

Содержание

1. Меры предосторожности	3
2. Электромагнитная совместимость.....	3
3. Назначение	3
4. Состав системы, устройство и принцип работы	3
4.1. Состав системы.....	3
4.2. Устройство и принцип работы измерительного модуля.....	3
4.3. Модуль цифровой индикации	4
5. Основные технические данные	4
5.1. Измерительный модуль РФ651TWIN-4х.....	4
5.2. Модуль цифровой индикации РФ301-4х	5
6. Габариты и установка	5
6.1. Измерительный модуль.....	5
6.2. Модуль индикации	6
7. Порядок работы.....	6
7.1. Подключение. Автономная работа	6
7.2. Подключение при работе с ПК.....	7
8. Работа с программой	7
8.1. Назначение.....	7
8.2. Установка соединения с системой индикации	7
8.3. Отображение результата	8
8.4. Настройка параметров	8
8.5. Сохранение параметров.....	9
9. Описание последовательного интерфейса	9
9.1. Конфигурационные параметры.....	9
9.1.1. Скорость передачи данных через последовательный порт	9
9.1.2. Сетевой адрес.....	9
9.1.3. Таблица заводских значений параметров	10
9.2. Протокол обмена	10
9.2.1. Формат последовательной посылки данных	10
9.2.2. Типы сеансов связи	10
9.2.3. Запрос.....	10
9.2.4. Сообщение, MSG.....	10
9.2.5. Ответ.....	10
10. Коды запросов и список параметров	11
10.1. Таблица кодов запросов.....	11
10.2. Список параметров	11
10.3. Примечания.....	11
10.4. Примеры сеансов связи.....	12
11. Гарантийные обязательства.....	13

1. Меры предосторожности

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

2. Электромагнитная совместимость

Система контроля разработана 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. Назначение

Измерительная система предназначена для бесконтактного измерения и контроля диаметра технологических объектов, индикации и передачи результата измерений.

4. Состав системы, устройство и принцип работы

4.1. Состав системы

Система включает измерительный модуль (4х-координатный блок оптических микрометров серии РФ651TWIN), модуль цифровой индикации РФ301-4х, программное обеспечение для ПК.

4.2. Устройство и принцип работы измерительного модуля

В основу работы оптического 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 формируемое теневое изображение, которое сканируется линейкой ПЗС-фотоприемников 3. По положению теневой границы (границ) процессор 4 рассчитывает положение (размер) объекта

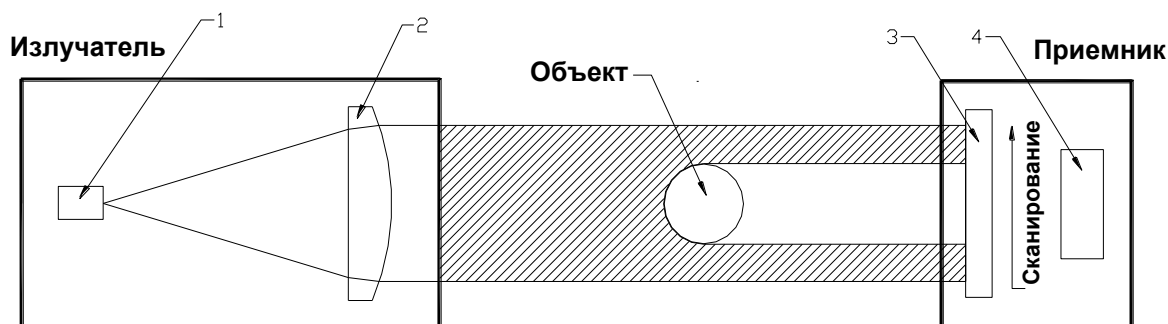


Рис.1

Измерительный модуль системы включает четыре микрометра, расположенные под углом 45° по отношению друг к другу, что позволяет производить измерение диаметра в четырех сечениях одновременно, рис.2.

