

ПУНКТ УПРАВЛЕНИЯ СЛТМ «МАГИСТРАЛЬ - 2»

Комплекс программ «ЗОНД»

Функциональные возможности, краткое описание

Москва, 2001

СОДЕРЖАНИЕ

1. Аппаратное обеспечение.....	3
2. Программное обеспечение.....	4
2.1 Операционная система.....	4
2.2 Программное обеспечение для работы в локальных сетях.....	4
3. Функции пункта управления.....	5
3.1 Диспетчерские функции.....	6
3.1.1 Сбор и обработка данных	6
3.1.2 Отображение данных.....	6
3.1.3 Квитирование.....	13
3.1.4 Управление.....	14
3.1.5 Протокол событий.....	15
3.1.6 Расчетные задачи.....	16
3.2 Функции инженера - телемеханика.....	18
3.2.1 Интерфейс modbus master.....	19
3.2.2 Удаленный сервис.....	20
3.3 Специальные возможности.....	21
4. Список используемых документов.....	22

1. Аппаратное обеспечение

Пункт управления системы линейной телемеханики «Магистраль - 2» (СЛТМ) представляет из себя персональный компьютер, совместимый с IBM-AT, с установленным Комплексом программ «Зонд». Для запуска программного комплекса достаточно компьютера, удовлетворяющего следующим минимальным требованиям:

Процессор	80386SX
ОЗУ	4 Мб
Видеосистема	SVGA 512К, VESA BIOS v1.1
Дисковое пространство	10 Мб
Наличие хотя бы одного параллельного порта	

Требования к аппаратному обеспечению сформулированы в Док. 1.

2. Программное обеспечение

Все программное обеспечение комплекса программ «Зонд», по назначению можно разделить на две группы:

- * программы реального времени, собственно программы сбора и обработки технологической информации;
- * программы - инструменты разработчика АСУТП, утилиты.

Первая группа программ обеспечивает сбор данных от контролируемых пунктов (КП) телемеханики, контроллеров и расходомеров, обработку и отображение состояния технологического процесса на рабочем месте диспетчера, ведение архивов, доступ к базе данных в реальном времени, а также экспорт данных на файловые серверы сети для обеспечения просмотра данных на рабочих станциях сети (Док. 2, Док. 6).

Вторая группа программ позволяет создавать и конфигурировать базу данных, формировать фрагменты мнемосхем (оперативные экраны), конфигурировать задачи архивирования и конфигурировать программное обеспечение ПУ СЛТМ (Док. 3, Док. 7).

Комплекс программ «Зонд» включает полный набор средств для создания и ведения информационного обеспечения СЛТМ конечным пользователем.

2.1 Операционная система

Программы реального времени комплекса программ «Зонд» работают под управлением операционной системы DOS, версии не ниже 3.30.

Инструментальные программы (утилиты) выполняются под управлением DOS или Microsoft Windows 95/98/Me/NT/2000.

Требования к установленному программному обеспечению сформулированы в Док. 1.

2.2 Программное обеспечение для работы в локальных сетях

Пункт управления СЛТМ «Магистраль - 2» может работать в сетях и совместим со следующим клиентским программным обеспечением:

Для сетей Novell NetWare

- * DOS Client For NetWare;
- * NetWare Client 32.

Для сетей Microsoft Windows NT

- * Microsoft DOS client.

3. Функции пункта управления

ПУ СЛТМ «Магистраль - 2» выполняет следующие основные функции:

- * сбор информации от внешних устройств (систем) связи с объектом;
- * обработка полученной информации;
- * интегрирование значений аналоговых параметров;
- * усреднение значений аналоговых параметров;
- * архивирование усредненных значений параметров в течение года;
- * отображение информации в виде фрагментов мнемосхем технологических объектов, групп взаимосвязанных параметров и различного рода таблиц;
- * формирование и выдача управляющих команд на технологические объекты;
- * расчет расхода газа для целей оперативного контроля;
- * протоколирование технологических событий;
- * протоколирование действий оперативного персонала;
- * протоколирование системных событий (протоколы запусков, сбоев в работе комплекса технических средств и внешних устройств связи с объектом);
- * автоматическое резервное копирование;
- * автоматический перезапуск в случае критических сбоев при помощи программных и аппаратных средств;
- * проверка достаточности системного программного и технического обеспечения;
- * диагностика целостности самого комплекса программ и базы данных;
- * просмотр и корректировка нормативно-справочной информации (паспортов параметров, уставок и т.п.) в режиме реального времени;
- * редактирование фрагментов мнемосхем технологических объектов (как статической, так и динамической их составляющих);
- * защита от несанкционированного доступа как к элементам самого комплекса, так и к управлению технологическими объектами.

Кроме этого ПУ имеет следующие дополнительные функции:

- * архивирование информации по аналоговым и дискретным параметрам за конфигурируемый период времени и с задаваемыми интервалами;
- * отображение архивной информации в виде графиков изменения (трендов) параметров;
- * формирование отчетов (рапортов) по определяемым пользователем форме и списку параметров в ручном и автоматическом (с заданной периодичностью) режимах;
- * отображение различной графической информации (карт, планов и т.п.);
- * выполнение вычислений по различным формулам и алгоритмам (задаваемым обслуживающим персоналом) значений расчетных параметров (аналоговых, дискретных, временных и т. п.);
- * подготовка информации и ее передача на различные уровни управления;
- * ретрансляция команд управления на нижестоящие уровни.

3.1 Диспетчерские функции

3.1.1 Сбор и обработка данных

Программное обеспечение ПУ СЛТМ производит циклический сбор данных со всех подключенных по линиям связи и сконфигурированным в базе данных КП, контроллеров и расходомеров. Время полного опроса зависит от типа и качества каналов связи и числа опрашиваемых параметров.

ПУ может получать данные как с КП телемеханики, так и от расходомеров SuperFlo - II, Гиперфлоу. Расходомеры могут быть подключены как непосредственно к ПУ, так и к КП телемеханики «Магистраль - 2».

Список типов поддерживаемых параметров приведен в Таб. 3-1.

Тип параметра	Варианты использования
Аналоговый	Давление газа, атмосферное давление, температура газа, температура грунта, температура воздуха, потенциал СКЗ, напряжение питания, ток, показание счетчика электроэнергии, процент ошибок связи и другие
Дискретный	Положение кранов, целостность шлейфов управляющих цепей, наличие электропитания, периметральная охрана, сигнализация прохождения очистного устройства, опрос КП и другие
Таймер внешний	Время опроса КП (контроллера), время опроса всех КП (контроллеров) на одной линии связи
Дата - время	Дата и время последнего опроса
Счетчик времени	Длительность нахождения дискретных параметров в определенном положении (например, отсутствие входного напряжения 220В на КП) за заданный промежуток времени
Счетчик импульсов	Количество срабатываний параметров сигнализации (например, пропаданий связи с КП) за заданный промежуток времени
Измерительная линия	Мгновенный расход, расход за сутки по достоверным данным, расход за сутки по недостоверным данным, расход за прошлые сутки, суммарный расход с начала месяца.

