Специальная астрофизическая обсерватория
Российская академия наук

Инструкция по работе с интерфейсом оператора УВК БТА

Автор программы: Шергин В.
Автор инструкции: Максимова В.

Нижний Архыз
2005

Содержание

1 Введение

Программа **bta_oper** входит в новое **МО** под **ОС Linux** и является в этом составе интерфейсом оператора к главной управляющей программе **bta_control.** Программа предоставляет оператору все необходимые возможности для работы с телескопом во время наблюдений. На главном управляющем компьютере АСУ **acs5** (**acs5.sao.ru**) программа запускается в стандартном варианте с максимальными возможностями, но возможен запуск программы (с пониженными привилегиями) и на других компьютерах.

2 Условия работы

Для работы программы **bta_oper** необходимы следующие условия:

- Графическая оболочка **X11** под **Linux**;
- Главная управляющая программа **bta_control**, запущенная при старте **ОС Linux** на главном управляющем компьютере;
- Программа **bta_control_net**, запущенная на всех компьютерах, участвующих в наблюдениях.

3 Запуск программы

ОС Linux, необходимая для работы стартует автоматически при запуске компьютера и появляется окно с приглашением для входа пользователя. Необходимо набрать имя пользователя **obs** и текущий пароль. На главном управляющем компьютере **acs1** при этом автоматически запускается программа **bta_oper**, а на компьютере рабочего места оператора - пиктограмма (иконка) **BTA_oper**. Для загрузки интерфейса нужно „кликнуть" по ней мышкой.

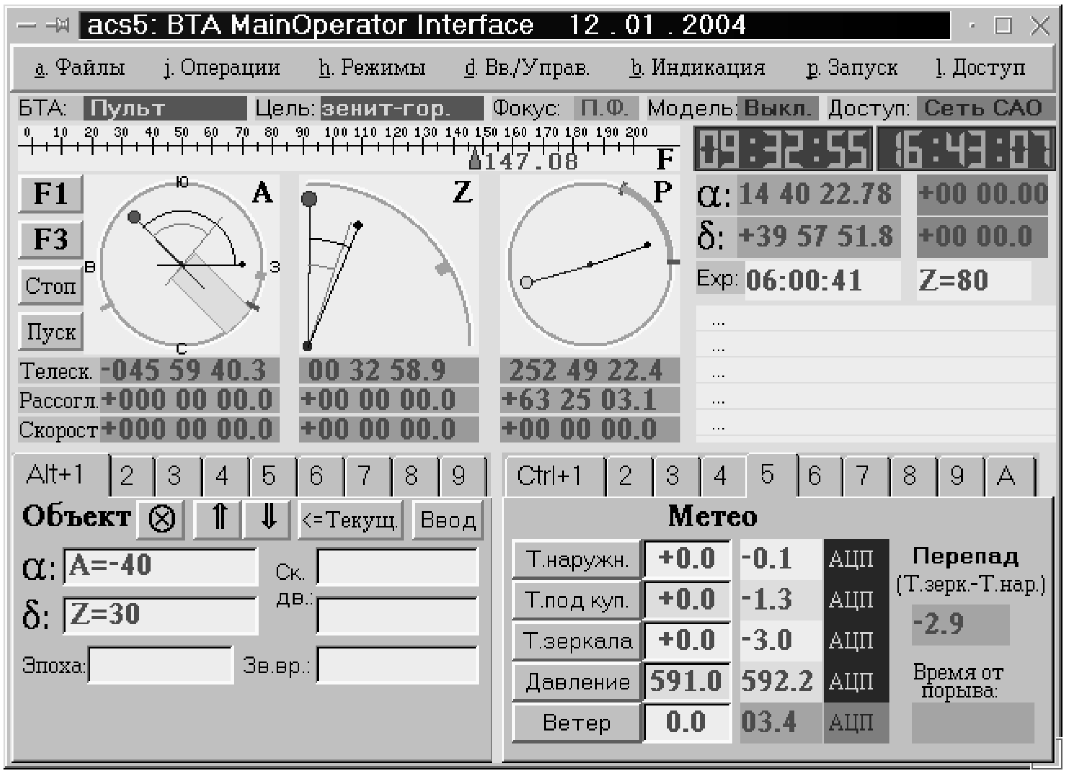
Примечание: на всех прочих компьютерах программа может вызываться из командной строки по имени **bta_oper**.

После запуска программы появляется окно, в заголовке которого отражено имя машины (на которой работает программа), имя варианта программы и дата. Например: **acs1: BTA MainOperator Interface 23.03.2000**. Необходимо следить за датой, так как при ее сбое расчет координат **A, Z** будет производиться на ошибочное время.

При запуске этой программы на другом компьютере заголовок будет другим и возможности пользователя ограничены.

Для изменения размеров изображения нужно нажать
Ctrl+Alt+ правый плюс и, если необходимо, движением мышки установить экран в желаемое положение.

4 Работа с программой



Для нормальной работы с интерфейсом необходимо, чтобы указатель мышки находился в пределах его окна. На панели интерфейса оператора находится:

- строка Главные меню;
- строка основных состояний;
- линейка индикации значений фокусировки;
- мнемонические рисунки положения телескопа, купола, P2;
- строки с цифровой информацией о состоянии телескопа;

  В них отображено:

  – значение положения телескопа по **A**, **Z**, **P**

  – ошибка рассогласования $\Delta\mathbf{A}$, $\Delta\mathbf{Z}$, $\Delta\mathbf{P}$

  – фактическая скорость движения $\dot{\mathbf{A}}$, $\dot{\mathbf{Z}}$, $\dot{\mathbf{P}}$

- часы Московского(зимнего) и Звездного времени;
- текущие (откорректированные) координаты объекта(α, δ) и поправки коррекции $(\Delta\alpha, \Delta\delta)$;
- название ближайшего концевика (для наблюдаемого объекта) и время экспозиции до него;

- табло сообщений;
- в левом нижнем углу расположена панель ввода даных и управления;
- в правом нижнем углу находится панель переключаемой индикации.

4.1 Главные меню

Работа с меню осуществляется при помощи мышки или клавиатуры. С клавиатуры выбор пункта меню производится при помощи **Alt+ первая буква в названии меню**. Дальнейший выбор осуществляется при помощи клавиш **стрелки** и клавиши **Enter**. Большая часть функций меню дублируется **горячими** клавишами, названия которых находятся в строчках меню, что являетя одновременно и подсказкой. В настоящем описании названия этих клавиш и кнопок управления указаны в угловых скобках.

4.1.1 Файлы

Меню **Файлы** содержит в себе возможность работы с файлами на дисках, работу со списками и выход из программы. Ниже описаны все эти возможности:

- **Очистка списка** - выбор этой строки очищает окно списка объектов для ввода нового списка;
- **Чтение списка объектов** - при выборе этой строки появляется окно интерфейса для выбора файла списка. С его помощью возможен поиск нужных файлов со списками объектов. Файлы должны иметь расширение **lst**. Чтобы выбрать нужный файл необходимо выделить его в списке и нажать кнопку <**OK**>, или дважды кликнуть мышкой на имени нужного файла. Кнопка <**Cancel**> убирает окно интерфейса. Выбранный файл добавляется к уже имеющемуся списку (см. описание варианта панели ввода данных и управления **Список объектов** <**Alt+6**>);
- **Чтение Астро. Ежегодника** - это автоматическая очистка списка и чтение файла AE.lst из справочника AstroList в домашнем справочнике пользователя (оператора);
- **Восстановление паролей** - повторное считывание прототипов паролей из файла конфигурации доступа главной управляющей программы **bta_control.access** для последующей их установки (см. описание варианта панели паролей <**Alt+9**>). Первый раз эта фунция выполняется при старте программы интерфейса и, естественно, имеет смысл только если конфигурация доступна для чтения;

- **Сброс сообщений <Ctrl+Del>** - принудительный сброс сообщений на табло сообщений, кроме сообщений от выбранных режимов (меню **Режимы**);

- **Выход <Ctrl+End>**- выход из интерфейса оператора. При этом телескоп останавливается также как и при нажатии **<F5>**.

4.1.2 Операции

В этом меню собраны все операции по запуску и останову телескопа в рабочем режиме, т.е. кроме ручных (тестовых и пультовых) операций. Их можно вызывать при помощи функциональных клавиш **<F1> ... <F12>**.

Сначала несколько слов о вариантах ввода координат в управляющую программу:

1. Оператор набирает координаты, нажимает кнопку **ввод**, переписывая их в окно **введенные координаты**;

2. Координаты берутся из списка. Нажатием кнопки **ввод** они переписываются в окно **введенные координаты**. Двойной клик мышки сразу передает координаты из списка в окно **введенные координаты**;

3. Координаты, передаваемые астрономом из интерфейса наблюдателя, записываются в окно **введенные координаты**.

Выбор любой из строк меню **Операции**, при работающем телескопе, автоматически вызывает **Останов** телескопа (как по **<F5>**). Для выполнения выбранного пункта меню необходимо повторно нажать эту кнопку после реальной остановки телескопа. Ниже подробно описаны все пункты этого меню:

- **Ввод коорд. и Наведение – <F1>** – координаты, набранные оператором или взятые из списка, переписываются в окно **введенные координаты** (как по кнопке **ввод**) и сразу переписываются в исходные и текущие α, δ после чего выполняется пуск телескопа;

- **ПереНаведение по исходным – <F2>** – перенаведение по исходным (неоткорректированным) координатам;

- **Наведение по введенным – <F3>** – из окна **введенные координаты** координаты переписываются в **исходные** и **текущие** α, δ. После этого выполняется пуск телескопа;

- **ПереНаведение по текущим – <F4>** – наведение по текущим (откорректированным) координатам;

- **Стоп Телескопа – <F5>**;

- **Наведение на A/Z позицию** – **<F6>** – переезд телескопа на заданные **A, Z** и останов. **A, Z** вводятся из окна **Положение**;
- **Наведение в Зенит** – **<F7>** – наведение телескопа в зенит и останов при **Z**=5°;
- **Наведение на „Гнездо“** – **<F8>** – наведение телескопа на посадочную площадку **Z**=60°;
- **Наведение в Горизонт** – **<F9>** – наведение телескопа на посадочную площадку **A**= **-**46°**, Z**=90° (горизонт);
- **Наведение на стационар** – **<F10>** – наведение телескопа на стационар. Координату α следует набирать в формате часового угла **t= hh mm** ss;
- **Кнопка Пуск телескопа** – **<F12>** – управление реле, подключенным параллельно физической кнопке **Пуск** телескопа.

4.1.3 Режимы

Выбор и изменение режимов работы управляющей программы:

- **Автомат ведения P2** – **<Ctrl+P>** – выключение/включение режима наблюдения в ПФ с использованием поворотного стола. При режиме **Автомат Вкл** ведение P2 начинается автоматически с началом ведения **A, Z**;
- **Учет поправок СКН** – **<Ctrl+S>** – учитывать или не учитывать поправки СКН при пересчете α, δ в **A,Z** (система коррекции при наведении);
- **Ведение с изодромом** – **<Ctrl+I>** – использование/неиспользование алгоритма изодрома (поправок скорости приводов) в режиме ведения объекта;
- **Ведение по рассогл.** – **<Ctrl+D>** – учет/неучет текущего рассогласования при задании скорости привода. Неучет рассогласования означает отключение датчиков обратной связи от управления телескопом при ведении объекта (ведение только по расчетной скорости);
- **Обход по Азимуту** – **<Ctrl+R>** – при выключенном режиме автоматически выбирается кратчайший путь наведения по **A**, но с учетом концевиков A= ±240° (зоны A=±180° ±60°) включение режима позволяет выбирать дальний путь с объездом через A= 0°.
- подменю **Работа с моделью** – использование модели;

  Это может быть:

  – **Полная модель** – **<Ctrl+M>** – переключить управляющую программу в режим моделирования без телескопа;

  - **Выключить модель** – **<Ctrl+N>** – перейти в нормальный режим работы.

- подменю **Фокус телескопа** – выбор нужного фокуса телескопа для СКН;

  - **Первичный**
  - **Несмит 1**
  - **Несмит 2**

4.1.4 Ввод/Управ

Ввод необходимой информации и управление.

4.1.5 Индикация.

Индикация всей имеющейся информации.

При помощи меню **Ввод/Управ** и **Индикация** можно переключать панели и их варианты, но в большей степени их следует рассматривать как подсказку.

4.1.6 Запуск

Данное меню предназначено для запуска дополнительных программ, в основном для запуска **Теста**. Меню состоит из следующих пунктов:

- **Варианты теста**;

  - **окно „Графики"** – запускается окно с тремя движущимися графиками
  - **окно „2D дисплей"** – запускается окно с индикацией взаимозависимости двух параметров
  - **окно „Табло цифровое"** – запускается окно с цифровой индикацией параметров телескопа
  - **Все 3 окна** – запускается полный тест с выводом всех трех окон
  - **„Графики" + „Табло"** – запускается окно с графиками и цифровое табло;
  - **Окно „Индикация "** – запускается панель индикации параметров.

