

Утверждаю

Зам. директора САО РАН

A. F. Valsev

Валеев А.Ф.

28 февраля

2023г.



ИНСТРУКЦИЯ

для наблюдателей на телескопе «ЦЕЙСС-1000»

Нижний Архыз

2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Основные положения.....	3
2. Введение	5
3. Управление телескопом Цейсс-1000.....	6
1) Управление телескопом непосредственно на Цейсс-1000.....	6
2) Дистанционное управление телескопом из к.107 ЛК	6
3) Панель управления Телескопом, Куполом и крышками Зеркала.....	7
4) Панель ручного управления движением Телескопа и Купола.....	8
5) Панель управления Фокусировкой.....	8
4. Интерфейс состояния TCS.....	9
I. Панель состояния системы управления, телескопа и купола.....	9
II. Панель метеоданных.....	10
III. Панель графического представления положения телескопа в координатах A/Z и HA/Decl.....	10
IV. Форма ввода нового объекта.....	10
5. Интерфейс "Zeiss1000 TCS GUI".....	11
1) Окно №1. Наблюдательная информация.....	12
2) Окно №2. Ввод наблюдательных параметров.....	13
3) Окно №3. Вывод текущих параметров объект/телескоп.....	14
4) Окно №4. Ввод координат наблюдаемого объекта.....	15
5) Окно №5. Коррекция движения телескопа.....	16
6) Окно №6. Управление движением телескопа.....	17
7) Окно №7. Управление куполом.....	18
8) Окно №8. Состояние SEW-контроллеров.....	19
9) Окно №9. Границы разрешенной области работы телескопа.....	20
10) Окно №10. Система поправок наведения и точного сопровождения объектов.....	21
11) Окно №11. Log-сообщения.....	22

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Наблюдатели допускаются к самостоятельной работе на телескопе после проведения инструктажа и получения допуска к работе.

Для этого необходимо:

- изучить Инструкцию для наблюдателей на телескопе «Цейсс-1000»;
- изучить Инструкцию по технике безопасности и безопасной эксплуатации электроустановок;
- изучить Инструкцию по противопожарной безопасности;
- пройти обучающий курс наблюдений под руководством астрономов, имеющих допуск к самостоятельным наблюдениям на телескопе.

2. Наблюдатель, допущенный к самостоятельной работе на телескопе Цейсс-1000, имеет право:

- получить учетную запись для самостоятельных наблюдений на телескопе;
- проводить самостоятельные наблюдения непосредственно на телескопе;
- проводить самостоятельные удаленные наблюдения;
- принимать самостоятельные решения о начале и конце наблюдений в соответствии с погодными условиями;
- самостоятельно заполнять журналы наблюдений;
- информировать ответственных в случае внештатных ситуаций.

3. Обязанности:

- работать только под своим именем;
- при подъеме на телескоп ставить в известность ответственного за Цейсс-1000;
- при подъеме на телескоп с посторонними (экскурсии на Цейсс-1000 запрещены) уведомлять незамедлительно ответственного за Цейсс;
- проверять перед началом каждого наблюдения работоспособность телескопа, электропитания и наблюдательных программ;
- после установки соответствующего наблюдательного оборудования, в первый день сета проверить его работоспособность днем и доложить о его готовности ответственным за перевешивание аппаратуры;

- проверить в соответствующих программах управления телескопом правильность установки оборудования, название программы наблюдений, авторов, даты и пр. В случае несоответствия, скорректировать данные вручную;
- обо всех неисправностях сразу писать в журнале наблюдений;
- если неисправности не устранены - звонить ответственным;
- заполнять журнал наблюдений в к. 107 ЛК в тот же день;
- заполнять электронный журнал наблюдений в конце сета, но не позднее конца текущего месяца;
- при готовности наблюдать в резервное время, заранее написать “Служебную” на имя зам. директора по БТА.

4. Необходимо руководствоваться при открытии телескопа следующими ограничениями:

- 1) по ветру – более 10 м/с;
- 2) по влажности – более 90%;
- 3) по облачности – низкая облачность и наличие тумана;
- 4) не наблюдать Юг и Запад при ветре около 10 м/с.

5. По окончании наблюдений убедиться:

- 1) забрало закрыто до конца;
- 2) телескоп и купол переведены в режим «Парковка»;
- 3) питание двигателей телескопа, крышек зеркала и купола отключено;
- 4) **НЕ** отключать питание трубы телескопа.

6. Запрещается:

- передавать свою учетную запись другому лицу;
- начинать наблюдения, не убедившись в правильности заполнения наблюдательных данных, работоспособности оборудования и допустимых погодных условиях;
- приводить на телескоп посторонних и выходить на крышу;
- проводить экскурсии на телескопе без разрешения.

ВВЕДЕНИЕ

Данная инструкция учитывает все последние изменения, проведённые на телескопе за последние годы. С июня 2013г. на телескопе ЦЕЙСС-1000 введена в эксплуатацию новая система управления телескопом. Управление телескопом осуществляется серверной программой работающей на компьютере TCS “ztc.sao.ru” по командам, поступающим через физические и программные интерфейсы пользователей.

Для выполнения управляющих команд телескопом, в новой системе используются электромеханические приводы и датчики, объединенные полевой шиной CAN-bus. Регулирование скорости электродвигателей в приводах главных осей телескопа, а также контроль за исполнением поступающих команд, выполняют электронные устройства частотных преобразователей фирмы SEW-EURODRIVE.

Реализованный способ управления является исключительно программным и может осуществляться как локально, из помещений башни, так и дистанционно: с любого компьютера в локальной сети САО. В данный момент, управление можно осуществлять без подъема на телескоп с помощью веб-интерфейсов и через интерфейсы сервера ztc.sao.ru.

Всем астрономам, наблюдающим на телескопе ЦЕЙСС-1000, необходимо ознакомиться с данной инструкцией, пройти инструктаж и получить допуск к работе с новой системой управления телескопом.

**Астрономы, не прошедшие инструктаж,
к наблюдениям на телескопе
ЦЕЙСС-1000
не допускаются!!!**

УПРАВЛЕНИЕ ТЕЛЕСКОПОМ ЦЕЙСС-1000

Управление телескопом осуществляется программно, независимо от того, находитесь вы на телескопе или управляете дистанционно.

Управление непосредственно на телескопе.

Необходимо зайти на сервер управления TCS "ztcs" под пользователем "obs" и запустить:

1. Пользовательский интерфейс "Zeiss1000 TCS GUI", ярлык которого находится на рабочем столе.
2. Web-интерфейс TCS Цейсс-1000 «Управление Телескопом, Куполом и крышками Зеркала».
3. С другого компьютера "zzserv" также запустить web-интерфейс TCS Цейсс-1000 «Управление Телескопом, Куполом и крышками Зеркала» для управления фокусировкой телескопа.

Дистанционное управление телескопом разрешено с ограниченного количества компьютеров в локальной сети САО. Данная инструкция описывает порядок работы из ЛК к.107 удаленных наблюдений.