Таб. 3-1. Типы параметров

Каждое значение параметра, прежде чем попасть в базу данных, проходит обработку. Задача обработки контролирует состояние параметров. Аналоговые параметры проверяются на нахождение значения в заданных границах (технологических, аварийных, возможных). Для дискретных фиксируется изменение значения, для счетчиков - достижение заданного значения.

3.1.2 Отображение данных

Основным способом отображения информации о ходе технологического процесса являются фрагменты мнемосхем (Рис. 3-1). Фрагменты создаются при помощи инструментальных средств, поставляемых конечному пользователю и могут им создаваться и редактироваться (Док. 3).

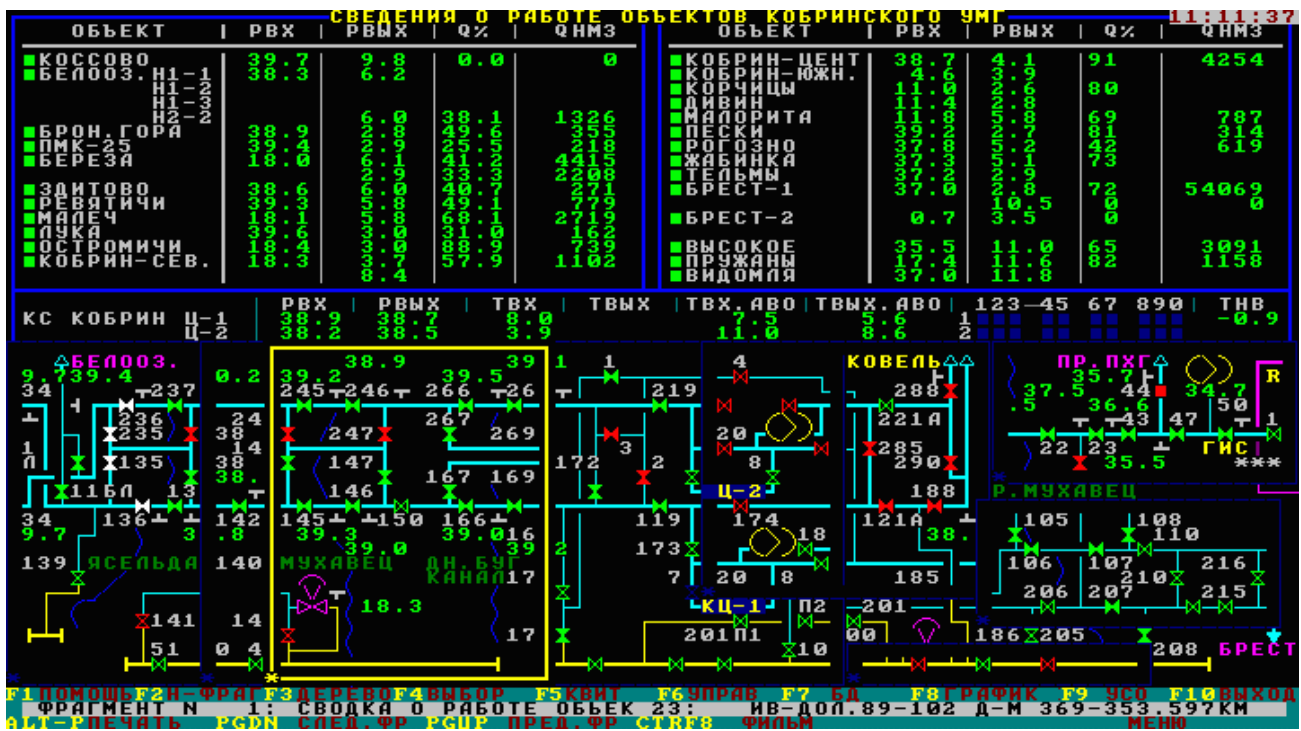


Рис. 3-1. Фрагмент мнемосхемы

На фрагментах информация о значениях параметров технологического процесса может отображаться следующими способами:

Тип отображения	Описание
Числовое значение	Значение параметра отображается в виде числа по задаваемому формату. Цвет числа показывает состояние параметра (норма, авария и т.д.) относительно границ контроля. При недостоверном значении параметра вместо него на экране отображаются белые символы "*" по числу знакомест параметра или значение белым цветом.
Вертикальная штриховая площадка	Значение параметра отображается в виде столбчатой диаграммы в задаваемых пределах, которые определяют 100 % отображаемого параметра. При недостоверном значении параметра столбик окрашивается белым цветом. Этот типа отображения удобно использовать для построения диаграмм распределения давлений вдоль трассы газопровода.
Горизонтальная штриховая площадка	Аналогично вертикальной штриховой площадке.
Границы контроля	В указанном месте фрагмента выводится одна из границ контроля параметра в цифровом виде. Цвет цифр соответствует выбранной границе контроля.
Репер параметра	Состояние параметра отображается строкой-репером определенного цвета, зависящим от его состояния (норма, авария и т.д.) относительно границ контроля. При недостоверном значении параметра он окрашивается белым цветом.
Интегральное	Состояние параметра отображается в виде числа, которое

Тип отображения	Описание
значение за сутки	получается путем подсчета интеграла по данному параметру за указанное время (сутки). Это число считается всегда достоверным.
Интегральное значение за предыдущие сутки	Состояние параметра отображается в виде числа, которое получается путем подсчета интеграла по данному параметру за указанное время (предыдущие сутки). Это число считается всегда достоверным.
Интегральное значение с начала месяца	Состояние параметра отображается в виде числа, которое получается путем подсчета интеграла по данному параметру за указанное время (с начала месяца). Это число считается всегда достоверным.

Таб. 3-2. Типы отображения аналоговых параметров.

Тип отображения	Описание
Символ	Состояние параметра отображается одним из 255 символов, выбираемым из меню. Цвет символа зависит от текущего значения параметра. При недостоверном значении символ окрашивается белым цветом.
Вертикальный кран	Состояние параметра отображается заполненным краном, занимающим 2 знакоместа. Цвет крана зависит от его положения (открыт, закрыт, промежуточное и т.д.). При недостоверном значении кран окрашивается белым цветом.
Горизонтальный кран	Аналогично вертикальному крану.
Символьная строка	Состояние параметра отображается текстовой строкой определенного цвета, задаваемой в паспорте параметра. При недостоверном значении параметра вместо текста на экране отображается строка из белых "*" по числу символов в тексте для последнего достоверного значения (сообщения).
Вертикальный полый кран	Состояние параметра отображается контуром крана, занимающим 2 знакоместа. Цвет крана зависит от его положения (открыт/закрыт). При недостоверном значении кран окрашивается белым цветом.
Горизонтальный полый кран	Аналогично вертикальному полному крану.
Рамка	Состояние параметра отображается рамкой определенного типа (одинарная, двойная(жирная), внутренняя или наружная) и цвета в соответствии с таблицей цветов в паспорте параметра. Она меняет цвет в зависимости от значения параметра. При недостоверном значении параметра она окрашивается в белый цвет. Рамка внутренняя и наружная возможна лишь в случае, когда статика нарисована системной таблицей фонтов.
Переключатель	Состояние параметра отображается в виде изменяющего положение переключателя (левый, правый, верхний или нижний). При недостоверном значении параметра он окрашивается в белый цвет.