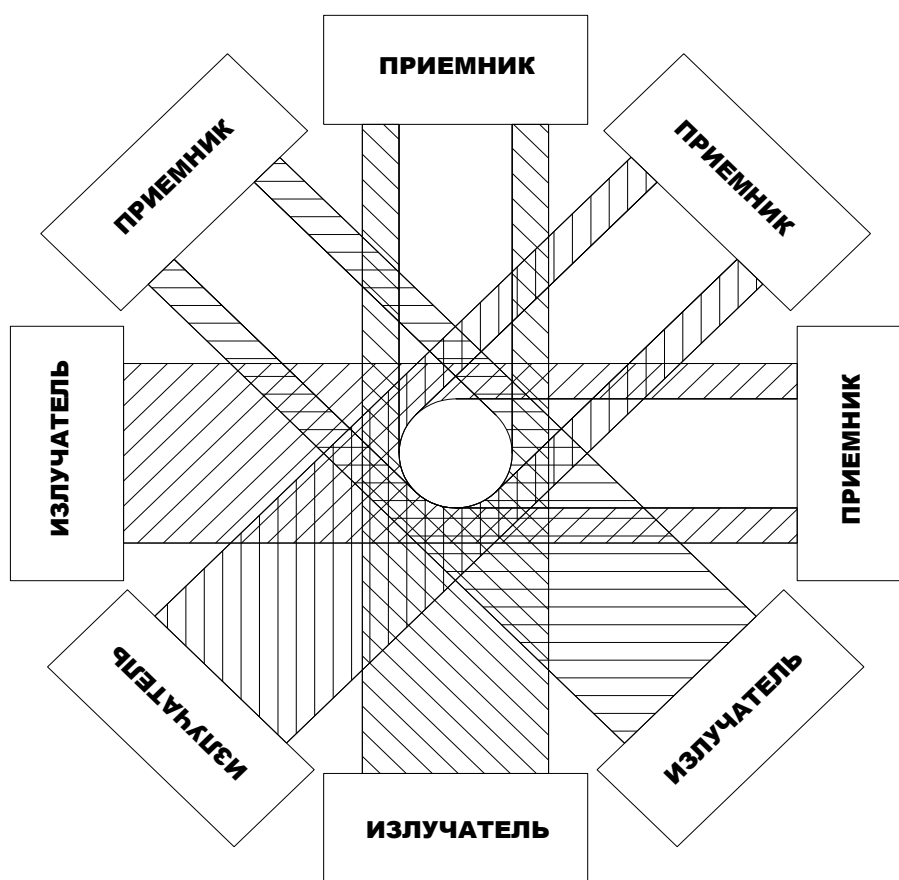


Рис.2

4.3. Модуль цифровой индикации

Устройство цифровой индикации РФ301-4х представляет собой микропроцессорный модуль, выполняющий прием данных с микрометров, индикацию результата на четырех цифровых табло и передачу результатов в ПК.

5. Основные технические данные

5.1. Измерительный модуль РФ651TWIN-4х

Количество координат	4
Диапазон измерения диаметра, мм	20...60

Расстояние между излучателем и приемником, мм	280	
Погрешность ¹ , мкм	±20	
Максимальная частота обновления данных, Гц	100	
Источник излучения	светодиод	
Класс лазерной безопасности	1 (IEC60825-1)	
Выходной интерфейс	RS485 (макс. 115200 бит/с)	
Напряжение питания, В	12	
Потребляемая мощность, Вт	10	
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,
	Окружающая освещенность, люкс	7000
	Относительная влажность	35-85%
Материал корпуса	алюминий	
Габаритные размеры, мм	500x500x82	
Вес (без кабеля), грамм	16 кг	

5.2. Модуль цифровой индикации РФ301-4х

Количество индикаторов	4
Разрядность индикации	6
Входной интерфейс	RS485
Выходной интерфейс	RS485
Напряжение питания, В	220

6. Габариты и установка

6.1. Измерительный модуль

Габаритные и установочные размеры измерительного модуля показаны на рис.3. Для установки в оборудование модуль содержит крепежные отверстия.