- **Окно протокола** – запуск окна с сообщениями и командами;

  - **последние сообщения (tail)** – запуск окна с последними сообщениями и командами (при помощи Unix–команды – **tail –f**)

- **просмотр от начала (more)** – запуск окна для просмотра всего файла текущего протокола при помощи Linux–команды – **less** (вариант классической программы **more**). Для просмотра содержания файла нужно пользоваться седующими клавишами:
  - клавиши <**Пробел**> и <**Page Down**> – переход на страницу вперед
  - клавиши <**B**> (латинский вариант клавиатуры) и <**Page Up**> – переход на страницу назад
  - клавиши < и <**g**> – переход в начало файла
  - клавиши > и <**G**> – переход в конец файла
  - клавиши <**Enter**>, <⇑> <⇓> – движение по тексту построчно
  - клавиша <**H**> – вызов помощи

- **Нагрузка системы** – окошко, отражающее динамику использования ресурсов системы **Linux**;

- **График ветра** – запускается окно, в котором рисуется график ветра;

- **Астро.Каталоги** – вызов программы **bta_list** для проведения тестовых наблюдений по проверке точности наведения телескопа. Программа использует список координат объектов из **Астрономического ежегодника** или каталогов **FK5, FK6, Hipparcos**. Каталоги расположены в справочнике **AstroList**.

4.1.7 Доступ

Установка ограничения по сетевому доступу к управляющей программе. Это меню появляется при запуске интерфейса на рабочем месте оператора (**acs5**) и имеет следующие варианты доступа:

- **Без огр.** – принимаются команды от любого компьютера из Интернет;

- **Сеть САО** – принимаются команды от компьютеров, включенных в локальную сеть САО;

- **Сеть БТА** – принимаются команды от компьютеров, включенных в локальную сеть БТА;

- **Сеть АСУ** – принимаются команды от компьютеров, включенных в локальную сеть АСУ;

- **Без сети** – команды из сети не принимаются.

По умолчанию устанавливается сеть САО.

4.2 Строка основных состояний

В строке основных состояний есть несколько, описанных ниже, полей:

- **Поле БТА** – состояние системы управления телескопом (информация о состоянии приводов находится на панели управления **A, Z**);

  Ниже приведены варианты надписей, которые могут быть в этом поле:

  - **Останов**
  - **Ожидание** – выдан сигнал на наведение и ожидается нажатие кнопки **Пуск** телескопа оператором
  - **Наведение**
  - **Вед. Стоп** – либо остановка при переходе из наведения в ведение, либо ожидание нажатия кнопки **Пуск** телескопа оператором, когда стартуем сразу в ведение
  - **Ведение** – либо окончательный подъезд к объекту в режиме ведения, либо переезд с одного объекта на другой (близкий)
  - **В допуске** – режим ведения при рассогласовании меньше 0.23"
  - **Коррекция** – нажатие кнопок коррекции по **A, Z** в режиме ведения и коррекция координат астрономом
  - **Нет связи** – отсутствует информация от главной управляющей программы
  - **Пульт** – состояние ручного управления телескопом по **A** и **Z**
  - **Тест** – тестирование телескопа заданием скоростей движения приводов оператором

- **Поле Цель** – в этом поле могут быть следующие надписи;

  - **Объект** – работа телескопа по реальному объекту
  - **Положение** – переезд телескопа на заданные **A, Z**
  - **Зенит** – наведение телескопа в точку **Z** = 5°
  - **Горизонт** – наведение телескопа на посадочную площадку **A**=-46°, **Z**=79.5°
  - **„Гнездо“** – наведение телескопа на посадочную площадку **Z**=60°
  - **зенит-гор.** – состояние **зенит-горизонт** в режиме работы **Пульт**. Разрешение на движение телескопа в нерабочей зоне по **Z**

- **Поле Фокус** – в этом поле указан выбранный фокус телескопа;

  - **П.Ф.**
  - **N.1**

  – **N.2**

- **Поле Модель** – отражает включена или выключена модель;
- **Поле Доступ** – установленное ограничение по сетевому доступу к управляющей программе;

  Варианты ограничения могут быть следующими:

  – **Без огр.**– принимаются команды от любого компьютера из Интернет

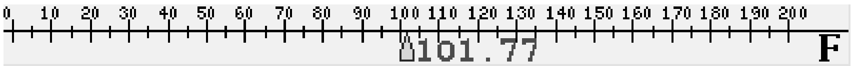
  – **Сеть САО** – принимаются команды от компьютеров, включенных в локальную сеть САО

  – **Сеть БТА** – принимаются команды от компьютеров, включенных в локальную сеть БТА

  – **Сеть АСУ** – принимаются команды от компьютеров, включенных в локальную сеть АСУ

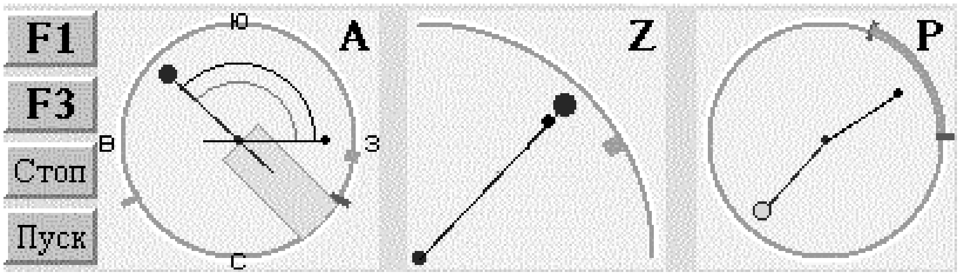
  – **Без сети** – команды из сети не принимаются

4.3 Линейка индикации значений фокусировки



На линейке индикации значений фокусировки отображено текущее значение фокусировочной подвижки. Изменение значения фокусировки производится из варианта **Фокус** панели **Ввода даннных и управления**.

4.4 Мнемонические рисунки



Кнопки **F1, F3,** – эквивалент функциональных кнопок для любителей работы мышкой. Кнопка **Стоп** - функциональная кнопка **F5**. Кнопка **Пуск** – функциональная кнопка <**F12**>.

На рисунках отображается положение телескопа, купола, P2.

- **Мнемонический рисунок A**;

  На рисунке **A** отображается:

  – **положение телескопа по A** (синим цветом)

  – **направление на объект по A** (черным цветом)

  – **положение купола** (серый прямоугольник - забрало)
  – **положение „гнезда“** на куполе
  – **положение концевиков** $\pm 239^\circ$ телескопа (красный) и купола (серый)
  – **направление на объект** по введенным координатам - отображено зеленым цветом
  – **угловое расстояние** до объекта на рисунках обозначают дуги

- **мнемонический рисунок Z**;

  На рисунке **Z** отображается:

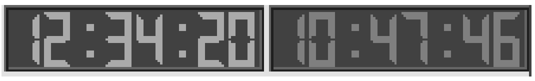
  – **положение телескопа по Z**(синим цветом)
  – **направление на объект по Z**(черным цветом)
  – **положение „гнезда“ на куполе**
  – **направление на объект** по введенным координатам - отображено зеленым цветом

- **мнемонический рисунок P2**;

  На рисунке отображается:

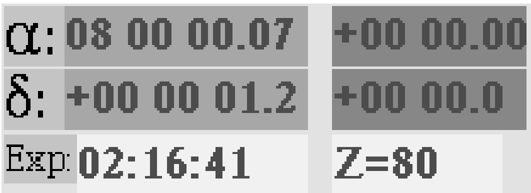
  – **положение P2** синим цветом изображено реальное (по датчику) положение поворотного стола относительно условного нуля (верхняя точка неподвижной окружности поворотного стола)
  – **расчетный параллактический угол** – изображен черным цветом с точкой
  – **сектор с красными ограничителями** – изображение недоступной зоны и положение концевиков.

4.5 Информация о времени



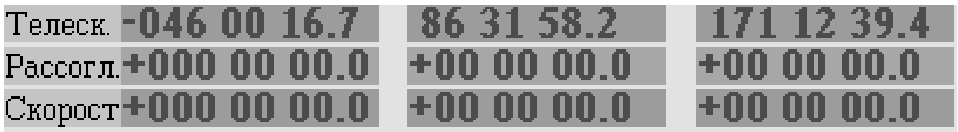
На рисунке слева находятся часы московского (зимнего) времени – оранжевая надпись. Справа находятся часы звездного времени – голубая надпись.

4.6 Информация о координатах и концевиках



Это информация о текущих (откорректированных) координатах. Рядом расположены поправки коррекции $\Delta\alpha$ и $\Delta\delta$. В нижней строке находится название ближайшего концевика и время движения к нему (для текущих координат).

4.7 Цифровая информация



Под рисунками находятся строки с цифровой информацией о состоянии телескопа:

- **Телеск.** – показания датчиков положения **A**, **Z**, **P**;
- **Рассогл.** – рассогласование $\mathbf{\Delta A}$, $\mathbf{\Delta Z}$, $\mathbf{\Delta P}$;
- **Скорост** – скорость движения $\dot{\mathbf{A}}$, $\dot{\mathbf{Z}}$, $\dot{\mathbf{P}}$.

4.8 Табло сообщений

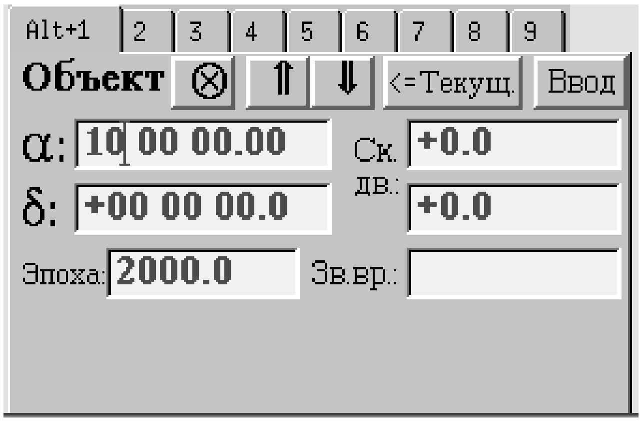
Сообщения об ошибках выделяются красным цветом, предупредительные сообщения – желтым, информационные сообщения – голубые. Новые сообщения появляются в верхней строке, сдвигая вниз предыдущие. Исчезают они самостоятельно через определенное время или могут быть сброшены при помощи **Ctrl+Delete** (но не **Del !**).

4.9 Панель ввода данных и управления

Панель имеет девять вариантов, которые переключаются мышкой или **Alt+цифра(1,2,...,9)**. На панелях имеются кнопки управления и окна для ввода текстовой информации. Убирается панель нажатием клавиши **Esc**. Клавиши редактирования обычные:

- <**Backspace**> – удаление знака слева от курсора;
- <**Delete**> – удаление знака справа от курсора или всего, что выделено мышкой;
- <**Стрелки**> – сдвиг курсора (можно переставлять его и мышкой);
- режима замены нет, только режим вставки.

4.9.1 Вариант Объект - <Alt+1>



Этот вариант панели предназначен для ввода заданий на наблюдения. Он в себе содержит:

- **окна для ввода координат**. Координаты пишутся в формате –
  для α – hh mm ss.ss
  для δ – $\pm$dd mm ss.s (пробел обязателен).
  Это полный формат для всей информации. Возможен сокращенный набор, когда опускаются секунды и минуты (они заполняются нулями).
  При тестировании телескопа в поле α можно вводить часовой угол в формате – t=$\pm$hh mm ss. При вводе t реальное α считается как
  α = Зв.вр. - t. Координаты тестового объекта можно также ввести в виде положения по **A,Z**. Для этого в полях ввода α,δ нужно набрать:
  A=$\pm$ddd mm ss
  Z=dd mm ss.
  При вводе координат в виде **A**, **Z** происходит их пересчет в α и δ;

- **окно Эпоха**. В это окно пишется эпоха, на которую приведены взятые координаты. Например: **2000.0, 1950.0** или любая дата в формате эпохи – **1996.5**. В этом случае при вводе координат вызывается программа О.Верходанова **epoch**, которая пересчитывет координаты на текущую дату. Пустое поле означает, что координаты уже приведены на текущую дату;

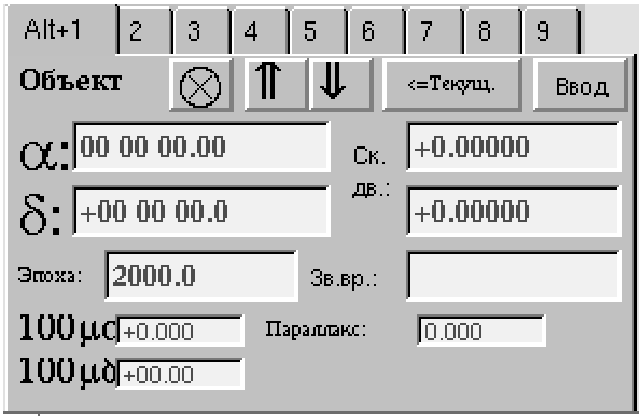
- **окна Ск. дв.** Эти окна предназначены для ввода задания при наблюдениях движущихся объектов. Скорости изменения координат по α и δ задаются в обычном числовом формате –
  для $\dot{\alpha}$ – $\pm$d.ddd сек/сек
  для $\dot{\delta}$ – $\pm$dd.ddd "/сек – $\pm$150"/сек (максимальное значение).
  Число знаков произвольное, а точнее соответствует стандартному машинному числу с двойной точностью (double). То есть 15 знаков, но значения $< 10^{-9}$ считаются равными нулю.

