

ЗАО «НПП «ПРОМТРАНСАВТОМАТИКА»

Утвержден
ПТА.БИН-8.000.00 32-РП

Генеральный директор ЗАО «НПП
«ПРОМТРАНСАВТОМАТИКА»

_____ Е.В. Лейбович

“ ____ ” _____ 2007 г.

КОНТРОЛЛЕР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МНОГОКАНАЛЬНЫЙ БИН-8

Прикладное программное обеспечение
Протокол обмена

Руководство программиста

ПТА.БИН-8.000.00 32-РП

Компакт-диск

Листов 19

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

2007

Литера

Аннотация

Настоящее руководство описывает протокол обмена информацией по интерфейсам RS-232 и RS-485 между контроллером БИН-8 и IBM-совместимым компьютером.

Содержание

Аннотация.....	2
1 Назначение протокола	4
1.1. Область применения протокола	4
1.2. Обзор документа	4
1.3. Уровень подготовки программиста.....	4
2 Работа протокола	5
2.1. Описание контроллера.....	5
2.1.1. Возможности контроллера.	5
2.1.2. Интерфейсы.....	5
2.1.3. Организация памяти контроллера.	6
2.1.4. Параметры контроллера.	6
2.2. Описание протокола	8
2.2.1. Инициация и завершение обмена.	8
2.2.2. Заголовок.....	8
2.2.3. Запросы.....	9
2.2.4. Задание параметров.	12
2.3. Организация структур.....	12
Термины и сокращения.....	13
Библиография	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	16
Описание структур, используемых протоколом.	16

1 Назначение протокола

1.1. Область применения протокола

1.1.1. Описываемый протокол обмена между контроллером БИН-8 и ПК по интерфейсу RS-232 или RS-485 используется для создания приложений, работающих с контроллером измерения линейных перемещений БИН-8 в лабораторных и производственных условиях в машиностроении и приборостроении.

1.1.2. Протокол позволяет управлять режимами измерений контроллера, производить настройку, калибровку и передачу результатов измерений контроллера в ПК.

1.1.3. Используя описываемый протокол, можно создавать прикладные программы для работы с контроллером измерения линейных перемещений БИН-8 в любой операционной среде.

1.2. Обзор документа

1.2.1. Настоящий документ предназначен для программистов из числа эксплуатационного персонала многоканального измерительного контроллера БИН-8.

1.2.2. Краткий обзор разделов настоящего документа.

Раздел 1. Назначение протокола.

Раздел состоит из двух подразделов.

В этом разделе определена область применения и приведено краткое описание протокола, проведен общий обзор настоящего документа.

Раздел 2. Работа протокола.

Раздел состоит из трех подразделов.

В этом разделе приведены возможности контроллера БИН-8, описание интерфейсов, используемых при обмене информацией между ПК и контроллером, описание параметров контроллера.

В этом же разделе приведено описание работы протокола.

Приложение - в приложении 1 приведены используемые структуры.

1.3. Уровень подготовки программиста

1.3.1. Работа с протоколом может осуществляться программистом из числа эксплуатационного персонала контроллера, который должен знать особенности работы микропрограммных контроллеров и иметь опыт программирования в управлении обменом информацией.

2 Работа протокола

В настоящем подразделе приведено описание применяемых интерфейсов, протокола, а также работа протокола.

2.1. Описание контроллера

2.1.1. Возможности контроллера.

2.1.1.1. Контроллер предназначен для измерения линейных перемещений с отображением измерительной информации в числовом и графическом виде в системах измерения линейных перемещений [1].

Контроллер относится к многоканальным устройствам с максимальным числом каналов 8. В контроллере каналы используются для измерения линейных перемещений. В некоторых моделях один канал используется для измерения температуры.

Контроллер может эксплуатироваться как самостоятельно, так и в составе аппаратно-программного комплекса, состоящего из:

- контроллера измерительного многоканального БИН-8/1;
- персонального компьютера;
- комплекта программных средств – прикладного ПО.

2.1.2. Интерфейсы.

2.1.2.1. Обмен данными между контроллером и ПК производится через СОМ-порт компьютера по интерфейсу RS-232 или RS-485. Тип используемого интерфейса указан на задней стороне контроллера над разъемом интерфейсного кабеля.