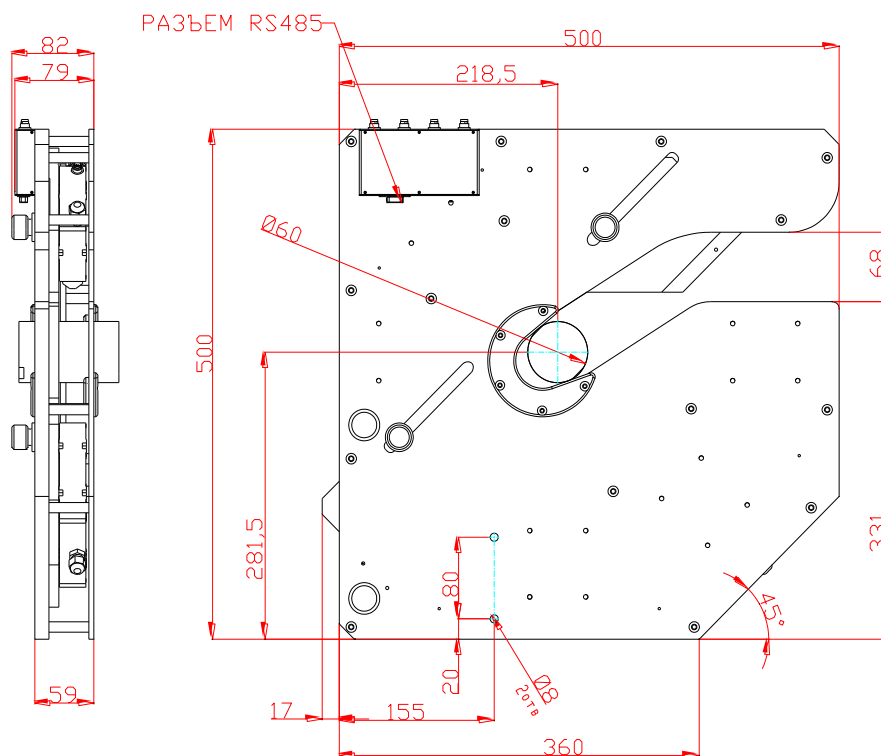


Рис.3

6.2. Модуль индикации

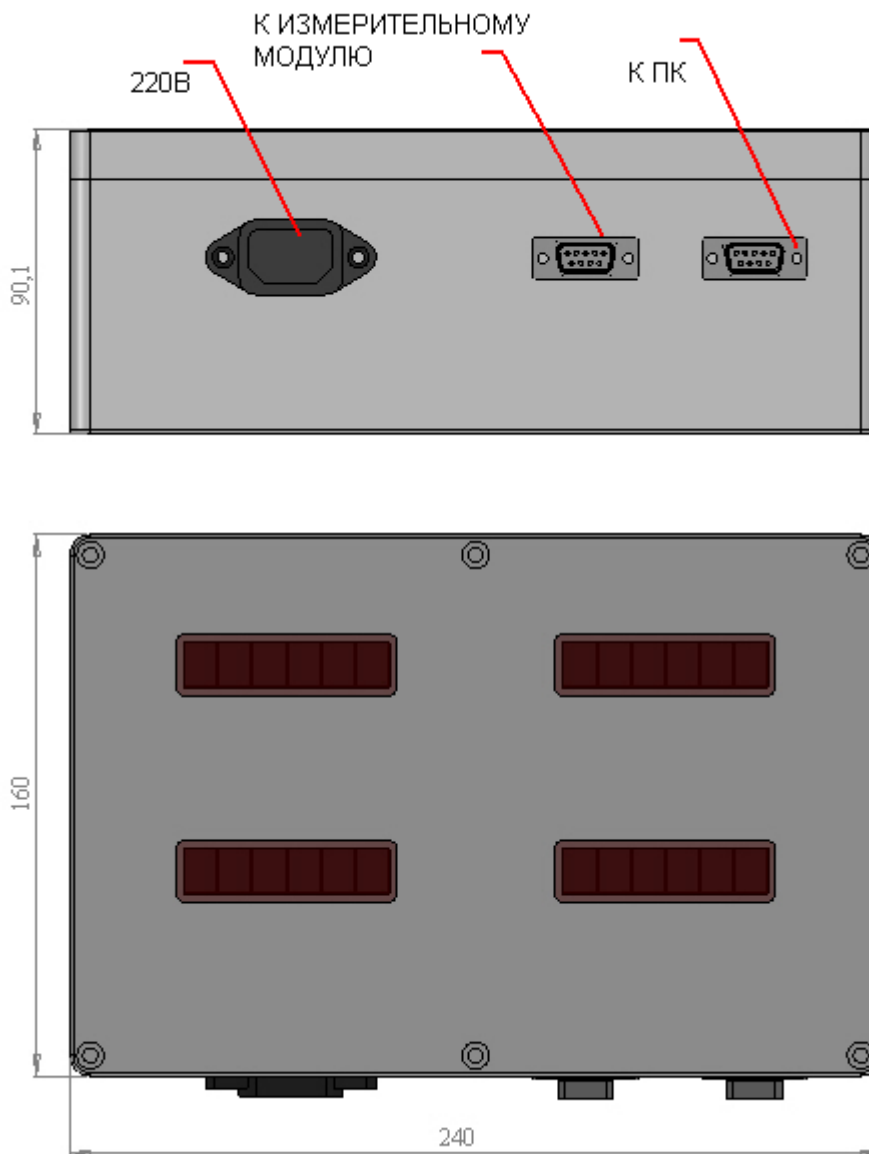
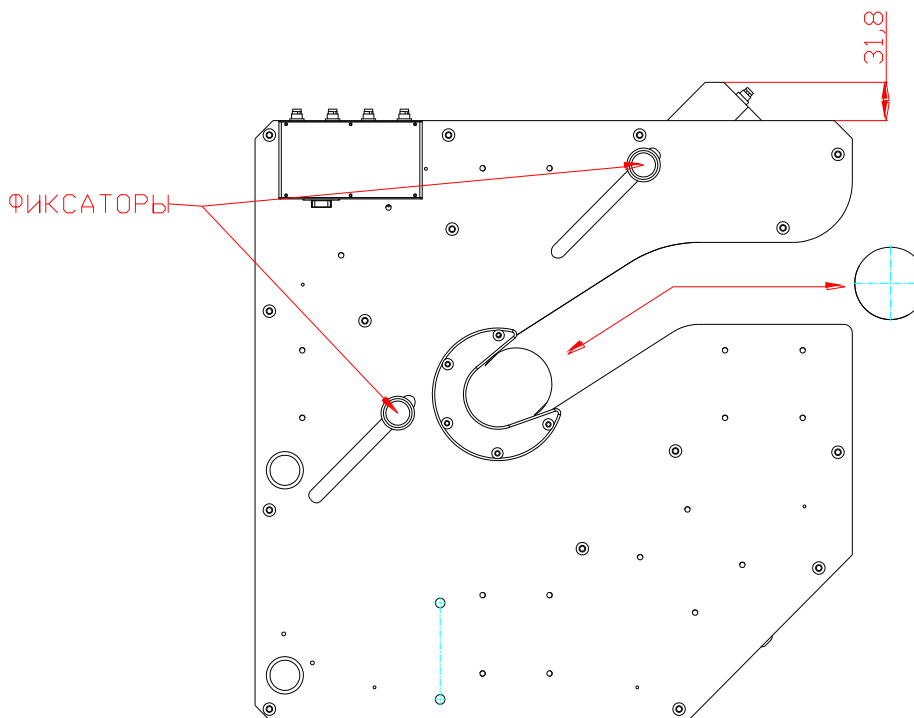


Рис.4

7. Порядок работы

7.1. Подключение. Автономная работа

- подключить измерительный модуль к модулю индикации.
- подключить кабель питания 220В к модулю индикации.
- ввести объект в измерительную зону, для чего ослабить фиксаторы на измерительном модуле, выдвинуть один из микрометров из измерительного модуля, ввести объект, вернуть и зафиксировать микрометр в рабочем положении (рис. 5).
- при обнаружении объекта в области измерения модуль индикации непрерывно отображает диаметр в четырех сечениях.
- при отсутствии результата от одного или нескольких микрометров в левом нижнем табло отображается **Dx SCAN**, где Dx – номер микрометра



7.2. Подключение при работе с ПК

- выполнить п.7.1.
- подключить модуль индикации к ПК. Назначение контактов разъема:

Обозначение	D-sub 9-pin
A	8
B	7
Gnd (сигнальный)	5

- запустить демонстрационную программу **RF301-TWIN-4x_DEMO**.