- **окно Зв. вр.** Звездное время S^* – это время на которое рассчитаны начальные координаты движущегося объекта.

Формат S^* – hh mm ss
Это время должно быть не более $\pm 12^h$ от текущего звездного времени. Вычисляется $\Delta t = S_{(\text{тек})} - S^*$ так, чтобы $-12^h < \Delta t < +12^h$. Координаты α и δ (введенные или полученные пересчетом с эпохи на текущую дату) корректируются на величины $\Delta t\ \dot{\alpha}$, $\Delta t\ \dot{\delta}$ и затем пересылаются в главную управляющую программу. Никакой специальной индикации о том, что $\dot{\alpha}$ и $\dot{\delta}$ введены и работают не предусмотрено (только изменение текущих координат α и δ во время ведения, смотри строчку "Скор.движ"в Инфомации о координатах <**Ctrl+1**>). Поправки коррекции при этом не меняются.

- **кнопка** $\otimes$**.**Эта кнопка выполняет функцию очистки окон для ввода текстовой информации. Тоже самое делает клавиша **Insert**;
- **кнопка** $\Uparrow$**.** При нажатии клавиши **F1** координаты из полей α, δ запоминаются и накапливаются, а при нажатии этой кнопки координаты вызываются в обратном порядке (можно не набирать дважды одни и те же координаты);
- **кнопка** $\Downarrow$**.** Эта кнопка поможет вам вернуться назад, если вы „проскочили“ нужные координаты;
- **кнопка** $\Longleftarrow$ **Текущ.** Она переносит текущие координаты в окна α,δ. Например для быстрого возвращения обратно на объект после других режимов, таких как **"Гнездо", Горизонт** и др;
- **кнопка Ввод.** Кнопка **Ввод** выполняет предварительный ввод координат в окно **введенные координаты** (как если бы их ввели астрономы) без останова телескопа. Эту возможность можно использовать для получения предварительной информации об этом объекте на панели индикации <**Ctrl+6**>.

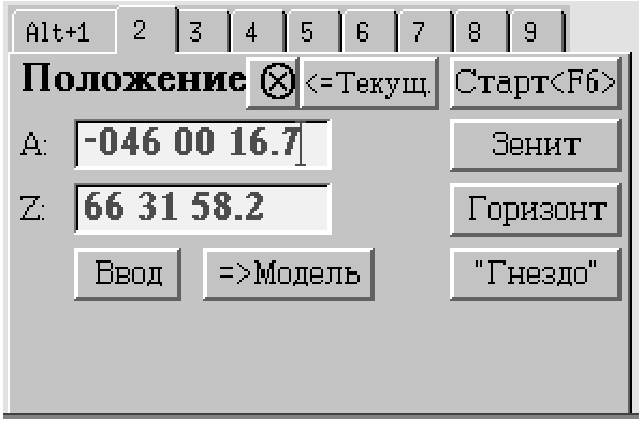
Для астрономов запускается другой вариант панели.



В нем предусмотрены дополнительные окна со следующей информацией:

- **окна 100**$\mu\alpha$ **и 100**$\mu\delta$ - собственное движение звезды за столетие;
- **окно параллакс** - параллакс звезды в угловых секундах.

4.9.2 Вариант Положение - <Alt+2>

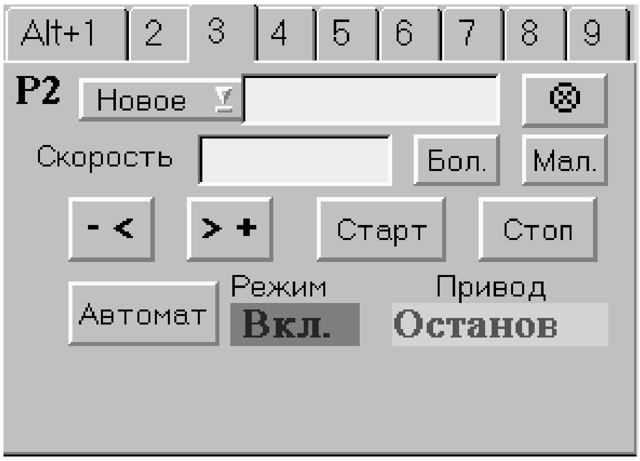


Правила работы с окнами ввода информации как и в предыдущем варианте. Этот вариант панели предназначен для перенаведения телескопа в конкретное место с последующим остановом. На панели находятся:

- **окна для ввода A, Z** — в эти окна вводятся нужные координаты. Формат для ввода **A** – $\pm$ddd mm ss, формат для ввода **Z** – dd mm ss;
- **кнопка** $\otimes$ — как и раньше эта кнопка очищает окна ввода информации. Такую же функцию выполняет клавиша **Insert**;
- **кнопка** $\Leftarrow$ **Текущ** — она переносит текущие значения **A, Z** в окна ввода информации и одновременно они вводятся в окна ввода α,δ предыдущего варианта **Объект**;
- **кнопка Старт <F6>** — эта кнопка выполняет наведение на **A/Z** позицию;

- **кнопки Зенит, Горизонт, „Гнездо“** — эти кнопки записывают нужные координаты в поля ввода информации и выполняют функцию <**F6**>;
- **кнопка Ввод** — данная кнопка переносит значения **A, Z** во введенные координаты для того, чтобы на экране можно было посмотреть предварительно это положение (без остановки телескопа);
- **кнопка⇒ Модель** — служит для установки или изменения начальных положений **A, Z** при работе в режиме **полная модель**.

4.9.3 Вариант P2 - <Alt+3>



Этот вариант панели предназначен для управления поворотным столом. На панели этого варианта имеются:

- **кнопка Новое** – выбор способа задания значения поворотного стола, т.е. нужно задать новое положение стола или величину сдвига.
- **окна для ввода информации**

  В них отражается:

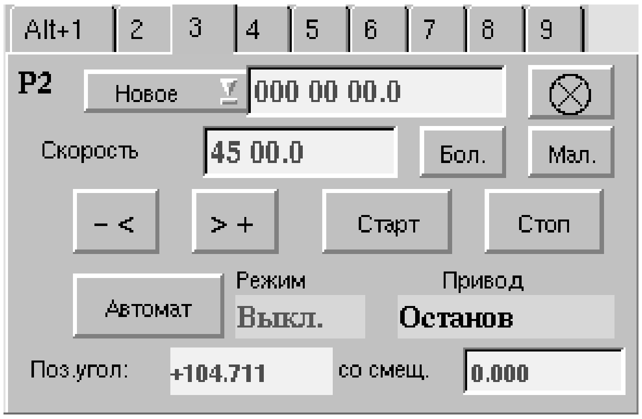
  – **новое положение стола/смещение** – записывается в следующем формате – ddd mm ss.s. Правила работы с окнами ввода информации прежние;

  – **окно Скорость** – информация записывается в формате – mm ss.s (минуты и секунды дуги в секунду времени, секунды можно не писать);

- **кнопка** ⊗ – как и раньше эта кнопка очищает окна для ввода информации;
- **кнопка Бол.** – установка в окно ввода информации скорости 45’/c;
- **кнопка Мал.** – установка в окно ввода информации скорости 2’/c;

- **кнопки** – < **,** > + – движение стола с установленной скоростью в нужном направлении. Кнопка – < – в минус, кнопка > + – в плюс;
- **кнопка Старт** – включение двигателя на рассчетное время, необходимое для переезда P2 в нужное положение, с заданной скоростью. Для более точной установки стола операцию нужно повторить;
- **кнопка Стоп** – для остановки двигателя. Работает только в режиме перегона P2;
- **кнопка Автомат** – выключение/включение режима наблюдения в ПФ с использованием поворотного стола. При включенном режиме **Автомат** ведение P2 начинается автоматически при переходе в ведение по **A, Z**;
- **поле Режим** – в этом поле показано включен или выключен режим **Автомат**;
- **поле Привод** – в нем отображено состояние привода, которое может быть следующим:
  - **Ведение** – реальное ведение в режиме **Автомат**
  - **Движение в** + – перегон стола в плюс
  - **Движение в** – – перегон стола в минус
  - **Останов** – поворотный стол не используется
  - **Выключен** – выключено питание УСО.

В варианте для астрономов панель выглядит иначе.



Добавлены окна **Поз. угол** и **со смещ.** Они предназначены для определения позиционного угла щели спектрографов в ПФ. Расчет производится по формуле:

$$P_a - P2 + P_s \tag{1}$$

где:

- P_a – параллактический угол;
- $P2$ – угол положения стола;
- P_s – угол смещения, определяемый конструкцией прибора.

4.9.4 Вариант Коррекция – <Alt+4>

Этот вариант панели служит для коррекции телескопа во время наблюдений, а также для ручного тестирования, заданием скоростей по **A** и **Z** в режиме **ведения** или **наведения**. В окнах для ввода информации можно устанавливать произвольные скорости. В режиме тест можно поставить конкретную скорость вручную. На рисунках изображены клавиши коррекции **A+**, **–A**, **Z+**, **–Z**. Нажатие на клавиши включает функцию коррекции, отпускание – выключает. Маленькие кнопки („спички“) включают и фиксируют соответствующие функции режима тестирования. Для остановки нажать клавишу **Стоп**. Диагональные клавиши **–A,–Z**; **A+,–Z**; **–A,Z+** и **A+,Z+** имитируют одновременное нажатие двух клавиш.

Установка стандартных скоростей (0.1"/с; 0.2"/с; 0.5"/с; 1.0"/с; 2.0"/с; 5.0"/с; 10.0"/с;) осуществляется клавишами расположенными слева. Вверху (над клавишами коррекции) находится надпись, отображающая выбранную скорость – **Va**=...; **Vz**=... .

Справа и внизу расположены **движки** для раздельной установки скорости по **A, Z**. Диапазон изменения скорости **движками** зависит от режима работы телескопа:

- **режим коррекции** – до 10.0"/с;
- **режим ведение** – по **A** – до 151.0"/с, а по **Z** – до 210.0"/с;
- **режим наведения** по **A** – до 27.0'/с, а по **Z** – до 18.0'/с.

Выбор режима производится нажатием на соответствующую кнопку справа.

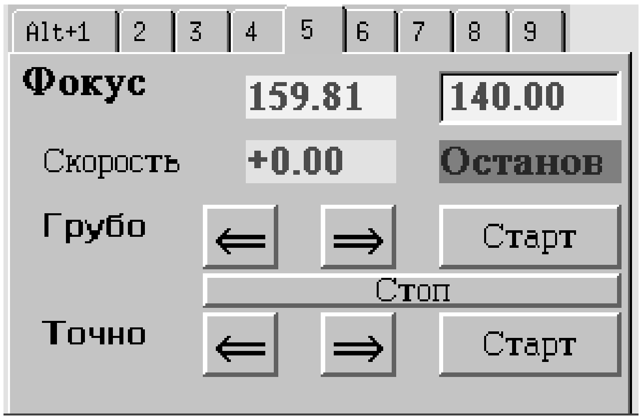
Включение тестовых режимов **Ведение** и **Наведение** следует делать **при остановленном телескопе**. Программа должна перейти в состояние **Тест**, после чего нужно сделать **Пуск** телескопа для реального включения привода. После этого можно работать с клавишами коррекции телескопа.

При переходе программы в состояние **тест** на черном фоне поля **БТА**, появляется надпись „тест”.

Отключение тестовых режимов **Ведение** и **Наведение** делается остановом телескопа. Попытка переключения режимов при работающем телескопе приводит к его останову.

Надпись под строкой **Привод A** и **Z** отражает режим работы привода.

