

# **КОМПЛЕКС ПРОГРАММ «ЗОНД»**

## **РЕАЛИЗАЦИЯ СЛУЖБ УДАЛЕННОГО СЕРВИСА**

*Версия 4.40*

Техническое описание

Москва, 2005

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Назначение службы удаленного сервиса.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Файловые операции.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Удаленное управление комплексами Зонд.....</b>	<b>6</b>
3.1 Удаленная перезагрузка узла.....	6
3.2 Запрос и установка времени на удаленном узле.....	7
3.3 Запрос версии ПО «Зонд».....	8
3.4 Запрос конфигурации задач экспортеров данных (Modbus-slave).....	8
<b>4. Удаленный сервис модулей СЛТМ «Магистраль-2».....</b>	<b>12</b>
4.1 Силовой элемент СЭ-01-1.....	13
4.2 Силовой элемент СЭ-01-2.....	15
4.3 Силовой элемент СЭ-02.....	16
4.4 Модемный элемент МЭ-01.....	18
4.5 Сканирование заводских номеров функциональных модулей.....	20
<b>5. Реализация службы удаленного сервиса.....</b>	<b>22</b>
5.1 Архитектура и конфигурационный файл mmb.cfg.....	22
5.2 Мониторинг работы каналов удаленного сервиса.....	23
5.3 Общее описание реализации.....	24
<b>6. Список используемых документов.....</b>	<b>28</b>

***Как связаться с разработчиками?***

тел. \ факс.       **(095)246-58-51**  
e-mail:           **zond@gazauto.gazprom.ru, jamalbtg@gaznet.ru**  
Web:              **http://zond-scada.h10.ru**  
газовая связь:   **тел. 58-7-02, 58-6-47 (Москва, Савинская набережная.)**  
                      **cc-mail: 00020-MOSKVA MT-ZOND-1**

## 1. Назначение службы удаленного сервиса

Удаленный сервис – обобщенное название нескольких инструментов конфигурирования удаленных узлов Комплекса программ «Зонд», а именно - файловых операций с удаленным узлом и инструментов выполнения команд на удаленном узле.

В данном документе описана реализация службы удаленного сервиса ПО Комплекс программ «Зонд» версии 4.40.89 и старше.

Служба удаленного сервиса Комплекса программ «Зонд» реализована как совокупность дополнительных алгоритмов, встроенных в задачи опроса (slave) УСО Modbus-master и задачи экспортёры данных Modbus-slave, а также составляющих основу специальной задачи сервера удаленных команд с несколькими каналами поступления команд (modbus message block server, mmb-сервер).

Среди операций удаленного сервиса можно выделить:

- \* файловые операции;
- \* удаленная диагностика/управление Комплексом программ «Зонд»;
- \* удаленный сервис модулей системы линейной телемеханики (СЛТМ) «Магистраль-2».

## 2. Файловые операции

Файловые операции с удаленным узлом выполняются во встроенном файловом менеджере Комплекса программ «Зонд» (Док. 2). Пользовательский интерфейс встроенного файлового менеджера аналогичен интерфейсу программы «Norten Commander».

Файловый менеджер вызывается из «Главного меню» клавишей <F2> - «Меню» - «Диск сервис» или из панели инженера УСО Modbus-master одновременным нажатием клавиш <Alt>+<F5>.

Чтобы отобразить диск удаленного Комплекса программ «Зонд», нужно одновременно нажать клавиши <Alt>+<F1> (или <Alt>+<F2>) и выбрать среди предлагаемых дисковых устройств «MBS SERVER». Затем из меню выбрать один из предлагаемых удаленных комплексов «Зонд» (Рис. 2-1). После установления соединения с удаленным комплексом, его файловая система отображаются в панели менеджера, точно также, как и локальная. Дальнейшие возможные действия типичны для файлового менеджера, с тем дополнением, что операции удаленного сервиса могут заканчиваться специальными диагностическими сообщениями. Для завершения сеанса связи с удаленным комплексом в меню дисковых устройств выбрать пункт «Разорвать».

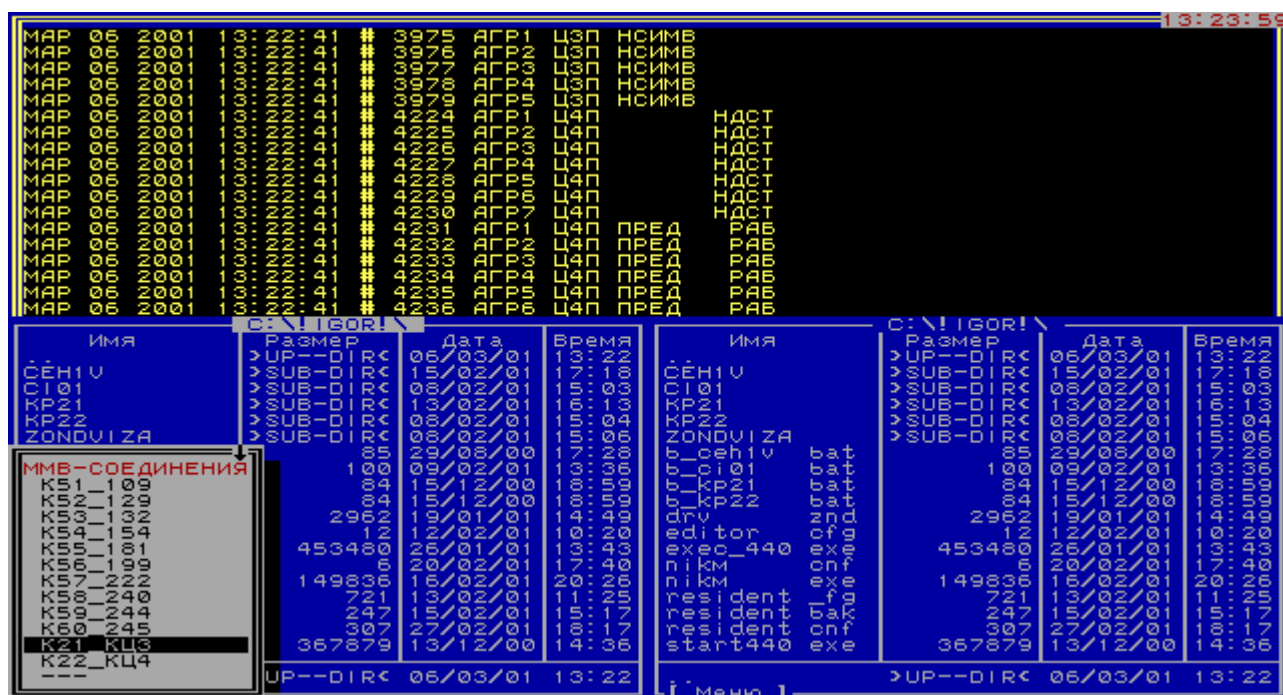


Рис. 2-1. Выбор удаленного узла для выполнения файловых операций

### 3. Удаленное управление комплексами Зонд

Удаленное управление ПК Зонд производится из панели инженера УСО Modbus - master. Выбор команды производится с помощью древовидного меню (Рис. 3-2). Все операции, относящиеся к удаленному управлению Комплексами «Зонд» собраны в ветвь «Узлы Зонд».

Доступны следующие операции:

- \* перезагрузка удаленного узла («ПЕРЕЗАГРУЗКА УЗЛА»);
- \* установка астрономического времени на удаленном узле («КОРРЕКЦИЯ ВРЕМЕНИ»);
- \* запроса версии программного обеспечения «Зонд» удаленного узла («ЗАПРОС ВЕРСИИ»);
- \* запрос конфигурации задач экспортеров данных Modbus-slave удаленного узла («КОНФИГУРАЦИЯ ОБМЕНОВ»)

Поле выбора операции, с помощью меню, аналогичного (Рис. 2-1), нужно выбрать один из предлагаемых удаленных комплексов «Зонд».

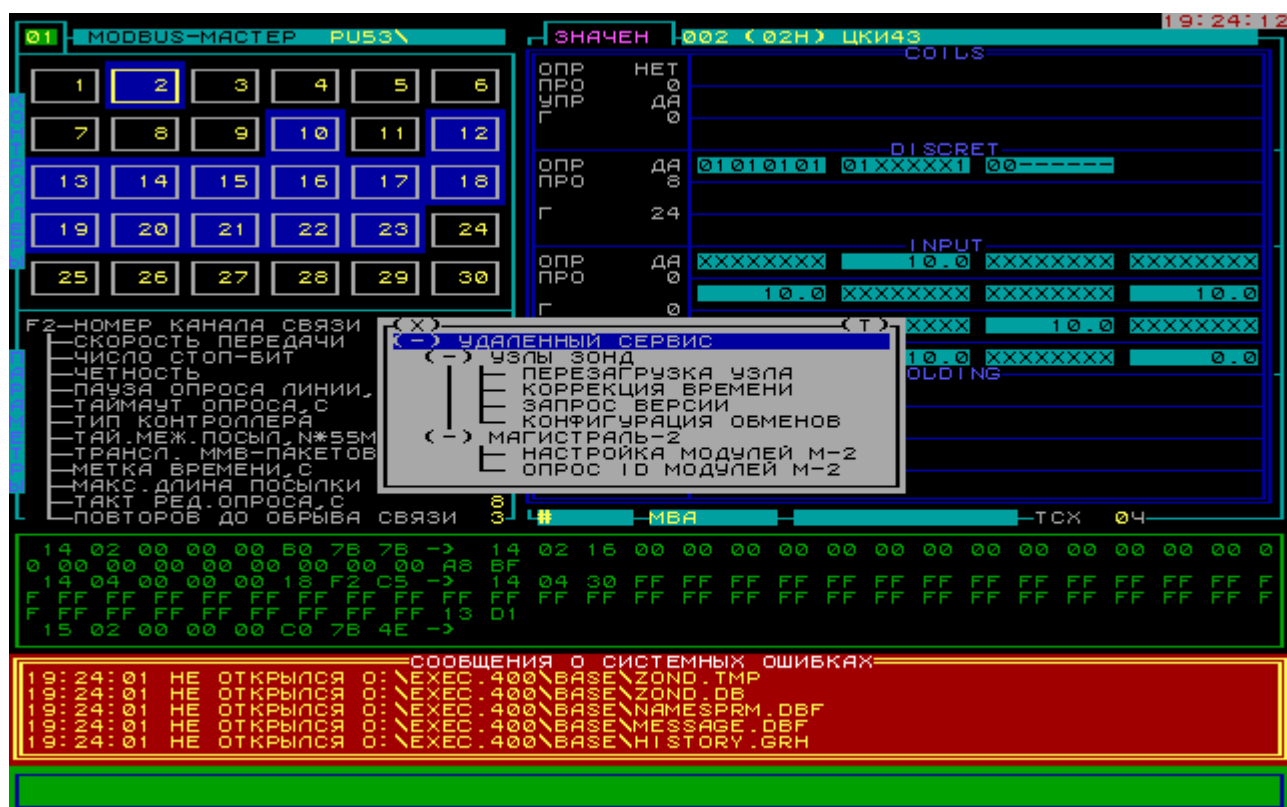


Рис. 3-2. Меню выбора операций удаленного сервиса

#### 3.1 Удаленная перезагрузка узла

Выбор операции удаленной перезагрузки узла приводит к отправке узлу-адресату команды на перезагрузку. Удаленный узел подтверждает прием команды ответным пакетом. Программное обеспечение не контролирует окончание передачи ответного пакета аппаратурой

связи и возможна ситуация, когда перезагрузка происходит до ухода пакета в линию связи. В таких случаях о выполнении команды можно судить по кратковременному пропаданию связи.