8. Работа с программой

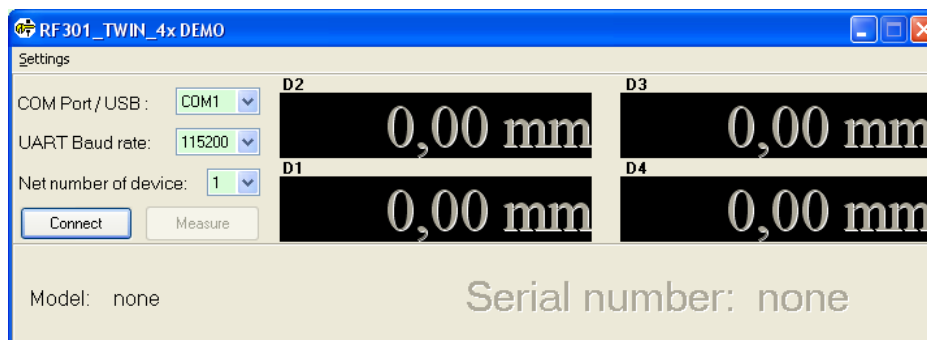
8.1. Назначение

Программное обеспечение **RF301-TWIN-4x_DEMO** предназначено для:

- 1) тестирования и демонстрации работы системы;
- 2) настройки параметров системы;
- 3) приема и накопления данных (демонстрация)

8.2. Установка соединения с системой индикации

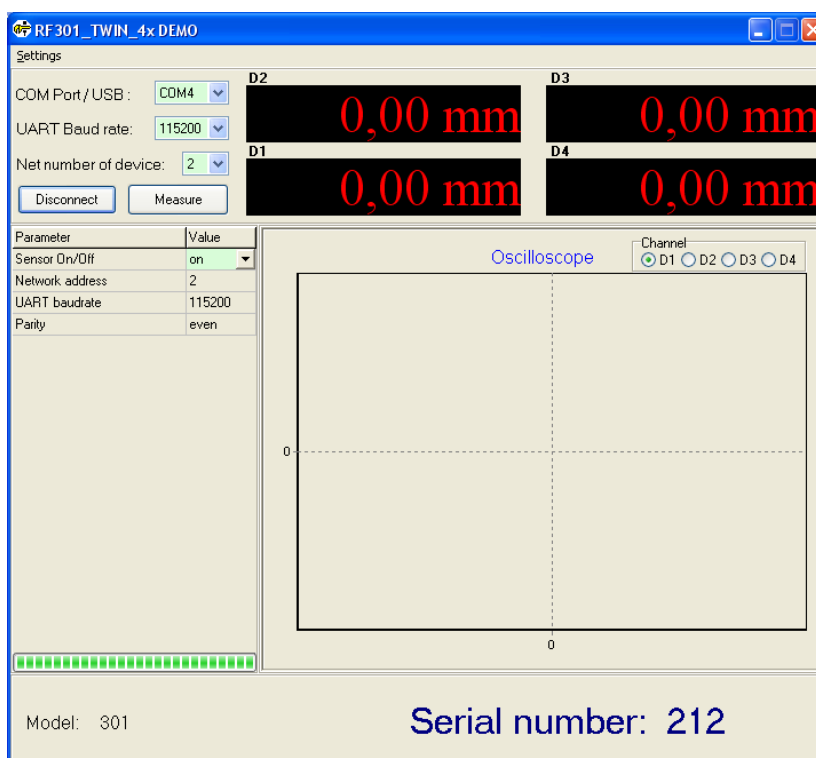
После запуска программы появляется рабочее окно:



Для установки соединения необходимо:

- выбрать COM-порт, к которому подключена система (виртуальный порт, в случае подключения системы через USB-адаптер)
- выбрать скорость передачи (Baud rate), на которой работает система (115200 бит/с)
- выбрать сетевой адрес системы, по умолчанию "1"
- нажать кнопку **Connect**.

Если установленные параметры соответствуют параметрам интерфейса системы, программа выполнит идентификацию системы, считает и отобразит ее конфигурационные параметры. Если связь не установлена, выдается сообщение об отсутствии связи. При успешном соединении окно преобразуется к следующему виду:



8.3. Отображение результата

- нажатие кнопки **Measure** включает режим непрерывного измерения с выводом на панелях индикации результата
- во время измерений в окне **Oscilloscope** появляется графическое представление результата (с помощью флагов в радиогруппе **Channel** выбираем канал для отображения). Левой клавишей мыши можно изменять масштаб изображения, правой – перемещать график в области просмотра.
- данные, поступающие от системы, накапливаются и сохраняются в кольцевом буфере размером 10000 измерений. Нажатие правой клавиши вызывает меню **Сохранение данных в файл**.
- для остановки приема данных нажать кнопку **Stop**

8.4. Настройка параметров

Таблица **Parameter– Value** позволяет редактировать и заносить как в RAM, так и во FLASH системы индикации соответствующие параметры.

