



Частотомеры PD194F

Руководство по эксплуатации

2012 г.

Благодарим вас за выбор прибора цифрового электроизмерительного торговой марки КС®. Перед началом эксплуатации прибора внимательно изучите настоящее руководство.

ВНИМАНИЕ!

- Установка и обслуживание прибора должны выполняться только квалифицированными специалистами.
- Перед выполнением электромонтажных работ на приборе выключите питание и все входные сигналы прибора.
- Убедитесь в отсутствии напряжений на выводах прибора при помощи подходящего измерительного прибора.
- Параметры входных сигналов должны находиться в допустимых пределах.

Следующие причины могут привести к поломке или неправильной работе прибора:

- Выход напряжения питания за пределы рабочего диапазона.
- Выход частоты электросети за пределы рабочего диапазона.
- Другие ошибки подключения прибора.
- Отключение проводов от порта связи или их подключение во время работы.



**Не прикасайтесь к выводам
работающего прибора**

Содержание

1 Введение	4
1.1 Нормативные документы	4
1.2 Описание	4
2 Характеристики	5
2.1 Технические характеристики	5
2.2 Обозначение	9
3 Монтаж	10
3.1 Установка	10
3.2 Подключение измерительных входов	10
3.3 Подключение приборов	11
4 Измерения и настройка	12
4.1 Лицевая панель	12
4.2 Измерения	13
4.3 Режим программирования (задание уставок)	13
4.3.1 Изменение пароля и яркости индикатора	15
4.3.2 Настройка порта связи	15
4.3.3 Настройка параметров аналогового выхода	16
5 Функциональные модули	17
5.1 Порт связи	17
5.1.1 Характеристики порта связи и поддерживаемые команды	17
5.1.2 Формат сообщения	17
5.1.3 Размещение данных в памяти прибора	17
5.2 Аналоговый выход	18
6 Типовые неисправности и способы их устранения	19
6.1 Связь	19
6.2 Прибор не работает	19
6.3 Прибор не реагирует на ваши действия	19
6.4 Другие неисправности	19
7 Поверка	19
8 Техническое обслуживание и ремонт	19
9 Маркировка и пломбирование	20
10 Гарантии	20
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Размещение данных в регистрах памяти прибора	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Просмотр регистров памяти прибора на компьютере	22

1 Введение

1.1 Нормативные документы

- 1) ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 2) ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.
- 3) ГОСТ Р 52319-2005 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования.
- 4) НПБ 247-97 Электронные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний.
- 5) ГОСТ Р 51522-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний.

1.2 Описание

Частотомеры PD194F предназначены для измерения частоты переменного тока в электрических сетях, передачи результата измерения по интерфейсу RS-485, а также преобразования частоты в унифицированный сигнал постоянного тока.

Частотомеры PD194F продаются в России под российской торговой маркой КС®, принадлежащей ООО «Комплект-Сервис».

Для измерения частоты используется счетно-импульсный принцип, реализованный алгоритмически в микроконтроллере.

Наличие цифрового интерфейса RS-485 и аналогового выхода позволяет использовать приборы в автоматизированных системах различного назначения.

Частотомеры PD194F (далее – приборы) состоят из входных цепей, формирователя импульсов, микроконтроллера, индикатора, а также дополнительных узлов: интерфейса RS-485 и аналогового выхода. На лицевой панели приборов расположен цифровой индикатор и четыре кнопки управления. На задней панели расположены вводы питания прибора, измерительный вход, выходы интерфейса RS-485 и аналоговый выход. Перечисленные входы и выходы гальванически разделены.

Результаты измерений отображаются на индикаторе прибора (цвет индикатора красный, зеленый или желтый по выбору заказчика), передаются по цифровому интерфейсу RS-485 (в случае модификации с интерфейсом RS-485), работающему по протоколу Modbus RTU, а также преобразуются в унифицированный сигнал постоянного тока или напряжения (в случае модификации с аналоговым выходом).

Четыре кнопки на лицевой панели позволяют настраивать прибор. Вход в меню настройки защищен паролем. Меню позволяет сменить пароль, выбрать яркость индикатора, настроить аналоговый выход (диапазон преобразуемых значений) и интерфейс RS-485 (адрес порта, скорость обмена, формат сообщения).

Частотомеры PD194F изготавливаются в модификациях X и K:

- модификация X является базовой и не имеет дополнительных входов и выходов;
- модификация K отличается от модификации X наличием интерфейса RS-485 и аналогового выхода постоянного тока (4-20 мА, 0-20 мА, 0-5 мА – выбирается при заказе) или напряжения (0-5 В, 1-5 В или 0-10 В – выбирается при заказе).

2 Характеристики

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Основные технические характеристики приборов

Характеристика, параметр	Описание, значение
Основные погрешности	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты, Гц:	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования ⁽¹⁾ частоты на аналоговом выходе, %	$\pm 0,5$
Номинальные значения входного сигнала	
Номинальное действующее значение напряжения переменного тока U_n , В:	100; 220; 380; 500 ⁽²⁾
Диапазоны измеряемых сигналов	
Диапазон измеряемых частот, Гц:	от 45 до 55
Диапазон значений входного напряжения	(0,3...1,2)· U_n
Перегрузка на измерительном входе	
Допустимая кратковременная перегрузка на входе напряжения	2· U_n в течение 10 с
Сопротивление измерительного входа	
Сопротивление входа, МОм, не менее	1
Питание	
Напряжение питания постоянного тока или переменного тока частотой от 45 до 65 Гц, В	от 80 до 270
Мощность, потребляемая от источника питания, ВА, не более	4
Время установления рабочего режима после включения питания, мин, не более	5
Индикация	
Тип индикатора	жидкокристаллический или светодиодный ⁽³⁾
Диапазон отображаемых значений	0...9999
Период обновления результатов измерения, с, не более	1,1
Аналоговый выход	
Количество	Нет или 1 ⁽³⁾
Типы выходов ⁽⁴⁾ :	4-20 мА, 0-20 мА, 0-5 мА, 0-5 В, 1-5 В или 0-10 В
Сопротивление нагрузки: - для выходов типа 4-20 мА, 0-20 мА, Ом, не более - для выходов типа 0-5 мА, Ом, не более - для выходов типа 0-5 В, 1-5 В, кОм, не менее - для выходов типа 0-10 В, кОм, не менее	350 750 20 20
Порт RS-485	
Количество	нет или 1 ⁽³⁾
Протокол связи	Modbus RTU
Скорость обмена, бод	2400, 4800, 9600, 19200 (уставки)
Формат данных	10 бит; контроль по четности / нечетности или без контроля; 1-2 стоповых бита (уставки)

