

Утвержден

05755097.00005-01-34-01-ЛУ

**АМПЕРМЕТРЫ И ВОЛЬТМЕТРЫ  
Ф1761.2-АД, Ф1761.4-АД, Ф1761.5-АД  
Ф1761.6-АД, Ф1762.3-АД, Ф1762.5-АД  
Ф1762.6-АД, Ф1762.7-АД и Ф1762.8-АД**

**ПРОГРАММА НАСТРОЙКИ ПРИБОРОВ**

**Руководство оператора**

**05755097.00005-01-34-01**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОМУ И ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ.....	4
2.2 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....	4
2.3 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ.....	4
2.4 ПОРЯДОК УДАЛЕНИЯ.....	5
2.5 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	5
<b>3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>7</b>
3.1 НАСТРОЙКА СВЯЗИ С ПРИБОРОМ.....	7
3.2 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ КОНФИГУРАЦИИ ПРИБОРА. ....	10
3.3 КАЛИБРОВКА ПРИБОРА.....	13
<b>4. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА С ПРИБОРОМ ПО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМУ КАНАЛУ СВЯЗИ .....</b>	<b>15</b>
4.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	15
4.2 КОМАНДЫ ЧТЕНИЯ.....	19
4.3 КОМАНДЫ ЗАПИСИ.....	26
4.4 КОМАНДЫ УСТАНОВКИ РЕЖИМА .....	33
4.5 РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ ПРИБОРА .....	34
4.6 РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОРЯДОК КАЛИБРОВКИ ПРИБОРА .....	35

## **1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Программа "Программа настройки приборов Ф1761.2, Ф1761.4, Ф1761.5, Ф1761.6, Ф1762.3, Ф1762.5, Ф1762.6, Ф1762.7 и Ф1762.8" (далее – программа настройки) предназначена для автоматизации процесса настройки амперметров и вольтметров Ф1761.2-АД, Ф1761.4-АД, Ф1761.5-АД, Ф1761.6-АД, Ф1762.3-АД, Ф1762.5-АД, Ф1762.6-АД, Ф1762.7-АД и Ф1762.8-АД (в дальнейшем – приборов). Связь компьютера с прибором осуществляется по интерфейсным выходам прибора.

Программа настройки обеспечивает:

чтение информации о параметрах конфигурации прибора;

изменение параметров конфигурации прибора;

запись требуемых параметров конфигурации в прибор.

## **2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **2.1 Технические характеристики, требования к аппаратному и программному обеспечению**

Программа предназначена для работы под Windows 98SE /NT4/2000/XP/7. Для работы программы необходимо 10 Мб свободного места на диске, 32 Мб оперативной памяти, видеокарта, поддерживающая режим не менее 800\*600 точек при числе цветов не менее 16 бит.

### **2.2 Комплект поставки**

В комплект поставки входят:

- |  |        |
|--|--------|
| 1. Руководство оператора 05755097.00005-01-34-01 | 1 экз. |
| 2. CD с программным обеспечением                 | 1 шт.  |

Примечание: Руководство оператора поставляется в электронном виде и находится на CD с программным обеспечением.

### **2.3 Порядок установки**

Для установки программы необходимо вставить прилагаемый CD в компьютер, при этом автоматически запустится программа Autorun.exe, находящаяся на диске, с помощью которой можно установить программу настройки на компьютер, а также просмотреть документацию, содержащуюся на диске. Если автоматический запуск программы Autorun.exe не произошел, необходимо запустить программу Autorun.exe вручную, находящуюся в корневой директории прилагаемого CD.

В появившемся окне выберите язык установки, нажав на соответствующую кнопку. Во вновь открывшемся окне нажмите кнопку «Установить». Далее необходимо выбрать каталог, в который будет установлена программа настройки и нажать кнопку «Далее».

Запуск программы производится из меню «Пуск» → «Программы» → «F176x-AD» → «Russian» → «Программа настройки».

После запуска окно программы должно иметь вид, показанный на рис. 1.

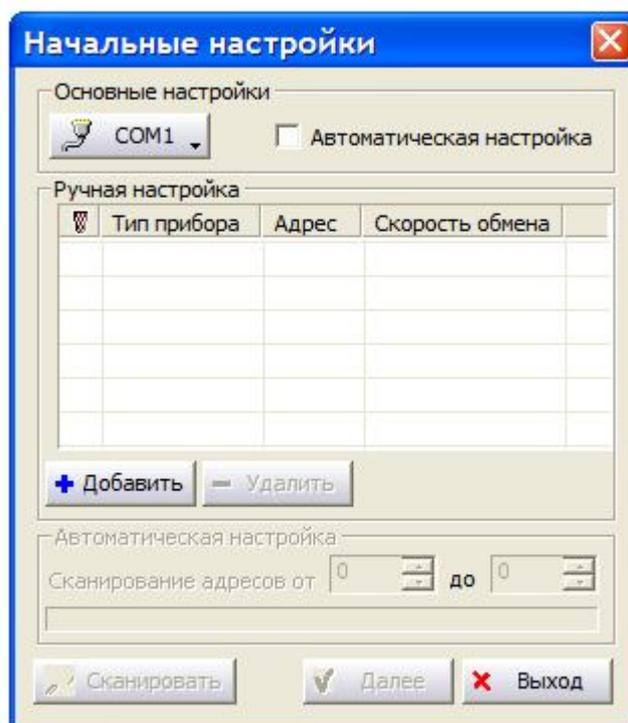


Рис. 1.

## 2.4 Порядок удаления

Удаление программы производится из меню «Пуск» → «Программы» → «F176x-AD» → «Russian» → «Удалить».

## 2.5 Подготовка к работе

Подготовьте к работе ПК в соответствии с его руководством по эксплуатации. Подготовьте приборы к работе в соответствии с их руководством по эксплуатации.

Для подключения приборов к компьютеру необходим преобразователь интерфейсов RS-485 / RS-232 с автоматическим определением скорости и направления передачи. Для подключения прибора собрать схему, приведённую на рис.2. Кабель, обозначенный на рис. 2 «RS-485», должен быть выполнен в виде витой пары. В условиях сильных помех рекомендуется экранирование с подключением экрана на к.3.

Включите питание прибора, ПК и преобразователя интерфейсов. Порядок включения питания значения не имеет.

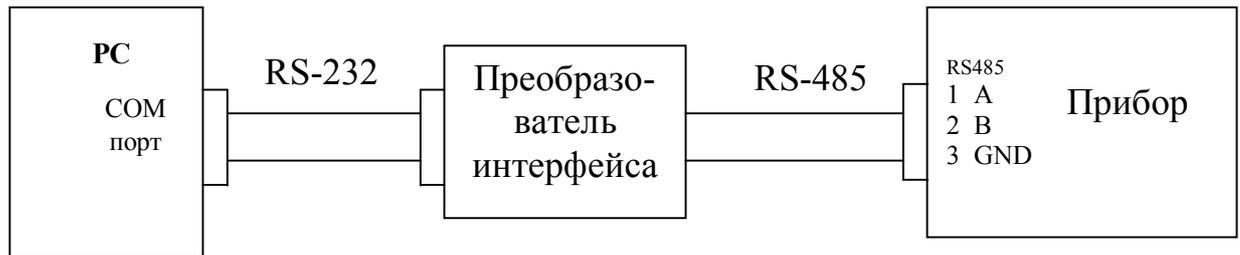


Рис.2

Запустите программу настройки. Убедитесь, что основное окно программы, появляющееся после ее запуска, соответствует рис.1. Произведите настройку программы в соответствии с п. 3.1. руководства оператора.