Необходимо зайти на компьютер "zrobs" под пользователем "obs" и запустить:

1. Сервер Xming (если не запущен) (ярлык "Xming").
2. Интерфейс "Zeiss1000 TCS GUI" (ярлык "ZEISS-GUI OBS").
3. Web-интерфейс TCS Цейсс-1000 «Управление Телескопом, Куполом и крышками Зеркала».
4. Программный телефон "Sjphone" (ярлык "Run Sjphone on ZTCS").
5. Программу "3CX Phone" (ярлык "3CX Phone").
6. В программе "3CX Phone" окно "Destination number" выбрать номер "sip@192.168.3.97" и нажать кнопку "Connect" для вывода звука из подкупольного и аппаратной телескопа на звуковую колонку.

Рекомендуется открыть веб-интерфейсы:

1. Метео:
 - "BTA TCS meteo_today" – tb.sao.ru/tcs/meteo/meteo_today.html
 - либо "Zeiss1000 TCS meteo" – ztcs.sao.ru/meteo
 - либо "Owen meteo" – remacs.sao.ru/index.files/Owen.htm
 - либо "BTA panel meteo" – ishtar.sao.ru/BTApanels/weather.html
2. Изображение "Всё небо":
 - "OMEA AllSky camera" – sao.ru/tb/webcam/mono_allsky.html
 - "Miratlas AllSky IP-camera" – zarch.sao.ru/webcam/mirat_allsky.html
 - "TV AllSky camera" – zarch.sao.ru/webcam/zsky_webcam_maxi.html
3. Изображения «Все ТВ камеры на Цейсс-1000» на сайте Цейсс-1000

Управление Телескопом, Куполом, крышками Зеркала и Фокусировкой

Осуществляется с помощью Web-интерфейса TCS Цейсс-1000.

1. Войти можно через главную страницу CAO (sao.ru).
2. Окно «Цейсс-1000 в реальном времени» выйти на сайт Цейсс-1000.
3. Войти в «Web-интерфейсы TCS Цейсс-1000»
4. Открыть панель управления «Управление Телескопом, Куполом и крышками Зеркала».
5. Активировать панель управления, введя имя и пароль.

Zeiss/Moxa Dome&Mirror control

User: Shergin V.S. (AccessLevel=5)

User: vsher --user's--choice- Passw: ●●●● Set

Doors Stop 100% DomeDoors Open DomeDoors Close Stop

Covers Stop 100% Mirror Open Mirror Close Stop

Lamp Off Light On Light Off

Dome On DomePower On DomePower Off Moxa's Time 1406891s

KBX Connected Tel.Tube Power Cabinets Power SEW Power KBX's Time 32269s

Zeiss TCS state			
Telescope	Tracking	Dome	Stop
H.A.:	04:07:44.745	Azimuth:	76.29 (-2)
Decl.:	+29:43:29.12	Velocity:	0
Azim:	+95:49:26.83	Targ.Azim.:	76.76
Z.D.:	+50:18:55.34	Difference:	0.47
V _{HA} :	+00:00:01.004	V _{Decl} :	+00:00:00.00

Mirror schematic view

Zeiss-1000 schematic view

В панели управления реализована авторизация пользователя по списку зарегистрированных наблюдателей. Позволяет удаленно управлять открытием/закрытием купола и зеркала, включением лампы подсветки и питания *SEW*-привода купола, включением питания устройств на трубе телескопа, *SEW*-приводов телескопа, стоек в аппаратной. Однократное нажатие на:

DomeDoors Open/Close – открыть/закрыть забралую

Mirror Open/Close – открыть/закрыть крышки зеркала.

Light On/Off – включить/выключить подсветку в подкупольном.

Tel.Tube Power – включить/отключить питание на трубе телескопа (в настоящее время разрешён только для сервисных и технических работ).

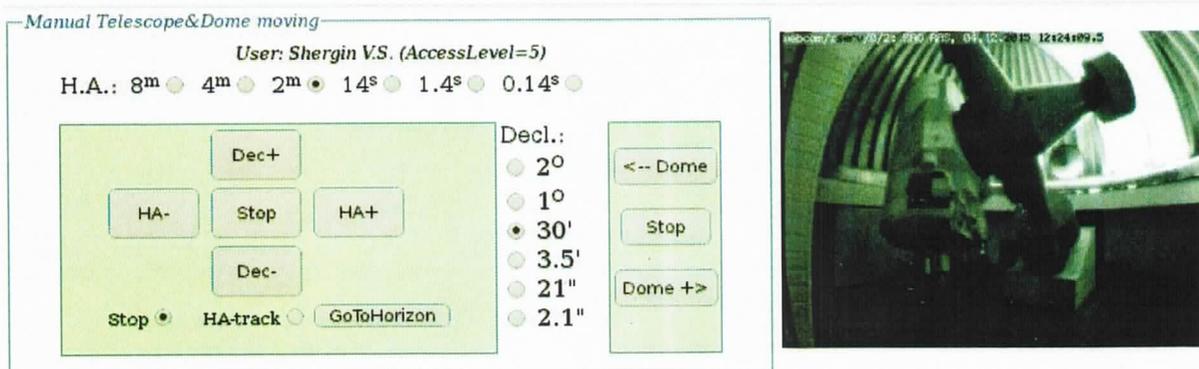
Cabinets Power – включить/отключить питание стоек в аппаратной.

SEW Power – включить/отключить питание *SEW*-приводов телескопа.

Пользователям следует иметь ввиду, что реальной обратной связи в устройствах нет и, открывая/закрывая купол, следует контролировать процесс по звуку и картинке с ТВ-камеры в панели ниже, т.к. то что показывается на модельном рисунке - **имитация**.

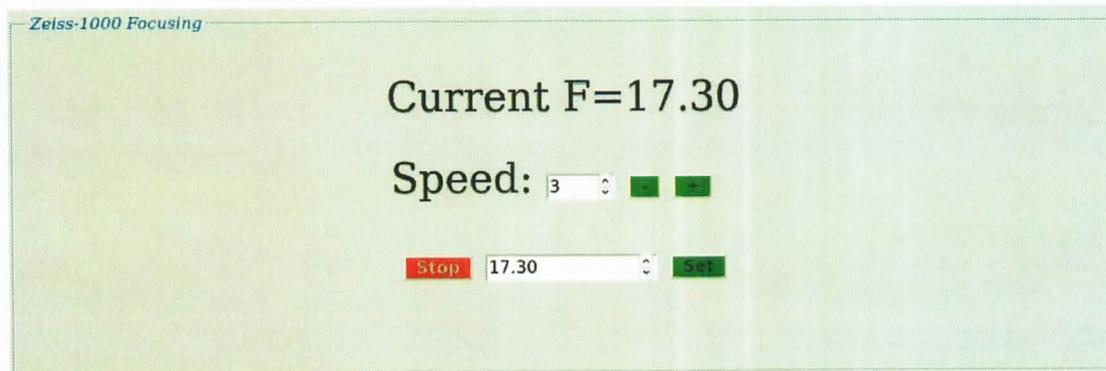
Note: интерфейс управления можно запускать не только из локальной сети САО, но и из внешнего Интернета. В этом случае он является чисто информационным, т.е. работает от имени пользователя *guest*, не позволяя вводить других имен.

