Например, при BR=460800 бит/с OR = 9,4 кГц.

### 11.5.8. Коды запросов и список параметров

Коды запросов и список параметров представлены в главе [15](#).

## 12. Описание Ethernet интерфейса

Ethernet интерфейс используется только для передачи данных. Параметризация датчиков осуществляется по интерфейсу RS232 или RS485.

### 12.1. Режимы передачи данных

Датчик может работать в режимах:

- Нет передачи.
- *Режим потока*. Сначала производится заполнение внутреннего буфера передачи датчика измеренными данными в соответствии с установленным режимом выборки по времени или по внешнему входу или по энкодеру (см. п. [10.2](#)) и соответствующим периодом выборки (см. п. [10.3](#)). После заполнения буфера



(размер буфера – 168 измерений) датчик автоматически передает в сеть UDP пакет с данными, накопленными в этом буфере передачи.

## 12.2. Таблица заводских значений параметров

Наименование параметра	Значение
IP-адрес получателя	255.255.255.255
IP-адрес шлюза	192.168.0.1
Маска подсети	255.255.255.0
IP-адрес источника	192.168.0.3
Режим передачи данных	выборка по времени
Состояние интерфейса	включен

17

## 12.3. Формат пакета данных

Датчик передает IP/UDP пакет порту назначения 603. Пакет состоит из поля заголовка (длиной 42 байта) и поля данных длиной (512 байт)

Поле данных:

- байт 0, байт 1 : 1-е измерение
- байт 2, : слово состояния для 1-го измерения
- байт 3, байт 4 : 2-е измерение
- байт 5, : слово состояния для 2-го измерения
- .....
- байт 501, байт 502 : 168-е измерение
- байт 503, : слово состояния для 168-го измерения
- байт 504, байт 505 : серийный номер датчика
- байт 506, байт 507 : базовое расстояние датчика
- байт 508, байт 509 : диапазон измерения датчика
- байт 510, : циклический счетчик номера пакета
- байт 511, : зарезервировано (=0)

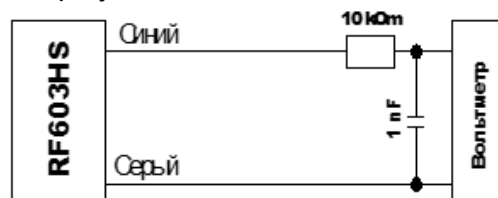
## 12.4. Структура данных

- Значение передаваемого датчиком результата (D) нормировано таким образом, чтобы полному диапазону датчика (S в мм) соответствовала величина 4000h (16384), поэтому результат в миллиметрах получают по следующей формуле:  

$$X = D * S / 4000h \text{ (мм)} \quad (1)$$
- Размер слова состояния – 1 байт. Состояние бита 0 характеризует обновление результата. Если бит равен "1", то это означает, что к моменту прихода импульса внешней синхронизации (начала нового периода выборки) датчик обновил результат измерений. Если бит равен "0", то передан не обновленный результат. Состояние бита 1 характеризует состояние линии AL (в режиме энкодера этот бит характеризует направление счета). Состояние бита 2 характеризует состояние линии IN в режиме синхронизации по таймеру. Биты 7...3 слова состояния зарезервированы.
- Базовое расстояние датчика передается 16-ти разрядным словом с дискретностью 1 мм.
- Диапазон измерения датчика передается 16-ти разрядным словом с дискретностью 1 мм.
- Циклический счетчик номера пакета имеет размерность один байт. Значение счетчика инкрементируется при передаче каждого пакета и используется для контроля потери пакетов при приеме данных.

## 13. Аналоговый выход

Схема подключения показана на рисунке. Для уменьшения шума перед измерительным прибором рекомендуется установить RC фильтр. Величина конденсатора фильтра указана для максимальной частоты выборки датчика (150 кГц) и пропорционально увеличивается при уменьшении частоты.



**Примечание 1.** При одновременной работе Ethernet-интерфейса и аналогового выхода максимальная частота обновления данных - 150 кГц.

**Примечание 2.** Входное сопротивление приемника аналогового сигнала должно быть больше 10 кОм.

## 14. Подключение датчика

При отключенном напряжении питания подключить один конец кабеля №1 к разъему №1 датчика (п. 9.1.), а другой конец кабеля - к ПК через разъем RS232 (вариант датчика с интерфейсом RS232) или через адаптер интерфейса (варианты датчиков с интерфейсами RS232 и RS485).

**Примечание 1.** Подключение RS232 (RS485) необходимо только, если предполагается выполнение параметризации (просмотр параметров).

Подключить один конец кабеля №2 к разъему №2 датчика (п. 9.1.), а другой конец кабеля - к Ethernet разъему сетевого адаптера ПК или к Ethernet разъему сетевого коммутатора, подключенного к ПК. Подключить источник постоянного напряжения (+9...+36 В) к выводам Power U+ и Gnd (питание). Подать напряжение питания на датчик.

## 15. Коды запросов и список параметров

### 15.1. Таблица кодов запросов

Код запроса	Описание	Сообщение (размер в байтах)	Ответ (размер в байтах)
01h	Идентификация устройства	—	-тип устройства (1) -версия ПО (1) -серийный номер (2) -базовое расстояние (2) -диапазон (2)
02h	Чтение параметра	-код параметра (1)	-значение параметра (1)
03h	Запись параметра	-код параметра (1) -значение параметра (1)	—
04h	Сохранение текущих параметров во FLASH-памяти	-константа AAh (1)	-константа AAh (1)
04h	Восстановление во FLASH-памяти значений параметров по умолчанию	-константа 69h (1)	-константа 69h (1)
05h	Защелкивание текущего результата	—	—
06h	Запрос результата	—	-результат (2)
07h	Запрос потока результатов	—	-поток результатов (2)
08h	Прекратить передачу потока	—	—