### 3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1 Настройка связи с прибором.

После установки программы по п.2.3. и подготовки к работе по п.2.5. необходимо настроить связь между прибором и ПК для того, чтобы программа могла обмениваться данными с прибором. Для этого необходимо запустить программу. При запуске программы, появляется окно “Начальные настройки” (см. рис.3), в котором требуется указать COM-порт компьютера, к которому присоединен интерфейсный кабель прибора (приборов), а также указать подключенные приборы, выбрав один из режимов настройки.

При работе данной программы с COM-портом компьютера, при чтении и записи конфигурации по интерфейсу, другие программы, использующие COM-порт компьютера должны быть закрыты.

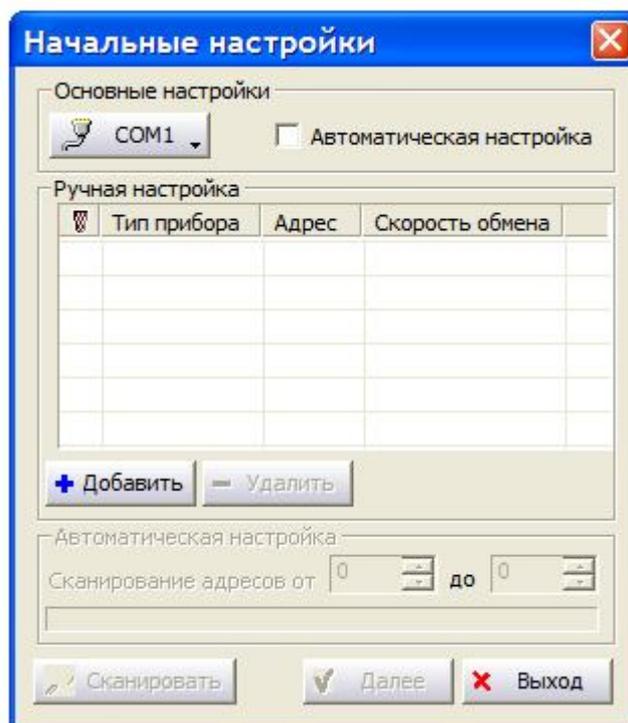


Рис. 3

Окно “Начальные настройки” имеет два режима:

*Режим ручной настройки* – пользователь сам вводит адрес прибора и скорость обмена по интерфейсу.

*Режим автоматической настройки* – программа автоматически осуществляет поиск приборов, подключенных к компьютеру, опрашивая по очереди указанный диапазон адресов на различных скоростях.

Для использования режима “Ручная настройка” требуется нажать кнопку “Добавить”. В появившемся окне “Добавление прибора” (см. рис.4) следует выбрать тип прибора, адрес прибора, скорость обмена и нажать кнопку “Добавить”. В пункте “Тип прибора” обозначение F1761.51 соответствует исполнению прибора Ф1761.5-АД-1. Скорости обмена, установленные в приборе и программе должны совпадать. Заводская настройка приборов по скорости обмена 9600 бит/с. В списке отобразится добавленный прибор (см. рис.5). Если по интерфейсу подключено несколько приборов, следует добавить также остальные приборы.

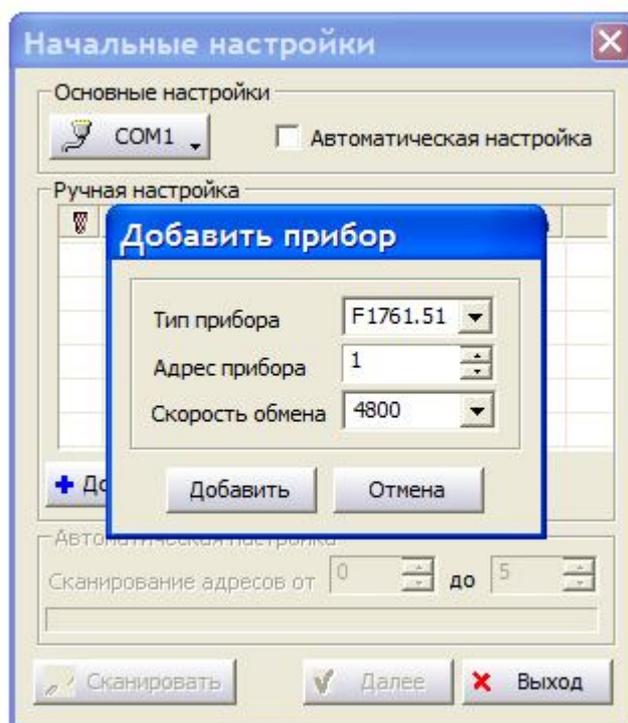


Рис. 4

Если используется “Автоматическая настройка”, установить галочку в окне “Автоматическая настройка”, выбрать диапазон адресов для сканирования и нажать кнопку “Сканировать”. После того как программа опросит все адреса в выбранном пользователем диапазоне отобразится список подключённых к компьютеру приборов (см. рис.5).

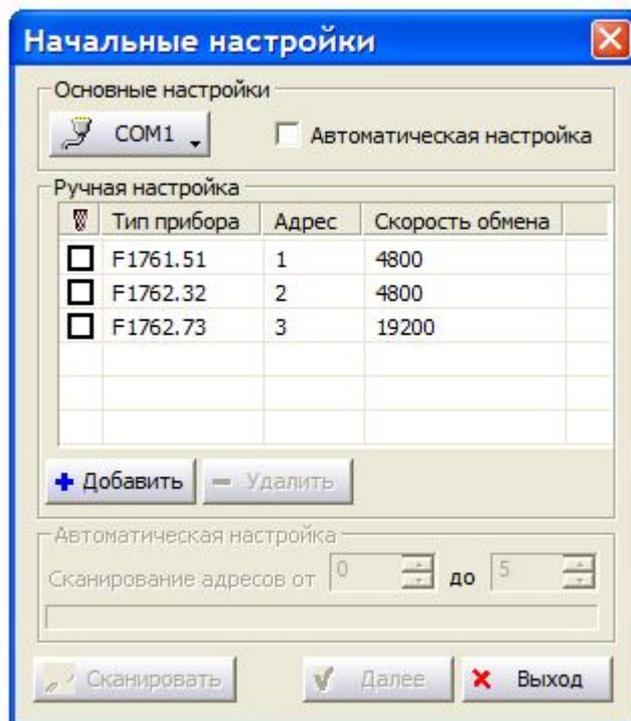


Рис. 5

В том случае, если нет необходимости работы с определённым прибором или его начальные параметры указаны неверно (изменены), то этот прибор можно удалить из списка. Для этого выберите строку из списка, в которой указан нужный прибор, и нажмите кнопку “Удалить”.

Для продолжения работы требуется нажать кнопку “Далее”, после чего откроется главное окно программы настройки (см. рис.6).

### 3.2 Настройка параметров конфигурации прибора.

После запуска программы и настройки связи с прибором по п.3.1 откроется главное окно программы настройки (см. рис.6).