Панель ручного управления движением телескопа и купола



Однократное нажатие на кнопки позволяет вести телескоп с разными скоростями по HA/Decl., а купол в одну или другую сторону. Контролировать движение телескопа и купола можно по ТВ изображению в реальном времени, по координатам на панели управления, через программу "Zeiss1000 TCS GUI" или через интерфейс состояния TCS.

Панель управления фокусировкой



Активируется при включении питания SEW-приводов телескопа.

В его верхней части отображается текущее значение фокуса, округленное до сотых долей миллиметра. Следующая строка (“Speed:. . .”) позволяет выбрать скорость перемещения двигателя (одна из четырех скоростей) для ручного перемещения. При удержании кнопки «+» или «-» фокус перемещается в соответствующем направлении с выбранной скоростью. После отпускания кнопок происходит его останов.

Третья строка содержит окно ввода и кнопки управления для автоматической установки заданного значения фокуса. Кнопка “Stop” останавливает движение, кнопка “Set” позволяет активировать процесс установки указанного в поле значения фокуса. Выбор значения можно делать как при помощи «ползунка», так и вводя нужное число с клавиатуры.

В случае попытки введения данных, выходящих за возможный диапазон перемещения фокусирующего механизма, откроется диалоговое сообщения об ошибке.

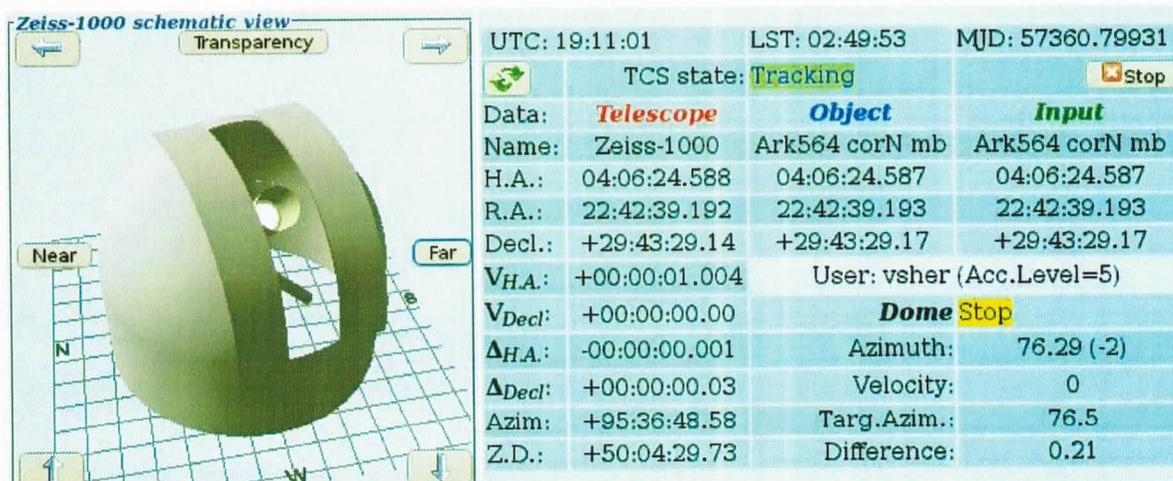
Активные в данный момент кнопки подсвечены зеленым цветом, неактивные — красным. Так, во время движения фокусирующего механизма активной становится кнопка “Stop”, а остальные кнопки управления движения — неактивными. В случае необходимости, перемещение механизма можно остановить в любой момент при помощи кнопки “Stop”.

Интерфейс состояния TCS

Предоставляет информацию о состоянии системы управления, телескопа, купола, метеоданных. Вызвать интерфейс:

1. Зайти на сайт телескопа Цейсс-1000
2. Войти в “Web-интерфейсы TCS Цейсс-1000”
3. Открыть «Интерфейс состояния TCS», который состоит из 4-х панелей

I. Панель состояния системы управления, телескопа и купола



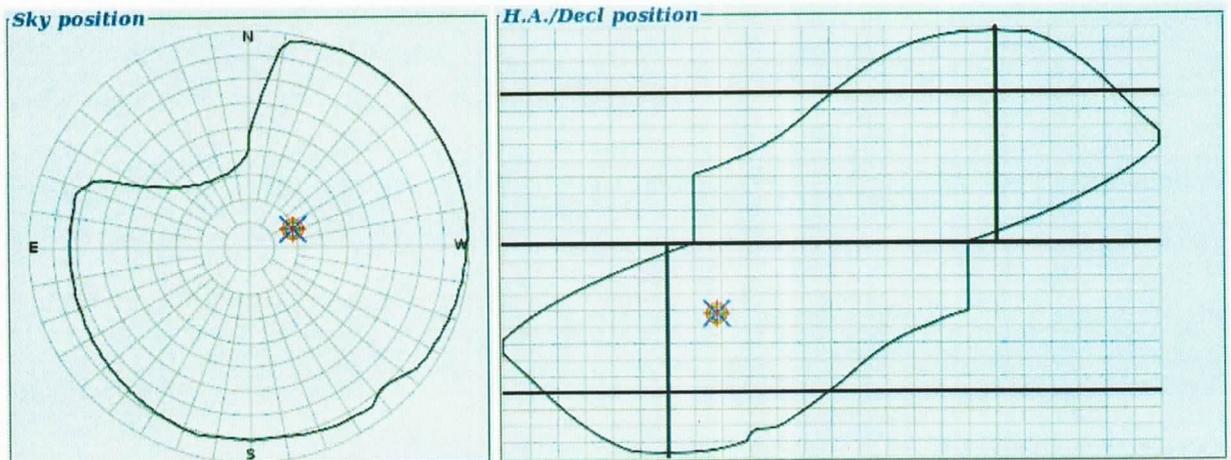
Data:	Telescope	Object	Input
Name:	Zeiss-1000	Ark564 corN mb	Ark564 corN mb
H.A.:	04:06:24.588	04:06:24.587	04:06:24.587
R.A.:	22:42:39.192	22:42:39.193	22:42:39.193
Decl.:	+29:43:29.14	+29:43:29.17	+29:43:29.17
V _{HA} :	+00:00:01.004	User: vsher (Acc.Level=5)	
V _{Decl} :	+00:00:00.00	Dome Stop	
Δ _{HA} :	-00:00:00.001	Azimuth:	76.29 (-2)
Δ _{Decl} :	+00:00:00.03	Velocity:	0
Azim:	+95:36:48.58	Targ.Azim.:	76.5
Z.D.:	+50:04:29.73	Difference:	0.21

Положением показа купола и телескопа на схематической картинке можно управлять кнопками. Имя пользователя берется (средствами HTML5) введенное на странице управления (иначе — *guest*).

