



RIFTEK
Sensors & Instruments



ОПТИЧЕСКИЕ МИКРОМЕТРЫ

Серия РФ656

Руководство по эксплуатации

Логойский тракт, 22, г. Минск
220090, Республика Беларусь
тел/факс: +375 17 281 35 13
info@riftek.com
www.riftek.com

Содержание

1. Меры предосторожности	4
2. Электромагнитная совместимость.....	4
3. Лазерная безопасность.....	4
4. Назначение	4
5. Основные технические данные	5
6. Пример обозначения при заказе	6
7. Устройство и принцип работ.....	7
8. Варианты использования	7
9. Габариты и установка	8
9.1. Габаритные и установочные размеры.....	8
10. Подключение	9
10.1. Микрометры без логических выходов.	9
10.2. Микрометры с логическими выходами	9
10.3. Микрометры с Ethernet интерфейсом.....	10
10.4. Микрометры с кабельным вводом и кабеля.	10
10.5. Кабель Ethernet	11
11. Конфигурационные параметры	12
11.1. Параметр синхронизации	12
11.2. Период выборки	12
11.3. Усреднение результата	13
11.4. Количество усредняемых значений.....	13
11.5. Тип результата	13
11.6. Количество границ	13
11.7. Номера контролируемых границ.....	13
11.8. Номинальное значение и допуска	13
11.9. Режим работы логических выходов.....	13
11.10. Заводские значения параметров по умолчанию	14
12. Описание последовательного интерфейса.....	15
12.1. Порт RS232.....	15
12.2. Порт RS485.....	15
12.3. Режимы передачи данных.....	15
12.4. Конфигурационные параметры.....	15
12.4.1. Скорость передачи данных через последовательный порт	15
12.4.2. Сетевой адрес	15
12.4.3. Таблица заводских значений параметров	15
12.5. Протокол обмена	16
12.5.1. Формат последовательной посылки данных	16
12.5.2. Типы сеансов связи	16
12.5.3. Запрос.....	16
12.5.4. Сообщение, MSG.....	16
12.5.5. Ответ	16
12.5.6. Поток данных	17
12.5.7. Коды запросов и список параметров.....	17
13. Описание Ethernet интерфейса	18
13.1. Режимы работы.....	18
13.2. Протоколы передачи.....	18
13.3. Формат пакета, MAC-уровень	18
13.4. Формат пакета, IP/UDP	18
14. Аналоговые выходы	20

14.1. Режимы передачи данных.....	20
14.2. Токовый выход 4...20 мА.....	20
14.3. Выход по напряжению 0...10В.....	20
14.4. Конфигурационные параметры.....	20
14.4.1. Диапазон аналогового выхода.....	20
14.4.2. Режим работы аналогового выхода.....	21
15. Коды запросов.....	22
15.1. Таблица кодов запросов.....	22
16. Список параметров.....	23
16.1. Параметры включения.....	23
16.2. Параметры синхронизации.....	23
16.3. Параметры усреднения.....	23
16.4. Параметры типа измерений.....	23
16.5. Параметры номинального значения и допусков.....	24
16.6. Параметры управления логическими выходами.....	24
16.7. Параметры последовательного интерфейса.....	24
16.8. Параметры аналогового выхода.....	25
16.9. Параметры Ethernet.....	25
16.10. Заводские значения параметров.....	25
16.11. Примечания.....	27
16.12. Примеры установки параметров.....	27
16.13. Примеры сеансов связи.....	27
17. Примеры Ethernet пакетов.....	31
17.1. Вид пакета MAC.....	31
17.2. IP/UDP.....	31
18. Программа параметризации.....	32
18.1. Назначение.....	32
18.2. Установка соединения с микрометром.....	32
18.3. Настройка и сохранение параметров микрометра.....	33
18.4. Сохранение параметров и восстановление заводских настроек.....	33
19. Работа с микрометром.....	35
20. Примеры настройки непрерывного потока данных.....	37
21. Библиотека RF65X.....	39
22. Гарантийные обязательства.....	39
23. Изменения.....	39

1. Меры предосторожности

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

2. Электромагнитная совместимость

Микрометры разработаны для использования в промышленности и соответствуют следующим стандартам:

- EN 55022:2006 Оборудование информационных технологий. Характеристики радиопомех. Пределы и методы измерений.
- EN 61000-6-2:2005 Электромагнитная совместимость. Общие стандарты. Помехоустойчивость к промышленной окружающей среде.
- EN 61326-1:2006 Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного использования. Требования к электромагнитной совместимости. Общие требования.

3. Лазерная безопасность

В микрометрах установлен светодиод или полупроводниковый лазер с непрерывным излучением и длиной волны 660 нм. Максимальная выходная мощность лазера <0,2 мВт. Микрометры относятся к классу 1 лазерной безопасности. На корпусе датчиков размещена предупреждающая этикетка.



При работе с микрометром необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- не смотрите в лазерный луч длительный период времени
- не разбирайте микрометр

4. Назначение

Оптические микрометры предназначены для бесконтактного измерения и контроля диаметров, зазоров, перемещения/положения кромок технологических объектов.

Серия включает 3 модели с измерительным диапазоном от 5 до 25 мм.

5. Основные технические данные

Модель РФ656-		5	10	25
Рабочий диапазон, мм		±1x5	±3x10	±5x 25
Расстояние "излучатель-приемник", мм		25	56	63
Минимальный размер объекта, мм		0.03	0,05	0,1
Погрешность, мкм		±0,3	±0,5	±1
Максимальная частота обновления данных, Гц		2000	10000	10000
Источник излучения		Светодиод		
Класс лазерной безопасности		1 (IEC60825-1)		
Выходной интерфейс	цифровой	RS232 (макс. 921,6 Кбит/с) или RS485 (макс. 921,6 Кбит/с) или Ethernet и (RS32 или RS485)		
	аналоговый	4...20 мА (нагрузка ≤ 500 Ом) или 0...10 В		
Вход внешней синхронизации		2,4 – 5 В (CMOS, TTL)		
Логический выход		три выхода, NPN: 100 мА max; 40 В max		
Напряжение питания, В		24 (9 ...36)		
Потребляемая мощность, Вт		1,5..2		
Устойчивость к внешним воздействиям	Класс защиты	IP67		
	Уровень вибраций	20g/10...1000Гц, 6 часов для каждой из XYZ осей		
	Ударные нагрузки	30 g/6 мс		
	Окружающая температура, °С	-10...+60		
	Относительная влажность	5-95%		
Материал корпуса		алюминий		
Вес (без кабеля), грамм		600	600	600

1 определена для контроля положения границы типа "нож".

6. Пример обозначения при заказе

РФ656-X-SERIAL-ANALOG-IN-LOUT-CC-M-AK

Символ	Наименование
X	Рабочий диапазон, мм
SERIAL	Тип последовательного интерфейса: RS232 - 232, или RS485 - 485, или (Ethernet и RS232) – 232-ET, или (Ethernet и RS485) – 485-ET
ANALOG	Наличие аналогового выхода по току (I) или по напряжению (U)
LOUT	Наличие программируемых логических выходов
IN	Наличие входа синхронизации
CC	Кабельный ввод - CG, либо разъем - CC.
M	Длина кабеля, м
AK	Наличие системы обдува окон

Пример. РФ656-25-232-I-IN-CG-3 – рабочий диапазон – 25 мм, последовательный порт RS232, есть токовый выход 4...20мА, есть вход синхронизации, кабельный ввод, длина кабеля 3 м.

Допустимые модификации:

Модель	Допустимые значения параметров
РФ656-5-SERIAL-ANALOG-LOUT-IN-CC-M-AK	SERIAL – 232, 485 ANALOG – нет, I, U LOUT – нет, LOUT IN - IN CC – CG M – 0,1м..10м AK – нет, AK
РФ656-10-SERIAL-ANALOG-LOUT-IN-CC-M-AK	SERIAL – 232, 485, 232-ET, 485-ET ANALOG – нет, I, U LOUT – нет, LOUT IN - IN CC – CG, CC M – 0,1м..10м AK – нет, AK
РФ656-25-SERIAL-ANALOG-LOUT-IN-CC-M-AK	SERIAL – 232, 485, 232-ET, 485-ET ANALOG – нет, I, U LOUT – нет, LOUT IN - IN CC – CG, CC M – 0,1м..10м AK – нет, AK

7. Устройство и принцип работ

В основу работы микрометра положен теневой принцип, рис.1. Микрометр состоит из двух блоков – излучателя и приемника.

Излучение светодиода 1 коллимируется объективом 2. При размещении объекта в области коллимированного пучка его изображение формируется телецентрической системой 3 на линейке фотоприемников 4. По положению теневой границы (границ) процессор 5 рассчитывает положение (размер) объекта.

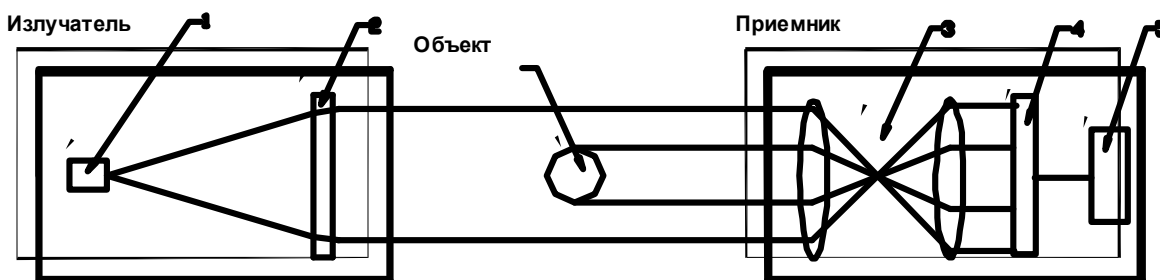


Рисунок 1

8. Варианты использования

Варианты использования микрометра для контроля технологических объектов показаны на рис. 2. Рис.2.1 – измерение положения края; рис.2.2. – измерение диаметра или положения; рис.2.3. – измерение величины зазора или положения, рис.2.4. – измерение внешнего или внутреннего размера или положения нескольких объектов; рис.2.5. – измерение размера (диаметра) или положения крупногабаритных объектов (используются два микрометра).