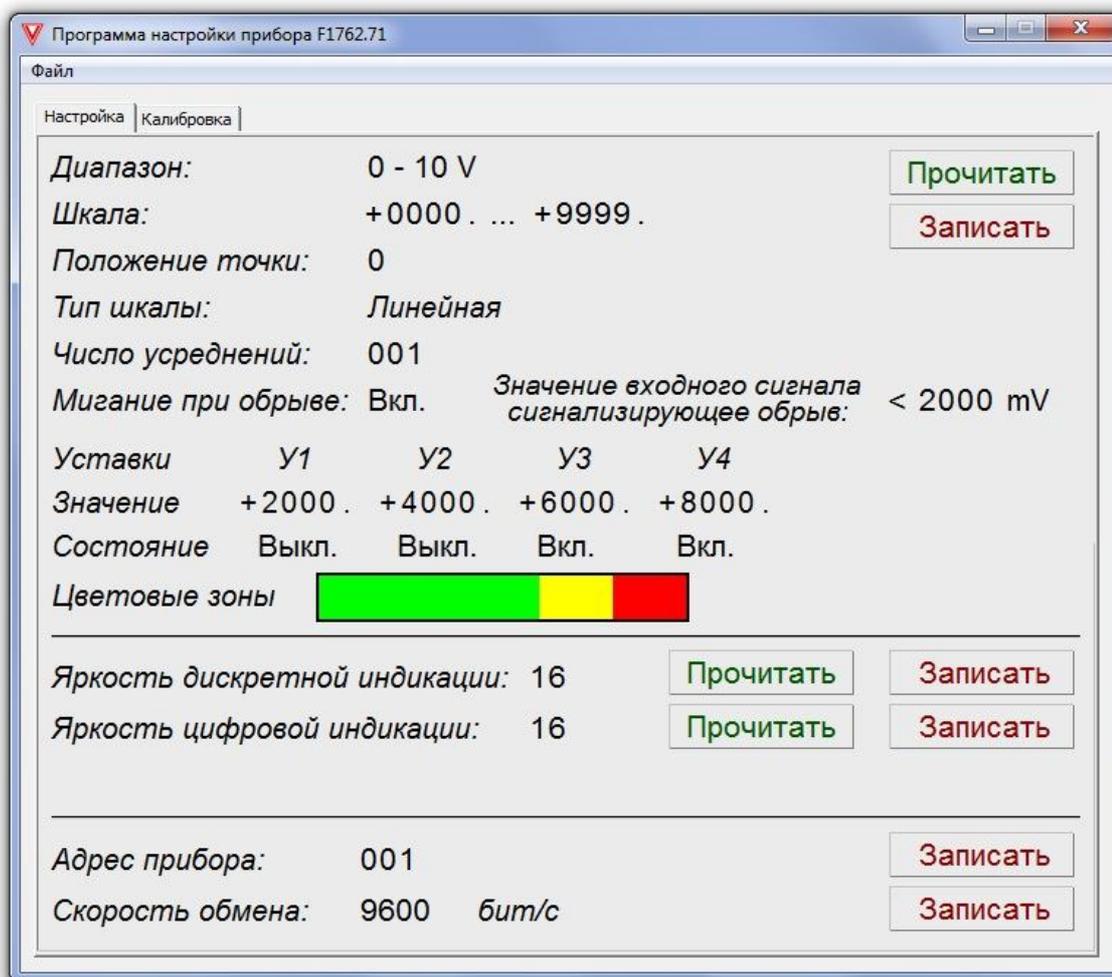


Рис. 6

Окно содержит меню «Файл», состоящее из следующих пунктов:

«Выбор прибора» - позволяет с помощью вызова окна «Начальные настройки» (см. рис.5) выбрать другой прибор,

«Выход» - позволяет осуществить завершение работы программы.

Также главное окно программы содержит две вкладки «Настройка» и «Калибровка». Вкладка «Настройка» отображает параметры конфигурации выбранного прибора и позволяет выполнить чтение, редактирование и запись параметров конфигурации выбранного прибора. Вкладка «Калибровка» позволяет выполнить калибровку выбранного прибора. При первоначальном появлении в главном окне выводится вкладка «Настройка», отображающая параметры конфигурации по умолчанию для выбранного типа приборов.

### 3.2.1 Чтение конфигурации прибора по интерфейсу.

Для загрузки конфигурации прибора по интерфейсу, нужно находясь на вкладке «Настройка» главного окна программы (см. рис.6) нажать на кнопку «Прочитать» (прибор должен быть подключён к компьютеру, иначе выдастся сообщение об ошибке пересылки данных). После того, как конфигурация будет загружена на компьютер, на вкладке «Настройка» отобразятся параметры конфигурации, соответствующие выбранному прибору, и будет предоставлена возможность редактирования конфигурации (настроек) прибора.

### 3.2.2 Редактирование конфигурации прибора.

С помощью вкладки «Настройка» главного окна программы (см. рис.6) можно изменять настройки прибора, которые пользователь загрузил по интерфейсу.

Для изменения тех или иных параметров конфигурации прибора (изменения диапазона, уставок, скорости и т.д.) необходимо щёлкнуть левой кнопкой мыши на соответствующем значении. После этого откроется окно (см. рис.7 и рис.8), в котором можно изменить или выбрать значение, соответствующего параметра конфигурации.

При изменении адреса прибора, положения запятой, яркости свечения индикаторов, значения шкалы и уставок откроется цифровое окно (см. рис.7), в котором с помощью левой и правой кнопки мыши будет изменяться их значение. При щелчке левой кнопкой мыши на соответствующей цифре этого окна значение будет увеличиваться каждый раз на единицу, а при щелчке правой кнопкой мыши значение будет уменьшаться каждый раз на единицу. После установки необходимого значения, нажмите кнопку «Enter» на клавиатуре вашего ПК.

При изменении диапазона измерений, состояния уставок, скорости обмена откроется окно выбора параметра (см. рис.8), в котором с помощью левой кнопки мыши нужно будет выбрать новое значение изменяемого параметра.