Тип отображения	Описание
Фон прямоугольника	Состояние параметра отображается цветом фона задаваемой области, в соответствии с таблицей цветов в паспорте параметра. Он меняет цвет в зависимости от значения параметра. При недостоверном значении параметра он станет черного цвета. Следует учитывать, что при таком типе отображения в паспорте параметра необходимо указывать таблицу цветов, не содержащую ярких (с кодом больше 7) цветов, иначе цвет фона области не будет соответствовать выбранному и появится мерцание символов всей отмеченной области.
Цвет символа прямоугольной области	Состояние параметра отображается изменением цвета символов в задаваемой области в соответствии с таблицей цветов в паспорте параметра в зависимости от его значения. При недостоверном значении параметра они имеют белый цвет.
Репер параметра	Состояние параметра отображается строкой-репером определенного цвета, зависящим от его состояния (норма, авария и т.д.) относительно границ контроля. При недостоверном значении параметра репер окрашивается белым цветом.
Массив символов	Для каждого состояние параметра задается символ отображения. Цвет отображения символа может быть взят с фрагмента в точке привязки или в соответствии с таблицей цветов. Недостоверное значение отображается белым цветом.

Таб. 3-3. Типы отображения дискретных параметров.

Тип отображения	Описание
Числовое значение	Аналогично соответствующему типу отображения значений аналогового параметра.
Вертикальная штриховая площадка	Аналогично соответствующему типу отображения значений аналогового параметра.
Горизонтальная штриховая площадка	Аналогично соответствующему типу отображения значений аналогового параметра.
Границы контроля	Аналогично соответствующему типу отображения значений аналогового параметра.
Репер параметра	Аналогично соответствующему типу отображения значений аналогового параметра.
Сутки недостоверно	Значение параметра отображается в виде числа, соответствующего расходу газа с начала суток (контрактного часа) по недостоверным значениям.
Сутки достоверно	Значение параметра отображается в виде числа, соответствующего расходу газа с начала суток (контрактного часа) по достоверным значениям.
Предыдущие сутки	Значение параметра отображается в виде числа, соответствующего расходу газа за предыдущие сутки.

Тип отображения	Описание
С начала месяца	Значение параметра отображается в виде числа, соответствующего расходу газа с начала месяца.
Сутки всего	Значение параметра отображается в виде числа, соответствующего общему расходу газа с начала суток (контрактного часа) по достоверным и недостоверным значениям. Представляет собой сумму значений “сутки достоверно” и “сутки недостоверно”.

Таб. 3-4. Типы отображения параметров типа «Измерительная линия».

Тип отображения	Описание
Дата D MMM YYYY	Дата в формате день месяц год. Например: 1 ЯНВ 1999
Дата DD/MM/YYYY	Дата в формате день / месяц / год. Например: 01/01/1999
Дата DD.MM.YY	Дата в формате день . месяц . год. Например: 01.01.99
Дата D.MM	Дата в формате день . месяц. Например: 1.01
Время HH:MM:SS	Время в формате часы : минуты : секунды Например: 10:12:30
Время HH:MM	Время в формате часы : минуты Например: 10:12

Таб. 3-5. Типы отображения значений параметров «Дата - время».

Тип отображения	Описание
HH:MM:SS	Время в формате часы : минуты : секунды. Например: 01:03:12
HH:MM	Время в формате часы : минуты. Например: 01:03
SS.MS	Время в формате секунды . миллисекунды. Например: 3789.55.
MM:SS	Время в формате минуты : секунды. Например: 123:63

Таб. 3-6. Типы отображения параметров типа «Счетчик времени» и «Внешний таймер».

При отображении значений технологических параметров на фрагментах мнемосхем цвет как правило берется в соответствии со значением из таблицы цветов, указанной в паспорте для параметра. Таблица цветов формируется пользователем (наиболее часто используемые варианты приведены в Таб. 3-7 и Таб. 3-8). Форму отображения недостоверных значений можно выбрать. Недостоверных значений могут не отображаться вообще, вместо них на фрагмент будут выводиться белые звездочки (*), или значение будет выводиться белым цветом.

Значение (состояние) параметра	Цвет
Значение в норме	зеленый

Рис. 3-2. Фрагмент с табло сигнализаций.

Режим фрагментов - основной режим работы диспетчера. В этом режиме диспетчер может производить следующие действия:

- * переход в режим отображения деревьев фрагментов;
- * смена текущего фрагмента с помощью меню, последовательным «листанием» или переходом по номеру фрагмента;
- * квитирование аварийных и технологических сообщений;
- * переход в режим управления / задания значения;
- * просмотр паспорта параметра в базе данных;
- * просмотр графиков изменения значений параметров;
- * переход в режим настройки задач опроса КП / контроллеров / расходомеров;
- * распечатка фрагмента на локальном принтере;
- * просмотр / редактирование текстового файла-описателя фрагмента;
- * просмотр телефонного справочника;
- * вызов на просмотр привязанные к фрагменту графические картинки (фотографии);
- * создание файла-копии экрана.

Историю изменения значения параметра можно просмотреть в виде графика (Рис. 3-3). В виде графиков могут отображаться значения параметров типа аналоговый, дискретный и измерительная линия.

Графики стоятся слева - направо. Самое новое значение - слева. Шкала по вертикальной оси - в процентах, горизонтальная ось - времени. По графикам перемещается курсор. Значение параметров в физической величине показывается в табло.