4.9.5 Вариант Фокус -<Alt+5>



Вариант панели **Фокус** предназначен для управления приводом фокусировки. На панели показано текущее значение фокусировки, скорость и состояние привода:

- **окно состояния привода**. Надписи в окне, отражают состояние привода;

  Они могут быть следующими:

  – **Быстро** +
  – **Быстро** –
  – **Останов**
  – **Медл-о** +
  – **Медл-о** –
  – **Выключен** – выключено питание УСО

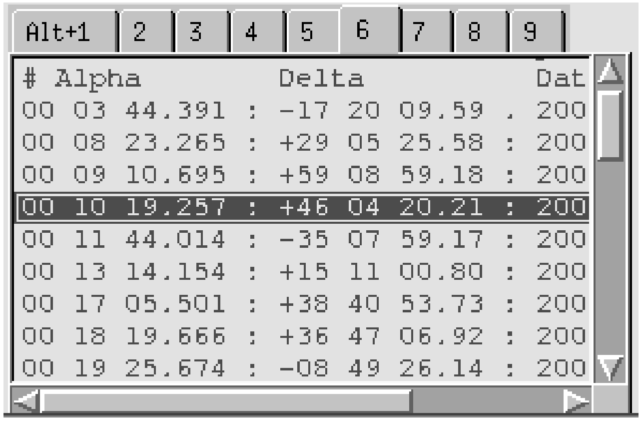
- **окно значения фокусировки**. Желаемое значение фокусировки набирается в окне для ввода информации;

- **кнопки Старт**. Кнопки **Старт** включают двигатель на рассчетное время, необходимое для движения к нужному значению фокусировки с выбранной скоростью (**Грубо, Точно**). Для более точной установки выбранного значения фокусировки нужно еще раз нажать на кнопку **Старт**;

- **кнопка Стоп**. В случае необходимости эта кнопка служит для остановки двигателя;

- **кнопки** $\Longleftarrow$ $\Longrightarrow$. Данные кнопки позволяют включать двигатель в нужном направлении с нужной скоростью.

4.9.6 Вариант Список объектов – <Alt+6>



При вызове этого варианта панели появляется окно с текущим списком. Просмотр длинного списка осуществляется при помощи **движков** по краям окна. Выбор нужной строки списка осуществляется одиночным нажатием (кликом) клавиш мышки. При этом содержание выделенной строки переносится в окна ввода координат объекта, варианта панели **Объект** (**Alt+1**). Двойной клик мышки выполняет и функцию **ввода**, что позволяет быстро просматривать информацию о выбранном объекте на **панели переключаемой индикации** (вариант **введенные координаты** <**Ctrl+6**>).

4.9.7 Вариант Купол – <Alt+7>

Вариант панели **Купол** предназначен для ручногои автоматического управления приводами купола. Этот вариант можно использовать только когда подключены схемы управления куполом через УСО компьютера (автор Данилов В.Г.). Этот вариант содержит следующую информацию:

- **Режим**;

  В этой строке может быть одна из, описанных ниже, надписей:

  – **Останов** – управление куполом от компьютера выключено

  – **Автомат** – включен автоматический режим согласования купола с телескопом во время наблюдений

- **Медлен.** + – малая скорость движения купола по часовой стрелке (в положительном направлении) в ручном режиме до 4°/мин
- **Медлен.-** – малая скорость привода купола против часовой стрелки (в отрицательном направлении) в ручном режиме
- **Средне** + – средняя скорость привода купола по часовой стрелке (в положительном направлении) в ручном режиме до 14°/мин
- **Средне -** – средняя скорость движения купола против часовой стрелки (в отрицательном направлении) в ручном режиме
- **Быстро** + – максимальная скорость привода купола по часовой стрелке (в положительном направлении) в ручном режиме до 29°/мин
- **Быстро -** – максимальная скорость движения купола против часовой стрелки (в отрицательном направлении) в ручном режиме

• **Кнопка Автомат** – включение схемы автоматического согласования купола с телескопом при наблюдениях. Это включение возможно только при реально остановленном куполе, иначе функция не сработает и будет выдано сообщение об ошибке;

• **Кнопка** $-<$ – отрицательное ускорение купола, т.е. увеличение отрицательной скорости или уменьшение положительной;

• **Кнопка** $>+$ – положительное ускорение купола, т.е. увеличение положительной скорости или уменьшение отрицательной;

  Примечание: во время работы последними двумя кнопками при смене направления движения программа контролирует и запрещает реверс привода.

• **Кнопка Стоп** – выключение режима **Автомат** или **Останов** при работе в ручном режиме.

Для удобства поле **Режим** и последние три кнопки продублированы в панели переключаемой индикации купола <**Ctrl+4**>.

Кроме мышки, описанные выше, кнопки можно включать и с клавиатуры:

• **клавиша** $<\uparrow>$ – включает кнопку **Автомат**;

• **клавиша** $<\leftarrow>$ – включает кнопку $-<$;

• **клавиша** $<\downarrow>$ – включает кнопку **Стоп**;

• **клавиша** $<\rightarrow>$ – включает кнопку $>+$.

4.9.8 Вариант Пульт – <Alt+8>.

В этот вариант перенесены часть функций с центрального пульта управления телескопом (ЦПУ).

На панели этого варианта находятся следующие надписи и кнопки:

- **надпись Пульт с кнопкой Включить** – кнопка переключает главную упраляющую программу в пультовой режим. При этом в поле **БТА**, строки основных состояний, появляется надпись **Пульт**, а на самой кнопке надпись **Включить** изменится на надпись **Выключить**. Это означает, что следующее нажатие на эту кнопку выключит этот режим;

- **надпись Зенит – Горизонт с кнопкой Включить** – кнопка включает режим **Зенит – Горизонт**, который разрешает движение телескопа по **Z** в нерабочей зоне (при **Z** $<5^\circ$ и **Z** $>$**80**°). Включается он только в этой зоне. При этом в поле **Цель**, строки основных состояний, появится надпись **Зенит – Гор.**, а надпись на кнопке изменится на **Выключить**;
  Примечание: при движении трубы в нерабочей зоне, в направлениях от 5° **вверх и от** 80° **вниз, происходит останов телескопа механическими концевиками. При этом индикация кнопок управления движением, кнопки (−<) и (>+), не гаснет. Для продолжения движения телескопа необходимо выполнить следуюшие операции:**

  1. **Нажать кнопку Стоп на панели пульта. Индикация погаснет.**
  2. **Повторно нажать на нужную кнопку управления движением.**

- **кнопка Вкл.Сист.Упр.** – включает (∼ на 2 секунды) реле для включения системы управления. Первое ее нажатие запускает системы масло-питания (СМП), а второе включает ЭМУ.

- **кнопка Стоп** – останов движения телескопа в ручном режиме;

- **строка A:** – ручное управление движением телескопа по **A**;

- **строка Z:** – ручное управление движением телескопа по **Z**;
  В начале этих строк отражается состояние привода ручного управления:
  - **Ост** – привод выключен
  - **0** – привод влючен, но скорость задания равна 0
  - + **(-)** – маленькая скорость ($3.5'$/*с*ек)
  - ++ **(- -)** – средняя скорость ($14'$/*с*ек)
  - +++ **(- - -)** – большая скорость ($27'$/*с*ек) по **A** и ($18'$/*с*ек) по **Z**

  Далее расположены кнопки управления движением:
  - **кнопки -**$<$ – отрицательное ускорение телескопа, т.е. увеличение отрицательной скорости или уменьшение положительной
  - **кнопки** $>+$ – положительное ускорение телескопа, т.е. увеличение положительной скорости или уменьшение отрицательной
    В нижнем ряду расположен ряд кнопок блокировки движения.
  - **кнопки A, Z, P, F, D (купол)** – программные блокировки управления соответствующими приводами. При включенной блокировке соответствующая кнопка меняет цвет на красный.

Кроме мышки, описанные выше, кнопки можно включать и с клавиатуры:

- **клавиша** $<$ **P** $>$ – вкл/выкл пульта;
- **клавиша** $<$ **Z** $>$ – вкл/выкл режима **Зенит – Горизонт**;
- **клавиша** $<$ **S** $>$ – включение системы управления;
- **клавиша** $<$**Пробел**$>$ – останов движения телескопа в ручном режиме;
- **клавиши** $<\uparrow>$ **и** $<\downarrow>$ – движение по **Z**;
- **клавиши** $<\leftarrow>$ **и** $<\rightarrow>$ – движение по **A**.

В следующих двух главах приведена подробная инструкция работы со вспомогательным пультом управления (ВПУ).

4.9.9 Назначение органов управления и сигнализации на вспомогательном пульте управления (ВПУ) в комнате N204

Подробное описание назначения тумблеров и кнопок **ВПУ**:

- **тумблер Подготовка приводов** – предназначен для включения и выключения приводов **A** и **Z**. Включение приводов осуществляется в двух режимах – автоматическом и ручном. Автоматический режим задается включением тумблера (положение **вверх**). Ручной режим не зависит от положения тумблера. Для включения приводов в ручном режиме необходимо в варианте **Пульт** панели ввода данных и управления интерфейса оператора (дисплейного пульта оператора) нажать кнопку **Вкл.Сист.Упр.** При первом первом нажитии этой клавиши включается система масло-питания **A** и **Z** (если она не включена), а при втором – привода (после высвечивания на ВПУ индикации **СМП**). Включенное состояние тумблера блокирует кнопку **Выключение СУ** от случайного ее нажатия.

  Выключение приводов осуществляется выключением тумблера (положение **вниз**). Назначение кнопок <**Вкл. ЭМУ**> и <**Выкл. ЭМУ**> на ЦПУ осталось прежним.

- **тумблер Подготовка Купола**. Работа с этим тумблером аналогична работе с тумблером **Сборка схемы купола** на ЦПУ.

- **кнопка Выключение СУ** – действует аналогично кнопке **Выкл. СМП** на ЦПУ. Действие ее во время работы приводов **A** и **Z** блокируется тумблером **Подготовка приводов**.

- **кнопка Стоп** – действует аналогично кнопке **Стоп телескопа** на ЦПУ.

- **тумблеры Крышки ГЗ, ПФ, ДЗ, ОЧГ и тумблеры ГП, ЛК, H1-H2.** Действие этой группы тумблеров аналогично действию одноименной группы тумблеров на ЦПУ. Для этих двух групп тумблеров, кроме **крышек ОЧГ**, используется схема передачи управления, т.е. управление тумблерами возможно или только с ВПУ, или только с ЦПУ.

- **кнопка Управление крышками и зеркалами из ком.N204 (Упр.ВПУ).** Кнопка установлена на клеммной панели ВПУ, которая располагается в нижней лицевой части шкафа VII в комнате N204. Передача управления группе тумблеров на ВПУ осуществляется нажатием на кнопку **Упр. ВПУ**. Перед нажатием кнопки необходимо убедиться в том, что группа тумблеров ГЗ, ПФ, ДЗ, H1-H2, ГП, ЛК на ВПУ установлена в тоже положение, что и одноименная группа тублеров на ЦПУ.

- **кнопка Управление крышками и зеркалами на ЦПУ (Упр.ЦПУ).** Кнопка установлена на левой панели ЦПУ. Передача управления группе тумблеров на ЦПУ осуществляется нажатием на кнопку **Упр. ЦПУ**. Перед нажатием на кнопку необходимо убедиться в том, что группа тумблеров ГЗ, ПФ, ДЗ, H1-H2, ГП, ЛК на ЦПУ установлена в тоже положение, что и одноименная группа тумблеров на ВПУ.

- **сигнализация СМП.** Яркое свечение светодиода индицирует включение СМП по обеим осям **A** и **Z**. Ослабленное свечение – по одной из осей (СМПА или СМПZ).

- **сигнализация приводов.** – индицирует включение приводов **A** и **Z**.

- **сигнализация Схема сборки купола.** Индицирует аналогично одноименной сигнализации на ЦПУ.

- **сигнализация ЭМЧ.** Яркое свечение светодиода говорит о том, что клин закрыт. Ослабленное свечение говорит о том, что клин еще не сел на место.

- **сигнализация Балансировка.** Работает аналогично одноименной сигнализации на ЦПУ.

- **сигнализация Штырь.** Работает аналогично одноименной сигнализации на ЦПУ.

- **сигнализация управления крышками и зеркалами.** Работает аналогично одноименной сигнализации на ЦПУ.

- **тумблер Аварийное освещение подкупольного пространства.** Установлен на клеммной панели ВПУ, которая расположена в нижней лицевой части шкафа VII в комнате N204.

4.9.10 Вариант Пароль – <Alt+9>

Этот вариант панели ввода данных и управления предназначен как для установки Главным оператором новых паролей доступа к системе , так и для ввода паролей при смене уровня доступа к системе пользователем или оператором.