Операция удаленной перезагрузки используется при дистанционном конфигурировании Комплекса программ «Зонд».

### 3.2.3 Запрос и установка времени на удаленном узле

Операция установки времени предоставляет возможность установить дату и время на удаленном узле. Полученная от узла-источника дата и время устанавливаются в ПО «Зонд» и сохраняются в микросхеме часов реального времени (RTC) удаленного узла.

Выполнение операции установки времени выполняется в два этапа. На первом, локальный узел источник запрашивает у удаленного текущие установки даты и времени. Полученный ответ отображается в виде диалога изображенного на Рис. 3-3.

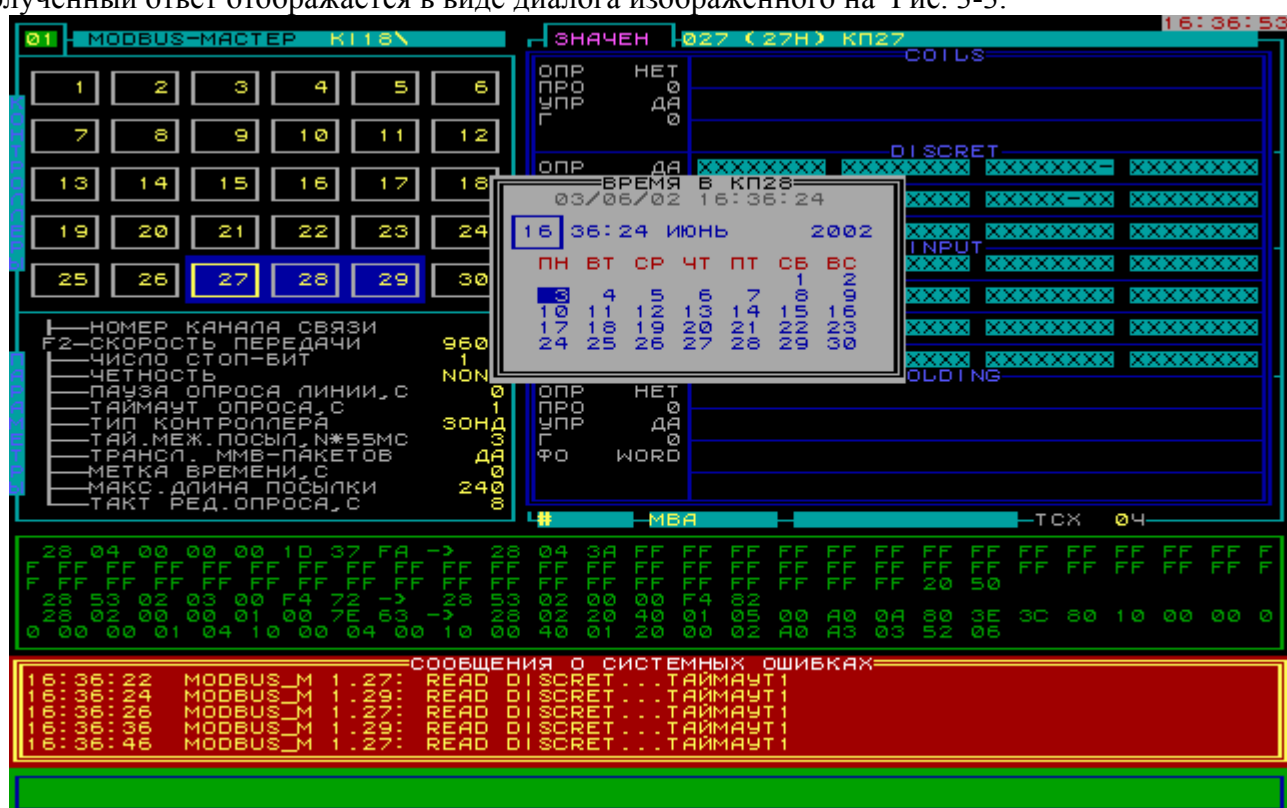


Рис. 3-3. Операция удаленной установки времени

При входе, в верхней части диалога в виде строки отображается дата и время удаленного узла. Под ней, расположены элементы управления диалога.

Перемещения по управляющим элементам диалога осуществляется при помощи клавиши <Tab>. Изменение значения производится клавишами управления курсором.

По нажатию клавиши <Enter>, отправляется команда на установку времени в значение, заданное пользователем. Клавиша <Esc>, отказ от установки времени.

Удаленный узел на команду установки времени отвечает отчетом. Отчет о завершении операции отображается в окне сообщения.

Операция установки времени и даты может понадобиться для синхронизации времени в ручном режиме. Например, при ведении журнала событий удаленным узлом.

### 3.3 Запрос версии ПО «Зонд»

Операция запроса версии Зонд (Рис. 3-4) полезна при определении функциональных возможностей программного обеспечения удаленного узла.

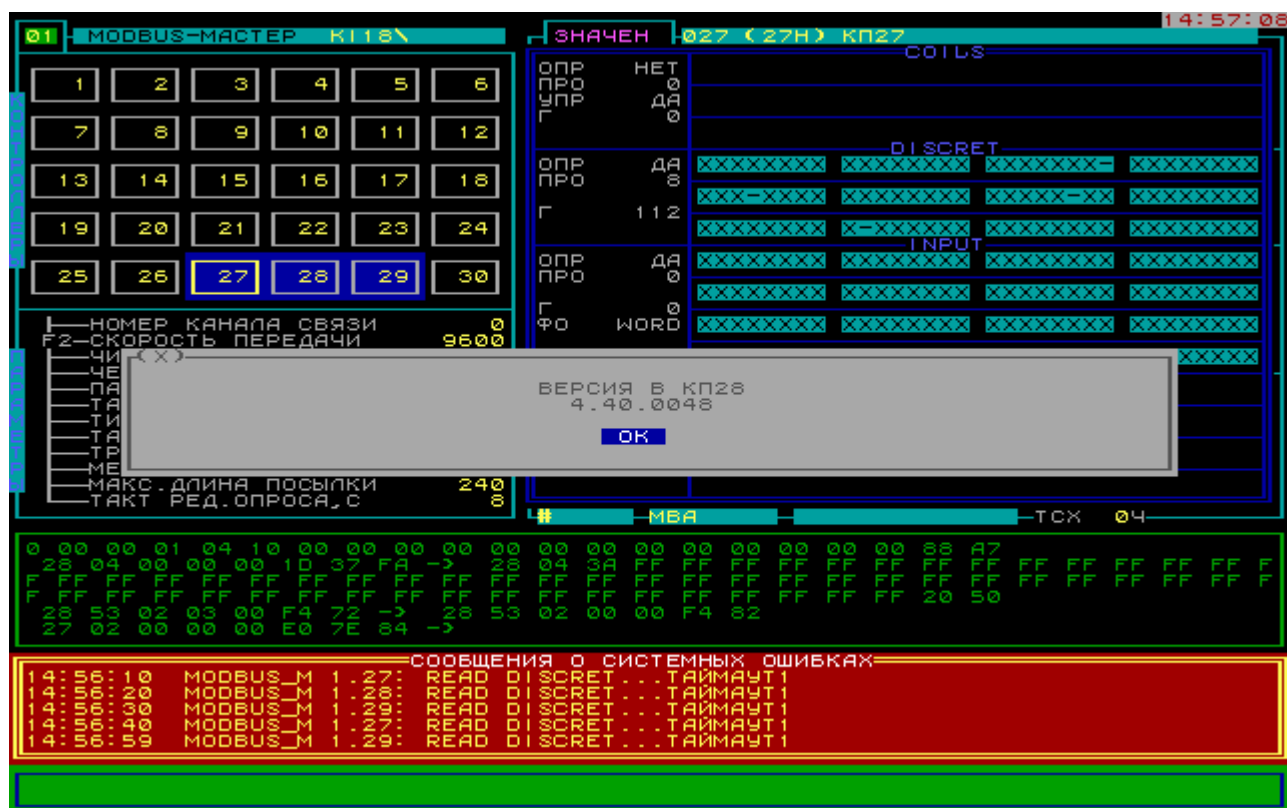


Рис. 3-4. Операция удаленной установки версии

### 3.4 Запрос конфигурации задач экспортеров данных (Modbus-slave)

Операция запроса конфигурации задачи экспортера данных Modbus-slave позволяет получить и сверить конфигурацию обменов удаленного узла и с конфигурацией текущего направления Modbus-master локального.

Операция выполняется в несколько этапов. Вначале нужно указать узел - получатель запроса (см. раздел 3 данного документа). После этого на удаленный узел направляется запрос на получение списка сконфигурированных контроллеров Modbus-slave. После получения ответа, на экран выводится меню «Далее...», изображенное на Рис. 3-5.



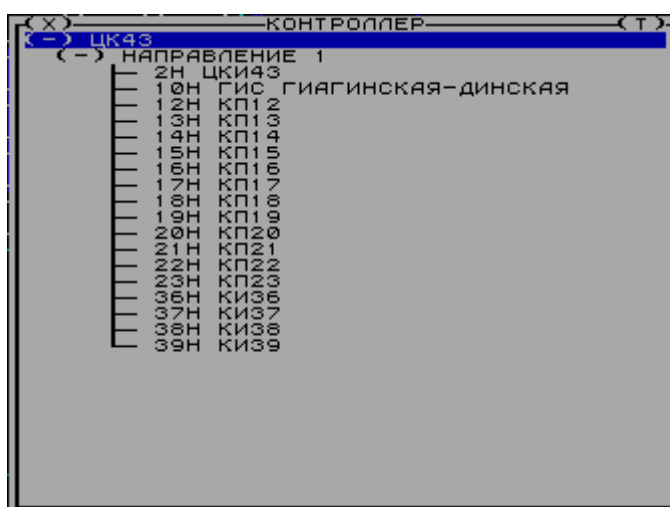
Рис. 3-5. Меню «Далее...», выбор контроллера

Меню позволяет «Выбрать контроллер» для проведения следующего этапа операции или просмотреть ответ, полученный от удаленного узла.