Продолжение таблицы 2.1

Изоляция		
Сопrotивление изоляции между входами, выходами, выводами питания и корпусом МОм, не менее	100	
Испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 минуты, кВ: - питание – входы - питание – выходы - входы – выходы	2 2 1	
Климатические условия		
Эксплуатация / транспортирование и хранение	Температура окружающего воздуха, °С: - для приборов со светодиодным индикатором - для приборов с жидкокристаллическим индикатором	-40...+70 / -50...+80 -10...+55 / -25...+70
	Относительная влажность, %	93 при +35 °С, без конденсации влаги
	Высота над уровнем моря, м, не более ⁽⁵⁾	2500
Безопасность и защита		
Электрическая безопасность	Соответствует ГОСТ Р 52319-2005	
Пожарная безопасность	Соответствует НПБ 247-97, п. 2.9, п. 2.29, 2.31	
Наименование и версия встроенного в прибор программного обеспечения	по табл. 2.5	
Электромагнитная совместимость		
Электромагнитная совместимость (помехоустойчивость и помехоэмиссия)	Соответствует ГОСТ Р 51522-99	
Надежность		
Средняя наработка на отказ, тыс. ч	200	
Средний срок службы, лет	25	
Межповерочный интервал, лет	6	
Размеры и масса		
Габаритные размеры передней панели, мм	по табл. 2.6	
Габаритная длина, мм:		
Вырез в щите, мм		
Масса прибора, кг, не более		

⁽¹⁾ При расчете приведенной погрешности преобразования тока, напряжения, частоты за нормирующее значение принимается величина 5 мА для аналогового выхода типа 0-5 мА, величина 20 мА – для аналогового выхода типа 4-20 мА, 4-12-20 мА, 0-20 мА; величина 5 В – для аналогового выхода типа 0-5 В, 1-5 В; величина 10 В – для аналогового выхода типа 0-10 В.

⁽²⁾ Номинальное значение входного напряжения прибора выбирается при заказе. Возможно изготовление прибора с нестандартным номинальным значением (не ниже меньшего и не выше большего из перечисленных).

⁽³⁾ В зависимости от модификации прибора – см. таблицу 2.4.

⁽⁴⁾ Выбирается при заказе.

⁽⁵⁾ При транспортировании самолетом приборы должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

Таблица 2.2 – Дополнительные погрешности измерения частоты

Параметр	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения частоты, вызванной отклонением температуры от нормальной (20 ± 5 °С), в диапазоне рабочих температур, Гц, на каждые 10 °С:	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения частоты при повышенной влажности 93% при температуре 35 °С, Гц:	$\pm 0,02$

Модификация К оснащена аналоговым выходом и обеспечивают функцию аналогового измерительного преобразователя. Дополнительные погрешности преобразования указаны в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Дополнительные погрешности аналогового преобразования частоты

Параметр	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования ⁽¹⁾ частоты, вызванной отклонением температуры от нормальной (20 ± 5 °С), в диапазоне рабочих температур, % на каждые 10 °С	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования ⁽¹⁾ частоты при повышенной влажности 93% при температуре 35 °С, %	$\pm 0,5$

⁽¹⁾ При расчете приведенной погрешности преобразования за нормирующее значение принимается величина 5 мА для аналогового выхода типа 0-5 мА; величина 20 мА – для аналогового выхода типа 4-20 мА, 0-20 мА; величина 5 В – для аналогового выхода типа 0-5 В, 1-5 В; величина 10 В – для аналогового выхода типа 0-10 В.

Таблица 2.4 – Характеристики модификаций частотомеров PD194F⁽¹⁾

Модель	Тип индикатора	Наличие порта связи	Наличие аналогового выхода	Коды размеров лицевой панели
PD194F-□X1	1-строчный светодиодный	–	–	1 2, 3, 4, 5, 9, A
PD194F-□XY	ЖК с синей подсветкой	–	–	1, 2, 5, 9, A, D
PD194F-□K1	1-строчный светодиодный	+	+	1, 2, 3, 4, 5, 9, A
PD194F-□KY	ЖК с синей подсветкой	+	+	1, 2, 5, 9, A

⁽¹⁾ Условные обозначения модификаций приведены в разделе 2.2.

Таблица 2.5 – Встроенное в прибор программное обеспечение (ПО)⁽¹⁾

Модификация прибора	Наименование ПО	Номер версии ПО
PD194F-□□□	F-5K1	115A
PD194F-□□Y1	F-9KY1	103B

⁽¹⁾ Условные обозначения модификаций приведены в разделе 2.2.

Таблица 2.6 – Габаритные размеры и масса частотомеров PD194F ⁽¹⁾

Код размеров	Модификации	Габаритные размеры (ширина × высота × длина), мм	Размеры выреза в щите (ширина × высота), мм	Масса, кг, не более
1	PD194F-1X□ PD194F-1K□ PD194F-1XY□ PD194F-1KY□	158×78×84,5	151×71	0,52
2	PD194F-2X□ PD194F-2K□ PD194F-2XY□ PD194F-2KY□	120×120×69,5	111×111	0,55
3	PD194F-3X□ PD194F-3K□	83×83×84,5	76×76	0,31
4	PD194F-4X□ PD194F-4K□	123×123×101	116×56	0,4
5	PD194F-5X□ PD194F-5K□ PD194F-5XY□ PD194F-5KY□	96×48×125	91×44	0,34
9	PD194F-9X□ PD194F-9K□ PD194F-9XY□ PD194F-9KY□	96×96×84,5	91×91	0,41
A	PD194F-AX□ PD194F-AK□ PD194F-AXY□ PD194F-AKY□	74×74×84,5	67×67	0,27
D	PD194F-DXY□	48×48×96	45×45	0,14

⁽¹⁾ Условные обозначения модификаций приведены в разделе 2.2.

2.2 Обозначение

PD194F – □□□□

Код дополнительных функций:

1 – один канал измерения;
J – один порт RS-485 и два релейных выхода.

Код типа индикатора:

1 – однострочный светодиодный индикатор;
Y – жидкокристаллический индикатор.