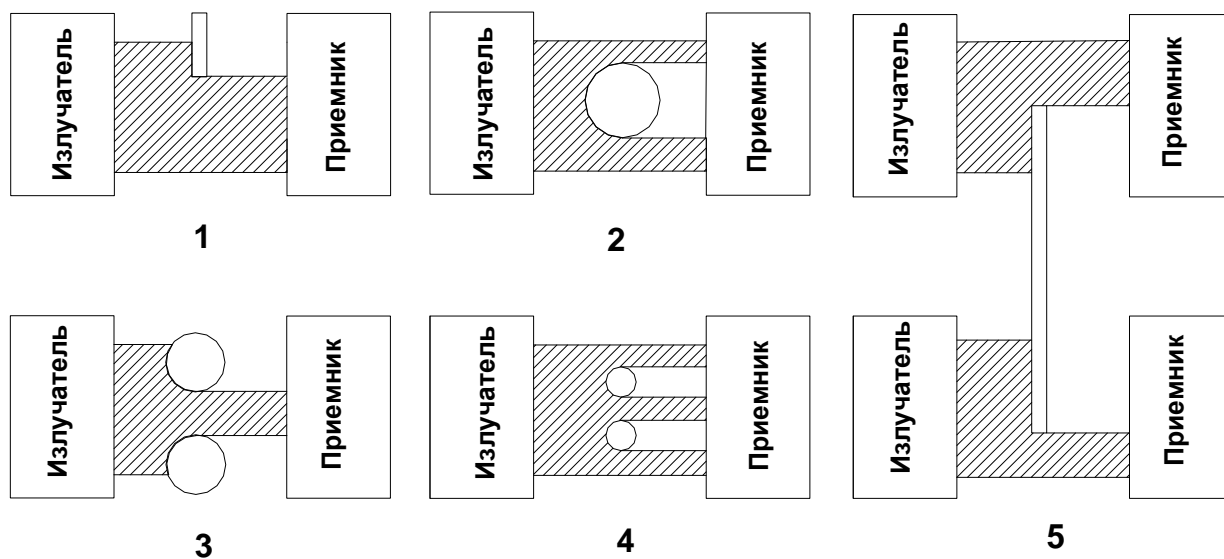
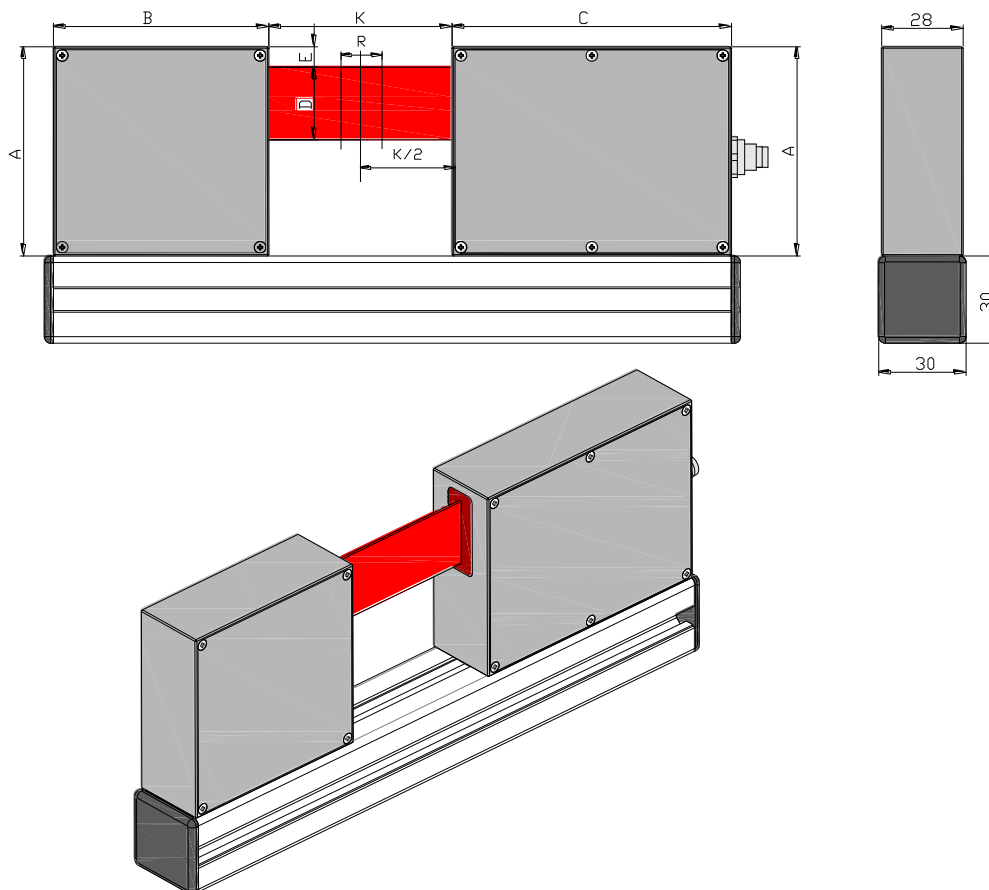


Рисунок 2.

9. Габариты и установка

9.1. Габаритные и установочные размеры

Габаритные и установочные размеры микрометров показаны на рис.3. Микрометр выполнен из анодированного алюминия.



	A, мм	B, мм	C, мм	D, мм	E, мм	K, мм	R, мм
РФ656-5	66	50	158	5	14	28	2
РФ656-10	50	70	126	10	11,5	56	6
РФ656-25	72	74	96	25	7	63	10

Рисунок 3

10. Подключение

Микрометры оснащаются кабельным вводом (опция CG), либо разъемом (опция CC). Микрометры с Ethernet интерфейсом содержат два кабельных ввода или два разъема.

10.1. Микрометры без логических выходов.

На микрометре установлен разъем Binder 702-8. Номера контактов разъема и место его установки показано на рисунке 4.



Рисунок 4

Назначение контактов разъема приведено в таблице:

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

10.2. Микрометры с логическими выходами

На микрометре установлен разъем Binder 423-14. Номера контактов разъема и место его установки показано на рисунке 5.



Рисунок 5

Назначение контактов разъема приведено в таблице:

Модель микрометра	Номер контакта	Назначение
323 - U/I - IN-AL - TTL-OUT - CC	A	IN
	C	Gnd (питание)
	E	TXD

	G J L M N O P R S T U	RXD Gnd (Общий для сигналов) AL U/I Питание U+ NormLimit UpLimit LowLimit N/C N/C N/C
485 - U/I - IN-AL - TTL-OUT - CC	A C E G J L M N O P R S T U	IN Gnd (питание) DATA+ DATA- Gnd (Общий для сигналов) AL U/I Питание U+ NormLimit UpLimit LowLimit N/C N/C N/C

10.3. Микрометры с Ethernet интерфейсом

Микрометры содержат дополнительный разъем Binder 712-4. Номера контактов и место установки разъема показаны на рисунке 6.



Рисунок 6

Назначение контактов приведено в таблице:

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

10.4. Микрометры с кабельным вводом и кабеля.

Место установки кабельного ввода показано на рисунке 7.



Рисунок 7

Назначение проводников кабеля микрометров с кабельным вводом и кабеля микрометров с коннектором приведено в таблице:

Модель микрометра	Номер контакта разъема	Назначение	Цвет провода	
232-U/I-IN - CG	свободный проводник	-	IN	Белый
	свободный проводник	-	Gnd (питание)	Коричневый
	DB9	2	TXD	Зеленый
	DB9	3	RXD	Желтый
	DB9	5	Gnd (Общий для сигналов)	Серый
	свободный проводник	-	AL	Розовый
	свободный проводник	-	U/I	Синий
	свободный проводник	-	Питание U+	Красный
485-U/I-IN – CG	свободный проводник	-	IN	Белый
	свободный проводник	-	Gnd (питание)	Коричневый
	DB9	8	DATA+	Зеленый
	DB9	7	DATA-	Желтый
	DB9	5	Gnd (Общий для сигналов)	Серый
	свободный проводник	-	AL	Розовый
	свободный проводник	-	U/I	Синий
	свободный проводник	-	Питание U+	Красный
232-U/I-IN-AL-LOUT-CG	свободный проводник	-	IN	Белый
	свободный проводник	-	Gnd (питание)	Коричневый
	DB9	2	TXD	Зеленый
	DB9	3	RXD	Желтый
	DB9	5	Gnd (Общий для сигналов)	Серый
	свободный проводник	-	AL	Розовый
	свободный проводник	-	U/I	Синий
	свободный проводник	-	Питание U+	Красный
	свободный проводник	-	NormLimit	Бел.Зеленый
	свободный проводник	-	UpLimit	Красн.Синий
свободный проводник	-	LowLimit	Сер.Розовый	
485 - U/I - IN-AL - TTL-OUT - CG	свободный проводник	-	IN	Белый
	свободный проводник	-	Gnd (питание)	Коричневый
	DB9	8	DATA+	Зеленый
	DB9	7	DATA-	Желтый
	DB9	5	Gnd (Общий для сигналов)	Серый
	свободный проводник	-	AL	Розовый
	свободный проводник	-	U/I	Синий
	свободный проводник	-	Питание U+	Красный
	свободный проводник	-	NormLimit	Бел.Зеленый
	свободный проводник	-	UpLimit	Красн.Синий
свободный проводник	-	LowLimit	Сер.Розовый	

10.5. Кабель Ethernet

Место установки кабельного ввода Ethernet показано на рисунке 8.