В случае выбора первого пункта меню, на экран выводится древовидное меню, изображенное на Рис. 3-6. В меню отображаются все контроллеры (см. Док. 4), на всех направлениях удаленного узла. В меню нужно указать, конфигурацию какого виртуального

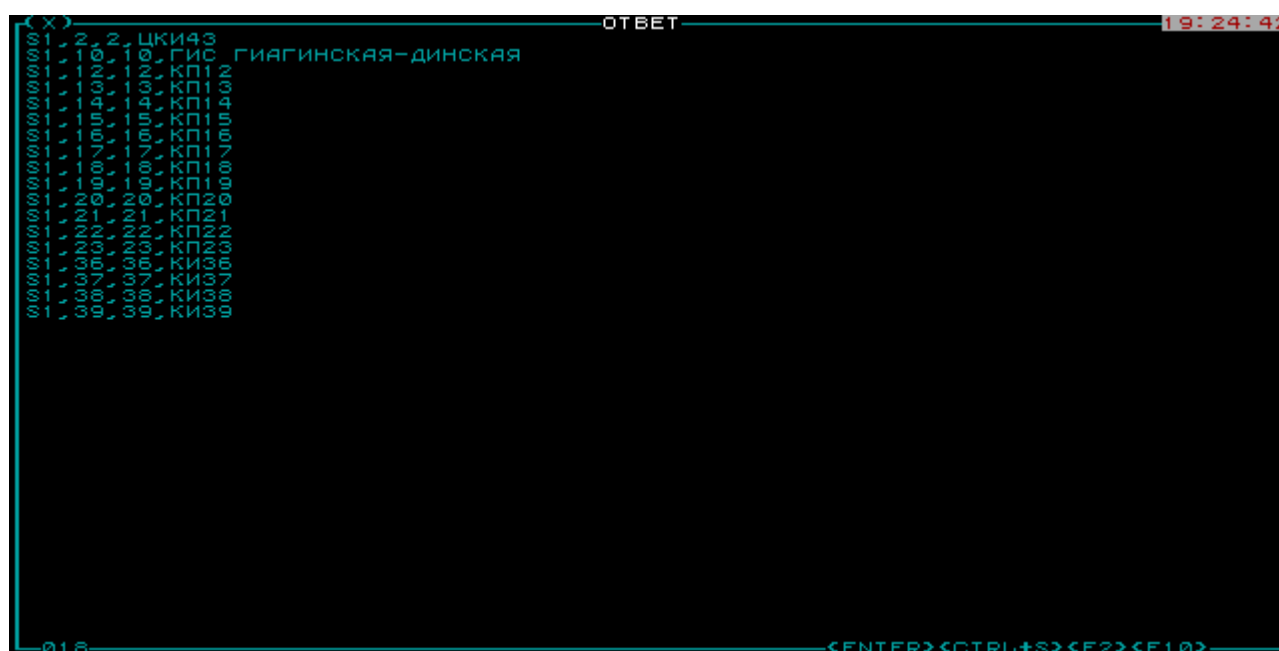


контроллера и на каком направлении Вы хотите получить.



**Рис. 3-6. Виртуальные контроллеры удаленного узла**

Выбор в меню «Далее...» (Рис. 3-5) пункта «Просмотреть ответ» позволяет посмотреть ответ удаленного узла в виде «как есть» (как он приходит по линии связи).



**Рис. 3-7. Просмотр ответа**

Данные передаются строками, поля разделены запятыми. Рассмотрим их назначение на примере первой строки (Рис. 3-7):

- Поле №1 (S1) - номер направления Modbus-slave (первое направление);
- Поле №2 (2) - номер контроллера в конфигурации Modbus-slave, десятичное число;
- Поле №3 (2) - Modbus адрес контроллера, шестнадцатеричное число;
- Поле №4 (ЦКИ43) - имя контроллера в конфигурации Modbus-slave.

В окна просмотра ответа можно сохранить данные в текстовый файл, нажав клавишу <F2>. Выход из просмотра осуществляется по нажатию клавиши <F10>. После выхода из

просмотра, программа снова возвращается в меню «Далее...», из которого перейти в выбору контроллера.

После выбора направления и виртуального контроллера, программа переходит к следующему этапу, в адрес удаленного контроллера посылается запрос конфигурации обменов.

Получив конфигурацию обменов от удаленного узла, программа выводит меню, изображенное на Рис. 3-8.

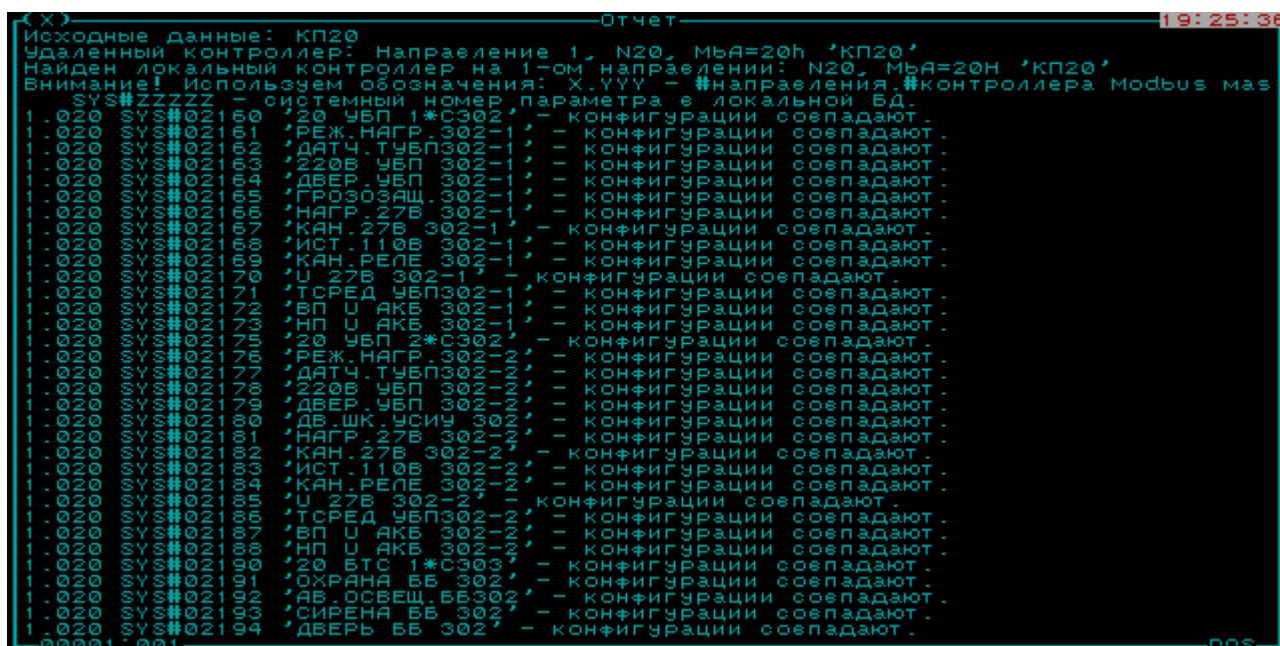


*Рис. 3-8. Меню «Далее...», сверить адреса*

Пункт меню «Сверить адреса» позволяет перейти к последнему этапу и сверить конфигурацию обменов локального контроллера Modbus-master на данном направлении с конфигурацией виртуального контроллера Modbus-slave полученной от удаленного узла.

Связывание master - slave производится по Modbus адресу. Связывание адресов параметров master - slave выполняется по именам. Сравниваются адреса значений (и типы Modbus), признаков достоверности и управлений.

На Рис. 3-9 изображено окно «Отчет» с результатами сравнения конфигураций. В окне просмотра каждому параметру отводится одна строка.



*Рис. 3-9. Результат сравнения конфигураций обменов*

В случае несовпадения адресов слева указывается локальный адрес (в конфигурации Modbus-master), справа адрес в конфигурации Modbus-slave в удаленном узле. Каждое обнаруженное несовпадение выводится в отдельной строке.

Просмотр производится во встроенном текстовом редакторе «Зонд». Редактор открывается в режиме «Только для чтения». Подробно, включая назначения всех управляющих клавиш, редактор описан в Док. 5. Упомянем лишь основные клавиши:

- <F2> - печать отчета на принтере;
- <Ctrl>+<F2> - сохранить отчет в файле mbcmr.txt;
- <F10> - выход из режима просмотра.

Выбор в меню «Далее...» (Рис. 3-8) пункта «Просмотреть ответ» позволяет просмотреть ответ удаленного узла в виде «как есть» (как он приходит по линии связи).

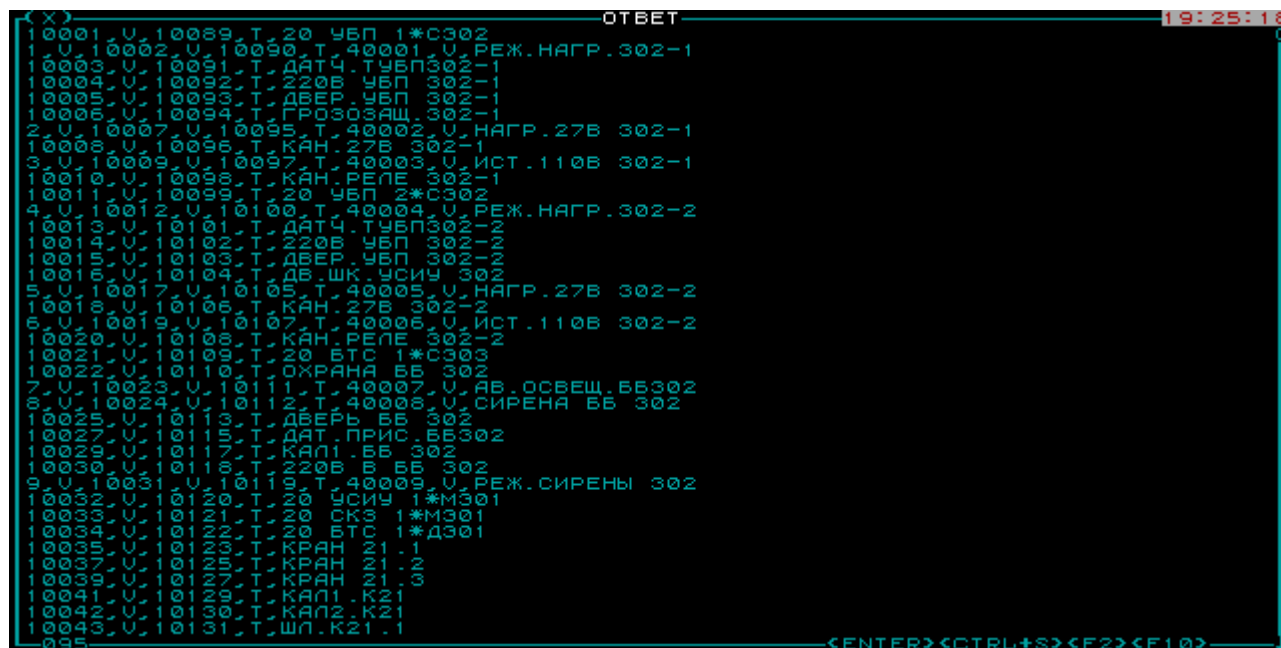


Рис. 3-10. Просмотр ответа

Данные передаются строками, поля разделены запятыми. Вначале идут абсолютные Modbus адреса параметров и типы значений по этим адресам (Таб. 3-1, см. Док. 1), в конце название параметра.