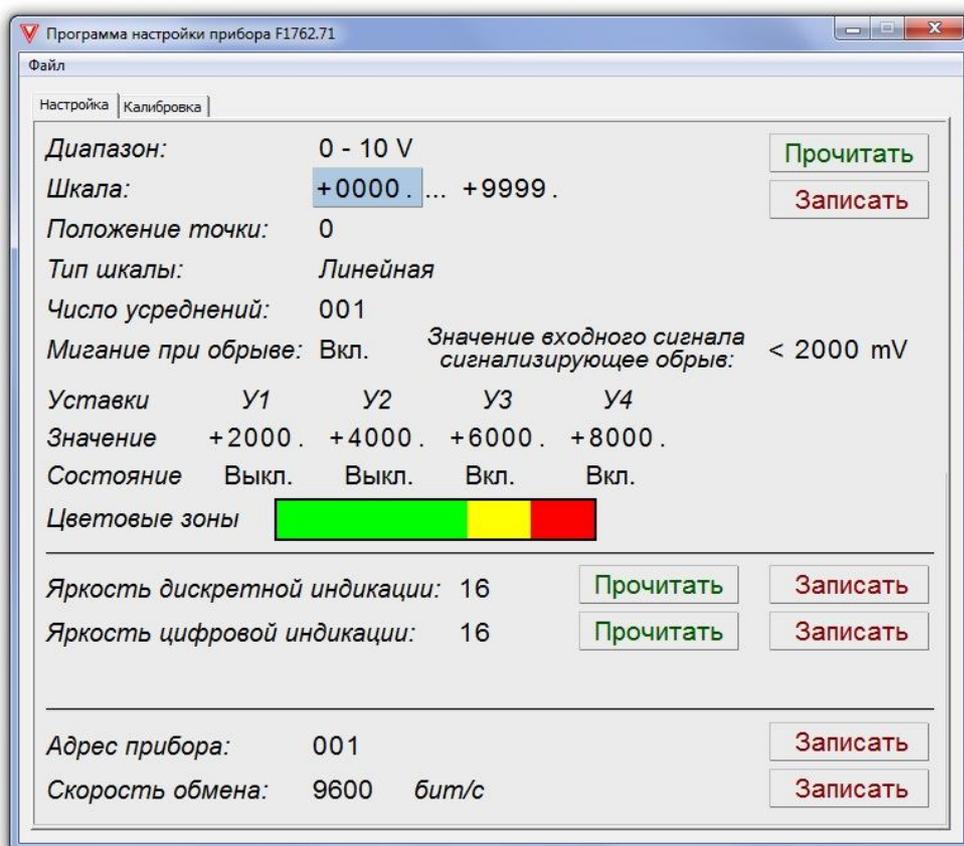


Рис. 7

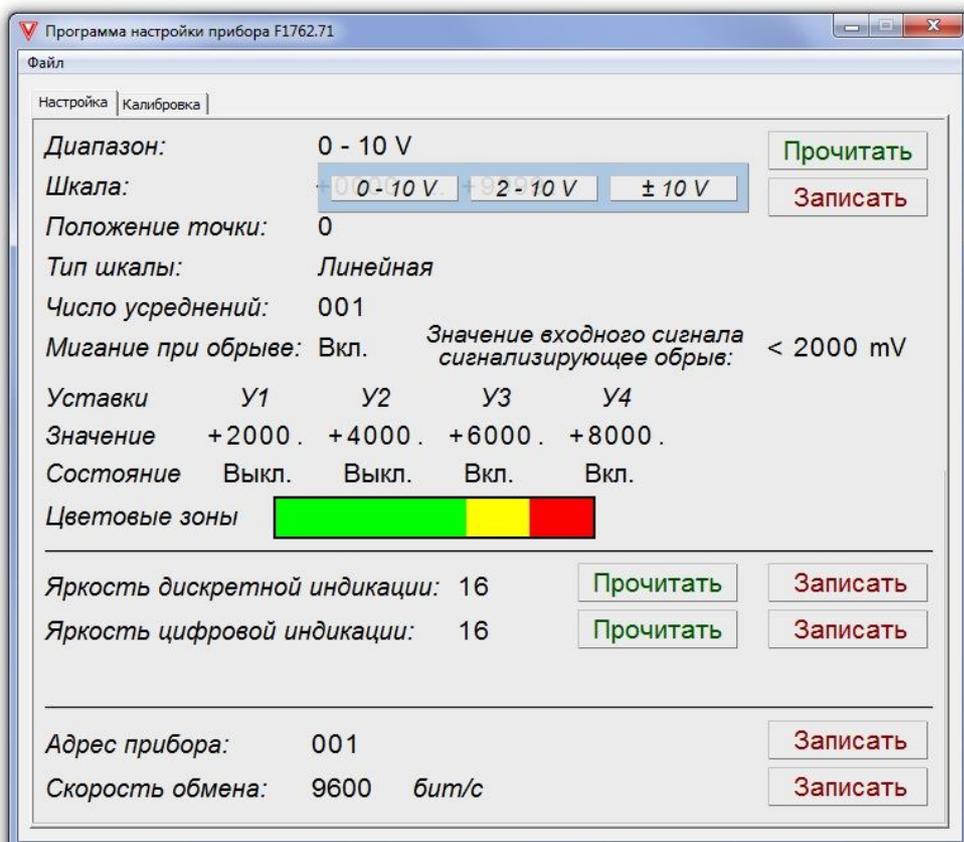


Рис. 8

### 3.2.3 Запись конфигурации прибора по интерфейсу.

После того, как пользователь отредактировал параметры конфигурации, их можно переслать на подключённый по интерфейсу прибор. Для этого нужно нажать на кнопку “Записать”, соответствующую данному разделу (прибор должен быть подключён к компьютеру, иначе выдастся сообщение об ошибке пересылки данных).

### 3.3 Калибровка прибора.

При поставке изготовителем проводится калибровка приборов по всем видам сигналов и диапазонам. Калибровка приборов в процессе эксплуатации должна проводиться только в случае неудовлетворительных результатов при очередной поверке приборов.

Для входа в режим калибровки необходимо после запуска программы и настройки связи с прибором по п.3.1 в главном окне программы настройки (см. рис.6) выбрать вкладку «Калибровка», при этом на экране появится вкладка «Калибровка» (см. рис.9).

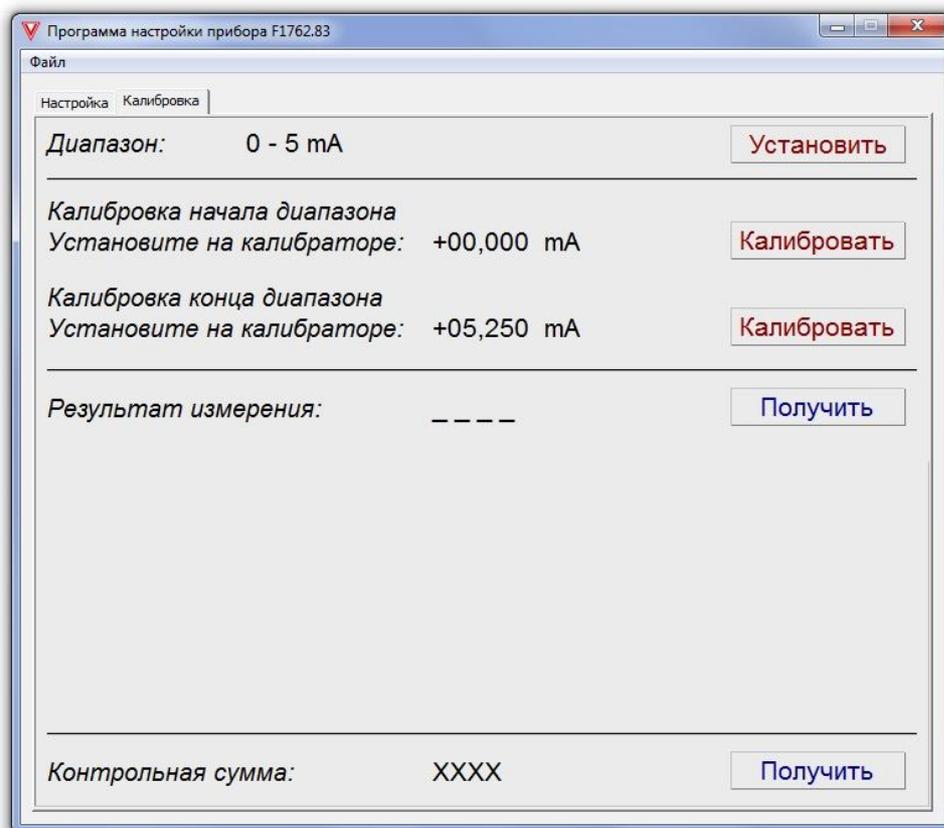


Рис. 9

Данный режим позволяет произвести калибровку входных диапазонов выбранного прибора.

