

УТВЕРЖДЕН  
КШЮЕ.421451.002И1–УЛ



ОКПД2 26.51.52.000

СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
«СТРУНА+»

Инструкция по вводу градуировочных  
таблиц резервуаров и настройке контроля

КШЮЕ.421451.002И1

## Содержание

Введение .....	3
1 Общие сведения .....	4
2 Настройка порта связи.....	4
3 Градуировочные таблицы .....	6
3.3 Чтение градуировочных таблиц резервуаров из файлов .....	6
3.4 Запись градуировочной таблицы резервуара в ППП .....	10
3.5 Чтение градуировочной таблицы резервуара из ППП .....	11
3.6 Запись градуировочных таблиц резервуаров в файл.....	13
3.7 Удаление градуировочной таблицы резервуара из ППП.....	14
4 Настройка контроля.....	15
4.5 Выбор параметра и алгоритма контроля .....	16
4.6 Настройка объекта управления .....	18
4.7 Копирование настроек контроля и управления одного канала в другие .....	20
4.8 Запись настроек контроля и управления в систему.....	20
4.9 Чтение настроек контроля и управления из системы.....	22
4.10 Запись настроек контроля и управления в файл.....	22
5 Конфигурация каналов.....	23
5.5 Панель «Конфигурация канала».....	26
5.5.1 Конфигурация канала с ТОД ППП.....	27
5.5.2 Конфигурация канала с ТОД Группа ДД .....	28
5.5.3 Конфигурация канала с ТОД Группа ДЗО .....	28
5.6 Панель номера канала .....	29
5.6.1 Панели канала с ТОД ППП.....	30
5.6.2 Панели канала с ТОД Группа ДД.....	31
5.6.3 Панели канала с ТОД Группа ДЗО.....	33
6 Дополнительная настройка ППП .....	33
6.5 Настройка параметра «Продукт» .....	35
6.6 Настройка параметра «Смещение» .....	36
6.7 Настройка параметра «Температура» .....	37
6.8 Настройка параметра «Плотность».....	38
6.9 Настройка параметра «Тех.смещения».....	38
7 Сервисные приложения.....	40
7.1 Клиент Modbus-RTU.....	40
7.2 Настройка БРМ1, БРМ5, БРИ1, БСР1 .....	54
7.3 Установка номера секции БУ2 .....	56
7.4 Подключение ППП к СИ «СТРУНА+» .....	57
7.5 Проверка протокола «Кедр». ....	59
7.6 Дополнительная настройка БИ1 .....	62
7.7 Настройка сети с БРМ3 и БРМ5 .....	65
7.8 Настройка связи по TCP/IP и Modbus TCP.....	67
7.9 Заголовки для печати.....	71
7.10 Настройка фильтра помех ППП .....	74
Приложение А Перечень принятых сокращений.....	77
Приложение Б Перечень ссылочных документов.....	78

Настоящая инструкция предназначена для ввода градуировочных таблиц в ППП, подключенных к системе «СТРУНА+» (далее по тексту – система), настройки контроля, конфигурации каналов и дополнительной настройки ППП, а также для сервисного обслуживания системы. Настоящая инструкция содержит сведения об использовании программы «Сервис «СТРУНА+»» («servis+\_02\_XX.exe», где «XX» не менее 56). Подготовка градуировочных таблиц резервуаров выполняется по инструкции КШЮЕ.421451.002И2.

## 1 Общие сведения

1.1 Программа функционирует в среде Windows XP, 7, 8,10

1.2 Программа выполняет запись подготовленных градуировочных таблиц резервуаров в ППП, сохранение считанных таблиц из ППП в файлах, настройку контроля по каждому каналу, конфигурирование каналов измерений и дополнительную настройку ППП.

## 2 Настройка порта связи

2.1 Подключить ПЭВМ к аппаратному интерфейсу системы с протоколом «Modbus» (при подключении с помощью кабеля AM-BM USB2.0 или через БСИ2 для установки драйвера порта использовать папку «Программы\Drivers\FTDI»).

2.2 Запустить программу «servis+\_02\_XX.exe». В результате на экране появится форма, представленная на рисунке 2.1.

2.3 В меню настройки выбрать опцию «Параметры» (рисунок 2.2). В результате активируется форма «Параметры», представленная на рисунке 2.3. Используя ЛКн нажать на кнопку «Выбор порта из списка» и выбрать порт подключения (рисунок 2.4).

2.4 Установить протокол «**Modbus**», ввести или выбрать адрес протокола. По умолчанию в системе установлен адрес 80 (50h). Нажать на кнопку «Сохранить».

2.5 Нажать на кнопку «Настроить» для активации формы «Настройка последовательного канала» (рисунок 2.5). Для выбранного порта установить: скорость обмена – **19200** бод, число стоповых бит -**1**, размер слова – **8** бит, тип контроля – **нечётность**. Нажать на кнопку «Сохранить настройку». Выйти в начальную форму.

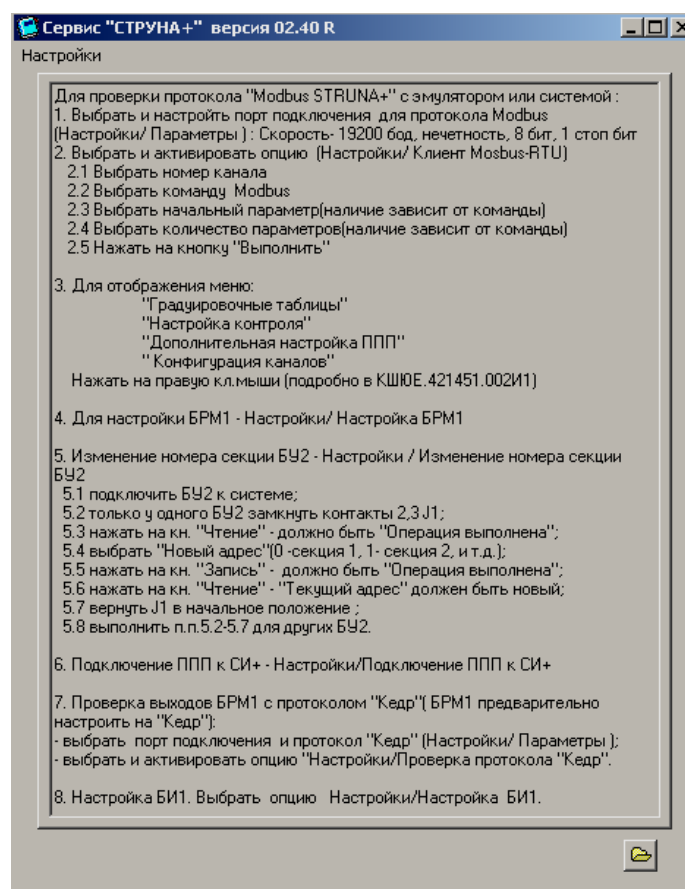


Рисунок 2.1

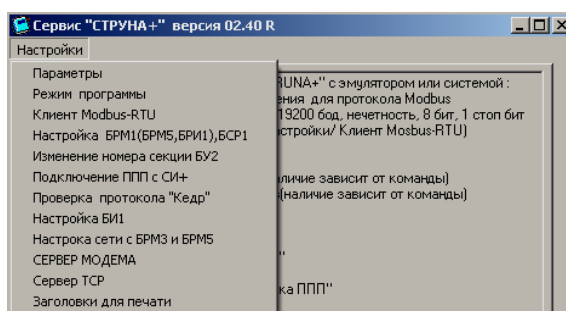


Рисунок 2.2

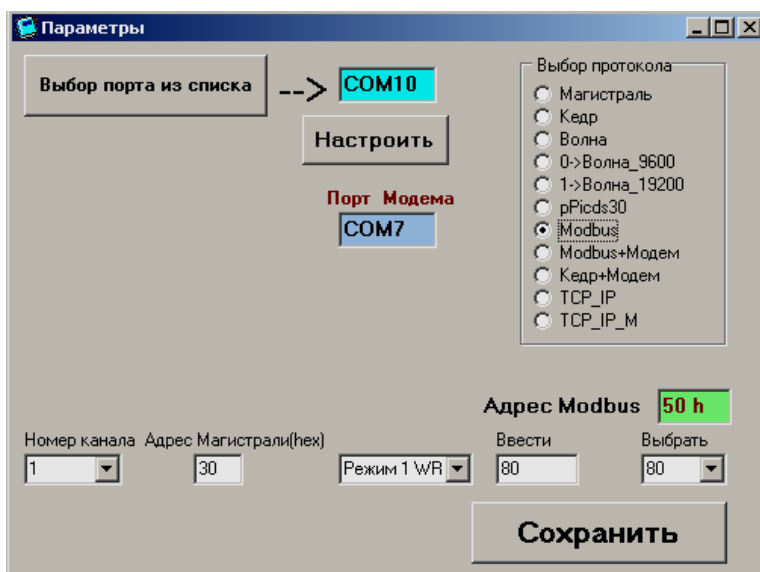


Рисунок 2.3

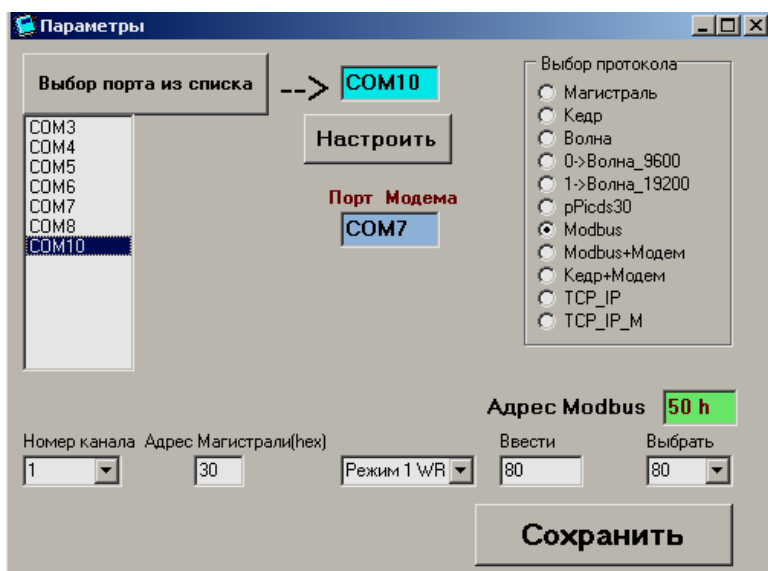


Рисунок 2.4

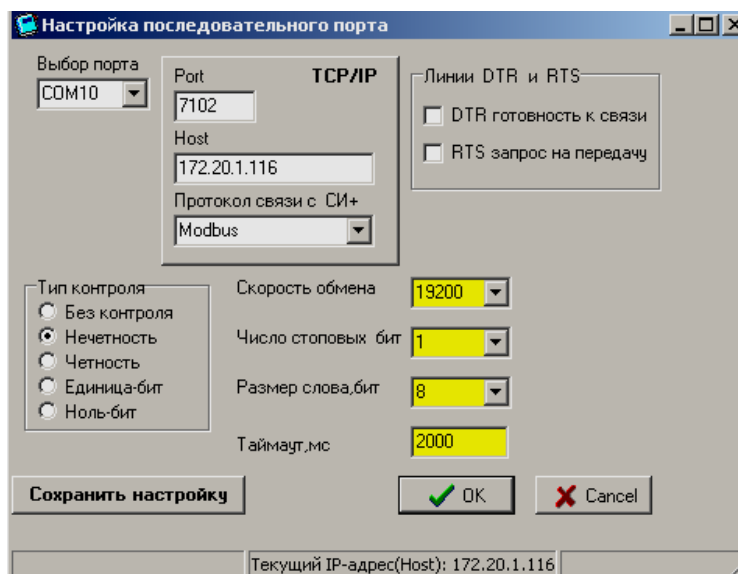


Рисунок 2.5

### 3 Градуировочные таблицы

Форматы градуировочных таблиц определяются расширением файла и представлены в таблице 3.1. Вид таблиц в формате «.txt» и «.fs3» представлен на рисунке 3.5. Таблицы в формате «.grt» представляют собой бинарные файлы, которые формируются при выполнении записи таблицы в файл с расширением «.grt». Таблицы в формате «.fs» описаны в КШЮЕ.421451.002И2. При чтении из файла используются форматы «.txt», «.fs3», «.grt», «.fs». При записи в файл используются форматы «.txt», «.fs3», «.grt» (например, выполнить чтение таблиц из файла в формате «.fs», а затем записать в файл(ы) с использованием форматов для записи).

3.1 При включении программы на экране ПЭВМ появляется начальная форма, представленная на рисунке 2.1. Для настройки порта связи выполнить п.п.2.1-2.5.

3.2 На начальной форме помощью ПКн активировать всплывающее меню (рисунок 3.1) и выбрать опцию «Градуировочные таблицы». С помощью ЛКн активировать выбранную опцию.

3.3 Чтение градуировочных таблиц резервуаров из файлов

3.3.1 После активации опции «Градуировочные таблицы» появится форма, представленная на рисунке 3.2 «Ввод градуировочных таблиц в СИ «СТРУНА+» (ФГР)

3.3.2 Нажать на кнопку «Чтение файла» (рисунок 3.3). На экране появится форма «Открыть» (рисунок 3.4).

3.3.2 Выбрать формат вводимой градуировочной таблицы и файл таблицы, затем нажать на кнопку «Открыть» (рисунок 3.5). Все значения объема представлены в литрах, а уровня – в миллиметрах.

3.3.3 При выборе файла с расширением «.fs» отображение формы ФГР примет вид представленный на рисунке 3.6. В таблице слева отображается выбранная из списка таблица (в данном случае – таблица с именем «#t1»).

Таблица 3.1 Форматы таблиц

Наименование формата таблиц	Расширение файла	Кол-во таблиц в файле	Способ редактирования	Примечание
Текстовые таблицы	txt	1	Программа Windows «Блокнот»	1. Таблица А (рисунок 3.5) формируется программой «Блокнот», разделитель между «уровень» «объем» – пробелы. 2. Таблица В (рисунок 3.5) формируется программой «Сервис «СТРУНА+» при записи в файл с расширением .txt
Бинарные таблицы	grt	1	–	Формируется программой «Сервис «СТРУНА+» при записи таблицы в файл с расширением .grt
Нормализованные	fs3	1	Программа Windows «Блокнот»	Таблица Б (рисунок 3.5) формируется программой «Сервис «СТРУНА+» при записи в файл с расширением .fs3
Формат «СТРУНА»	fs	1-16	Инструкция КШЮЕ.421451.002И2	Формируется и редактируется программой «Струна - Сервис. Градуировочные таблицы»

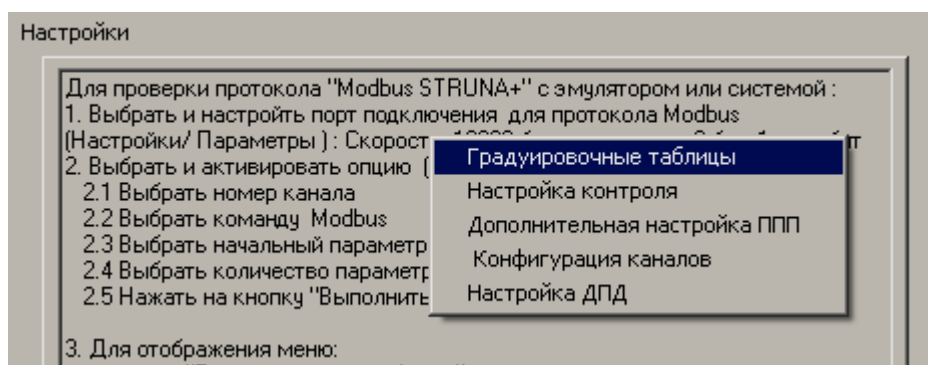


Рисунок 3.1

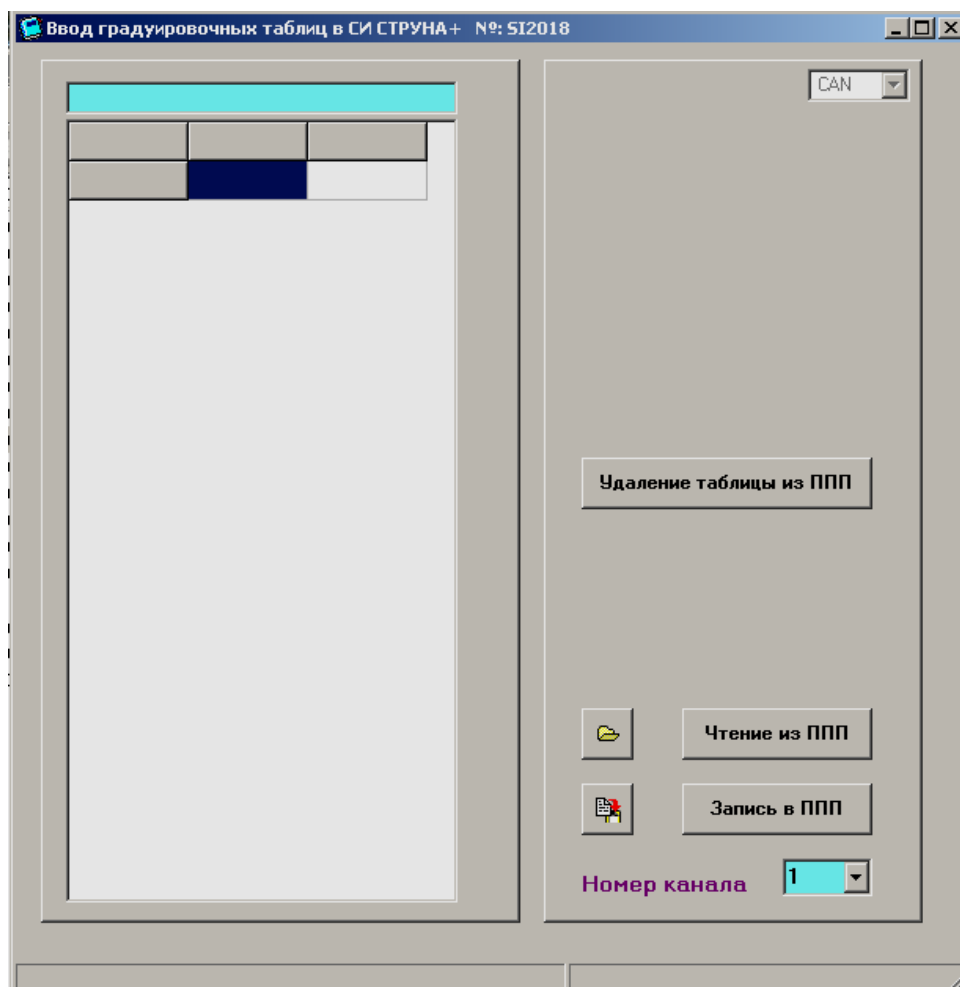


Рисунок 3.2

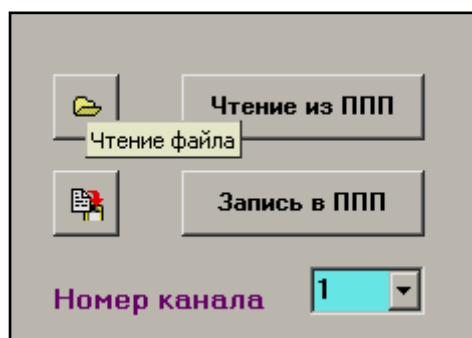


Рисунок 3.3



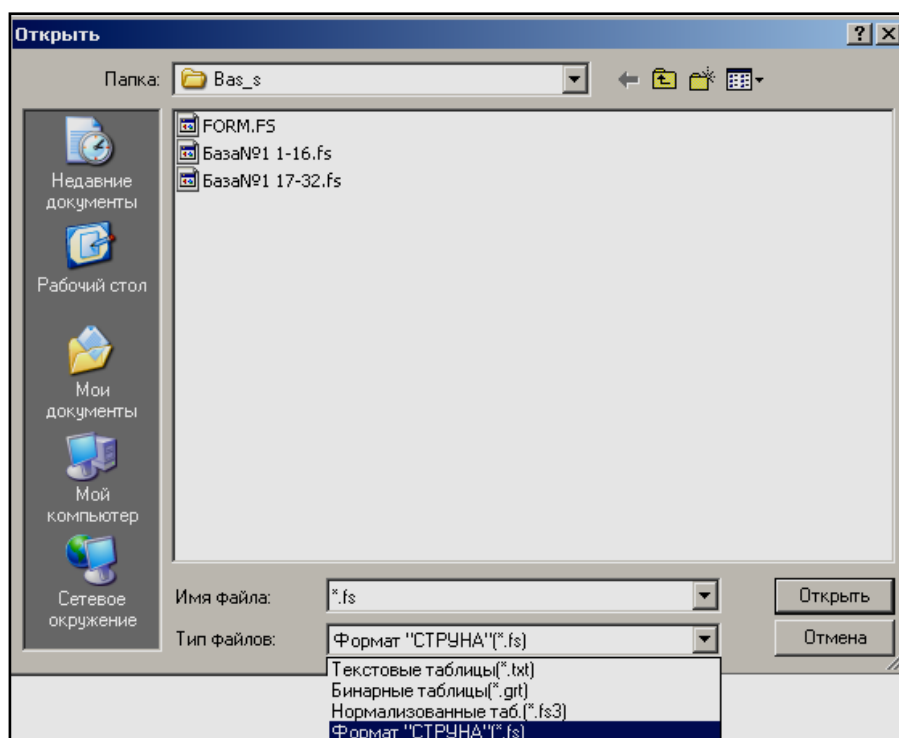


Рисунок 3.4

t1m.txt - Блокнот	
Файл	Правка
Формат	Вид
Справка	
0	0
10	4757
20	9514
30	14271
40	19028
50	23786
60	28543
70	33300
80	38057
90	42814
100	47571
110	52328
120	57085
130	61842
140	66600
150	71357
160	76114
170	80871
180	85628
190	90385
200	95142
210	99899
220	104657
230	109414
240	114171
250	118928
260	125139
270	131512
280	137886
290	144259
300	150632
310	157006
320	163380
330	169755
340	176130
350	182505

А

t1.fs3 - Блокнот	
Файл	Правка
Формат	Вид
Справка	
0	
4757	
9514	
14271	
19028	
23786	
28543	
33300	
38057	
42814	
47571	
52328	
57085	
61842	
66600	
71357	
76114	
80871	
85628	
90385	
95142	
99899	
104657	
109414	
114171	
118928	
125139	
131512	
137886	
144259	
150632	
157006	
163380	
169755	
176130	
182505	

Б

t1.txt - Блокнот	
Файл	Правка
Формат	Вид
L: 0	V: 0
L: 10	V: 4757
L: 20	V: 9514
L: 30	V: 14271
L: 40	V: 19028
L: 50	V: 23786
L: 60	V: 28543
L: 70	V: 33300
L: 80	V: 38057
L: 90	V: 42814
L: 100	V: 47571
L: 110	V: 52328
L: 120	V: 57085
L: 130	V: 61842
L: 140	V: 66600
L: 150	V: 71357
L: 160	V: 76114
L: 170	V: 80871
L: 180	V: 85628
L: 190	V: 90385
L: 200	V: 95142
L: 210	V: 99899
L: 220	V: 104657
L: 230	V: 109414
L: 240	V: 114171
L: 250	V: 118928
L: 260	V: 125139
L: 270	V: 131512
L: 280	V: 137886
L: 290	V: 144259
L: 300	V: 150632
L: 310	V: 157006
L: 320	V: 163380
L: 330	V: 169755
L: 340	V: 176130
L: 350	V: 182505

В

Рисунок 3.5

H, мм	V, литр	dV, литр
0	0	0
10	4757	0
20	9514	0
30	14271	0
40	19028	0
50	23786	1
60	28543	-1
70	33300	0
80	38057	0
90	42814	0
100	47571	0
110	52328	0
120	57085	0
130	61842	0
140	66600	1
150	71357	-1
160	76114	0
170	80871	0
180	85628	0

Рисунок 3.6

### 3.4 Запись градуировочной таблицы резервуара в ППП

Для записи таблицы в ППП он должен быть подключен к системе.

3.4.1 Выбрать таблицу для записи в ППП и номер измерительного канала, к которому подключен ППП (рисунок 3.7).

3.4.2 Нажать на кнопку «Запись в ППП» (рисунок 3.6). В нижней части ФГР появится надпись, представленная на рисунке 3.8.

3.4.3 **Процедура записи таблицы в ППП может выполняться до одной минуты.**

3.4.4 При успешной записи таблицы в нижней части ФГР появится надпись, представленная на рисунке 3.9. В случае ошибки – надпись, представленная на рисунке 3.10.



Рисунок 3.7



Рисунок 3.8



Рисунок 3.9



Рисунок 3.10

### 3.5 Чтение градуировочной таблицы резервуара из ППП

Для чтения таблицы из ППП он должен быть подключен к системе.

3.5.1 Выбрать номер измерительного канала, к которому подключен ППП (рисунок 3.7).

3.5.2 Нажать на кнопку «Чтение из ППП» (рисунок 3.6). В нижней части ФГР появится надпись, представленная на рисунке 3.11.

3.5.3 **Процедура чтения таблицы из ППП может выполняться до одной минуты.**

3.5.4 При успешном чтении таблицы ФГР примет вид, представленный на рисунке 3.12. В случае ошибки в нижней части ФГР появится надпись, представленная на рисунке 3.13 или 3.14 (в случае отсутствия таблицы в ППП).



Рисунок 3.11

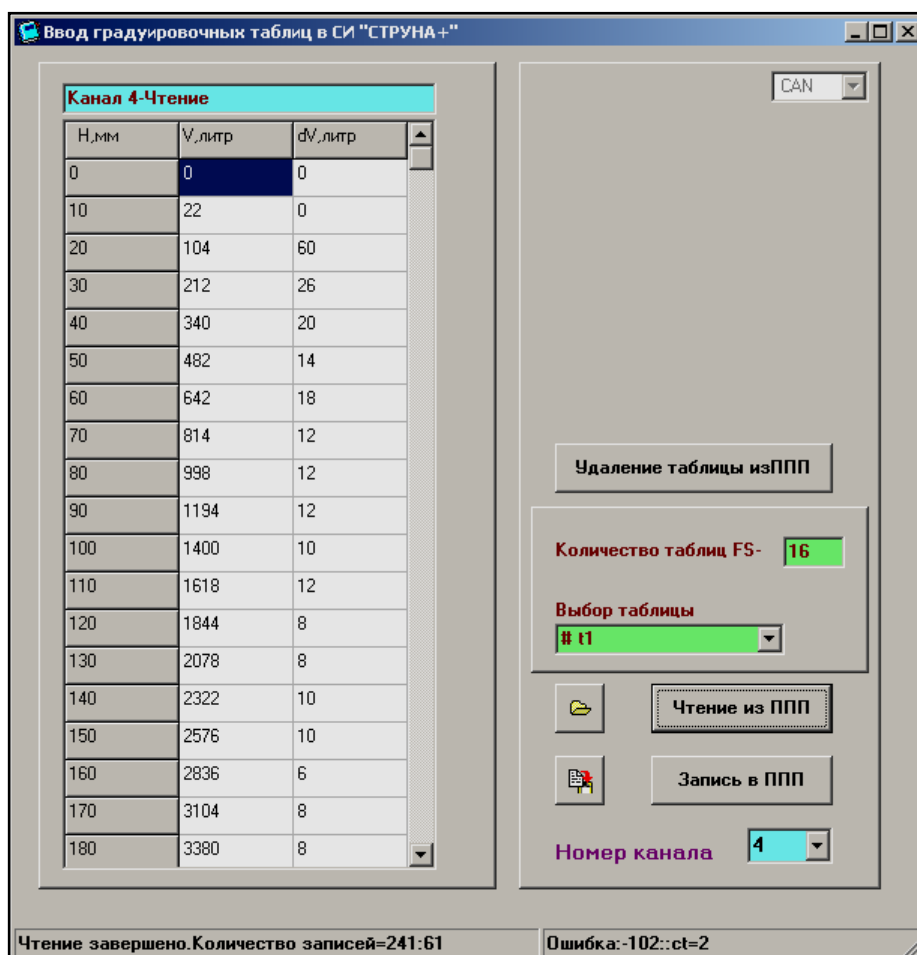


Рисунок 3.12



Рисунок 3.13

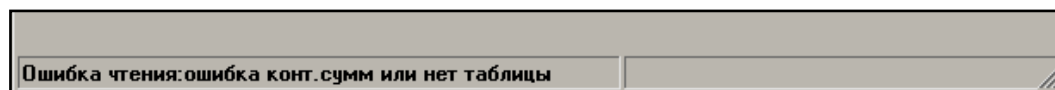


Рисунок 3.14

### 3.6 Запись градуировочных таблиц резервуаров в файл

Таблица отображенная на ФГР может быть сохранена в файле с расширениями «.txt», «.grt», «.fs3».

3.6.1 Нажать на кнопку «Сохранить файл» (рисунок 3.15). На экране появится форма «Сохранить как» (рисунок 3.16).