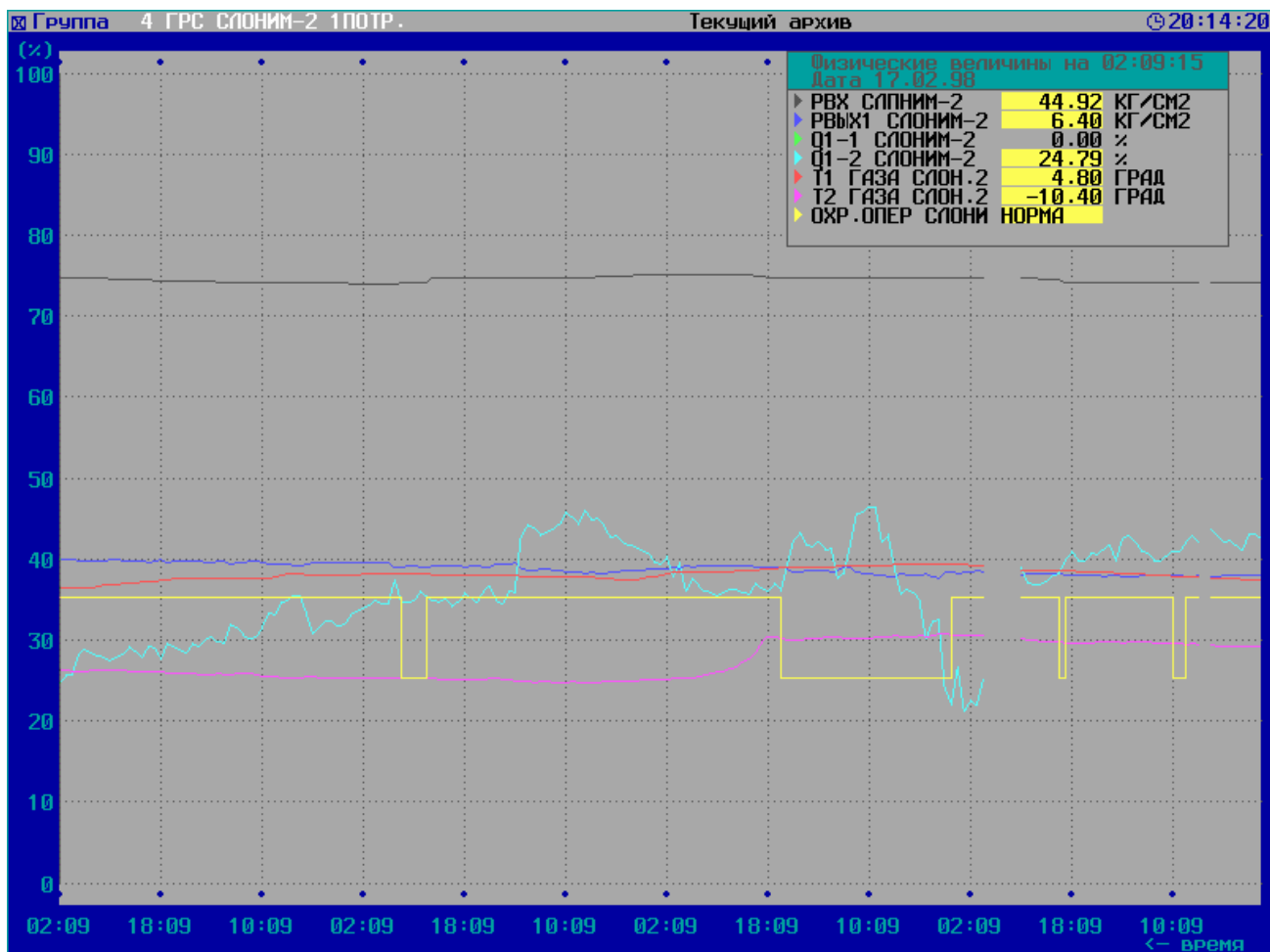


Рис. 3-3. Графики (тренды) изменения параметров.

Цвет фона в табло указывает на достоверность значений. Желтый соответствует достоверному значению, серый - недостоверному. Просматривать можно не только текущие изменения параметров, но и историю, выбрав нужный временной интервал в меню.

Кроме ведения истории изменения значений параметров в виде графиков, комплекс программ «ЗОНД» позволяет вести архивы средних значений:

- * Среднечасовых значений параметров за предыдущие 24 часа;
- * Среднесуточных значений за текущий месяц;
- * Среднемесячных значений за текущий год.

Форма ведения архива средних значений параметризуется пользователем.

3.1.3 Квитирование

При выходе значения аналогового параметра за уставки или изменении значения дискретного параметра включается звуковой сигнал, изображение связанное с параметром начинает мерцать, в протокол событий выводится сообщение о произошедшем изменении.

Процедура квитирования - это подтверждение диспетчером того факта, что он видел (зафиксировал) произошедшие изменения. Квитирование производится нажатием горячей клавиши, после чего, если это требуется, нужно ввести пароль.

Если обладатель пароля имеет право на квитирование, на экране появляется список всех неквитированных изменений (Рис. 3-4).

НЕКВИТИРОВАННЫЕ ПАРАМЕТРЫ			
ДИСКРЕТНЫЙ	ОТКРЫТ		
РАСЧЕТНЫЙ	-14.3	ГРАД	(НОРМА)
ДАВЛЕНИЕ	30.0	КГ/СМ2	(ВАГ)
ТЕМПЕРАТУРА	-15.0	ГРАД	(НОРМА)
РАСХОД	20.0	%	(НТГ)
ОРИОН АНАЛОГ2	35.0	КГ/СМ2	(НОРМА)
ССС_АНАЛОГ	0.0	ГРАД	(НОРМА)
SUPERFLOW	101.0	КГ/СМ2	(НОРМА)
ОРИОН ДИСКР1	1		
ОРИОН ДИСКР2	0		
АНАЛОГОВЫЙ2	194562.0	МЗ/Ч	(ВТГ)
АНАЛОГОВЫЙ1	100.0	ГРАД	(НАГ)

НЕКВИТИРОВАННЫХ ПАРАМЕТРОВ 0028

Рис. 3-4. Список не квитированных событий.

Квитирование может быть произведено индивидуально для каждого параметра или сразу всего списка. После того как изменение квитировано в протокол событий выводится соответствующее сообщение, изображение на фрагменте перестает мерцать, звуковой сигнал выключается.

3.1.4 Управление

ПУ СЛТМ обеспечивает:

- * управление телемеханизированными телеуправляемыми кранами;
- * управление режимом работы устройства бесперебойного питания КП;
- * включение / выключение сирены охранной сигнализации;
- * включение в режим ожидания датчика прохождения поршня;
- * засылку значения уставки по току или напряжению в СКЗ;
- * управление опросом модулей КП.

Диспетчер обычно производит управление кранами в режиме просмотра фрагментов мнемосхем. Для выполнения управления необходимо нажать «горячую» клавишу, ввести пароль, установить появившийся курсор на изображение крана и повторно нажать «горячую» клавишу.

Если кран телемеханизированный и телеуправляемый, то в нижней строке экрана отображается его краткое наименование (репер). По клавише <Enter> производится внеочередной опрос сигнализации с этого крана и выдается меню для выбора команды (открыть, закрыть). При отсутствии ответа на запрос сигнализации его можно повторить нажатием клавиши <Enter>. Без прохождения ответа по сигнализации с датчиков положения крана переход к выбору команды производится нажатием любой другой клавиши (Рис. 3-5).

Алгоритм управления двухступенчатый, после выбора команды производится посылка предварительной команды, после ее прохождения по нажатию клавиши

<Enter> посылается исполнительная команда. При возникновении сбоев посылку команд можно повторить нажатием клавиши <Enter>.