## 15.2. Список параметров

Код параметра	Наименование	Значения
00h	Включение датчика	1 — лазер включен, выполняются измерения (по умолчанию); 0 — лазер отключен, датчик находится в энергосберегающем режиме.
01h	Включение аналогового выхода	1 — аналоговый выход включен; 0 — аналоговый выход отключен. В случае если модификация датчика не оснащена аналоговым выходом, при попытке записать в этот бит 1 он останется в состоянии 0.
02h	Управление усреднением, выборкой, режимами AL - выхода	x,M2,M,C,M1,M0,R,S – контрольный байт, задающий режим работы усреднения – бит M, CAN интерфейса - бит C, логического выхода - биты M0 и M1, аналогового выхода - бит R, и режим выборки - бит S; биты x – не используются; бит M: 0 — режим усреднения измеренных значений по количеству (по умолчанию); 1 — режим усреднения измеренных значений по времени (по 5 мс); бит C: 0 – режим CAN интерфейса по запросу (по умолчанию); 1 – режим CAN интерфейса с синхронизацией по времени или по внешнему входу. биты M2, M1, M0: 000 – режим индикации выхода за диапазон (по умолчанию); 001 – режим взаимной синхронизации; 010 - режим обнуления результата. 011- режим выключения/включения лазера 100 – режим входа сигнала В энкодера. 101 - режим входа состояния линии. 110- режим перезапуска Ethernet-интерфейса. бит S: 0 — режим выборки по времени (по умолчанию); 1 — режим выборки по внешнему входу.
03h	Сетевой адрес	1...127 (по умолчанию — 1)
04h	Скорость передачи данных через последовательный порт	1...192, (по умолчанию — 4) задает скорость передачи данных в дискретах по 2400бод, например значение 4 задает скорость 4*2400=9600бод. <b>Примечание:</b> для 912600 бод значение равно 128
05h	<b>Зарезервировано</b>	
06h	Количество усредняемых значений	1...128, (по умолчанию — 1)
07h	<b>Зарезервировано</b>	
08h	Младший байт периода выборки	1) 10...65535, (по умолчанию — 500) задает временной интервал в дискретах по 1мкс, через который датчик автоматически передает результаты по запросу потока данных (приоритет выборки = 0);
09h	Старший байт периода выборки	2) 1...65535, (по умолчанию — 500) коэффициент деления для входа синхронизации (приоритет выборки = 1)
0Ah	Младший байт максимального времени накопления	2...65535 (по умолчанию – 3200), задает предельное время накопления CMOS-линейки в дискретах по 1 мкс
0Bh	Старший байт максимального времени накопления	
10h	Время задержки результата	0...255, определяет задержку в инкрементах по 5 мс.

11...16h	<b>Зарезервировано</b>	
17h	Младший байт точки нуля	0...4000h, (по умолчанию — 0) задает начало отсчета в абсолютной системе координат.
18h	Старший байт точки нуля	
19...1Ch	<b>Зарезервировано</b>	
6Ch	0-й байт IP-адреса назначения	По умолчанию — FFFFFFFFh = 255.255.255.255
6Dh	1-й байт IP-адреса назначения	
6Eh	2 -й байт IP-адреса назначения	
6Fh	3-й байт IP-адреса назначения	
70h	0-й байт IP-адреса шлюза	По умолчанию — C0A80001h = 192.168.0.1
71h	1-й байт IP-адреса шлюза	
72h	2 -й байт IP-адреса шлюза	
73h	3-й байт IP-адреса шлюза	
74h	0-й байт маски подсети	По умолчанию — FFFFFFF0h = 255.255.255.0
75h	1-й байт маски подсети	
76h	2 -й байт маски подсети	
77h	3-й байт маски подсети	
78h	0-й байт IP-адреса источника	По умолчанию — C0A80003h = 192.168.0.3
79h	1-й байт IP-адреса источника	
7Ah	2 -й байт IP-адреса источника	
7Bh	3-й байт IP-адреса источника	
88h	Включение ETHERNET интерфейса	0 — ETHERNET интерфейс отключен; 1 — ETHERNET интерфейс включен в режиме UDP протокола.

### 15.3. Примечания

- Все значения представлены в двоичном виде.
- Базовое расстояние и диапазон задаются в миллиметрах.
- Значение передаваемого датчиком результата (D) нормировано таким образом, чтобы полному диапазону датчика (S в мм) соответствовала величина 4000h (16384), поэтому результат в миллиметрах получают по следующей формуле:  

$$X = D * S / 4000h \text{ (мм)} \quad (1)$$
- По специальному запросу (05h) текущий результат, может быть, защелкнут в выходном буфере, где он будет оставаться в неизменном виде до прихода запроса передачи данных. Этот запрос может быть передан всем датчикам в сети одновременно в широковещательном режиме для синхронизации момента съема данных со всех датчиков.
- При работе с параметрами следует иметь в виду, что при выключенном питании параметры хранятся в энергонезависимой FLASH-памяти датчика. При включении питания они считываются в оперативную память контроллера датчика. Команда записи новых параметров меняет только их текущие значения в оперативной памяти. Для того чтобы эти изменения сохранились при следующем включении питания, необходимо выполнить специальную команду сохранения текущих значений параметров во FLASH-памяти.
- Параметры, которые имеют размерность более одного байта, должны сохраняться, начиная со старшего байта и заканчивая младшим.
- **ВНИМАНИЕ!** Запрещено выполнять конфигурирование датчиков, включенных в сеть.

## 15.4. Примеры сеансов связи

1) Запрос "идентификация устройства".

Условия: адрес устройства — 1, код запроса — 01h, тип устройства — 64 (40h), версия ПО — 08 (08h), серийный номер — 0402 (0192h), базовое расстояние — 80мм (0050h), диапазон — 50мм (0032h), номер пакета — 1.