II. Панель метеоданных

Meteo data				
Outdoor Temperature	Average Wind	High Wind	Air Pressure	Humidity
-12.9°C	0.6m/s	1.4m/s	597.5mmHg	90.5%

III. Панель графического представления положения телескопа в координатах A/Z и HA/Decl



Обозначения - как на вкладке *Encdr* в *ZeissGUI* (красным - телескоп, синим - наблюдаемый объект, зеленым - вновь введенный).

IV. Форма ввода нового объекта

New Object							
Get	Telesc	Clear	hh:mm:ss.ss	+dd:mm:ss.s	Epoch	Object Name	Send Start

Активируется только если в странице управления задан реальный наблюдатель с правами доступа. Синтаксис ввода контролируется средствами HTML5. Введенный объект сразу показывается на предыдущих панелях и можно стартовать наведение.

Интерфейс "Zeiss1000 TCS GUI"

Подробно описан на сайте Цейсс-1000:

[ZeissGUI интерфейс для наблюдателей и инженеров на Цейсс-1000.](#)
[\[PDF версия\]](#)

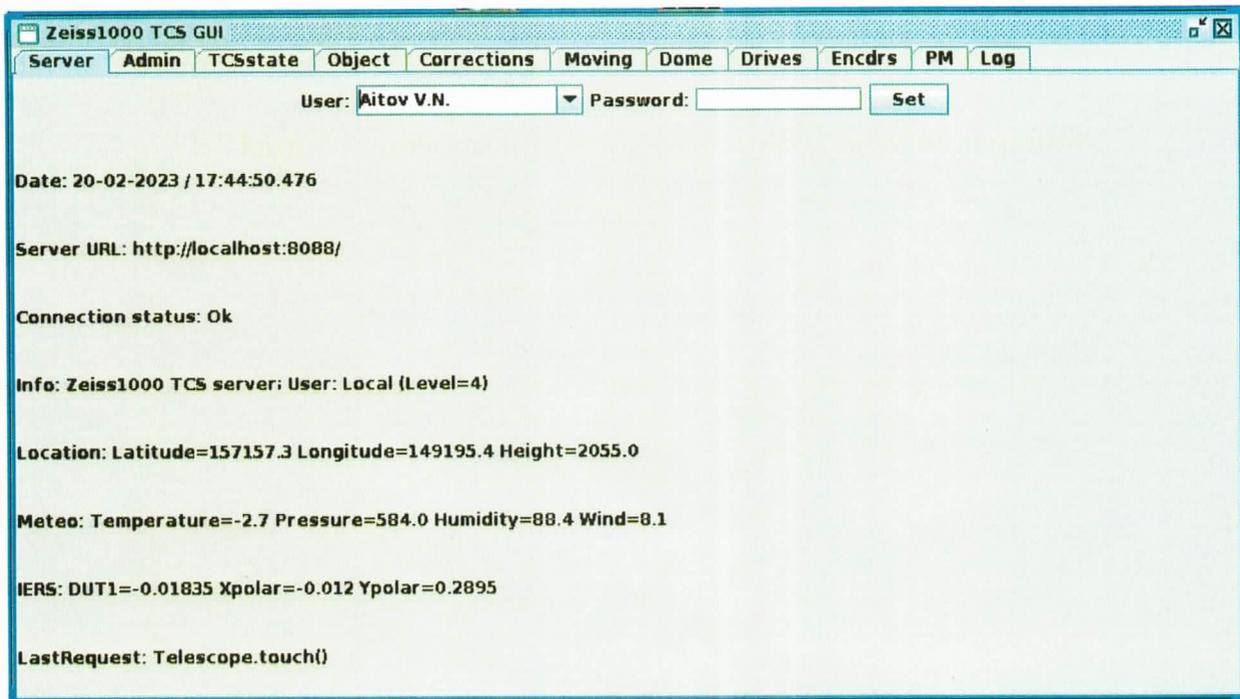
Здесь приводится краткое описание.

При входе в "Zeiss1000 TCS GUI" открывается панель управления с 11-ю окнами:

1. **"Server"** – информационное окно о месте наблюдения.
2. **"Admin"** – информационное окно наблюдательной программы.
3. **"TCSstate"** – информационное окно положения телескопа.
4. **"Object"** – рабочее окно для внесения координат объекта или положения телескопа.
5. **"Corrections"** – рабочее окно для ввода 3-х типов коррекции.
6. **"Moving"** – рабочее окно для дистанционного управления телескопом по HA, Decl.
7. **"Dome"** – рабочее окно для дистанционного управления куполом.
8. **"Drives"** – информационное окно состояния SEW-контроллеров.
9. **"Encdrs"** – информационное окно о границах разрешенной области работы телескопа, его местоположении в данный момент времени и местоположении для новых введенных координат.
10. **"PM"** – информационное окно состояния системы поправок наведения и точного сопровождения объектов.
11. **"Log"** – информационное окно последних изменений.

ОКНО № 1 "Server"

наблюдательная информация

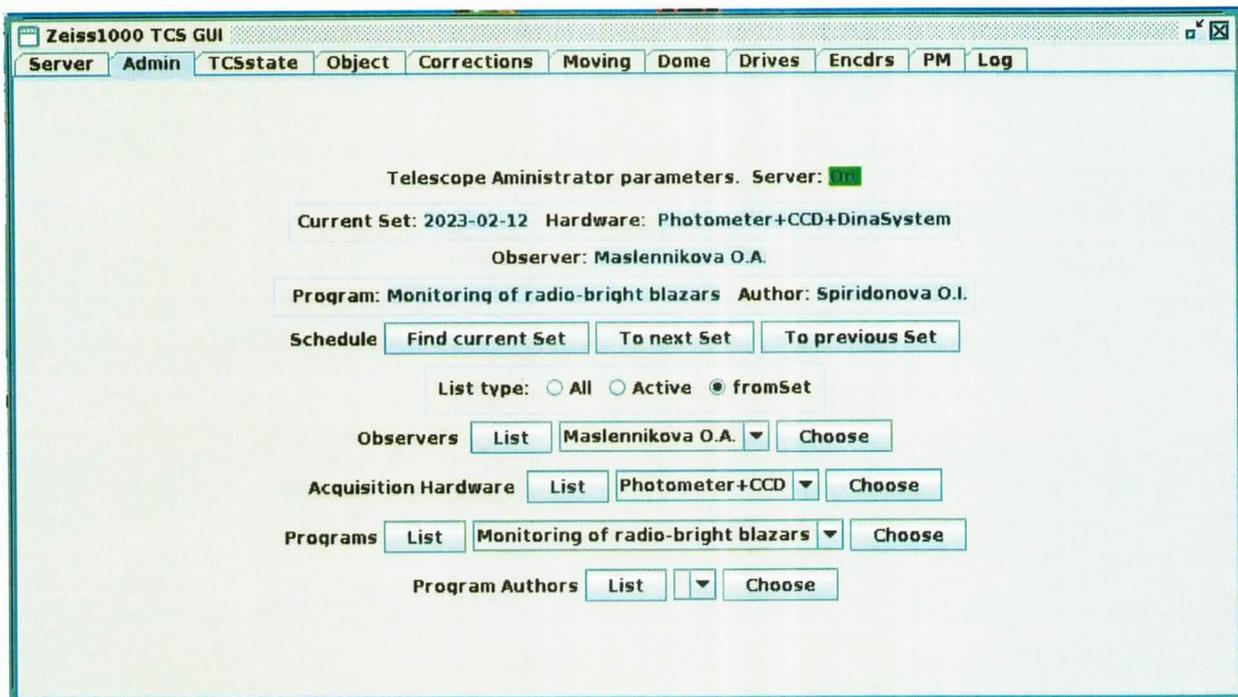


Внимание!