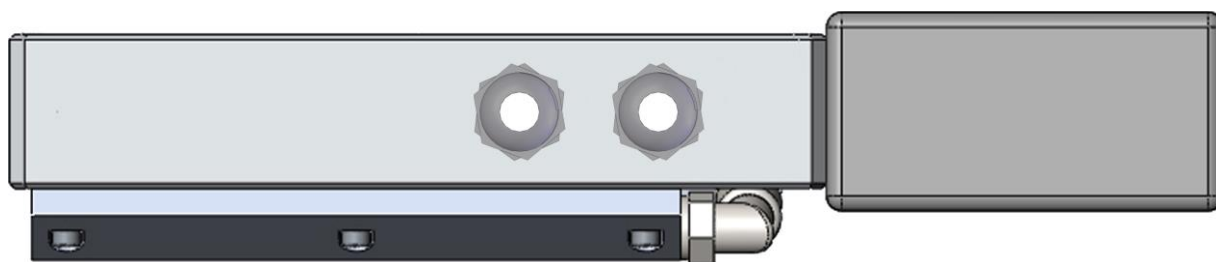


Рисунок 8

Назначение проводников кабеля приведено в таблице:

Модель датчика	Назначение	Цвет провода
ET	TX+	Оранжевый
	TX-	Бело-оранжевый
	RX+	Зеленый
	RX-	Бело-зеленый

11. Конфигурационные параметры

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

11.1. Параметр синхронизации

Данный параметр задает один из трех вариантов выборки результата при работе микрометра в режиме потока данных:

- асинхронная передача;
- синхронная передача, выборка по времени;
- синхронная передача, выборка по внешнему входу.

В режиме асинхронной передачи микрометр автоматически по интерфейсу передает результат измерений по мере его готовности.

При установке режима выборки синхронной передачи по времени микрометр передает результат измерения в соответствии с заданным интервалом времени (периодом выборки).

При установке режима выборки синхронной передачи по внешнему входу микрометр передает результат при переключении входа внешней синхронизации (вход IN) с учетом установленного коэффициента деления.

Примечание: режим работы каждого из интерфейсов может быть установлен независимо.

11.2. Период выборки

Если установлен режим выборки по времени, то параметр "период выборки" определяет интервал времени, через который микрометр должен автоматически передавать результат измерения. Значение интервала времени задается в дискретах по 0.1мс. **Например**, для значения параметра, равного 100, данные по последовательному интерфейсу передаются с периодом $0,1 \cdot 100 = 10$ мс.

Если установлен режим выборки по внешнему входу, то параметр "период выборки" определяет коэффициент деления для входа внешней синхронизации. **Например**, если параметр равен 100, данные по последовательному интерфейсу передаются с приходом на вход IN микрометра каждого 100-го импульса синхронизации.

Примечание 1. Необходимо отметить, что параметры "режим выборки" и "период выборки" управляют только передачей данных. Алгоритм работы микрометра построен таким образом, что собственно измерения выполняются постоянно с максимально возможным темпом, определяемым временем измерительного цикла, результат измерения заносится в буфер и хранится в нем до поступления нового результата. Указанные параметры определяют способ выдачи результата из этого буфера.

Примечание 2. Если для приема результата используется последовательный интерфейс, то при задании малых интервалов периода выборки следует учитывать время, необходимое для передачи данных на выбранной скорости передачи. Если время передачи превосходит период выборки, то именно оно будет определять темп передачи данных.

Примечание 3. Необходимо учитывать, что микрометры отличаются некоторым разбросом параметров внутреннего генератора, что влияет на точность периода выборки по времени.

11.3. Усреднение результата

Усреднение может работать в двух режимах:

- отключено, нет усреднения.
- усреднение по количеству результатов.

При установке усреднения по количеству результатов вычисляется скользящее среднее.

11.4. Количество усредняемых значений

Данный параметр определяет количество исходных результатов, по которым берется среднее для формирования выходного значения. Исходные результаты помещаются в кольцевой буфер заданного размера, и новое значение среднего вычисляется каждый раз после поступления нового результата, в этом смысле выходная величина является скользящим средним.

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

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

Примечание. Максимальное значение параметра - 127.

11.5. Тип результата

В качестве результата микрометр может передать:

- размер объекта, или
- положение, или
- отклонение размера (положения) от заданного (номинального) значения

11.6. Количество границ

Под границами подразумеваются переходы "свет-тень", либо "тень-свет", которые создает теневое изображение объекта. Измерение производится только в том случае, если количество обнаруженных микрометром границ соответствует данному параметру.

11.7. Номера контролируемых границ

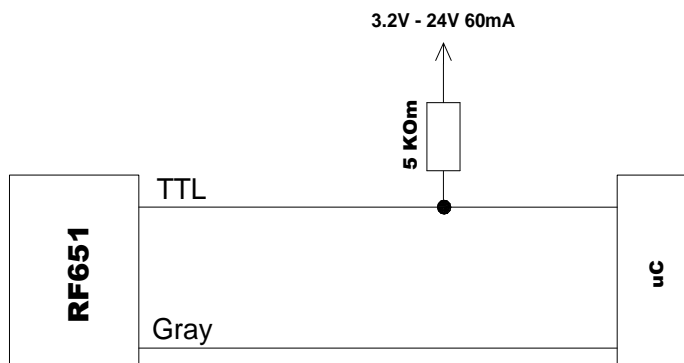
В измерительной области может находиться до 128 границ, однако измерения проводятся по отношению к любым двум границам (далее – границы А и В), номера которых задаются данным параметром. Отсчет номеров границ ведется в направлении сканирования. Направление сканирования указано на корпусе приемника.

11.8. Номинальное значение и допуски

Номинальное значение (размер или положение) может быть передано как параметр, либо задано путем обучения. В процессе измерений микрометр контролирует выход размеров за допуск. Величины допусков также могут быть переданы в качестве параметров.

11.9. Режим работы логических выходов

Логические выходы микрометра используются для сигнализации нахождения контролируемого размера в допуске, а также выхода размера за пределы установленных допусков. Логику работы выходов можно изменять, т.е. сделать активным низкий либо высокий логический уровень. Схема подключения логических выходов показана на рисунке



11.10. Заводские значения параметров по умолчанию

Все параметры хранятся в энергонезависимой памяти микрометра. Корректное изменение параметров производится с помощью программы параметризации, поставляемой с микрометром, либо программой пользователя. Таблица заводских параметров, установленных по умолчанию, приведена в п. [15.10](#).

12. Описание последовательного интерфейса

12.1. Порт RS232

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

12.2. Порт RS485

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

12.3. Режимы передачи данных

По данным интерфейсам результаты можно получить тремя способами:

- по разовым запросам;
- асинхронным потоком данных (результаты передаются по мере их готовности);
- синхронным потоком данных (выборка по времени, либо по внешнему входу)

12.4. Конфигурационные параметры

12.4.1. 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 $2400 \times 4 = 9600$ бит/с.

Примечание. Максимальная скорость передачи по интерфейсам RS232/RS485 – 921,6 кбит/с.

12.4.2. 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” (микрометр серии РФ651), 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).

12.4.3. Таблица заводских значений параметров

Наименование параметра	Значение
Скорость передачи данных (интерфейс RS232 или RS485)	230400
Сетевой адрес	1
Режим передачи данных	по запросу

12.5. Протокол обмена

12.5.1. Формат последовательной посылки данных

Посылка данных имеет следующий формат:

1 старт-бит	8 бит данных	1 бит нечетности	1 стоп-бит
-------------	--------------	------------------	------------

Бит нечетности является дополнением 8-ми бит данных до четности.

12.5.2. 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"].

12.5.3. 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)

12.5.4. 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)

12.5.5. 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 (см. Примечание 1, п. [10.2.](#)). 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)

12.5.6. 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. Поток прекращается по специальному запросу либо по запросу “идентификация устройства”.

12.5.7. Коды запросов и список параметров

Коды запросов и список параметров представлены в главах [13](#) и [14](#).

13. Описание Ethernet интерфейса

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

13.1. Режимы работы

Интерфейс может работать в режимах:

- отключен, нет передачи.
- асинхронный режим, результаты передаются по мере их готовности;
- синхронный режим, результаты передаются в соответствии с настройкой режима выборки (по времени, либо по внешнему входу).

13.2. Протоколы передачи

Возможны два вида протоколов:

- MAC-уровень OSI. Пакеты передаются в соответствии с протоколом 802.3.
- Протокол передачи IP/UDP.

13.3. Формат пакета, MAC-уровень

Микрометр передает MAC пакет длиной 28 байт:

-байты 0-5	:	MAC адрес получателя;
-байты 6-11	:	MAC адрес отправителя: 0x00; 0x20; 0xED; 0x03; serial_number_H; serial_number_L;
-байты 12-13	:	длина пакета: 0x00; 0x1D;
-байт 14	:	тип датчика – 65;
-байт 15	:	версия ПО – 20;
-байты 16–17	:	серийный номер;
-байты 18–19	:	расстояние "излучатель-приемник";
-байты 20–21	:	рабочий диапазон;
-байт 22	:	циклический счетчик пакета – инкрементируется на каждый переданный пакет;
-байт 23	:	измерение, байт 3;
-байт 24	:	измерение, байт 2;
-байт 25	:	измерение, байт 1;
-байт 26	:	измерение, байт 0;
-байт 27	:	флаг состояния измерения (0/1);
-байт 28	:	контрольная сумма

В данном режиме микрометр передает по Ethernet интерфейсу пакет с результатом одного измерения в соответствии с установленным режимом выборки.

13.4. Формат пакета, IP/UDP

Микрометр передает IP/UDP пакет переменной длинн. Длина пакета зависит от параметра {0x52h}, определяющего количество измерений в пакете. Пакет состоит из заголовка и поля данных.