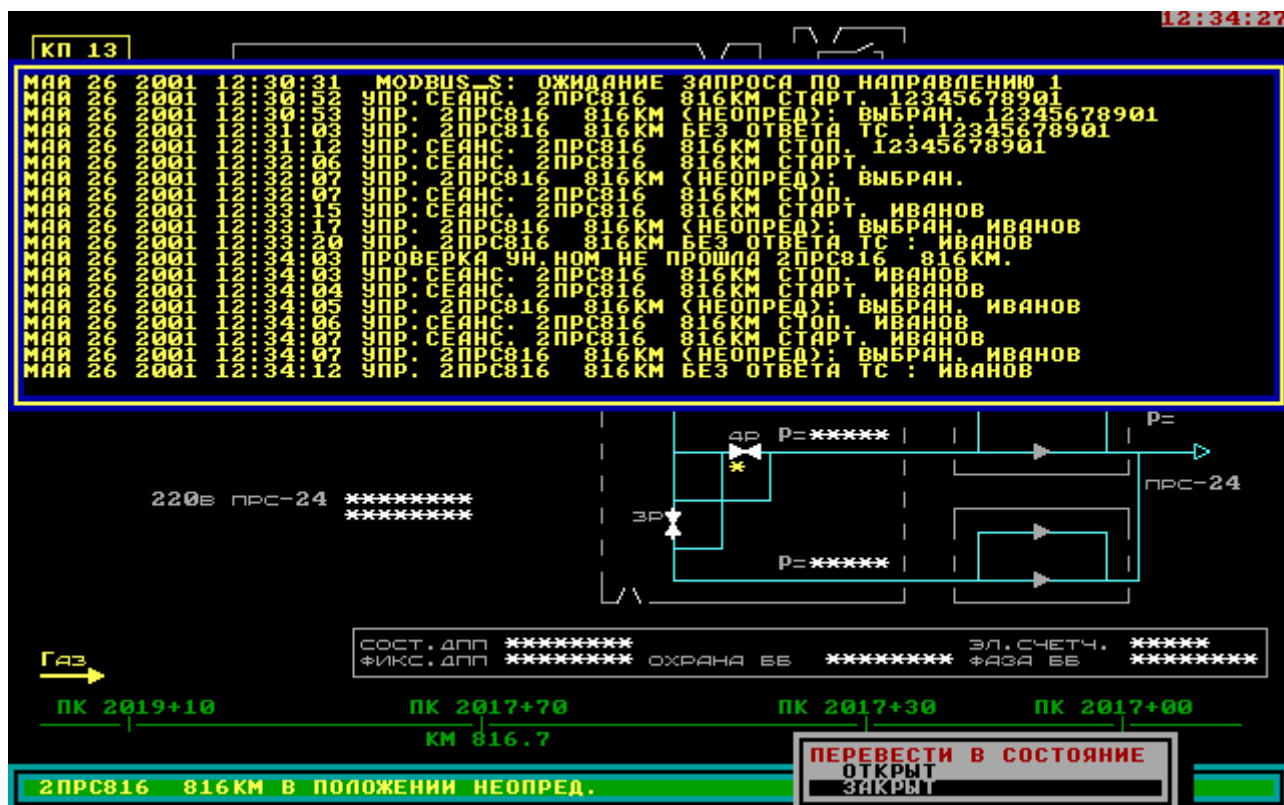


Рис. 3-5. Управление краном.

После прохождения исполнительной команды система производит циклический опрос датчиков сигнализации с крана и отображает его текущее положение. После достижения краном заданного положения циклический опрос телесигнализации с крана прекращается.

Если кран не телемеханизированный, после нажатия «горячей» клавиши с помощью меню производится изменение текущего положения крана в базе данных комплекса «Зонд».

Все действия оперативного персонала по выбору и управлению кранами (как телемеханизированными, так и не телемеханизированными), протоколируются с указанием времени и фамилии человека, выполняющего эти действия.

3.1.5 Протокол событий

Сообщения о событиях происходящих с системе попадают протокол. Протоколируются следующие типы событий:

Протоколирование технологических событий	выход значений параметров за уставки, изменение значений дискретных сигналов (положение кранов, срабатывание аварийных и охранных сигнализаций и др.), достижение заданного времени счетчиками времени, сообщения о превышении времени хода кранов
Протоколирование действий оперативного	подача команд на управление, засылку значений, квитирование событий, регистрация, сдача / прием

персонала;	смены, работа с базой данных и конфигураций системы, выход в DOS
Протоколирование системных событий	сообщения о запуске и останове опроса КП / контроллеров / расходомеров, сбоев в работе комплекса технических средств и внешних устройств связи с объектом, корректировке астрономического времени

Окошко с протоколом событий изображено на Рис. 3-6. Как видно на рисунке, каждое сообщение начинается с метки времени.

```

(X)
Июл 00 00 00 11 11 11 31 # 1995 ОПРОС 1А ПУ04 ВЫКЛЮЧЕН
Июл 00 00 00 11 11 11 40 НАЧАЛО РАБОТЫ (VER. ИЮЛ 9 2002)
Июл 00 00 00 11 11 11 40 ПРОСТОЙ С ИЮЛ 09 2002 11:12:32
Июл 00 00 00 11 11 11 40 МАГИСТРАЛЬ1: ОПРОС НЕ ЗАПУЩЕН
Июл 00 00 00 11 11 11 40 SUPERFLO: ОПРОС НЕ ЗАПУЩЕН
Июл 00 00 00 11 11 11 40 MODBUS_M: ПУСК 1 НАПРАВЛЕНИЯ.
Июл 00 00 00 11 11 11 40 MODBUS_S: НАПР 1 КАН BAD_TTY_NO. ЗАДАЧА НЕ ЗАПУЩЕНА
Июл 00 00 00 11 11 11 40 MODBUS_S: ОЖИДАНИЕ ЗАПРОСА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 2
Июл 00 00 00 11 11 11 40 # 1995 ОПРОС 1А ПУ04 ВЫКЛЮЧЕН
Июл 00 00 00 11 11 11 40 MODBUS_M: СТОП 1 НАПРАВЛЕНИЯ.
Июл 00 00 00 11 11 11 40 СНЯТ MODBUS_S-SLAVE, ЛИНИЯ 2
Июл 00 00 00 11 11 11 40 ВЫХОД В DOS.
Июл 00 00 00 11 11 11 40 НАЧАЛО РАБОТЫ (VER. ИЮЛ 9 2002)
Июл 00 00 00 11 11 11 40 ПРОСТОЙ С ИЮЛ 09 2002 11:13:10
Июл 00 00 00 11 11 11 40 МАГИСТРАЛЬ1: ОПРОС НЕ ЗАПУЩЕН
Июл 00 00 00 11 11 11 40 SUPERFLO: ОПРОС НЕ ЗАПУЩЕН
Июл 00 00 00 11 11 11 40 MODBUS_M: ПУСК 1 НАПРАВЛЕНИЯ.
Июл 00 00 00 11 11 11 40 MODBUS_S: НАПР 1 КАН BAD_TTY_NO. ЗАДАЧА НЕ ЗАПУЩЕНА
Июл 00 00 00 11 11 11 40 # 1995 ОПРОС 1А ПУ04 ВКЛЮЧЕН
Июл 00 00 00 11 11 11 40 MODBUS_S: ОЖИДАНИЕ ЗАПРОСА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 2
800 <ENTER><CTRL+S><F2><F10>
    
```

Рис. 3-6. Протокол событий.