Для ограничения доступа пользователей к системе управления созданы пять уровней доступа (привилегий). Прицип – чем выше номер уровня, тем больше привилегий. Первые три уровня являются уровнями пользователей, а два последних – уровни оператора. Привилегии распределены по уровням следующим образом:

- **первый уровень (Level1: Remoter User)** — только просмотр информации;

- **второй уровень (Level2: User)** — дает право вводить координаты;

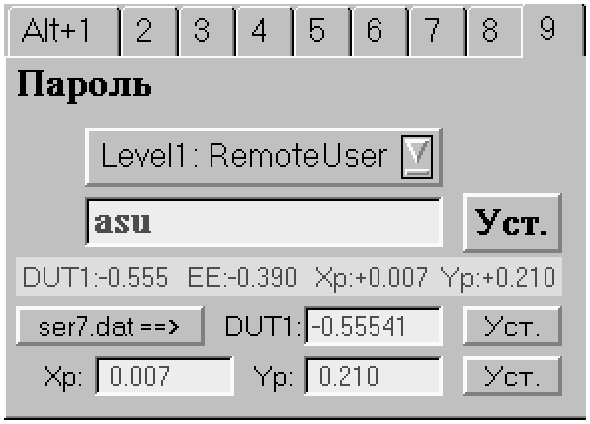
- **третий уровень (Level3: Super User)** — добавляется право управлять фокусировкой, P2 и осуществлять коррекцию телескопа во время ведения;

- **четвертый уровень (Level4: Operator)** — минимальные операторские привилегии (пуск/стоп телескопа, все операции, выполняемые по клавишам **F1...F12**, тестовые режимы);

- **пятый уровень (Level5: Main Operator)** — все функции оператора и пользователя.

Каждому уровню соответствует установленный пароль. При вводе пароля программа сравнивает его со списком установленных паролей. Если совпадений нет, то выдается сообщение **Плохой пароль**. В случае совпадения введенного пароля с одним из установленных – программа переходит в режим работы на данном уровне доступа. При этом выдается сообщение и меняется надпись в заголовке окна.

Внешний вид панели зависит от того на каком компьютере запускается интерфейс оператора. Когда он стартует на главном управляющем компьютере (**acs1**) или на компьютере рабочего места оператора (**acs5**), то сразу входит в режим **MainOperator** (уровень доступа 5), т.е. максимальные привилегии. При этом на экране выводится только интерфейс установки новых паролей.



Окошко паролей для смены текущего уровня не выводится, т.е. оператор, работающий на **своем рабочем** месте не может понизить уровень доступа.

В строке под окошком для ввода пароля отображается следующая информация:

- **DUT1** – поправка времени для пересчета координат объекта. Она используется для вычисления звездного времени если московское время в UTC, т.е. аппаратные синхронизирующие часы работают по UTC без ввода поправки DUT1;

- **EE** – значение уравнения равноденствия, которое используется для вычисления истинного звездного времени;

- X_p, Y_p – текущая поправка положения полярной (земной) оси.

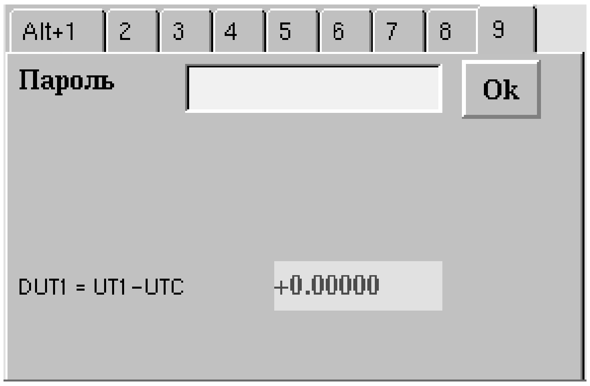
Ниже находятся текстовые окна для ввода этих поправок. В управляющую программу поправки вводятся при помощи кнопок <**Уст**>.

Кнопка <**ser7.dat==>** > запускает программу просмотра файла **ser7.dat** (с поправками времени и положением полюса), который находится в домашнем справочнике оператора. Последний вариант этого файла загружается по FTP из USNO (**ftp://maia.usno. navy.mil/ser7/ ser7.dat**).

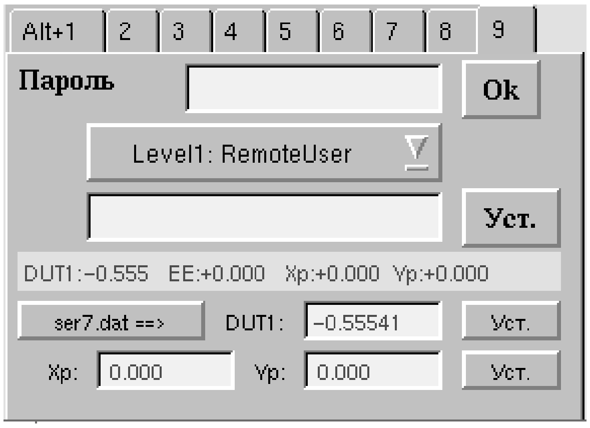
Для облегчения скачивания новой версии этого файла написан командный файл **ser7_wget.sh**. Он находится в домашнем справочнике оператора. Файл **ser7.dat** желательно обновлять не реже одного раза в месяц.

При запуске интерфейса оператора на удаленном компьютере наблюдателя он стартует в режиме **User**. При этом на экран выводится только окошко ввода пароля для получения уровня доступа.

Строка под окошком для ввода пароля показывает поправку времени для пересчета координат объекта.



При запуске интерфейса на одном из компьютеров АСУ, кроме **acs1** и **acs5**, он стартует в режиме **Operator** (уровень 4) и на экран выводится как окошко для ввода паролей так и интерфейс установки новых паролей. Строка под окошком для ввода пароля показывает поправку времени для пересчета координат объекта.



Т.е. оператор, загрузивший программу интерфейса подобным образом, может либо перевести ее на пятый уровень (полные привилегии), либо заблокировать доступ с этого интерфейса, введя другой пароль (например пароль первого уровня).

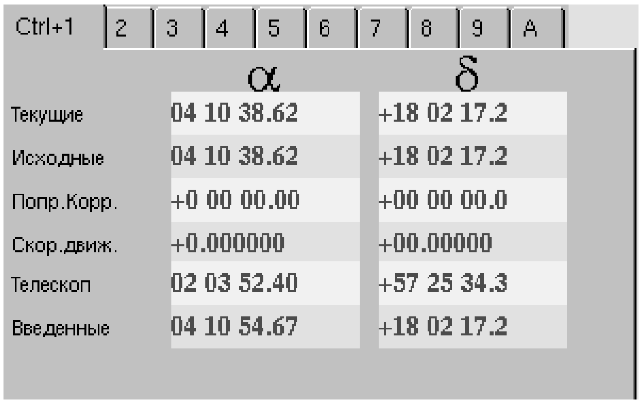
Операция по смене паролей доступна только **MainOperator**-у (уровень 5). Сначала необходимо выбрать по меню уровень для которого будет устанавливаться новый пароль. Затем ввести в окошко, расположенное под этим меню, новый пароль и нажать кнопку <**Уст**>. Нажатие ее при пустом поле ввода отменяет работу по паролям на данном уровне. Т.е. команды, данного уровня, принимаются независимо от введенного пароля. При изменениях паролей выдается сообщение и делается запись в протокол.

Для изменения уровня доступа пароль вводится в окошке, рядом с надписью **Пароль**. При этом символы не показываются, а заменяются звездочками. После ввода пароля нужно нажать кнопку <**Ok**>.

4.10 Панель переключаемой индикации

Панель имеет девять вариантов, которые переключаются либо мышкой, либо **Ctrl+цифра (0,1,2,...,9)**. **Ctrl+0** – выключает панель.

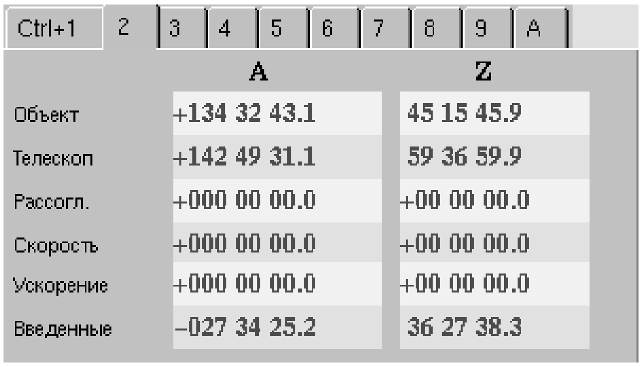
4.10.1 Вариант Информация о координатах – <Ctrl+1>



В этом варианте панели имеются строки со следующей информацией:

- **строка Текущие** – координаты по которым реально ведет телескоп (откорректированные);
- **строка Исходные** – координаты по которым наводился телескоп;
- **строка Попр.Корр.** – разность между исходными и текущими координатами;
- **строка Скор. движ.** – скорость смещения для движущегося объекта $\dot{\alpha}$, $\dot{\delta}$;
- **строка Телескоп** – обратный пересчет реальных значений **A, Z** телескопа в α, δ ;
- **строка Введенные** – предварительно введенные координаты следующего объекта.

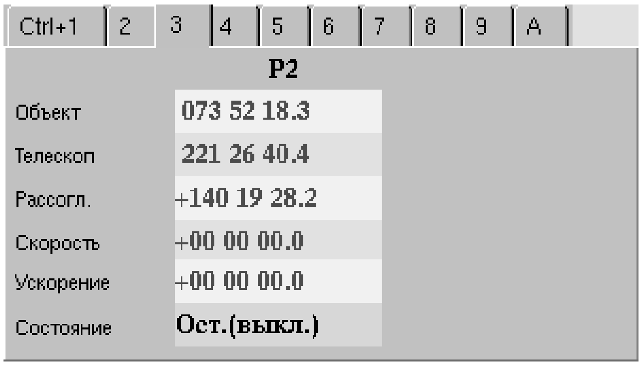
4.10.2 Вариант Информация по осям A, Z – <Ctrl+2>



В этом варианте панели представлена следующая информация:

- **строка Объект** – расчетное положение объекта (текущее);
- **строка Телескоп** – измеренное положение телескопа по датчикам;
- **строка Рассогл.** – разность между положениями объекта и телескопа;
- **строка Скорость** – измеряемая скорость движения телескопа;
- **строка Ускорение** – ускорение при разгоне-торможении;
- **строка Введенные** – расчетные **A, Z** по предварительно введенным α, δ.

4.10.3 Вариант Информация о P2 – <Ctrl+3>



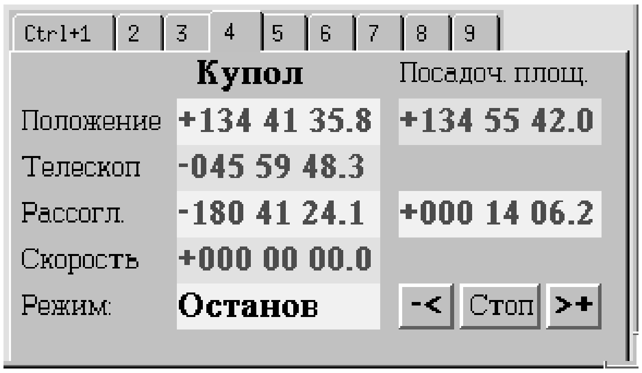
Этот вариант панели содержит следующую информацию о поворотном столе:

- **строка Объект** – расчетный параллактический угол объекта;
- **строка Телескоп** – положение поворотного стола по датчикам;
- **строка Рассогл.** – рассогласование между измеренным и расчетным положением стола. Рассчетное положение стола вычисляется таким образом, чтобы сохранять разность между параллактическим углом

объекта и положением стола на момент старта режима **ведение**. Во всех других режимах здесь показывается разность между параллактическим углом и положением стола;

- **строка Скорость** – скорость движения поворотного стола;
- **строка Ускорение** – ускорение движения поворотного стола;
- **строка Состояние** – режим работы Р2 и состояние привода.

4.10.4 Вариант Информация о куполе – <Ctrl+4>



В этом варианте панели собрана информация о куполе и посадочной площадке.
Информация о куполе:

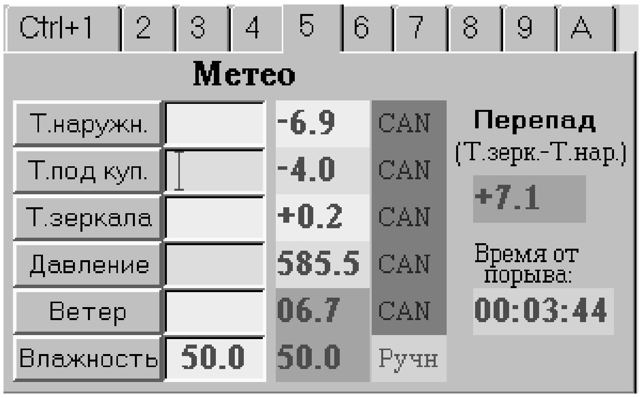
- **строка Положение** – положение купола;
- **строка Телескоп** – положение телескопа по азимуту;
- **строка Рассогл.** – рассогласование между положением телескопа и куполом;
- **строка Скорость** – скорость движения купола.