3.6.2 Выбрать формат файла, ввести имя файла и нажать на кнопку «Сохранить».

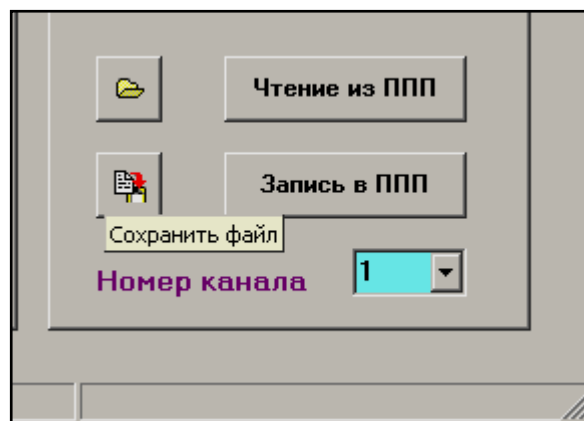


Рисунок 3.15

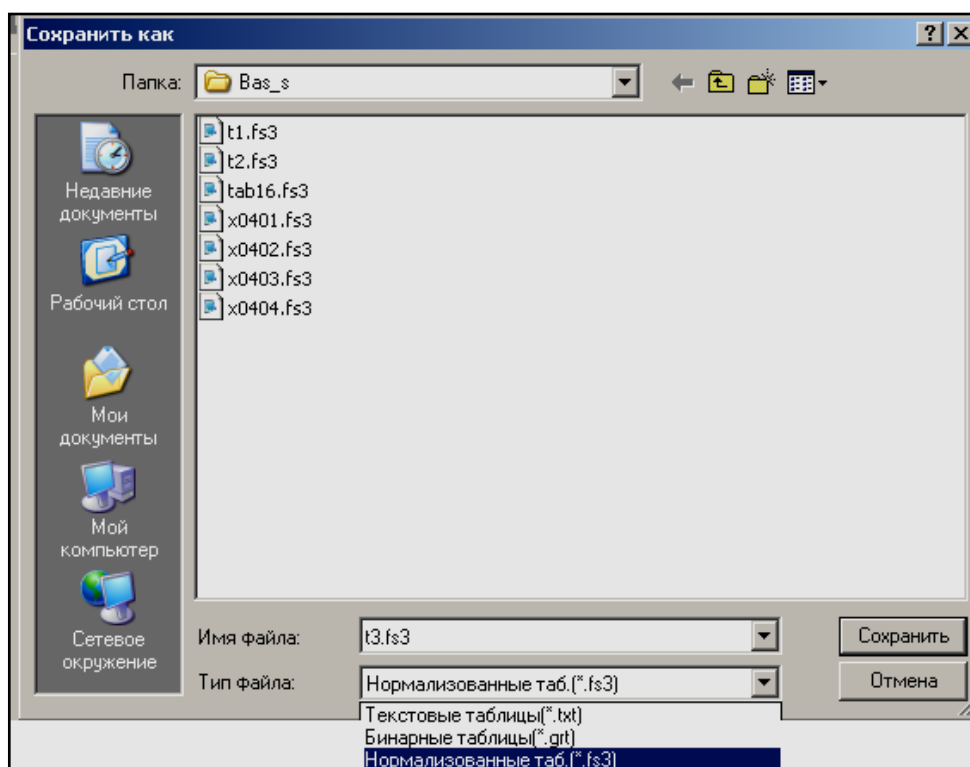


Рисунок 3.16

### 3.7 Удаление градуировочной таблицы резервуара из ППП

Для удаления таблицы из ППП он должен быть подключен к системе.

3.7.1 Выбрать номер измерительного канала, к которому подключен ППП (рисунок 3.7).

3.7.2 Нажать на кнопку «Удаление таблицы из ППП» (рисунок 3.2). В нижней части ФГР появится надпись, представленная на рисунке 3.17.

3.7.3 При успешном удалении таблицы в нижней части ФГР появится надпись представленная на рисунке 3.18. В случае ошибки – надпись, представленная на рисунке 3.19.



Рисунок 3.17



Рисунок 3.18



Рисунок 3.19

## 4 Настройка контроля

4.1 При включении программы на экране ПЭВМ появляется начальная форма представленная на рисунке 2.1. Для настройки порта связи выполнить п.п.2.1-2.5.

4.2 На начальной форме помощью ПКн активировать всплывающее меню (рисунок 4.1) и выбрать опцию «Настройка контроля». С помощью ЛКн активировать выбранную опцию.

4.3 Ввести системный пароль (рисунок 4.2) для входа в форму настройки контроля. Первичный системный пароль – 11907 (смена пароля выполняется с БИ1).

4.4 После успешного ввода пароля на экране появится форма, представленная на рисунке 4.3 («Настройка контроля и управления в СИ «СТРУНА+» - ФНКУ).

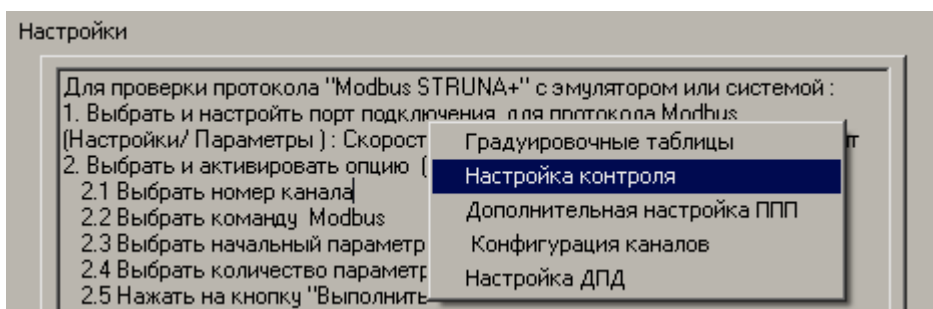


Рисунок 4.1

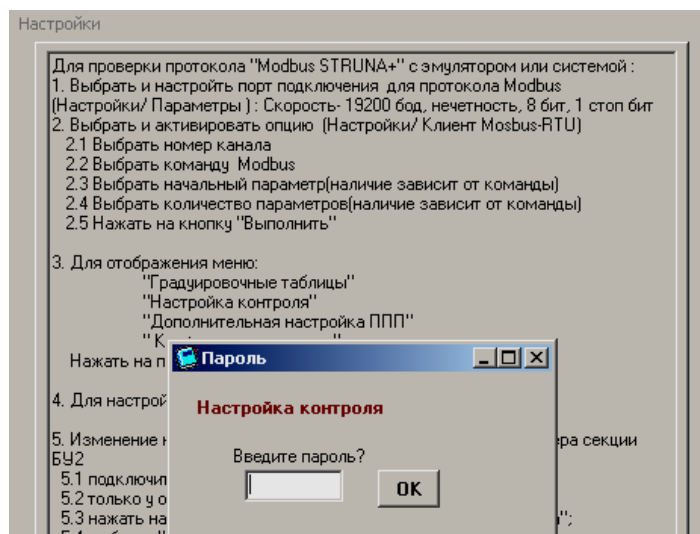


Рисунок 4.2

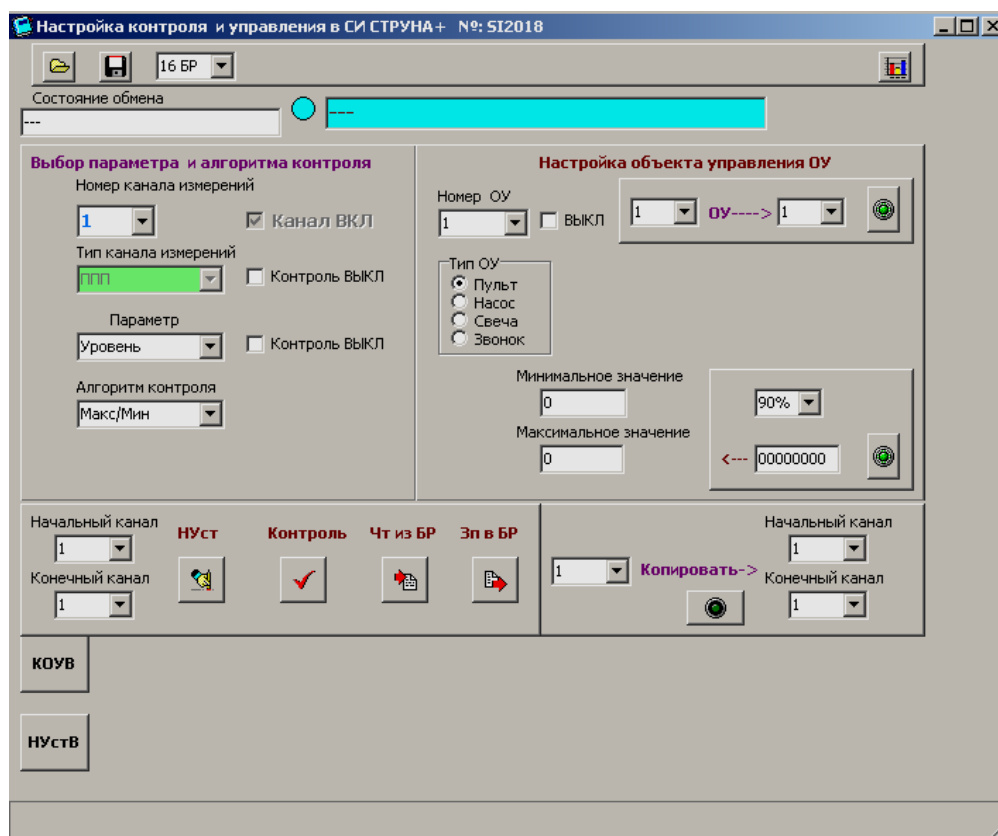


Рисунок 4.3

#### 4.5 Выбор параметра и алгоритма контроля

Измерительный канал при настройке конфигурации может быть установлен на один из трёх типов основных данных ТОД: ППП, Группа ДД, Группа ДЗО (смотри КШЮЕ.421451.002РО) и иметь состояние «Канал ВКЛ» или «Канал ВЫКЛ» (рисунок 4.4). В ФНКУ изменить тип канала и состояние невозможно.

Контроль по каналу в ФНКУ можно установить в состояние «Контроль ВКЛ» или «Контроль ВЫКЛ», аналогично – по выбранному параметру.

Алгоритм контроля можно установить в одно из двух значений: «Макс/Мин» и «Отклонение».

4.5.1 Параметры с ТОД ППП, для которых можно включить контроль, представлены на рисунке 4.5.

4.5.2 Параметры с ТОД Группа ДД, для которых можно включить контроль, представлены на рисунке 4.6. «Давление 1»... «Давление 9» - значения давления с датчиков ДД1 с логическими адресами от 1 до 9 (на БИ1 – «ДавлD01» ... «ДавлD09»).

4.5.3 Параметры с ТОД Группа ДЗО, для которых можно включить контроль, представлены на рисунке 4.7. «Об.доля-01» ... «Об.доля-05» - значения объёмной доли горючих газов, метана с ДЗО с логическими адресами от 1 до 5 (на БИ1 - «Об.д-01» ... «Об.д-05»).



**Выбор параметра и алгоритма контроля**

Номер канала измерений  
1 ☐ Канал ВКЛ

Тип канала измерений  
ппп ☐ Контроль ВКЛ

Параметр  
Уровень ☐ Контроль ВКЛ

Алгоритм контроля  
Макс/Мин

Рисунок 4.4

Параметр

Уровень ☒ Контроль ВКЛ

Уровень  
Температура  
Вода  
Давление  
Масса  
УрТосол

Рисунок 4.5

Параметр

Давление1 ☐ Контроль Выкл

Давление2  
Давление3  
Давление4  
Давление5  
Давление6  
Давление7  
Давление8  
Давление9

Рисунок 4.6

Параметр

Об.доля-01 ☐ Контроль Выкл

Об.доля-01  
Об.доля-02  
Об.доля-03  
Об.доля-04  
Об.доля-05

Рисунок 4.7

## 4.6 Настройка объекта управления

Каждый параметр, для которого предусмотрена настройка контроля, связан с объектами управления ОУ. У параметра «Уровень» девять ОУ (восемь для алгоритма «Макс/Мин» и один для алгоритма «Отклонение»), для остальных параметров по три ОУ (два для алгоритма «Макс/Мин» и один для алгоритма «Отклонение»). В таблице 4.1 приведены единицы измерений для вводимых значений параметров.

Таблица 4.1

Параметр контроля	Единицы измерений			
	Минимальное значение	Максимальное значение	Значение	Отклонение
Уровень	мм	мм	мм	мм
Температура	°С	°С	°С	°С
Вода	мм	мм	мм	мм
Давление	кПа	кПа	кПа	кПа
Масса	кг	кг	кг	кг
УрТосол	мм	мм	мм	мм
«Давление1»,..., «Давление 9»	кПа	кПа	кПа	кПа
Об.доля-01,..., Об.доля-05	%(метан) %НКПР (гор.газы)	%(метан) %НКПР (гор.газы)	%(метан) %НКПР (гор.газы)	%(метан) %НКПР (гор.газы)

На рисунке 4.8 представлена настройка ОУ № 1 для алгоритма «Макс/Мин». ОУ №1 для контроля имеет минимальное значение и максимальное значение. Минимальное значение устанавливается с помощью клавиатуры под надписью «Минимальное значение». Максимальное значение устанавливается двумя способами. Первый способ аналогичен установке минимального значения. Второй способ: установить справа от максимального значения (например, для уровня) уровень взлива (3500 мм), выбрать 90%, нажать на кнопку справа от вводимого значения. В результате максимальное значение будет равно 90% от уровня взлива.

На рисунке 4.9 представлена настройка ОУ № 1 для алгоритма «Отклонение». ОУ №1 для контроля имеет значение, относительного которого контролируется отклонение (например, 2500 мм) и значение отклонения (например, 2 мм).

**Примечание** – Для алгоритма «Макс/Мин» минимальное значение для параметров «Давление1»,..., «Давление9», «Об.доля-01»,..., «Об.доля-05» не вводится и всегда равно 0.

Настройка объекта управления ОУ

Номер ОУ: 1 ☒ ВКЛ

Тип ОУ: ☒ Пульт ☐ Насос ☐ Свеча ☐ Звонок

Минимальное значение: 0

Максимальное значение: 3500

90%

Рисунок 4.8

Настройка объекта управления ОУ

Номер ОУ: 1 ☒ ВКЛ

Тип ОУ: ☒ Пульт ☐ Насос ☐ Свеча ☐ Звонок

Значение: 2500

Отклонение: 2

Рисунок 4.9

## 4.6.1 Типы ОУ

Возможные типы ОУ (смотри КШЮЕ.421451.002РО):

а) «Пульт» - сигнализация средствами БИ1;  
б) «Насос» - канал управления БУ2 с негативной диаграммой (пассивное значение на линии УУ негатив);

в) «Свеча», «Звонок» - каналы управления БУ2 с позитивной диаграммой (пассивное значение на линии УУ позитив).

На рисунках 4.8, 4.9 представлены типы ОУ «Пульт». На рисунках 4.10, 4.11 представлен тип ОУ «Насос». На рисунке 4.12 представлен тип ОУ «Свеча».

ОУ «Насос», «Свеча», «Звонок» имеют следующие свойства: «Тип сброса ОУ» - способ сброса события, «Тип линии УУ» - пассивное значение на линии УУ позитив или негатив, «Канал УУ» - номер канала блока управления БУ2. Тип сброса «Пульт» - кнопка «Ent» БИ1, тип сброса «Время» - через n секунд установленных на табло «Время» (см.рисунок 4.11), после того как произошло событие контроля. Тип сброса «Авто» - сброс события выполняется автоматически после возвращения значения параметра в «рабочий» диапазон. Номер канала БУ2 – это линия БУ2, которая активируется при наступлении события контроля

Настройка объекта управления ОУ

Номер ОУ: 1 ☒ Вкл

Тип ОУ: ☐ Пульт ☒ Насос ☐ Свеча ☐ Звонок

Тип сброса ОУ: ☒ Пульт ☐ Время ☐ Авто

Тип линии УУ: ☐ Позитив ☒ Негатив

Канал УУ: 1

Минимальное значение: 0

Максимальное значение: 2700

УУ: 90%

Сброс: 3000

Рисунок 4.10

Настройка объекта управления ОУ

Номер ОУ: 1 ☒ Вкл

Тип ОУ: ☐ Пульт ☒ Насос ☐ Свеча ☐ Звонок

Тип сброса ОУ: ☐ Пульт ☒ Время ☐ Авто

Тип линии УУ: ☐ Позитив ☒ Негатив

Канал УУ: 1

Время: 30

Минимальное значение: 0

Максимальное значение: 2700

УУ: 90%

Сброс: 3000

Рисунок 4.11

**Настройка объекта управления ОУ**

Номер ОУ: 1 ☒ ВКЛ

Тип ОУ: ☐ Пульт ☐ Насос ☒ Свеча ☐ Звонок

Тип сброса ОУ: ☒ Пульт ☐ Время ☐ Авто

Тип линии УУ: ☒ Позитив ☐ Негатив

Канал УУ: 1

Минимальное значение: 0

Максимальное значение: 2700

90% <--- 3000

Рисунок 4.12

#### 4.6.2 Копирование ОУ

Если несколько ОУ имеют одинаковые свойства или различаются незначительно, то можно настроить один ОУ и скопировать в другой (рисунок 4.13), а затем дополнительно настроить этот другой ОУ.

**Настройка объекта управления ОУ**

Номер ОУ: 1 ☒ ВКЛ

Тип ОУ: ☐ Пульт ☐ Насос ☒ Свеча ☐ Звонок

Тип сброса ОУ: ☒ Пульт ☐ Время ☐ Авто

Тип линии УУ: ☒ Позитив ☐ Негатив

Канал УУ: 1

Минимальное значение: 0

Максимальное значение: 2700

90% <--- 3000

Рисунок 4.13

#### 4.7 Копирование настроек контроля и управления одного канала в другие

Если несколько каналов имеют одинаковые настройки контроля и управления, то можно настроить один канал, а затем скопировать настройки в выбранные другие (рисунок 4.14).

Начальный канал: 2

Конечный канал: 5

Копировать->

Рисунок 4.14

#### 4.8 Запись настроек контроля и управления в систему

##### 4.8.1 Выбрать начальный и конечный каналы для записи (рисунок 4.15).

4.8.2 Нажать на кнопку «Контроль» для проверки настроек (например, минимальное значение должно быть меньше максимального).

4.8.3 Нажать на кнопку «3п в БР». В результате на верхнем табло появится надпись «ЖДИТЕ!!!» (рисунок 4.16). Время записи зависит от количества каналов настройки.

4.8.4 При успешной записи на верхнем табло появится надпись «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА» (рисунок 4.17).

4.8.5 При неуспешной записи на верхнем табло появится надпись «ОШИБКА ПРОТОКОЛА» и на табло «Состояние обмена» - код ошибки. На рисунке 4.18 код ошибки означает, что канал для записи отсутствует). На рисунке 4.19 код ошибки означает, что неправильно выбран (настроен) порт или адрес протокола Modbus для связи между ПЭВМ и БИ1 (БРМ1, БРИ1, БРМ5, БСР1).

4.8.6 При необходимости начальной установки настроек контроля и управления («сброса» всех настроек) нажать на кнопку «НУст», затем нажать на кнопку «Зп в БР» для записи начального состояния настроек в систему.

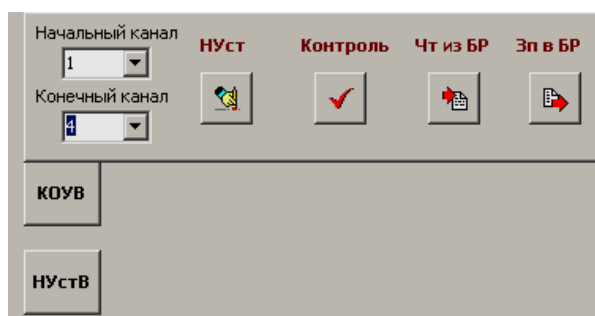


Рисунок 4.15

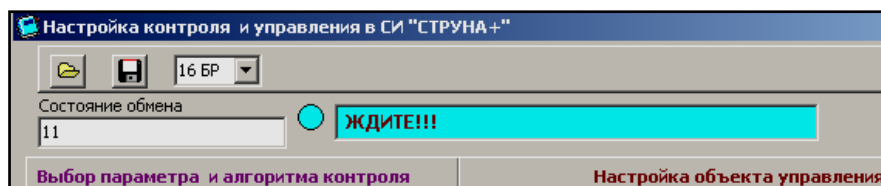


Рисунок 4.16

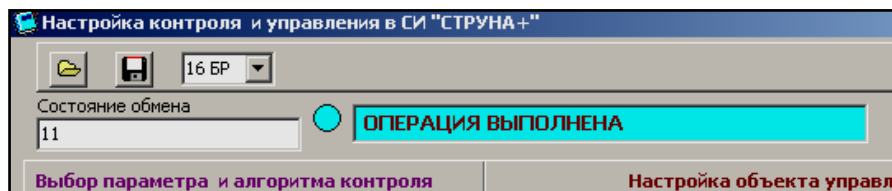


Рисунок 4.17

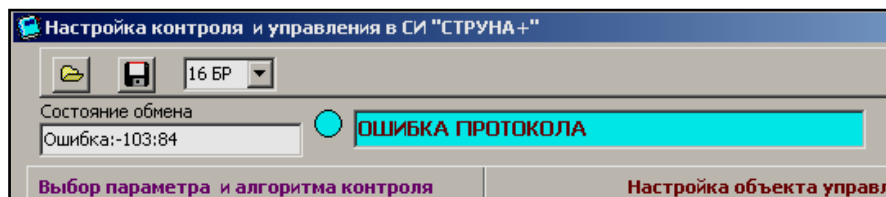


Рисунок 4.18

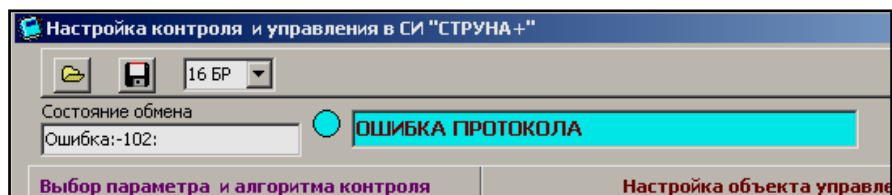


Рисунок 4.19

#### 4.9 Чтение настроек контроля и управления из системы

4.9.1 Выбрать начальный и конечный каналы для чтения (рисунок 4.15).

4.9.2 Нажать на кнопку «Чт из БР». В результате на верхнем табло появится надпись «ЖДИТЕ!!!» (рисунок 4.16). Время чтения зависит от количества каналов настройки.

4.9.3 При успешном чтении на верхнем табло появится надпись «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА» (рисунок 4.17).

4.9.4 При неуспешном чтении на верхнем табло появится надпись «ОШИБКА ПРОТОКОЛА» и на табло «Состояние обмена» - код ошибки. На рисунке 4.18 код ошибки означает, что канал для чтения отсутствует. На рисунке 4.19 код ошибки означает, что неправильно выбран (настроен) порт или адрес протокола Modbus для связи между ПЭВМ и БИ1 (БРМ1, БРИ1, БРМ5, БСР1).

#### 4.10 Запись настроек контроля и управления в файл

Настройки контроля сформированные в результате редактирования или чтения из системы можно сохранять в файле.

4.10.1 Нажать на кнопку «Запись в файл» (рисунок 4.20). В результате на экране появится форма «Сохранить как» (рисунок 4.21).

4.10.2 Ввести имя файла и нажать на кнопку «Сохранить».

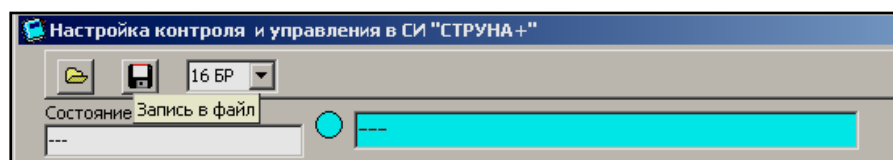


Рисунок 4.20

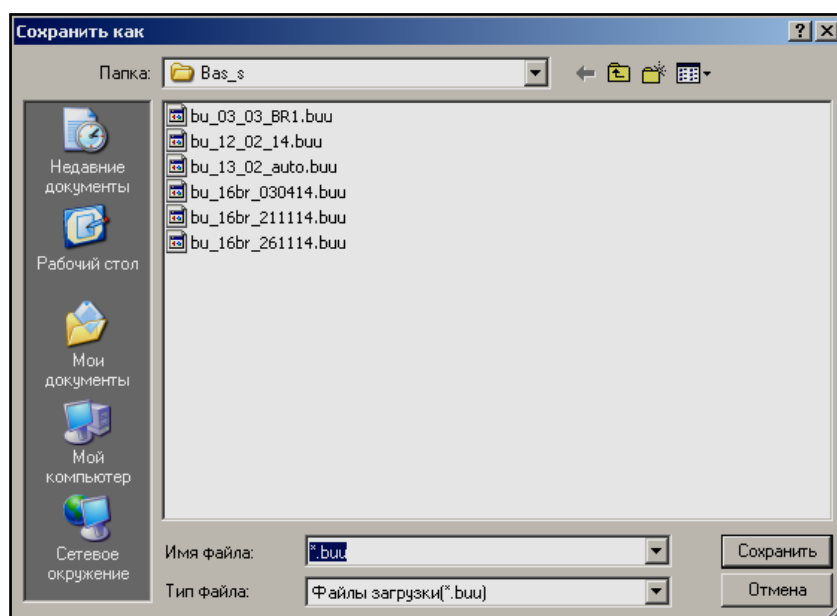


Рисунок 4.21

#### 4.11 Чтение настроек контроля и управления из файла

Ранее сохраненные настройки в файле можно считать для редактирования и записи в систему.

4.11.1 Нажать на кнопку «Чтение из файла» (рисунок 4.22). В результате на экране появится форма «Открыть» (рисунок 4.23).

4.11.2 Выбрать имя файла и нажать на кнопку «Открыть».

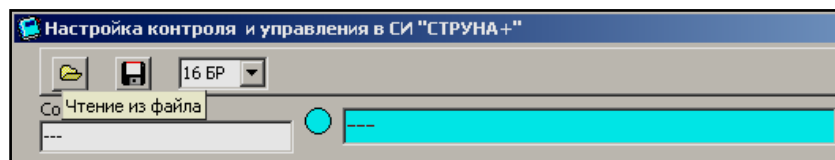


Рисунок 4.22

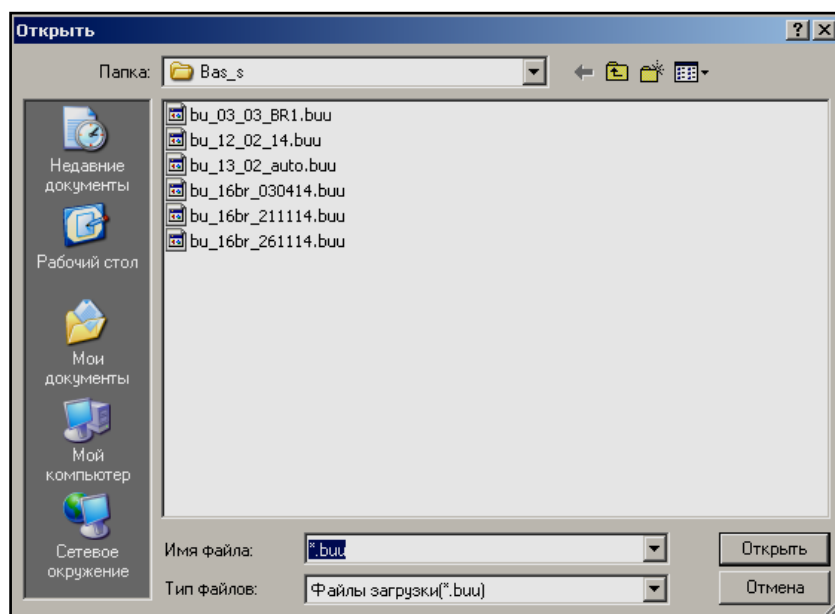


Рисунок 4.23

**Примечание – При редактировании настроек контроля по одному каналу следует также записывать в систему настройки только по тому же каналу. Если необходимо выполнить запись в систему по нескольким каналам, то перед редактированием следует выполнить чтение из системы по выбранным каналам, а после редактирования – запись по тем же выбранным каналам.**

## 5 Конфигурация каналов

Программа предназначена для формирования, редактирования конфигурации измерительных каналов, записи конфигурации канала в систему, чтения конфигурации канала из системы.

5.1 При включении программы на экране ПЭВМ появляется начальная форма представленная на рисунке 2.1. Для настройки порта связи выполнить п.п.2.1-2.5.

5.2 На начальной форме помощью ПКн активировать всплывающее меню (рисунок 5.1) и выбрать опцию «Конфигурация каналов». С помощью ЛКн активировать выбранную опцию.