-байты 0-5	:	MAC адрес получателя;
-байты 6-11	:	MAC адрес отправителя: 0x00; 0x20; 0xED; 0x03; serial_number_H; serial_number_L;
-байты 12-13	:	Ethernet type: 0x08; 0x00;
-байт 14	:	IP version & header: 0x45;

-байт 15	:	0x00;
-байты 16-17	:	суммарная длина пакета, с учетом заголовка IP;
-байты 18-19	:	ID пакета: 0x08; 0x7F;
-байты 20-21	:	флаги пакета: 0x40; 0x00;;
-байт 22	:	TTL пакета: 0x80
-байт 23:	:	протокол: 0x11;
-байты 24-25	:	контрольная сумма IP;
-байты 26-29	:	IP адрес отправителя;
-байты 30-33	:	IP адрес получателя;
-байты 34-35	:	порт отправителя: 0x13; 0x88;
-байты 36-37	:	порт получателя: 0x02; 0x5D;
-байты 38-39	:	длина пакета UDP;
-байты 40-41	:	контрольная сумма UDP;
-байт 42	:	тип датчика
-байт 43	:	версия ПО
-байты 44-45	:	серийный номер
-байты 46-47	:	базовое расстояние
-байты 48-49	:	диапазон
-байт 50	:	количество измерений в пакете
-байт 51	:	циклический счетчик пакета
-байты 52-55	:	измерение_0
-байт 56	:	флаг состояния измерения_0 (0/1);
.....		
-байт 56 +N	:	измерение_N
-байт 57 +N	:	флаг состояния измерения_0 (0/1);

В данном режиме сначала производится заполнение внутреннего буфера передачи микрометра измеренными данными в соответствии с установленным режимом выборки и соответствующим периодом выборки. После заполнения буфера (размер буфера задается параметром) микрометр автоматически передает в сеть UDP пакет с данными, накопленными в этом буфере передачи.

14. Аналоговые выходы

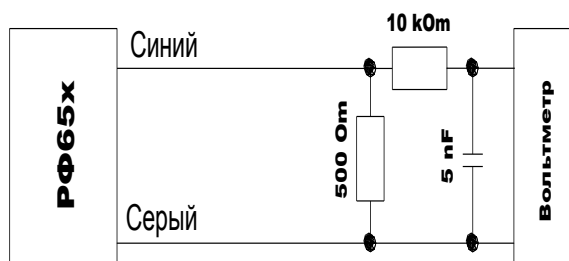
14.1. Режимы передачи данных

Аналоговый выход может находиться в одном из трех режимов:

- отключен;
- асинхронный режим, результаты передаются по мере их готовности);
- синхронный режим (выборка по времени, либо по внешнему входу).

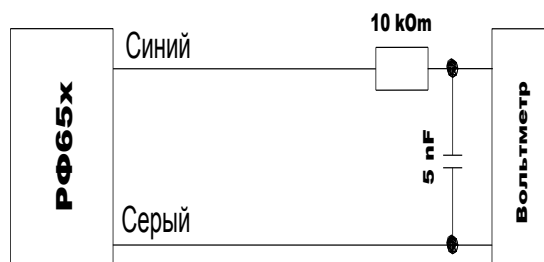
14.2. Точковый выход 4...20 мА

Схема подключения показана на рисунке. Значение нагрузочного резистора не должно превышать 500 Ом. Для уменьшения шума перед измерительным прибором рекомендуется установить RC фильтр. Величина конденсатора фильтра указана для максимальной частоты выборки микрометра (2 кГц) и пропорционально увеличивается при уменьшении частоты.



14.3. Выход по напряжению 0...10В

Схема подключения показана на рисунке. Для уменьшения шума перед измерительным прибором рекомендуется установить RC фильтр. Величина конденсатора фильтра указана для максимальной частоты выборки микрометра (2 кГц) и пропорционально увеличивается при уменьшении частоты.



14.4. Конфигурационные параметры

14.4.1. Диапазон аналогового выхода

При работе с аналоговым выходом для повышения разрешения можно воспользоваться функцией "окно в рабочем диапазоне", которая позволяет выбрать в рабочем диапазоне микрометра окно требуемых размеров и положения, в пределах которого будет масштабироваться весь диапазон аналогового выходного сигнала.

Примечание. В случае если начало диапазона аналогового сигнала задать большим по величине, чем конец этого диапазона, то это изменит направление нарастания аналогового сигнала.

14.4.2. Режим работы аналогового выхода

Аналоговый выход может находиться:

- в оконном режиме или
- в режиме отклонений.

"Оконный режим". Весь диапазон аналогового выхода масштабируется в заданном окне. Под окном понимается весь диапазон микрометра или любая область в измерительном диапазоне, заданная параметрами "Начало диапазона аналогового выхода" и "Конец диапазона аналогового выхода", см. п. [15.8](#). Вне окна на аналоговом выходе "0".

"Режим отклонений". Для типа результата "отклонение" границы задаются симметрично, относительно значения параметра "Конец диапазона аналогового выхода". Окно автоматически устанавливается в пределах $\pm(\text{значение параметра})/2$. В этом случае, нулевому отклонению будет соответствовать середина диапазона аналогового выхода (12мА или 5В).

15. Коды запросов

15.1. Таблица кодов запросов

Код запроса	Описание	Сообщение (размер в байтах)	Ответ (размер в байтах)
{0x01h}	Идентификация устройства	—	-тип устройства (1) -версия ПО (1) -серийный номер (2) -расстояние "изл.-пр." (2) -диапазон (2)
{0x02h}	Чтение параметра	-код параметра (1)	-значение параметра (1)
{0x03h}	Запись параметра	-код параметра (1) -значение параметра (1)	—
{0x04h}	Сохранение текущих параметров во FLASH-памяти	-константа AAh (1)	-константа AAh (1)
{0x04h}	Восстановление во FLASH-памяти значений параметров по умолчанию	-константа 69h (1)	-константа 69h (1)
{0x05h}	Защелкивание текущего результата	—	—
{0x06h}	Запрос результата	—	-результат в микрометрах (4)
{0x07h}	Запрос потока результатов	-код источника синхронизации (1) 0x01h – внутренний таймер 0x02h – внешний тактирующий сигнал	-поток результатов (4)
{0x08h}	Прекратить передачу потока	—	—
{0x0Ch}	Установка эталонного значения	—	-константа 0Ch (1)

16. Список параметров

16.1. Параметры включения

Адрес	Параметр	Значение	Функционал
0x20h	Включение/выключение прибора	0	Выключен. Прибор находится в энерго-сберегающем режиме
		1 (по умолчанию)	Включен.

16.2. Параметры синхронизации

Адрес	Параметр	Значение	Функционал
0x00h	Источник синхронизации по умолчанию. (при подаче питания)	0 (по умолчанию)	Выключен, асинхронная передача по готовности результата
		1	Выборка по времени, источник - внутренний таймер с периодом 100 микросекунд
		2	Выборка в внешнем входе, источник - внешний тактирующий сигнал
0x01h - 0x02h	Множитель внутреннего таймера/делитель входного тактирующего сигнала	0-65535 (по умолчанию - 0x64h)	Устанавливает количество воздействий тактирующего сигнала до реакции системы

16.3. Параметры усреднения

Адрес	Параметр	Значение.	Функционал.
0x21h	Усреднение	0 (по умолчанию)	Выключено.
		1	Включено.
0x22h - 0x23h	Количество усредняемых значений	1-4096 (по умолчанию 0x04h)	Количество усредняемых значений.

16.4. Параметры типа измерений

Адрес	Параметр	Значение	Функционал
0x24h	Тип измерения	0 (по умолчанию)	Измерение положения одной границы (нож);
		1	Расстояние между границами А и В (измерение размера объекта). Результат = В – А. (Номера границ А и В задаются параметрами 0x25h и 0x26 h).
		2	Положение объекта – (В+А)/2.
		3	Положение границы А.
		4	Положение границы В.
0x25h	Номер контролируемой границы А	0-127 (по умолчанию 0x00h)	А – Порядковый номер границы А.
0x26h	Номер контролируемой границы В	1-127	В - Порядковый номер

	(по умолчанию 0x01h)	границы В.
--	----------------------	------------

16.5. Параметры номинального значения и допусков

Адрес	Параметр	Значение	Функционал
0x40h - 0x43h	Номинальное значение	0 - диапазон датчика (по умолчанию 0x00h)	Определяет значение номинала, относительно которого вычисляется отклонение
0x45h - 0x48h	Минимальный допуск	В микронах 0 - диапазон датчика (по умолчанию 0x00h)	Задаёт допустимое значение меньше номинального.
0x49h - 0x4Ch	Максимальный допуск	В микронах 0 - диапазон датчика (по умолчанию равно диапазону датчика)	Задаёт допустимое значение больше номинального.

16.6. Параметры управления логическими выходами

Адрес	Параметр	Значение	Функционал
0x44h	Байт управления полярностью выходной логики	по умолчанию 0x00h	Полярность X Y Z, где x,x,x,x,x,X,Y,Z бит Z - бит управления логикой сигнала Low-Limit: 0 – LowLimit активный уровень низкий, 1 – LowLimit активный уровень высокий; бит Y - бит управления логикой сигнала High-Limit: 0 – HighLimit активный уровень низкий, 1 – HighLimit активный уровень высокий; бит X - бит управления логикой сигнала PASS: 0 – Normal активный уровень низкий, 1 – Normal активный уровень высокий;

16.7. Параметры последовательного интерфейса

Адрес	Параметр	Значение.	Функционал.
0x10h	Режим выдачи результата	0 (по умолчанию)	Выключен.
		1	Асинхронный. Выдача результата по готовности
		2	Синхронный, согласно настройкам параметров синхронизации
0x11h	Скорость передачи данных по после-	X*2400	Значение параметра,

- 0x12h	довательному интерфейсу	(по умолчанию 0x60h)	X = 48; 48*2400=115200
0x13h	Сетевой адрес	1 (по умолчанию)	Сетевой адрес