Таб. 3-1. Типы значений

Обозначение	Описание
'V'	- значение параметра
'K'	- признак квитирования параметра
'0'	- значение нижней возможной границы (уставки)
'1'	- значение нижней аварийной границы (уставки)
'2'	- значение нижней технологической границы (уставки)
'D'	- дельта технологической границы (уставки)
'4'	- значение верхней технологической границы (уставки)
'5'	- значение верхней аварийной границы (уставки)
'6'	- значение верхней возможной границы (уставки)
'G'	- номер нарушенной границы (уставки)

Из окна просмотра ответа можно сохранить данные в текстовый файл, нажав клавишу <F2>. Выход из просмотра осуществляется по нажатию клавиши <F10>. После выхода из просмотра, программа снова возвращается в меню «Далее...», из которого перейти к пункту «Сверить адреса».

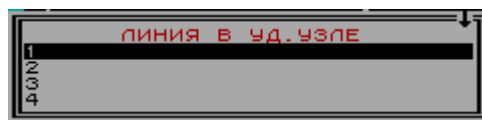
#### 4. Удаленный сервис модулей СЛТМ «Магистраль-2»

Вызов сервисных функций СЛТМ «Магистраль-2» производится из панели инженера УСО Modbus - master. Выбор команды производится с помощью древовидного меню (Рис. 3-2). Все операции, относящиеся к сервису СЛТМ «Магистраль-2» собраны в ветвь «Магистраль-2».

Доступны следующие сервисные функции:

- \* удаленная настройка модулей СЭ-01-1, СЭ-01-2, СЭ-02;
- \* сканирование заводских номеров функциональных модулей.

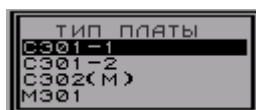
Как и в предыдущих случаях, все сервисные операции с модулями СЛТМ «Магистраль-2» начинаются с выбора удаленного Комплекса программ «Зонд» (Рис. 2-1). Далее, в меню (Рис. 4-11) указывается номер линии Modbus-master к которой подключена шина функциональных модулей.



**Рис. 4-11. Выбор линии в удаленном узле**

Функциональные модули СЛТМ «Магистраль-2», это микропроцессорные устройства, объединенные последовательной шиной. На каждом модуле установлен микропотребляющий процессор и энергонезависимая память. Каждый модуль выполняет свой внутренний алгоритм.

Функции дистанционной настройки модулей позволяют просматривать и модифицировать значения внутренних переменных, хранящихся в энергонезависимой памяти модулей СЛТМ «Магистраль-2» и влияющих на функционирование их внутренних алгоритмов.



**Рис. 4-12. Выбор типа функционального модуля**

После выбора удаленного узла, и линии Modbus-master в удаленном узле нужно указать тип модулей (Рис. 4-12), с которым Вы собираетесь работать.

Возможна работа со следующими типами модулей:

- |         |   |
|---------|---|
| СЭ-01-1 | - силовой элемент, предназначен для телеуправления краном;          |
| СЭ-01-2 | - силовой элемент, предназначен для телеуправления краном;          |
| СЭ-02,  | - силовой элемент, управляет работой устройством бесперебойного     |
| СЭ-02М  | питания;  |
| МЭ-01   | - модемный элемент, используется для связи с удаленными объектами и |
|         | КП спутниками.  |

После указания типа модуля, удаленный сервис отправляет удаленному узлу команду сканировать шину. Удаленный узел производит поиск всех функциональных модулей заданного

типа, и отправляет ответ.

Ответ удаленного узла, отображается в виде меню, изображенного на Рис. 4-13. Каждая строка в меню описывает один модуль заданного типа. В строке указывается:

- \* номер контроллера в конфигурации удаленного узла (десятичное число). Если данный модуль не описан в конфигурации удаленного узла вместо номера указывается прочерк.
- \* Modbus - адрес модуля (шестнадцатеричное число);
- \* заводской номер модуля (уникальный номер-идентификатор присваиваемый заводом изготовителем);
- \* название модуля из конфигурации удаленного узла (указывается при параметризации). Если данный модуль не описан в конфигурации удаленного узла вместо названия указывается прочерк.

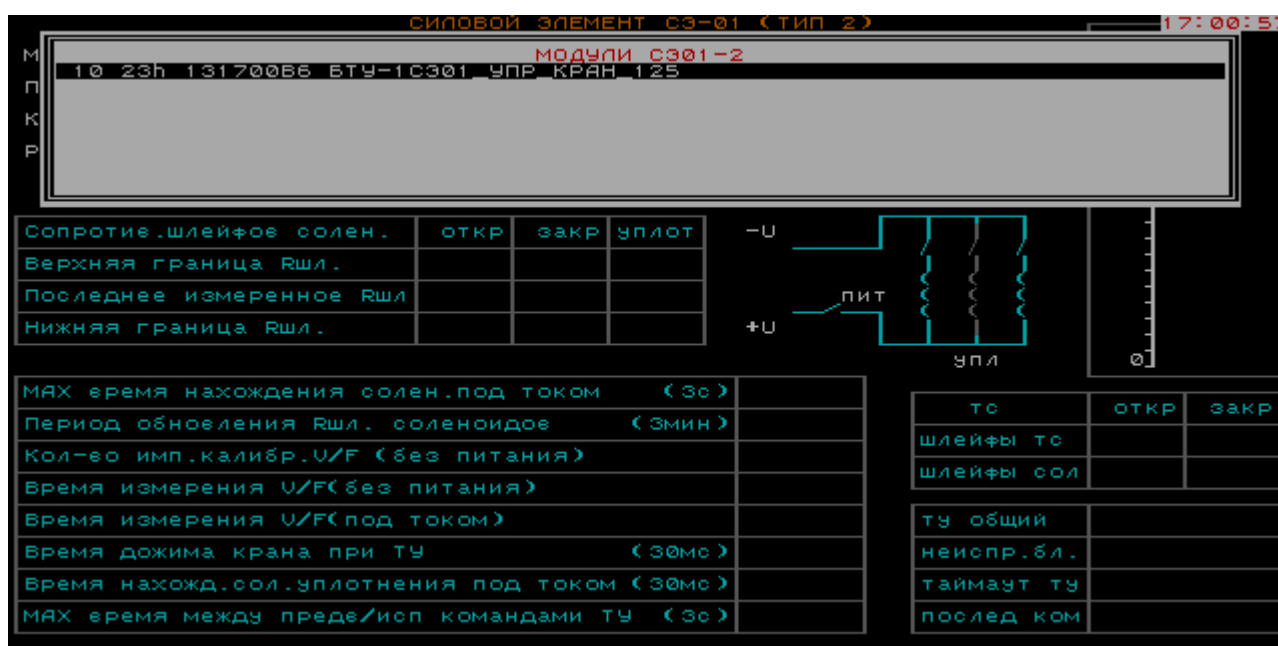


Рис. 4-13. Выбор модуля

В меню «Выбор модуля» (Рис. 4-13) нужно указать модуль, с которым Вы будете работать.

#### 4.1 Силовой элемент СЭ-01-1

Модуль силового элемента СЭ-01-1 выполняет функции телеуправления одним двухпозиционным объектом и сигнализирует о его положении.

Обычно модуль используется для получения сигнализации и управления краном.

Экран для удаленной работы с модулем СЭ-01-1 изображен на Рис. 4-14. В верхней части экрана отображается:

- \* номер линии Modbus - master удаленного узла;
- \* номер контроллера (десятичное число) в конфигурации Modbus - master удаленного узла;
- \* заводской номер модуля (уникальный номер-идентификатор присваиваемый заводом изготовителем);

- \* Modbus - адрес модуля;
- \* название контроллера - модуля из конфигурации удаленного узла;
- \* параметр БД - параметр в базе данных связанный с объектом;
- \* команда ММВ - название выполняющейся команды службы удаленного сервиса;
- \* результат - результат выполнения команды (мерцающая звездочка показывает прохождение пакетов).

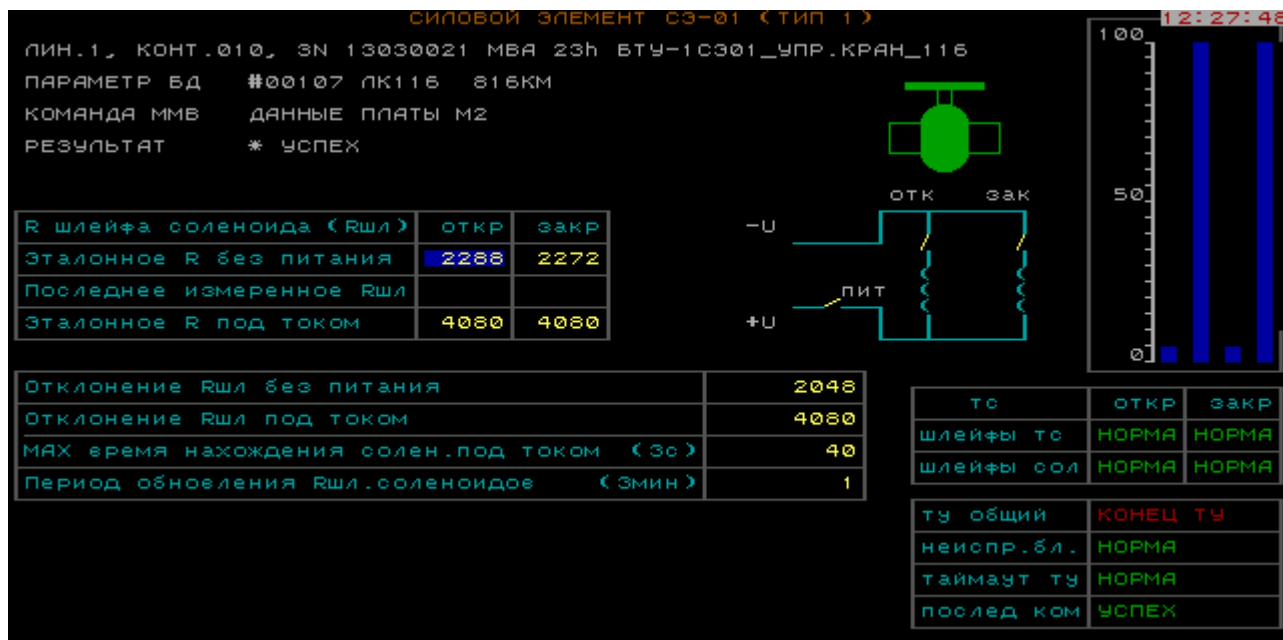


Рис. 4-14. Силовой элемент 01 (тип 1)

Слева, в табличной форме отображаются значения Holding - регистров модуля. Значения отображаются в том виде, как они были прочитаны из модуля и не подвергаются какой-либо обработке.