5.3 Ввести системный пароль (рисунок 5.2) для входа в форму конфигурации каналов. Первичный системный пароль – 11907 (смена пароля выполняется с БИ1).

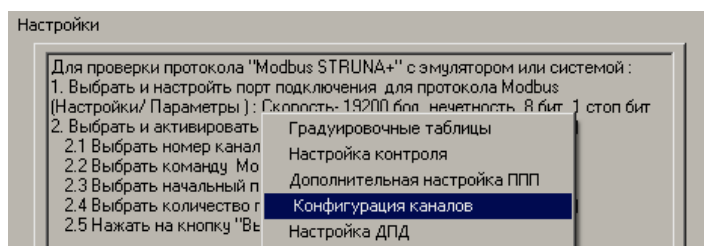


Рисунок 5.1

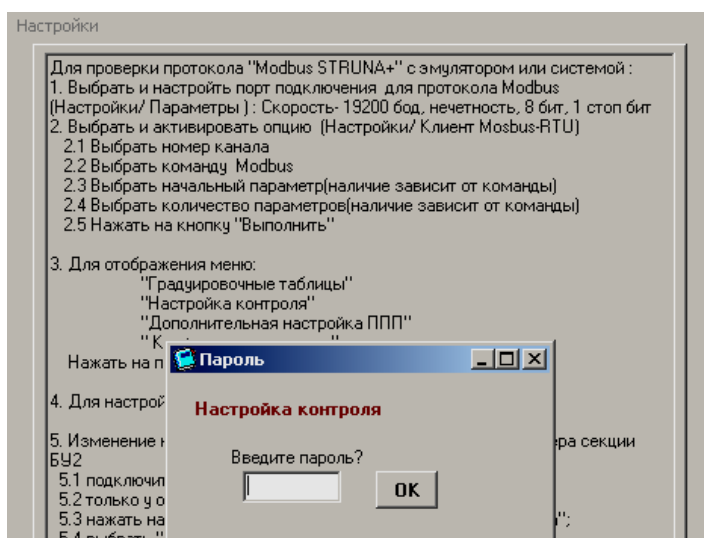


Рисунок 5.2

5.4 После успешного ввода пароля на экране появится форма, представленная на рисунке 5.3 («Конфигурация измерительного канала в СИ «СТРУНА+» - ФКИК). Вид формы зависит от ТОД канала. Данный рисунок для канала с ТОД ППП. На рисунке 5.4 представлена форма для канала с ТОД Группа ДД. На рисунке 5.5 представлена форма для канала с ТОД Группа ДЗО. При входе в ФКИК автоматически выполняется чтение конфигурации выбранного с помощью параметра «Номер канала» (при первичном включении номер канала равен 1). При выборе номера канала также автоматически выполняется чтение конфигурации. При успешном чтении конфигурации на верхнем табло появится надпись «Операция выполнена». При отсутствии канала на табло появится надпись, представленная на рисунке 5.6. При неверном выборе, настройке порта подключения, отсутствии связи между УР и БИ1 (БРМ1, БРИ1, БРМ5, БСР1) или сбое при обмене на табло появится надпись, представленная на рисунке 5.7.



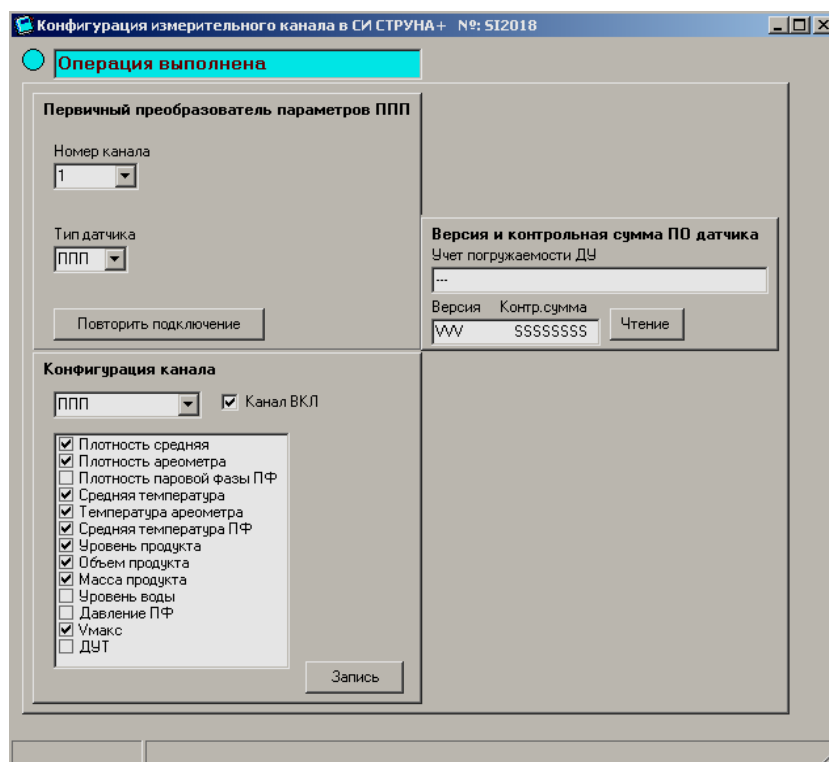


Рисунок 5.3

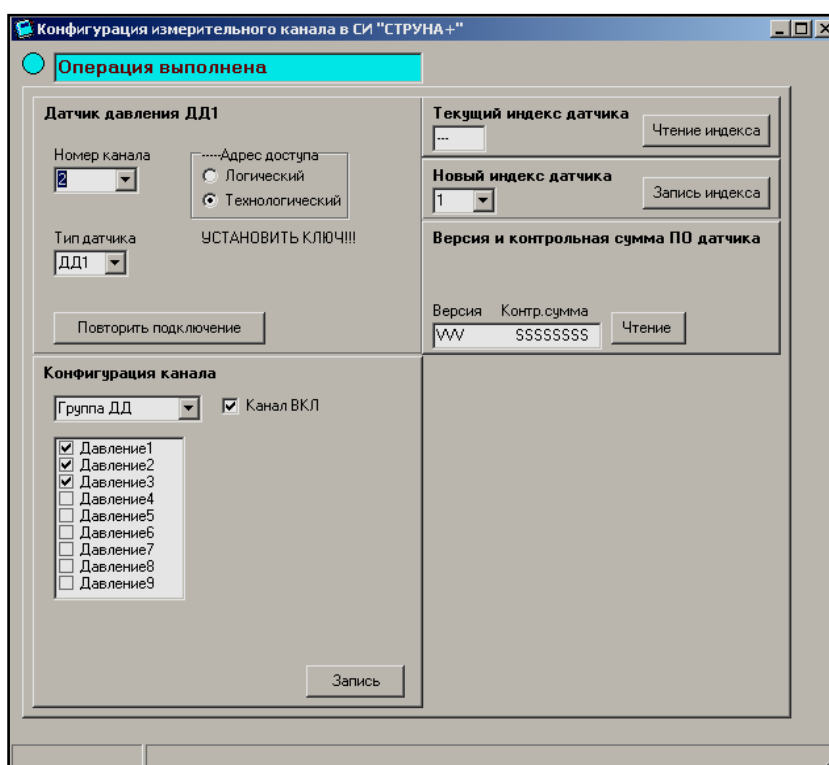


Рисунок 5.4

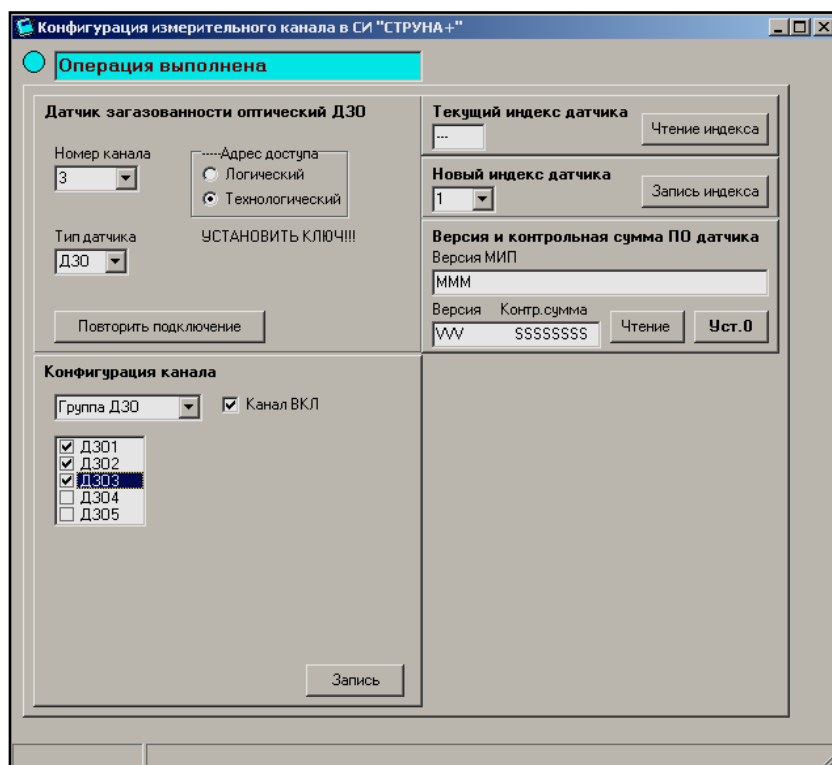


Рисунок 5.5

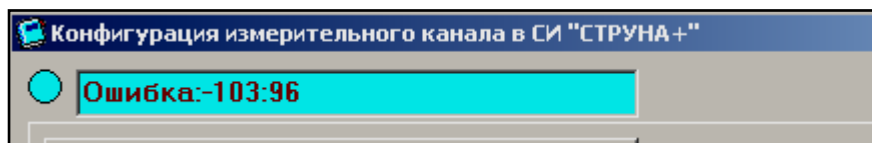


Рисунок 5.6

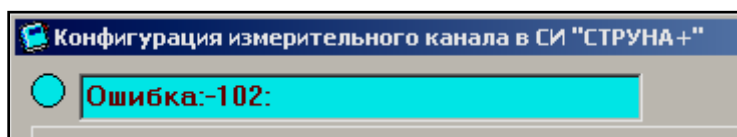


Рисунок 5.7

### 5.5 Панель «Конфигурация канала»

Панель позволяет устанавливать тип ТОД измерительного канала, включать и выключать опрос параметров и датчиков, а также включать и выключать канал (рисунок 5.8). Кнопка «Запись» выполняет запись конфигурации канала в систему. После выполнения записи конфигурации следует нажать на кнопку «Повторить подключение» (рисунок 5.5) для обновления отображения ФКИК.

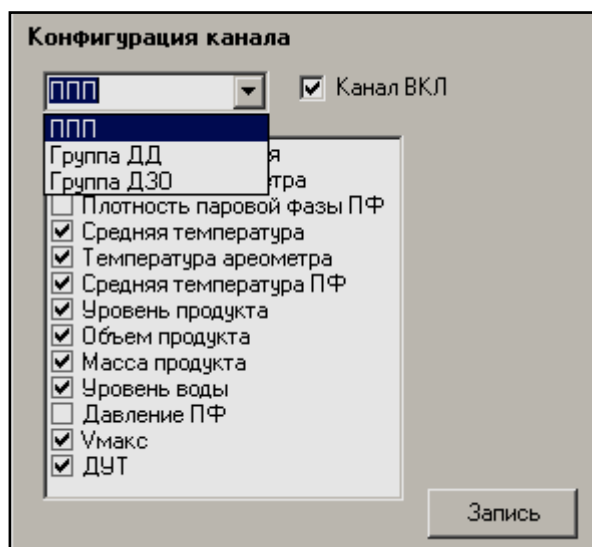


Рисунок 5.8

## 5.5.1 Конфигурация канала с ТОД ППП

На рисунке 5.9 представлены прикладные параметры канала с ТОД ППП, которые можно включать и выключать. В таблице 5.1 представлено соответствие параметра на БИ1 и в программе.

Таблица 5.1

Параметр в программе	Параметр в БИ1	Примечание
Плотность средняя	Плот.ср	
Плотность ареометра	—	Плотность поверхностного слоя продукта
Плотность паровой фазы ПФ	Плот.пф	
Средняя температура	Тср	
Температура ареометра	—	Температура поверхностного слоя продукта
Уровень продукта	Уровень	
Объем продукта	Объем	
Масса продукта	Масса	
Уровень воды	Ур.воды	
Давление ПФ	Дав.пф	Давление паровой фазы. <b>Включается, если к ППП подключен датчик давления ДД1</b>
Vмакс	—	Значение максимального объема резервуара приведенного к средней температуре продукта
ДУТ	Ур.Тосол	<b>Включается если к ППП подключен датчик уровня и температуры ДУТ</b>

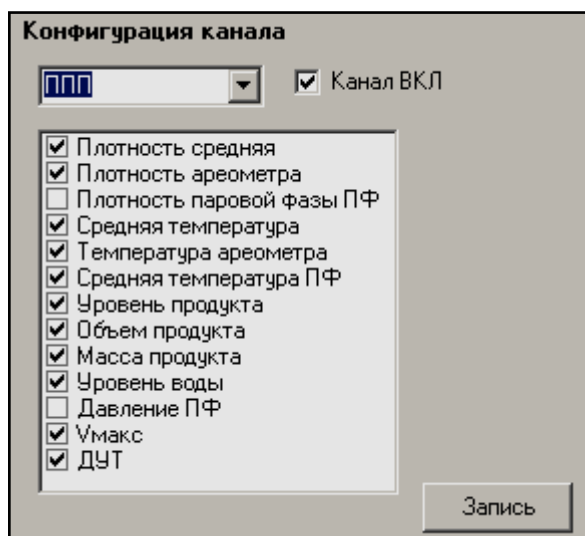


Рисунок 5.9

#### 5.5.2 Конфигурация канала с ТОД Группа ДД

На рисунке 5.10 представлены прикладные параметры канала с ТОД Группа ДД, которые можно включать и выключать. Параметры «Давление 1»...«Давление 9» – датчики давления ДД1 с логическими адресами от 1 до 9, с которых считываются значения давления паровой фазы продукта (на БИ1 – «ДавлD01» ... «ДавлD09»).

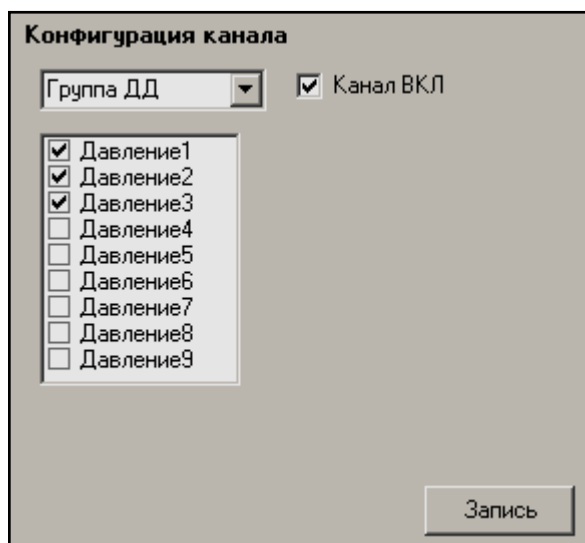


Рисунок 5.10

#### 5.5.3 Конфигурация канала с ТОД Группа ДЗО

На рисунке 5.11 представлены прикладные параметры канала с ТОД Группа ДЗО, которые можно включать и выключать. Параметры «ДЗО1»...«ДЗО5» – датчики загазованности оптические с логическими адресами от 1 до 5, с которых считываются значения объемной доли горючих газов, метана (на БИ1 – «Об.д-01» ... «Об.д-05»).

Конфигурация канала

Группа Д30

☒ Канал ВКЛ

☒ Д301  
☐ Д302  
☐ Д303  
☐ Д304  
☐ Д305

Запись

Рисунок 5.11

### 5.6 Панель номера канала

Панель позволяет выбирать номер канала для просмотра, настройки конфигурации, тип датчика подключенного к каналу для чтения версии ПО и дополнительные возможности, связанные с типом ТОД канала. На рисунке 5.12 представлена панель для канала с ТОД ППП. На рисунке 5.13 представлена панель для канала с ТОД Группа ДД. На рисунке 5.14 представлена панель для канала с ТОД Группа ДЗО. Действие кнопки «Повторить подключение» аналогично действию выбора номера канала.

Первичный преобразователь параметров ППП

Номер канала

1

Тип датчика

ППП

Повторить подключение

Рисунок 5.12

Датчик давления ДД1

Номер канала

2

Тип датчика

ДД1

-----Адрес доступа

☐ Логический  
☒ Технологический

УСТАНОВИТЬ КЛЮЧ!!!

Повторить подключение

Рисунок 5.13

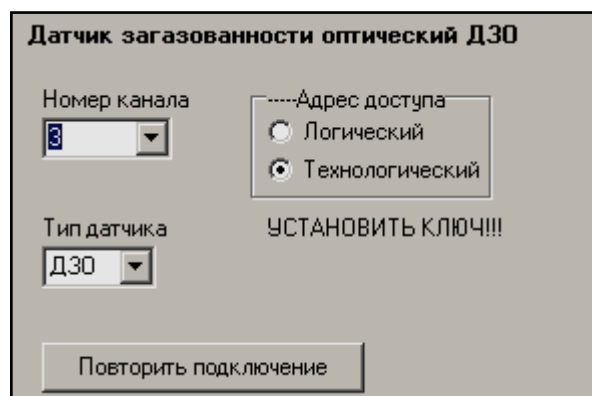


Рисунок 5.14

### 5.6.1 Панели канала с ТОД ППП

Панели с ТОД ППП (рисунок 5.15) состоят из панели номера канала (слева) и панели версии и контрольной суммы ПО датчика, подключенного к каналу (справа). К каналу с ТОД ППП могут быть подключены в одном экземпляре ППП, ДД1, ДУТ. Для чтения версии и контрольной суммы ПО ППП нужно выбрать значение параметра «Тип датчика» – «ППП» и нажать на кнопку «Чтение». Если датчик подключен, на верхнем табло ФКИК появится надпись «Операция выполнена», а на табло версии и контрольной суммы ПО – соответствующие значения (рисунки 5.16, 5.17). Если датчик не подключен или неисправен, то на верхнем табло ФКИК появится надпись, представленная на рисунке 5.18.

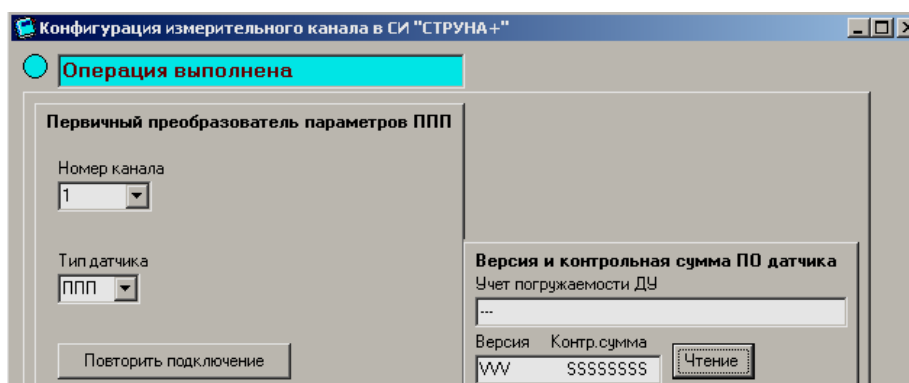


Рисунок 5.15

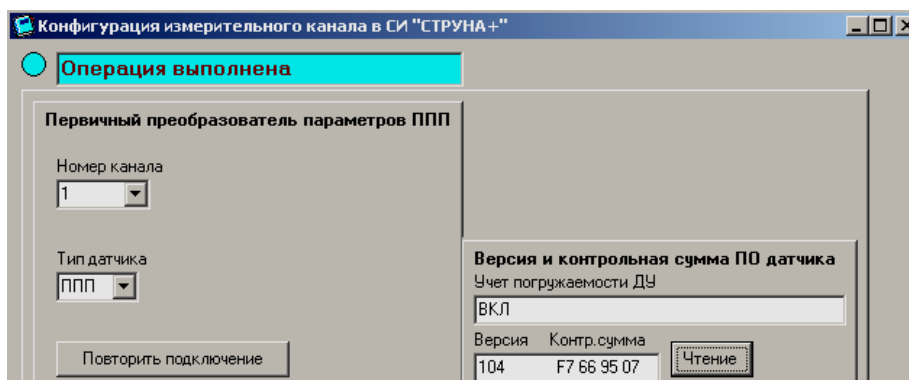


Рисунок 5.16

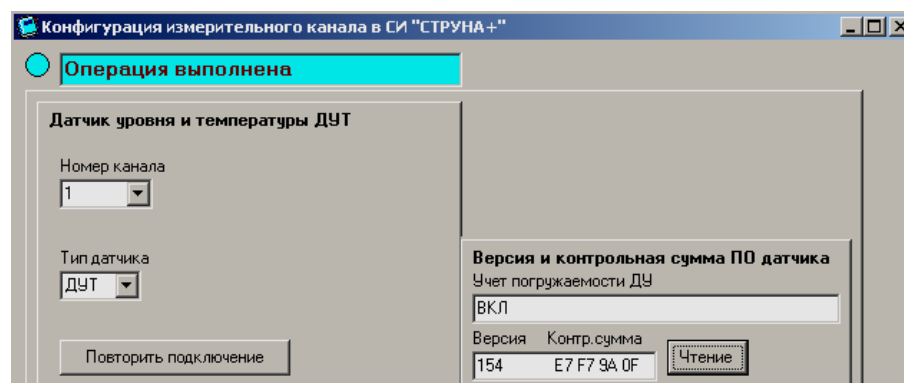


Рисунок 5.17

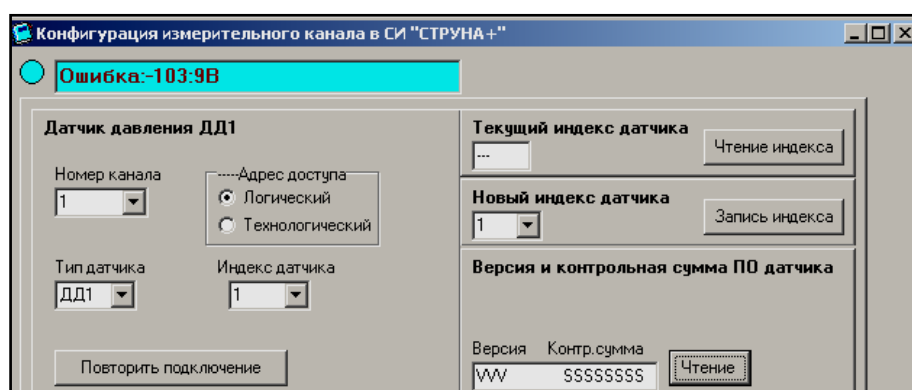


Рисунок 5.18

### 5.6.2 Панели канала с ТОД Группа ДД

Панели с ТОД Группа ДД (рисунок 5.19) состоят из панели номера канала (слева), текущего индекса датчика, нового индекса датчика и панели версии и контрольной суммы ПО датчика, подключенного к каналу (справа). К каналу с ТОД Группа ДД могут быть подключены девять ДД1 с логическими адресами от 1 до 9. Параметр «Адрес доступа» определяет адрес, с помощью которого выполняется доступ к датчику. Если значение параметра «Адрес доступа» «Логический», то доступ выполняется по логическому адресу датчика. Нужно выбрать значение параметра «Индекс датчика» (от 1 до 9). Этот способ удобен, если все логические адреса различны и нет конфликтов. Если в группе возможно наличие датчиков с одинаковыми адресами, то следует установить значение параметра «Адрес доступа» – «Технологический» (рисунок 5.20). При этом на панели номера канала появится надпись «УСТАНОВИТЬ КЛЮЧ!!!». Ключ – это устройство с магнитом, которое прикладывается к определенному месту датчика (место установки ключа указано в руководстве оператора КШЮЕ.421451.002РО). **Ключ можно приложить только к одному датчику группы.** Доступ к датчику с ключом выполняется по технологическому адресу. Для чтения текущего адреса датчика нажать на кнопку «Чтение индекса». При успешном доступе к датчику на верхнем табло ФКИК появится надпись «Операция выполнена», а на табло «Текущий индекс датчика» – значение текущего логического адреса датчика (рисунок 5.21). Если ключ к датчику не приложен, то на верхнем табло ФКИК появится надпись, представленная на рисунках 5.22, 5.23. После чтения текущего адреса датчика можно установить параметр «Новый индекс датчика» в необходимое значение и нажать на кнопку «Запись индекса». Чтение версии и контрольной суммы ПО датчика выполняется аналогично, как в канале с ТОД ППП.

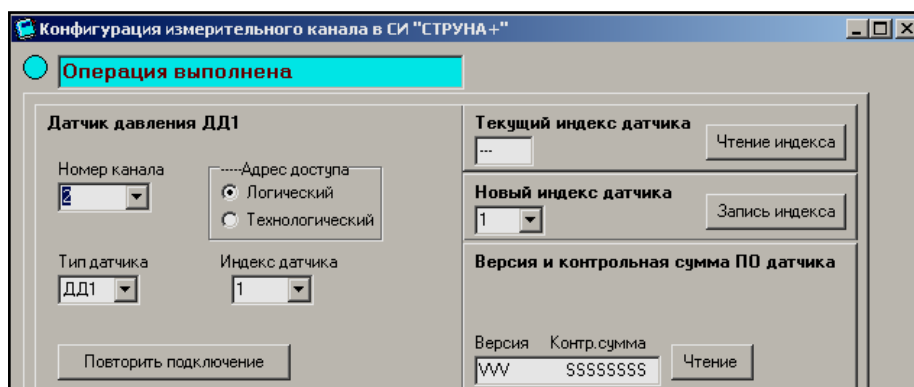


Рисунок 5.19

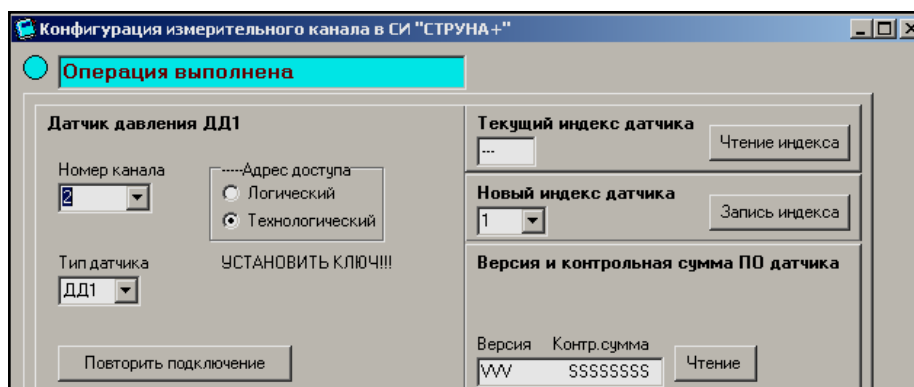


Рисунок 5.20

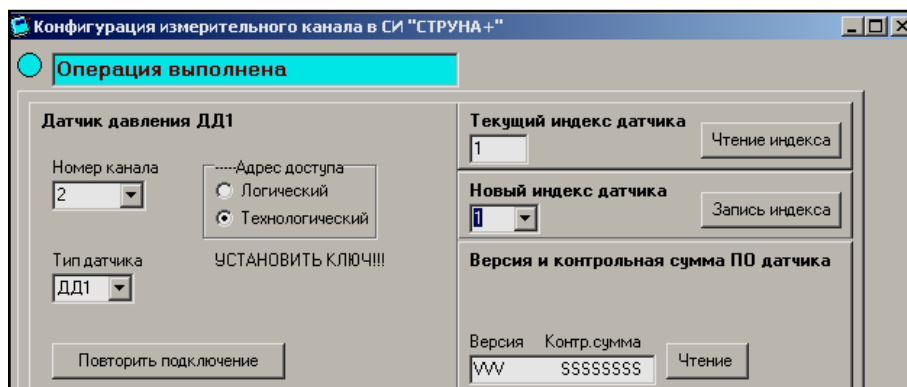


Рисунок 5.21

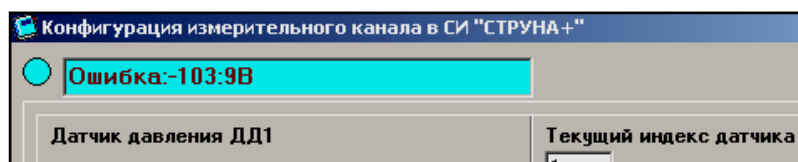


Рисунок 5.22

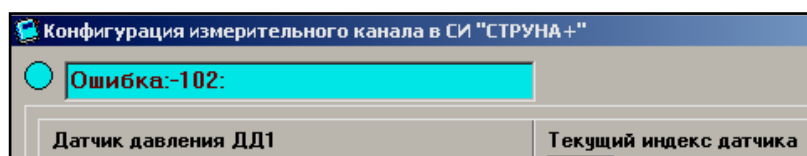


Рисунок 5.23



### 5.6.3 Панели канала с ТОД Группа ДЗО

Панели с ТОД Группа ДЗО (рисунок 5.24) состоят из панели номера канала (слева), текущего индекса датчика, нового индекса датчика и панели версии и контрольной суммы ПО датчика, подключенного к каналу (справа). К каналу с ТОД Группа ДЗО могут быть подключены пять ДЗО с логическими адресами от 1 до 5. Параметр «Адрес доступа» определяет адрес с помощью которого выполняется доступ к датчику. Если значение параметра «Адрес доступа» «Логический», то доступ выполняется по логическому адресу датчика. Нужно выбрать значение параметра «Индекс датчика» (от 1 до 5). Панель версии и контрольной суммы ПО позволяет читать информацию о ПО КИ и МИП (кнопка «Чтение»), а также установку нуля выбранного датчика (кнопка «Уст.0»). **Для установки нуля к датчику следует подвести поверочный нулевой газ ПНГ ТУ 6-21-5-85.**

Использование значение параметра «Адрес доступа» – «Технологический» аналогично как в канале с ТОД Группа ДД.