Информация о посадочной площадке:

- **строка Положение** – ближайшее положение, в которое нужно поставить купол, чтобы можно было положить трубу телескопа в горизонт;
- **строка Рассогл.** – рассогласование между этим положением и текущим положением купола.

В нижней строке расположено поле **Режим** и клавиши управления. Подробно они описаны ранее, в варианте панели ввода данных и управления **Купол (Alt+7)**.

4.10.5 Вариант Метео – <Ctrl+5>



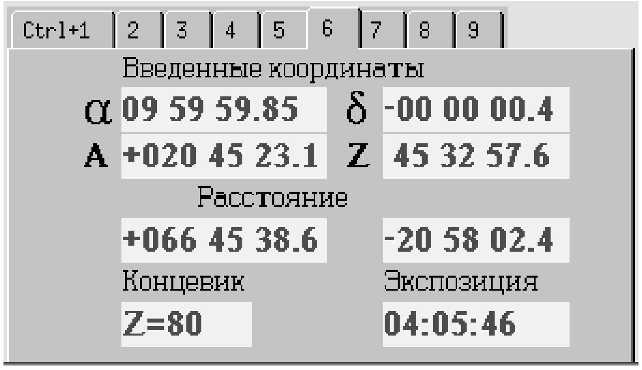
В этом варианте панели собрана следующая информация о метеоусловиях:

- **строка Т.наружная** – температура атмосферы;
- **строка Т. под куп.** – температура подкупольного пространства;
- **строка Т. зеркала** – температура зеркала;
- **строка Давление** – атмосферное давление;
- **строка Ветер** – скорость ветра. В зависимости от скорости ветра цвет в строке меняется на голубой (до 10.0м/с), желтый (от 10.0 до 15.0м/с), красный (больше 15.0м/с);
- **строка Влажность** – влажность воздуха (ручной ввод);

  В каждой строке имеются окна для ручного ввода данных. Рядом со значением метеопараметра указан источник информации.
- **поле Время от порыва** – в этом поле фиксируется время от последнего порыва ветра. На желтом фоне время от порыва в 10.0м/с, а на красном – от порыва в 15.0м/с. Через один час цвет поля изменяется на голубой.
- **строка Перепад** – перепад между температурами зеркала и атмосферы. Цвет этой строки также меняется в зависимости от перепада (голубой до 10°, желтый – 10°, красный после 11°).

При запуске интерфейса оператора на удаленном компьютере наблюдателя он стартует в режиме **User**. При этом панель не содержит окон для ручного ввода информации.

4.10.6 Вариант Введенные координаты – <Ctrl+6>



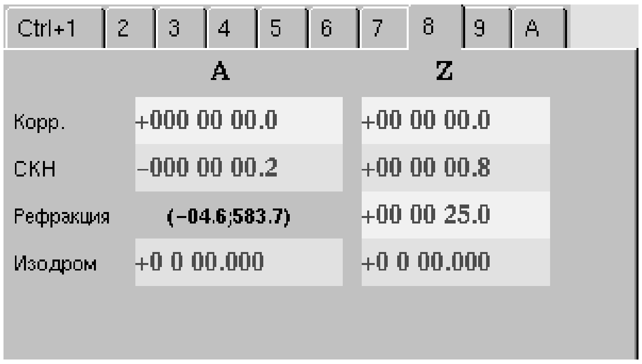
Здесь собрана информация о предварительно введенных координатах:

- **строка** α **и** δ – введеные α и δ;
- **строка A и Z** – пересчитанные **A, Z**;
- **строка Расстояние** – сколько градусов ехать по (**A, Z**) от текущего положения телескопа до предварительно введенного объекта;
- **строка Концевик** – название ближайшего концевика по ходу наблюдений введенного объекта (Z=5, Z=80, A=+239, A=-239);
- **строка Экспозиция** – время экспозиции до ближайшего концевика.

4.10.7 Вариант Концевики – <Ctrl+7>

В этом варианте панели представлена информация о ближайших програмных концевиках и указаны расстояния до них.

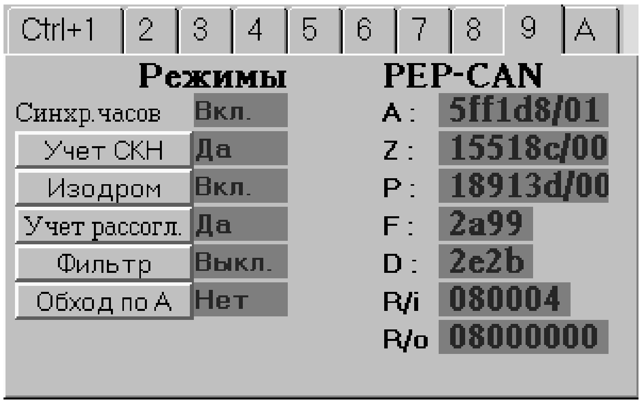
4.10.8 Вариант Информация о поправках – <Ctrl+8>



В этом варианте панели представлена информация о поправках:

- **строка Корр.** – разница между исходными и текущими координатами, во время ведения, пересчитанная в **A, Z**;
- **строка СКН** – поправки системы коррекции наведения;
- **строка Рефракция** – поправки на рефракцию, расчитанные с учетом температуры, давления и **Z** объекта. В скобках указаны температура и давление при которых производился расчет рефракции;
- **строка Изодром** – поправки скорости приводов, определяемые по ходу ведения.

4.10.9 Вариант Режимы – <Ctrl+9>



В этом варианте панели информация о включенных и выключенных режимах работы телескопа. Подробная информация о них содержится в описании меню **Режимы**. Зеленым цветом отмечены рабочие режимы, желтым и красным — изменения, вносимые оператором.

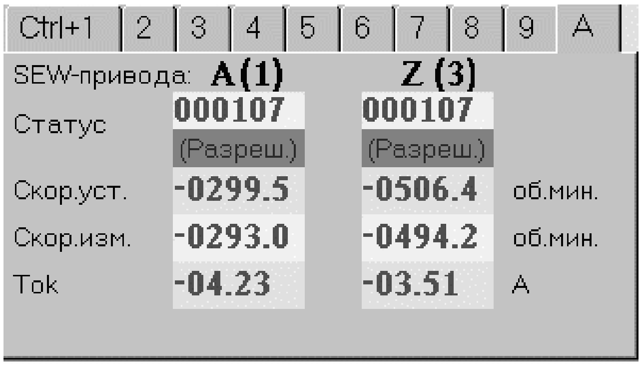
Строка **Синхр. часов** – признак работы программы синхронизации часов компьютера (вкл.или выкл.)

В правом ряду выводятся коды датчиков передаваемые от PEP-контроллеров по CAN-шине. Зеленый фон говорит о том, что соответствующие контроллеры включены и коды идут. Красный цвет фона означает отсутствие кодов. Представление кодов шестнадцатеричное.

где:

- **A** – код координаты азимута. После / – код концевиков;
- **Z** – код координаты зенитного расстояния. После / – код концевиков;
- **P** – код координаты поворотного стола. После / – код концевиков;
- **F** – код датчика фокусировки;
- **D** – код датчика купола;
- **R/i** – код принимаемый от контроллера РК;
- **R/o** – код передаваемый в контроллер РК.

4.10.10 Вариант Состояние приводов — <Ctrl+A>.



Данный вариант панели содержит основную информацию о состоянии приводов фирмы **SEW-EURODRIVE**. Информация расположена в две колонки - для **A(1)** (наведение), **A(2)** (ведения) и для **Z**. В колонке **A** показывается состояние привода, работающего в данный момент.

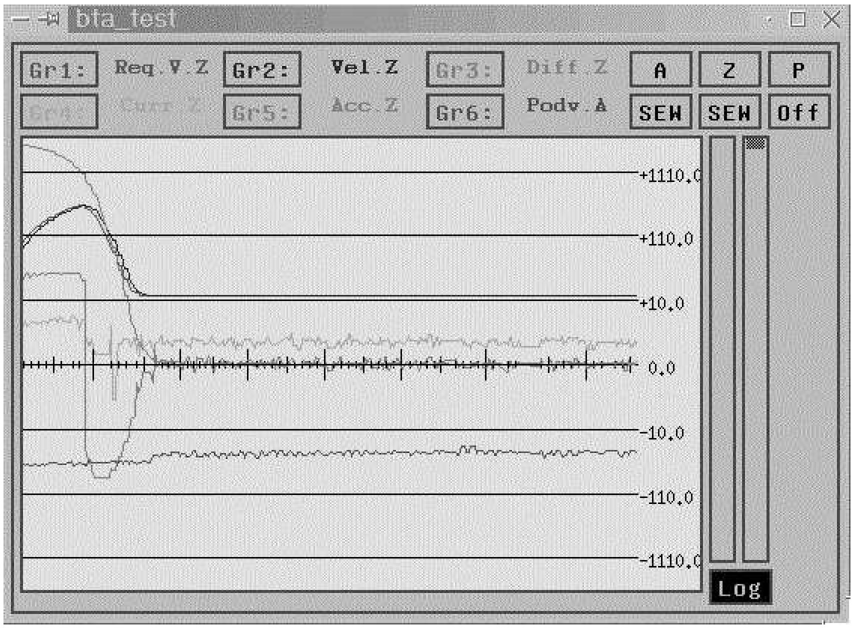
В названии колонки, в скобках, указан номер работающего привода (1,2,3). Каждая колонка содержит четыре параметра:

- **строка Статус** - 16-теричный код статуса привода (расшифровка битов в документации приводов). Если появляется нестандартное, ошибочное состояние, то расшифровка кода ошибки выдается в виде сообщения оператору. Список сообщений можно посмотреть в инструкции по работе с панелью управления цифровыми SEW-приводами осей БТА. Ниже расположена текстовая расшифровка основного состояния;
- **строка Скор. уст.** — расчетная скорость вала двигателя в об/мин;
- **строка Скор. изм.** — значение скорости по датчику привода в об/мин;
- **строка Ток** — ток двигателя в амперах.

5 Тест

В меню **Запуск** есть пункт **Варианты Теста**. Ниже приведено описание всех вариантов запуска программы теста.

5.1 окно Графики



При выборе варианта теста **....графики** появляется окно теста с тремя движущимися графиками разного цвета. Кнопки <**Gr1:**>, <**Gr2:**>, <**Gr3:**>, <**Gr4:**>, <**Gr5:**>,<**Gr6:**> вызывают меню с помощью которого к данному графику подключается одно из значений.

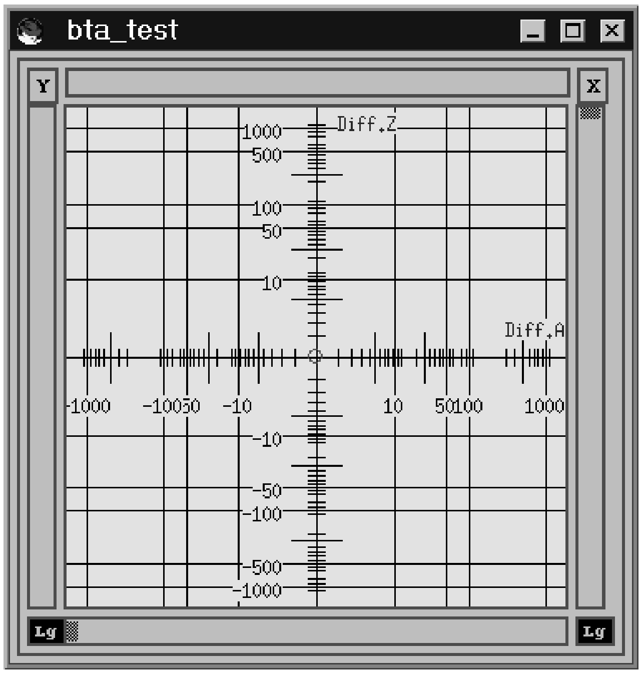
Кнопки <**A**>, <**Z**>, <**P**> позволяют сделать ускореный выбор стандартных значений (скорость заданная, скорость измереная, рассогласование, ток, ускорение, подвеска) для **A**, **Z**, **P** соответственно.

Кнопки **SEW** переключают графики 5 и 6 на установленную и измеренную скорости вала двигателя. Кнопка **Off** отключает графики 4,5,6 для того, чтобы не загромождать картинку.

В правой части окна расположены вертикальные **движки**. Левый – изменяет масштаб графика, правый – смещает нулевую линию. Непрерывное движение выполняется с нажатой средней кнопкой мышки. Одиночное нажатие первой или третьей кнопки мышки вызывает дискретное изменение значения. Нажатие первой кнопки эквивалентно смещению **движка** вниз, третьей – вверх. Нормально графики показываются в логарифмическом масштабе. Это с одной стороны вызывает искажение графика, с другой – позволяет на одном графике видеть и большие и малые значения. Под **движками** находится кнопка <**Log**>, она меняет логарифмический режим показа на пропорциональный и обратно.