16.8. Параметры аналогового выхода

Адрес	Параметр	Значение.	Функционал.
0x30h	Режим выдачи результата	0 (по умолчанию)	Выключен.
		1	Асинхронный. Выдача результата по готовности.
		2	Синхронный. согласно настройкам параметров синхронизации.
0x31h - 0x34h	Начало диапазона аналогового выхода	В микронах. (по умолчанию - 0)	Определяет точку внутри диапазона прибора, в которой аналоговый выход принимает минимальное значение.
0x35h - 0x38h	Конец диапазона аналогового выхода	В микронах. (по умолчанию равно диапазону прибора)	Определяет точку внутри диапазона прибора, в которой аналоговый выход принимает максимальное значение.
0x39h	Режим работы аналогового выхода	0 (по умолчанию)	Оконный режим
		1	Режим отклонений

16.9. Параметры Ethernet

Адрес	Параметр	Значение.	Функционал.
0x50h	Режим выдачи результата	0 (по умолчанию)	Выключена.
		1	Асинхронная. Выдача результата по готовности.
		2	Синхронная.
0x51h	Вид пакета	0	MAC
		1 (по умолчанию)	IP/UDP
0x52h	Количество измерений в пакете	0-255 (по умолчанию 0x05h)	
0x53h - 0x58h	MAC адрес получателя	по умолчанию 00h-00h-00h-00h-00h-00h	
0x59h - 0x5Ch	Маска подсети	по умолчанию FFh-FFh-FFh-00h	
0x5Dh - 0x60h	IP адрес отправителя	по умолчанию C0h-A8h-00h-02h	
0x61h - 0x64h	IP адрес получателя	по умолчанию C0h-A8h-00h-01h	

16.10. Заводские значения параметров

Адрес	Параметр	Значение по умолчанию
0x00h	Источник синхронизации по умолчанию	00h

0x01h - 0x02h	Множитель внутреннего таймера/делитель входного тактирующего сигнала	64h - 00h
0x10h	Работа последовательного интерфейса в режиме «поток»	00h
0x11h - 0x12h	Скорость передачи данных по последовательному интерфейсу	60h - 00h
0x13h	Сетевой адрес	01h
0x20h	Включение/выключение прибора	01h
0x21h	Усреднение	00h
0x22h - 0x23h	Количество усредняемых значений	04h - 00h
0x24h	Тип измерения	00h
0x25h	Номер контролируемой границы А	00h
0x26h	Номер контролируемой границы В	01h
0x30h	Режим выдачи результата аналогового выхода	01h
0x31h - 0x34h	Начало диапазона аналогового выхода	00h 00h 00h 00h
0x35h - 0x38h	Конец диапазона аналогового выхода	Равно диапазону датчика
0x40h - 0x43h	Номинальное значение	00h 00h 00h 00h
0x44h	Байт управления выходной логикой	00h
0x45h - 0x48h	Минимальный допуск	00h
0x49h - 0x4Ch	Максимальный допуск	Равно диапазону датчика
0x50h	Работа ETHERNET в режиме «поток»	01h
0x51h	Вид пакета	01h
0x52h	Количество измерений в пакете	05h
0x53h - 0x58h	MAC адрес получателя	00h 00h 00h 00h 00h
0x59h - 0x5Ch	Маска подсети	FFh FFh FFh 00h

0x5Dh - 0x60h	IP адрес отправителя	02h 00h A8h C0h
0x61h - 0x64h	IP адрес получателя	01h 00h A8h C0h

16.11. Примечания

- Все значения представлены в двоичном виде.
- Диапазон задается в миллиметрах.
- Значение передаваемого микрометром результата составляет 4 байта и представлено в микрометрах
- По специальному запросу (05h) текущий результат, может быть, зашелкнут в выходном буфере, где он будет оставаться в неизменном виде до прихода запроса передачи данных. Этот запрос может быть передан всем микрометрам в сети одновременно в широковещательном режиме для синхронизации момента съема данных со всех микрометров.
- 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 RS485.

16.12. Примеры установки параметров

- Измерение положения ножа – 1 граница, A = 0, B = 1; Параметры [0x24h] = 00h, [0x25h] = 00h;
- Измерение диаметра – 2 границы, A = 0, B = 1; Параметры [0x24h] = 01h, [0x25h] = 00h, [0x26h] = 01h;
- Измерение размера щели – 2 границы, A = 0, B = 1; Параметры [0x24h] = 01h, [0x25h] = 00h, [0x26h] = 01h;
- Измерение центра стержня – 2 границы, A = 0, B = 1; Параметры [0x24h] = 02h, [0x25h] = 00h, [0x26h] = 01h;
- Измерение внутреннего диаметра кольца – 4 границы, A = 1, B = 2; Параметры [0x24h] = 01h, [0x25h] = 01h, [0x26h] = 02h;

16.13. Примеры сеансов связи

1) Запрос "идентификация устройства".

Условия: адрес устройства — 1, код запроса — {0x01h}, тип устройства — 61, версия ПО — 88 (58h), серийный номер — 0402 (0192h), расстояние "излучатель-приемник" — 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	1	1	0	0	1	0	1	1	0
91h							96h							

Версия ПО

DAT(7:0)															
Байт 0							Байт 1								
1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
98h							95h								

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
-----	-----

```
//C# code example
out_data[0] = 0x01;
out_data[1] = 0x81;
SerialPort.Write(out_data, 0, 2);

Thread.Sleep(50);
SerialPort.Read(in_data, 0, 16);
SensorType = ((in_data[0] & 0x0F) + ((in_data[1] & 0x0F) << 4));
Release = ((in_data[2] & 0x0F) + ((in_data[3] & 0x0F) << 4));
Serial = ((in_data[4] & 0x0F) + ((in_data[5] & 0x0F) << 4) + ((in_data[6] & 0x0F)
<< 8) + ((in_data[7] & 0x0F) << 12));
Base_distance = ((in_data[8] & 0x0F) + ((in_data[9] & 0x0F) << 4) + ((in_data[10]
& 0x0F) << 8) + ((in_data[11] & 0x0F) << 12));
Measure_Range = ((in_data[12] & 0x0F) + ((in_data[13] & 0x0F) << 4) +
((in_data[14] & 0x0F) << 8) + ((in_data[15] & 0x0F) << 12));
```

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

```
//C# code example
paramADR = 0x05;
out_data[0] = 0x01;
out_data[1] = 0x82;
out_data[2] = (byte)((paramADR & 0x0F) + 0x80); //low
out_data[3] = (byte)((((paramADR & 0xF0) >> 4) + 0x80)); //high
SerialPort.Write(out_data, 0, 4);

Thread.Sleep(50);
SerialPort.Read(in_data, 0, 2);
paramVALUE = (long)((in_data[0] & 0x0F) + ((in_data[1] & 0x0F) << 4));
```

3) Запрос "запрос результата".

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

Запрос ("мастер") — 01h;86h;

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

Измеренное смещение (микрон):

$$X=0x000002A5h= 677 \text{ мкМ.}$$

```
//C# code example
out_data[0] = 0x01;
out_data[1] = 0x86;
SerialPort.Write(out_data, 0, 2);

Thread.Sleep(50);
SerialPort.Read(in_data, 0, 8);
UInt32 temp1 = (UInt32)((in_data[0] & 0x0F) + ((in_data[1] & 0x0F) << 4) +
((in_data[2] & 0x0F) << 8) + ((in_data[3] & 0x0F) << 12));
UInt32 temp2 = (UInt32)((in_data[4] & 0x0F) + ((in_data[5] & 0x0F) << 4) +
((in_data[6] & 0x0F) << 8) + ((in_data[7] & 0x0F) << 12));
Int32 Measure = (Int32)(temp1 + (temp2 << 16));
```

4) Запрос: "запись "Предделитель источника синхронизации"".

Условия: адрес устройства – 1, код запроса – 03h, адрес параметра – [0x01h,0x02h], Размер параметра 2 байта, значение параметра – 0x11FFh.

Запрос ("мастер") – 01h, 83h;

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

Запрос ("мастер") – 01h, 83h;

Сообщение ("мастер") – 81h, 81h, 8Fh, 8Fh;

//C# code example

```

NewValue = 0x11FF;
Param_Size=2;
Param_Address = 0x01;
while (Param_Size > 0)
{
    out_data[0] = 0x01;
    out_data[1] = 0x83;
    out_data[2] =(byte)((((byte)(Param_Address + Param_Size-1))& 0x0F)+ 0x80);
    out_data[3] =(byte)((((byte)(Param_Address + Param_Size-1)&0xF0)>>4)+0x80);
    out_data[4] =(byte)(((NewValue >> (8 * Param_Size - 8)) & 0x0F) + 0x80);
    out_data[5] =(byte)(((NewValue >> (8 * Param_Size - 4)) & 0x0F) + 0x80);
    SerialPort.Write(out_data, 0, 6);
    Param_Size--;
}

```

5) Запрос: "Запрос потока результатов" синхронно внутреннему таймеру.

Условия: адрес устройства – 1, код запроса – 07h, Сообщение ("мастер") — 01h.