Интерфейс RS-232 предполагает подключение одного устройства к СОМ-порту и обеспечивает дуплексный (одновременно прием-передача) обмен информацией между ПК и устройством. Интерфейс не допускает «горячее переключение» - отключение/подключение кабеля в процессе работы.

Интерфейс RS-485 допускает подключение нескольких (до 255) устройств к шине СОМ-порта и обеспечивает полудуплексный (прием и передача с разделением во времени) обмен информацией между ПК и устройством – передачу данных от устройства в компьютер в потоковом режиме.

2.1.2.2. Устройство, подключенное СОМ-порту, имеет собственный адрес.

Новый прибор имеет адрес 254. При установке нового адреса в прибор допустимы значения только в диапазоне адресов 1 - 253.

Адрес 255 применяется для обращения ко всем устройствам на шине СОМ-порта, независимо от типа интерфейса. Адрес 255 установлен в программе по умолчанию.

Работа с несколькими адресами имеет смысл, только если прибор использует интерфейс RS-485 и имеется несколько приборов на шине. В остальных случаях используется адрес, установленный по умолчанию (255).

2.1.3. Организация памяти контроллера.

2.1.3.1. В контроллере имеется оперативная память для хранения команд и данных в процессе работы и энергонезависимая перезаписываемая память EEPROM.

В процессе работы необходимые данные из EEPROM помещаются в оперативную память.

2.1.3.2. Память EEPROM в контроллере делится два типа: память внутренняя – память прибора и внешняя – память датчика.

2.1.3.3. Внутренняя память находится непосредственно в контроллере, содержит данные о контроллере, каналах, установочные данные и данные настройки контроллера и каналов, а также данные о датчиках, полученные из внешней памяти.

Информация во внутреннюю память заносится при калибровке и настройке прибора. В процессе работы с прибором некоторые данные во внутренней памяти можно менять. Не рекомендуется менять данные калибровки.

Структура информации, хранящейся во внутренней памяти, описана структурами BIN8_INFO – содержимое внутренней памяти и CHAN_INFO - данные о канале.

Для считывания содержимого внутренней памяти используется запрос BIN8CMD_FULL. В этом случае в компьютер будет прочитано содержимое внутренней памяти контроллера (структуры BIN8_INFO).

2.1.3.4. Внешняя память (118 байт) установлена в разъемах датчиков, ее содержимое заносится изготовителем при калибровке. Для обеспечения совместимости контроллера с датчиками ее содержимое не подлежит изменению пользователем.

Структура информации во внешней памяти описана структурой GAUGE_TABLE, представляющей собой копию внешней памяти во внутренней памяти.

2.1.4. Параметры контроллера.

2.1.4.1. Диапазоны измерений.

Контроллер БИН-8 позволяет производить измерения в одном или двух диапазонах, что определяется номером модели прибора.

Наличие и применение второго диапазона в приборе отмечается специальным признаком (флаг второго диапазона).

Диапазон измерений, необходимый для работы, можно для каждого канала выбрать ручную или автоматическую.

Для каждого диапазона выбранного канала устанавливаются свои пределы измерений (значение диапазона). Обычно «Диапазон 2» настраивается более точным, чем «Диапазон 1», поскольку прибор для повышения точности запрашивает диапазон 2.

Для каждого диапазона выбранного канала устанавливается точность измерений – количество знаков после запятой в результате измерения.

Для каждого диапазона выбранного канала устанавливается коэффициент усиления со своими значениями корректирующего коэффициента и поправки. Значение корректирующего коэффициента (близкое к 1) умножается на код АЦП, после чего величина поправки добавляется к скорректированному с учетом коэффициента коду АЦП.

2.1.4.2. Обнуление.

Контроллер позволяет задавать начальное значение для измерений – величину, от которой будет производиться отсчет. Величину начального значения (значение «нуля»)

для измерений устанавливает процесс, называемый «Обнуление». Это значение впоследствии автоматически вычитается из результата измерения.

Величина начального значения (значения «нуля») может устанавливаться вручную в режиме калибровки (значение «нуля» задается вручную) или по команде. По команде в качестве начального значения принимается величина измерения, полученная на момент обнуления, с противоположным знаком. Поскольку значение «нуля» вычитается из результата измерения, то будет получен результат последнего измерения, равный нулю. По команде «Отменить» значение «нуля» будет равно 0.