Во время просмотра протокола событий можно выполнить сортировки:

- * все сообщения, относящиеся к одному параметру;
- * все сообщения, относящиеся к одному параметру за заданную дату;
- * все сообщения о перезапусках ПУ СЛТМ;
- * все сообщения о телеуправлениях;
- * все сообщения за указанную дату.

3.1.6 Расчетные задачи

Расчет объема газа, проходящего через сужающее устройство, реализован в задаче обработки для параметров типа «измерительная линия» (Рис. 3-7). Расчет производится на основе данных о перепаде на диафрагме, температуре и давлении. Параметры сужающего устройства и состав газа задается вручную в паспорте параметра типа «Паспорт трубопровода» (Рис. 3-8).

Результаты расчета количества газа не являются хозрасчетными и могут быть использованы для целей оперативного контроля.

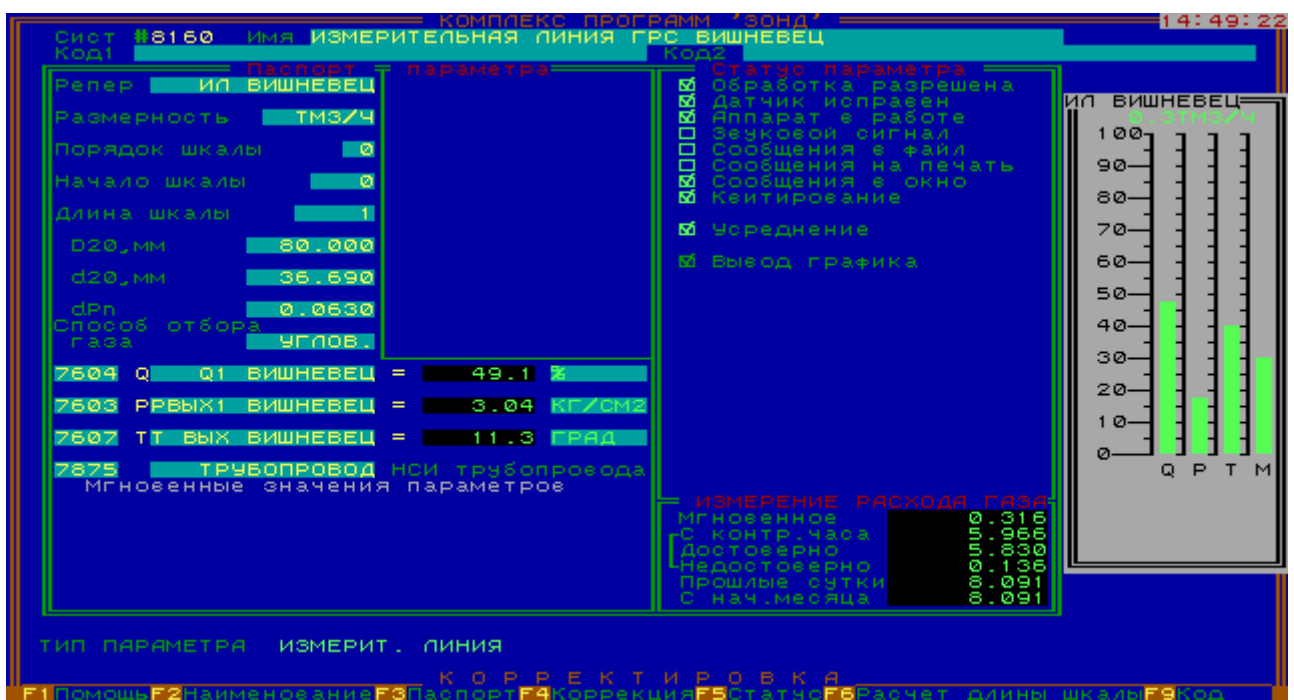


Рис. 3-7. Паспорт параметра типа «Измерительная линия».

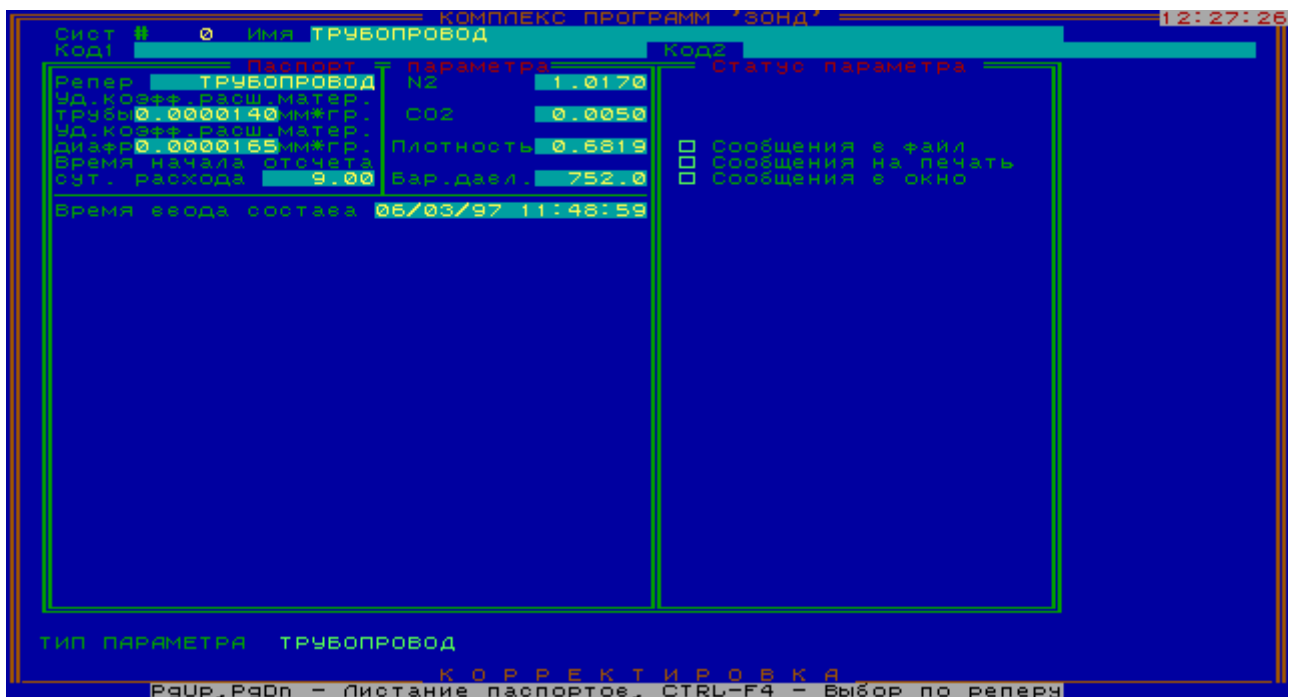


Рис. 3-8. Паспорт параметра типа «Трубопровод».