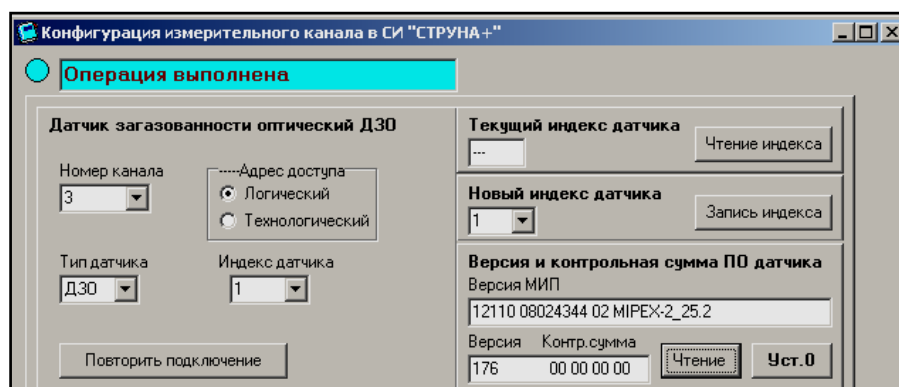


Рисунок 5.24

## 6 Дополнительная настройка ППП

Действия данного раздела распространяются только на каналы с ТОД ППП.

Программа предназначена для формирования, редактирования конфигурации измерительных каналов, записи конфигурации канала в систему, чтения конфигурации канала из системы.

6.1 При включении программы на экране ПЭВМ появляется начальная форма представленная на рисунке 2.1. Для настройки порта связи выполнить п.п.2.1-2.5.

6.2 На начальной форме помощью ПКн активировать всплывающее меню (рисунок 6.1) и выбрать опцию «Дополнительная настройка ППП». С помощью ЛКн активировать выбранную опцию.

6.3 Ввести системный пароль (рисунок 6.2) для входа в форму конфигурации каналов. Первичный системный пароль – 11907 (смена пароля выполняется с БИ1).

6.4 После успешного ввода пароля на экране появится форма представленная на рисунке 6.3 («Дополнительная настройка ППП в СИ «СТРУНА+» - ФДН). При входе в ФДН автоматически выполняется чтение настраиваемых параметров ППП выбранного с помощью параметра «Номер канала» (при первичном включении номер канала равен 1). При выборе номера канала также автоматически выполняется чтение настраиваемых параметров.

При успешном чтении на верхнем табло появится надпись «Операция выполнена». Если канал не с ТОД ППП на табло появится надпись, представленная на рисунке 6.4. Если канал отсутствует, на табло появится надпись, представленная на рисунке 6.5. При неверном выборе настройки порта подключения, отсутствии связи между УР и БИ1 (БРМ1,БРИ1,БРМ5,БСР1) или сбое при обмене на табло появится надпись, представленная на рисунке 6.6.

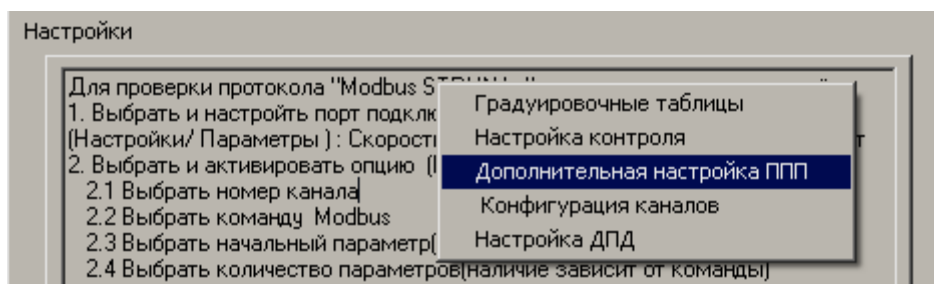


Рисунок 6.1

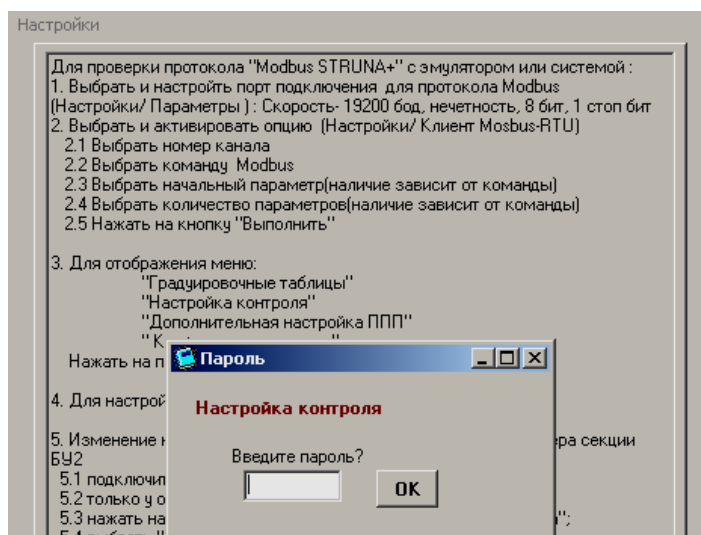


Рисунок 6.2

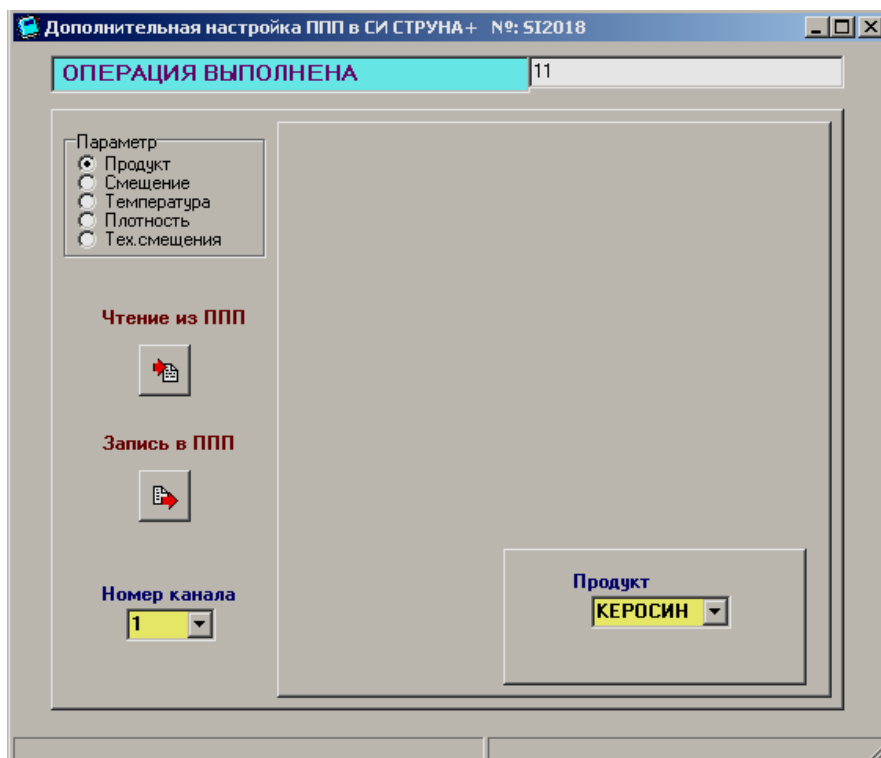


Рисунок 6.3

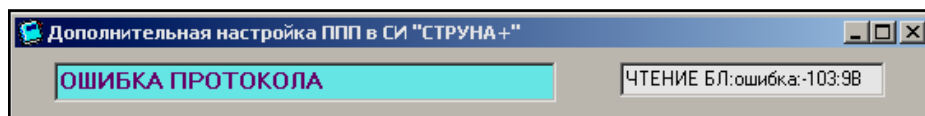


Рисунок 6.4

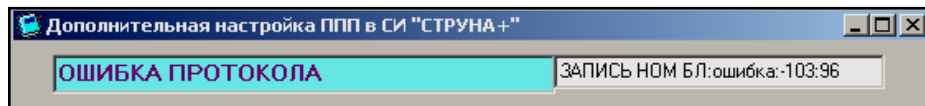


Рисунок 6.5

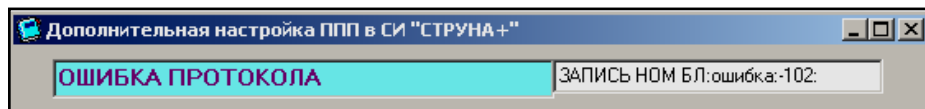


Рисунок 6.6

### 6.5 Настройка параметра «Продукт»

При выборе канала на экране отображается тип продукта считанный из ППП (рисунок 6.3). Тип продукта можно изменить выбрав из списка (рисунок 6.7). Если из списка выбирается «ПРОБА», то над панелью «Продукт» появится дополнительная панель представленная на рисунке 6.8. Необходимо ввести значение пробы и выбрать тип пробы, определяющий температурную зависимость продукта (рисунок 6.9). Для записи типа продукта в ППП нажать на кнопку «Запись в ППП». Наименование продукта типа «ПРОБА» для индикации на БИ1 можно изменить по методике, изложенной в разделе 7.6.7.

При успешной записи на верхнем табло появится надпись «Операция выполнена». Если канал не с ТОД ППП на табло появится надпись, представленная на рисунке 6.4. Если канал отсутствует, на табло появится надпись, представленная на рисунке 6.5. При не верном выборе, настройки порта подключения, отсутствии связи между УР и БИ1 (БРМ1, БРИ1, БРМ5, БСР1) или сбое при обмене на табло появится надпись представленная на рисунке 6.6.

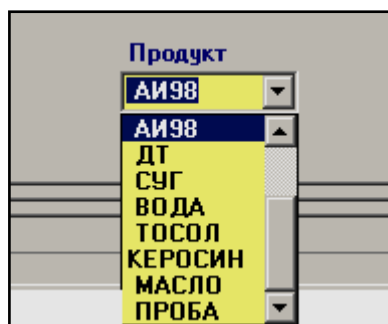


Рисунок 6.7

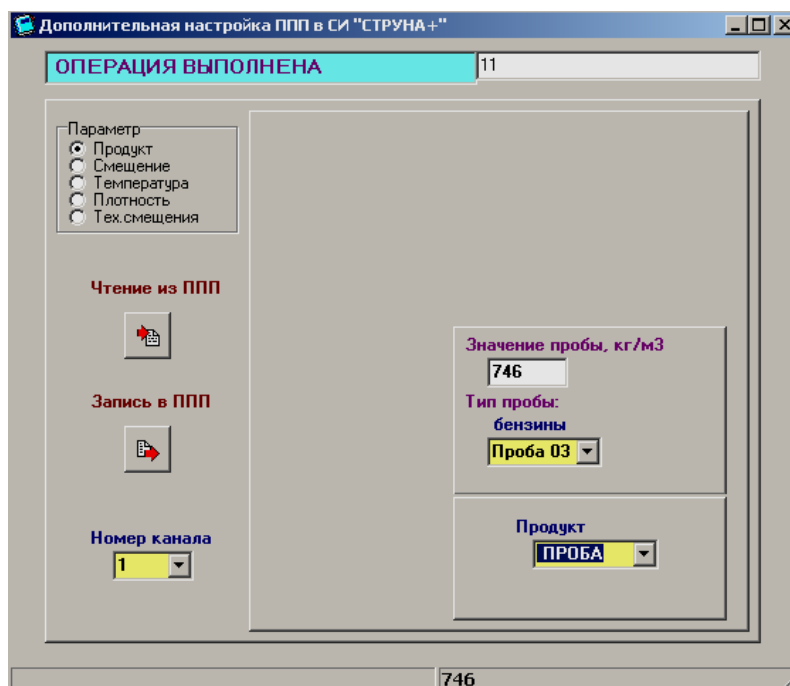


Рисунок 6.8

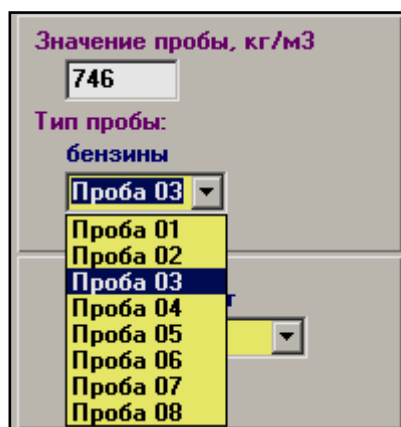


Рисунок 6.9

#### 6.6 Настройка параметра «Смещение»

При выборе канала с выбранным параметром «Смещение» на экране отображается смещение ППП считанное из ППП (рисунок 6.10). С помощью клавиатуры можно изменить значение смещения. Для записи смещения в ППП нажать на кнопку «Запись в ППП». Надписи при выполнении записи аналогичны при записи типа продукта (п.6.5).

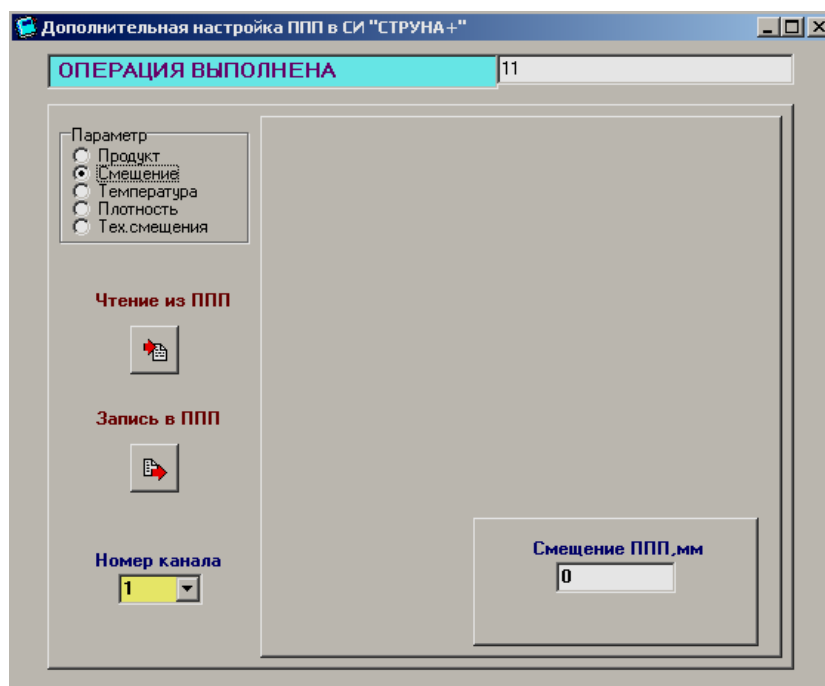


Рисунок 6.10

### 6.7 Настройка параметра «Температура»

При выборе канала с выбранным параметром «Температура» на экране отображается маска включения точечных ДТ в ППП считанная из ППП (рисунок 6.11). С помощью ЛКМ можно включить или выключить выбранный ДТ. Для записи маски ДТ в ППП нажать на кнопку «Запись в ППП». Надписи при выполнении записи аналогичны при записи типа продукта (п.6.5).

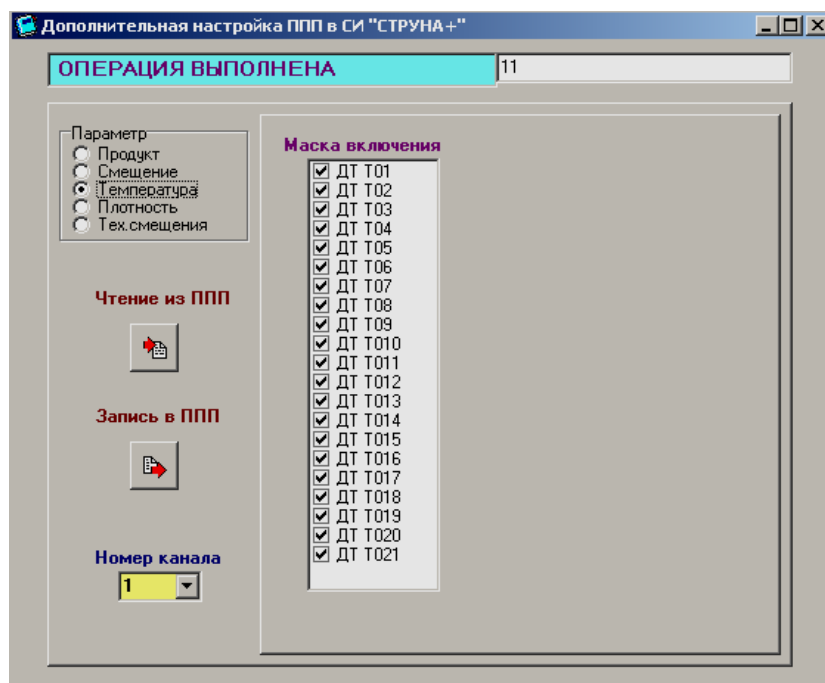


Рисунок 6.11

## 6.8 Настройка параметра «Плотность»

При выборе канала с выбранным параметром «Плотность» на экране отображается маска включения точечных ДП в ППП и значения поправок плотности, считанные из ППП (рисунок 6.12). С помощью ЛКн можно включить или выключить выбранный ДП. С помощью ЛКн и клавиатуры можно ввести поправку по выбранному ДП. Выбрать ДП, ввести поправку (например, 1.2), нажать на кнопку «Ввести», при этом введенная поправка отобразится в списке поправок (рисунок 6.13). Для записи маски ДП и поправок плотности в ППП нажать на кнопку «Запись в ППП». Надписи при выполнении записи аналогичны при записи типа продукта (п.6.5).

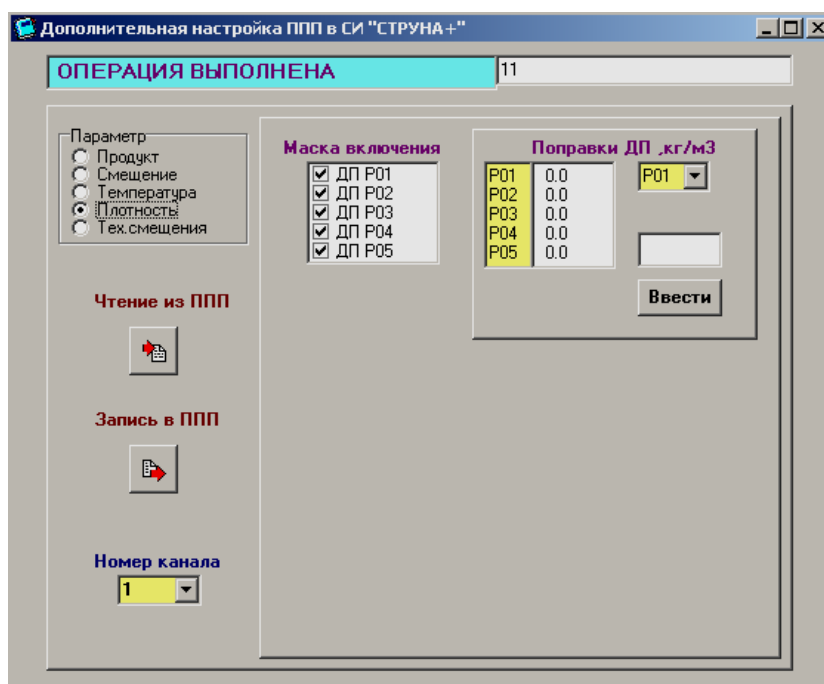


Рисунок 6.12

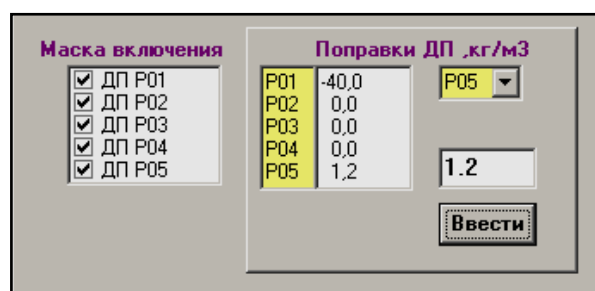


Рисунок 6.13

## 6.9 Настройка параметра «Тех.смещения»

При выборе канала с выбранным параметром «Тех.смещения» на экране отображается смещение «Ствола2-Ствол1» (для двухствольных ППП) и ДУВ считанные из ППП (рисунок 6.14). Смещение «Ствола2-Ствол1» используется для программного выравнивания положений стволов ППП. С помощью клавиатуры можно изменить значения смещений. Для записи смещений в ППП нажать на кнопку «Запись в ППП». Надписи при выполнении записи аналогичны при записи типа продукта (п.6.5).

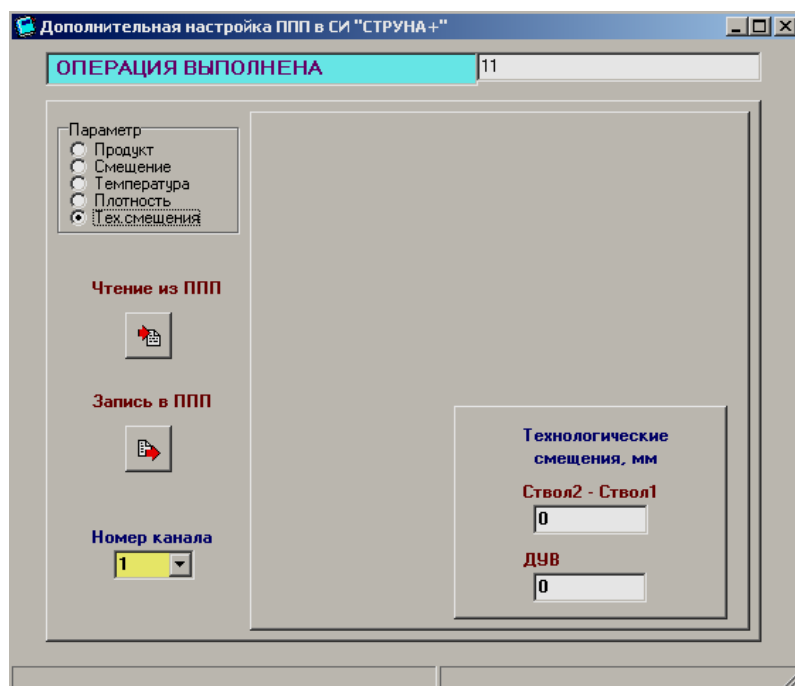


Рисунок 6.14

## 7 Сервисные приложения

### 7.1 Клиент Modbus-RTU

Приложение используется для наглядной проверки протокола «Modbus STRUNA» при выполнении прикладных команд с использованием системы или эмулятора. Спецификация протокола описана в КШЮЕ.421451.002ПО.

7.1.1 При включении программы на экране ПЭВМ появляется начальная форма представленная на рисунке 2.1. Для настройки порта связи с системой выполнить п.п.2.1-2.5.

7.1.2 В меню «Настройки» выбрать опцию «Клиент Modbus-RTU» (рисунок 7.1). В результате активируется форма «MODBUS-RTU», представленная на рисунке 7.2. Для проверки протокола необходимо выбрать команду Modbus, установить значение параметра «Кол-во повторений команды при ошибке по каналу связи» (значение 1 означает однократное выполнение команды), значение параметра «Режим выполнения» (циклический-«Цикл», одиночный - «Один» или «Стоп по ошибке») и нажать на кнопку «Выполнить». Выбор значения параметра «Номер канала» инициирует выполнение последовательности команд «Запись номера канала» и «Чт типа ТОД, масок» (если необходимо проверить команду связанную с измерительным каналом, то перед выбором команды Modbus следует установить значение параметра «Номер канала», т.к. набор команд Modbus зависит от типа ТОД измерительного канала). При выполнении команды на «Панели кодов» отображаются коды транзакции. При этом верхняя строка – код команды от Master, а нижняя(ие) строка(и) – код ответа от Slave. Параметр выбора спецификации протокола позволяет выбрать «Спецификация 1.0» или «Спецификация 1.1». При выборе спецификации 1.1 номер канала измерений выбирается через параметр «Номер канала», представленный на рисунке 7.3.

7.1.3 Команда «Тест-0x08» (рисунок 7.4). Данная команда используется для проверки настроек порта связи. При успешном выполнении команды на панели сообщений появится надпись «Операция выполнена», а на панели кодов верхняя строка (код команды) и нижняя строка (код ответа) одинаковы (рисунок 7.5).

7.1.4 Команда «Блокировка клав.». Данная команда используется при связи с системой через блок индикации БИ1. При успешном выполнении команды на панели сообщений появится надпись «Операция выполнена», а на экране БИ1 появится надпись «БИ заблокирован». В этом режиме БИ1 выполняет только команды с ПЭВМ.

7.1.5 Команда «Разблокировка клав.». Данная команда используется при связи с системой через блок индикации БИ1. При успешном выполнении команды на панели сообщений появится надпись «Операция выполнена», а БИ1 переходит в штатный режим, если до выполнения данной команды находился в состоянии «БИ заблокирован».

7.1.6 Установка значения параметра «Номер канала» (выбор измерительного канала). Если канал существует, включен и датчик(и) подключен(ы), то после выбора канала на панелях формы отображается информация представленная на рисунке 7.5 с точностью до типа ТОД, номера канала, маски параметров и количества параметров. В противном случае Slave формирует ответ-исключение (рисунок 7.7). При успешном выполнении устанавливается набор команд Modbus соответствующий типу ТОД канала.

7.1.7 Команда «Чт типа ТОД, масок». Команда используется для чтения ТОД, маски параметров и количества параметров для выбранного канала. При успешном выполнении команды на панелях формы отображается информация, представленная на рисунке 7.6. При успешном выполнении устанавливается набор команд Modbus соответствующий типу ТОД канала.

7.1.8 Команда «Запись номера канала». Команда используется для предварительного выбора номера измерительного канала для последующего чтения прикладных, точечных параметров датчиков.



### 7.1.9 Команды для каналов с ТОД ППП.

7.1.9.1 «Чтение параметров ППП». Команда используется для чтения значений прикладных параметров ППП. Параметры для чтения представлены в таблице 7.1. При выборе команды на форме отображаются дополнительные параметры «Параметр» и «Кол-во парам.» (рисунок 7.8). Значение «Параметр» определяет начальный параметр для чтения, «Кол-во парам.» – количество параметров для чтения. Если начальный «Параметр» равен «Н,мм», то максимальное количество параметров для чтения в соответствии с КШЮЕ.421451.002ПО равно 14 (рисунок 7.9). При этом последний читаемый параметр «Vmax, л». Количество 14 соответствует чтению 42 регистров. Если начальный «Параметр» равен «V, л», то максимальное количество параметров для чтения равно 13. При этом последний читаемый параметр «ДУТ, мм». Если начальный «Параметр» равен «ДУТ, мм», то максимальное количество параметров для чтения равно 1, в противном случае Slave формирует ответ-исключение.

Рекомендуемое максимальное количество регистров для чтения равно 33, что соответствует 11-ти прикладным параметрам.

7.1.9.2 «Чтение кол. и масок ДТ». Команда используется для чтения количества датчиков температуры ДТ в ППП и маски ДТ. При успешном выполнении команды на панелях формы отображается информация, представленная на рисунке 7.10. В противном случае Slave формирует ответ-исключение.

7.1.9.3 «Чтение температуры ДТ». Команда используется для чтения значений температур точечных ДТ. При выборе команды на форме отображаются дополнительные параметры «Параметр» и «Кол-во парам.». Значение «Параметр» определяет начальный параметр для чтения, «Кол-во парам.» - количество параметров для чтения. В ППП может быть до 21 ДТ. «Параметр» «Т1, гр.С» - значение температуры 1-го ДТ и т.д. Если начальный «Параметр» равен «Т1, гр.С», то максимальное количество параметров для чтения в соответствии с КШЮЕ.421451.002ПО равно 14 (рисунок 7.11). При этом последний читаемый параметр «Т14, гр.С». Количество 14 соответствует чтению 42 регистров. Если начальный «Параметр» равен «Т15, гр.С», то максимальное количество параметров для чтения равно 7, в противном случае Slave формирует ответ-исключение.