Код серии:

X – базовая модель, нет дополнительных входов и выходов;
K – дополнительно один порт RS-485 и один аналоговый выход.

Код размеров лицевой панели (ширина × высота), мм:

1 – 158×78; 2 – 120×120;
3 – 83×83; 4 – 123×63;
5 – 96×48; 9 – 96×96;
A – 74×74.

Рисунок 2.1 – Структура условного обозначения модификаций частотомеров PD194F

3 Монтаж

Распакуйте прибор и убедитесь в отсутствии механических повреждений. Ознакомьтесь с паспортом на прибор и проверьте комплектность. Приступая к работе, изучите все разделы руководства.

Крепление приборов производится при помощи металлических или пластиковых скоб (в зависимости от модификации).

3.1 Установка

1) Выберите на щите место для установки и сделайте вырез размером в соответствии с размерами, приведенным в таблице 2.6.

2) Отверните винты (для модификации с металлическими скобами) и снимите с прибора фиксирующие скобы.

3) Вставьте прибор в вырез.

4) Вставьте фиксирующие скобы и закрепите их винтами (для модификации с металлическими скобами).

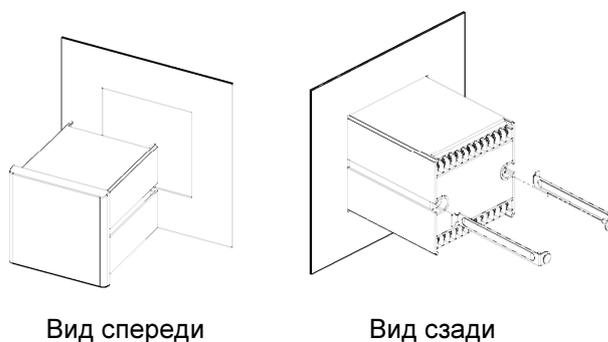


Рисунок 3.1 – Монтаж на щите прибора с металлическими скобами

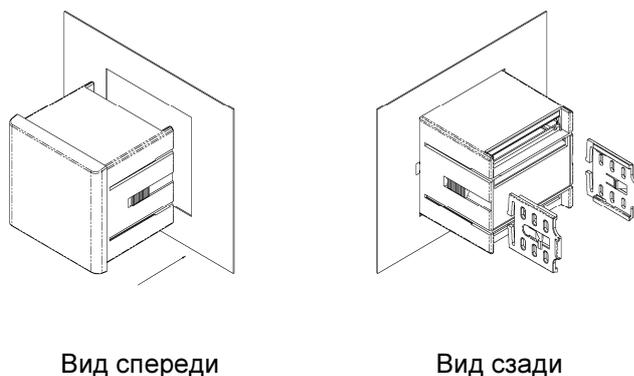


Рисунок 3.2 – Монтаж на щите прибора с пластиковыми защелками

Максимальное сечение проводников, подключаемых к клеммам – 2,5 мм².

Для повышения помехоустойчивости линию передачи аналогового сигнала рекомендуется выполнять экранированным проводом, линию связи с портом RS-485 – экранированной витой парой.

3.2 Подключение измерительных входов

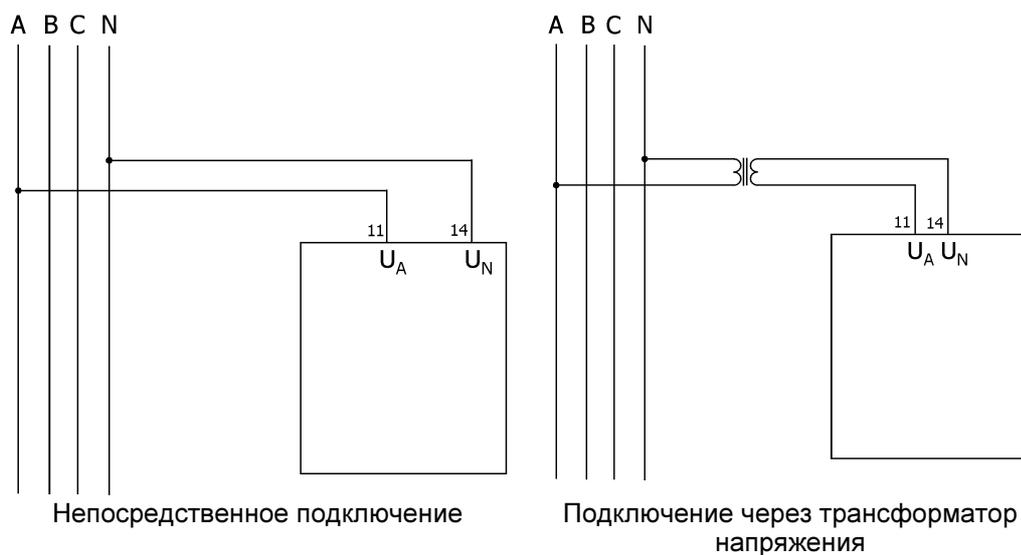


Рисунок 3.3 – Подключение измерительного входа частотомера

Указания по подключению

(1) Входное напряжение прибора не должно превышать допустимого предела (постоянная перегрузка не больше 1,2 номинального значения). Если напряжение в измеряемой цепи превышает допустимое значение на входе частотомера, подключите прибор к измеряемой цепи через понижающий трансформатор напряжения.

(2) Входной сигнал подается на клеммы 11 и 14 прибора.

3.3 Подключение приборов

1) Питающее напряжение всех модификаций прибора – от 80 до 270 В, постоянное или переменное частотой 50 Гц – подается на клеммы 1 и 2. Допускается питание прибора напряжением от измеряемой цепи, если это напряжение соответствует указанным требованиям.

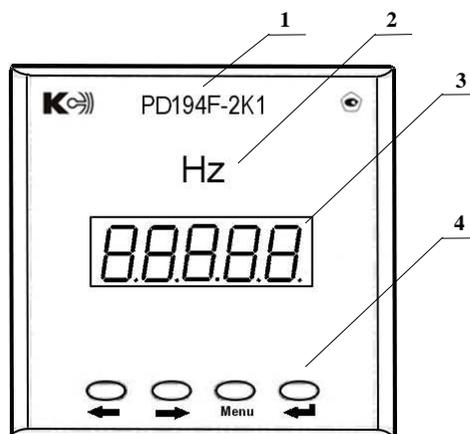
2) В модификации К аналоговый выход выведен на клеммы 16 и 15.