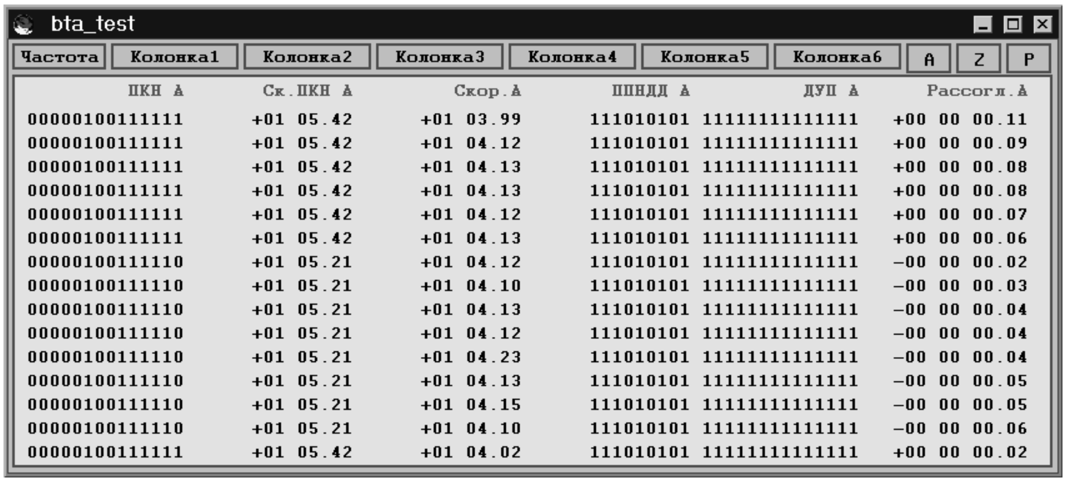
Цена деления на движущейся оси равна одной секунде. Вся ось на экране около 80 секунд.

5.2 .... 2D дисплей.



При выборе этого варианта теста появляется двухкоординатный дисплей, на координатной плоскости которого может быть отображена взаимозависимость двух параметров. По умолчанию это рассогласование по **A** и **Z**. Меню выбора значений вызывается нажатием на кнопки **X** и **Y** (нажимая кнопку **X** выбираем значение для оси **X**, кнопку **Y** – значение для оси **Y**). Вокруг дисплея расположены четыре **движка**. Верхний и нижний относятся к оси **X**. Верхний – меняет масштаб, а нижний сдвигает начало координат. При нажатой средней кнопке мышки **движки** работают непрерывно, а при одноразовом нажатии первой и третьей кнопки мышки значения изменяются дискретно. Правый и левый **движки** управляют осью **Y**. Правый **движок** меняет масштаб, левый – сдвигает начало координат. Кнопки <**Lg**>, как и в предыдущем варианте, изменяют логарифмический режим показа на пропорциональный и обратно. Правая кнопка управляет осью **X**, а левая осью **Y**.

5.3 Табло цифровое



ПКН А	Ск.ПКН А	Скор.А	ППНДД А	ДУП А	Рассогл.А
00000100111111	+01 05.42	+01 03.99	111010101	11111111111111	+00 00 00.11
00000100111111	+01 05.42	+01 04.12	111010101	11111111111111	+00 00 00.09
00000100111111	+01 05.42	+01 04.13	111010101	11111111111111	+00 00 00.08
00000100111111	+01 05.42	+01 04.13	111010101	11111111111111	+00 00 00.08
00000100111111	+01 05.42	+01 04.12	111010101	11111111111111	+00 00 00.07
00000100111111	+01 05.42	+01 04.13	111010101	11111111111111	+00 00 00.06
00000100111110	+01 05.21	+01 04.12	111010101	11111111111111	−00 00 00.02
00000100111110	+01 05.21	+01 04.10	111010101	11111111111111	−00 00 00.03
00000100111110	+01 05.21	+01 04.13	111010101	11111111111111	−00 00 00.04
00000100111110	+01 05.21	+01 04.12	111010101	11111111111111	−00 00 00.04
00000100111110	+01 05.21	+01 04.23	111010101	11111111111111	−00 00 00.04
00000100111110	+01 05.21	+01 04.13	111010101	11111111111111	−00 00 00.05
00000100111110	+01 05.21	+01 04.15	111010101	11111111111111	−00 00 00.05
00000100111110	+01 05.21	+01 04.10	111010101	11111111111111	−00 00 00.06
00000100111111	+01 05.42	+01 04.02	111010101	11111111111111	+00 00 00.02

При выборе варианта **....цифровое табло** вызывается окно в котором вы можете увидеть интересующую вас информацию. Меню выбора значений вызывается нажатием на кнопки <**Колонка 1...6**>. Кнопки <**A**>**,**<**Z**>**,** <**P**> осуществляют ускоренный выбор значений по **A, Z, P**. Кнопка <**частота**> позволяет изменять скорость опроса или останавливать процесс опроса совсем. Формат данных предопределен для каждого конкретного значения и не меняется.

Выход из всех вариантов теста **Ctrl+X** или **Ctrl+End**. **Ctrl+X** – выход из теста без остановки телескопа, **Ctrl+End** – выход из теста с остановкой телескопа.

5.4 Все 3 окна

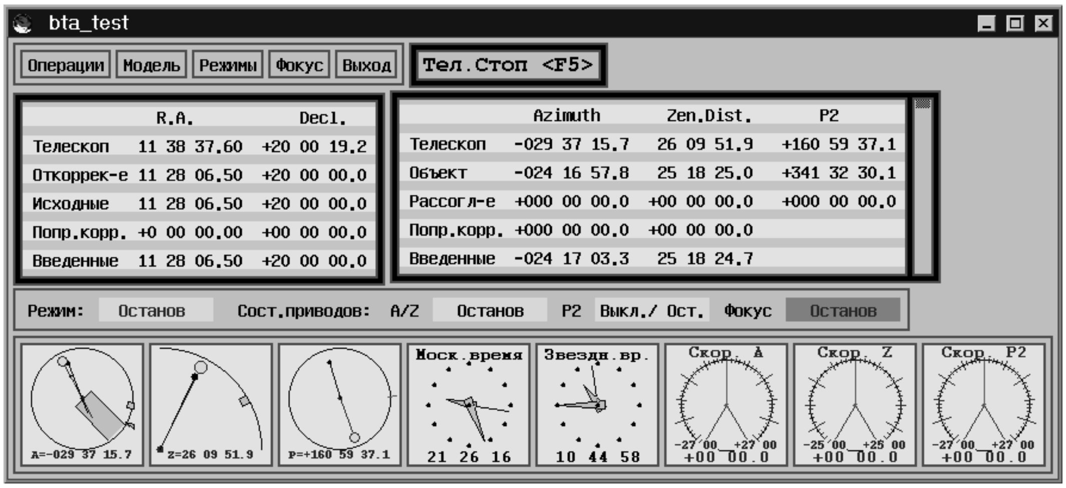
Программа теста в полном варианте выдает на экран три окна. Работать с этим вариантом на малоформатном дисплее неудобно, поэтому запуск этого варианта не рекомендуется.

5.5 Графики + Табло

ТВ этом варианте запускаются два окна – **Графики** и **Табло цифровое**.

5.6 Окно индикация

При выборе этой строки меню вызывается панель индикации параметров. По составу индицируемых параметров она идентична интерфейсу оператора. Реализуемые через меню **Операции** функции управления также аналогичны подобным функциям в интерфейсе оператора, но в нем они более удобны для пользования в штатном режиме работы.



Принцип работы с меню в программе теста похож на используемый в интерфейсе оператора, но выбор пункта нужно делать **не отпуская** кнопку мышки.

6 Некоторые вопросы загрузки / останова ОС Linux.

Все современные операционные системы, для ускорения работы с дисками, используют принцип кэширования (буферизации) дисковой файловой системы в оперативной памяти. Это приводит к тому, что существуют отдельные моменты времени когда состояние файловой системы на диске не соответствует последним изменениям файловой системы в буфере. Внезапный останов компьютера в такой момент приводит, как минимум, к потере этих (последних) изменений, а иногда и к некорректной файловой системе на диске. Поэтому не следует, без крайней необходимости, выключать питание компьютера или нажимать кнопку <**Reset**> без предварительной, правильной остановки системы.

Если все же подобная авария происходит, то при следующей загрузке автоматически запускается процедура проверки файловой системы. Для **ОС Linux** это программа **fsck**. Ее работа требует некоторого времени (зависит от размера диска). На экране при этом появляется надпись:

```
/dev/hda4 was not cleanly unmounted, check forced.
```

При нормальном завершении система загрузится примерно через минуту.

Если же (хоть это и маловероятно) случится повреждение файловой системы на экран будет выдано сообщение:

```
**************************************
fsck returned error code - REBOOT NOW!
**************************************
```

и приглашение администатору системы

```
login:
```

войти как суперпользователю и сделать проверку вручную
(например: **/sbin/fsck /dev/hda4**)

Если дежурный оператор сам не является администратором системы, **он должен обязательно!!! сообщить о возникшей проблеме администратору**. Система же, не дождавшись администратора, скорее всего загрузится.

Для правильного выхода из старой версии **ОС Linux** на компьютере **acs1** необходимо сначала переключить консоль компьютера из графического режима в текстовый – **Ctrl+Alt+F1**. Далее возможны два варианта:

- либо перезагрузить систему нажатием **Ctrl+Alt+Del** (компьютер выйдет на начальную загрузку **BIOS** и **Lilo**) после этого его можно выключать пока он не начал снова загружать **Linux**;
- либо войти в систему в текстовом режиме под именем пользователя **syshalt** (произойдет останов системы).

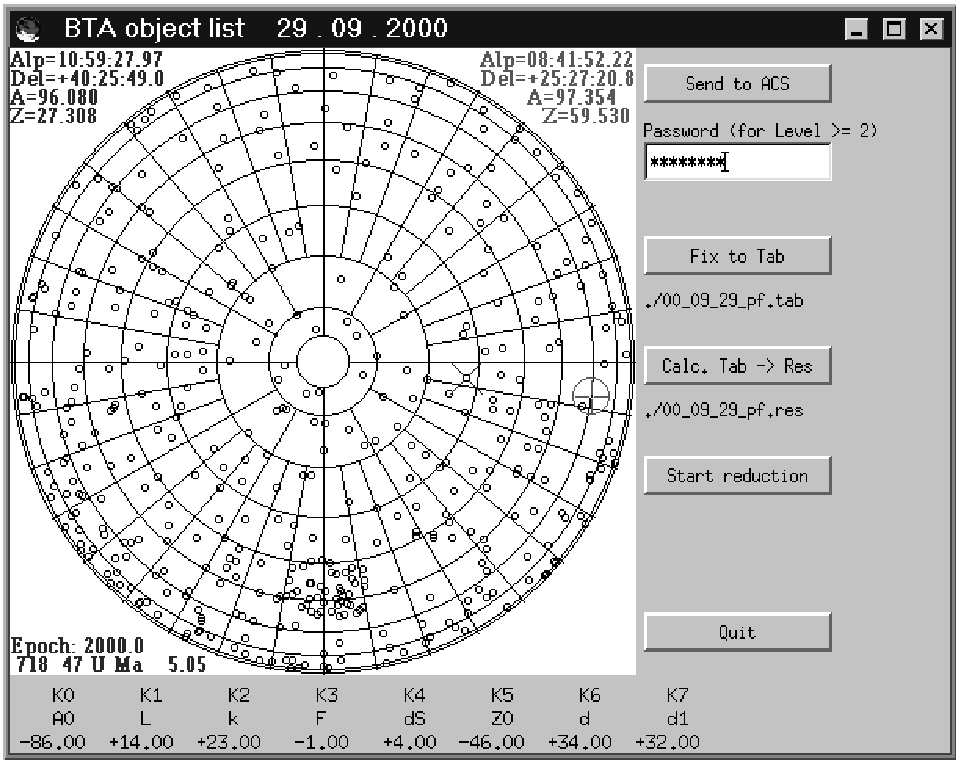
В новых версиях **Linux** (например на **acs5**) в окне с приглашением для входа пользователя есть специальная кнопка для перезагрузки или выключения компьютера.

Автоматической чистки справочника с протоколами на главном управляющем компьютере **acs1:/var/log/bta_control** пока не предусмотрено. **Поэтому администратор системы Linux должен следить за наличием свободного места на диске**.

7 Работа с программой bta_list.

Программа **bta_list** предназначена для проведения тестовых наблюдений по проверке точности наведения телескопа и определения поправок СКН. Для ее работы неоходима графическая оболочка **X11**.

Программа запускается либо через меню интерфейса оператора **Запуск** (пункт Астро.Каталоги), либо из командной строки по имени **bta_list** в справочнике содержащем файлы списков объектов с расширением **.lst**.