В правой половине экрана схематично изображен кран. Цвет крана соответствует положению:

- красный - кран закрыт;
- зеленый - кран открыт.

Справа, в виде столбчатых диаграмм в процентах показаны пороги значения для соленоидов открытия и закрытия.

Под краном изображена схема, показывающая включение реле питания, открытия и закрытия.

В правом - нижнем углу, в таблице, отображаются значения телесигнализаций.

При работе с модулем можно:

- \* измерить значения шлейфов соленоидов;
- \* задать значения Holding - регистров, отображенных на рисунке желтым цветом (максимальное время нахождения соленоида под током, нижние и верхние границы значений измеренного шлейфа цепей соленоидов, период измерения значений

- цепей соленоидов и др.);
- \* выполнить команду телеуправления.

При этом используются следующие клавиши:

<Tab>/<Shift>+<Tab>	- движение по полям ввода (вперед/назад);
<F2>	- выбрать другую плату типа СЭ01-2 удаленного узла;
<F3>	- измерить шлейфы соленоидов;
<Enter>	- ввод значений;
<F6>	- управление краном;
<F8>	- выбор системы счисления (десятичная/шестнадцатеричная) ;
<F10>	- выход.

#### 4.2 Силовой элемент СЭ-01-2

Модуль силового элемента СЭ-01-2 выполняет функции телеуправления одним двухпозиционным объектом и сигнализирует о его положении. Модуль возник вследствие развития СЭ-01-1.

Обычно модуль используется для получения сигнализации и управления краном.

Экран для удаленной работы с модулем СЭ-01-2 изображен на Рис. 4-15. Как и в случае СЭ-01-1, в верхней части экрана отображается:

- \* номер линии Modbus - master удаленного узла;
- \* номер контроллера (десятичное число) в конфигурации Modbus - master удаленного узла;
- \* заводской номер модуля (уникальный номер-идентификатор присваиваемый заводом изготовителем);
- \* Modbus - адрес модуля;
- \* название контроллера - модуля из конфигурации удаленного узла.
- \* параметр БД - параметр в базе данных связанный с объектом;
- \* команда ММВ - название выполняющейся команды службы удаленного сервиса;
- \* результат - результат выполнения команды (мерцающая звездочка показывает прохождение пакетов).

Слева, в табличной форме отображаются значения Holding - регистров модуля. Значения отображаются в том виде, как они были прочитаны из модуля и не подвергаются какой-либо обработке.

В правой половине экрана схематично изображен кран. Цвет крана соответствует положению:

- |         |                |
|---------|----------------|
| красный | - кран закрыт; |
| зеленый | - кран открыт. |

Справа, в виде столбчатых диаграмм в процентах показаны пороги значения для соленоидов открытия и закрытия.

Под краном изображена схема, показывающая включение реле питания, открытия и закрытия.

В правом - нижнем углу, в таблице, отображаются значения телесигнализаций.

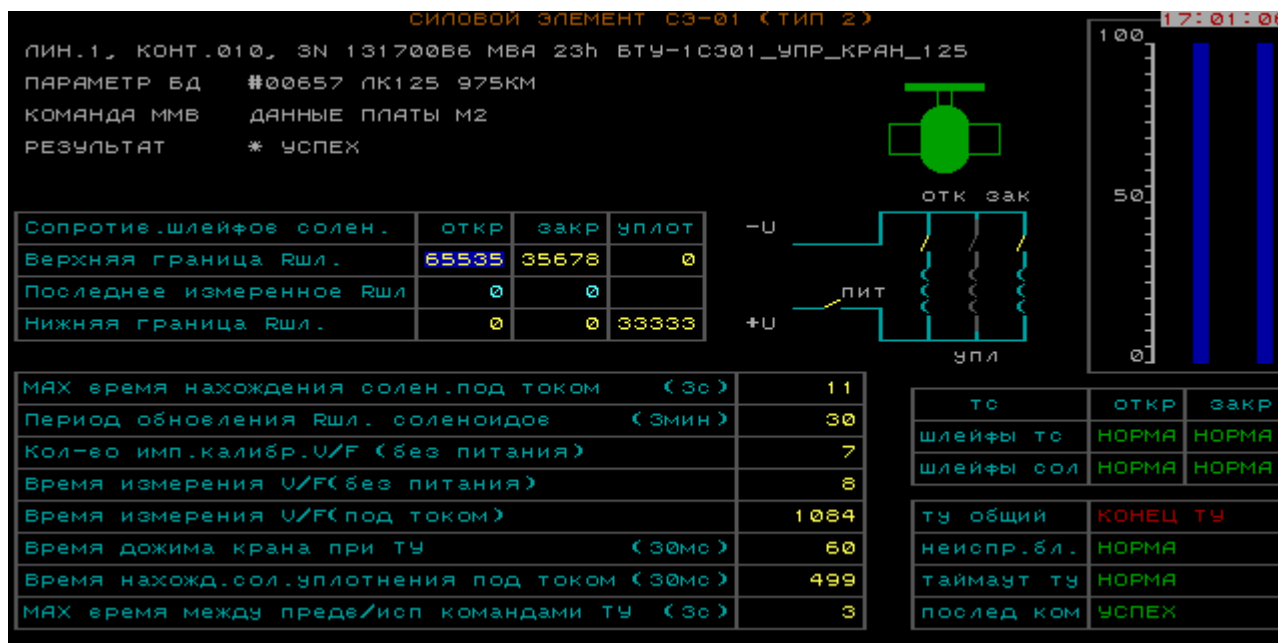


Рис. 4-15. Силовой элемент 01 (тип 2)

При работе с модулем можно:

- \* измерить значения шлейфов соленоидов;
- \* задать значения Holding - регистров, отображенных на рисунке желтым цветом (максимальное время нахождения соленоида под током, нижние и верхние границы значений измеренного шлейфа цепей соленоидов, период измерения значений цепей соленоидов, максимальное время между предварительной и исполнительной командами, время дожима крана и др.);
- \* выполнить команду телеуправления.

При этом используются следующие клавиши:

<Tab>/<Shift>+<Tab>	- движение по полям ввода (вперед/назад);
<F2>	- выбрать другую плату типа СЭ01-2 удаленного узла;
<F3>	- измерить шлейфы соленоидов;
<Enter>	- ввод значений;
<F6>	- управление краном;
<F8>	- выбор системы счисления (десятичная/шестнадцатеричная) ;
<F10>	- выход;

#### 4.3 Силовой элемент СЭ-02

Модуль силового элемента СЭ-02 выполняет следующие функции в составе устройства бесперебойного питания:

- \* технологическое двухступенчатое телеуправление цепями питания каналов +110В/+24В с контролем его выполнения;



- \* измерение температуры окружающей среды;
- \* измерение величины напряжения в цепи питания +24В;
- \* контроль состояния внутренних датчиков телесигнализации (положение дверей приборного шкафа и блок-блока, наличие сетевого питания).

Экран для удаленной работы с модулем СЭ-02 изображен на Рис. 4-16.

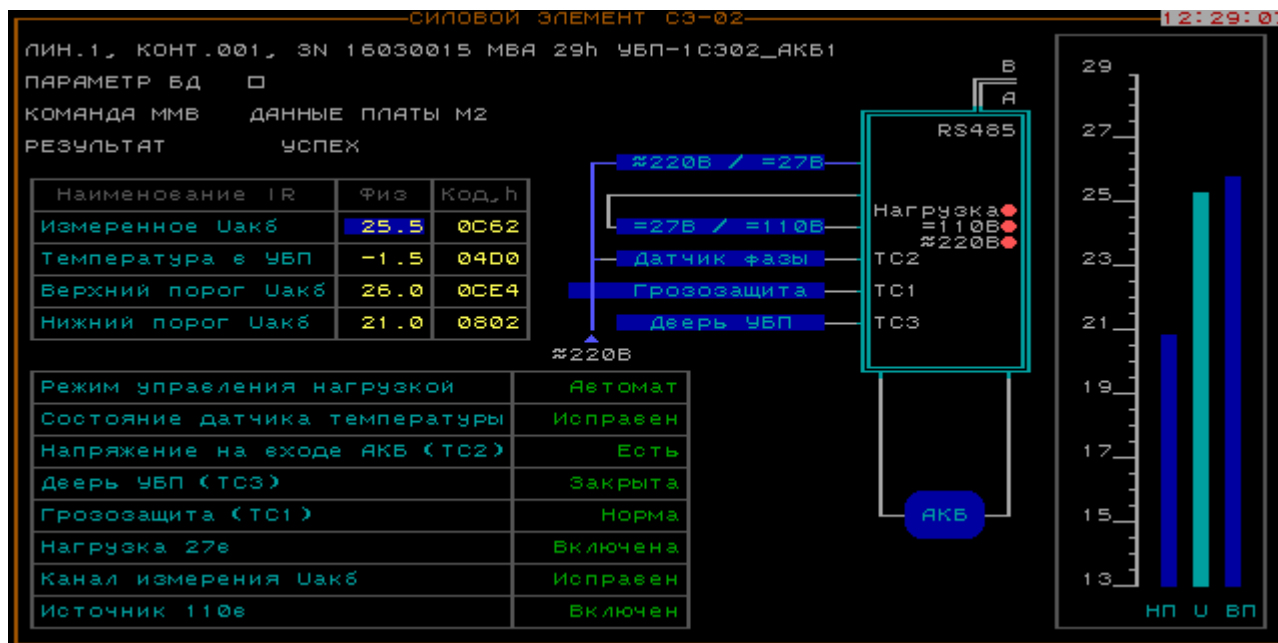


Рис. 4-16. Силовой элемент 02

В верхней части экрана отображается:

- \* номер линии Modbus - master удаленного узла;
- \* номер контроллера (десятичное число) в конфигурации Modbus - master удаленного узла;
- \* заводской номер модуля (уникальный номер-идентификатор присваиваемый заводом изготовителем);
- \* Modbus - адрес модуля;
- \* название контроллера - модуля из конфигурации удаленного узла.
- \* параметр БД - с данным типом модуля связано несколько равнозначных параметров в БД, поэтому информация не выводится;
- \* команда ММВ - название выполняющейся команды службы удаленного сервиса;
- \* результат - результат выполнения команды (мерцающая звездочка показывает прохождение пакетов).