Формат запроса:

Байт 0		Байт 1				[ Байты 2...N ]
INC0(7:0)		INC1(7:0)				MSG
0	ADR(6:0)	1	0	0	0	COD(3:0)

Запрос "мастера"

Байт 0								Байт 1							
INC0(7:0)								INC1(7:0)							
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
01h								81h							

Формат двух посылок данных "ответа" для передачи байта DAT(7:0):

DAT(7:0)													
Байт 0							Байт 1						
1	0	CNT(1:0)	DAT(3:0)				1	0	CNT(1:0)	DAT(7:4)			

Ответ "помощника":

Тип устройства

DAT(7:0)															
Байт 0							Байт 1								
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
90h							94h								

Версия ПО

DAT(7:0)															
Байт 0							Байт 1								
1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
98h							90h								

Серийный номер

DAT(7:0)															
Байт 0							Байт 1								
1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
92h							99h								
DAT(7:0)															
Байт 2							Байт 3								
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
91h							90h								

**Базовое расстояние**

DAT(7:0)															
Байт 0							Байт 1								
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
90h							95h								
DAT(7:0)															
Байт 2							Байт 3								
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
90h							90h								

**Диапазон**

DAT(7:0)															
Байт 0							Байт 1								
1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
92h							93h								
DAT(7:0)															
Байт 2							Байт 3								
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
90h							90h								

**Примечание:** так как номер пакета = 1, CNT=1.

2) Запрос "чтения параметра".

Условия: адрес устройства — 1, код запроса — 02h, код параметра — 05h, значение параметра — 04h, номер пакета — 2.

Запрос ("мастер") — 01h; 82h;

Сообщение ("мастер") — 85h, 80h;

Ответ ("помощник") — A4h, A0h.

3) Запрос "запрос результата".

Условия: адрес устройства — 1, значение результата — 02A5h, номер пакета — 3.

Запрос ("мастер") — 01h; 86h;

Ответ ("помощник") — B5h, BAh, B2h, B0h.

Измеренное смещение (мм) (например, для датчика с диапазоном 50 мм):

$$X=677(02A5h)*50/16384 = 2.066 \text{ мм}$$

4) Запрос: "запись режима выборки "синхронизация по внешнему входу".

Условия: адрес устройства — 1, код запроса — 03h, код параметра — 02h, значение параметра — 01h.

Запрос ("мастер") — 01h, 83h;

Сообщение ("мастер") — 82h, 80h, 81h, 80h;

5) Запрос: "запись периода выборки".

Условия: период выборки — 1234=3039h, адрес устройства — 1, код запроса — 03h, код параметра — 09h (первый или старший байт), значение параметра — 30h.

Запрос ("мастер") — 01h, 83h

Сообщение ("мастер") — 89h, 80h, 80h, 83h

и для младшего байта, код параметра — 08h, значение параметра — 39h

Запрос ("мастер") — 01h, 83h

Сообщение ("мастер") — 88h, 80h, 89h, 83h

## 16. Программа параметризации

### 16.1. Назначение

Программное обеспечение предназначено для:

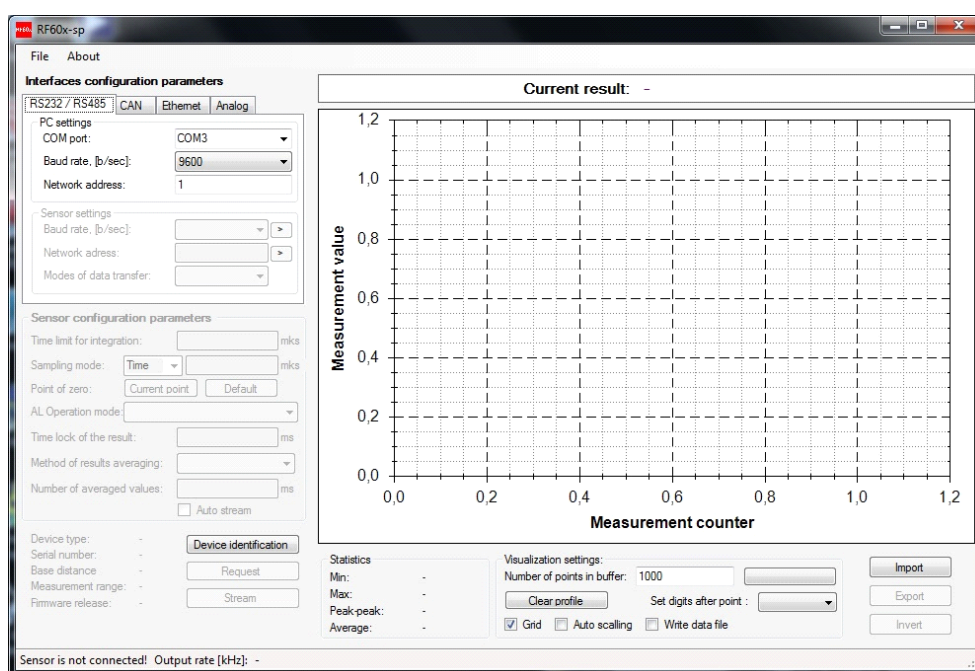
- 1) тестирования и демонстрации работы датчиков;
- 2) настройки параметров датчиков;
- 3) приема и накопления данных с датчика.

### 16.2. Установка программы

Запустить файл RF603setup.exe и следовать инструкциям мастера установки.

### 16.3. Установка соединения с датчиком (RS232/RS485)

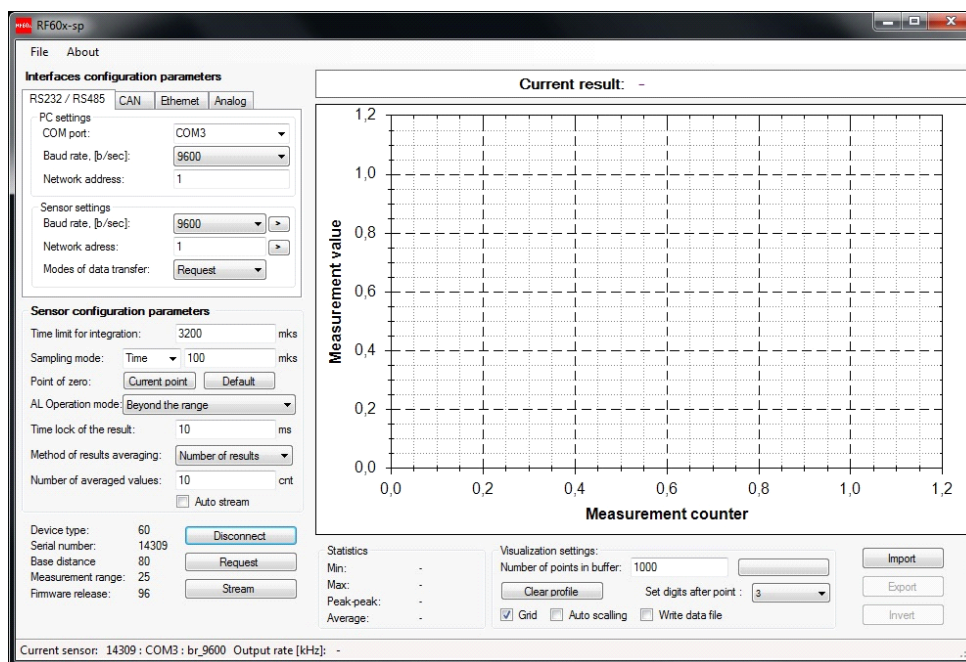
После запуска программы появляется рабочее окно:



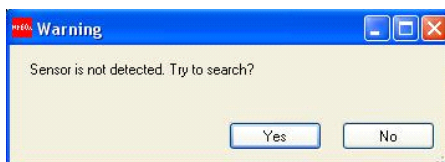
Для установки соединения по RS232/RS485 интерфейсам необходимо во вкладке **RS232/RS485 PC settings** панели **Interface configuration parameters**:

- Выбрать COM-порт, к которому подключен датчик (виртуальный порт, в случае подключения датчика через USB-адаптер).
- Выбрать скорость передачи (**Baud rate**), на которой работает датчик.
- Выбрать, при необходимости, сетевой адрес датчика.
- Нажать кнопку **Device identification**.

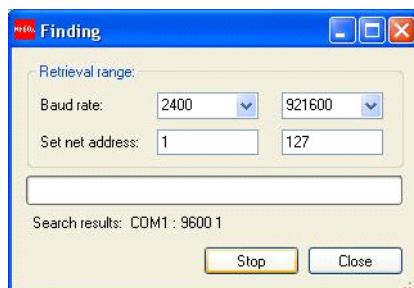
Если установленные параметры соответствуют параметрам интерфейса датчика, программа выполнит идентификацию датчика, считывает и отобразит его конфигурационные параметры:



Если связь не установлена, выдается сообщение с предложением провести автоматический поиск датчика:



Для проведения поиска нажать кнопку **Yes**.



- В строке **Baud rate** установить диапазон поиска скорости передачи.
- В строке **Set net address** установить диапазон поиска сетевого адреса.
- Нажать кнопку **Search**.

Программа выполнит автоматический поиск датчика путем перебора возможных скоростей, сетевых адресов и COM-портов ПК.

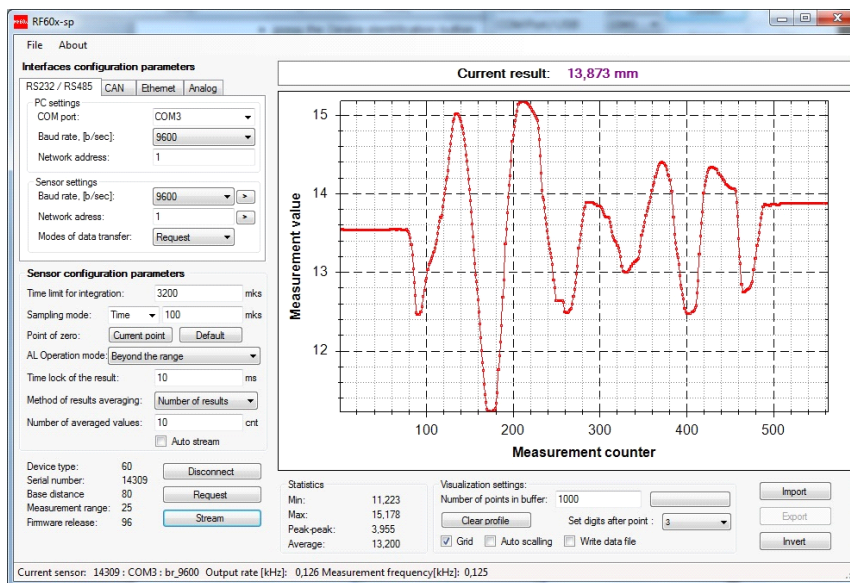
## 16.4. Проверка работоспособности датчика

После успешной идентификации проверяем работоспособность датчика:

- Устанавливаем объект в области рабочего диапазона датчика.
- Нажатие кнопки **Request** выводит на панель индикации (**Current result**) результат единичного измерения. При этом реализуется тип запроса 06h (см. п. [15.1](#)).
- Нажатие кнопки **Stream** переводит датчик в режим передачи потока данных. При этом реализуется тип запроса 07h (см. п. [15.1](#)).
- Перемещая объект, наблюдаем изменение показаний.



- В статусной строке в нижней части окна отображаются текущие скорость передачи и скорость обновления данных.
- Нажатие кнопки **Stop stream** останавливает передачу данных.



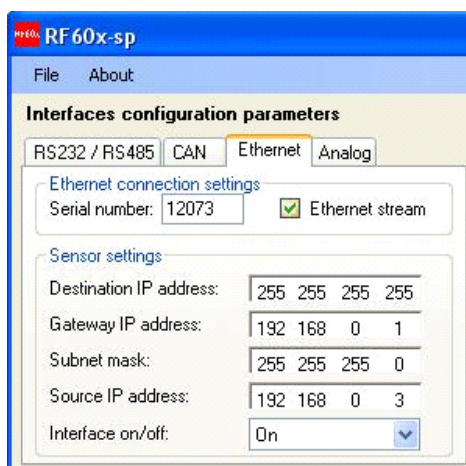
## 16.5. Подключение по Ethernet интерфейсу

Для приема данных по Ethernet-интерфейсу:

- На вкладке **Ethernet** отметить **Ethernet stream**.
- Если в сети несколько датчиков, в поле **Serial number** записать серийный номер датчика, от которого необходимо принимать данные.
- Нажать кнопку **Stream**.

**Примечание 1.** Если поле **Serial number** пустое, программа будет работать с датчиком, данные от которого пришли первыми.

**Примечание 2.** Если Ethernet stream не отмечен, а датчик подключен и по RS232/RS485, то данные будут приниматься по этому интерфейсу.