поля "User" и "Password" заполняются, если в окне №2 необходимо заменить программу наблюдений в соответствии с текущим расписанием или вне расписания.

ОКНО № 2 “Admin”

ВВОД НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ



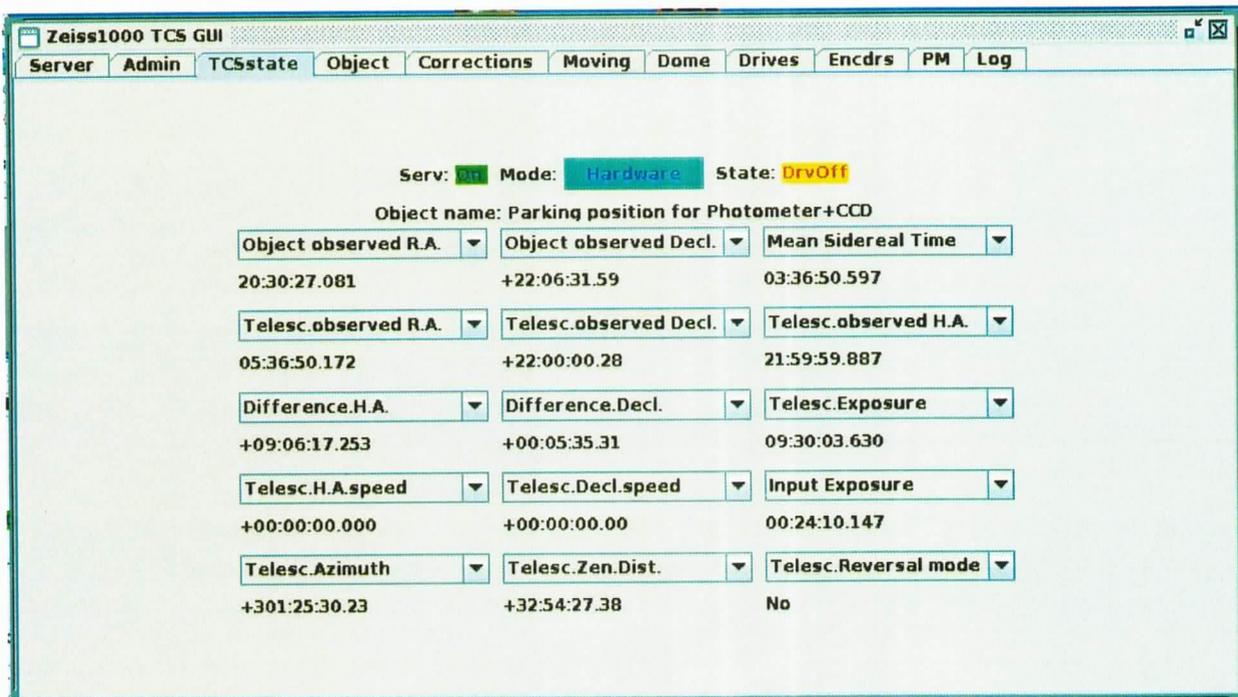
Наблюдательная информация вносится из текущего расписания наблюдений. Если не соответствует данному наблюдению, то необходимо внести вручную изменённое расписание. Для этого использовать подсказки в строках:

расписание, наблюдатели, оборудование, аппаратура, программа, авторы.

При этом используется «List type» с соответствующими списками данных.

ОКНО № 3 “TCSstate”

Вывод текущих параметров объект/телескоп



Информация предоставляется одновременно для:

- координат объекта RA, Decl;
- положения телескопа по HA, Decl;
- положения телескопа по A, Z;
- скорости движения телескопа;
- времени полного сопровождения объекта;
- и др.

В данном окне есть активная кнопка "Mode", которая позволяет переходить из активного режима управления телескопом "Hardware" в режим эмуляции "Simulator" простым нажатием левой кнопкой мышки на слово "Hardware/Simulator".

ОКНО № 4 “Object”

ВВОД КООРДИНАТ НАБЛЮДАЕМОГО ОБЪЕКТА

Zeiss1000 TCS GUI

Server Admin TCSstate Object Corrections Moving Dome Drives Encdrs PM Log

Input of observing object parameters or telescope position

Get Clear R.A.: 00:00:00.000 Decl.: +00:00:00.00 Epoch: 2000.0

Mean place: pmRA: 0.0 pmDecl: 0.0 Par-x: 0.0 R.V.: 0.0 Wlen: 0.550 Send

Object Name: Clear

Apparent place: Get Clear App.R.A.: 00:00:00.000 App.Decl.: +00:00:00.00 Send

HA/Decl position: Get Park Clear H.A.: 00:00:00.000 Decl.: +00:00:00.00 Send

Az/ZD position: Get Clear Azimuth: +000:00:00.00 Zen.Distance: +00:00:00.00 Send

Server: On Mode: Hardware State: DrvOff GoToObject Stop GoToPosition Parking

Moving object tracking speed Get Clear R.A. 0.0 Decl. 0.0 Set Cancel

Данный интерфейс позволяет наводиться на объект не только по координатам RA и Decl, но также и по положению (HA, Decl или A,Z)