Ниже, в таблице отображаются в физические значения и шестнадцатеричные коды Input - регистров следующих измерений:

- \* измеренное напряжение аккумуляторных батарей устройства бесперебойного питания (УБП);
- \* температура окружающей среды внутри УБП;
- \* верхний порог включения (напряжение АКБ, достижение которого приводит к включению нагрузки);

- \* нижний порог отключения аккумуляторных батарей (напряжение АКБ, понижение которого приводит к отключению нагрузки);

Ниже, в таблице отображаются состояния сигнализации модуля СЭ-02:

- \* режим управления нагрузкой (ручной / автомат);
- \* состояние датчика температуры окружающей среды (исправен / неисправен);
- \* напряжение на входе 220В - ТС 2 (есть / нет);
- \* дверь УБП - ТС 3 (закрыта / открыта);
- \* грозозащита - ТС 1 (норма / сработала);
- \* нагрузка 27В (включена / отключена);
- \* канал измерения напряжения АКБ (исправен / неисправен);
- \* источник 110В (включен / отключен).

Входы ТС 1, ТС 2 и ТС 3 имеют внешние подключения (клеммники) и могут использоваться для подключения произвольных датчиков типа «сухой контакт».

В правой половине экрана схематически изображен модуль СЭ-02. Красные точки, имитируют светодиоды модуля, показывающие наличие напряжений =27В, =110В, ~220В. При отсутствии напряжений, точки серого цвета.

Рядом со схематическим изображением в СЭ-02, в виде столбчатых диаграмм отображаются значения в вольтах:

- \* нижний порог отключения АКБ;
- \* текущее измеренное напряжение АКБ;
- \* верхний порог включения АКБ;

При работе с модулем можно задать значения Holding - регистров: нижний порог отключения АКБ и верхний порог включения АКБ.

При этом используются следующие клавиши:

- <Enter> - ввод значений порогов;
- <F2> - выбрать другую плату типа СЭ02 удаленного узла;
- <F10> - выход.

#### 4.4 Модемный элемент МЭ-01

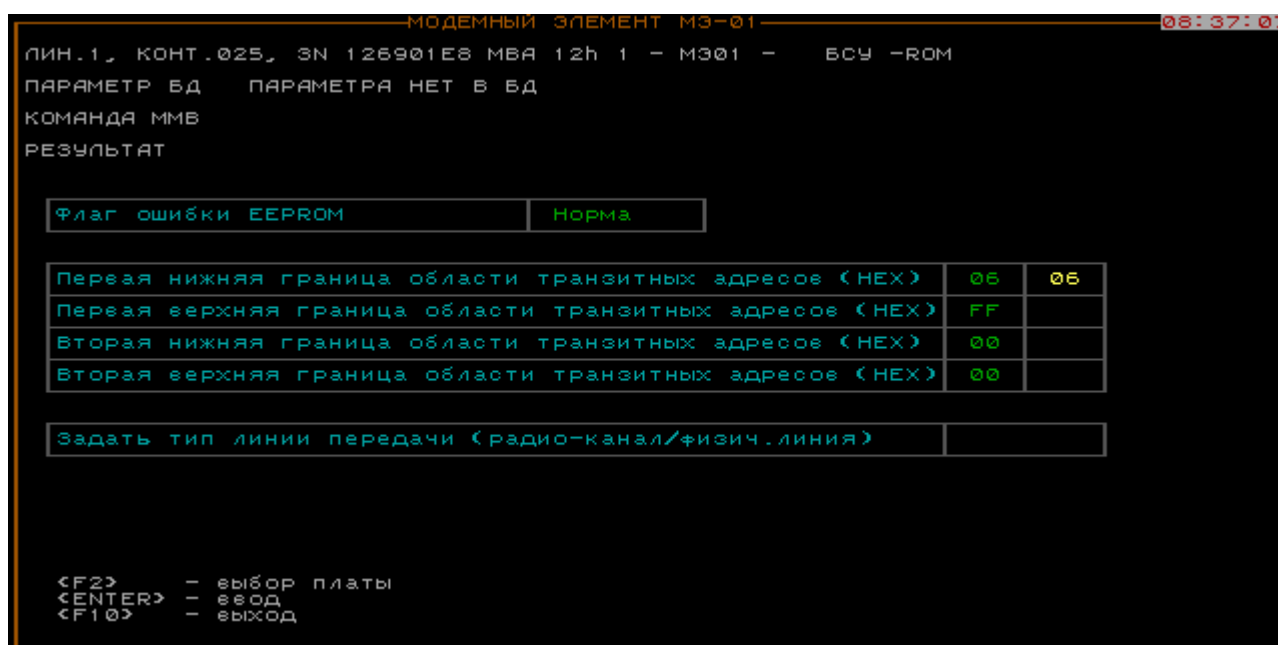
Модемный элемент МЭ-01 предназначен для организации связи между основным КП и КП сателлитами или удаленными объектами (УУО).

Во время работы модем транслирует запросы получаемые по внутренней шине в канал связи и соответственно, транслирует ответы из канала связи на шину. Поскольку режим работы асинхронный, внутренняя шина - скоростная, а канал - медленный, в конструкции модема предусмотрены решения, сокращающие трафик по каналу связи. Получив запрос по шине модем анализирует адрес получателя, и если он вписывается в «Область транзитных адресов», то отправляет его в канал. Конструкция модема позволяет задать две такие области.

Экран для удаленной работы с модулем МЭ-01 изображен на Рис. 4-17.

В верхней части экрана отображается:

- \* номер линии Modbus - master удаленного узла;
- \* номер контроллера (десятичное число) в конфигурации Modbus - master удаленного узла;
- \* заводской номер модуля (уникальный номер-идентификатор присваиваемый заводом изготовителем);
- \* Modbus - адрес модуля;
- \* название контроллера - модуля из конфигурации удаленного узла.
- \* параметр БД - с данным типом модуля связано несколько равнозначных параметров в БД, поэтому информация не выводится;
- \* команда ММВ - название выполняющейся команды службы удаленного сервиса;
- \* результат - результат выполнения команды (мерцающая звездочка показывает прохождение пакетов).



*Рис. 4-17. Модемный элемент МЭ-01*

В средней части экрана в табличной форме отображаются параметры диагностики и настройки модемного элемента.

Флаг ошибки EEPROM формируется после включения питания по результату POST. «Норма» - ошибки не обнаружены.

В средней таблице в шестнадцатеричном формате отображаются и задаются границы областей транзитных адресов. Левый столбец - считанные значения, правый - введенные. Для задания значения нужно установить маркер в правом столбце к нужной границе и нажать <Enter>, после чего ввести значение. При нажатии <Enter> новое значение границы будет установлено в модуле, при нажатии <Esc> - отказ от ввода.

Считать тип линии передачи из модема невозможно, можно только задать. Для работы по радиоканалу выпускается специальная версия модема.

При этом используются следующие клавиши:

- <Enter> - ввод значений границ областей транзитных адресов;
- <F2> - выбрать другую плату типа МЭ01 удаленного узла;
- <F10> - выход.

#### 4.5 Сканирование заводских номеров функциональных модулей

Каждый функциональный модуль СЛТМ «Магистраль-2» имеет уникальный заводской номер, который хранится в его энергонезависимой памяти. Зная заводской номер можно определить тип модуля. Также заводской номер используется для идентификации устройства управления. Часть заводского номера хранится в Базе Данных Комплекса программ «Зонд».

Перед началом сканирования заводских номеров нужно указать удаленный узел и линии Modbus-master в нем.

Сканировать заводские номера можно в двух режимах:

- \* все установленные модули во всем диапазоне Modbus - адресов;
- \* только модули, указанные в конфигурации мастера удаленного узла.

Выбор режима сканирования производится через диалог, изображенный на Рис. 4-18.

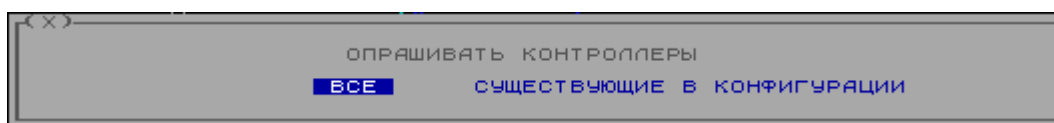
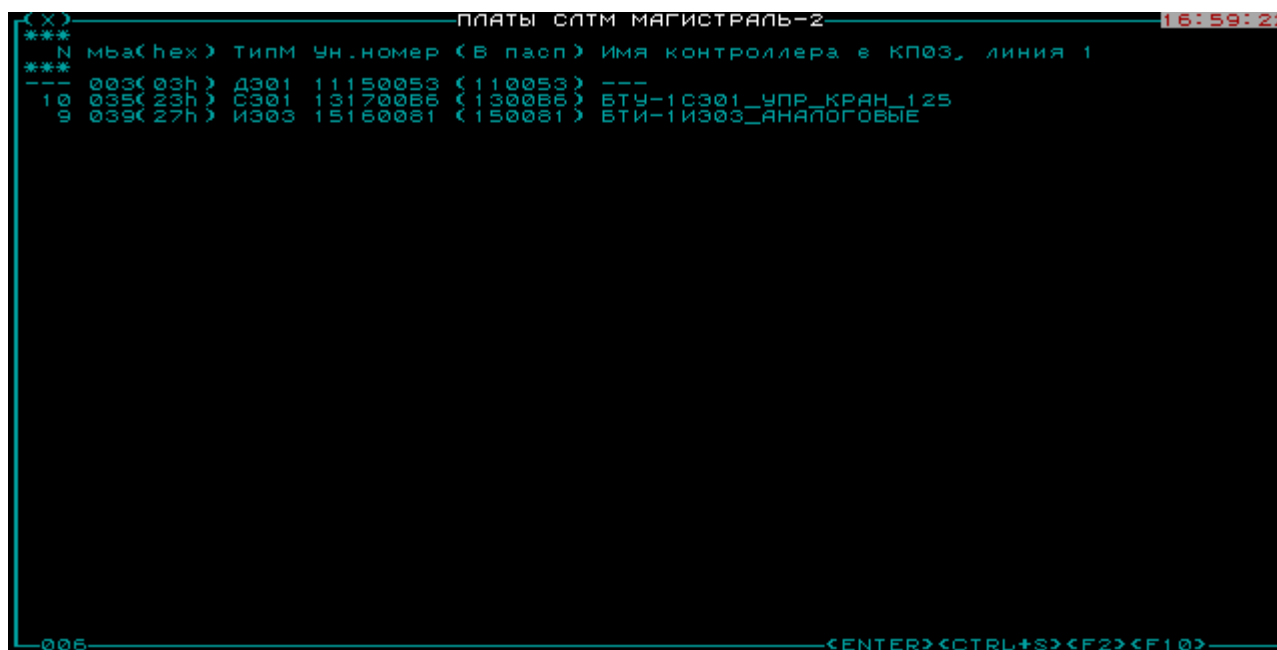


Рис. 4-18. Выбор диапазона сканирования

Операция сканирования занимает длительное время, поэтому во время ее выполнения на экран выводится «индикатор выполнения». По окончании, на экране отображается окно с результатами сканирования (Рис. 4-19).