## 16.6. Отображение, накопление и просмотр данных

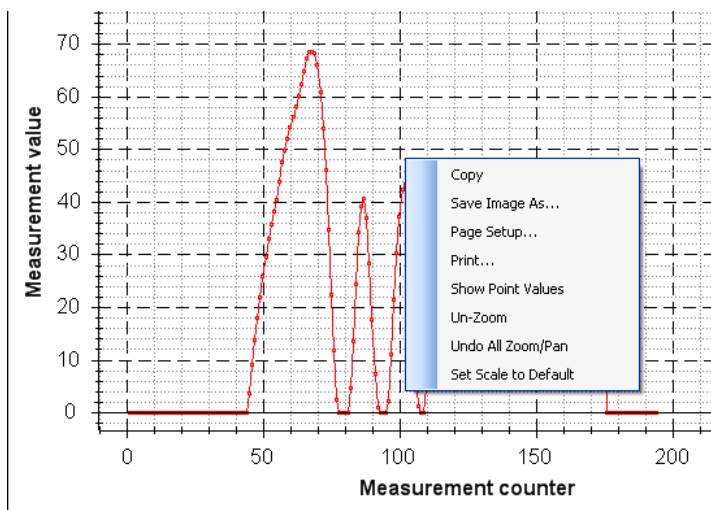
Результат измерения отображается в цифровом виде и в виде осциллограммы, и накапливается в памяти ПК.

- Количество отображаемых точек по координате X можно задать в окне **Number of points in buffer**.
- Способ масштабирования по координате Y можно задать функцией **Auto scaling**.
- Включение/отключение масштабной сетки производится функцией **Grid**.

- Количество отображаемых после запятой знаков в результате можно установить в окне **Set**.
- Для сохранения поступаемых данных в файл отметить **Write data file**.

**Примечание:** количество точек, отображаемых на графике, зависит от быстродействия ПК и уменьшается пропорционально скорости передачи. После остановки потока (кнопка **Stop Stream**) на графике отображаются все принятые данные.

- Для работы с изображением щелкнуть правой кнопкой мыши по графику, вызвав соответствующее меню:

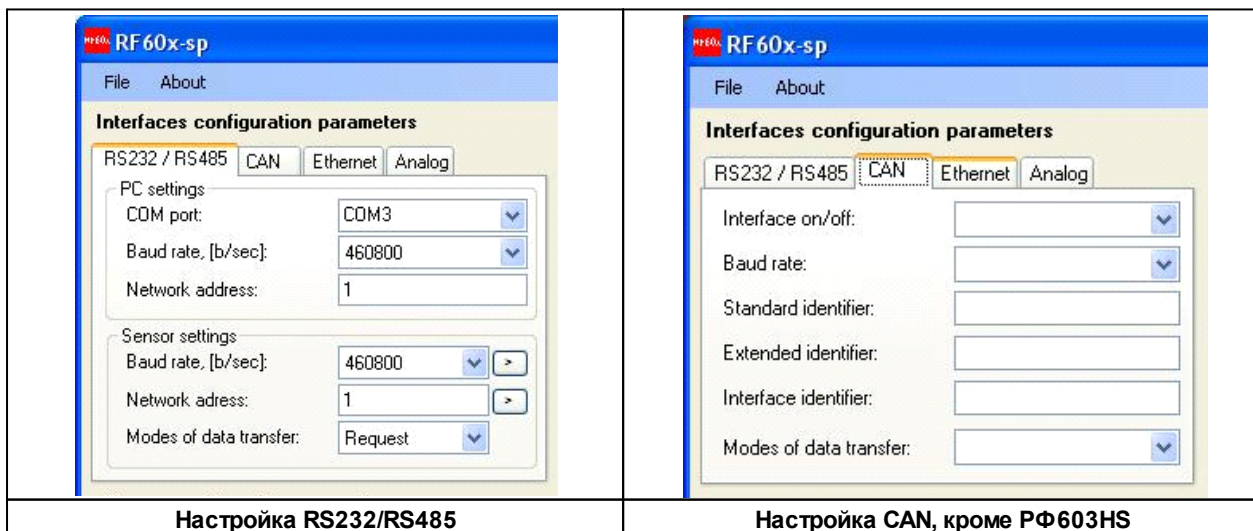


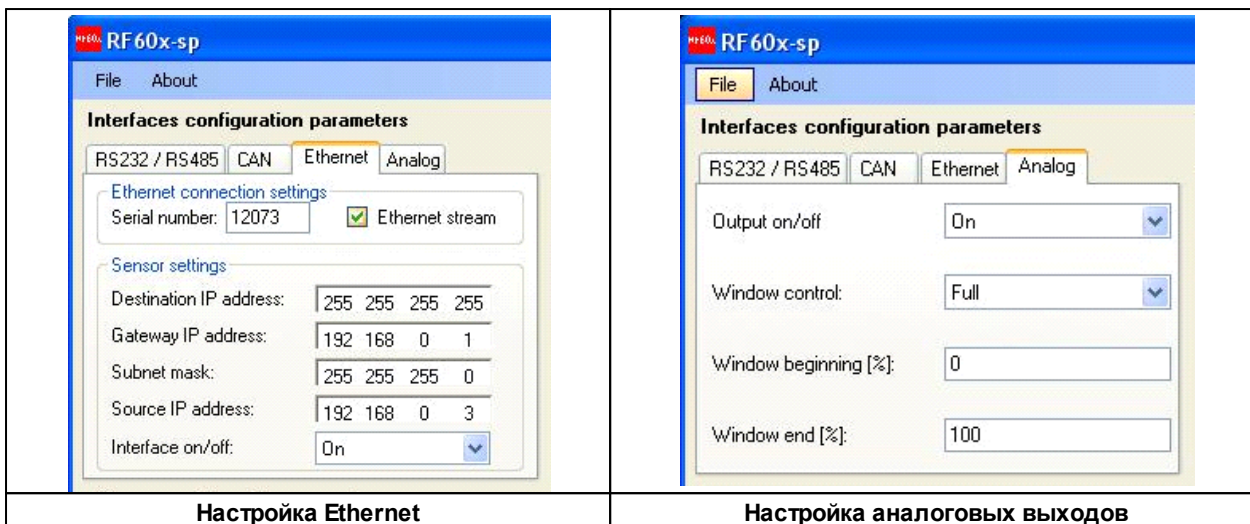
- Перемещать изображение можно, нажав колесо мыши.
- Для зума вращайте колесо мыши.
- Для сохранения данных в файл нажать кнопку **Export**. Программа предложит сохранить данные в двух возможных форматах: внутреннем и Excel.
- Для просмотра ранее сохраненных данных нажать кнопку **Import** и выбрать соответствующий файл.