Запрос ("мастер") – 01h, 87h

Сообщение ("мастер") – 82h, 80h,

//C# code example

```

out_data[0] = 0x01;
out_data[1] = 0x87;
out_data[2] = 0x81;
out_data[3] = 0x80;
SerialPort.Write(out_data, 0, 4);

while(true)
{
    SerialPort.Read(in_data, 0, 8);
    UInt32 temp1 = (UInt32)((in_data[0] & 0x0F) + ((in_data[1] & 0x0F) << 4) +
        ((in_data[2] & 0x0F) << 8) + ((in_data[3] & 0x0F) << 12));
    UInt32 temp2 = (UInt32)((in_data[4] & 0x0F) + ((in_data[5] & 0x0F) << 4) +
        ((in_data[6] & 0x0F) << 8) + ((in_data[7] & 0x0F) << 12));
    Int32 Measure = (Int32)(temp1 + (temp2 << 16));
}

```

17. Примеры Ethernet пакетов

17.1. Вид пакета MAC

- Параметр [0x51h] установлен в 0 (MAC уровень).
- Установлен MAC адрес получателя [0x53h – 0x58h]
- Интерфейс настроен на работу в режиме “поток”
- Включен поток результатов (параметр [0x00h], запрос {0x07h})

Формат принимаемого пакета:

	0-7	8-15	16-23	24-31	32-39	40-47
0	MAC адрес получателя.					
1	MAC адрес отправителя: 0x00; 0x20; 0xED; 0x03; serial_number_H; serial_number_L;					
2	Длина пакета: 0x00; 0x1C;		Тип датчика	Версия ПО	Серийный номер	
3	Расстояние “излучатель-приёмник”		Рабочий диапазон		Циклический счетчик пакета	Измерение, байт 3
4	Измерение, байт 2	Измерение, байт 1	Измерение, байт 0	Флаг состояния измерения (0/1)	Контрольная сумма	Not used

17.2. IP/UDP

- Параметр [0x51h] установлен в 1 (IP уровень).
- Установлен MAC адрес получателя [0x53h – 0x58h]
- Интерфейс настроен на работу в режиме “поток”
- Включен поток результатов (параметр [0x00h], запрос {0x07h})

Формат принимаемого пакета:

	0-7	8-15	16-23	24-31	32-39	40-47
0	MAC адрес получателя.					
1	MAC адрес отправителя: 0x00; 0x20; 0xED; 0x03; serial_number_H; serial_number_L;					
2	Ethernet type: 0x08; 0x00;		IP version & header: 0x45	0x00	Суммарная длина пакета	
3	ID: Циклический счетчик пакета;		Flags: 0x40; 0x00;		TTL: 0x80	Protacol: 0x11
4	Checksum		IP адрес отправителя:			
5	IP адрес получателя:				Порт отправителя: 0x13; 0x88;	
6	Порт получателя: 0x02; 0x5D;		Длина пакета UDP		Контрольная сумма	
7	Тип датчика	Версия ПО	Серийный номер		Базовое расстояние	
8	Диапазон		Количество измерений в пакете	Циклический счетчик пакета	Измерение_0, байт 3	Измерение_0, байт 2
9	Измерение_0, байт 1	Измерение_0, байт 0	Флаг состояния измерения_0 (0/1)
10	Измерение_N, байт 3	Измерение_N, байт 2	Измерение_N, байт 1	Измерение_N, байт 0
11	Флаг состояния измерения_N (0/1)	Not used	Not used	Not used	Not used	Not used

18. Программа параметризации

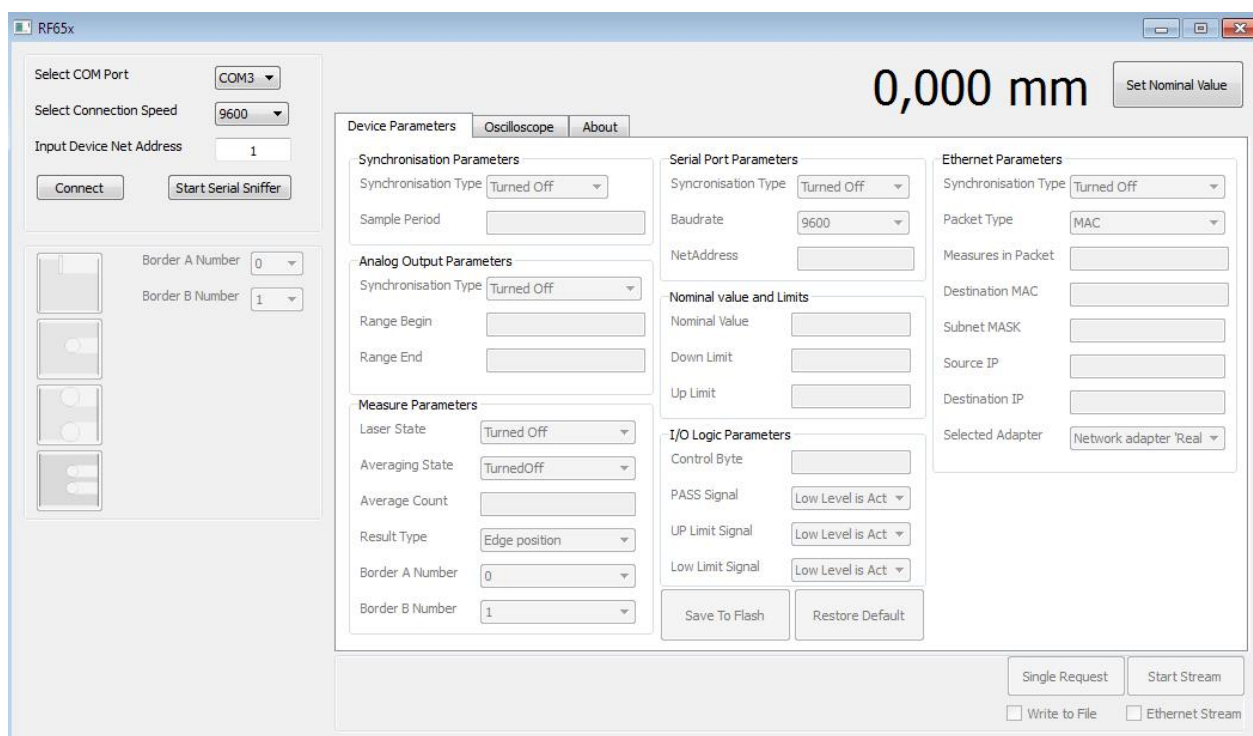
18.1. Назначение

Программное обеспечение **RF65X-SP** (www.riftek.com/resource/files/rf65x-sp.zip) предназначено для:

- 1) тестирования и демонстрации работы микрометров серии РФ65х;
- 2) настройки параметров микрометра;
- 3) приема и накопления данных с микрометра;

18.2. Установка соединения с микрометром

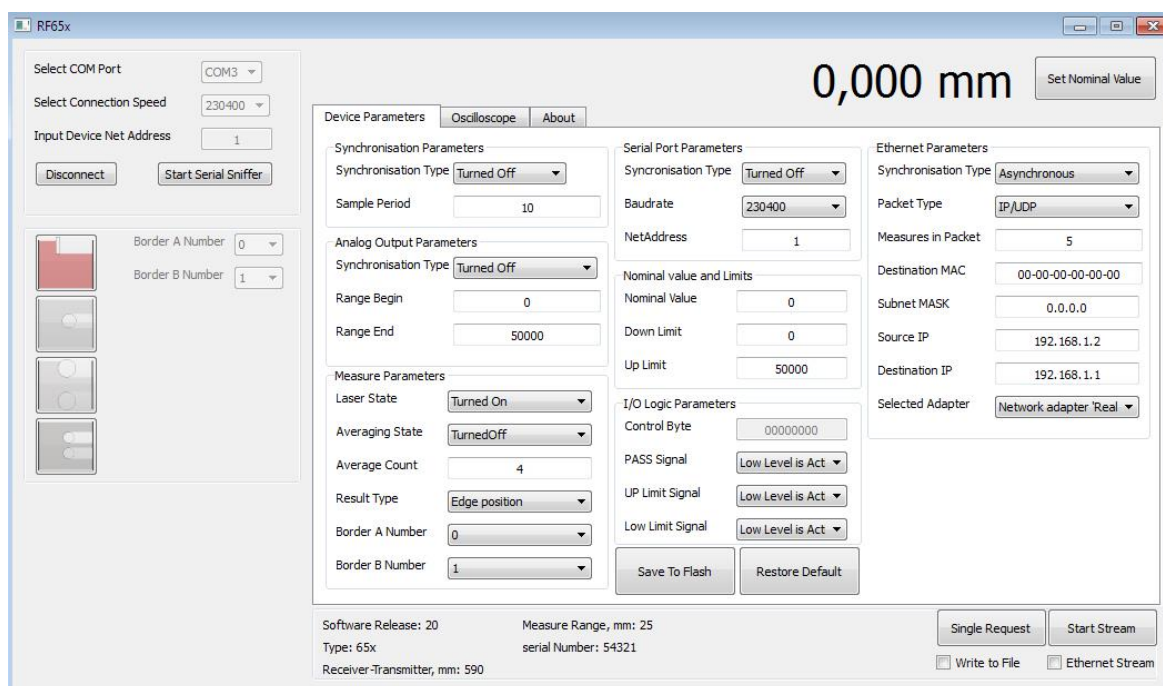
После запуска программы появляется рабочее окно:



Для установки соединения необходимо:

- выбрать COM-порт, к которому подключен микрометр (виртуальный порт, в случае подключения датчика через USB-адаптер)
- выбрать скорость передачи, на которой работает датчик (по умолчанию – 230400)
- задать сетевой адрес датчика
- нажать кнопку **Connect**.

Если установленные параметры соответствуют параметрам интерфейса микрометра, программа выполнит идентификацию микрометра, считывает и отображает его конфигурационные параметры:



18.3. Настройка и сохранение параметров микрометра

Часть приложения RF65x, ставшая активной, позволяет редактировать и заносить как в ОЗУ, так и во FLASH микрометра соответствующие параметры.

Сама таблица параметров датчика разбита на несколько групп, где группы идентичны логическим группам параметров, описанных в главе [15](#).

Конфигурирование микрометра производится путем выбора предлагаемого пункта из соответствующего выпадающего списка, либо путем ввода абсолютного значения требуемого параметра (все параметры вводятся в десятичном виде, пользователь должен сам следить за правильностью ввода конкретного параметра). После выбора требуемой величины из выпадающего меню система автоматически загрузит параметр в ОЗУ микрометра. При вводе абсолютного значения запись параметра в ОЗУ производится после нажатия на клавишу "ВВОД".