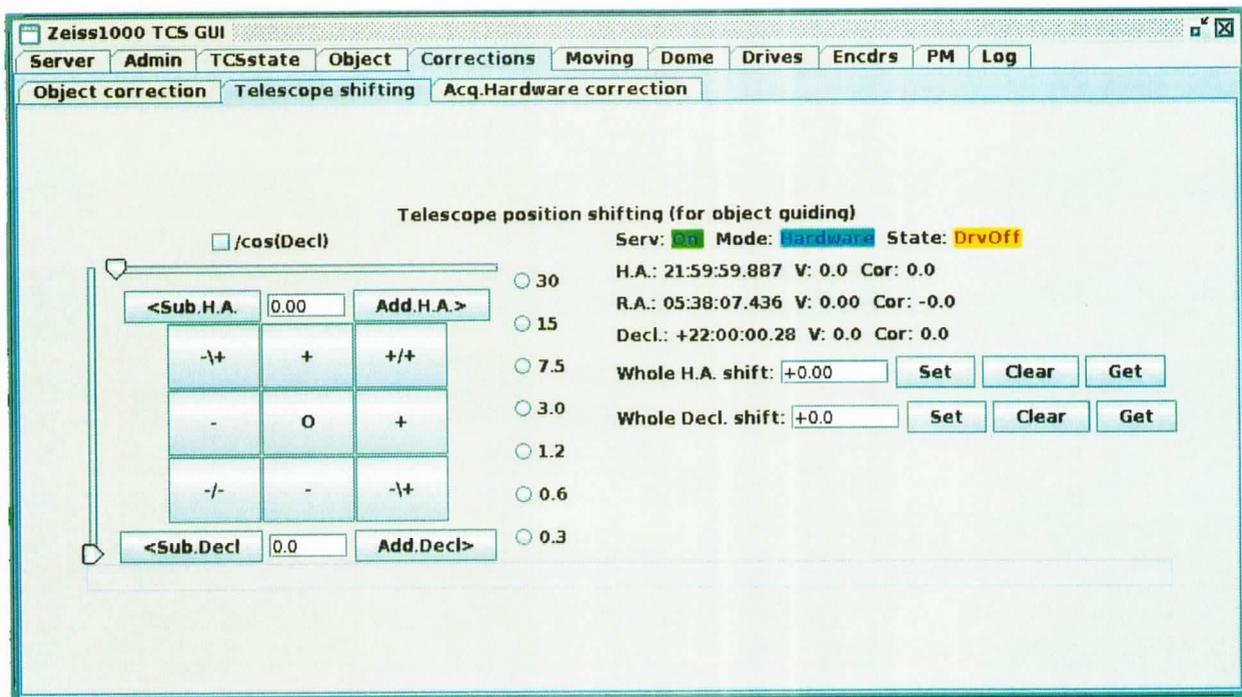
ВНИМАНИЕ!!! Для наведения на объект или перенаведения телескопа в другое положение необходимо:

1. Ввести координаты объекта в полях RA,Decl или HA, Decl или A,Z.
2. Нажать соответствующую клавишу “Send”.
3. Проверить в нижней строке правильность ввода координат.
4. Проверить в окне № 9 “Encdr” положение новых введенных координат на попадание в рабочую область движения телескопа.
5. Нажать клавишу “Go To Object” для перенаведения телескопа. Часовое ведение включается автоматически.

Парковка телескопа производится из данного окна кнопкой «Parking».

ОКНО № 5 “Corrections”

коррекция движения телескопа

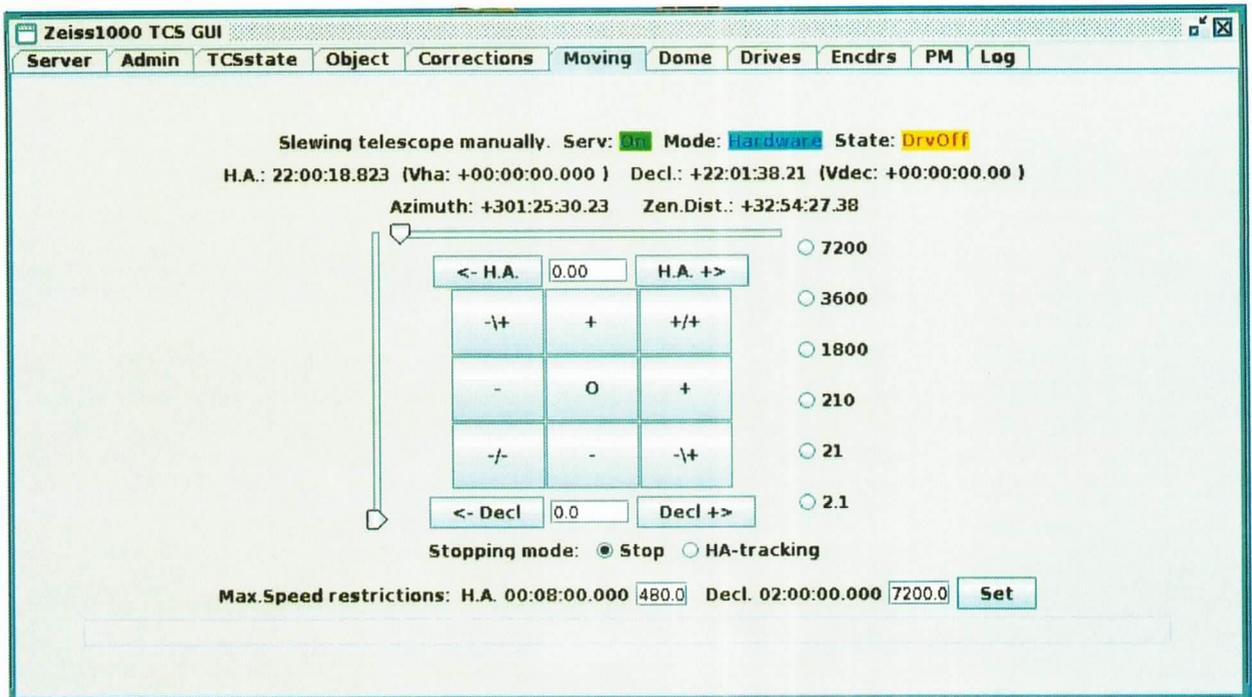


Данный интерфейс позволяет вносить три различных типа коррекции движения телескопа:

1. Координатная коррекция — позволяет производить переезд с изменением координат объекта, которые ведет система.
2. Телескопная коррекция — собственно гидирование, когда меняются поправки наведения, а координаты объекта сохраняются без изменений.
3. Аппаратурная коррекция — за несоответствие (или изменение) положения оптической оси регистрирующего оборудования. Этот тип поправок может сохраняться в файлах конфигурации и перезагружаться при смене названия прибора.

ОКНО № 6 “Moving”

управление движением телескопа



Данный интерфейс позволяет управлять движением телескопа по HA и Decl в ручном режиме.

Необходимо установить горизонтальным и вертикальным движками приемлемые скорости движений по HA и Decl.