Для любого аналогового значения может быть включен режим интегрирования. Для этого в паспорте параметра (Рис. 3-9) в поле «Статус параметра - Интегрирование» нужно установить галочку. Интегрирование значения производится за сутки, начиная с контрактного часа. При расчете интегрального значения используется метод трапеций.



Рис. 3-9. Паспорт аналогового параметра.

Для реализации пользовательских расчетных задач программное обеспечение ПУ СЛТМ «Магистраль - 2» имеет УСО «Вычислитель» (Док. 5). «Вычислитель» позволяет писать тексты алгоритмов пользователя на языке «ФОР», компилировать и запускать на выполнение. Язык «ФОР» имеет:

- * возможность вычислять арифметические и логические выражение;
- * развитую библиотеку математических функций;
- * операторы ветвления if - else - endif;
- * функции для работы с базой данных реального времени;
- * функции для работы с астрономическим временем;
- * функции для измерения временных интервалов;
- * функции для вывода сообщений в протокол событий;
- * функции выдачи управляющих воздействий.

Простейшим примером использования вычислителя является расчет перепада давления на участке газопровода. В базе данных создается аналоговый параметр УСО «Вычислитель» - «Перепад давления». Затем пишется программа для расчета, «Перепад давления» равен разности 2-х давлений. Программа компилируется и запускается на выполнение, теперь автоматически производится расчет перепада. Значение перепада может быть выведено на фрагмент, на графики, для перепада могут быть заданы уставки и т.д.

Еще один распространенный случай использования вычислителя - расчет суммарного расхода по нескольким измерительным ниткам.

3.2 Функции инженера - телемеханика

ПУ СЛТМ «Магистраль - 2» позволяет в реальном времени:

- * конфигурировать задачи опроса КП;
- * наблюдать за обменом с КП;
- * осуществлять удаленный доступ к файловой системе КП.

3.2.1 Интерфейс modbus master.

В СЛТМ «Магистраль - 2» для обмена данными на всех уровнях используется протокол Modbus RTU. Задача, ведущая опрос КП, называется modbus-master.

Интерфейс modbus-master поддерживает до 16 линий (направлений) связи, в каждой из которых выступает как устройство master. Опрос сигналов внешних контроллеров может происходить через пространства адресов Coils (управляемые дискретные), Discret Inputs (дискретные входные), Input Registers (аналоговые входные), Holding Registers (управляемые аналоговые). Управление происходит через пространства Coils и Holding Registers. Структуры данных modbus-контроллеров описаны как четыре массива опроса и один массив управления для соответствующих типов параметров.

На Рис. 3-10 приведена видеограмма панели инженера modbus master «Зонд». В левой части экрана отображаются контроллеры, параметры интерфейсной линии и параметры опроса. Индикатор текущей линии - квадрат в левом верхнем углу. Рабочему состоянию задачи опроса линии соответствует зеленый цвет квадрата, нерабочему - красный. Перемещение по контроллерам - традиционными клавишами перемещения курсора.

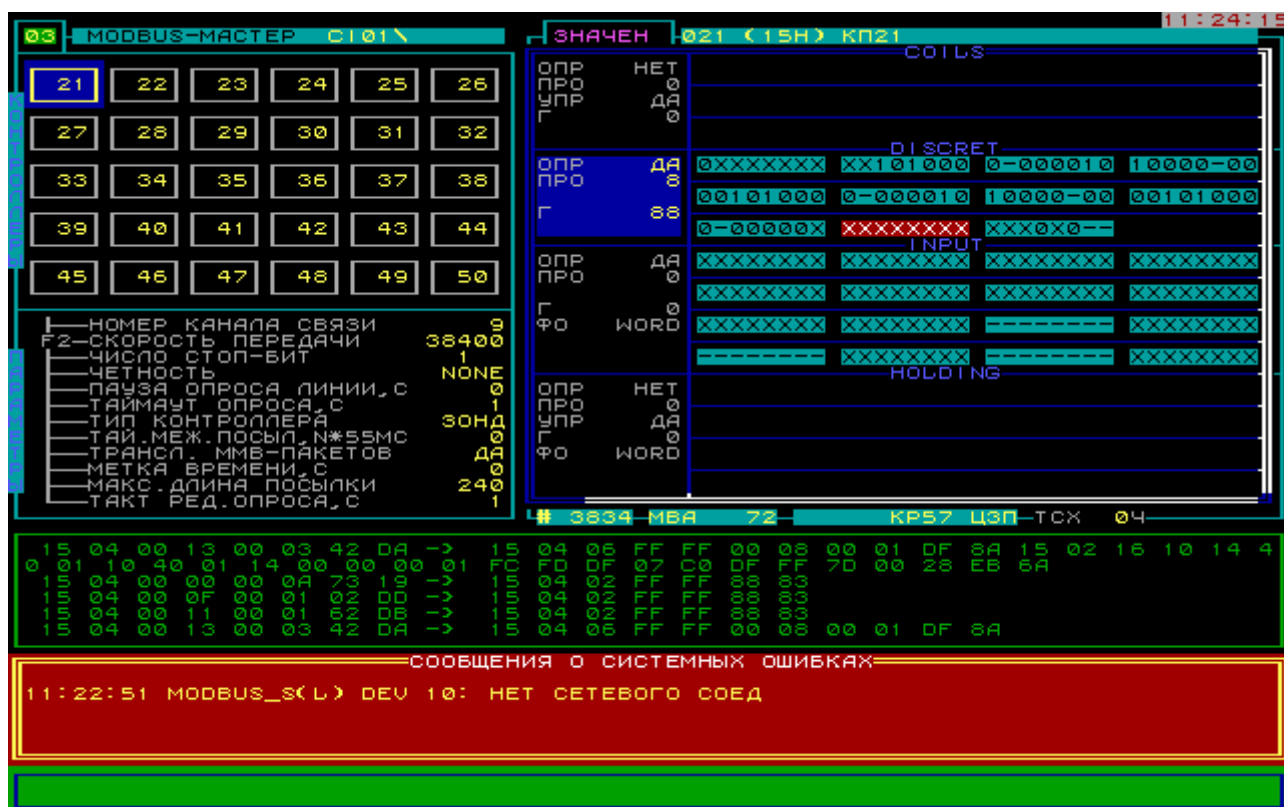


Рис. 3-10. Панель инженера - телемеханика.

В этом режиме доступны следующие действия:

- * смена линии (направления) опроса;
- * перемещение по контроллерам линии;
- * Вкл. / Откл. опрос КП (контроллера);
- * запуск / останов опроса линии (направления);
- * просмотр / редактирование сигналов КП (контроллера);

- * установка параметров канала связи, КП (контроллера) и алгоритма опроса;
- * редактирование наименования контроллера;
- * просмотр и редактирование modbus - адресов КП (контроллера);
- * смена типа отображения сигналов контроллера;
- * задание периода команд синхронизации времени;
- * удаленный доступ к файловой системе КП;
- * просмотр каналов удаленного доступа;
- * просмотр пакетов данных, с возможностью остановки вывода в терминал;
- * просмотр сообщений об ошибках при обмене;
- * просмотр времени опроса контроллеров текущей линии и времени опроса всей линий;

Правая область отображает адреса четырех modbus-пространств текущего контроллера, Coils, Discret, Input, Holding.