***Рис. 4-19. Просмотр результатов сканирования***

Для каждого найденного в результате сканирования функционального модуля в окне указывается:

- \* номер контроллера в конфигурации Modbus - master удаленного узла (если функциональный модуль не описан в конфигурации ставятся прочерк);
- \* Modbus адрес функционального модуля (десятичное и шестнадцатеричное значение);
- \* тип модуля;
- \* уникальный заводской номер;
- \* фрагмент заводского номера, как он должен быть указан в БД «Зонд»;
- \* название контроллера в конфигурации Modbus - master удаленного узла (если функциональный модуль не описан в конфигурации ставятся прочерк).

Полученные результаты сканирования по нажатию клавиши <F2> могут быть сохранены в текстовом файле. Выход из просмотра производится по нажатию клавиши <F10>.

## 5. Реализация службы удаленного сервиса

### 5.1 Архитектура и конфигурационный файл mmb.cfg

Каналы удаленного сервиса скоммутированы сквозь несколько узлов. Вверху каждого канала - точка входа пользователя, внизу - сервер удаленного сервиса.

Различают три типа записей: запись клиента, запись редиректора и запись сервера.

**Запись клиента** содержит ссылку на контроллер конфигурации `modbus_m` и используется как точка входа пользователя.

**Запись редиректора** содержит ссылки на контроллеры конфигураций `modbus_s` и `modbus_m` и используется для реализации промежуточных точек канала с возможностью входа пользователя.

**Запись сервера** содержит ссылку на контроллер конфигурации `modbus_s` и номер канала сервера и используется для реализации конечных точек канала и входа в сервер.

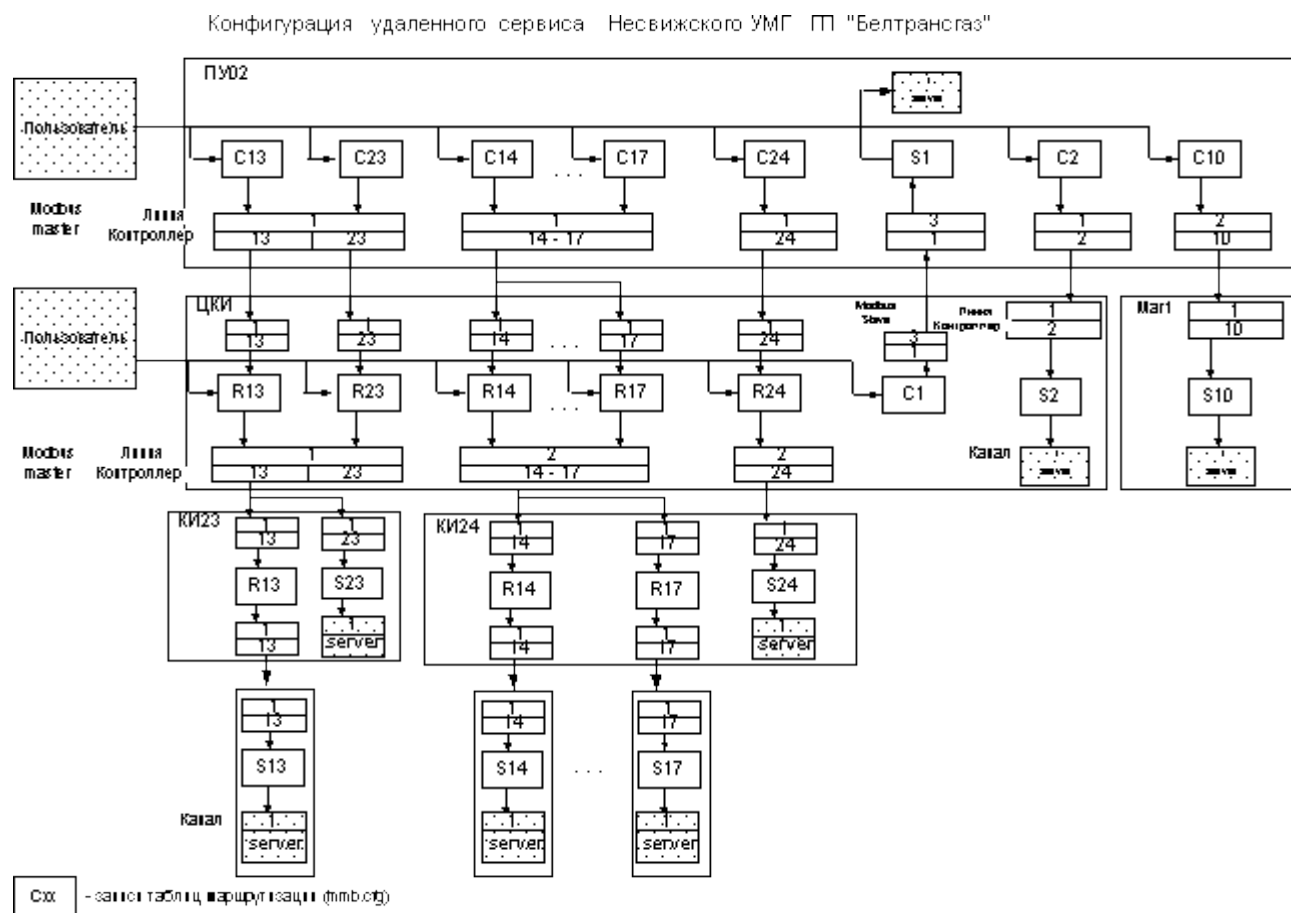


Рис. 5-1 Схема организации каналов службы удаленного сервиса

Конфигурация службы удаленного сервиса Несвижского УМГ представлена на Рис. 5-1. Конфигурация службы каждого из узлов ПК Зонд представляет собой список записей статической коммутации каналов сервиса. Записи клиента, редиректора и сервера изображены соответствующими квадратами СХХ, RХХ, SХХ, где ХХ – уникальный в пределах проекта номер канала. Каналы скоммутированы сквозь несколько узлов. Вверху каждого канала - точка

входа пользователя, внизу - сервер удаленного сервиса. Каналы скоммутированы таким образом, что оператор ЦКИ СЛТМ «Магистраль-2» может выполнить удаленные операции с КП13-КП17, КИ23-КИ24, ПУ, а оператор ПУ может выполнить удаленные операции с КП13-КП17, КИ23-КИ24, ЦКИ СЛТМ «Магистраль-2», ЦКИ СЛТМ «Магистраль-1М».

Конфигурация службы удаленного сервиса хранится в файле mmb.cfg в подкаталоге USO\_CONF каталога базы данных.

## 5.2 Мониторинг работы каналов удаленного сервиса

В диагностических целях возможен просмотр текущей статистики каналов удаленного сервиса (вызов окна по клавише <Alt>+<F6>, Рис. 5-2). Каждая строка всплывающего окна отображает текущую информацию одной записи.

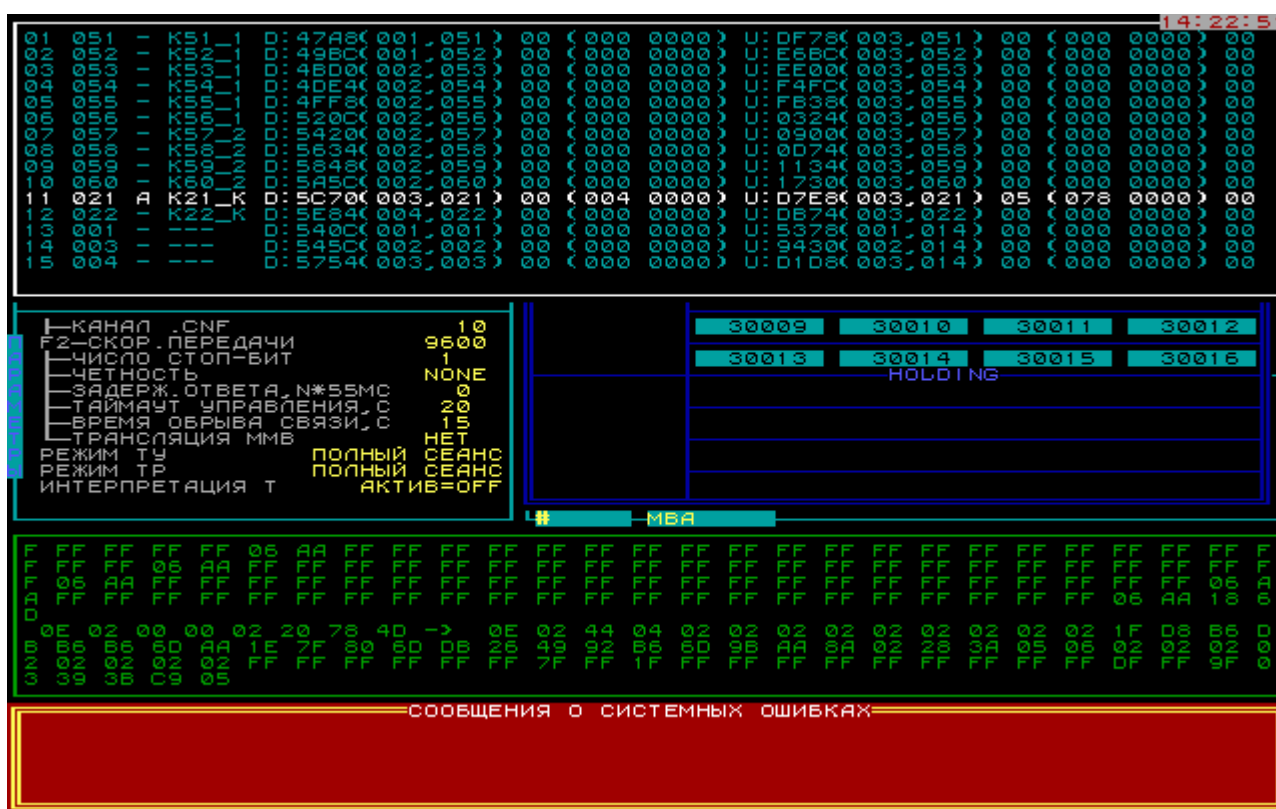


Рис. 5-2 Текущая статистика каналов удаленного сервиса

Формат строки:

- <порядковый номер записи>
- <уникальный индекс записи>
- <показатель активности канала, А-активный (плюс подсветка)>
- D:<идентификатор ресурса для пакетов, идущих вниз по каналу (от пользователя к серверу)> (<номер линии modbus master>, <номер контроллера modbus master >)
- <буферизировано пакетов вниз>
- <с начала сеанса пакетов вниз>
- <число ожиданий при передаче пакета вниз>
- U:<идентификатор ресурса для пакетов, идущих вверх по каналу (от сервера к пользователю)> (<номер линии modbus slave>, <номер контроллера modbus slave>)

- <буферизировано пакетов вверх>
- <с начала сеанса пакетов вверх>
- <число ожиданий при передаче пакета вверх>
- <время с момента последней передачи пакета>
- <код прошедшей команды (если еще не прошла – код 99)>.