3) В модификации К выводы порта RS-485 – клеммы 58 (вывод А), 59 (вывод В), 60 (вывод S).

4 Измерения и настройка

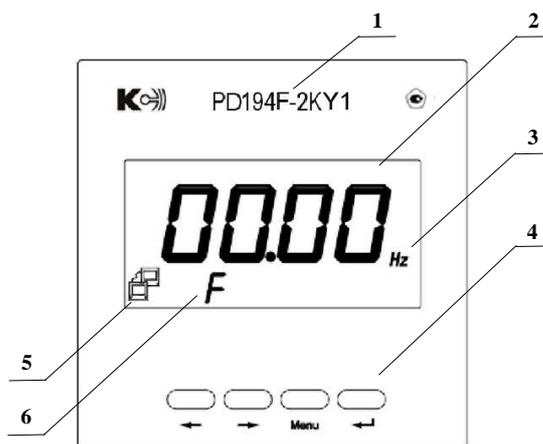
4.1 Лицевая панель

Примеры внешнего вида лицевых панелей приборов со светодиодным и жидкокристаллическим индикаторами показаны на рисунках 4.1 и 4.2.



- 1 – Наименование модификации прибора.
- 2 – Единица измерения показания прибора.
- 3 – Цифровой индикатор. Служит для отображения результатов измерений и настройки параметров прибора, см. разделы 4.2 «Измерения» и 4.3 «Режим программирования (задание уставок)».
- 4 – Четыре кнопки управления. Предназначены для настройки параметров прибора, см. разделы 4.2 «Измерения» и 4.3 «Режим программирования (задание уставок)».

Рисунок 4.1 – Прибор со светодиодным индикатором



- 1 – Наименование модификации прибора.
- 2 – Цифровой индикатор. Служит для отображения результатов измерений и настройки параметров прибора см. разделы 4.2 «Измерения» и 4.3 «Режим программирования (задание уставок)».
- 3 – Единица измерения показания прибора.
- 4 – Четыре кнопки управления. Предназначены для настройки параметров прибора, см. разделы 4.2 «Измерения» и 4.3 «Режим программирования (задание уставок)».
- 5 – Индикатор состояния порта связи. Выключенный индикатор означает, что связи нет.
- 6 – Индикатор измеряемой величины.

Рисунок 4.2 – Прибор с жидкокристаллическим индикатором

4.2 Измерения

После подачи питания прибор переходит в режим отображения частоты.

Примеры отображения результатов измерения частоты приборами со светодиодным и жидкокристаллическим индикаторами показаны на рисунке 4.3.



Прибор со светодиодным индикатором

Прибор с жидкокристаллическим индикатором

Рисунок 4.3 Примеры отображения результатов измерения

Находясь в режиме измерения, можно посмотреть номер версии встроенного программного обеспечения. Для этого нажмите кнопку \leftarrow , на индикаторе отобразится надпись $\mu E r$ (версия ПО). Еще раз нажмите кнопку \leftarrow , на индикаторе отобразится номер версии ПО (см. таблицу 2.5)

4.3 Режим программирования (задание уставок)

Режим программирования предназначен для настройки прибора. Программирование прибора осуществляется с помощью кнопок **Menu** (Меню), \leftarrow (назад, влево), \rightarrow (вперед, вправо) и \leftarrow (ввод).

Кнопка **Menu** используется для входа в режим программирования, перехода на более высокий уровень меню (вплоть до выхода из режима программирования) и для отмены выполненного действия.

Кнопка \leftarrow используется для навигации по меню и для перехода от разряда к разряду вводимого параметра.

Кнопка \rightarrow используется для навигации по меню и изменения значения разряда вводимого параметра. С помощью кнопки можно менять значение разряда вводимого параметра от 0 до 9.

Кнопка \leftarrow используется для перехода на следующий уровень меню, выбора настраиваемого параметра и подтверждения введенного значения параметра.

Чтобы отказаться от сохранения внесенных в уставки прибора изменений, нажимайте кнопку **Menu** до тех пор, пока прибор не перейдет в режим измерений. В этом случае изменения не сохраняются.

Для входа в режим программирования нажмите кнопку **Menu**, на индикаторе появится надпись **codE** (Пароль). Нажмите кнопку \leftarrow , появится надпись **0000** (последний символ «0» мигает). Введите пароль при помощи кнопок \leftarrow (выбор разряда) и \rightarrow (изменение значения разряда). **Заводская настройка пароля 0001**. Снова нажмите кнопку \leftarrow . Если введен неправильный пароль, меню вернется к пункту **codE** и попытку можно повторить.

Меню прибора имеет 3-уровневую иерархическую структуру. После входа в меню программирования доступны опции первого уровня – это различные группы параметров (например, параметры порта связи, параметры аналогового выхода и пр.). Их перебор осуществляется в обоих направлениях, вперед и назад, при помощи кнопок \leftarrow и \rightarrow .

После выбора нужной группы, следует нажать \leftarrow и откроется подменю второго уровня, в котором доступны параметры выбранной группы. Например, после выбора группы «параметры порта связи» доступны адрес порта, скорость обмена и формат данных. Перебор параметров осуществляется в обоих направлениях, вперед и назад, при помощи кнопок \leftarrow и \rightarrow .

После выбора нужного параметра нажмите кнопку \leftarrow , и откроется подменю третьего уровня, где показано текущее значение выбранного параметра. Значение параметра можно изменить при помощи кнопок \leftarrow и \rightarrow . После установки нового значения параметра нажмите \leftarrow для подтверждения изменения. Для отказа от изменения нажмите **Menu**.

Для выхода из режима программирования нажимайте на кнопку **Menu**, пока не появится опция **SAVE**. Для выхода с сохранением изменений нажмите кнопку \leftarrow . Для выхода без сохранения изменений снова нажмите **Menu**.

Структура меню частотомеров PD194F модификаций X и K показана на рисунке 4.4.



Рисунок 4.4 – Структура меню частотомеров PD194F модификаций X и K.