- для установки сетевого адреса щелкните левой клавишей мыши в поле **Value** строки **Network Address**, вызвав список допустимых адресов, выберите из списка необходимое значение;
- для установки скорости обмена щелкните левой клавишей мыши в поле **Value** строки **UART Baud rate**, вызвав список допустимых скоростей, выберите из списка необходимое значение;
- для установки параметра контроля четности щелкните левой клавишей мыши в поле **Value** строки **Parity**, выберите из списка необходимое значение;

8.5. Сохранение параметров

- После установки одного или нескольких требуемых параметров нажати-ем правой клавиши вызываем меню записи параметров в систему индикации.
- Выбираем **Load** (запись одного параметра) либо **Load All** (запись всех параметров)
- Проводим тестирование работы системы с новыми параметрами
- Для сохранения новых параметров в памяти системы нажимаем **Write to FLASH**. Теперь при любом последующем включении системы она будет работать с установленной Вами конфигурацией

9. Описание последовательного интерфейса

Порт RS485 в соответствии с принятым сетевым протоколом и аппаратными возможностями позволяет подключить системы индикации (до 127 шт.) к одному устройству сбора информации по схеме “общая шина”.

9.1. Конфигурационные параметры

9.1.1. 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 интерфейсам RS232/RS485 – 460,8 кбит/с.

9.1.2. Сетевой адрес

Данный параметр определяет сетевой адрес системы индикации.

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” (система индикации), 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, а также при работе с одним датчиком.

9.1.3. Таблица заводских значений параметров

Наименование параметра	Значение
Скорость передачи данных	115200
Сетевой адрес	1

9.2. Протокол обмена

9.2.1. Формат последовательной посылки данных

Посылка данных имеет следующий формат:

При значении бита Parity = 0

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

При значении бита Parity = 1

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

Бит нечетности является дополнением 8-и бит данных до четности

9.2.2. 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"].

9.2.3. 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)

9.2.4. 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)

9.2.5. 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:

- три бита циклического двоичного счетчика пакетов (CNT2:0). 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	CNT(2:0)	DAT(3:0)	1	CNT(2:0)	DAT(7:4)

10. Коды запросов и список параметров

10.1. Таблица кодов запросов

Код запроса	Описание	Сообщение (размер в байтах)	Ответ (размер в байтах)
01h	Идентификация устройства	—	-тип устройства (1) -модификация (1) -серийный номер (2) -зарезервированы (4)
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	Резерв	—	—
06h	Запрос результата	—	-результат Д1 (3) -результат Д2 (3) -результат Д3 (3) -результат Д4 (3)

10.2. Список параметров

Код параметра	Наименование	Значения
00h	Системное слово состояния	х,х,х,х,х,х,Р,О – бит О – режим энергосбережения (не доступно) бит Р – контроль четности бит х – не используются; бит Р: 0 – контроль четности выкл.; 1 – контроль четности EVENPARITY(по умолчанию).
01h	Сетевой адрес	1...127 (по умолчанию — 1)
02h	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.

10.3. Примечания

- Все значения представлены в двоичном виде.

- 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.

10.4. Примеры сеансов связи

Запрос "идентификация устройства".

Условия: адрес устройства — 1, код запроса — 01h, тип устройства — 61(3Dh), модификация — 1 (01h), серийный номер — 0412 (019Ch), номер пакета — 1.

Формат запроса:

Байт 0				Байт 1				[Байты 2...N]			
INC0(7:0)				INC1(7:0)				MSG			
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 1				Байт 0			
1	0	CNT(1:0)	DAT(3:0)	1	0	CNT(1:0)	DAT(7:4)

Ответ "помощника":

Тип устройства:

DAT(7:0)															
Байт 1							Байт 0								
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
93h							9Dh								

Модификация

DAT(7:0)															
Байт 1							Байт 0								
1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
90h							91h								

Серийный номер

DAT(7:0)															
Байт 1							Байт 0								
1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
99h							9Ch								
DAT(7:0)															
Байт 3							Байт 2								
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
90h							91h								

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

11. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации Оптических микрометров РФ65х - 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, гарантийный срок хранения - 12 месяцев