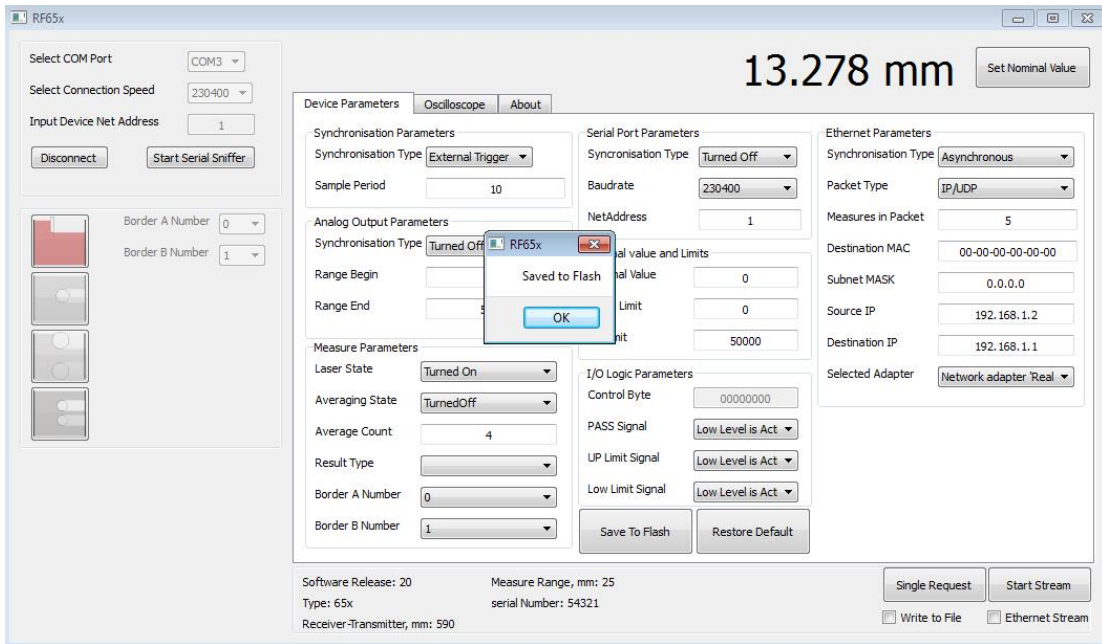
В левой области окна программы расположены кнопки, позволяющие осуществлять быстрое переключение между режимами работы микрометра, а именно, осуществлять выбор типа результата измерений:

- измерение одной границы
- измерение диаметра объекта или его положения
- измерение зазора или его положения
- измерение сложного объекта

В той же части экрана расположены два выпадающих списка, позволяющих задавать номер измеряемых границ. Кнопки и выпадающие списки являются инструментом для быстрой настройки прибора. Описанные кнопки и выпадающие списки напрямую связаны с полями **Result Type**, **Border A Number**, **Border B Number** которые позволяют произвести более детальную настройку прибора.

18.4. Сохранение параметров и восстановление заводских настроек

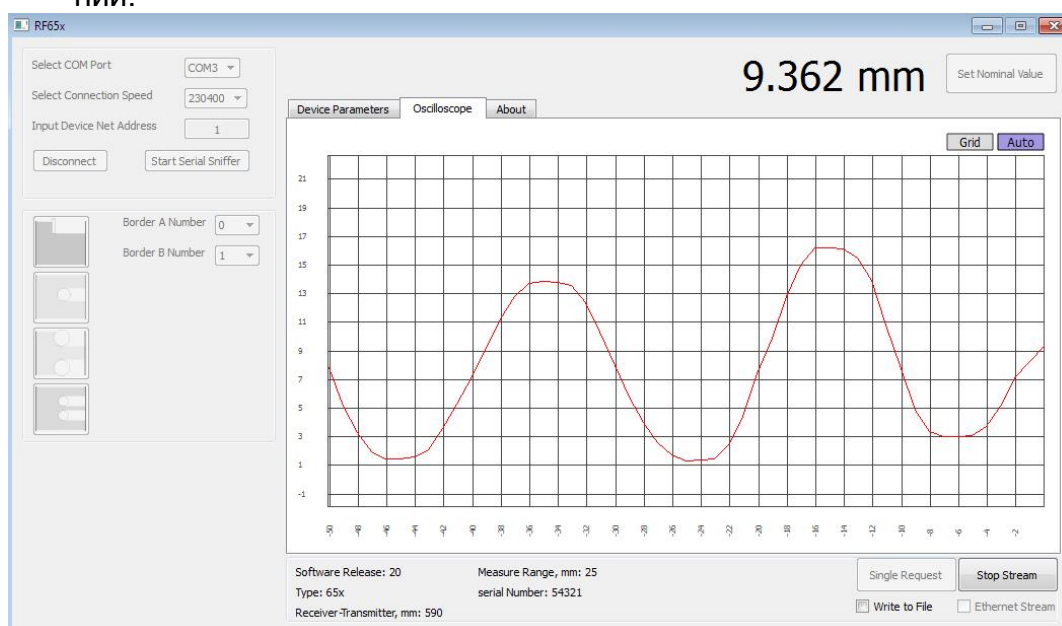
В области настройки параметров датчика расположены 2 кнопки "**SaveToFlash**" и "**RestoreDefault**", они позволяют соответственно сохранить текущие параметры из ОЗУ микрометра в энергонезависимую память и восстановить заводские настройки датчика.



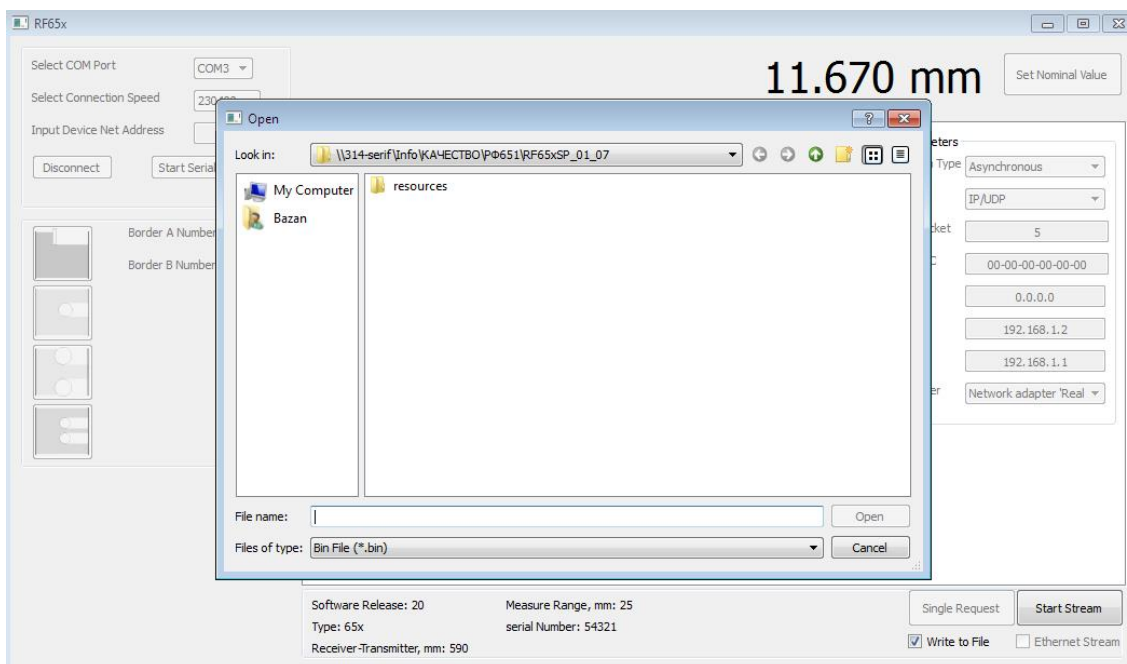
Для вступления изменений в силу необходимо закончить сеанс общения связи и аппаратно перезапустить микрометр путем выключения-включения питания.

19. Работа с микрометром

- Устанавливаем объект в области рабочего диапазона микрометра
- Для получения единичного замера нажать кнопку **SingleRequest**
- Для получения непрерывного потока данных необходимо настроить вид синхронизации и нажать кнопку **StartStream**. Результат измерения отображается в области индикации. В области экрана, где находятся описанные кнопки существует флажок **Ethernet Stream** он позволяет принимать непрерывный поток данных по Ethernet интерфейсу, а не через последовательный порт.
- Для визуализации истории измерений необходимо перейти на вкладку **“Oscilloscope”**. В данной вкладке отображаются последние 50 измерений.



- Для сохранения всех принимаемых данных в файл необходимо установить флажок в нижней части экрана рядом с соответствующей надписью **“Write to File”**.