7.1.9.4 «Чтение координат ДТ». Команда используется для чтения координат точечных ДТ. При выборе команды на форме отображаются дополнительные параметры «Параметр» и «Кол-во парам.». Значение «Параметр» определяет начальный параметр для чтения, «Кол-во парам.» – количество параметров для чтения. «Параметр» «НДТ1, мм» – значение координаты 1-го ДТ и т.д. Если начальный «Параметр» равен «НДТ1, мм», то максимальное количество параметров для чтения в соответствии с КШЮЕ.421451.002ПО равно 21 (рисунок 7.12). Количество 21 соответствует чтению 42 регистров. Если начальный «Параметр» равен «НДТ21, мм», то максимальное количество параметров для чтения равно 1, в противном случае Slave формирует ответ-исключение.

7.1.9.5 «Чтение кол. и масок ДП». Команда используется для чтения количества датчиков плотности ДП в ППП и маски ДП. При успешном выполнении команды на панелях формы отображается информация, представленная на рисунке 7.13. В противном случае Slave формирует ответ-исключение.

7.1.9.6 «Чтение плотности ДП». Команда используется для чтения значений плотности точечных плотномеров. При выборе команды на форме отображаются дополнительные параметры «Параметр» и «Кол-во парам.». Значение «Параметр» определяет начальный параметр для чтения, «Кол-во парам.» - количество параметров для чтения. «Параметр» «ДП1, кг/м3» - значение плотности 1-го ДП и т.д. В ППП может быть до 5 ДП. Если начальный «Параметр» равен «ДП1, кг/м3», то максимальное количество параметров для чтения в соответствии с КШЮЕ.421451.002ПО равно 5 (рисунок 7.14).

7.1.9.7 «Чтение коор. и темп. ДП». Команда используется для чтения значений координат и температур точечных плотномеров. При выборе команды на форме отображаются дополнительные параметры «Параметр» и «Кол-во парам.». Значение «Параметр» определяет

начальный параметр для чтения, «Кол-во парам.» – количество параметров для чтения. «Параметр» «НДП1, мм ТП, гр.С» – значения координаты и температуры 1-го ДП и т.д. В ППП может быть до 5 ДП. Если начальный «Параметр» равен «НДП1, мм ТП, гр.С», то максимальное количество параметров для чтения в соответствии с КШЮЕ.421451.002ПО равно 5 (рисунок 7.15).

#### 7.1.10 Команды для каналов с ТОД Группа ДД.

При успешном выборе измерительного канала с ТОД Группа ДД на панелях формы отображается информация, представленная на рисунке 7.16.

7.1.10.1 «Чтение давления ДД». Команда используется для чтения значений давления с датчиков ДД1 установленных в Группе ДД. При выборе команды на форме отображаются дополнительные параметры «Параметр» и «Кол-во парам.». Значение «Параметр» определяет начальный параметр для чтения, «Кол-во парам.» – количество параметров для чтения. «Параметр» «Д1, кПа» – значение давления 1-го ДД1 в группе и т.д. В Группе ДД может быть до 9 ДД1. Если начальный «Параметр» равен «Д1, кПа», то максимальное количество параметров для чтения в соответствии с КШЮЕ.421451.002ПО равно 9 (рисунок 7.17).

#### 7.1.11 Команды для каналов с ТОД Группа ДЗО.

При успешном выборе измерительного канала с ТОД Группа ДЗО на панелях формы отображается информация, представленная на рисунке 7.18.

7.1.11.1 «Чтение концентрации ДЗО». Команда используется для чтения значений объемной доли горючих газов, метана с датчиков ДЗО установленных в Группе ДЗО. При выборе команды на форме отображаются дополнительные параметры «Параметр» и «Кол-во парам.». Значение «Параметр» определяет начальный параметр для чтения, «Кол-во парам.» - количество параметров для чтения. «Параметр» «ДЗО1, %» – значение объемной доли горючих газов, метана 1-го ДЗО в группе и т.д. В Группе ДЗО может быть до 5 ДЗО. Если начальный «Параметр» равен «ДЗО, %», то максимальное количество параметров для чтения в соответствии с КШЮЕ.421451.002ПО равно 5 (рисунок 7.19).

#### 7.1.12 Команды чтения выходов БУ2.

Выбрать команду «Чтение ВЫХ БУ» (рисунок 7.20). Выбрать значение параметра «Параметр» из списка («Секция 1» ... «Секция 8»). Нажать на кнопку «Выполнить». При успешном выполнении на панелях формы отображается информация, представленная на рисунке 7.21. Команды выполняются в соответствии с КШЮЕ.421451.002ПО раздел «Спецификация 1.2».

Таблица 7.1

Параметр	Описание	Пример отображения на панели значений параметров датчиков
H,мм	Уровень продукта	Hпр= 7769.22 S= 0
M,кг	Масса продукта	Mпр= 3684049 S= 0
V,л	Объем продукта	Vпр= 4911595 S= 0
Рср, кг/м3	Средняя плотность продукта	Рср= 750.1 S= 0
Тср, гр.С	Средняя температура продукта	Тср= 21.4 S= 0
Hв, мм	Уровень подтоварной воды	Hвп= 6.93 S= 1
Рар, кг/м3	Плотность поверхностного слоя продукта	Рар= 749.73 S= 0
Тар, гр.С	Температура поверхностного слоя продукта	Тар= 21.8 S= 0
Рпф, кг/м3	Средняя плотность паровой фазы продукта	Рпф= 0.00 S=192
Тпф, гр.С	Средняя температура паровой фазы продукта	Тпф= 0.0 S=192
Дпф, кПа	Давление паровой фазы продукта	Дпф= 0.0 S=192
Зав.н	Заводской номер ППП	№ППП=0839ж
Тип пр., см	Тип продукта, смещение ППП, версия ПО ППП	Продукт= КЕР Hсм= 0 Версия ПО=103
Vmax, л	Максимальный объем продукта	Vmax=11338406.0 S= 0
ДУТ, мм	Уровень и температура в межстенном пространстве	Hд= 95(Тд= 21.3)S=0

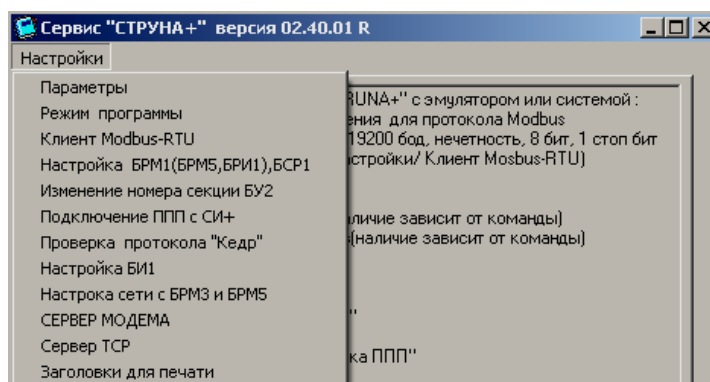


Рисунок 7.1

Панель кодов      Панель сообщений      Панель значений параметров датчиков      Панель ошибок

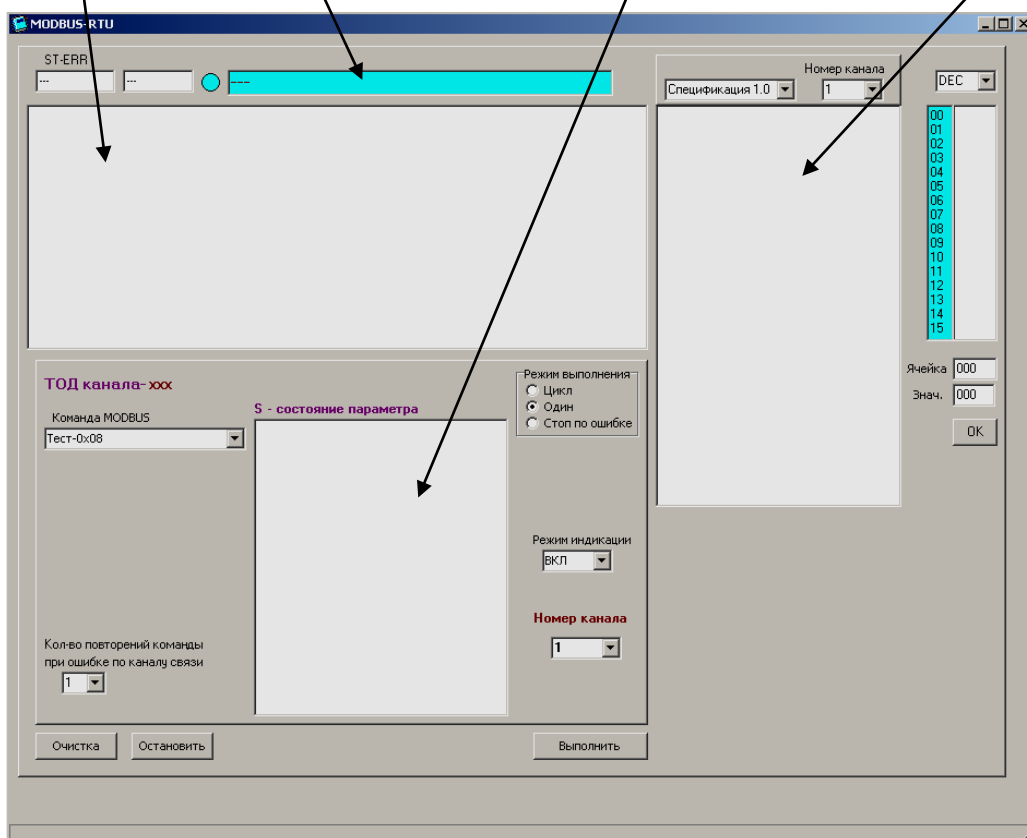


Рисунок 7.2

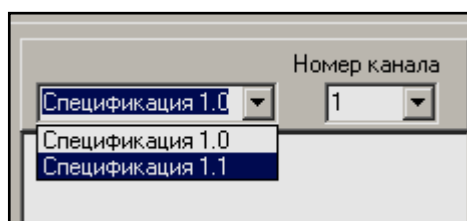


Рисунок 7.3

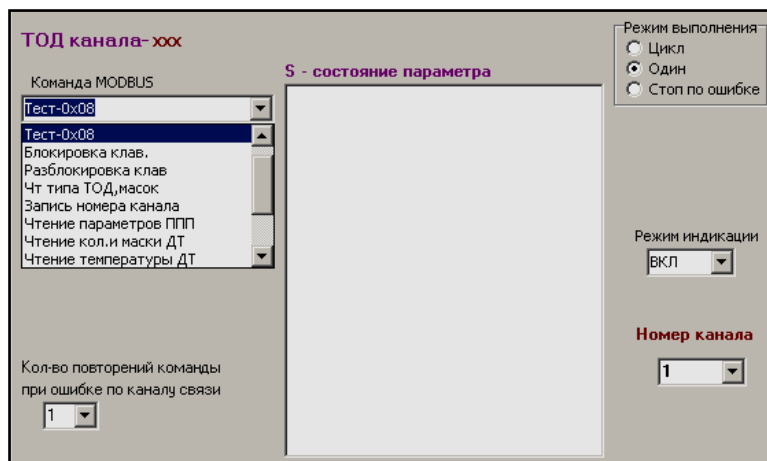


Рисунок 7.4

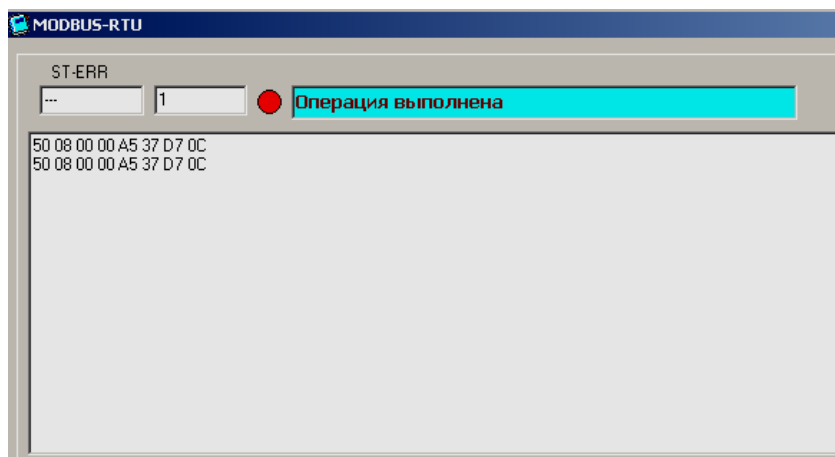


Рисунок 7.5

ST-ERR

0 3 ● **Операция выполнена**

50 04 00 00 00 03 BD 8A  
50 04 06 00 00 0B D8 0F 00 E6 EF

**ТОД канала- ППП**

Команда MODBUS  
Тест-0x08

**S - состояние параметра**

ППП Канал= 1  
Маска параметров:  
П01 П02 П03 0000 0000 0000  
Кол-во парам.= 15

Режим выполнения  
☐ Цикл  
☒ Один  
☐ Стоп по ошибке

Режим индикации  
ВКЛ

Номер канала  
1

Кол-во повторений команды  
при ошибке по каналу связи  
1

Рисунок 7.6

MODBUS-RTU

ST-ERR

1 3 ● **ПРИНЯТО ИСКЛЮЧЕНИЕ**

50 04 00 00 00 03 BD 8A  
50 84 9C 12 B8

**ТОД канала- Группа ДЗО**

Команда MODBUS  
Тест-0x08

**S - состояние параметра**

Режим выполнения  
☐ Цикл  
☒ Один  
☐ Стоп по ошибке

Номер канала  
Спецификация 1.0 1

ПРИНЯТО ИСКЛЮЧЕНИЕ

Ячейка 000  
Знач. 000  
OK

00  
01  
02  
03  
04  
05  
06  
07  
08  
09  
10  
11  
12  
13  
14  
15

Рисунок 7.7

**ТОД канала- ППП**

Команда MODBUS  
Чтение параметров ППП

Параметр Кол-во парамет.  
H, мм 1

Кол-во повторений команды при ошибке по каналу связи  
1

Рисунок 7.8

**MODBUS-RTU**

ST-ERR  
0 4 Операция выполнена

50 04 00 03 00 2A 8C 54  
50 04 54 CF 5F 45 F2 00 00 B9 10 4A 60 00 00 E7 FB 4A 95 00 00 E2 33 3F 3F 00 00 56 04 41 B0 00 00 E8 F0 40 E2  
00 01 D1 37 3F 3F 00 00 F6 2C 41 B2 00 00 00 00 00 00 C0 00 00 00 00 00 C0 00 00 00 00 00 C0 38 30 39 33 00  
E6 09 67 00 00 00 00 03 BD 48 2D 00 00 99 C3

**ТОД канала- ППП**

Команда MODBUS  
Чтение параметров ППП

Параметр Кол-во парамет.  
H, мм 14

Кол-во повторений команды при ошибке по каналу связи  
1

**S - состояние параметра**

Hnp= 7769.92 S= 0  
Mnp= 3681860 S= 0  
Vnp= 4912125 S= 0  
Pcp= 749.5 S= 0  
Tcr= 22.0 S= 0  
Hcp= 7.09 S= 1  
Pcp= 749.29 S= 0  
Tcr= 22.4 S= 0  
Pnf= 0.00 S=192  
Tnf= 0.0 S=192  
Dnf= 0.0 S=192  
NpPP=0839ж  
Продукт= КЕР Нсм= 0 Версия ПО=103  
Vmax=11338685.0 S= 0

Режим выполнения  
☐ Цикл  
☒ Один  
☐ Стоп по ошибке

Режим индикации  
ВКЛ

Номер канала  
1

Рисунок 7.9

ST-ERR  
0 6 ● **Операция выполнена**

50 04 00 80 00 03 BC 62  
50 04 06 00 00 FF FF 15 1F DE 7C

---

**ТОД канала- ППП**

Команда MODBUS  
Чтение кол.и маски ДТ

Параметр Кол-во парам.  
Кол.и мас.ДТ 1

Кол-во повторений команды при ошибке по каналу связи  
1

**S - состояние параметра**  
ППП Канал= 1  
Маска ДТ:  
III III III III I  
Кол-во ДТ:21

Режим выполнения  
☐ Цикл  
☒ Один  
☐ Стоп по ошибке

Режим индикации  
ВКЛ

Номер канала  
1

Рисунок 7.10

ST-ERR  
0 1 ● **Операция выполнена**

50 04 00 83 00 2A 8D BC  
50 04 54 85 1F 41 AF 00 00 70 A4 41 AF 00 00 85 1F 41 B3 00 C0 B8 52 41 AE 00 00 70 A4 41 B1 00 00 5C 29 41  
AF 00 00 04 3D 41 B1 00 00 E1 48 41 AE 00 00 70 A4 41 B1 00 00 A3 D7 41 AE 00 00 47 AE 41 B1 00 00 28 F6 41  
AC 00 00 85 1F 41 B1 00 00 5C 29 41 AD 00 00 7F 7F

---

**ТОД канала- ППП**

Команда MODBUS  
Чтение температуры ДТ

Параметр Кол-во парам.  
T1,гр.С 14

Кол-во повторений команды при ошибке по каналу связи  
1

**S - состояние параметра**  
T1= 21.9 S= 0  
T2= 21.9 S= 0  
T3= 22.4 S=192  
T4= 21.8 S= 0  
T5= 22.2 S= 0  
T6= 21.9 S= 0  
T7= 22.1 S= 0  
T8= 21.9 S= 0  
T9= 22.2 S= 0  
T10= 21.8 S= 0  
T11= 22.2 S= 0  
T12= 21.5 S= 0  
T13= 22.2 S= 0  
T14= 21.7 S= 0

Режим выполнения  
☐ Цикл  
☒ Один  
☐ Стоп по ошибке

Режим индикации  
ВКЛ

Номер канала  
1

Рисунок 7.11



ST-ERR  
1 4 ● Операция выполнена

50 04 00 C2 00 15 9D B8  
50 04 2A 00 71 07 A0 09 50 0E CF 10 7F 12 08 17 AE 19 37 1A F9 20 66 22 28 23 B0 29 57 2A DF 2C A2 32 0E 33  
D1 35 5A 38 00 3C 89 43 B8 19 1E

---

**ТОД канала- ППП**

Команда MODBUS  
Чтение координат ДТ

Параметр Кол-во парам.  
НДТ1,мм 21

Кол-во повторений команды при ошибке по каналу связи  
1

**S - состояние параметра**

НДТ1= 113  
НДТ2= 1952  
НДТ3= 2384  
НДТ4= 3791  
НДТ5= 4223  
НДТ6= 4616  
НДТ7= 6062  
НДТ8= 6455  
НДТ9= 6905  
НДТ10= 8294  
НДТ11= 8744  
НДТ12= 9136  
НДТ13=10583  
НДТ14=10975  
НДТ15=11426  
НДТ16=12814  
НДТ17=13265  
НДТ18=13658  
НДТ19=15104  
НДТ20=15497  
НДТ21=17336

Режим выполнения  
☐ Цикл  
☒ Один  
☐ Стоп по ошибке

Режим индикации  
ВКЛ

Номер канала  
1

Рисунок 7.12

ST-ERR  
0 1 ● Операция выполнена

50 04 01 00 00 03 BC 76  
50 04 06 00 00 00 1F 05 09 63 90

---

**ТОД канала- ППП**

Команда MODBUS  
Чтение кол.и маски ДП

Параметр Кол-во парам.  
Кол.и мас. ДП 1

Кол-во повторений команды при ошибке по каналу связи  
1

**S - состояние параметра**

ППП Канал= 1  
Маска ДП:  
III I  
Кол-во ДП: 5

Режим выполнения  
☐ Цикл  
☒ Один  
☐ Стоп по ошибке

Режим индикации  
ВКЛ

Номер канала  
1

Рисунок 7.13

ST-ERR  
0 1 Операция выполнена

50 04 01 03 00 0F 4C 73  
50 04 1E FF F3 3F 3E 04 01 BA DC 3F 09 01 1D C5 3F 3F 05 01 13 98 3F 40 06 04 1E 97 3F 41 03 00 A3 B6

---

**ТОД канала- ППП**

Команда MODBUS  
Чтение плотности ДП

Параметр Кол-во парам.  
ДП1,кг/м3 5

Кол-во повторений команды при ошибке по каналу связи  
1

**S - состояние параметра**

ДП1=	746.09	S=	1
ДП2=	748.94	S=	1
ДП3=	746.55	S=	1
ДП4=	750.30	S=	4
ДП5=	754.37	S=	0

Режим выполнения  
☐ Цикл  
☒ Один  
☐ Стоп по ошибке

Режим индикации  
ВКЛ

Номер канала  
1

Рисунок 7.14

ST-ERR  
0 3 Операция выполнена

50 04 01 18 00 0F 3C 74  
50 04 1E 02 9E 8F 5C 41 B6 0A 77 00 00 41 B6 15 F2 EB 85 41 B5 27 A6 33 33 41 B3 39 5F EB 85 41 B3 07 B1

---

**ТОД канала- ППП**

Команда MODBUS  
Чтение коор.и темп.ДП

Параметр Кол-во парам.  
НДП1,мм ТП,гр.С 5

Кол-во повторений команды при ошибке по каналу связи  
1

**S - состояние параметра**

НДП1=	670.0	ТП=	22.8
НДП2=	2679.0	ТП=	22.8
НДП3=	5618.0	ТП=	22.7
НДП4=	10150.0	ТП=	22.4
НДП5=	14687.0	ТП=	22.5

Режим выполнения  
☐ Цикл  
☒ Один  
☐ Стоп по ошибке

Режим индикации  
ВКЛ

Номер канала  
1

Рисунок 7.15

ST-ERR

0

1

Операция выполнена

50 04 00 00 00 03 BD 8A  
50 04 06 01 02 FE 07 09 00 6F 68

ТОД канала- Группа ДД

Команда MODBUS

Чт типа ТОД,масок

Параметр

Н,мм

Кол-во парам.

1

Кол-во повторений команды при ошибке по каналу связи

1

S - состояние параметра

Группа ДД Канал= 3  
Маска параметров:  
III 0000 OIII III 0000 0000  
Кол-во парам.= 9

Режим выполнения

☐ Цикл

☒ Один

☐ Стоп по ошибке

Режим индикации

ВКЛ

Номер канала

3

Рисунок 7.16

ST-ERR			
<div><div></div>0</div>	<div><div></div>2</div>	<div><div></div></div>	<b>Операция выполнена</b>
50 04 00 03 00 1B 4D 80 50 04 36 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 C0 00 00 00 00 00 00 00 00 C0 00 00 00 00 00 C0 00 00 00 00 00 C0 00 00 00 00 00 C0 67 DD			

### ТОД канала- Группа ДД

Команда MODBUS

Чтение давления ДД

Параметр
Кол-во параметра

Д1,кПа

9

**S - состояние параметра**

ДД1=    0.0   S=   0  
 ДД2=    0.0   S=   0  
 ДД3=    0.0   S=   0  
 ДД4=    0.0   S=192  
 ДД5=    0.0   S=192  
 ДД6=    0.0   S=192  
 ДД7=    0.0   S=192  
 ДД8=    0.0   S=192  
 ДД9=    0.0   S=192

Кол-во повторений команды при ошибке по каналу связи

1

Режим выполнения  
☐ Цикл  
☒ Один  
☐ Стоп по ошибке

Режим индикации  
 ВКЛ

Номер канала  

3

Рисунок 7.17

ST-ERR  
0 5 Операция выполнена

50 04 00 00 00 03 BD 8A  
50 04 06 02 03 FF E7 05 00 57 91

### ТОД канала- Группа ДЗО

Команда MODBUS  
Чтение концентрации ДЗО

Параметр: ДЗО1,% Кол-во парам.: 1

Кол-во повторений команды при ошибке по каналу связи: 1

**S - состояние параметра**  
Группа ДЗО Канал= 4  
Маска параметров:  
IIPO OIII IIII IIII 0000 0000  
Кол-во парам.= 5

Режим выполнения:  
☐ Цикл  
☒ Один  
☐ Стоп по ошибке

Режим индикации:  
ВКЛ

Номер канала:  
4

Рисунок 7.18

ST-ERR  
0 6 Операция выполнена

50 04 00 03 00 0F 4D 8F  
50 04 1E 00 00 00 00 80 00 00 00 02 00 00 00 00 02 00 00 00 00 00 C0 00 00 00 00 C0 62 75

### ТОД канала- Группа ДЗО

Команда MODBUS  
Чтение концентрации ДЗО

Параметр: ДЗО1,% Кол-во парам.: 5

Кол-во повторений команды при ошибке по каналу связи: 1

**S - состояние параметра**  
ДЗО1= 0.00 S=128  
ДЗО2= 0.00 S=512  
ДЗО3= 0.00 S=512  
ДЗО4= 0.00 S=192  
ДЗО5= 0.00 S=192

Режим выполнения:  
☐ Цикл  
☒ Один  
☐ Стоп по ошибке

Режим индикации:  
ВКЛ

Номер канала:  
4

Рисунок 7.19

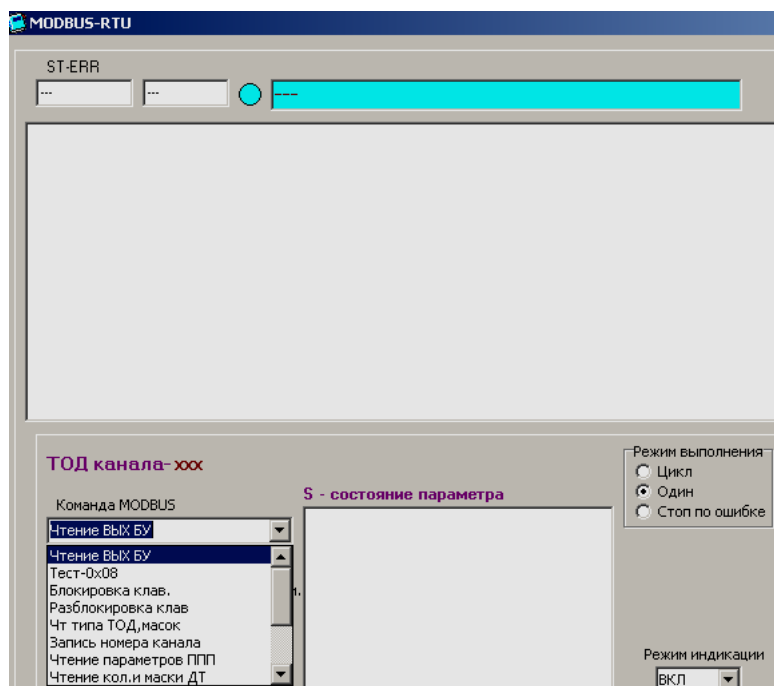


Рисунок 7.20

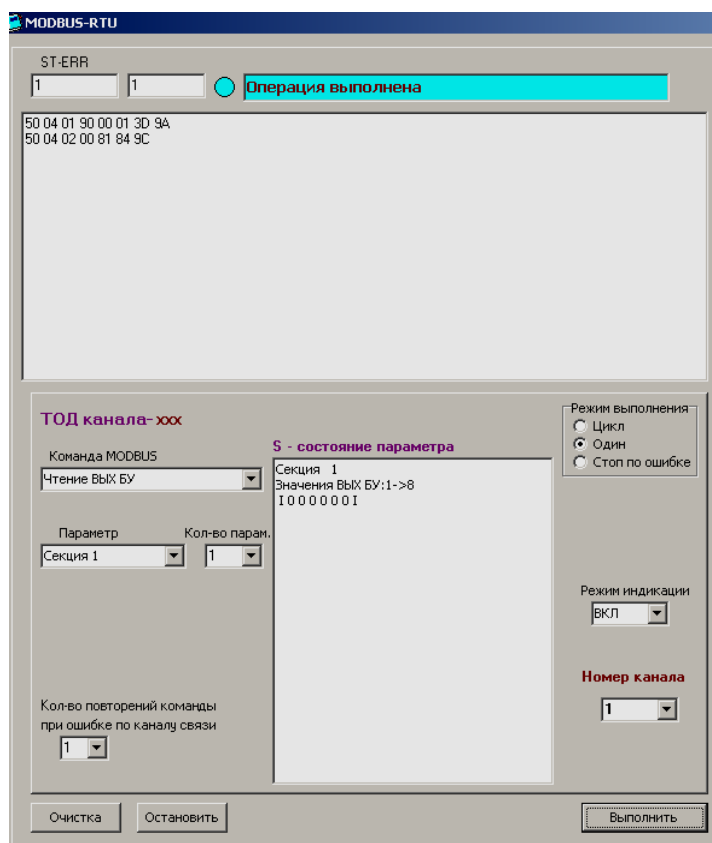


Рисунок 7.21

## 7.2 Настройка БРМ1, БРМ5, БРИ1, БСР1

Приложение используется для настройки блоков радиомодема БРМ1, радиомодема БРМ5, расширителя интерфейсов БРИ1, сервера БСР1.