Порядок действий при калибровке следующий:

Выбрать диапазон измерений, на котором проводится калибровка. Для этого щёлкнуть левой кнопкой мыши на значении диапазона измерений; в появившемся окне выбрать нужный диапазон и нажать кнопку «Установить». При этом появятся калибровочные значения, соответствующие началу и концу выбранного диапазона.

Выполнить калибровку начала диапазона. Для этого установить на калибраторе значение, соответствующие началу диапазона, и нажать кнопку «Калибровать».

Выполнить калибровку конца диапазона. Для этого установить на калибраторе значение, соответствующие концу диапазона, и нажать кнопку «Калибровать».

Для проверки правильности выполнения калибровки установить на калибраторе значение близкое к концу диапазона измерений и нажать кнопку «Получить». При этом значение результата измерений должно соответствовать установленному на калибраторе.

Настроить прибор в соответствии с п. 3.2

## 4. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА С ПРИБОРОМ ПО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМУ КАНАЛУ СВЯЗИ

### 4.1 Общие сведения

В разделе рассматривается протокол обмена данными по последовательному каналу связи, используемый в приборах для обеспечения передачи информации между приборами и управляющим компьютером.

В приборе имеется последовательный интерфейс типа RS-485; сигналы интерфейса выведены на соединители прибора.

Выходные сигналы интерфейсов гальванически развязаны от прибора и имеют защиту от электростатических зарядов.

Использование двухпроводного интерфейса RS-485 позволяет включать в состав системы управления до 64 приборов, управляемых от одного компьютера, с общей длиной линии связи между приборами и компьютером до 1,2 км. Управление производится от COM-порта компьютера через преобразователь интерфейсов RS-232 – RS-485, который в зависимости от его исполнения может устанавливаться в компьютер или рядом с компьютером и должен обеспечивать автоматическую двунаправленную передачу данных.

Скорость передачи данных устанавливается пользователем из ряда: 4800 бит/сек, 9600 бит/сек, 19200 бит/сек, 38400 бит/сек.

Протокол построен по схеме «запрос - ответ». Управляющий компьютер посылает команды удаленным приборам и получает на них ответ. Команда, обращенная к прибору, содержит несколько полей. Первый символ – это разделитель (#, \$, %). Потом передается адрес (два символа) и код команды. Команда может содержать поле данных. Затем передается код 0x0D (возврат каретки), означающий конец команды. При обмене данными каждый символ передается одним байтом в виде ASCII-символа (8 бит данных, 1 стоп-бит, контроль четности выключен). Ниже приведен список команд, которые поддерживают приборы.

## Команды чтения:

\$(aa)(k)Dn(cr)	- Чтение типа прибора
\$(aa)(k)Ba(cr)	- Чтение значения яркости дискретного индикатора
\$(aa)(k)Bd(cr)	- Чтение значения яркости цифрового индикатора
\$(aa)(k)Bl(cr)	- Чтение состояния подсветки шкалы (для Ф1762.8-АД)
\$(aa)(k)Bb(cr)	- Чтение состояния индикации при обрыве (мигание)
\$(aa)(k)Ib(cr)	- Чтение значения сигнала, сигнализирующее обрыв
\$(aa)(k)Ir(cr)	- Чтение результатов измерения входного сигнала
\$(aa)(k)Id(cr)	- Чтение диапазона измерения входного сигнала
\$(aa)(k)Sp(cr)	- Чтение количества знаков после запятой
\$(aa)(k)Sb(cr)	- Чтение значения начала шкалы
\$(aa)(k)Se(cr)	- Чтение значения конца шкалы
\$(aa)(k)Sv(cr)	- Чтение типа шкалы
\$(aa)(k)Si(cr)	- Чтение значения числа усреднений
\$(aa)(k)U1d(cr)	- Чтение значения уставки 1
\$(aa)(k)U2d(cr)	- Чтение значения уставки 2
\$(aa)(k)U3d(cr)	- Чтение значения уставки 3
\$(aa)(k)U4d(cr)	- Чтение значения уставки 4
\$(aa)(k)U1v(cr)	- Чтение состояния уставки 1
\$(aa)(k)U2v(cr)	- Чтение состояния уставки 2
\$(aa)(k)U3v(cr)	- Чтение состояния уставки 3
\$(aa)(k)U4v(cr)	- Чтение состояния уставки 4
\$(aa)(k)Dc(cr)	- Чтение контрольной суммы прибора
\$(aa)(k)Bz(cr)	- Чтение вида шкалы (для Ф1761.2-АД и Ф1761.4-АД)

## Ответ прибора на команду чтения:

!(aa)(Data)(cr)	- в случае правильной команды
?(aa)(cr)	- в случае неправильной команды

Команды записи:

- #(aa)(k)Da(Data)(cr) - Запись нового адреса
- #(aa)(k)Dv(Data)(cr) - Запись скорости обмена
- #(aa)(k)Ba(Data)(cr) - Запись значения яркости дискретного индикатора
- #(aa)(k)Bd(Data)(cr) - Запись значения яркости цифрового индикатора
- #(aa)(k)Bl(Data)(cr) - Запись состояния подсветки шкалы (для Ф1762.8-АД)
- #(aa)(k)Bb(Data)(cr) - Запись состояния индикации при обрыве (мигание)
- #(aa)(k)Ib(Data)(cr) - Запись значения сигнала, сигнализирующее обрыв
- #(aa)(k)Id(Data)(cr) - Запись диапазона измерения входного сигнала
- #(aa)(k)Sp(Data)(cr) - Запись количества знаков после запятой
- #(aa)(k)Sb(Data)(cr) - Запись значения начала шкалы
- #(aa)(k)Se(Data)(cr) - Запись значения конца шкалы
- #(aa)(k)Sv(Data)(cr) - Запись типа шкалы
- #(aa)(k)Sc(Data)(cr) - Запись начало шкалы от середины (для Ф1762.8-АД)
- #(aa)(k)Si(Data)(cr) - Запись значения числа усреднений
- #(aa)(k)U1d(Data)(cr)- Запись значения уставки 1
- #(aa)(k)U2d(Data)(cr)- Запись значения уставки 2
- #(aa)(k)U3d(Data)(cr)- Запись значения уставки 3
- #(aa)(k)U4d(Data)(cr)- Запись значения уставки 4
- #(aa)(k)U1v(Data)(cr)- Запись состояния уставки 1
- #(aa)(k)U2v(Data)(cr)- Запись состояния уставки 2
- #(aa)(k)U3v(Data)(cr)- Запись состояния уставки 3
- #(aa)(k)U4v(Data)(cr)- Запись состояния уставки 4
- #(aa)(k)Bz(Data)(cr) - Запись вида шкалы (для Ф1761.2-АД и Ф1761.4-АД)

Ответ прибора на команду записи:

- !(aa)(cr) - в случае правильной команды
- ?(aa)(cr) - в случае неправильной команды

Следует обратить внимание, что корректность введенных данных прибором не проверяется, поэтому правильность передаваемых данных должен обеспечивать пользователь.