## 16.7. Настройка и сохранение параметров датчика

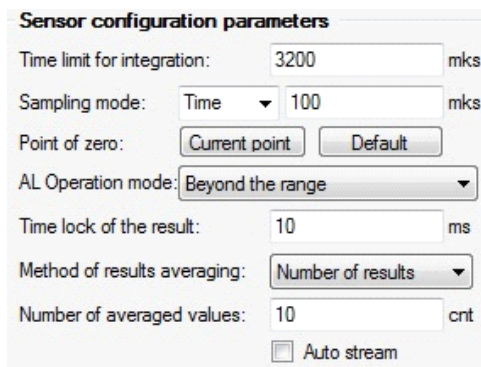
### 16.7.1. Настройка параметров

Параметризация датчика осуществляется только через RS232 или RS485 интерфейсы. Настроить параметры всех интерфейсов можно в соответствующих вкладках панели **Interfaces configuration parameters**:





Настроить все конфигурационные параметры датчика можно на соответствующей панели (**Sensor configuration parameters**):

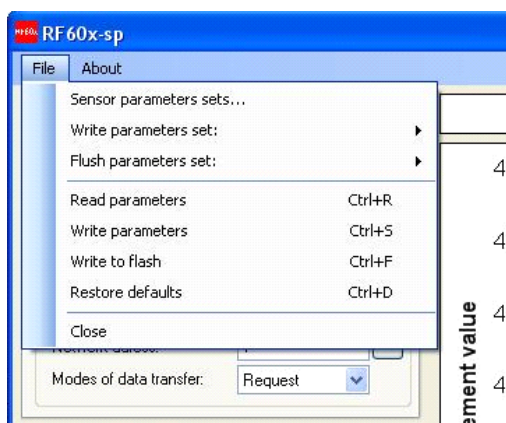


### 16.7.2. Сохранение параметров

- После установки одного или нескольких требуемых параметров необходимо записать их в память датчика, для чего выполнить **File>Write parameters**.

**Примечание:** для быстрой записи параметров интерфейсов RS232/RS485 предлагается специальная клавиша

- Провести тестирование работы датчика с новыми параметрами.
- Для сохранения новых параметров в энергонезависимой памяти датчика выполнить **File>Write to flash**. Теперь при любом последующем включении датчика он будет работать с установленной Вами конфигурацией.



### 16.7.3. Сохранение и запись группы параметров

Параметры датчика можно сохранить в файл, для чего выбрать **File>Write parameters set**, сохранить файл в предложенном окне.

Для вызова группы параметров из файла выбрать **File>Sensor parameters sets...**, выбрать требуемый файл. **Примечание:** данными функциями удобно пользоваться, если необходимо записать одинаковые параметры в несколько датчиков.

### 16.7.4. Восстановление параметров по умолчанию

Для восстановления параметров датчика, заданных по умолчанию, выполнить **File>Restore defaults**.

## 17. Библиотека RFSDK

Для работы с лазерным датчиком предлагается библиотека RFSDK, доступная на сайте компании РИФТЭК для свободного скачивания.

Библиотека RFSDK содержит API для работы со всеми продуктами компании, документацию классов и методов, примеры и wrappers для различных языков программирования.

Библиотека RFSDK позволяет пользователю разрабатывать собственные программные продукты, не вдаваясь в подробности протокола обмена данными с датчиками.

ПО	Описание	Ссылка
Сервисная программа (программа параметризации)	Пользовательская программа для работы с лазерными датчиками, настройки параметров, приема данных	<a href="https://riftek.com/upload/iblock/fc7/rf60x_sp_30_04_21.zip">https://riftek.com/upload/iblock/fc7/rf60x_sp_30_04_21.zip</a>
RF Device Software Development Kit	Комплект средств разработки программ для работы со всеми устройствами, производимыми компанией RIFTEK. Включает в себя: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержку MSVC и BorlandC для Windows, Linux, Wrapper C#, Wrapper Dephi.</li> <li>• Примеры для C#, Delphi, LabVIEW, MATLAB.</li> </ul>	<a href="https://riftek.com/upload/iblock/431/RFDevice_SDK_9.4.21.zip">https://riftek.com/upload/iblock/431/RFDevice_SDK_9.4.21.zip</a>
Firmware	Включает в себя: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Внутреннее ПО для датчика РФ603НС</li> </ul>	По запросу. <a href="mailto:info@riftek.com">info@riftek.com</a>

## 18. ПРИЛОЖЕНИЯ

### 18.1. Защитный корпус

Защитный корпус с воздушным охлаждением может быть использован при работе датчика в условиях повышенных температур или высокого загрязнения. Габаритные и установочные размеры корпуса показаны на рисунке 4. Основные требования:

- Температура сжатого воздуха на входе датчика <25°C.
- Воздух должен быть очищен от масла и влаги.
- Максимальная допустимая окружающая температура 120°C для давления воздуха 6 атм.
- Датчик калибруется непосредственно в корпусе, поэтому при использовании датчика без корпуса линейность характеристики нарушается.