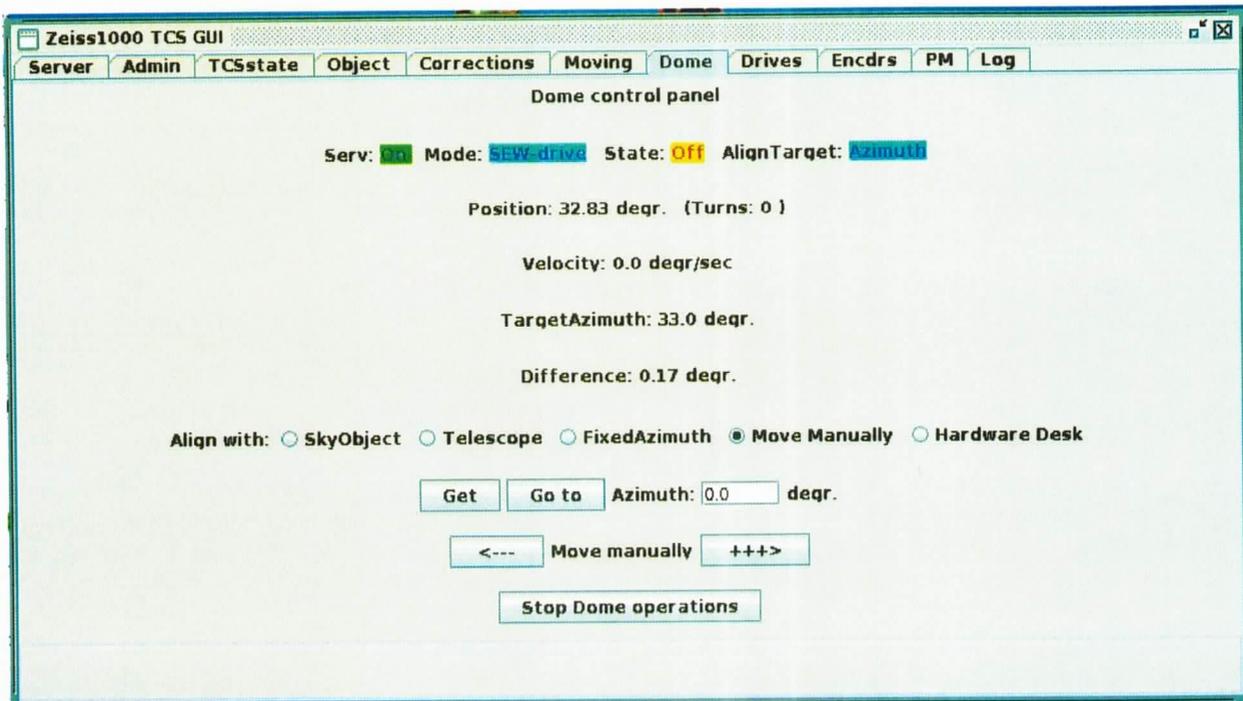
Нажатие на «клавиши» позволяет включить движение телескопа в соответствующем направлении.

ВНИМАНИЕ!!! Остановка телескопа осуществляется только после нажатия на «клавишу» «0» или «Stop».

Если активирована функция “HA-tracking”, то после нажатия на клавишу «0» телескоп перейдет в режим сопровождения.

ОКНО № 7 “Dome”

управление куполом



В данном окне можно задавать команды управления вращением купола в 4-х режимах:

1. Сопровождение объекта.
2. Сопровождение телескопа.
3. Задание фиксированного положения установки купола.
4. Ручное движение купола – нажать и удерживать кнопку.

ПАРКОВКА КУПОЛА

Парковка купола производится автоматически из окна №4 кнопкой «Parking» и устанавливается на азимут 33.

Ручное управление:

- в поле "Azimuth" записать «33»;
- активировать поле "FixedAzimuth";
- нажать "Go to" после чего купол повернется забралом на Юг в положение $A = 33$.

ОКНО № 8 “Drives”

состояние SEW-контроллеров

Target	HApoint	DecPoint	HAcor1	DecCor1	HAcor2	DecCor2	HATrack	Focus	Dome	...
Drv.Name	SEW1	SEW2	SEW3	SEW4	SEW5	SEW6	SEW7	SEW8	SEW9	...
St.Code	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0206	0000	hex
State	isOff	isOff	isOff	isOff	isOff	isOff	isOff	Stop	isOff	...
ReqSpeed	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	rpm
RealRPMs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	rpm
Current	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	A

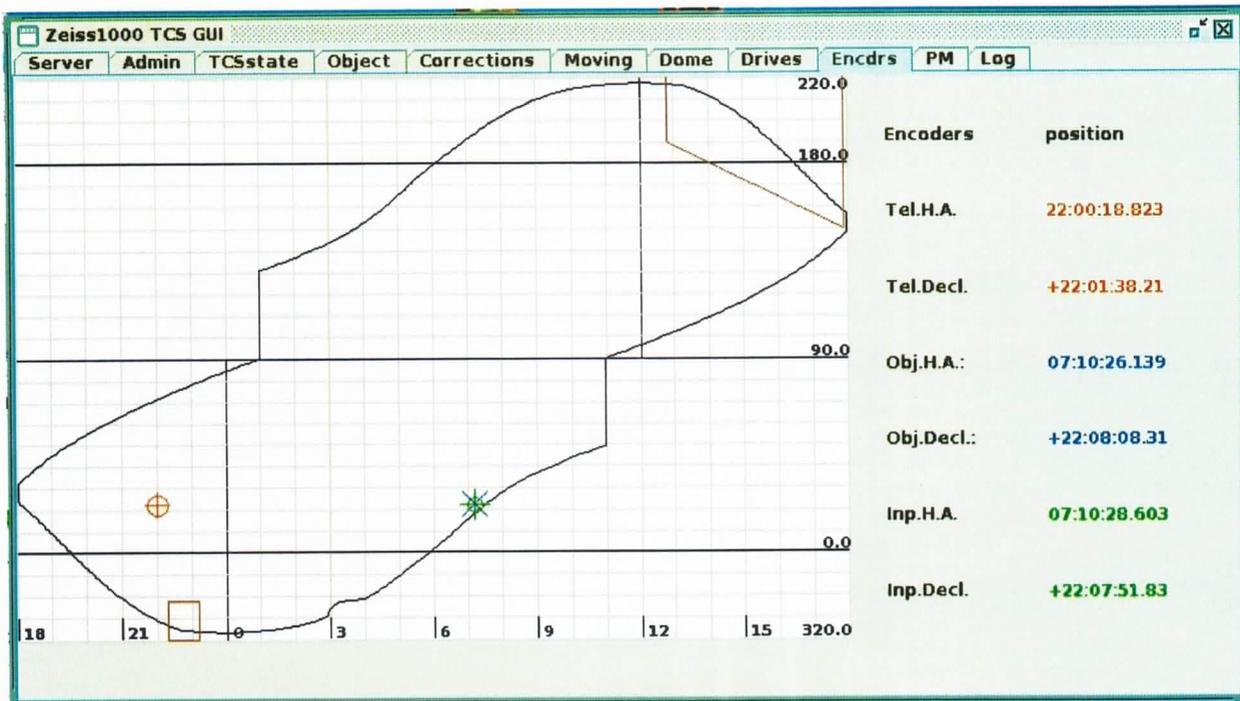
В данном окне приводится ”on-line” режим работы SEW-контроллеров. Каждый столбец это один SEW-привод

1. SEW-1 - состояние привода наведения по HA (маршевый двигатель).
2. SEW-2 - состояние привода наведения по Decl (маршевый двигатель).
3. SEW-3 - состояние привода первой скорости коррекции по HA.
4. SEW-4 - состояние привода первой скорости коррекции по Decl.
5. SEW-5 - состояние привода второй скорости коррекции по HA.
6. SEW-6 - состояние привода второй скорости коррекции по Decl.
7. SEW-7 - состояние привода часового ведения телескопа.
8. SEW-8 - состояние привода фокусировки.
9. SEW-9 - состояние привода вращения купола.