Если в БД существует параметр УСО modbus_m, значения раздела «подключение» паспорта которого соответствуют позиции сигнала в области, в позиции отображаются данные (Таб. 3-9), а под областью сигналов – modbus-адрес, системный номер и репер параметра. В противном случае в позиции отображаются символы ‘-’.

Под областью сигналов также отображается период команд синхронизации времени.

Индикатор	Информация
АДРЕСА	Абсолютные modbus-адреса
ЗНАЧЕН	Первичные значения параметров (до шкалирования)
РЕПЕРЫ	Реперы параметров БД (опрос)
КОМАДР	Командные (относительные) modbus-адреса
СИСНОМ	Системные номера параметров БД (опрос)
ФИЗИКА	Физические значения параметров БД (опрос)
АДРУПР	Абсолютные modbus-адреса
ЗНАУПР	Первичные значения параметров (до шкалирования; Coils/Holding – упр.,рег.)
РЕПУПР	Реперы параметров БД (Coils/Holding– упр.,рег.)
КОМУПР	Командные (относительные) modbus-адреса команд (Coils/Holding– упр.,рег.)
СИСУПР	Системные номера параметров БД (Coils/Holding– упр.,рег.)
ФИЗУПР	Физические значения параметров БД (Coils/Holding– упр.,рег.)

Таб. 3-9. Режимы отображения данных.

В нижней половине экрана черный терминал с зелеными символами показывает запросы ПУ и ответы КП. Красный терминал с желтыми символами - сообщения о системных ошибках.

Интерфейс modbus master описан в документе Док. 4.

3.2.2 Удаленный сервис.

Удаленный сервис (Док. 8) дает возможность работать с файловой системой территориально удаленных КП и выполнять следующие действия:

- * производить загрузку в КП базы данных, конфигурационных файлов и

- программного обеспечения с ПУ;
- * получать из КП базу данных и конфигурационные файлы;
- * получать информацию о количестве свободных вычислительных ресурсов КП;
- * давать команду на перезагрузку КП.

Работе с файловой системой удаленного КП производится при помощи файлового менеджера (Рис. 3-11.). Пользователь видит и работает с файловой системой КП, как с локальной.

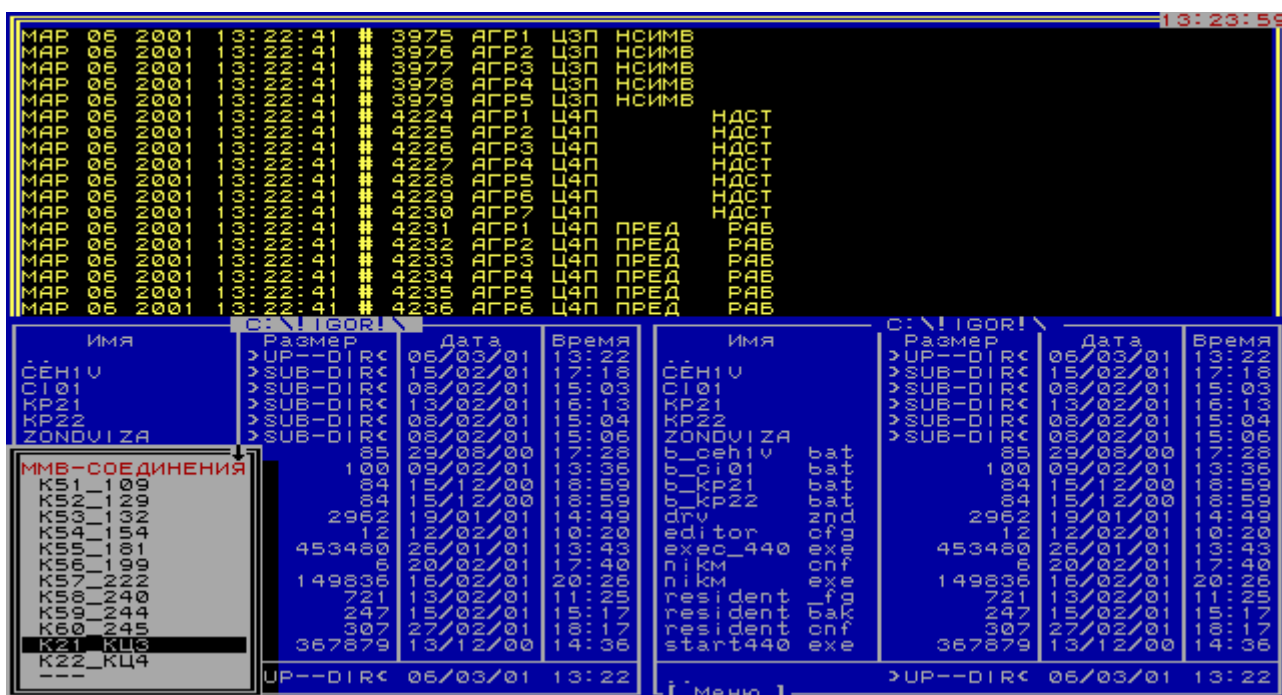


Рис. 3-11. Выбор в файловом менеджере КП для удаленного доступа.

3.3 Специальные возможности

Программное обеспечение «Зонд» ПУ СЛТМ имеет следующие специальные возможности:

- * автоматическое резервное копирование базы данных, конфигурационных файлов и оперативной информации;
- * автоматический перезапуск в случае критических сбоев при помощи программных и аппаратных средств диагностики;
- * диагностика целостности самого комплекса программ и базы данных;
- * защита от несанкционированного доступа к функциям:
 - * управления технологическими объектами;
 - * корректировки базы данных;
 - * корректировки конфигурации компонентов комплекса программ «Зонд»;
- * формирование отчетов (рапортов) в определяемой пользователем форме в ручном и автоматическом (с заданной периодичностью) режимах;
- * встроенные текстовый редактор, калькулятор, календарь, файловый менеджер;
- * интерактивное интегрирование по графикам значений аналоговых параметров и параметров типа «измерительная линия».

4.Список используемых документов

Док. 1. Комплекс программ ЗОНД. Установка, конфигурирование и запуск. (44000002)

Док. 2. Комплекс программ ЗОНД. Описание применения. (44000003)

Док. 3. Комплекс программ ЗОНД. Подсистема отображения технологической информации «Виза». (44000008)

Док. 4. Комплекс программ ЗОНД. Реализация протокола Modicon Modbus RTU. (44000035)

Док. 5. Комплекс программ ЗОНД. Модуль «Вычислитель». (44000033)

Док. 6. Комплекс программ ЗОНД. Выстаиваемое программное обеспечение «МикроЗонд». (44000007)

Док. 7. Комплекс программ “ЗОНД”. Программа "Конфигуратор”. (44000010)

Док. 8. Комплекс программ “ЗОНД”. Реализация службы удаленного сервиса. (44000071)