**Примечание:** Базовое расстояние отсчитывается от передней поверхности самого датчика, т.е. не от защитного корпуса.

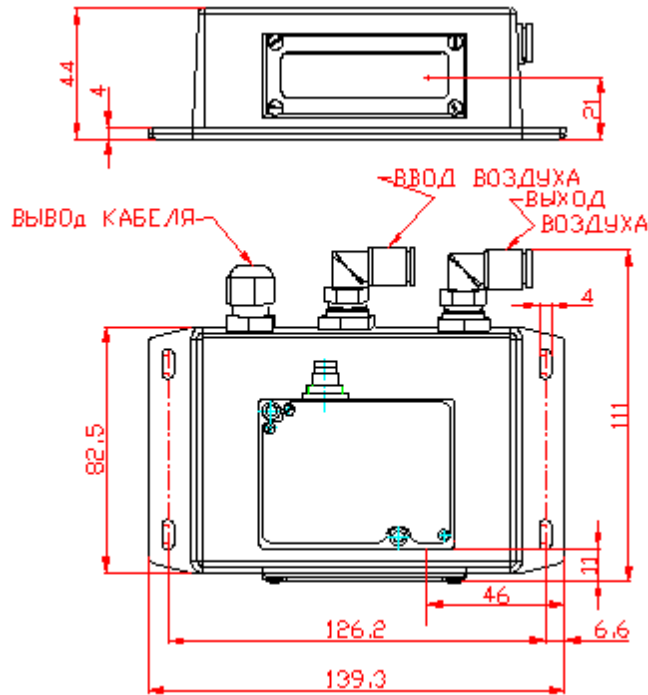


Рисунок 4

## 18.2. Защитная бленда

Защитная бленда предназначена для уменьшения вероятности загрязнения окон датчика. Габариты показаны на рис. 5.

**Примечание:** Базовое расстояние отсчитывается от передней поверхности самого датчика, т.е. не от бленды.

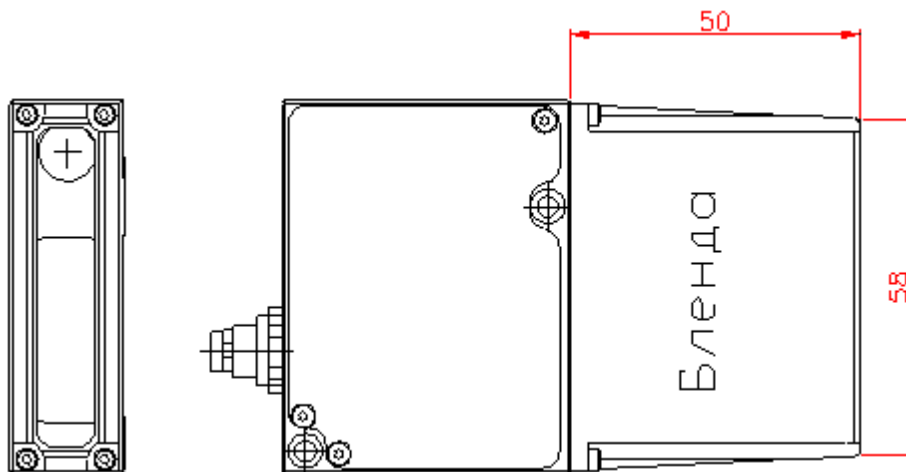


Рисунок 5

## 18.3. Размер лазерного пятна и пространство для установки

Размеры лазерного пятна для двух вариантов исполнения (эллиптическое пятно и круглое пятно), а также параметры, характеризующие требуемое пространство для прохождения лучей, представлены в таблице и поясняются рисунком 6 (обозначения: SMR – начало рабочего диапазона, MMR – середина рабочего диапазона, EMR – конец рабочего диапазона, MR – рабочий диапазон).

РФ603-	D, мкм			D1, мкм			D2, мкм			α, град	β, град	A, мм	B, мм
	SMR	MMR	EMR	SMR	MMR	EMR	SMR	MMR	EMR				
10/2	30	20	30	40	30	40	60	40	60				
15/5	100	40	100	200	60	200	300	80	300	45	53	15	25
15/10	250	50	250	350	80	350	700	90	700	49	50	17	30
25/10	200	50	200	300	80	300	650	90	650	38	40	19	29
60/10	200	60	200	250	80	250	700	90	700	27	30	30	39
15/15	400	60	400	450	100	450	1000	110	1000	50	46	18	32
30/15	300	70	300	350	80	350	900	120	900	35	35	20	32
65/15	220	80	220	250	90	250	850	130	850	25	25	39	39
25/25	400	60	400	500	70	500	1400	100	1400	42	35	23	36
45/25	400	70	400	450	80	450	1100	120	1100	31	28	27	39
80/25	250	80	250	350	90	350	800	130	800	21	21	31	40
35/30	500	70	500	550	80	550	1200	120	1200	38	31	26	37
55/30	350	60	350	450	90	450	800	130	1300	29	26	29	40
95/30	300	90	300	350	120	350	900	150	900	18	18	31	40
45/50	600	80	600	700	100	700	1600	130	2000	32	29	27	39
65/50	500	80	500	600	90	600	1100	140	1700	24	18	28	39
105/50	400	90	400	450	100	450	800	140	1300	17	14	31	39
60/100	700	70	700	900	80	900	2000	130	2500	28	15	31	43
90/100	700	100	700	900	120	900	1300	140	2300	17	9	28	39
140/100	600	120	600	650	140	650	1100	150	1700	12	10	31	43
80/250	1300	130	1300	1700	150	2400	2500	180	4000	21	7	32	43

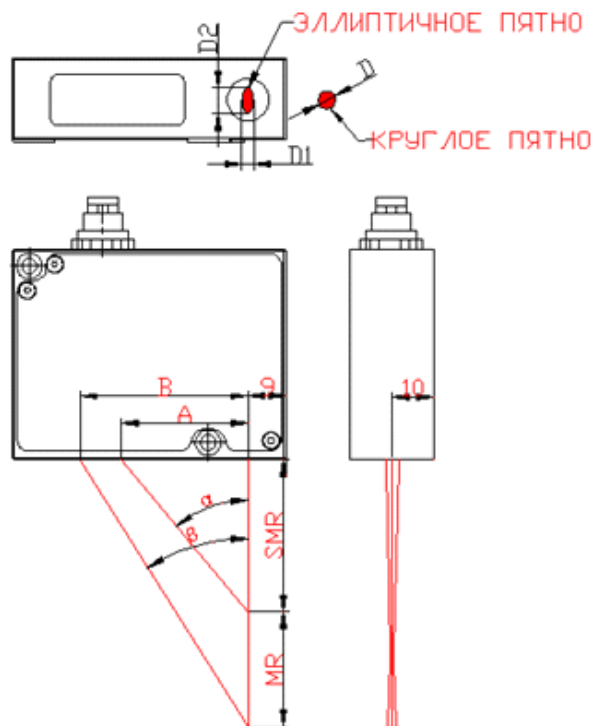


Рисунок 6

## 18.4. Варианты установки разъема

Габаритные размеры датчика с кабельным разъемом, показаны на рис. 7, а варианты установки углового разъема - на рисунке 8.