State – состояние приводов (isoff- питание выключено; Stop – питание подано, но двигатель не работает; Enable – двигатель работает)

ОКНО № 9 “Encdrs”

границы разрешенной области работы телескопа



В данном окне приводятся границы разрешенной области работы телескопа:

- общая замкнутая линия – разрешённая область положений телескопа;
- красные области – запрещенные области из-за навесной аппаратуры;
- верхняя область рисунка – положение телескопа с перекладкой;
- красный крестик – положение телескопа в данный момент времени;
- зеленый крестик - положение для новых введенных координат;
- синий крестик – положение наблюдаемого объекта.

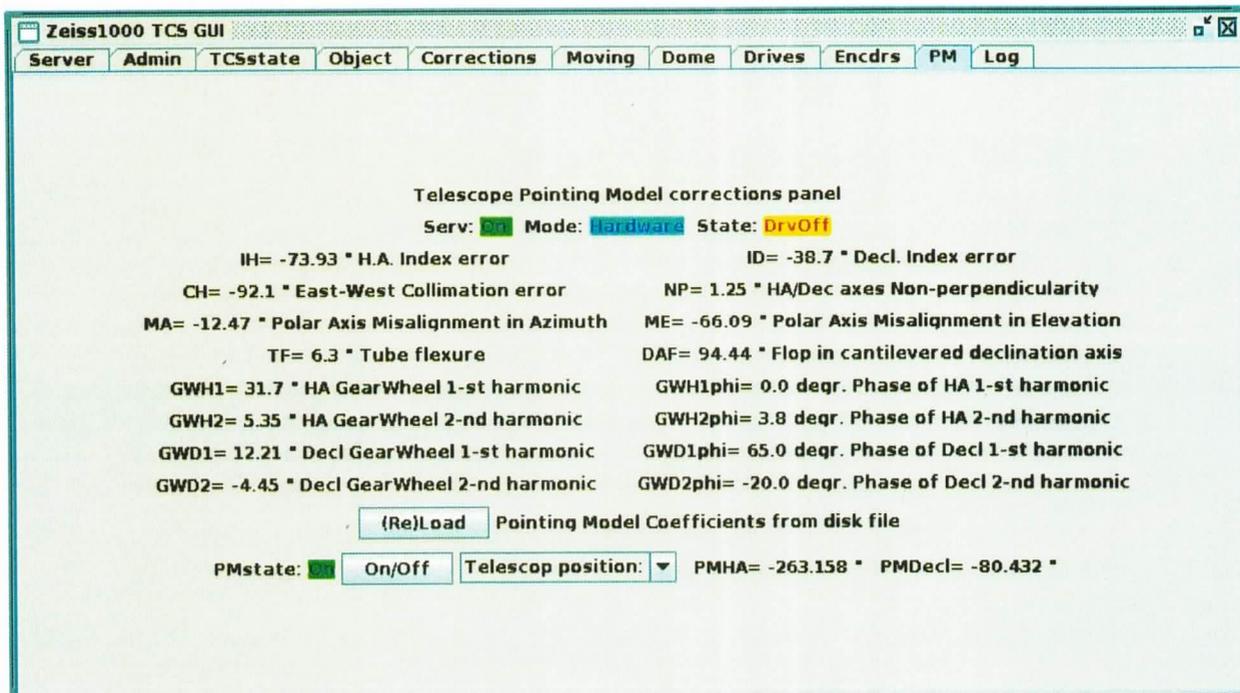
Внимание:

Запрещается производить автоматическую парковку телескопа из положения перекладки, т.к. телескоп выйдет на координаты парковки в положении перекладки. Т.е. будет запаркован совсем в другом месте!

Для автоматической парковки телескопа необходимо вручную перейти в нижнюю область работы телескопа.

ОКНО № 10 “PM”

система поправок наведения и точного сопровождения объектов



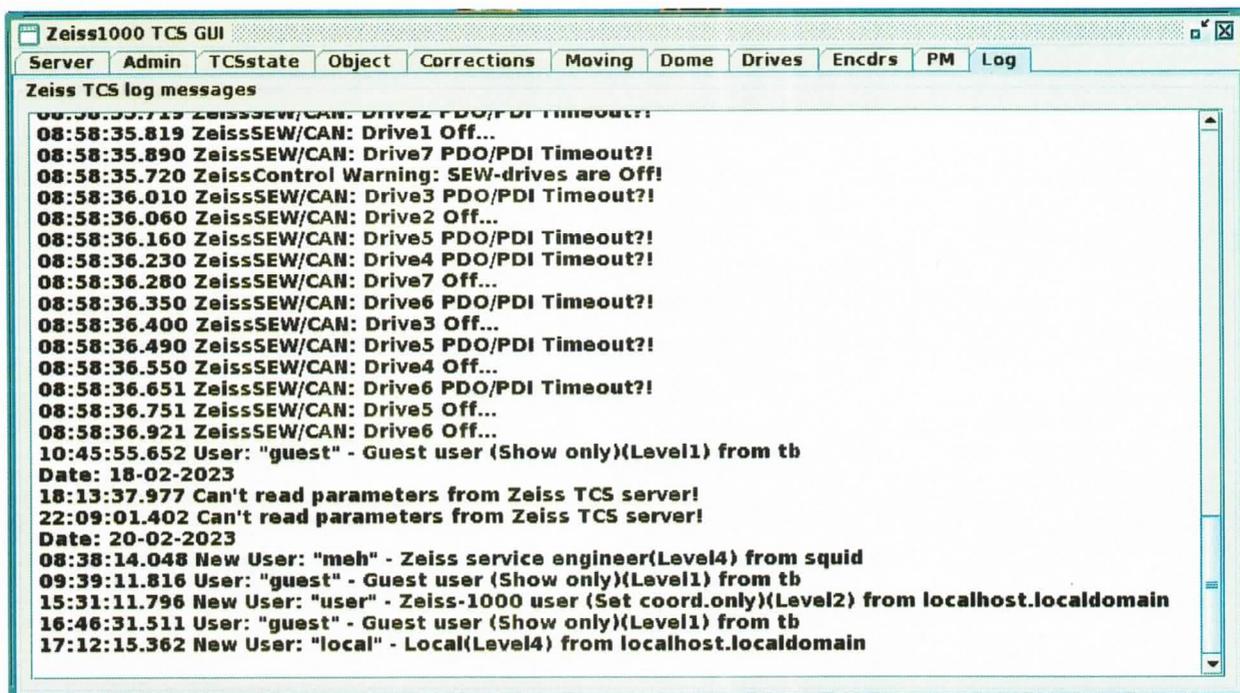
В данном окне приводится система поправок телескопа для точного наведения по координатам и точного сопровождения объектов.

Расчеты производятся на основе модели наведения (Pointing Model).

В сетевой интерфейс добавлены команды запроса состояния системы коррекции, ее подключения / отключения, перезагрузки коэффициентов.

ОКНО № 11 “Log”

log – сообщения



В данном окне приводятся log – сообщения последних операций, связанных с управлением телескопа в заданной программе.

Показываются последние 100 строк протокола.