4.3.1 Изменение пароля и яркости индикатора

На рисунке 4.5 показан пример установки пароля 0002 и изменения яркости индикатора

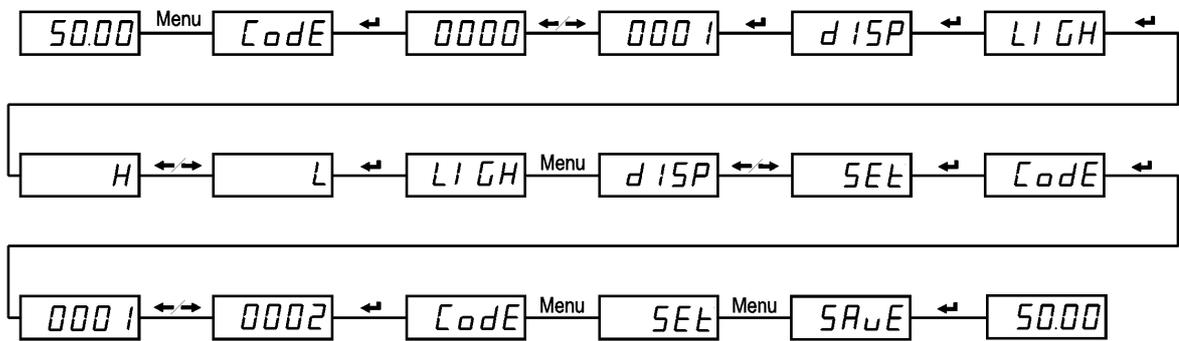


Рисунок 4.5 – Диаграмма изменения пароля и яркости индикатора.

4.3.2 Настройка порта связи

На рисунке 4.6 показан пример установки параметров порта связи: адрес прибора 9, скорость передачи 9600 бод, формат данных n.8.1 (без проверки, один стоповый бит).

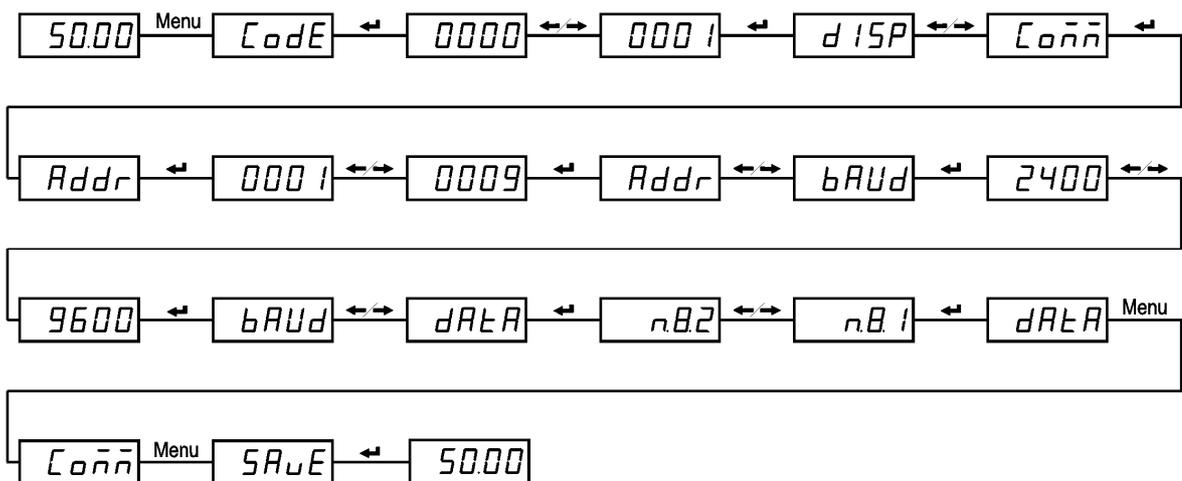


Рисунок 4.6 – Диаграмма настройки параметров порта связи

4.3.3 Настройка параметров аналогового выхода

На рисунке 4.7 приведен пример настройки аналогового выхода: установка нижнего (DS) и верхнего (FS) значения преобразуемой частоты равными 45 Гц и 55 Гц соответственно (тип аналогового выхода не может быть изменен).

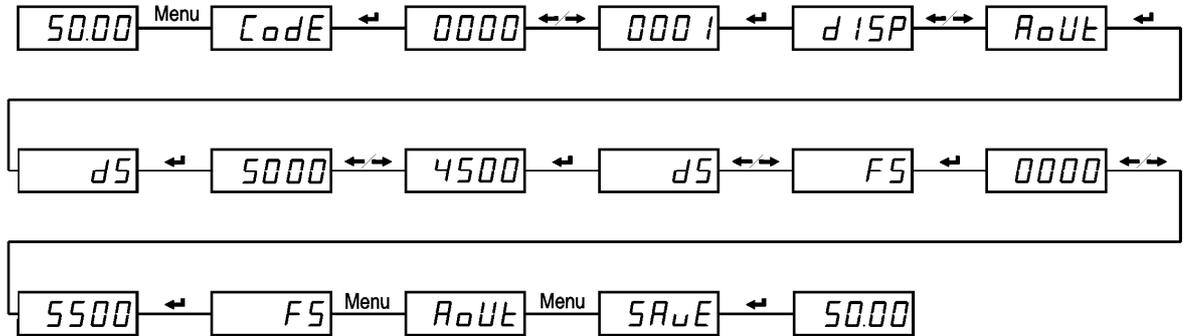


Рисунок 4.9 – Диаграмма установки параметров аналогового выхода

5 Функциональные модули

5.1 Порт связи

Приборы серии К имеют цифровой порт связи типа RS-485, работающий по протоколу MODBUS-RTU, с помощью которого можно просматривать измеряемые величины.

5.1.1 Характеристики порта связи и поддерживаемые команды

Технические характеристики порта связи:

- электрическое подключение: выводы А, В и земля;
- режим передачи данных: асинхронный, полудуплексный;
- диапазон адресов прибора: 1...247;
- скорость передачи данных, бит/с: 2400, 4800, 9600 или 19200 (установка, по умолчанию установлена скорость 9600 бит/с);
- формат передачи данных: n.8.1, n.8.2, o.8.1, e.8.1 – по выбору (установка), где первый символ означает проверку четности (e), нечетности (o) или работу без проверки (n); второй символ 8 означает количество бит данных, 3-й символ – количество стоповых бит (1 или 2).

Команды протокола MODBUS:

Код команды	Описание
03H (0x03)	Чтение регистров памяти прибора
04H (0x04)	Чтение регистров памяти прибора

Поддерживаются команды 03H и 04H для чтения показаний прибора. Если в запросе главного компьютера содержится ошибка, то прибор не отвечает или возвращает код «FFFF», что означает ошибку. Со спецификациями протокола MODBUS можно ознакомиться на сайте <http://www.modbus.org>.