Формат списка:
hh mm ss.sss : dd mm ss.ss : 2000.0 # коментарий
(это координаты объекта на эпоху 2000.0 года, коментарий – номер звезды в ежегоднике, ее имя , звездная величина). Если в первой позиции стоит знак #, то эта строка не учитывается. Этот формат совместим с форматами списков объектов для программы **telescope** в интерфейсе наблюдателя и со списком объектов в интерфейсе оператора. Программа берет все файлы с расширением **.lst** и делает из них общий список. Программа запускается либо без параметров, либо с параметром – базовое имя файла. Из этого имени программа будет делать имя выходного файла, добавляя к нему название фокуса телескопа (**pf, n1, n2**) и расширение **.tab** для таблицы поправок коррекции и **.res** для результатов обсчета этой таблицы по методу наименьших квадратов. Если программа запускается без параметров, то она сама делает базовое имя из даты наблюдений в формате: **yy_mm_dd** т.е. две последние цифры года, номер месяца, номер дня.

После запуска программы на экране появляется мнемоническое изображение распределения объектов из считанного списка по координатам **A** и **Z**. Стороны света на рисунке соответствуют мнемонике, принятой в интерфейсе оператора:
вверху – юг; внизу – север; слева –восток; справа –запад (т.е. "вид сверху").

Красным кружком с перекрестием внутри изображено положение телескопа. В верхнем правом углу расположена цифровая информация о положении телескопа.

Выбор объекта из списка производится нажатием на любую кнопку мышки. Выбирается ближайший к указателю мышки объект из списка и отмечается синим перекрестием. Цифровая информация об объекте находится в левом верхнем углу.

В левом нижнем углу расположена эпоха (обычно 2000.0) и коментарий (имя звезды и т.д.) Вся информация на картинке регулярно обновляется.

Под картинкой находится информация о поправках СКН для фокуса в котором работает телескоп (**pf, n1, n2**).

При работе на любом компьютере, кроме **acs1**, нужно ввести пароль второго или третьего уровня в окошке для ввода паролей.

Справа от картинки расположены следующие кнопки:

- **кнопка <Send to ACS>** – служит для пересылки выбранных координат в управляющую программу.
  Для пересчета координат на текущую дату автоматически запускается программа **epoch** О.Верходанова;

- **кнопка <Password (for Level>=2)>** – окно для ввода пароля. На главном управляющем компьютере **acs1** и на компьютере рабочего места оператора **acs5** пароль не требуется.

- **кнопка <Fix to Tab>** – служит для записи результата коррекции телескопа в таблицу.
  Имя таблицы написано под кнопкой. Если файл еще не существует, то он создается при первой записи результата коррекции и в него пишется заголовок с датой, фокусом телескопа и текущими коэффициентами СКН.
  Примечание. Если программа запущена повторно с таким же именем файла, то она будет дописывать информацию в этот файл;

- **кнопка <Calc. Tab -> Res>** – служит для запуска программы **bta_lsqm** с именем файла сформированной таблицы.
  Программа запускается для расчета коэффициентов СКН методом наименьших квадратов и записи результата в файл с расширением **.res**, имя которого написано под кнопкой. Программу **bta_lsqm**, при необходимости повторно обработать таблицу, можно запускать из командной строки с параметром – имя файла таблицы. В имени выходного файла она сменит расширение **.tab** на расширение**.res**. В выходном файле содержится заголовок таблицы состоящий из даты, фокуса телескопа, текущих коэффициентов СКН. Далее печатаются рассчитанные коэффициенты СКН, Sigma (среднеквадратичная ошибка оставшихся невязок), теоретическая (предполагаемая) Sigma для каждого коэффициента, таблица невязок (исходные точки по A и Z, ошибки наведения, невязки аппроксимации).

- **кнопка <Quit>** – служит для выхода из программы.

Коэффициенты, полученные в результате обработки результата наблюдений, следует проанализировать и только после после этого принять решение об их изменении. Файл с поправками находится на

acs1:/usr/local/sbin/bta_control.coeff. Для изменения поправок необходимо знать пароль суперпользователя (root).

Пример файла таблицы 00_04_15_n2.tab.

```
Date:  Apr 15 2000
Focus: N2
#
#    K0      K1      K2      K3      K4      K5      K6      K7
#    A0      L       k       F       dS      Z0      d       d1
  -89.30  +15.50  +51.50   -1.60   +18.00  -18.50  +13.80  +22.00
#
:   Alpha        Delta   : dAlp    dDel :  dA     dZ  :   A      Z  :  Stime :
|14:07:57.22 +43:51:12.3|+000.64 -001.7|+003.9 +007.1|-097.55 14.09|12:49:44|
|15:15:31.40 +33:18:46.7|+000.67 +000.3|-009.4 +007.0|-081.31 29.21|12:54:27|
16:30:14.12 +21:29:15.2|+000.78 +000.7|-010.1 +007.9|-080.50 48.65|12:59:18|
|17:14:39.59 +14:23:18.6|+000.83 -002.3|-007.4 +010.5|-081.91 60.72|13:02:17|
|13:05:45.72 +35:47:53.9|+000.80 +005.0|-066.2 -006.1|+007.54 07.91|13:10:47|
|13:11:53.59 +27:52:38.1|+000.85 +004.7|-041.1 -004.9|+001.37 15.78|13:13:31|
|13:02:11.73 +10:57:28.0|+000.94 +002.9|-025.1 -004.0|+006.42 32.83|13:16:20|
|13:09:58.20 -05:32:26.3|+001.01 +000.5|-019.8 -001.2|+003.46 49.24|13:20:30|
|13:49:53.61 -18:08:07.7|+000.93 +001.1|-015.1 +000.1|-006.69 62.03|13:25:02|
|12:33:45.82 +41:21:26.8|+001.40 +002.1|-013.4 -015.7|+083.27 11.13|13:32:57|
|12:02:08.00 +43:02:45.5|+001.49 +001.2|-005.8 -016.3|+096.19 17.10|13:36:27|
|10:59:28.87 +40:25:51.4|+001.25 +001.4|-007.0 -014.0|+097.93 29.80|13:40:41|
|09:52:46.32 +26:00:23.9|+001.10 -000.4|-012.0 -011.7|+089.11 49.63|13:44:39|
|08:44:41.25 +18:09:11.6|+001.07 -000.2|-010.9 -011.4|+094.42 67.86|13:50:24|
|14:04:25.75 +64:22:31.5|+000.86 -004.6|+016.7 -004.2|+182.53 20.75|13:56:12|
|14:08:55.75 +77:32:50.7|+001.40 -003.2|+008.4 -003.0|+180.86 33.90|14:00:06|
|17:17:43.21 +89:02:04.8|-004.56 -001.4|+000.4 -001.8|+181.01 45.70|14:03:56|
|02:03:22.47 +72:25:12.8|+000.43 +001.1|-002.2 -001.0|+180.40 63.90|14:08:14|
```

Пример файла результата 00_04_15_n2.res.

```
Input data file: 00_04_15_n2.tab
-------------------------------------------------------------------
Date:  Apr 15 2000
Focus: N2
#
#    K0      K1      K2      K3      K4      K5      K6      K7
#    A0      L       k       F       dS      Z0      d       d1
  -89.30  +15.50  +51.50   -1.60   +18.00  -18.50  +13.80  +22.00
#
-------------------------------------------------------------------

     K0      K1      K2      K3      K4      K5      K6      K7
     A0      L       k       F       dS      Z0      d       d1
  -95.06   +9.41  +60.32   -0.90   +3.24  -24.28  +19.70  +21.48
Sigma=1.60
    5.31    6.83    8.14    0.43    0.60    8.17    5.38    6.86


     A       Z       dA    dZ      ddA   ddZ
  -097.55 14.09    +0.9  +7.1    -0.1  +1.5
  -081.31 29.22    -4.6  +7.0    +0.5  -0.3
  -080.50 48.66    -7.6  +7.9    +0.3  -1.1
  -081.91 60.74    -6.5 +10.5    +2.0  +0.7
  +007.55 07.92    -9.1  -6.1    +0.9  +0.1
  +001.38 15.78   -11.2  -4.9    +0.5  -0.7
  +006.43 32.84   -13.6  -4.0    +0.3  -0.5
  +003.46 49.25   -15.0  -1.2    -0.8  +0.4
  -006.69 62.05   -13.3  +0.1    -0.3  -1.0
  +083.27 11.14    -2.6 -15.7    -0.4  -0.0
  +096.19 17.10    -1.7 -16.3    -0.4  -1.1
  +097.93 29.81    -3.5 -14.0    +0.2  -0.0
  +089.11 49.65    -9.1 -11.7    -1.3  +0.6
  +094.42 67.89   -10.1 -11.4    -1.9  -0.2
  -177.47 20.76    +5.9  -4.2    -1.6  +0.2
  -179.14 33.91    +4.7  -3.0    +0.9  +0.5
  -178.99 45.71    +0.3  -1.8    -0.3  +0.6
  -179.60 63.92    -2.0  -1.0    +1.5  +0.3
```

8 Приложение

При обнаружении в статусе кодов ошибок программа **sew_error.h** отправляет оператору сообщение об ошибке.

Список сообщений об ошибках.

- 0 – нет ошибок,
- 1 – перегрузка по току модуля координат,
- 2 – ?резерв?,
- 3 – перегрев источника питания модуля,
- 4 – ?резерв?,
- 5 – сигнальная шина X5 повреждена,
- 6 – повреждено заземление источника питания,
- 7 – звено пост.тока источника питания,
- 8 – ограничение управления скоростью,
- 9 – переключатель S1 AIO11 в положении čurrent,
- 10 – IPOS:ILLOP(запрещнная команда),
- 11 – перегрев модуля координат,
- 12 – ?резерв?,
- 13 – ?резерв?,
- 14 – неисправен резольвер,
- 15 – нет внутр.ист.питания 24V,
- 16 – ?резерв?,
- 17 – переполнение стека,
- 18 – выход за нижнюю границу стека,
- 19 – не маскированное прерывание,
- 20 – неопределенный код операции,
- 21 – запрещенная команда,
- 22 – недопустимый операнд,
- 23 – недопустимая команда,
- 24 – несанкционированный доступ к шине,

- 25 – неисправность EEPROM,
- 26 – перегрев двигателя (внешн.неиспр.),
- 27 – обрыв или отсутствие концевиков,
- 28 – Fieldbus PDO/PDI тайм-аут,
- 29 – перепутаны концевики,
- 30 – тайм-аут концевика аварийной остановки,
- 31 – короткое замыкание выходного устройства,
- 32 – неправильный источник задания (индекс79),
- 33 – ?резерв?,
- 34 – тайм-аут Fieldbus связи,
- 35 – ?резерв?,
- 36 – необходимое оборудование не установлено,
- 37 – ?резерв?,
- 38 – ?резерв?,
- 39 – ошибка эталонного перемещения,
- 40 – таймаут синхронизации начальной загрузки,
- 41 – watchdog серво-модуля,
- 42 – отставание позиционирования,
- 43 – тайм-аут PC (serial связи),
- 44 – ?резерв?,
- 45 – ?резерв?,
- 46 – ?резерв?,
- 47 – ?резерв?,
- 48 – ?резерв?,
- 49 – ?резерв?,
- 50 – Положительный аппаратный концевик,
- 51 – Отрицательный аппаратный концевик,
- 52 – Положительный программный концевик,
- 53 – Отрицательный программный концевик,

- 54 – точка отсчета положения не определена,
- 55 – некорректный параметр устройства,
- 56 – необходимое оборудование не установлено,
- 57 – программа не существует,
- 58 – номер программной строки не существует,
- 59 – подпрограмма не существует,
- 60 – координата за пределами диапазона,
- 61 – заданная скорость больше чем Vmax,
- 62 – флэш EPROM,
- 63 – деление на ноль,
- 64 – глубокая вложенность подпрограммы,
- 65 – ошибка команды LM628,
- 66 – программная память заполнена,
- 67 – таймаут внешнего управления,
- 68 – заданная координата не достигнута,
- 69 – питание не подключено,
- 70 – SSI интерфейс абсолютного датчика неисправен,
- 71 – CANbus неисправен,
- 72 – переполнение индекса,
- 73 – неверная команда во время изменения координат,
- 74 – положение за пределами диапазона,
- 75 – резерв для будущих неисправностей в APx,
- 76 – teach error,
- 77 – недопустимая управляющая величина,
- 78 – ключ программного ограничения,
- 79 – ?резерв?,
- 80 – ?резерв?,
- 81 – ?резерв?,
- 82 – ?резерв?,

- 83 – ?резерв?,
- 84 – ?резерв?,
- 85 – ?резерв?,
- 86 – ?резерв?,
- 87 – тайм-аут FieldBus,
- 88 – NULL