2.1.4.3. Результаты измерений можно считывать из прибора вручную (см.п.3.4.8) или автоматически. Ручное (однократное) измерение имеет смысл для приборов, применяющих интерфейс RS-485. Автоматическая передача измерений действительна только для приборов, применяющих интерфейс RS-232.

При автоматической передаче можно запретить передачу результатов измерений в компьютер, считывать результаты измерений при наличии связи с компьютером или считывать результаты измерений независимо от наличия связи с компьютером.

2.1.4.4. Период опроса.

Контроллер позволяет задать период опроса. Период опроса – это период, с которым прибор будет производить измерения. Период опроса заносится в память прибора. Прибор будет производить одно измерение в заданный период, если период задан. Если период не задан (параметр=0), то прибор будет производить измерения с максимально возможной частотой.

2.1.4.5. Калибровка.

Калибровка позволяет настроить контроллер для обеспечения совместимости его с датчиками.

Калибровка выполняется для каждого канала в отдельности.

Характеристики датчика линейных перемещений заносятся во внешнюю память, находящуюся в разъеме датчика, при его изготовлении, поэтому его калибровка производится только изготовителем датчиков.

Для хранения характеристик датчиков температур используется внутренняя память прибора, поэтому калибровка этих датчиков доступна пользователю прибора.

Примечание.

Во избежание задания ошибочных параметров и порчи настроек прибора калибровка должна производиться только специалистом.

Программа опрашивает характеристики датчика из внешней памяти. При отсутствии данных внешней памяти (датчик отключен от контроллера) требуемые данные запрашиваются из внутренней памяти контроллера. Если программа не обнаружит данных внешней памяти, считается, что в этом канале не используется датчик линейных перемещений.

2.1.4.6. Время усреднения.

Время усреднения – время, за которое получено среднее значение произведенного измерения.

2.1.4.7. Количество усреднений.

Количество усреднений – это количество измерений, сделанное прибором за время усреднения. При помощи запроса «Количество усреднений» выводится количество усреднений от момента включения для всех каналов.

2.1.4.8. Время коммутации.

Время коммутации - минимально допустимое времени коммутации. Если коэффициент усиления меняется на больший, то время коммутации устанавливается 80 мсек, если тот же или меньший, то время коммутации, введенное в поле окна. Обычно вводится время коммутации не менее 20 мсек, но, в некоторых случаях можно установить меньшее время коммутации, что подбирается опытным путем. Максимально допустимое значение – 255 мсек.

2.2. Описание протокола

2.2.1. Инициация и завершение обмена.

2.2.1.1. Обмен данными между ПК и прибором управляется сигналом RTS (Request To Send, запрос на передачу данных). Для передачи данных устройство, инициирующее передачу, устанавливает RTS=1.

2.2.1.2. По окончании передачи данных устройство, инициировавшее передачу, устанавливает RTS=0.

2.2.2. Заголовок.

2.2.2.1. Посылка данных начинается с передачи заголовка (CTRL_HEADER), определяющего начало кадра. В нем же задается код команды и параметры команды (в поле данных), а также ведется подсчет контрольной суммы CRC.

2.2.2.2. Структура заголовка для любой посылки:

```

BYTE sign[4]; // сигнатура CTRL_SIGN;
WORD addr; // адрес (кому);
BYTE cmd; // код команды;
WORD src; // адрес (от кого);
BYTE ctrlid; // код типа прибора CTRLID_...;
WORD ident; // идентификатор кадра;
BYTE mode; // CTRLANS_...;
WORD datasize; // длина данных;
// ..... данные + WORD crc,

```

где:

сигнатура CTRL_SIGN – всегда значение=ПТА;

адрес (кому) – адрес устройства, кому направлен запрос: обычно 255 для прибора и 0 для ПК;

код команды – коды команд описаны в п.2.2.5;

адрес (от кого) – адрес устройства, отправившего запрос;

код типа прибора CTRLID_... – код типа устройства, определяет тип протокола устройства, устанавливается во всех заголовках независимо от того, кто отправляет и кто получает запрос; в данном случае тип - контроллер БИН-8 (CTRLID_BIN8), код=3;

идентификатор кадра – нарастающий счетчик;

CTRLANS_... – код состояния посылки:

CTRLANS_TRANSMIT, // 0=передача;
 CTRLANS_ANSWER, // 1=ответ на запрос;
 CTRLANS_UNKNOWNCMD, // 2=неизвестный запрос
 CTRLANS_CRC, // 3=ответ "ошибка CRC команды"
 CTRLANS_DATASIZE, // 4=ответ "ошибка длины данных"
 CTRLANS_NUM;

длина данных – длина массива данных в байтах.