Команды установки режима:

%(aa)(k)Rc(Data)(cr) - Разрешение калибровки

%(aa)(k)Cb(cr) - Режим калибровки начала шкалы

%(aa)(k)Ce(cr) - Режим калибровки конца шкалы

Ответ прибора на команду установки режима:

!(aa)(cr) - в случае правильной команды

?(aa)(cr) - в случае неправильной команды

Следует обратить внимание, что корректность введенных данных прибором не проверяется, поэтому правильность передаваемых данных должен обеспечивать пользователь.

Используемые обозначения:

(aa) – адрес прибора в шестнадцатеричном виде (01...FF)

(k) – номер канала (для Ф1761.2-АД, Ф1761.4-АД, Ф1761.5-АД, Ф1761.6-АД, Ф1762.3-АД, Ф1762.5-АД, Ф1762.6-АД, Ф1762.7 и Ф1762.8-АД k = 0);

(Data) – поле данных

(cr) – символ конца команды (возврат каретки = 0x0D)

**4.2 Команды чтения**

1) Чтение типа прибора.

Формат команды: \$(aa)(k)Dn(cr)

Dn – код команды.

Ответ для приборов Ф1761.2-АД-1 имеет вид:	!(aa)F1761.21(cr)
Ответ для приборов Ф1761.2-АД-2 имеет вид:	!(aa)F1761.22(cr)
Ответ для приборов Ф1761.2-АД-3 имеет вид:	!(aa)F1761.23(cr)
Ответ для приборов Ф1761.4-АД-1 имеет вид:	!(aa)F1761.41(cr)
Ответ для приборов Ф1761.4-АД-2 имеет вид:	!(aa)F1761.42(cr)
Ответ для приборов Ф1761.4-АД-3 имеет вид:	!(aa)F1761.43(cr)
Ответ для приборов Ф1761.5-АД-1 имеет вид:	!(aa)F1761.51(cr)
Ответ для приборов Ф1761.5-АД-2 имеет вид:	!(aa)F1761.52(cr)
Ответ для приборов Ф1761.5-АД-3 имеет вид:	!(aa)F1761.53(cr)
Ответ для приборов Ф1761.6-АД-1 имеет вид:	!(aa)F1761.61(cr)
Ответ для приборов Ф1761.6-АД-2 имеет вид:	!(aa)F1761.62(cr)
Ответ для приборов Ф1761.6-АД-3 имеет вид:	!(aa)F1761.63(cr)
Ответ для приборов Ф1762.3-АД-1 имеет вид:	!(aa)F1762.31(cr)
Ответ для приборов Ф1762.3-АД-2 имеет вид:	!(aa)F1762.32(cr)
Ответ для приборов Ф1762.3-АД-3 имеет вид:	!(aa)F1762.33(cr)
Ответ для приборов Ф1762.5-АД-1 имеет вид:	!(aa)F1762.51(cr)
Ответ для приборов Ф1762.5-АД-2 имеет вид:	!(aa)F1762.52(cr)
Ответ для приборов Ф1762.5-АД-3 имеет вид:	!(aa)F1762.53(cr)
Ответ для приборов Ф1762.6-АД-1 имеет вид:	!(aa)F1762.61(cr)
Ответ для приборов Ф1762.6-АД-2 имеет вид:	!(aa)F1762.62(cr)
Ответ для приборов Ф1762.6-АД-3 имеет вид:	!(aa)F1762.63(cr)
Ответ для приборов Ф1762.7-АД-1 имеет вид:	!(aa)F1762.71(cr)
Ответ для приборов Ф1762.7-АД-2 имеет вид:	!(aa)F1762.72(cr)
Ответ для приборов Ф1762.7-АД-3 имеет вид:	!(aa)F1762.73(cr)
Ответ для приборов Ф1762.8-АД-1 имеет вид:	!(aa)F1762.81(cr)
Ответ для приборов Ф1762.8-АД-2 имеет вид:	!(aa)F1762.82(cr)
Ответ для приборов Ф1762.8-АД-3 имеет вид:	!(aa)F1762.83(cr)

Пример:

Запрос: \$010Dn

Ответ: !01F1761.51

2) Чтение значения яркости дискретного индикатора.

Формат команды: \$(aa)(k)Ba(cr)

Ba – код команды;

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) – значение яркости дискретного индикатора в виде десятичного числа (01...16).

Пример:

Запрос: \$010Ba

Ответ: !0116

3) Чтение значения яркости цифрового индикатора.

Формат команды: \$(aa)(k)Bd(cr)

Bd – код команды;

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) – значение яркости цифрового индикатора в виде десятичного числа (01...16).

Пример:

Запрос: \$010Bd

Ответ: !0116

4) Чтение состояния подсветки шкалы (для прибора Ф1762.8-АД).

Формат команды: \$(aa)(k)BI(cr)

BI – код команды;

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) - значение состояния подсветки шкалы в виде числа:

0 – подсветка выключена;

1 – подсветка включена.

Пример:

Запрос: \$010BI

Ответ: !011

5) Чтение состояния индикации при обрыве (мигание).

Формат команды: \$(aa)(k)Vb(cr)

Vb – код команды;

Ответ прибора в случае послышки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) - значение состояния индикации при обрыве (мигание) в виде числа:

0 – мигание выключено;

1 – мигание включено.

Пример:

Запрос: \$010Vb

Ответ: !011

6) Чтение значения входного сигнала, сигнализирующее обрыв (мигание).

Формат команды: \$(aa)(k)Ib(cr)

Ib – код команды;

Ответ прибора в случае послышки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) – значение входного сигнала, сигнализирующее обрыв (мигание) в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

Пример:

Запрос: \$010Ib

Ответ: !01+04.00

7) Чтение результата измерения.

Формат команды: \$(aa)(k)Ir(cr)

Ir – код команды;

Ответ прибора в случае послышки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) – результат измерений в виде десятичного числа (знака и пяти цифр с фиксированной запятой).

Пример:

Запрос: \$010Ir

Ответ: !01+0020.0

8) Чтение диапазона измерения входного сигнала.

Формат команды:  $\$(aa)(k)ld(cr)$

ld – код команды.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)d1d2(cr)

d1d2 – конфигурация входа прибора в виде двух шестнадцатеричных цифр, где d1 – вид входного сигнала:

напряжение (1);

ток (2);

d2 – диапазон измерений.