5.1.2 Формат сообщения

Команда «Чтение»: 03H или 04H

- Запрос главного компьютера:

Адрес + Команда + Адрес регистра + Количество регистров + Код проверки CRC
(1 байт + 1 байт + 2 байта + 2 байта)

Адрес: адрес запрашиваемого прибора (1...247), 1 байт;

Команда: команда «Чтение» 03H или 04H, 1 байт;

Адрес регистра: начальный адрес диапазона регистров, считываемых из памяти, 2 байта;

Количество регистров: количество регистров, считываемых из памяти, 2 байта;

Код проверки CRC: 1 байт младшего разряда и 1 байт старшего разряда, 2 байта.

- Ответ подчиненного устройства:

Адрес + Команда + Длина данных + Данные + Код проверки CRC
(1 байт + 1 байт + 1 байта + n байтов + 2 байта)

Адрес: адрес прибора, 1 байт;

Команда: команда 03H или 04H, 1 байт;

Длина данных: длина посылаемых данных, 1 байт;

Данные: информация о значении электрического параметра, n байтов;

Код проверки CRC: 1 байт младшего разряда и 1 байт старшего разряда, 2 байта.

5.1.3 Размещение данных в памяти прибора

Адреса регистров, доступных для чтения через порт RS-485, указаны в приложении А.

5.2 Аналоговый выход

Модификация К, оснащена аналоговым выходом и обеспечивает функцию аналогового измерительного преобразователя частоты. Тип аналогового выхода (4-20 мА, 0-20 мА, 0-5 мА, 0-5 В, 1-5 В или 0-10 В) выбирается при заказе и его изменить нельзя.

Аналоговый выход частотомера имеет возможность установки диапазона преобразуемой частоты от **DS** до **FS**, где **DS** – нижнее значение преобразуемого параметра, а **FS** – верхнее значение преобразуемого параметра. Для частотомера нормальные значения **DS** = 45 Гц и **FS** = 55 Гц. Диапазоны допустимых значений: **DS**=45...48 Гц, **FS**=52...55 Гц. Аналоговый выход обеспечивает функцию преобразования, указанную в таблице 5.2.

Таблица 5.2. – Функция преобразования (для заводской настройки **DS** и **FS**)

Тип аналогового выхода	Функция преобразования частоты
4-20 мА	$Y_{\text{в}} = 4_{\text{мА}} + 16_{\text{мА}} \frac{X - 45_{\text{Гц}}}{10_{\text{Гц}}}$
0-20 мА	$Y_{\text{в}} = 20_{\text{мА}} \frac{X - 45_{\text{Гц}}}{10_{\text{Гц}}}$
0-5 мА	$Y_{\text{в}} = 5_{\text{мА}} \frac{X - 45_{\text{Гц}}}{10_{\text{Гц}}}$
0-5 В	$Y_{\text{в}} = 5_{\text{В}} \frac{X - 45_{\text{Гц}}}{10_{\text{Гц}}}$
1-5 В	$Y_{\text{в}} = 1_{\text{В}} + 4_{\text{В}} \frac{X - 45_{\text{Гц}}}{10_{\text{Гц}}}$
0-10 В	$Y_{\text{в}} = 10_{\text{В}} \frac{X - 45_{\text{Гц}}}{10_{\text{Гц}}}$

Примечания:

1) $Y_{\text{в}}$ – расчетное значение тока (напряжения) на аналоговом выходе; X – значение преобразуемой частоты на измерительном входе прибора.

2) Для расчета функции преобразования частоты при произвольных значениях **DS** и **FS** в формулах следует заменить **45 Гц** на **DS** и **10 Гц** на **(FS-DS)**. Например, для аналогового выхода типа 0-20 мА функция преобразования станет равна: $Y_{\text{в}} = 20 \text{ мА} \cdot (X - \text{DS}) / (\text{FS} - \text{DS})$.

Пример настройки аналогового выхода:

тип аналогового выхода: 4...20 мА;

DS (нижнее значение преобразуемого параметра): 45,00 Гц;

FS (верхнее значение преобразуемого параметра): 55,00 Гц.

Это означает, что частота в диапазоне 45,00 ... 55,00 Гц соответствует току аналогового выхода в диапазоне 4...20 мА.

6 Типовые неисправности и способы их устранения

6.1 Связь

1) Прибор не отправляет данные

Убедитесь, что параметры связи прибора, такие как, адрес подчиненного устройства, скорость передачи, метод проверки соответствуют параметрам главного компьютера. Если несколько приборов, размещенных в одном помещении, не отправляют данные, проверьте правильность подключения приборов к шине связи и работоспособность конвертера порта RS-485.

Если неправильно работают только один или несколько приборов, то также необходимо проверить соответствующую шину связи. Также можно проверить, нет ли ошибки в главном компьютере, взаимно поменяв адреса работающего и неработающего приборов. Проверить правильность функционирования прибора можно, поменяв его местами с работоспособным прибором.

2) Прибор отправляет неверные данные

Убедитесь, что данные передаются в соответствующем формате. Информация об адресах размещения данных и формате данных содержится в приложении А.

Для тестирования работы цифрового интерфейса прибора можно использовать программу ModScan32, работающую с устройствами по протоколу Modbus RTU. Программа может отображать содержимое регистров памяти прибора в различных форматах. Это позволяет сравнить полученные данные с теми, которые отображаются на индикаторе прибора. Пример чтения результатов измерений с помощью программы ModScan32 приведен в приложении Б.

6.2 Прибор не работает

Убедитесь, что прибор подключен к надлежащему источнику питания. Нарушение допустимого диапазона напряжения и частоты питающего напряжения может вывести прибор из строя. С помощью мультиметра измерьте напряжение питания прибора. Если используется источник питания с допустимым напряжением и частотой, на вход прибора поступает сигнал с допустимым напряжением и частотой, но прибор не работает, обратитесь в нашу сервисную службу.

6.3 Прибор не реагирует на ваши действия

Когда прибор не реагирует на нажатие кнопок (“←”, “→”, “Menu” или “↵”) на передней панели, отключите питание прибора. Если после повторного включения работоспособность не восстановилась, обратитесь в нашу сервисную службу.