2.2.2.3. Далее передаются данные, в конце которых передается WORD CRC – контрольная сумма.

2.2.2.4. В таблицу 2.1 сведены данные заголовка.

Таблица 2.1 – Описание заголовка.

Байты	Формат	Описание	Значение
0-3	BYTE	Сигнатура	ПТА
4-5	WORD	Адрес получателя	0 - 255
6	BYTE	Код команды	0 - 24
7-8	WORD	Адрес источника	0 - 255
9	BYTE	Идентификатор типа прибора	3
10-11	WORD	Идентификатор кадра	
12	BYTE	Код состояния посылки	0 - 5
13-14	WORD	Длина данных	
15-16	WORD	CRC	

2.2.3. Запросы.

2.2.3.1. В таблице 2.1 приведены коды команд запросов, их мнемкоды и описания.

Таблица 2.2 – Коды команд.

Код	Мнемкод	Описание	Пояснения
0	BIN8CMD_DATA	Без запроса	Для RS-232

		контроллер посылает данные	
1	BIN8CMD_NOP	Пустой запрос без ответа	Подтверждение наличия связи с ПК. Используется для автоматической передачи, если установлен режим =1 - разрешает передачу, если есть связь с компьютером.
2	BIN8CMD_GETADDRESS	Чтение адреса прибора	Возвращает WORD - адрес контроллера
3	BIN8CMD_SETADDRESS	Установка адреса прибора	В данных WORD – новый адрес прибора
4	BIN8CMD_EEPXMODE	Тип EEPROM	Возвращает BYTE: внутренняя (=0) или внешняя (=1) EEPROM
5	BIN8CMD_GETCALIBR	Получить данные калибровки	Возвращает значения структур GAUGE_TABLE+CHAN_INFO
6	BIN8CMD_SETCALIBR	Установить данные калибровки	Запись значений в структуры GAUGE_TABLE+CHAN_INFO
7	BIN8CMD_GETMEAS	Результаты измерений	Возвращает значения измерений (структура BIN8_DATAEX)
8	BIN8CMD_GETNUMMEAS	Количество усреднений измерений	Возвращает массив WORD из 8 слов – количество усреднений измерений для каждого канала
9	BIN8CMD_FULL	Получить содержимое BIN8_INFO	Возвращает содержимое внутренней EEPROM - все таблицы калибровки
10	BIN8CMD_GETCHANMEAS	Получить результат измерений канала	В данных команды BYTE - № канала. Возвращает результаты измерений канала – содержимое структуры BIN8_CHANMEAS
11	BIN8CMD_GETDIAP	Чтение диапазонов	Возвращает массив из 8 байт (по № каналов): 0 -1 диапазон, 1 – 2 диапазон, 2 – автоматический выбор диапазона.
12	BIN8CMD_SETDIAP	Установка диапазонов	В данных команды BYTE[8] - массив из 8 байт (по № каналов): 0 -1 диапазон, 1 – 2 диапазон, 2 – автоматический выбор диапазона.