### 7.2.1 Настройка БРИ1 (БРМ1)

Настройка БРИ1 заключается в выборе протокола связи для порта 2 («RS-485/Modbus-Кедр»), либо «Modbus», либо «Кедр», а также установке адреса для протокола «Modbus» (по умолчанию адрес – 80).

#### 7.2.1.1 Подключить ПЭВМ к порту 1 БРИ1 («RS-485/Modbus»).

При включении программы на экране ПЭВМ появляется начальная форма, представленная на рисунке 2.1. Для настройки порта связи выполнить п.п.2.1-2.5.

7.2.1.2 В меню «Настройки» выбрать опцию «Настройка БРМ1 (БРМ5, БРИ1), БСР1» (рисунок 7.22). В результате активируется форма «Настройка БРМ1», представленная на рисунке 7.23, если адрес «Modbus» совпадает с установленным при настройке порта связи или на рисунке 7.24, если адрес «Modbus» не совпадает с установленным при настройке порта связи. Если при входе в форму на верхнем табло появляется надпись «ОШИБКА ПРОТОКОЛА», следует выполнить поиск адреса «Modbus»: с помощью клавиатуры ввести значения параметров «Начальный адрес» и «Конечный адрес», нажать на кнопку «Поиск» в результате на верхнем табло появится надпись «ЖДИТЕ!!!». При успешном поиске адреса «Modbus» на верхнем табло появится надпись «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА», а на панели «Адрес Modbus Текущий» отобразится текущий (в результате поиска) адрес «Modbus».

#### 7.2.1.3 Выбор протокола порта 2.

С помощью клавиатуры установить параметр «Протокол порта 2 БРМ1» в значение «Modbus» или «Кедр» и нажать на кнопку «Запись» под параметром «Протокол порта 2 БРМ1». При успешной записи на верхнем табло формы появится надпись «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА». Для активации нового протокола следует перезагрузить систему (выключить-включить питание).

#### 7.2.1.4 Установка нового адреса «Modbus».

С помощью клавиатуры установить параметр «Новый адрес» в значение от 1 до 254 и нажать кнопку «Запись» под параметром «Новый адрес». При успешной записи на верхнем табло формы появится надпись «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА». Для продолжения настройки блока с помощью клавиатуры ввести значения параметров «Начальный адрес» и «Конечный адрес» равные новому адресу, нажать на кнопку «Поиск» в результате на верхнем табло появится надпись «ЖДИТЕ!!!». При успешном поиске адреса «Modbus» на верхнем табло появится надпись «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА», а на панели «Адрес Modbus Текущий» отобразится текущий (в результате поиска) адрес «Modbus».

### 7.2.2 Настройка БРМ5 (БРМ1-01)

Настройка БРМ5 заключается в выборе протокола связи для порта 2 («Р/канал/ Modbus-Кедр»), либо «Modbus+Модем», либо «Кедр+Модем», а также установке адреса для протокола «Modbus» (по умолчанию адрес - 80).

#### 7.2.2.1 Подключить ПЭВМ к порту 1 БРМ5 («RS-485/Modbus»).

При включении программы на экране ПЭВМ появляется начальная форма, представленная на рисунке 2.1. Для настройки порта связи выполнить п.п.2.1-2.5.

#### 7.2.2.2 Для входа в форму настройки выполнить п.7.2.1.2.

#### 7.2.2.3 Выбор протокола порта 2.

С помощью клавиатуры установить параметр «Протокол порта 2 БРМ1» в значение «Modbus+Модем» или «Кедр+Модем» (другие значения - «Modbus», «Кедр» выключают радиоканал) и нажать на кнопку «Запись» под параметром «Протокол порта 2 БРМ1». При успешной записи на верхнем табло формы появится надпись «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА». Для активации нового протокола следует перезагрузить систему (выключить-включить питание).

#### 7.2.2.4 Установка нового адреса «Modbus».

Для установки нового адреса «Modbus» выполнить п. 7.2.1.4.

### 7.2.3 Настройка БСР1

Настройка БСР1 заключается в выборе режима работы БСР1, либо «Модем выкл», либо «Модем вкл», а также установке адреса для протокола «Modbus» (по умолчанию адрес - 80).

#### 7.2.3.1 Подключить ПЭВМ к порту 1 БСР1 («RS-485/Modbus»).

При включении программы на экране ПЭВМ появляется начальная форма, представленная на рисунке 2.1. Для настройки порта связи выполнить п.п.2.1-2.5.

7.2.3.2 В меню «Настройки» выбрать опцию «Настройка БРМ1(БРМ5,БРИ1),БСР1» (рисунок 7.20). В результате активируется форма «Настройка БСР1», представленная на рисунке 7.25, если адрес «Modbus» совпадает с установленным при настройке порта связи. Если при входе в форму на верхнем табло появляется надпись «ОШИБКА ПРОТОКОЛА», следует выполнить поиск адреса «Modbus»: с помощью клавиатуры ввести значения параметров «Начальный адрес» и «Конечный адрес», нажать на кнопку «Поиск» в результате на верхнем табло появится надпись «ЖДИТЕ!!!». При успешном поиске адреса «Modbus» на верхнем табло появится надпись «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА», а на панели «Адрес Modbus Текущий» отобразится текущий (в результате поиска) адрес «Modbus».

#### 7.2.3.3 Установка режима работы БСР1.

С помощью клавиатуры установить параметр «Режим работы БСР1» в значение «Модем выкл» или «Модем вкл» (другие значения - «Modbus», «Кедр» выключают радиоканал) и нажать на кнопку «Запись» под параметром «Режим работы БСР1». При успешной записи на верхнем табло формы появится надпись «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА». Для активации нового режима следует перезагрузить систему (выключить-включить питание).

#### 7.2.3.4 Установка нового адреса «Modbus».

Для установки нового адреса «Modbus» выполнить п. 7.2.1.4.

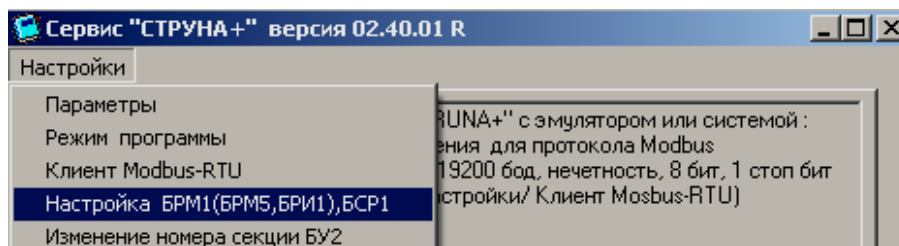


Рисунок 7.22

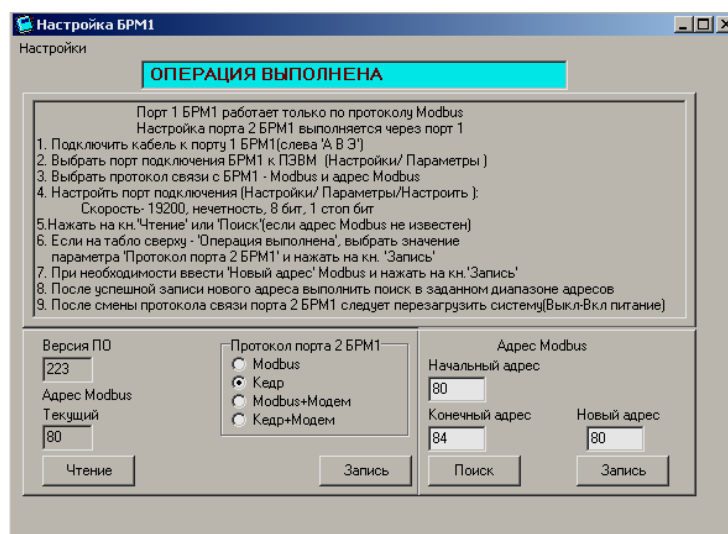


Рисунок 7.23

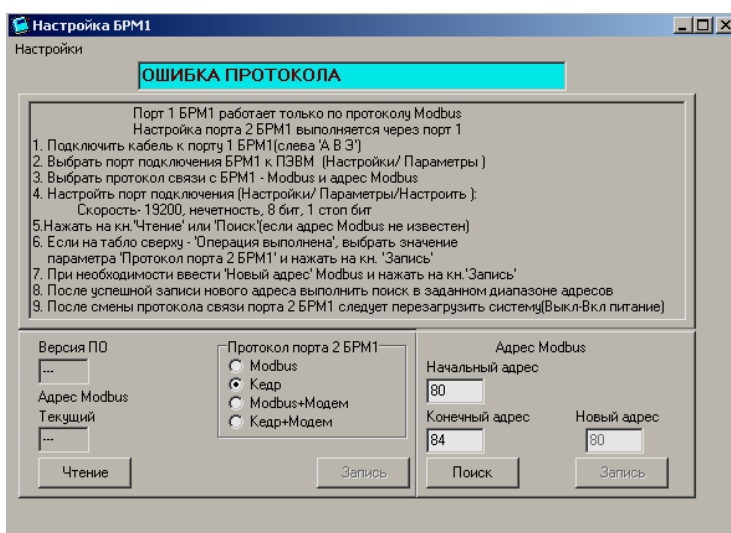


Рисунок 7.24

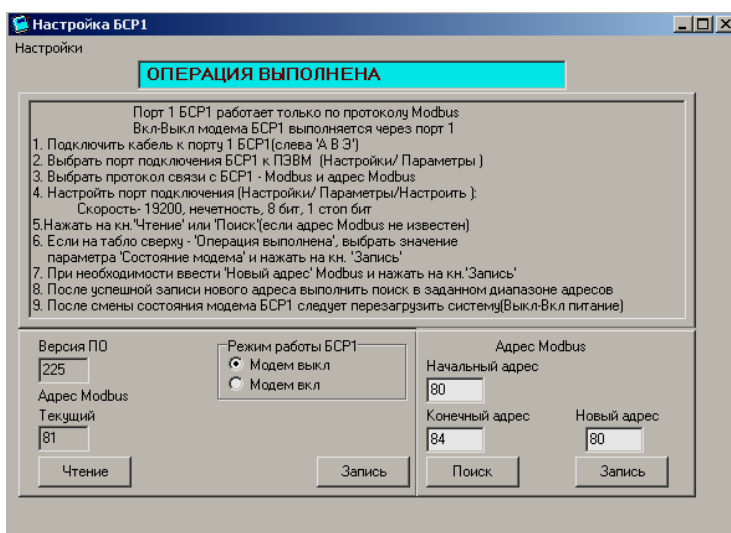


Рисунок 7.25

### 7.3 Установка номера секции БУ2

Приложение используется для модификации номера секции БУ2 в составе системы.

7.3.1 При включении программы на экране ПЭВМ появляется начальная форма представленная на рисунке 2.1. Для настройки порта связи с системой выполнить п.п.2.1-2.5.

7.3.2 В меню «Настройки» выбрать опцию «Изменение номера секции БУ2» (рисунок 7.26). В результате активируется форма «Контроль и установка логических адресов для узлов сети CAN», представленная на рисунке 7.27.

7.3.3 Только у одного БУ2 подключенного к системе замкнуть контакты 2,3 J1 (у остальных БУ2 контакты 2,3 J1 должны быть разомкнуты!!!) и нажать на кнопку «Чтение». При успешном выполнении чтения на верхнем табло формы появится надпись «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА» (рисунок 7.28). При этом значение параметра «Тип устройства» - «БУ», Значение параметра «Текущий адрес» соответствует номеру секции БУ2 (0 - Секция1, 1 - Секция 2 и т.д.).

7.3.4 Установить значение параметра «Новый адрес» в значение соответствующее необходимому номеру секции и нажать на кнопку «Запись». При успешном выполнении чтения на верхнем табло формы появится надпись «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА».



7.3.5 Нажать на кнопку «Чтение». При успешном чтении значение параметра «Текущий адрес» должно соответствовать установленному.

7.3.6 **Разомкнуть контакты 2,3 J1!!!**

7.3.7 Выполнить п.п. 7.3.3-7.3.6, по необходимости, для всех подключенных к системе БУ2.

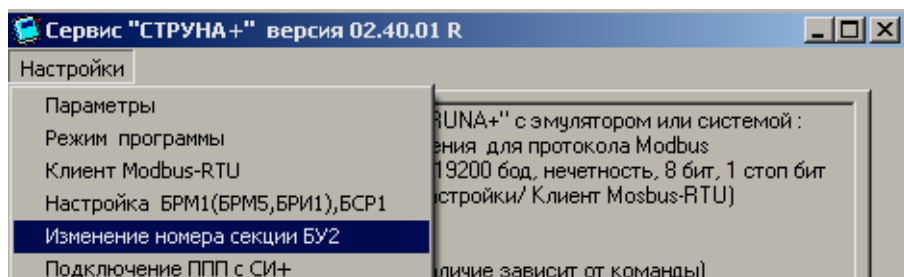


Рисунок 7.26

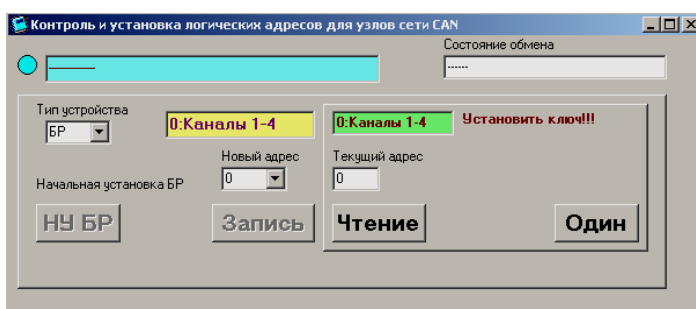


Рисунок 7.27

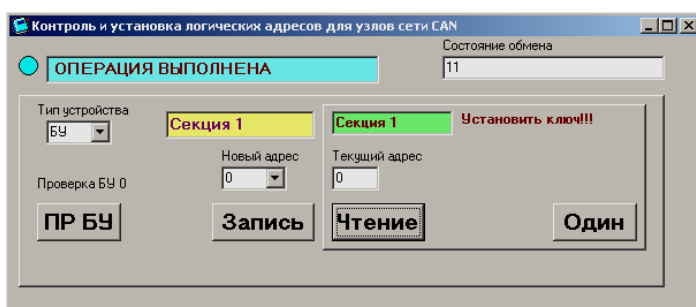


Рисунок 7.28

#### 7.4 Подключение ППП к СИ «СТРУНА+»

Приложение используется для подключения ППП к системе СИ «СТРУНА+», отключения от системы, включения, отключения погружаемости датчика уровня ДУ для ППП или ДУТ. **Внимание! К СИ «СТРУНА+» можно подключить ППП с версией ПО контроллера 102 и выше. При этом обновить до версии ПО 102 и выше можно контроллер ППП с версией ПО не ниже 90.**

7.4.1 При включении программы на экране ПЭВМ появляется начальная форма, представленная на рисунке 2.1. Для настройки порта связи с системой выполнить п.п.2.1-2.5.

7.4.2 В меню «Настройки» выбрать опцию «Подключение ППП с СИ+» (рисунок 7.29). В результате активируется форма «Подключение ППП к системе СТРУНА+», представленная на рисунке 7.30.

7.4.3 Подключение ППП к системе.

7.4.3.1 Подключить ППП к измерительному каналу системы и установить параметр «Начальный канал» в соответствующее значение.

7.4.3.2 Установить значение параметра «Продукт» в необходимое значение («Любой кроме СУГ» или «СУГ»). Если тип продукта для ППП СУГ, то при подключении к системе в контроллер ППП заносятся дополнительные константы, необходимые для вычисления прикладных параметров.

7.4.3.3 Нажать на кнопку «Подключить». При этом на верхнем табло появится надпись «ЖДИТЕ!!!» и при успешном выполнении подключения – «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА» (рисунок 7.31).

7.4.3.4 Выполнить п.п. 7.4.3.1-7.4.3.3 для всех подключаемых к системе ППП.

7.4.3.5 Для активации нового состояния ППП следует перезагрузить систему (выключить-включить питание).

7.4.4 Отключение ППП от системы.

7.4.4.1 Подключить ППП к измерительному каналу системы и установить параметр «Начальный канал» в соответствующее значение.

7.4.4.2 Нажать на кнопку «Отключить». При этом на верхнем табло появится надпись «ЖДИТЕ!!!» и при успешном выполнении отключения – «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА». После выполнения операции отключения ППП может быть использован в составе системы.

7.4.4.3 Выполнить п.п. 7.4.4.1, 7.4.4.2 для всех отключаемых от системы ППП.

7.4.5 Включение погружаемости ДУ.

7.4.5.1 Подключить ППП и/или ДУТ к измерительному каналу системы и установить параметр «Начальный канал» в соответствующее значение.

7.4.5.2 Установить значение параметра «Тип датчика уровня» в значение «ППП» или «ДУТ».

7.4.5.3 Нажать на кнопку «Вкл.погружаемость ДУ». При этом на верхнем табло появится надпись «ЖДИТЕ!!!» и при успешном выполнении включения – «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА».

7.4.5.4 Выполнить п.п. 7.4.5.1-7.4.5.3 ,при необходимости, для других ППП и/или ДУТ.

7.4.5.5 Для активации нового состояния датчиков следует перезагрузить систему (выключить-включить питание).

7.4.6 Отключение погружаемости ДУ.

Отключение ДУ используется при поверке датчиков.

7.4.6.1 Подключить ППП и/или ДУТ к измерительному каналу системы и установить параметр «Начальный канал» в соответствующее значение.

7.4.6.2 Установить значение параметра «Тип датчика уровня» в значение «ППП» или «ДУТ».

7.4.6.3 Нажать на кнопку «Откл.погружаемость ДУ». При этом на верхнем табло появится надпись «ЖДИТЕ!!!» и при успешном выполнении отключения – «ОПЕРАЦИЯ ВЫПОЛНЕНА».

7.4.6.4 Выполнить п.п. 7.4.6.1-7.4.6.3, при необходимости, для других ППП и/или ДУТ.

7.4.6.5 Для активации нового состояния датчиков следует перезагрузить систему (выключить-включить питание).

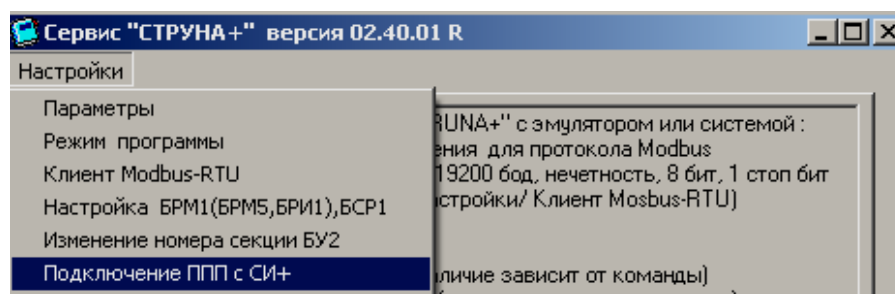


Рисунок 7.29

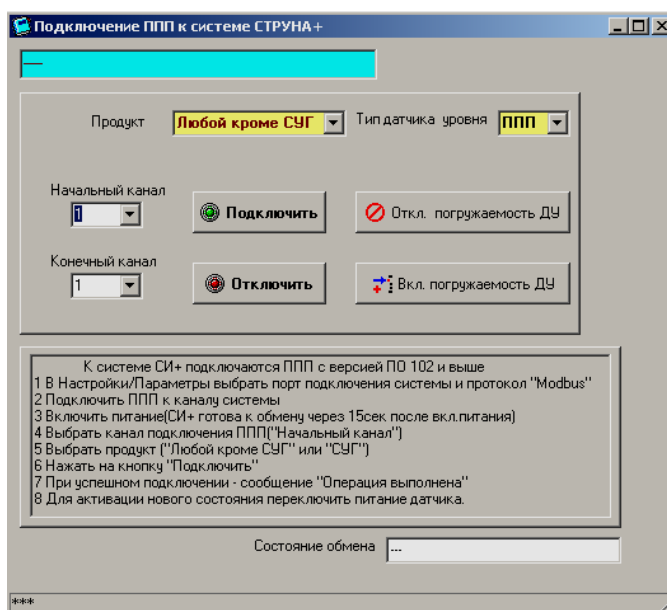


Рисунок 7.30

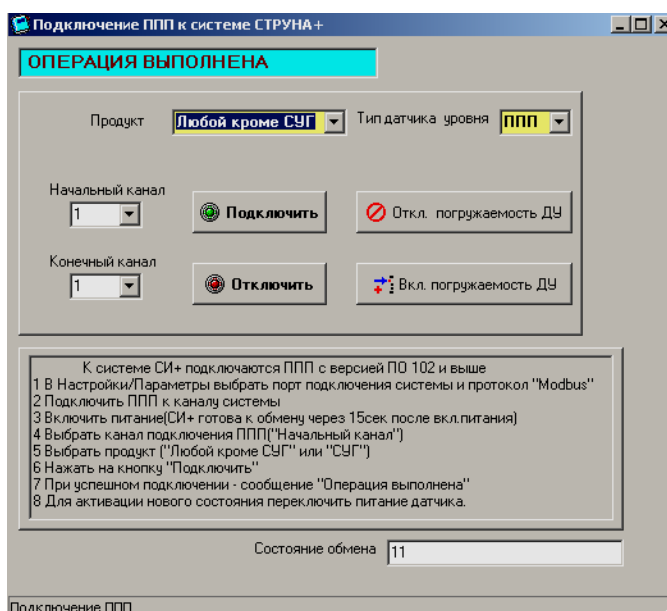


Рисунок 7.31

## 7.5 Проверка протокола «Кедр».

Приложение используется для наглядной проверки протокола «Кедр» версий 1.4 - 2.2 при выполнении прикладных команд с использованием системы с аппаратной поддержкой протокола «Кедр». Спецификации протокола описаны в КШЮЕ.421451.001ПО.

### 7.5.1 Настройка порта связи

#### 7.5.1.1 Подключить ПЭВМ к аппаратному интерфейсу системы с протоколом «Кедр».

7.5.1.2 При включении программы на экране ПЭВМ появляется начальная форма представленная на рисунке 2.1.

7.5.1.3 В меню настройки выбрать опцию «Параметры» (рисунок 2.2). В результате активируется форма «Параметры», представленная на рисунке 2.3. Используя ЛКН нажать на кнопку «Выбор порта из списка» и выбрать порт подключения (рисунок 2.4).

#### 7.5.1.4 Установить протокол «Кедр» (рисунок 7.32).

7.5.2 В меню «Настройки» выбрать опцию «Проверка протокола «Кедр» (рисунок 7.33). В результате активируется форма «Кедр v1.4-v2.2» представленная на рисунке 7.34.

7.5.3 Установить значение параметра «Версия КЕДРА».

7.5.4 Установить значение параметра «Количество выполнений команды ». Значение 1 означает однократное выполнение команды в случае ошибки при выполнении.

7.5.5 Установить значение параметра «Режим выполнения» (циклический - «Цикл», одиночный - «Один» или «Стоп по ошибке»).

7.5.6 Установить значение параметра «Номер канала».

7.5.7 Выбрать из списка команду «Кедр» (список команд зависит от версии протокола).

7.5.8 При необходимости установить значение параметра «Номер группы» (для версии 2.0).

7.5.9 Нажать на кнопку «Выполнить». При выполнении команды на «Панели кодов» отображаются коды транзакции. При этом верхняя строка – однобайтный код команды от Master, а нижняя (ие) строка (и) – код ответа от Slave (рисунок 7.35). При успешном выполнении команды на панели сообщений появится надпись «Операция выполнена».

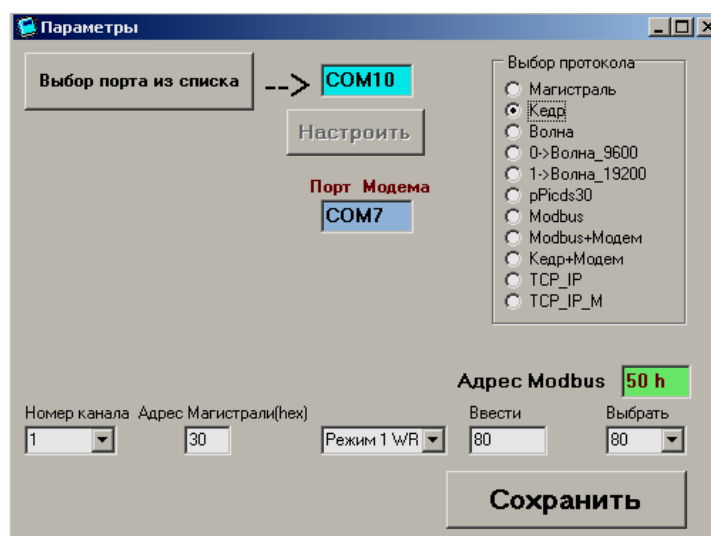


Рисунок 7.32

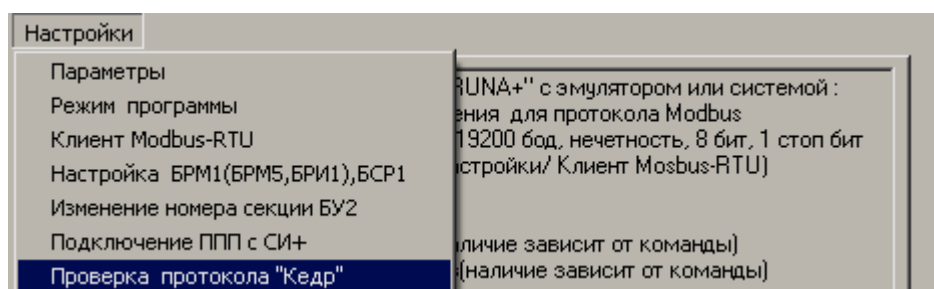


Рисунок 7.33

Панель кодов    Панель сообщений    Панель значений параметров датчиков    Панель ошибок

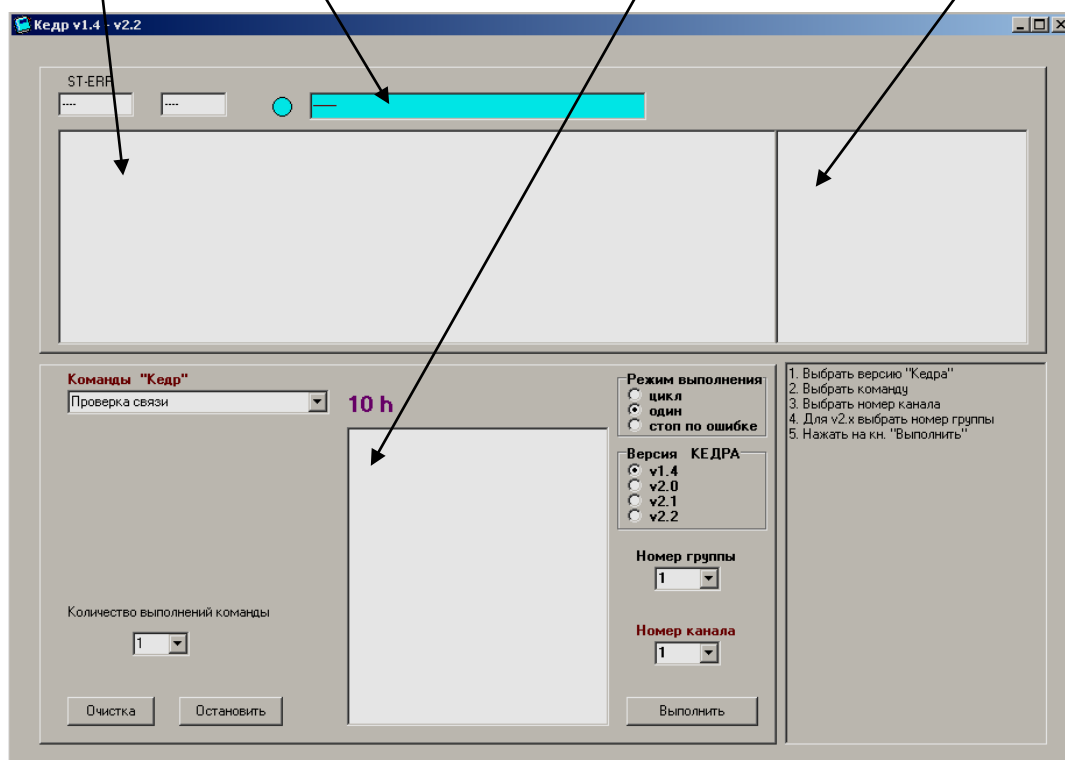


Рисунок 7.34

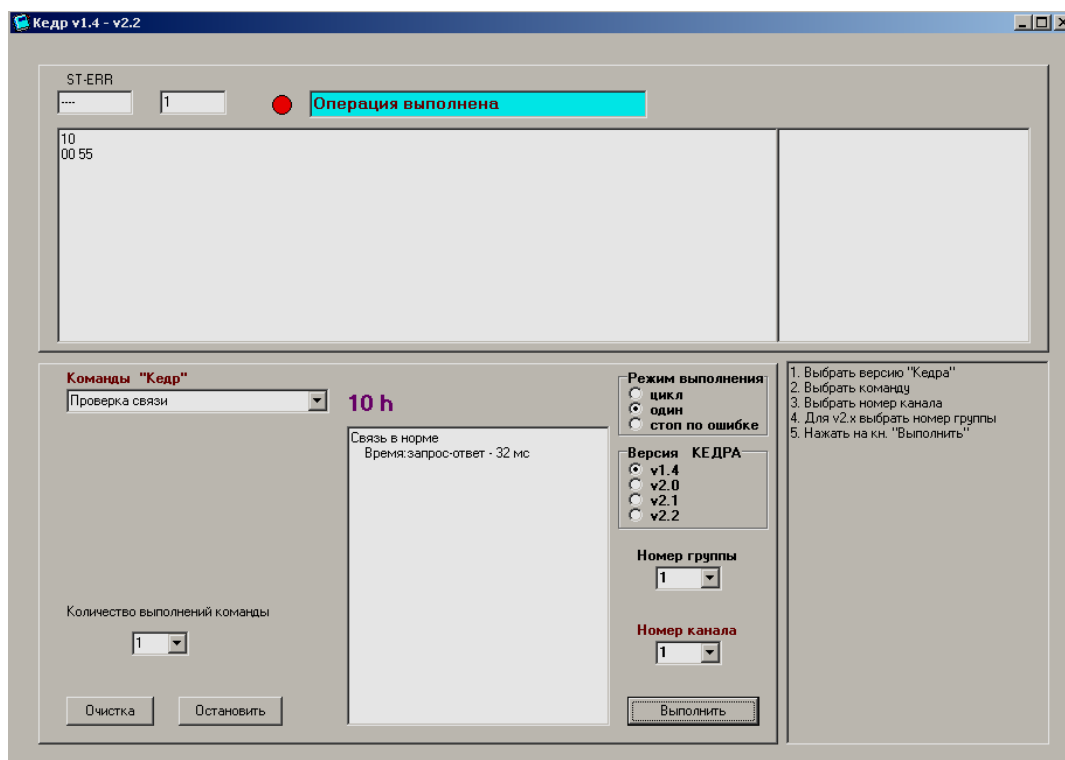


Рисунок 7.35

## 7.6 Дополнительная настройка БИ1

Приложение используется для настройки:

- способа отображения выключенных каналов, датчиков ДД1 в Группе ДД, ДЗО в Группе ДЗО;
- функции проверки БУ2 в системе;
- параметров звонка.