### **5.3Общее описание реализации**

Команды удаленного сервиса используют собственный протокол передачи данных (пакетный; пакеты инкапсулируются в пользовательские команды Modbus 53h (Док. 4), задача опроса УСО Modbus - master обеспечивает гарантию и последовательность доставки пакетов).

Алгоритм жестко задан на стороне клиента:

1. Клиент начинает сеанс посылкой специального пакета, содержащий код команды удаленного сервиса.
2. Клиент передает до двух блоков входных данных произвольной длины.
3. Клиент специальный пакет, инициирующий исполнение команды.
4. Клиент принимает до двух блоков выходных данных произвольной длины.
5. Клиент завершает сеанс посылкой специального пакета.

Пользователь применяет команды неявно, через интерфейс человек - машина.

Все команды можно разделить на три группы:

1. файловые операции;
2. диагностика/управление удаленным Комплексом программ «Зонд»;
3. удаленный сервис модулей СЛТМ) «Магистраль-2».



Список команд с указанием группы приведен в Таблица 5-1.

**Таблица 5-1 Команды удаленного сервиса**

Команда mmb	Группа команд	Действие
FSC_DIR_OPEN	1	Выдать дерево файлов и каталогов текущей директории удаленного узла
FSC_DIR	1	Выдать дерево файлов и каталогов текущей директории удаленного узла
FSC_UPDIR	1	Перейти вверх по файловой системе удаленного узла
FSC_DOWNDIR	1	Перейти вниз по файловой системе удаленного узла
FSC_CD	1	Изменить текущую директорию удаленного узла
FSC_LOADFILE	1	Загрузить файл с диска удаленного узла
FSC_SAVEFILE	1	Сохранить файл на диск удаленного узла
FSC_DISKFREE	1	Показать размер свободной памяти на диске удаленного узла
FSC_DELFILE	1	Удалить файл на диске удаленного узла
FSC_MKDIR	1	Создать директорию на диске удаленного узла
FSC_RENAME	1	Переименовать файл на диске удаленного узла
FSC_RCOPY	1	Копирование файла внутри удаленного узла
FSC_RMOVE	1	Переименование файла внутри удаленного узла
FSC_LOADPACKEDFILE	1	Загрузить файл с диска удаленного узла (с архивированием)*
FSC_SAVEPACKEDFILE	1	Сохранить файл на диск удаленного узла (с архивированием)*
FSC_RESET	2	Перезагрузить удаленный узел
FSC_SETTIME	2	Установить дату-время
FSC_GETTIME	2	Получить дату-время
FSC_GETVERSION	2	Получить версию ПО
FSC_GETMBDIRCNF	2	Получить конфигурацию направлений
FSC_GETPKSLAVECNF	2	Получить конфигурацию контроллера
FSC_GETBOARDTYPEINFO	3	Получить информацию по функциональному модулю
FSC_GETBOARDVALUES	3	Получить значение из функционального модуля
FSC_BOARDCOMMAND	3	Отправить команду функциональному модулю
FSC_TESTID	3	Выполнить сканирование шины функциональных модулей

Любой сеанс может быть завершен аварийно. В этом случае клиенту приходит специальный пакет ошибки. Если процедура клиента работает как часть интерфейса «человек-машина», то в случае получения пакета ошибки клиент выводит окно, изображенное на Рис. 5-3. Имя узла, где произошла ошибка, формируется из значения поля «имя системы» в файле zondviza.cfg. Типы ошибок представлены в Таблица 5-2.

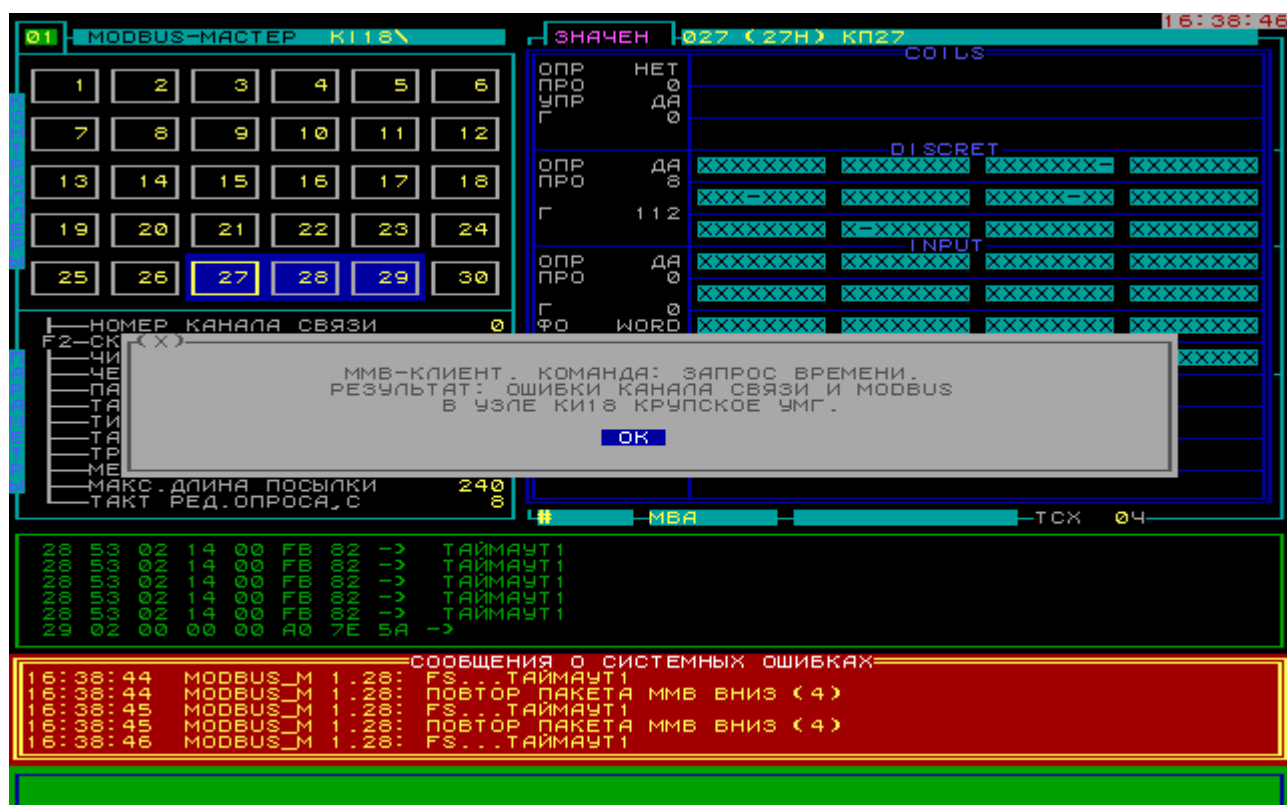


Рис. 5-3 Диагностическое сообщение mmb

Таблица 5-2 Ошибки команд удаленного сервиса

Сообщение в диагностическом окне	Возможные причины и действия по устранению неисправности.
ОШИБКИ КАНАЛА СВЯЗИ И MODBUS	Неисправность в линии связи (например, связь с соответствующим контроллером modbus-master отсутствует; если известно, что это не так, на медленных линиях возможен некорректный прием данных команды 53h, и нужно увеличить параметр «таймаут ответа»)
НЕ ХВАТАЕТ ПАМЯТИ	Не хватает памяти при операциях на сервере удаленных команд
НЕКОРРЕКТНЫЕ ДАННЫЕ В ПАКЕТЕ	Обратитесь к разработчикам ПК Зонд
НЕКОРРЕКТНАЯ КОМАНДА	Команда не поддерживается сервером (например, ПК Зонд удаленного узла более ранней версии)
ЗАПРЕТ НА ОПЕРАЦИЮ	Операция запрещена настройками ПК Зонд (например, перезагрузка)
КАНАЛ ЗАКРЫТ ПО ТАЙМАУТУ	В одном из узлов превышено допустимое время активности канала и канал принудительно закрыт. Возможно, нужно увеличить параметр УСО Диагностика «Время активности mmb»
ОТКАЗ КЛИЕНТА ОТ ОПЕРАЦИИ	Выполнение команды удаленного сервиса прервано пользователем
ОПРОС НЕ ЗАПУЩЕН	Не запущена задача опроса modbus master одного из узлов
НЕ НАЙДЕН ПУТЬ В ТАБЛИЦЕ МАРШРУТИЗАЦИИ	Не найдена запись в таблице маршрутизации одного из узлов, у которой уникальный номер канала тот же, что и у клиента
НЕ ВЫДЕЛЕН ПОРТ СЕРВЕРА В ТАБЛИЦЕ МАРШРУТИЗАЦИИ	Ошибки в настройках mmb.cfg, обратитесь к разработчикам проекта.
НЕ СКОНФИГУРИРОВАН СЕРВЕР	Ошибки в настройках mmb.cfg, обратитесь к разработчикам проекта.
НЕ СКОНФИГУРИРОВАН КЛИЕНТ	Ошибки в настройках mmb.cfg, обратитесь к разработчикам проекта.
ПРИНЯТ НЕИЗВЕСТНЫЙ ПАКЕТ	Возможно несовпадение версий реализации mmb-сервиса. Обратитесь к разработчикам ПК Зонд
НЕТ ПАМЯТИ ДЛЯ РАСПАКОВКИ	Не хватает памяти при операциях на удаленном узле
ОШИБКА СОЗДАНИЯ ВРЕМЕННОГО ФАЙЛА	Неисправность или нехватка памяти на диске удаленного узла

Сообщение в диагностическом окне	Возможные причины и действия по устранению неисправности.
ОШИБКА ОТКРЫТИЯ ВРЕМЕННОГО ФАЙЛА	Неисправность или нехватка памяти на диске удаленного узла
ОШИБКА ЗАПИСИ ВО ВРЕМЕННЫЙ ФАЙЛ	Неисправность или нехватка памяти на диске удаленного узла
ОШИБКА ЧТЕНИЯ ИЗ ВРЕМЕННОГО ФАЙЛА	Неисправность или нехватка памяти на диске удаленного узла

## **6.Список используемых документов**

*Док. 1.* Комплекс программ «ЗОНД». Описание применения. (44000003)

*Док. 2.* Комплекс Программ «Зонд». Встроенный файловый менеджер «Диск сервис». (44000091)

*Док. 3.* Комплекс программ «ЗОНД». Утилиты.(44000011)

*Док. 4.* Комплекс Программ «Зонд». Реализация протокола Modicon Modbus RTU. (44000035)

*Док. 5.* Комплекс программ «ЗОНД». Встроенный текстовый редактор. (44000092)

*Док. 6.* СЛТМ «Магистраль-2». Руководство по эксплуатации. ЗИ1.310.013 РЭ