13	BIN8CMD_GETCHANTABLE	Получить данные о настройках канала	Возвращает содержимое массива из 8 байт структуры BIN8_CHANTABLE[8]
14	BIN8CMD_SETPARM	Установка параметров канала	В данных команды - № канала, параметр. Значение параметров приведено в п.2.2.4.2
15	BIN8CMD_NOLL	Обнуление	В данных команды: BYTE – флаг «Обнулить/Отменить», BYTE – маска каналов, FLOAT ссылка - принять за 0 текущие результаты измерений для заданных каналов.
16	BIN8CMD_VERSION	Версия	Возвращает № версии микропрограммы прибора
17	BIN8CMD_GETTRMODE	Прочитать установки режима автоматической передачи	Возвращает BYTE: значение =0 запрещает передачу, =1 - разрешает передачу, если есть связь с компьютером, =2 - разрешает передачу независимо от наличия связи с компьютером.
18	BIN8CMD_SETTRMODE	Установка режима автоматической передачи	В данных команды BYTE: значение =0 запрещает передачу, =1 - разрешает передачу, если есть связь с компьютером, =2 - разрешает передачу независимо от наличия связи с компьютером.
19	BIN8CMD_GETPERIOD	Прочитать значение периода опроса	Возвращает BYTE - значение периода опроса, сек
20	BIN8CMD_SETPERIOD	Установить период опроса	В данных команды BYTE - период опроса, сек
21	BIN8CMD_GETHARDINFO	Получить данные прибора	Возвращает WORD - заводской №, WORD - год выпуска, WORD - RS-232/485, BYTE - № версии
22	BIN8CMD_SETHARDINFO	Установить данные прибора	В данных команды: WORD - заводской №, WORD - год выпуска, WORD - RS-232/485.
23	BIN8CMD_STATISTCMD	Число принятых прибором команд	Возвращает DWORD - число полученных команд
24	BIN8CMD_GETBUFMEAS	Тестовый массив кодов АЦП для первого канала	Коды АЦП по первому каналу: возвращает DWORD - количество усреднений или

			0=нет связи
--	--	--	-------------

2.2.4. Задание параметров.

Параметры канала устанавливаются по команде BIN8CMD_SETPARM, при этом параметром команды устанавливаются параметры канала.

BIN8PARAM_ON - признак включения канала; позволяет включить или отключить канал;

BIN8PARAM_TINTEGR - время усреднения;

BIN8PARAM_UNIT - единицы измерения (0=мкм, 1=мм, . . .);

BIN8PARAM_SENSTYPE - тип датчика (А или Б); не используется;

BIN8PARAM_FLAGDIAP2 - признак наличия 2-го диапазона;

BIN8PARAM_DIAP - диапазон (0,1 или авто);

BIN8PARAM_DIAP1VAL - пределы измерения для диапазона 1;

BIN8PARAM_DIAP2VAL - пределы измерения для диапазона 2;

BIN8PARAM_ZNAKDIAP1 - количество знаков после запятой для диапазона 1;

BIN8PARAM_ZNAKDIAP2 - количество знаков после запятой для диапазона 2;

BIN8PARAM_KUSDIAP1 - коэффициент усиления для диапазона 1;

BIN8PARAM_KUSDIAP2 - коэффициент усиления для диапазона 2;

BIN8PARAM_IMODE - 0=постоянный ток, 1=переменный; в БИН-8 – только постоянный ток;

BIN8PARAM_VAL0 - начальное значение «нуля»;

BIN8PARAM_KOEFF0 - поправочный коэффициент для усиления 0;

BIN8PARAM_KOEFF1 - поправочный коэффициент для усиления 1;

BIN8PARAM_KOEFF2 - поправочный коэффициент для усиления 2;

BIN8PARAM_POPRAVKA0 - поправка для усиления 0;

BIN8PARAM_POPRAVKA1 - поправка для усиления 1;

BIN8PARAM_POPRAVKA2 - поправка для усиления 2;

BIN8PARAM_COMMDELAY - задержка на коммутацию.

2.3. Организация структур

2.3.1. Для упорядочивания информации в памяти прибора и ее использования применена организация структур, приведенная [в приложении 1](#).

Структура представляет собой описание хранилища каждого вида данных.

Термины и сокращения

Термин, сокращение	Пояснение
Контроллер	Контроллер измерения линейных перемещений БИН-8
Прибор	То же
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение

Библиография

1. КОНТРОЛЛЕР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МНОГОКАНАЛЬНЫЙ БИН-8. Руководство по эксплуатации ПТА.БИН-8.000.00 РЭ.

Разработчик

ЗАО «НПП «ПРОМТРАНСАВТОМАТИКА»

Санкт-Петербург, пр. Маршала Блюхера, д.12,
тел. (812) 334 14 84, тел./факс (812) 438 19 80

Описание структур, используемых протоколом.