Настройки доступны для БИ1 с версией ПО 248 и выше.

7.6.1 При включении программы на экране ПЭВМ появляется начальная форма представленная на рисунке 2.1. Для настройки порта связи с системой выполнить п.п.2.1-2.5.

7.6.2 В меню «Настройки» выбрать опцию «Настройка БИ1» (рисунок 7.36). В результате активируется форма «Настройка БИ1», представленная на рисунке 7.37.

7.6.3 Настройка способа отображения каналов и датчиков.

7.6.3.1 Выключение индикации выключенных каналов и датчиков.

Нажать на кнопку «ВЫКЛ» под надписью «Индикация выключенных каналов, ДД, ДЗО». При этом на нижнем табло появится надпись «Ждите! Запись в БИ». При успешном выполнении операции на табло «Версия ПО БИ1» отобразится версия ПО, а на нижнем табло появится надпись «Операция выполнена» (рисунок 7.39). Выключенные каналы, ДД1 в Группе ДД, ДЗО в группе ДЗО не индицируются.

7.6.3.2 Включение индикации выключенных каналов и датчиков.

Нажать на кнопку «ВКЛ» под надписью «Индикация выключенных каналов, ДД, ДЗО». При этом на нижнем табло появится надпись «Ждите! Запись в БИ». При успешном выполнении операции на табло «Версия ПО БИ1» отобразится версия ПО, а на нижнем табло появится надпись «Операция выполнена» (рисунок 7.39). Выключенные каналы, ДД1 в Группе ДД, ДЗО в группе ДЗО индицируются на БИ1 с признаком «выключен».

7.6.4 Настройка проверки БУ2 в системе.

7.6.4.1 Выключение проверки наличия БУ2 в системе.

Нажать на кнопку «ВЫКЛ» под надписью «Проверка наличия БУ2». При успешном выполнении операции контроль наличия БУ2 в системе при включении питания БИ1 не выполняется.

7.6.4.2 Включение проверки наличия БУ2 в системе.

Нажать на кнопку «ВКЛ» под надписью «Проверка наличия БУ2». При успешном выполнении операции контроль наличия БУ2 в системе при включении питания БИ1 выполняется. При включении питания БИ1 и отсутствии БУ2 в системе на экран БИ1 выдается сообщение «Нет связи с БУ».

7.6.5 Настройка параметров звонка БИ1.

Выбрать значение параметра «Настройка звонка» из списка (рисунок 7.40). При выборе значения «Ввести» (рисунок 7.41) с помощью клавиатуры ввести значение параметра «Код частоты». Нажать на кнопку «Запись». При успешном выполнении операции параметры звонка изменятся.

7.6.6 Дополнительные настройки БИ1 **Модель 2**.

Особенности БИ1 **Модель 1** и БИ1 **Модель 2**:

- БИ1 **Модель 1** (рисунок 7.40) может подключаться к ПЭВМ либо через Порт 1 («USB»), либо через Порт 2 (RS-485 «АВЭ»);
- БИ1 **Модель 2** может подключаться к ПЭВМ и через Порт 1 и через Порт 2. При этом протокол связи через Порт 2 может настраиваться на «Modbus STRUNA+» или на «Кедр», что отмечено на этикетке БИ1 с маркировкой внешних разъемов (рисунок 7.43);
- версия ПО БИ1 **Модель 1** состоит из 3-х цифр (например, «254»), а для БИ1 **Модель 2** – из 5-ти цифр (например, «61441»).

**Примечание.** Для дополнительных настроек БИ1 **Модель 2** должен быть подключен к ПЭВМ через Порт 1.

#### 7.6.6.1 Выбор протокола Порта 2.

Выбрать значение параметра «Порт 2 RS-485» : «Modbus» или «Кедр» (рисунок 7.44), а затем нажать на кнопку «Запись» (рисунок 7.44). При успешном выполнении операции на нижнем табло появится надпись «Операция выполнена» (рисунок 7.39). При попытке выполнить операцию для БИ1 **Модель 1** на нижнем табло появится надпись «Ошибка:-240» (рисунок 7.45).

#### 7.6.6.2 Установка даты и времени.

Запись текущей даты и времени в БИ1. Нажать на кнопку «Запись Т.Д.В.. в БИ» (рисунок 7.44). При успешном выполнении операции на нижнем табло появится надпись «Операция выполнена» (рисунок 7.39).

Редактирование даты и времени и запись в БИ1. Нажать на кнопку «Чтение из БИ» (рисунок 7.46). При успешном чтении на табло «Дата» и «Время» отобразятся значения считанные из БИ1. Выбрать новую дату (рисунок 7.46). Последовательно выбирая параметр «Часы», «Минуты», «Секунды» отредактировать соответствующее значение, используя кнопки со стрелками вверх и вниз. Нажать на кнопку «Запись в БИ» (рисунок 7.46). При успешном выполнении операции на нижнем табло появится надпись «Операция выполнена» (рисунок 7.39а).

#### 7.6.7 Переименование имени продукта типа «ПРОБА»

7.6.7.1 Ввести имя продукта из 5-ти знаков для отображения на БИ1 **Модель 2** (рисунок 7.39б) и нажать на кнопку «Запись ТП». Для возврата к отображению с именем «ПРОБн» ввести первым знаком символ “-” и нажать на кнопку «Запись ТП».

7.6.8 Для активации новых настроек следует перезагрузить БИ1 (выключить-включить питание).

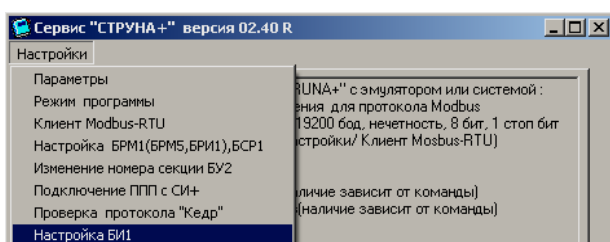


Рисунок 7.36

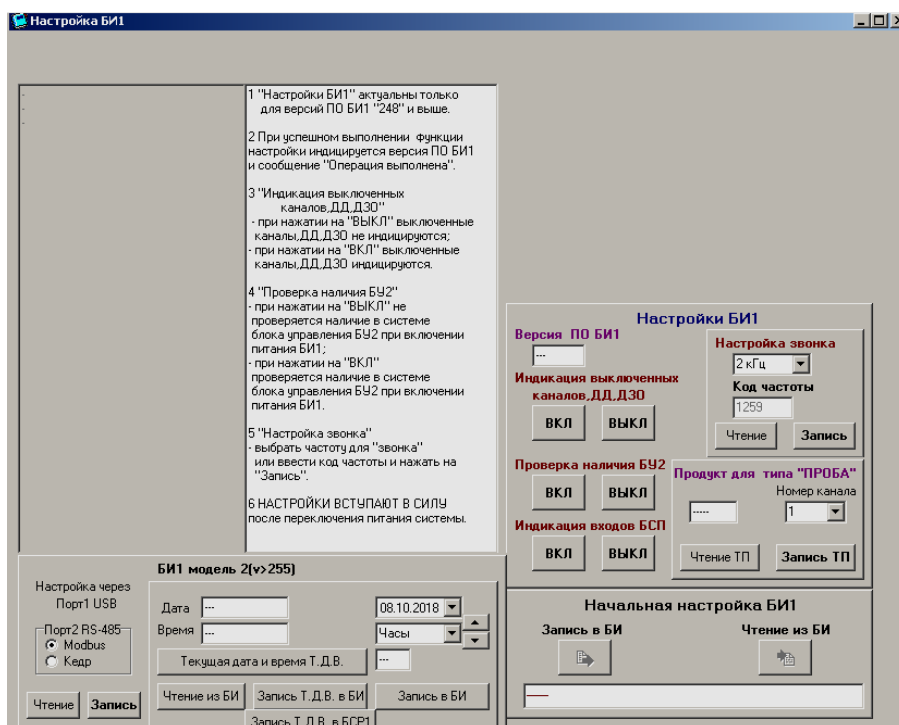


Рисунок 7.37

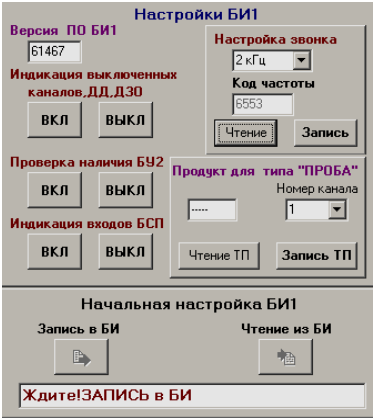


Рисунок 7.38

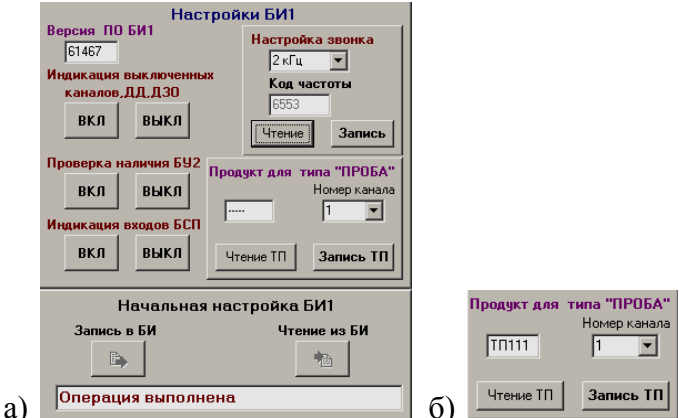


Рисунок 7.39

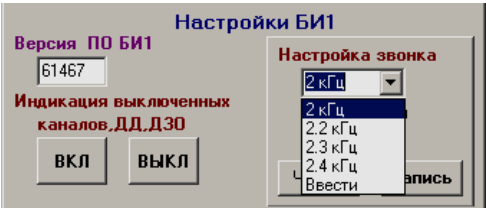


Рисунок 7.40

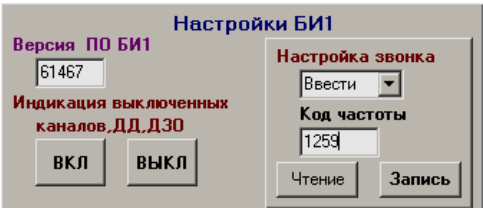


Рисунок 7.41

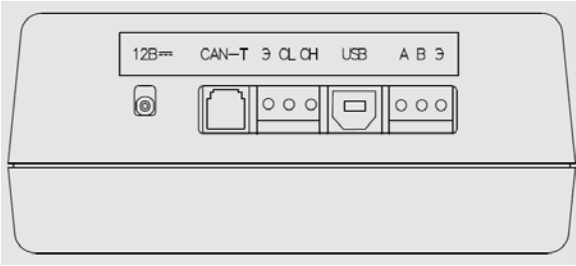


Рисунок 7.42 БИ1 Модель 1

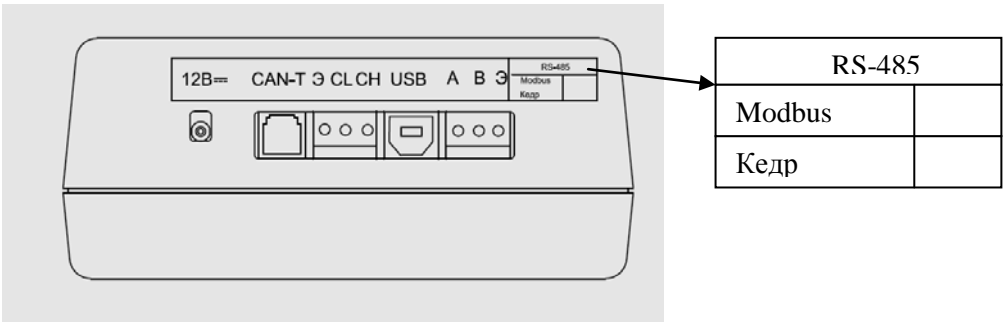


Рисунок 7.43 БИ1 Модель 2



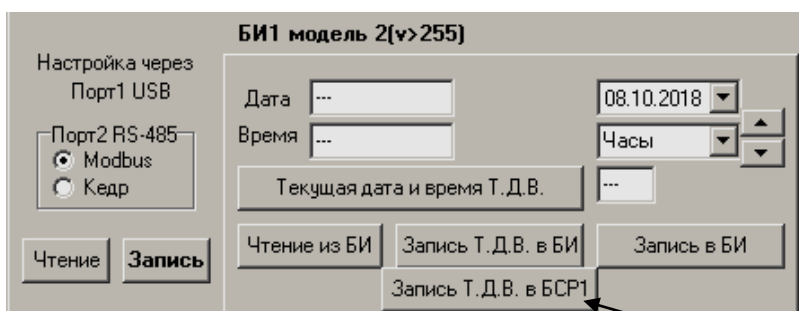


Рисунок 7.44

При наличии в системе БСР1 возможна запись текущего времени и даты в БСР1

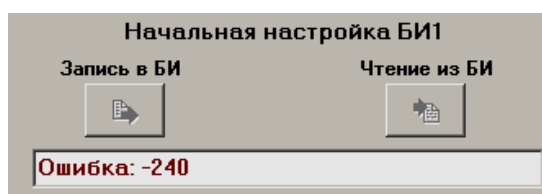


Рисунок 7.45

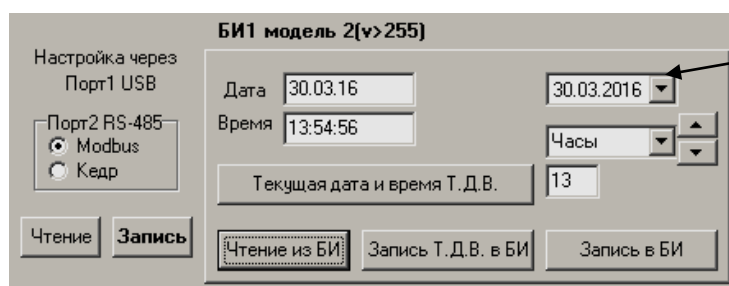


Рисунок 7.46

## 7.7 Настройка сети с БРМ3 и БРМ5

Приложение используется для редактирования адресов Modbus узлов сети в файле конфигурации сети, который формируется на заводе изготовителе и используется для обеспечения беспроводной связи между БРМ3 и узлами с БРМ5 (КШЮЕ.421451.002 РП1).

7.7.1 При включении программы на экране ПЭВМ появляется начальная форма представленная на рисунке 2.1.

7.7.2 В меню настройки выбрать опцию «Настройка сети с БРМ3 и БРМ5» (рисунок 7.47). В результате активируется форма, представленная на рисунке 7.48.

7.7.3 Нажать на кнопку «Чтение из файла» (рисунок 7.49). В результате активируется форма представленная на рисунке 7.50.

7.7.4 Выбрать файл конфигурации сети (например, «A340.zrb») и нажать на кнопку «Открыть». В результате на экране отобразится считанная конфигурация сети (рисунок 7.51).

7.7.5 Редактирование адреса Modbus узла сети. Выбрать значение параметра «Device» (например, «1»). С помощью клавиатуры ввести значение параметра «АДМ узла» (адрес Modbus узла) и нажать на кнопку «Ввести». В результате значение параметра «АДМ узла» скопируется в поле параметра «АдМ» для выбранного значения параметра «Device» (рисунок 7.52).

7.7.6 Нажать на кнопку «Запись в файл» (рисунок 7.53). В результате на экране появится форма представленная на рисунке 7.54. Ввести имя файла конфигурации сети (например, «A340» - по заводскому номеру системы или комплекса) и нажать на кнопку «Сохранить».

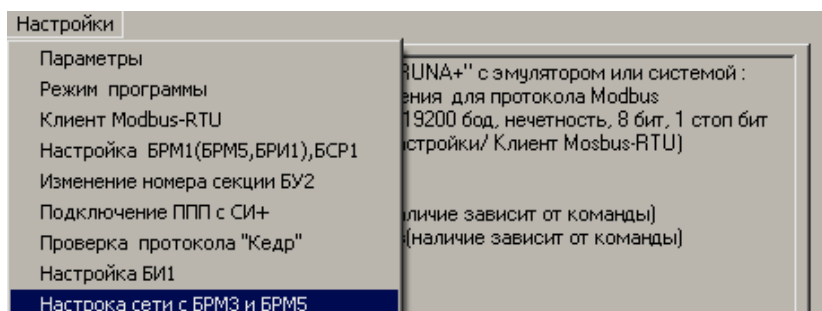


Рисунок 7.47

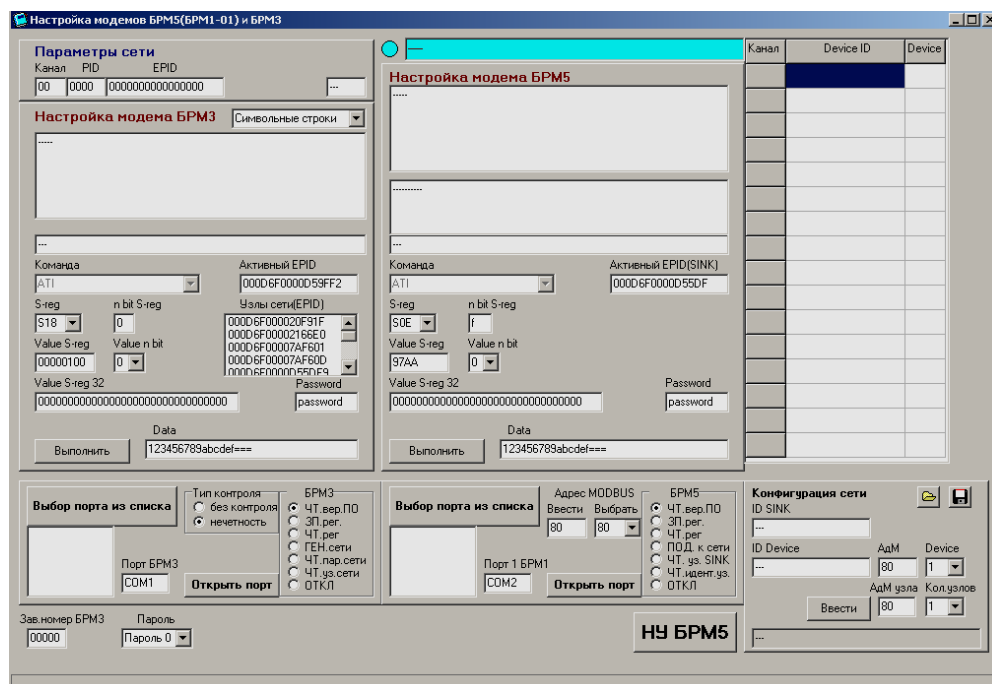


Рисунок 7.48

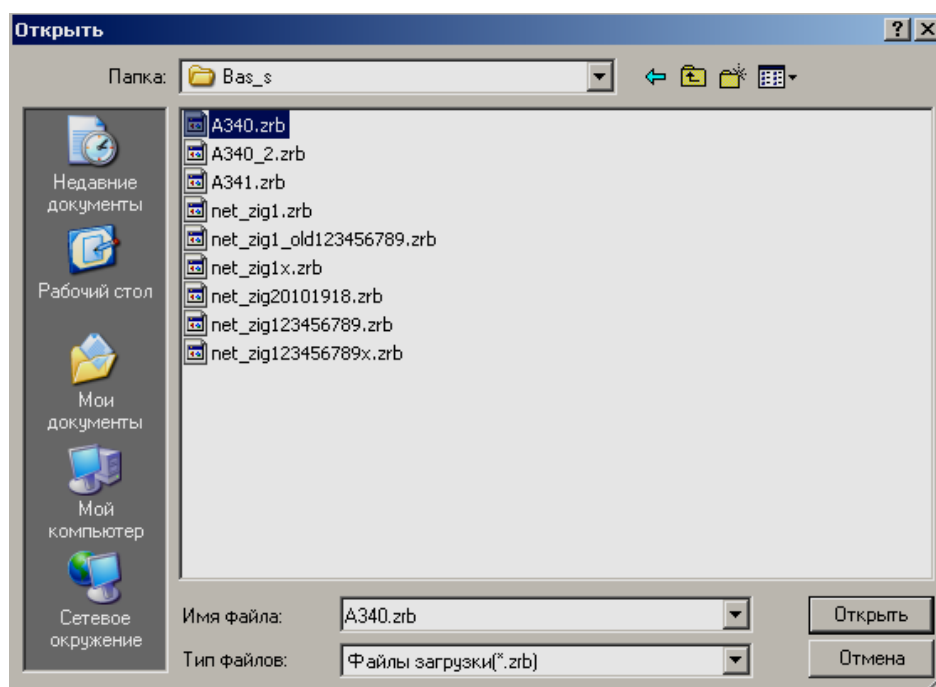


Рисунок 7.49

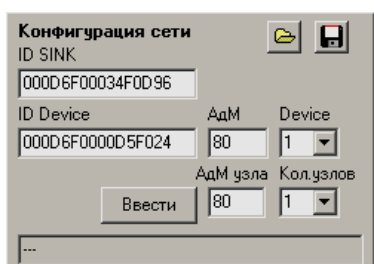


Рисунок 7.51

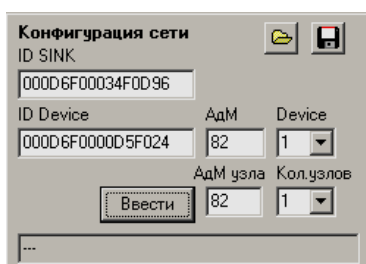


Рисунок 7.52

Рисунок 7.50

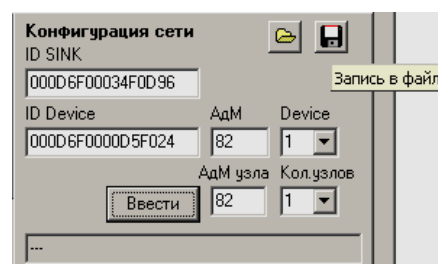


Рисунок 7.53

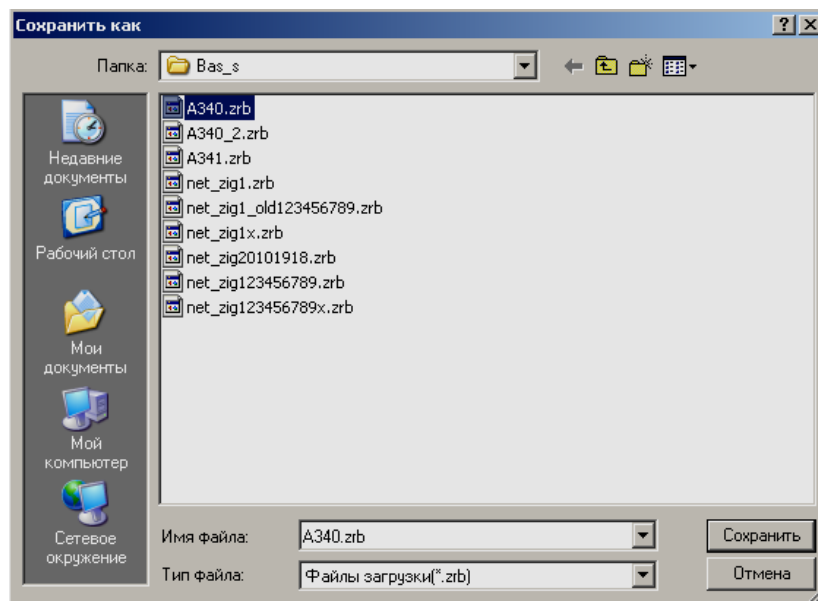


Рисунок 7.54

## 7.8 Настройка связи по TCP/IP и Modbus TCP

Приложение используется для подключения к системе по протоколу TCP/IP и Modbus TCP с помощью сервисной программы (servis+\_02\_XX.exe, где XX не менее 34).

### 7.8.1 Настройка клиента TCP/IP в составе сервисной программы

7.8.1.1 Запустить программу «servis+\_02\_XX.exe». В результате на экране появится форма, представленная на рисунке 7.55.

7.8.1.2 В меню настройки выбрать опцию «Параметры» (рисунок 7.56). В результате активируется форма «Параметры», представленная на рисунке 7.57.

7.8.1.3 Установить протокол «TCP/IP» («TCP\_IP»). Ввести или выбрать «Адрес Modbus». По умолчанию в системе установлен адрес 80 (50h). Нажать на кнопку «Сохранить».

7.8.1.4 Нажать на кнопку «Настроить» для активации формы «Настройка последовательного канала» (рисунок 7.58). На панели «TCP/IP» установить значение параметра «Port» (при использовании сервера БСР1 начальное значение равно «7102») и «Host» (IP-адрес сервера в сети, например «172.20.1.95»). Нажать на кнопку «Сохранить настройку». Выйти в начальную форму.

Сервисная программа, используемая как клиент сервера TCP/IP, может запускаться с любого ПК (с операционной системой Windows XP, 7, 8, 10) локальной сети, к которой подключен сервер.