Таблица 1 Коды диапазонов для приборов Ф1761.2-АД-1, Ф1761.4-АД-1, Ф1761.5-АД-1, Ф1761.6-АД-1, Ф1762.3-АД-1, Ф1762.5-АД-1, Ф1762.6-АД-1, Ф1762.7-АД-1, Ф1762.8-АД-1

d1	d2		
	4	5	9
1	0 -10 В	2 -10 В	±10 В

Таблица 2 Коды диапазонов для приборов Ф1761.2-АД-2, Ф1761.4-АД-2, Ф1761.5-АД-2, Ф1761.6-АД-2, Ф1762.3-АД-2, Ф1762.5-АД-2, Ф1762.6-АД-2, Ф1762.7-АД-2, Ф1762.8-АД-2

d1	d2					
	1	2	3	6	7	8
1	0 - 75 мВ	0 - 200 мВ	0 - 1 В	±75 мВ	±200 мВ	±1 В

Таблица 3 Коды диапазонов для приборов Ф1761.2-АД-3, Ф1761.4-АД-3, Ф1761.5-АД-3, Ф1761.6-АД-3, Ф1762.3-АД-3, Ф1762.5-АД-3, Ф1762.6-АД-3, Ф1762.7-АД-3, Ф1762.8-АД-3

d1	d2				
	1	2	3	4	5
2	0.-.5 мА	0.-.20 мА	4.-.20 мА	±5 мА	±20 мА

Пример:

Запрос:  $\$010ld$

Ответ:  $!0112$

9) Чтение количества знаков после запятой.

Формат команды: \$(aa)(k)Sp(cr)

Sp - код команды

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) – количества знаков после запятой в виде десятичного числа (0...3).

Пример:

Запрос: \$010Sp

Ответ: !012

10) Чтение значения начала шкалы.

Формат команды: \$(aa)(k)Sb(cr)

Sb - код команды

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) – значение начала шкалы в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

Пример:

Запрос: \$010Sb

Ответ: !01+000.0

11) Чтение значения конца шкалы.

Формат команды: \$(aa)(k)Se(cr)

Se – код команды.

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) – значение конца шкалы в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

Пример:

Запрос: \$010Se

Ответ: !01+999.9

12) Чтение типа шкалы.

Формат команды: \$(aa)(k)Sv(cr)

Sv – код команды.

Ответ прибора в случае послылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) - значение типа шкалы в виде числа:

0 – линейная шкала;

1 – квадратичная шкала.

Пример:

Запрос: \$010Sv

Ответ: !011

13) Чтение значения числа усреднений.

Формат команды: \$(aa)(k)Si(cr)

Si – код команды.

Ответ прибора в случае послылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) - значение числа усреднений в виде десятичного числа (3 цифры).

Пример:

Запрос: \$010Si

Ответ: !01001

14) Чтение значения уставок У1, У2, У3, У4.

Формат команды: \$(aa)(k)UXd(cr)

UXd – код команды, где X – номер уставки.

Ответ прибора в случае послылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) – значение уставки в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

Пример:

Запрос: \$010U1d

Ответ: !01+020.0

15) Чтение состояния уставки У1, У2, У3, У4.

Формат команды: \$(aa)(k)UXv(cr)

UXv – код команды, где X – номер уставки.

Ответ прибора в случае послышки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) - значение состояния уставки в виде числа:

0 – выключена;

1 – включена.

Пример:

Запрос: \$010U1v

Ответ: !011

16) Чтение контрольной суммы прибора.

Формат команды: \$(aa)(k)Dc(cr)

Dc – код команды.

Ответ прибора в случае послышки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) – значение контрольной суммы прибора в шестнадцатеричном виде (точка и четыре шестнадцатеричных символа (0000...FFFF)).

Идентификационные данные контрольной суммы приведены в ТУ на соответствующие приборы.

Пример:

Запрос: \$010Dc

Ответ: !01.E4FC

17) Чтение вида шкалы (для прибора Ф1761.2-АД и Ф1761.4-АД).

Формат команды: \$(aa)(k)Bz(cr)

Bz – код команды;

Ответ прибора в случае послышки корректной команды имеет вид:

!(aa)(data)(cr)

(data) - значение вида шкалы в виде числа:

0 – шкала в виде «столбика»;

1 – шкала в виде «зайчика».

Пример:

Запрос: \$010Bz

Ответ: !011

### 4.3 Команды записи

1) Запись нового адреса.

Формат команды: #(aa)(k)Da(data)(cr)

Da – код команды.

(data) – новый адрес прибора в шестнадцатеричном виде (01...FF)

Следует обратить внимание, что прибор отвечает уже с новым адресом.

Ответ для приборов имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010Da02

Ответ: !02

2) Запись скорости обмена.

Формат команды: #(aa)(k)Dv(data)(cr)

Dv – код команды.

(data) – скорости обмена прибора в виде десятичного числа (1...4)

1 – 4800 бит/сек

2 – 9600 бит/сек

3 – 19200 бит/сек

4 – 38400 бит/сек

Следует обратить внимание, что прибор отвечает на старой скорости обмена.

Ответ для приборов имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010Dv2

Ответ: !01

3) Запись значения яркости дискретного индикатора.

Формат команды: #(aa)(k)Ba(data)(cr)

Ba – код команды;

(data) – значения яркости дискретного индикатора в виде десятичного числа (01...16);

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010Ba16

Ответ: !01

4) Запись значения яркости цифрового индикатора.

Формат команды: #(aa)(k)Vd(data)(cr)

Vd – код команды;

(data) – значения яркости цифрового индикатора в виде десятичного числа (01...16);

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010Vd16

Ответ: !01

5) Запись состояния подсветки шкалы (для прибора Ф1762.8-АД).

Формат команды: #(aa)(k)VI(data)(cr)

VI – код команды;

(data) - значение состояния подсветки шкалы в виде числа:

0 – подсветка выключена;

1 – подсветка включена.

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010VI1

Ответ: !01

6) Запись состояния индикации при обрыве (мигание).

Формат команды: #(aa)(k)Vb(data)(cr)

Vb – код команды;

(data) - значение состояния индикации при обрыве (мигание) в виде числа:

0 – мигание выключено;

1 – мигание включено.

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010Vb1

Ответ: !01

7) Запись значения входного сигнала, сигнализирующее обрыв (мигание).

Формат команды: #(aa)(k)lb(data)(cr)

lb – код команды;

(data) – значение входного сигнала, сигнализирующее обрыв (мигание) в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

Для прибора типа Ф176х.х–АД-1 значение входного сигнала, сигнализирующее обрыв (мигание) задаётся в диапазоне от +0000. до +2000. мВ;

Для прибора типа Ф176х.х–АД-3 значение входного сигнала, сигнализирующее обрыв (мигание) задаётся в диапазоне от +00.00 до +04.00 мА;

Ответ прибора в случае отправки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010lb+1950.

Ответ: !01

8) Запись диапазона измерения входного сигнала.

Формат команды: #(aa)(k)ld(data)(cr)

ld – код команды.

(data) = d1d2 – конфигурация входа прибора в виде двух шестнадцатеричных цифр, где

d1 – вид входного сигнала:

напряжение (1);

ток (2);

d2 – диапазон измерений.