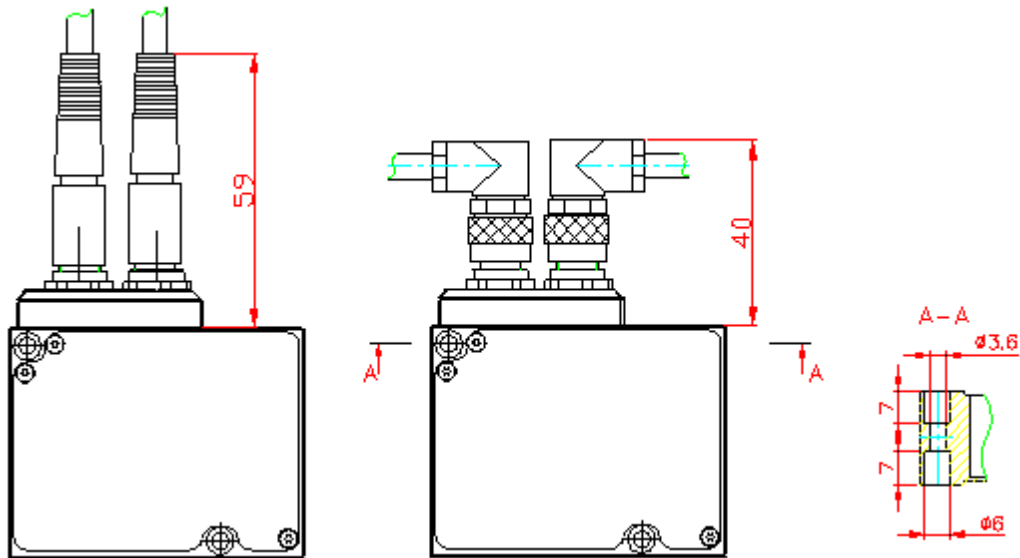


Рисунок 7

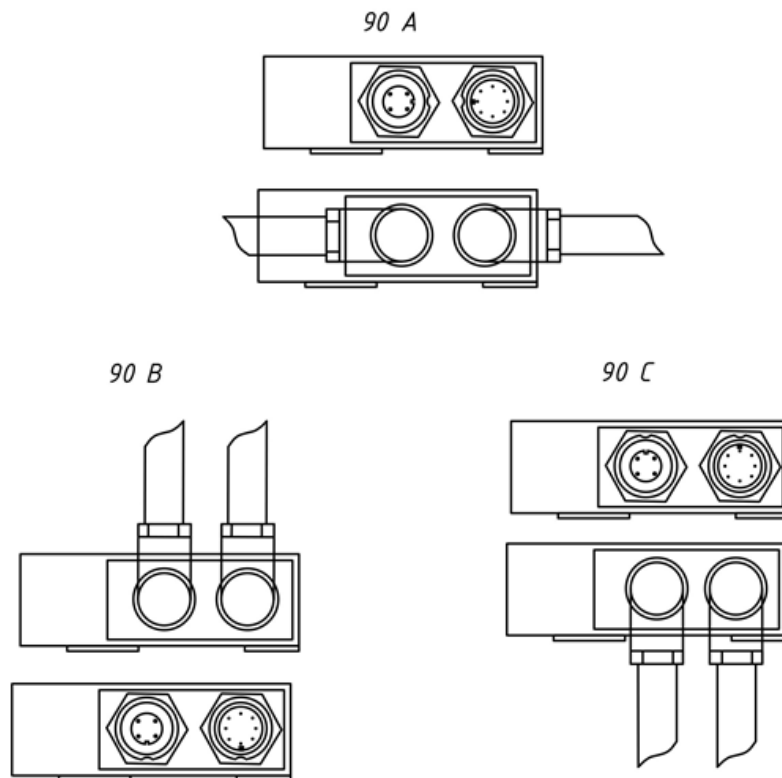


Рисунок 8

## 19. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации Триангуляционных лазерных датчиков РФ603НС - 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, гарантийный срок хранения - 12 месяцев.

## 20. Изменения

Дата	Версия	Описание
27.01.2013	1.1.0	Исходный документ.
10.11.2013	2.0.0	Изменен корпус датчика. Добавлено 4 модели. Добавлен аналоговый выход 0...10 В. Изменены параметры быстродействия.
10.12.2013	2.1.0	Изменен тип входа IN, 2,4 – 5 В (CMOS, TTL) вместо опторазвязанного.
14.12.2014	3.0.0	Увеличены частоты выборки до 60 кГц, 120 кГц и 180 кГц. Добавлены режимы работы AL входа. Добавлен режим синхронизации по энкодеру. Добавлено описание RS232 и RS485 интерфейсов. Исключен режим параметризации посредством терминальной программы. Добавлено описание программы параметризации. Исключено описание функций SDK. Добавлены ссылки для скачивания RFSDK.
14.08.2014	3.1.0	Обновлена SDK, включающая поддержку MSVC и BorlandC для Windows, Linux, Wrapper C#, Wrapper Dephi. Примеры для C#, Delphi, LabView, Matlab.
29.01.2019	3.2.0	Обновлена таблица в п. 18.3.
09.01.2020	3.3.0	Изменена максимальная частота со 180 кГц на 160 кГц, изменено время накопления с 5 мкс до 6 мкс.
13.07.2020	3.4.0	Изменена максимальная частота - 70 кГц. Для моделей X/250, X/500 и X/750 изменена максимальная мощность излучения - 80 мВт.
30.04.2021	3.5.0	Обновлены ссылки в п. 17.