6.4 Другие неисправности

Пожалуйста, свяжитесь с нашей сервисной службой и подробно опишите условия эксплуатации прибора. На основе этой информации наши специалисты проанализируют возможные причины неисправности и дадут рекомендации по ее устранению.

7 Поверка

Поверка приборов осуществляется по документу «Частотомеры PD194F. Методика поверки. МП-352/447-2012», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 22 ноября 2012 г.

Межповерочный интервал 6 лет.

8 Техническое обслуживание и ремонт

Прибор, используемый в сфере, подлежащей обязательному государственному метрологическому контролю и надзору, требует поверки органами ГМС Госстандарта (см. раздел "Поверка"). Межповерочный интервал – 6 лет.

Прибор, используемый в сфере, не подлежащей обязательному государственному метрологическому контролю и надзору, с целью подтверждения значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению может подвергаться проверке (техническому освидетельствованию) в соответствии с методикой поверки (см. раздел "Поверка").

Рекомендуемый интервал между проверками - 6 лет.

В случае выхода метрологических характеристик прибора за допустимые пределы прибор требует калибровки.

Неисправный прибор может быть отремонтирован. По вопросам ремонта обращайтесь в компанию "Комплект-Сервис" или её уполномоченные сервис-центры.

9 Маркировка и пломбирование

На передней панели прибора нанесены:

- товарный знак «КС» (наверху слева);
- наименование модификации (наверху посередине, например, PD194F-2K1);
- знак утверждения типа средств измерения (наверху справа);

На задней панели прибора:

- имеется наклейка, на которой указаны основные параметры прибора: номинальное значение входного напряжения, тип аналогового выхода, напряжение питания, диапазон рабочих температур, назначение выводов прибора, а также знак утверждения типа средств измерения, знак соответствия прибора требованиям безопасности, дата изготовления, штихкод и серийный номер изделия;
- задействованные клеммы пронумерованы;

Клеймо первичной поверки нанесено на верхнюю часть корпуса.

Прибор опломбирован неснимаемым стикером (на левой боковой части передней панели), который защищает корпус от несанкционированного вскрытия.

По требованию заказчика на переднюю панель прибора может быть нанесена дополнительная наклейка с серийным номером прибора.

10 Гарантии

Компания «Комплект-Сервис» гарантирует соответствие прибора изложенным в настоящем руководстве требованиям при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортировки, хранения и монтажа.

Гарантийные сроки указаны в паспорте прибора.

Нарушение сохранности наклейки, защищающей прибор от вскрытия, является основанием для отказа в гарантийном обслуживании.

Гарантийное и послегарантийное обслуживание и техническую поддержку осуществляет сервисный центр компании «Комплект-Сервис» или её уполномоченные представители.

Сервисный центр ООО «Комплект-Сервис»

125438, Россия, г. Москва, 2-й Лихачевский пер., д. 1, стр.11

Тел.: 8-800-200-2063 (звонок по России бесплатный)

Тел./факс: +7 (495) 788-92-63

Уполномоченные сервисные центры

ООО «НПП Марс-Энерго»

199034, Санкт-Петербург, В.О., 13 линия, д.6-8, лит. А

Тел.: +7(812)309-02-06

ООО «ЗИП-Партнер»

350010, Россия, г. Краснодар, ул. Зиповская, д. 5

Тел.: (861)252-32-98. Факс: (861) 252-35-15

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Размещение данных в регистрах памяти прибора

Адрес регистра	Электрический параметр	Наименование параметра	Тип данных
0x0	F	Частота	Беззнаковое целое, 16 бит ⁽¹⁾

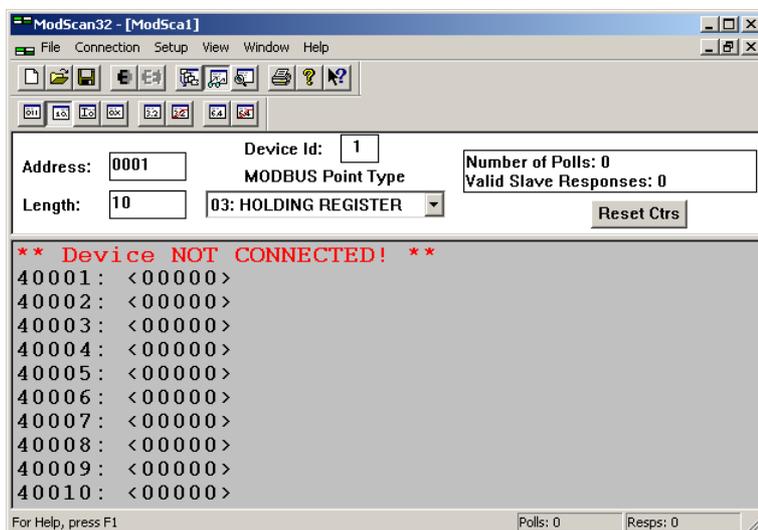
Примечание:

⁽¹⁾ Значение частоты представляется в виде беззнакового целого числа, где цена младшего разряда равна 0,01 Гц.

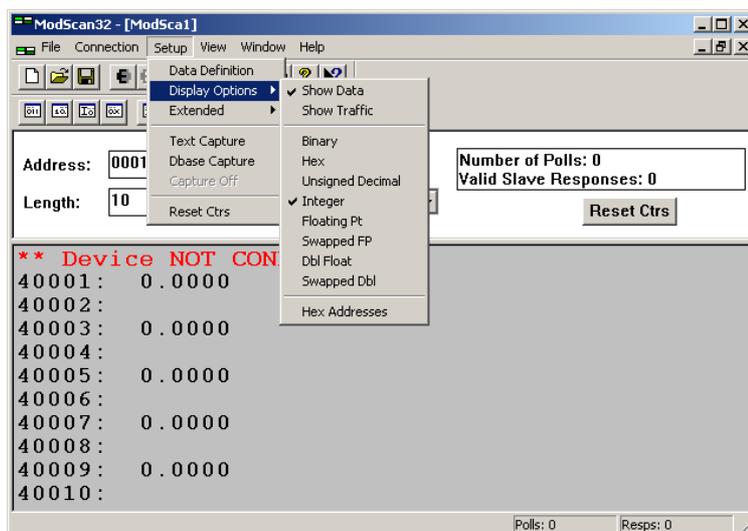
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Просмотр регистров памяти прибора на компьютере

В примере описан порядок действий, выполняемых для чтения результатов измерения прибора через порт RS-485 с помощью программы **ModScan32** (<http://www.win-tech.com>).