Таблица 1 Коды диапазонов для приборов Ф1761.2-АД-1, Ф1761.4-АД-1, Ф1761.5-АД-1, Ф1761.6-АД-1, Ф1762.3-АД-1, Ф1762.5-АД-1, Ф1762.6-АД-1, Ф1762.7-АД-1, Ф1762.8-АД-1

d1	d2		
	4	5	9
1	0 -10 В	2 -10 В	±10 В

Таблица 2 Коды диапазонов для приборов Ф1761.2-АД-2, Ф1761.4-АД-2, Ф1761.5-АД-2, Ф1761.6-АД-2, Ф1762.3-АД-2 Ф1762.5-АД-2, Ф1762.6-АД-2, Ф1762.7-АД-2, Ф1762.8-АД-2

d1	d2					
	1	2	3	6	7	8
1	0 - 75 мВ	0 - 200 мВ	0 - 1 В	±75 мВ	±200 мВ	±1 В

Таблица 3 Коды диапазонов для приборов Ф1761.2-АД-3, Ф1761.4-АД-3, Ф1761.5-АД-3, Ф1761.6-АД-3, Ф1762.3-АД-3, Ф1762.5-АД-3, Ф1762.6-АД-3, Ф1762.7-АД-3, Ф1762.8-АД-3

d1	d2				
	1	2	3	4	5
2	0.-.5 мА	0.-.20 мА	4.-.20 мА	±5 мА	±20 мА

Следует обратить внимание, что при изменении диапазона измерений в приборе автоматически меняются значения следующих параметров:

Начало шкалы = начало диапазона;

Конец шкалы = конец диапазона;

Значения уставок У1, У2, У3, У4 = конец шкалы;

Состояние уставок У1, У2, У3, У4 = выключены.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr),

Пример:

Запрос: #010ld12

Ответ: !01

9) Запись количества знаков после запятой.

Формат команды: #(aa)(k)Sp(data)(cr)

Sp - код команды

(data) – количества знаков после запятой в виде десятичного числа (0...3).

Следует обратить внимание, что значение количества знаков после запятой должно быть выставлено до того, как будут меняться значения начала шкалы, конца шкалы и значения уставок У1, У2, У3, У4, так как прибор считывает

значения числовых параметров в соответствии с позицией десятичной точки, установленной в приборе.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010Sp2

Ответ: !01

10) Запись значения начала шкалы.

Формат команды: #(aa)(k)Sb(data)(cr)

Sb - код команды

(data) – значения начала шкалы в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

Следует обратить внимание, что при изменении начала шкалы в приборе автоматически меняются значения следующих параметров:

Значения уставок У1, У2, У3, У4 = конец шкалы;

Состояние уставок У1, У2, У3, У4 = выключены.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010Sb+000.0

Ответ: !01

11) Запись значения конца шкалы.

Формат команды: #(aa)(k)Se(data)(cr)

Se – код команды.

(data) – значения конца шкалы в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

Следует обратить внимание, что при изменении конца шкалы в приборе автоматически меняются значения следующих параметров:

Значения уставок У1, У2, У3, У4 = конец шкалы;

Состояние уставок У1, У2, У3, У4 = выключены.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010Se+999.9

Ответ: !01

12) Запись типа шкалы.

Формат команды: #(aa)(k)Sv(data)(cr)

Sv – код команды.

(data) - значение типа шкалы в виде числа:

0 – линейная шкала;

1 – квадратичная шкала.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010Sv0

Ответ: !01

13) Запись начала шкалы от середины (для прибора Ф1762.8-АД).

Формат команды: #(aa)(k)Sc(Data)(cr)

Sc – код команды.

(data) - значение типа шкалы в виде числа:

0 – нет (начало шкалы с первого светодиода);

1 – да (начало шкалы с тридцать первого светодиода (середина шкалы)).

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010Sc0

Ответ: !01

14) Запись значения числа усреднений.

Формат команды: #(aa)(k)Si(data)(cr)

Si – код команды.

(data) - значение числа усреднений в виде десятичного числа в диапазоне от 001 до 199 (3 цифры).

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010Si001

Ответ: !01

15) Запись значения уставок У1, У2, У3, У4.

Формат команды: #(aa)(k)UXd(data)(cr)

UXd – код команды, где X – номер уставки.

(data) – значения уставки в виде десятичного числа (знака и четырех цифр с фиксированной запятой).

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010U1d+020.0

Ответ: !01

16) Запись состояния уставки У1, У2, У3, У4.

Формат команды: #(aa)(k)UXv(data)(cr)

UXv – код команды, где X – номер уставки.

(data) - значение состояния уставки в виде числа:

0 – выключена;

1 – включена.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010U1v0

Ответ: !01

17) Запись вида шкалы (для прибора Ф1761.2-АД и Ф1761.4-АД).

Формат команды: #(aa)(k)Vz(data)(cr)

Vz – код команды;

(data) - значение вида шкалы в виде числа:

0 – шкала в виде «столбика»;

1 – шкала в виде «зайчика».

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr)

Пример:

Запрос: #010Bz1

Ответ: !01

#### 4.4 Команды установки режима

1) Разрешение калибровки.

Формат команды: %(aa)(k)Rc(data)(cr)

где Rc – код команды.

(data) - разрешение калибровки:

0 – калибровка запрещена;

1 – калибровка разрешена.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr).

Пример:

Запрос: %010Rc1

Ответ: !01

2) Калибровка нуля.

Формат команды: %(aa)(k)Cb(cr)

где Cb – код команды.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr).

Следует обратить внимание, что если калибровка запрещена, то ответ прибора имеет вид:

?(aa)(cr).

Пример:

Запрос: %010Cb

Ответ: !01

3) Калибровка масштаба.

Формат команды: %(aa)(k)Ce(cr)

где Ce – код команды.

Ответ прибора в случае посылки корректной команды имеет вид:

!(aa)(cr).

Следует обратить внимание, что если калибровка запрещена, то ответ прибора имеет вид:

?(aa)(cr).

Пример:

Запрос: %010Ce

Ответ: !01

#### **4.5 Рекомендуемый порядок настройки прибора**

Далее приводится рекомендуемый порядок настройки приборов при использовании вышеприведенного протокола последовательной связи:

- 1) Установить адрес прибора;
- 2) Установить значение скорости обмена;
- 3) Установить диапазон измерения;
- 4) Задать количество знаков после запятой;
- 5) Установить начало шкалы;
- 6) Установить конец шкалы;
- 7) Установить значение уставки У1;
- 8) Установить значение уставки У2;
- 9) Установить значение уставки У3;
- 10) Установить значение уставки У4;
- 11) Включить уставку У1;
- 12) Включить уставку У2;
- 13) Включить уставку У3;
- 14) Включить уставку У4;
- 15) Установить значение яркости дискретного индикатора;
- 16) Установить значение яркости цифрового индикатора;
- 17) Установить тип шкалы и число усреднений;
- 18) Установить значение состояния индикации при обрыве (мигание).
- 19) Установить значение входного сигнала, сигнализирующее обрыв (мигание).

Если требуется частичная настройка прибора, то некоторые пункты можно пропустить, но порядок настройки рекомендуется оставить таким же.

#### **4.6 Рекомендуемый порядок калибровки прибора**

**При поставке изготовителем проводится калибровка приборов по всем видам сигналов и диапазонам. Калибровка приборов в процессе эксплуатации должна проводиться только в случае неудовлетворительных результатов при очередной поверке приборов.**

Далее приводится рекомендуемый порядок калибровки приборов при использовании вышеприведенного протокола последовательной связи:

- 1) Установить диапазон измерения;
- 2) Разрешить калибровку;
- 3) Калибровать начало диапазона;
- 4) Калибровать конец диапазона;
- 5) Запретить калибровку;
- 6) Настроить прибор в соответствии с п. 4.3