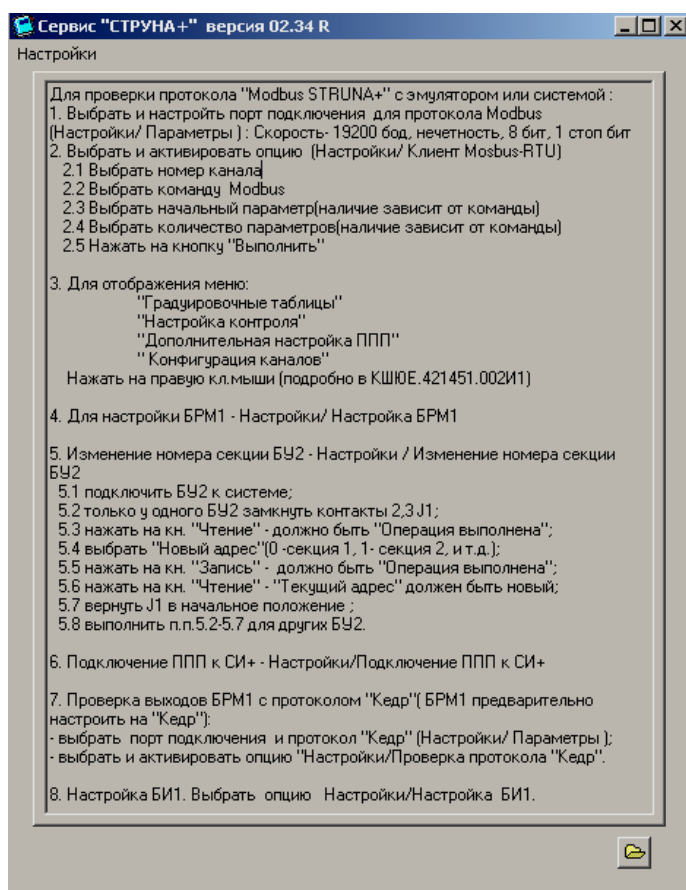


Рисунок 7.55

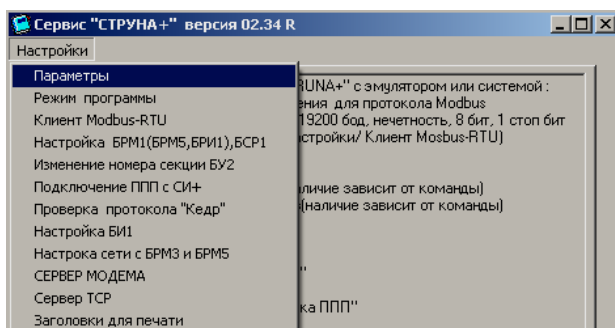


Рисунок 7.56

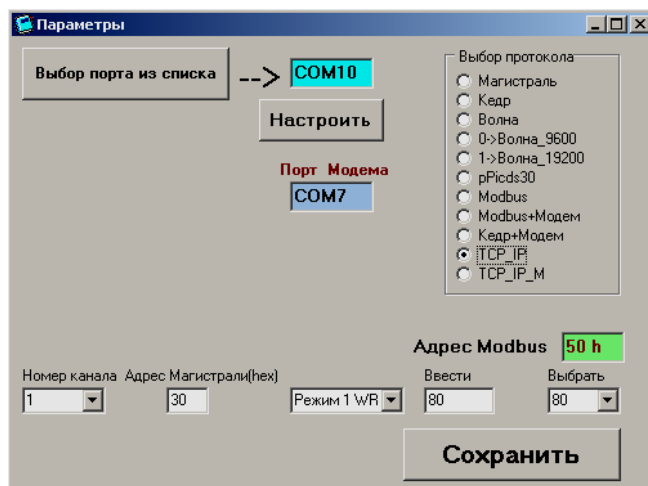


Рисунок 7.57

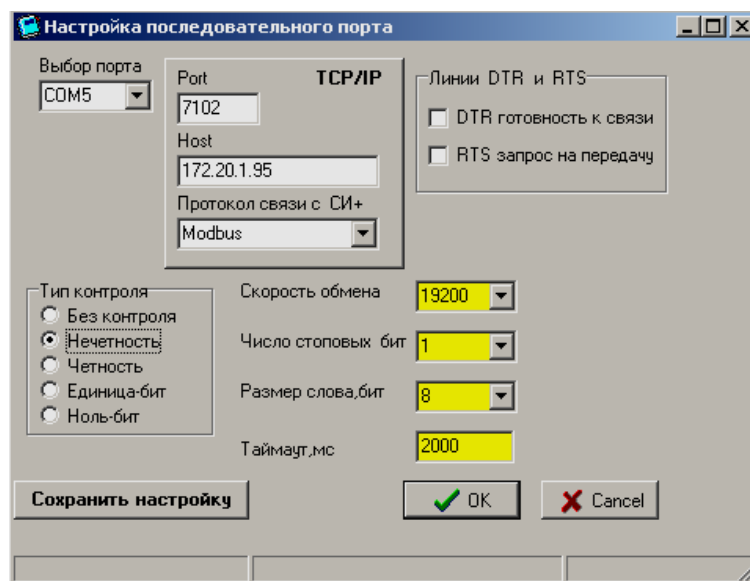


Рисунок 7.58

### 7.8.2 Настройка сервера TCP/IP в составе сервисной программы

Приложение используется для доступа к системе по протоколу TCP/IP через сервер сервисной программы, который устанавливается на ПЭВМ с подключенной через COM-порт системой. При этом сервер получает запросы от клиентов (клиентских сервисных приложений) локальной сети, настроенных по п.7.8.1. Сервер активируется при запуске сервисной программы.

7.8.2.1 Запустить программу «servis+\_02\_XX.exe» на ПЭВМ, к которой через COM-порт подключена система. В результате на экране появится форма, представленная на рисунке 7.55.

7.8.2.2 В меню настройки выбрать опцию «Сервер TCP» (рисунок 7.59). В результате активируется форма «TCP/IP», представленная на рисунке 7.60.

7.8.2.3 Установить значение параметров «Port», например, «6003» и «Host» (IP-адрес ПЭВМ в сети, на котором запущен сервер в составе сервисной программы, например, «172.20.1.94») и нажать на кнопку «Ввести». Выбрать из списка COM-порт подключения системы к ПЭВМ и тип протокола, например, «Modbus». Установить значение параметра «Формат команды» в значение «От сервера». Нажать на кнопку «Сохранить». Выйти в начальную форму.

7.8.2.4 Свернуть программу. Сервер готов к работе.

Примечание – Если тип протокола обмена с системой «Modbus» («Modbus STRUNA+»), то выполняются все приложения клиентской сервисной программы работающие по данному протоколу. При этом пункты настройки COM-порта связи следует пропустить. Если тип протокола обмена с системой «Кедр», то выполняется приложение «Проверка протокола «Кедр» (раздел 7.5, при этом п.7.5.1 на клиентской сервисной программе следует пропустить)

### 7.8.3 Настройка клиента Modbus TCP в составе сервисной программы

7.8.3.1 Запустить программу «servis+\_02\_XX.exe». В результате на экране появится форма, представленная на рисунке 7.55.

7.8.3.2 В меню настройки выбрать опцию «Параметры» (рисунок 7.56). В результате активируется форма «Параметры», представленная на рисунке 7.57.

7.8.3.3 Установить протокол Modbus TCP («TCP\_IP\_M»). Нажать на кнопку «Сохранить».

7.8.3.4 Нажать на кнопку «Настроить» для активации формы «Настройка последовательного канала» (рисунок 7.58). На панели «TCP/IP» установить значение параметра «Port» (при использовании сервера BCP1 начальное значение равно «502») и «Host» (IP-адрес сервера в сети, например «172.20.1.95»). Нажать на кнопку «Сохранить настройку». Выйти в начальную форму.

Сервисная программа, используемая как клиент сервера TCP/IP по протоколу Modbus TCP, может запускаться с любого ПК (с операционной системой Windows XP, 7, 8, 10) локальной сети, к которой подключен сервер.

#### 7.8.4 Настройка сервера БСР1

Сетевые настройки сервера БСР1 выполняются по КШЮЕ.421451.002РП2 или КШЮЕ.421451.002РП3(для специальных заказов).

При использовании БСР1 выполняются все приложения клиентской сервисной программы работающие по протоколу «Modbus» и Modbus TCP.

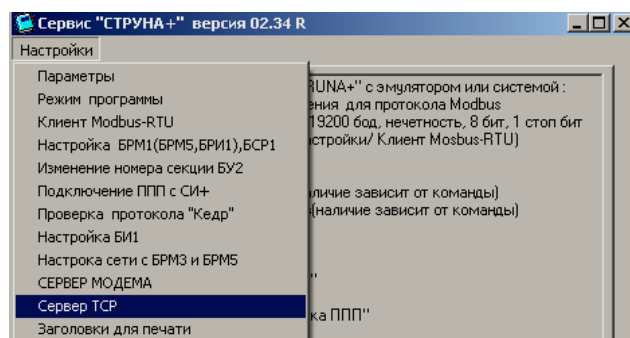


Рисунок 7.59

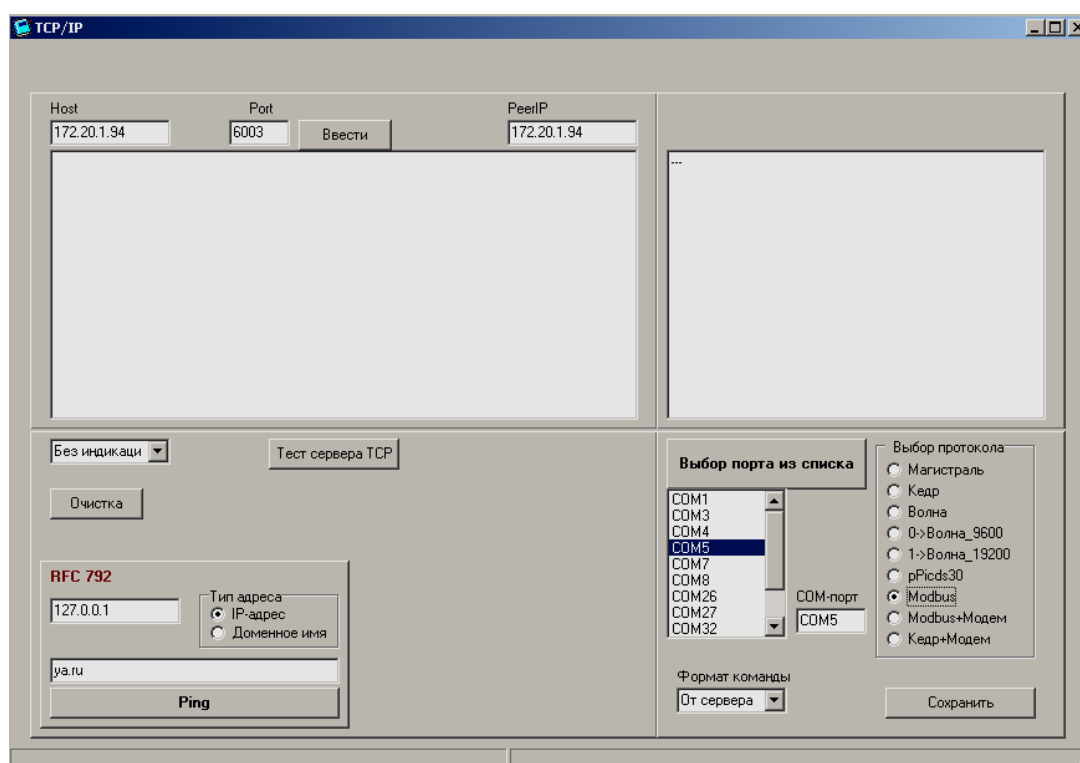


Рисунок 7.60

## 7.9 Заголовки для печати

Приложение используется для формирования заголовков для печати с помощью сервисной программы (servis+\_02\_XX.exe, где XX не менее 28). Форматы печати и вывод информации на принтер описан в КШЮЕ.421451.002Р0.

7.9.1 Запустить сервисную программу на ПЭВМ. В результате на экране появится форма, представленная на рисунке 7.61.

7.9.2 Настроить связь с системой для СОМ-порта по разделу 2 или для TCP/IP по разделу 7.8.1.

7.9.3 В меню настройки выбрать и активировать опцию «Заголовки для печати» (рисунок 7.62). В результате на экране появится форма, представленная на рисунке 7.63 при наличии связи с системой. При этом в верхней строке формы за знаком «№» следует заводской номер системы, а на панели «Состояние обмена» значение «11». При отсутствии связи с системой форма будет иметь вид, представленный на рисунке 7.64.

7.9.4 При необходимости заполнить строки параметра «Заголовок распечатки» (пример представлен на рисунке 7.65) и нажать на кнопку «Сохранить заголовок».

7.9.5 При необходимости для каждого измерительного канала ввести дополнительный заголовок – номер (имя) объекта и нажать на кнопку «Сохранить номер (имя) объекта». Например, для канала с подключенным ППП ввести имя резервуара как «Резервуар-05».

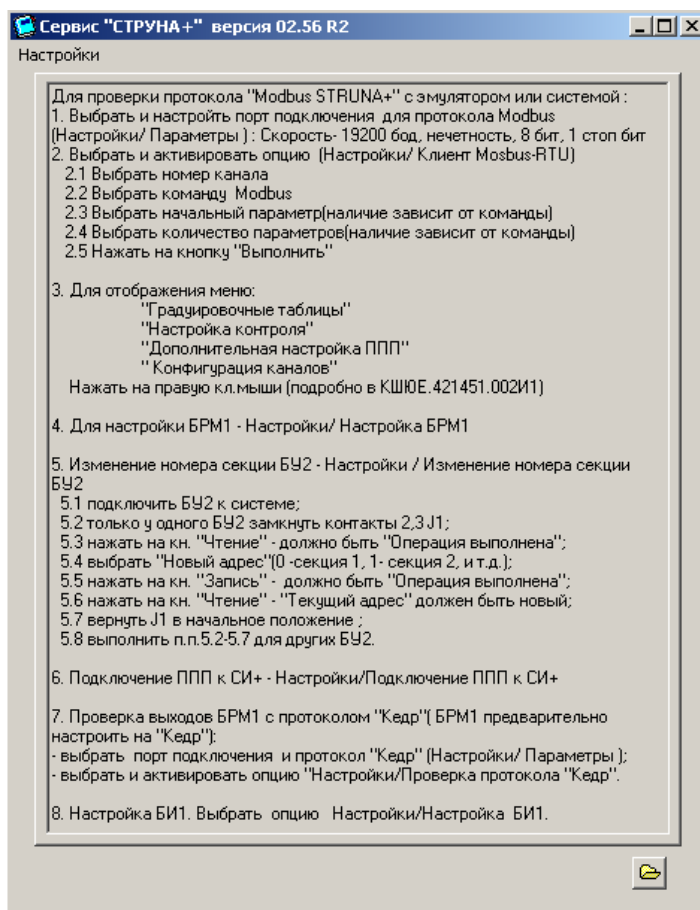


Рисунок 7.61

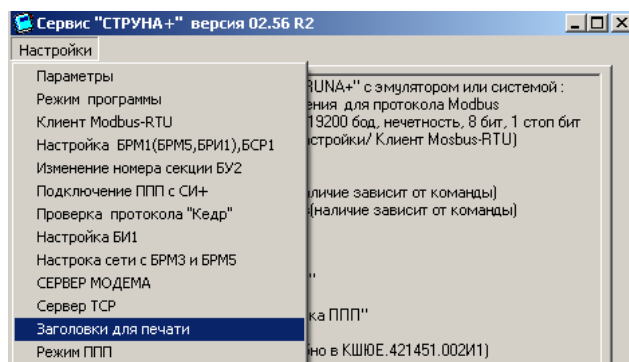


Рисунок 7.62

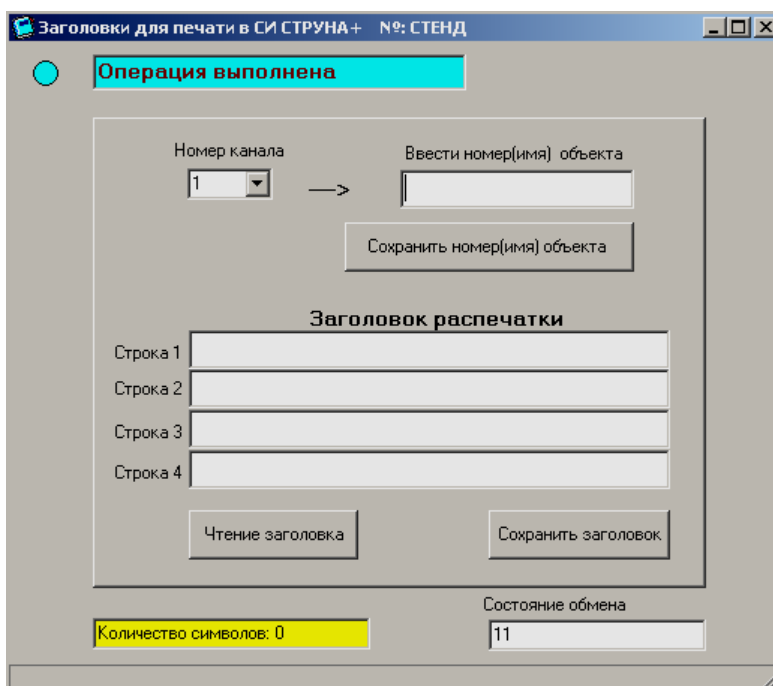


Рисунок 7.63



Заголовки для печати в СИ СТРУНА+ №:

Операция выполнена

Номер канала: 1 → Ввести номер(имя) объекта: [ ]

Сохранить номер(имя) объекта

**Заголовок распечатки**

Строка 1: [ ]

Строка 2: [ ]

Строка 3: [ ]

Строка 4: [ ]

Чтение заголовка Сохранить заголовок

Количество символов: 0 Состояние обмена: Ошибка:102

Рисунок 7.64

Заголовки для печати в СИ СТРУНА+ №: СТЕНД

Операция выполнена

Номер канала: 1 → Ввести номер(имя) объекта: [ ]

Сохранить номер(имя) объекта

**Заголовок распечатки**

Строка 1: ЗАО "НТФ НОВИНТЕХ"

Строка 2: 141074, Моск. обл., Г. Королев, д. 2

Строка 3: Тел..факс: (495) 234-88-48

Строка 4: http://www.novinteh.ru

Чтение заголовка Сохранить заголовок

Количество символов: 0 Состояние обмена: 11

Рисунок 7.65

### 7.10 Настройка фильтра помех ППП

Приложение используется для стабилизации измерений в условиях электромагнитных помех.

7.10.1 Запустить сервисную программу на ПЭВМ. В результате на экране появится форма, представленная на рисунке 7.66.

7.10.2 Настроить связь с системой для COM-порта по разделу 2 или для TCP/IP по разделу 7.8.1.

7.10.3 В меню настройки выбрать и активировать опцию «Режим ППП» (рисунок 7.67). В результате на экране появится форма «Режим работы ППП», представленная на рисунке 7.68.

7.10.4 Выбрать номер измерительного канала и нажать на кнопку «Чтение». На нижнем табло появится надпись «ЖДИТЕ». При успешном подключении к ППП на экране появятся дополнительные параметры и панели. Для версии ПО ППП 96...108 вид формы представлен на рисунке 7.70. Для версии ПО ППП 109 и старше вид формы представлен на рисунке 7.71.

Если подключение к ППП не удачно на нижнем табло появится надпись «ОШИБКА ПРОТОКОЛА» (рисунок 7.72).

7.10.5 Рекомендуется установить значения параметров для версий ПО ППП 96...108 «Фильтр помех», «Выборка 1», «Выборка 2» как показано на рисунке 7.70 и нажать на кнопку «Запись».

7.10.6 Рекомендуется установить значения параметров для версий ПО ППП 109 и старше «Фильтр помех», «Выборка 1», «Выборка 2», «Буфер помех», «Разность кодов», «Маркер», «Динамика» как показано на рисунке 7.71 и нажать на кнопку «Запись».

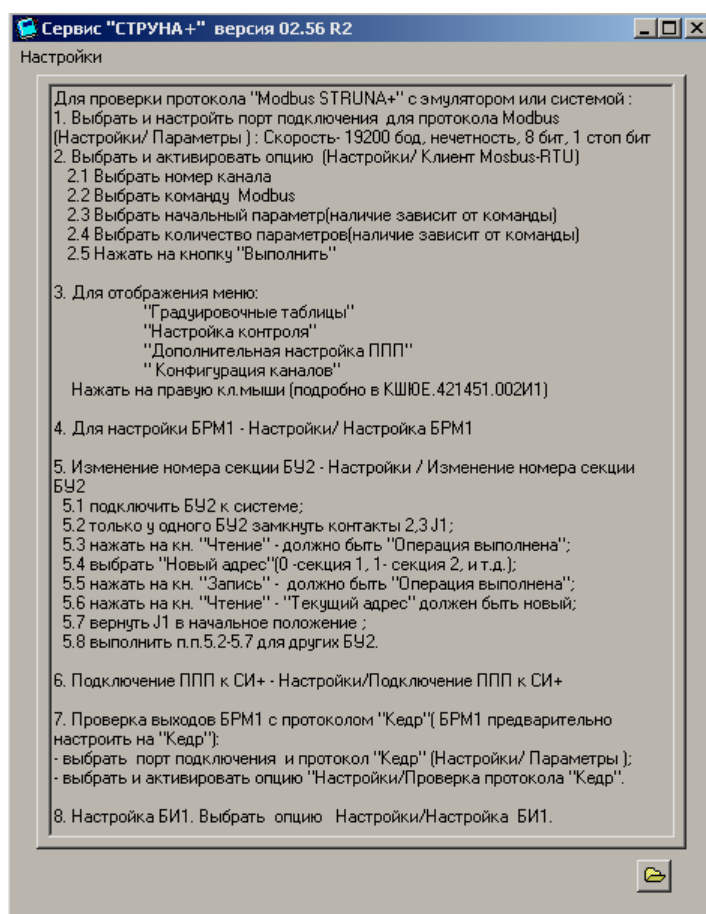


Рисунок 7.66

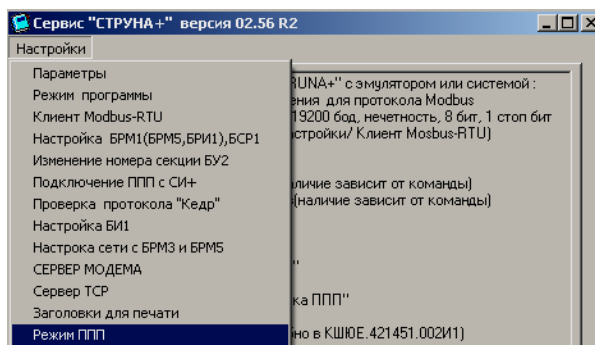


Рисунок 7.67

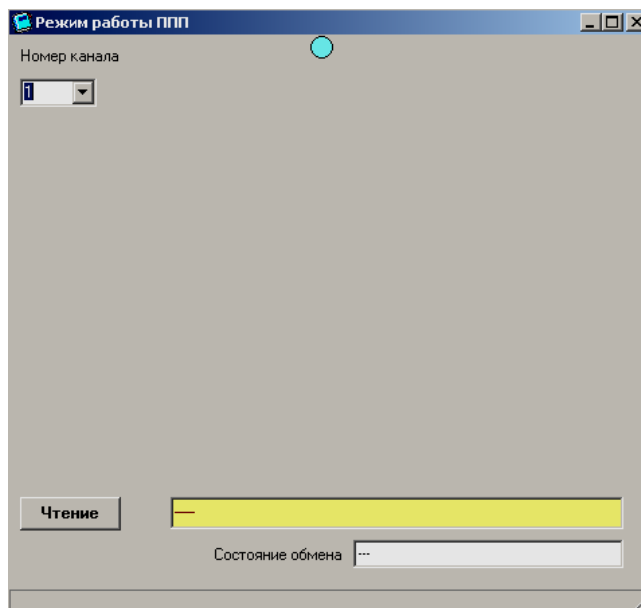


Рисунок 7.68

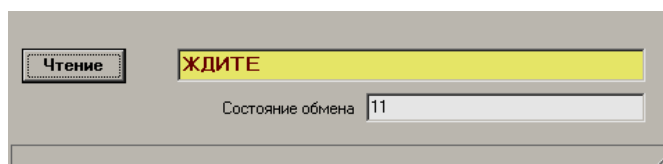


Рисунок 7.69

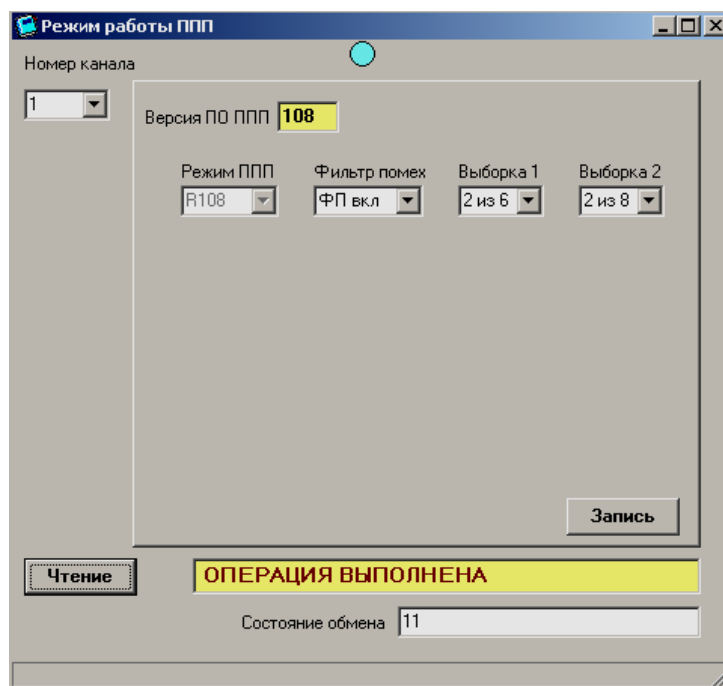


Рисунок 7.70

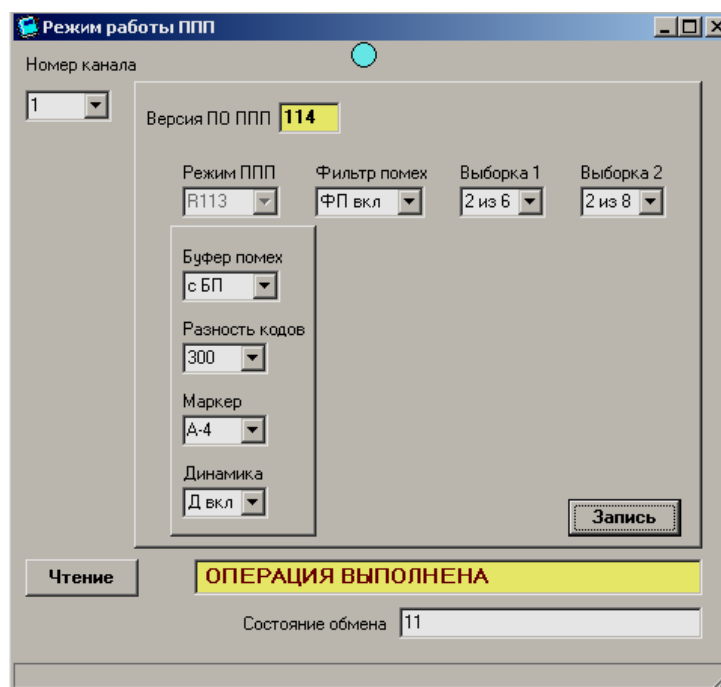


Рисунок 7.71

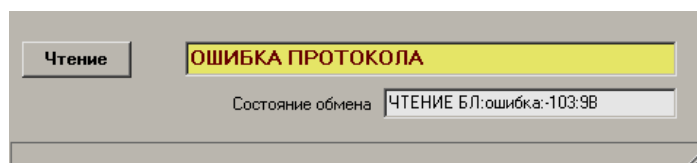


Рисунок 7.72

## Приложение А (справочное)

### Перечень принятых сокращений

БИ1 - блок индикации;  
БП1 - блок питания;  
БР - блок распределительный;  
БРИ1 - блок расширителя интерфейсов;  
БРМ1 - блок радиомодема (два проводных выхода);  
БРМ1-01 - блок радиомодема (проводной выход + выход радиоканала);  
БРМ5 - блок радиомодема;  
БСР1 - блок сервера;  
БУ2 - блок управления;  
Группа ДД - группа датчиков давления ДД1;  
Группа ДЗО - группа датчиков загазованности оптических ДЗО;  
ДД1 - датчик давления;  
ДЗО - датчик загазованности оптический;  
ДП - датчик плотности;  
ДТ - датчик температуры;  
ДУ - датчик уровня;  
ДУВ - датчик уровня воды;  
ДУТ - датчик уровня и температуры в межстенном пространстве;  
КИ - конвертер интерфейсов;  
ЛКн - левая кнопка «мыши» или иного аналогичного манипулятора (Touchpad);  
НП - нефтепродукт;  
ОУ - объект управления;  
ПКн - правая кнопка «мыши» или иного аналогичного манипулятора (Touchpad);  
ППП - первичный преобразователь параметров;  
ПЭВМ - персональная электронно-вычислительная машина;  
СУГ - сжиженные углеводородные газы;  
ТОД - основной тип данных;  
УР - устройство распределительное;  
ФГР - форма ввода градуировочных таблиц;  
ФКИК - форма конфигурации измерительных каналов;  
ФНКУ - форма настройки контроля и управления;  
Форма - текущее отображение ПО на экране ПЭВМ.

Приложение Б  
(справочное)

Перечень ссылочных документов

Обозначение	Наименование
КШЮЕ.421451.002РО	Системы измерительные «СТРУНА+» Руководство оператора
КШЮЕ.421451.002И2	Системы измерительные «СТРУНА+» Инструкция по подготовке таблиц градуировки резервуаров
КШЮЕ.421451.002ПО	Системы измерительные «СТРУНА+» Протокол обмена «Modbus STRUNA+»
КШЮЕ.421451.002РП1	Системы измерительные «СТРУНА+» Сервер беспроводной сети с БРМ3 и БРМ5 Руководство пользователя
КШЮЕ.421451.001ПО	Система измерительная «СТРУНА» Протокол обмена «Кедр»
КШЮЕ.421451.002РП2	Системы измерительные «СТРУНА+» Блок сервера БСР1 Руководство пользователя
КШЮЕ.421451.002РП3	Системы измерительные «СТРУНА+» Блок сервера БСР1 Руководство пользователя