BIN8_INFO

Содержимое внутренней EEPROM:

BYTE address - адрес прибора;

BYTE trmode - битовые флаги:

0-1 признак разрешения автоматической передачи данных:

0=запрещена,

1=разрешена, если есть связь с компьютером,

2=разрешена всегда;

2-5 - период опроса (сек);

6 - интерфейс:

0=RS-485,

1=RS-232;

7 - резерв;

WORD N - заводской номер прибора;

BYTE year - год выпуска (2 последние цифры) прибора;

GAUGE_TABLE tab[NUMCHAN] - копия содержимого внешнего EEPROM

CHAN_INFO chan[NUMCHAN] - информация о каналах.

CHAN_INFO

Внутренняя память - данные о канале:

BYTE flag - битовые флаги:

0 - признак включения канала;

1 - вид тока:

1=переменный ток,

0=постоянный ток;

2,3 - диапазон:

0 = 0 диапазон,

1 = 1 диапазон,

2 = автоматическая смена диапазонов;

4 - признак наличия 2-го диапазона

5-7 – резерв;

BYTE tintegr - время интегрирования, мсек;

float val0 - значение нуля (это значение вычитается из результата измерения);

BYTE commdelay - задержка на коммутацию;

float koeff[3] - результат измерения в виде кода АЦП умножается на значение коэффициента (= около 1); коэффициент вводится при калибровке для обеспечения работы разных блоков с одними датчиками; для каждого коэффициента усиления - свои значения этого коэффициента;

short Popravka[3] - к скорректированному коэффициентом коду АЦП прибавляется значение поправки; поправка вводится при калибровке для

обеспечения работы разных блоков с одними датчиками; для каждого коэффициента усиления - свои значения поправки.

GAUGE_TABLE

Содержимое внешней EEPROM:

BYTE flags - flags&7 = тип датчика (А или Б) – устаревшее, не используется;

BYTE dim – единица измерения:

0=mkm,

1=mm,

2=град

APP_TABLE at[2] – таблица калибровки (см.ниже).

APP_TABLE

Таблица калибровки:

BYTE rc - битовые флаги:

0-1 - коэффициент усиления,

2-5 – резерв,

6-7 - число знаков после запятой;

WORD rn - диапазон = +-гп

BYTE apn - число точек в таблице;

APP_POINT aap[APP_MAX] - точка таблицы калибровки (см.ниже).

APP_POINT

Точка таблицы калибровки:

short code;

float val.

BIN8_DATAEX

Структура с результатами измерений,
будет передаваться по запросу "BIN8CMD_GETMEAS":

DWORD msec - время получения данных;

BYTE fOn - битовые флаги включения каналов;

BYTE currdiap - битовые флаги текущих диапазонов;

BYTE flag0 - признак, что CHAN_INFO::val0 != 0;

BYTE eepex[NUMCHAN] - типы внешних EEPROM; 0=нет;

short adc[NUMCHAN] - коды АЦП;

float val[NUMCHAN] - результаты измерений.

BIN8_DATATR

Структура, которая будет передаваться автоматически:

DWORD msec - время получения данных;
BYTE fOn - битовые флаги включения каналов;
BYTE currdiap - битовые флаги текущих диапазонов;
float val[NUMCHAN] - результаты измерений.

BIN8_CHANMEAS

Структура результатов измерений по заданному каналу. Используется при калибровке.

Передается сразу после запроса:

BYTE fOn - признак включения;
BYTE diap - текущий диапазон;
short adc - код АЦП;
float val – значение.

BIN8_CHANTABLE

Структура настроек канала:

BYTE flag - битовые флаги:

- 0 - признак включения;
- 1 - ток постоянный (0) или переменный (1);
- 2,3 - диапазон 0,1 или авто;
- 4 - признак наличия 2-го диапазона;
- 5 - единицы измерения (0=мкм, 1=мм, ...);
- 6,7 - тип датчика;

BYTE flagd - битовые флаги:

- 0,1 - кол-во знаков после запятой для диапазона 1;
- 2,3 - кол-во знаков после запятой для диапазона 2;
- 4,5 - к-т усиления для диапазона 1;
- 6,7 - к-т усиления для диапазона 2;

BYTE tintegr - время усреднения;

WORD diapVal[2] - пределы измерений для диапазонов;

float val0 - значение нуля (корректировка для обеспечения работы разных блоков с одними датчиками; для каждого коэффициента усиления свои цифры);

float koeff[3] - на этот коэффициент умножается результат измерения (== около 1);

short Popravka[3] - значение поправки прибавляется к результатам измерения;

BYTE commdelay- задержка на коммутацию.