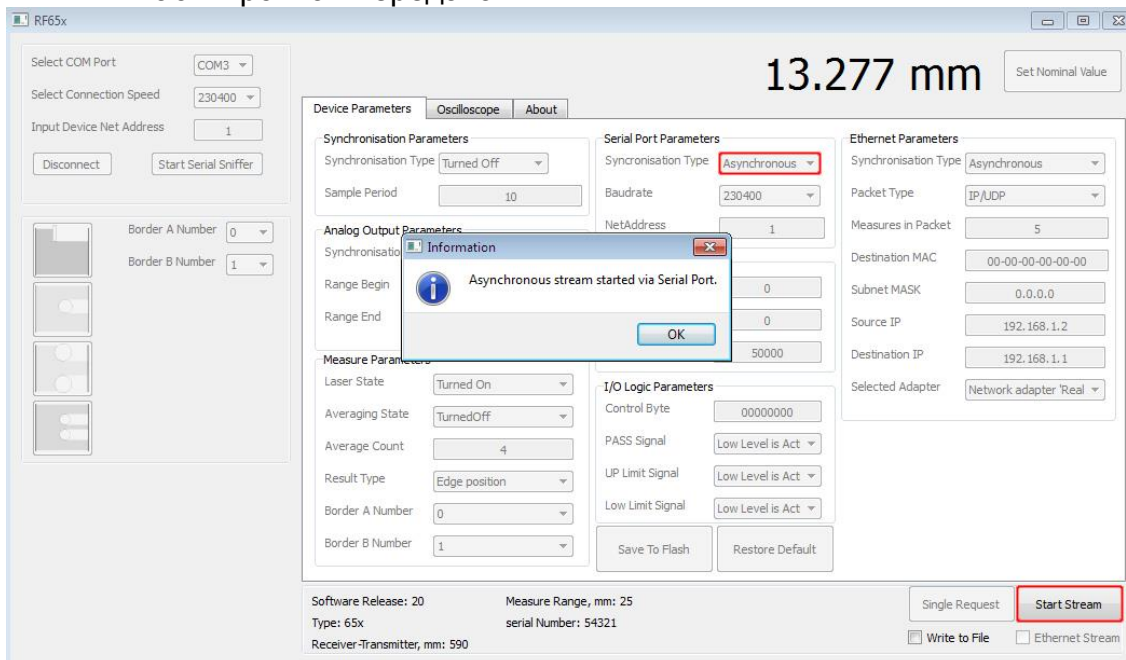


36

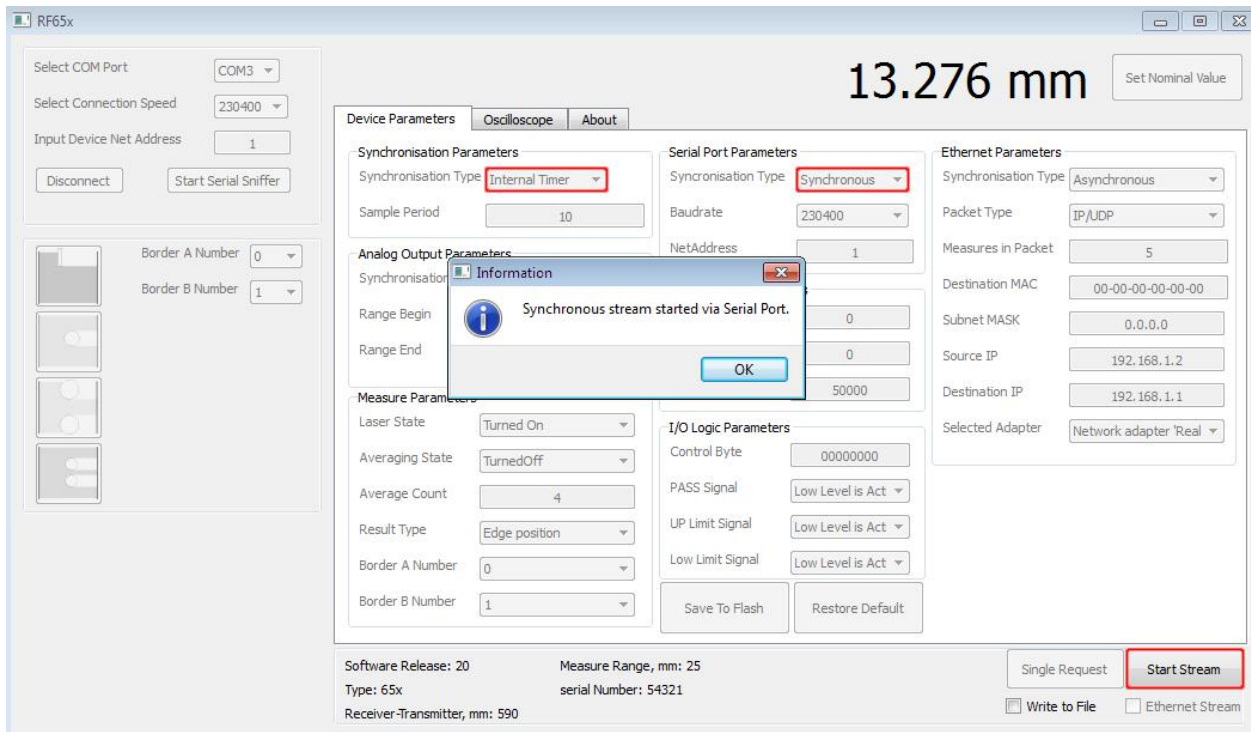
- Существует возможность ручного позиционирования и изменения масштаба отображения графика: нажатие на кнопку **Auto** переводит ее в активное (пассивное) состояние, что позволяет позиционировать и масштабировать график автоматически (вручную).
- Для запоминания последнего полученного результата в качестве номинального необходимо остановить поток измерений и нажать кнопку в нижней правой части экрана **Set Nominal Value**.

20. Примеры настройки непрерывного потока данных.

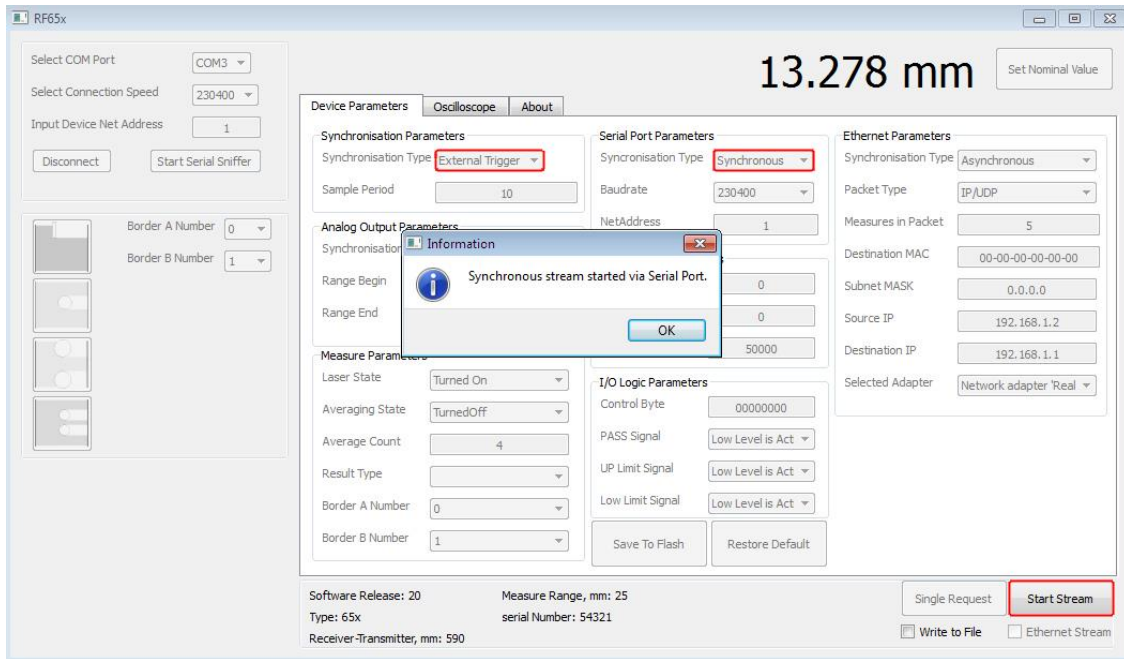
- асинхронная передача



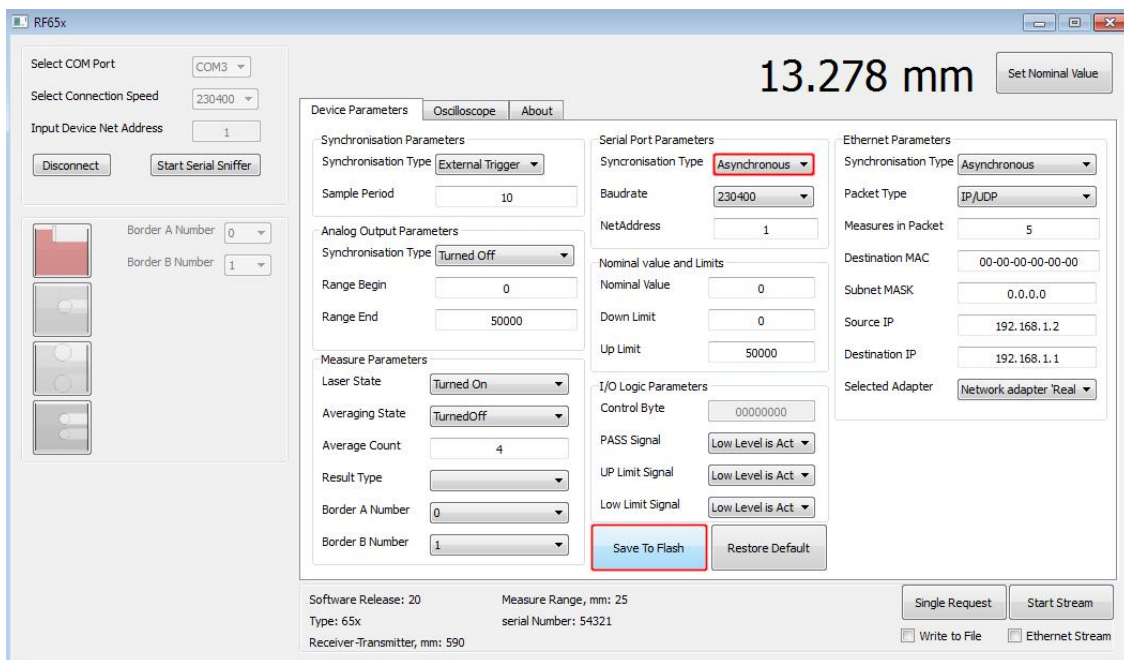
- синхронная передача, выборка по времени



- синхронная передача, выборка по внешнему входу



Для запуска потока по интерфейсу при запуске прибора необходимо выполнить его конфигурирование и нажать "SaveToFlash".



21. Библиотека RF65X.

С микрометром поставляется SDK, которую можно скачать с адреса (www.riftek.com/resource/files/rf65x-sdk.zip). SDK позволяет пользователю разрабатывать собственные программные продукты, не вдаваясь в подробности протокола обмена данными с микрометром.

22. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации Оптических микрометров РФ656 - 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, гарантийный срок хранения - 12 месяцев.

23. Изменения.

Дата	Версия	Описание
21.01.2015	3.1	1. Добавлен раздел лазерной безопасности 2. В разделе 5 исправлена методика обозначения модели: ET-232 исправлено на 232-ET, вход IN помещён после всех выходов 3. В разделе 5 добавлена таблица допустимых модификаций