1. Подключите преобразователь интерфейса USB – RS-485 типа UPort1 130 (компании «МОХА») к клеммам порта RS-485 проверяемого прибора и USB-порту компьютера.
2. Включите питание проверяемого прибора.
3. Посмотрите в меню прибора параметры порта связи: адрес порта, скорость передачи, формат данных (см. раздел 4.3).
4. Запустите программу **ModScan32**. В главном окне программы выполните следующие настройки:
 - в поле **Address** установите начальный адрес диапазона регистров, считываемых из памяти прибора;
 - в поле **Length** установите количество регистров, считываемых из памяти прибора;
 - в поле **Device Id** установите номер порта прибора;
 - в поле **MODBUS Point Type** выберите **03: HOLDING REGISTER**.



5. В меню **Setup – Display Options** выберите опцию **Show Data** и установите формат отображения числа **Integer**.

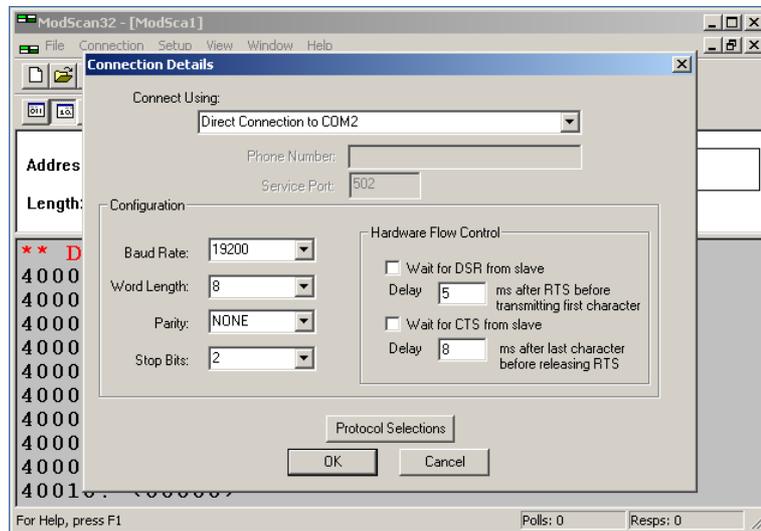


6. В меню **Connection** выберите опцию **Connect**.
 - В открывшемся окне в поле **Connect Using** выберите используемый тип подключения преобразователя к компьютеру (например, **Direct Connection to COM2**, если преобразователю

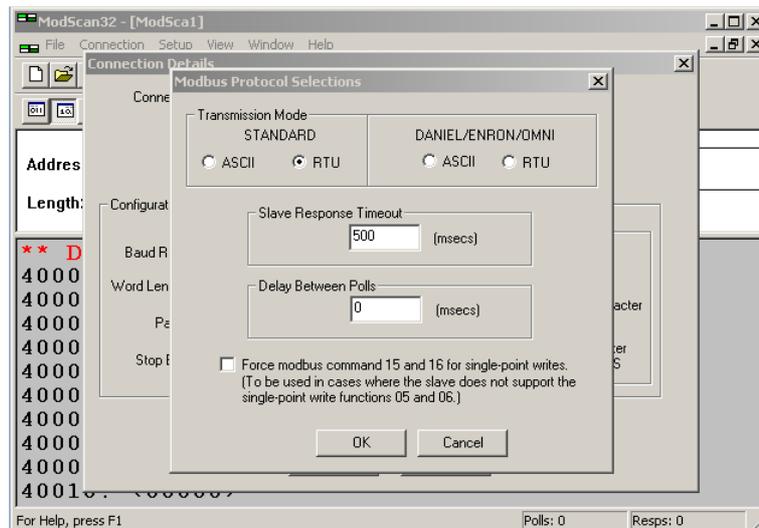
интерфейса назначен порт **COM2**),

- В зоне **Configuration** установите параметры связи прибора:

- **Baud Rate** - скорость передачи данных,
- **Word Length** - длина слова (**8**),
- **Parity** - способ контроля (**NONE, EVEN, ODD**),
- **Stop Bits** - количество стоповых битов.

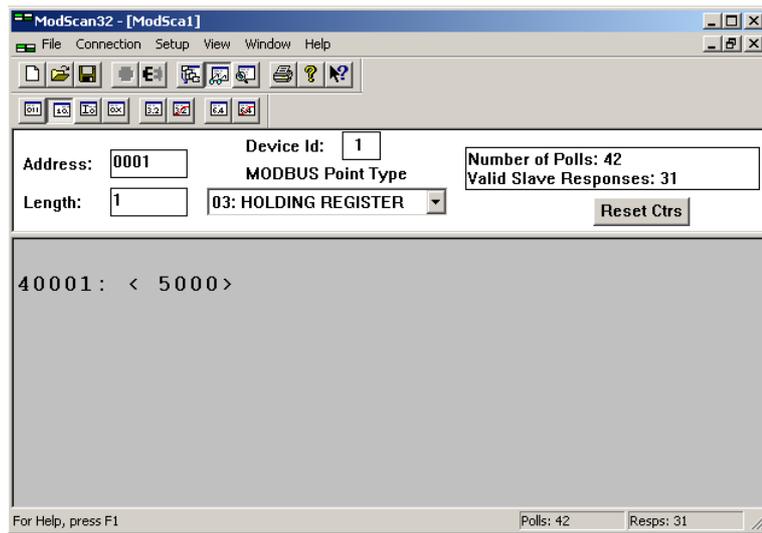


- Нажмите на кнопку **Protocol Selection** и в поле **Transmission Mode STANDARD** выберите **RTU**, нажмите на кнопку **OK**.



- Для завершения настройки параметров нажмите кнопку **OK**.

7. Если настройка параметров связи была правильной, связь с прибором будет установлена. Счетчик ответов **Valid Slave Response** показывает количество полученных от прибора ответов. Теперь в окне программы в соответствующих регистрах Вы можете видеть результаты измерения:



Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	НОВЫХ	аннулированных					

ООО «Комплект-Сервис»
 125438, г. Москва, 2-й Лихачевский пер., д.1, стр. 11
 Тел.: 8(800)200-20-63, +7(495)788-92-63
www.ksrv.ru, support@ksrv.ru