

Специальная астрофизическая обсерватория
Российская академия наук

**Временная инструкция по работе с панелью
управления цифровыми приводами осей
БТА.**

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

Нижний Архыз
2002

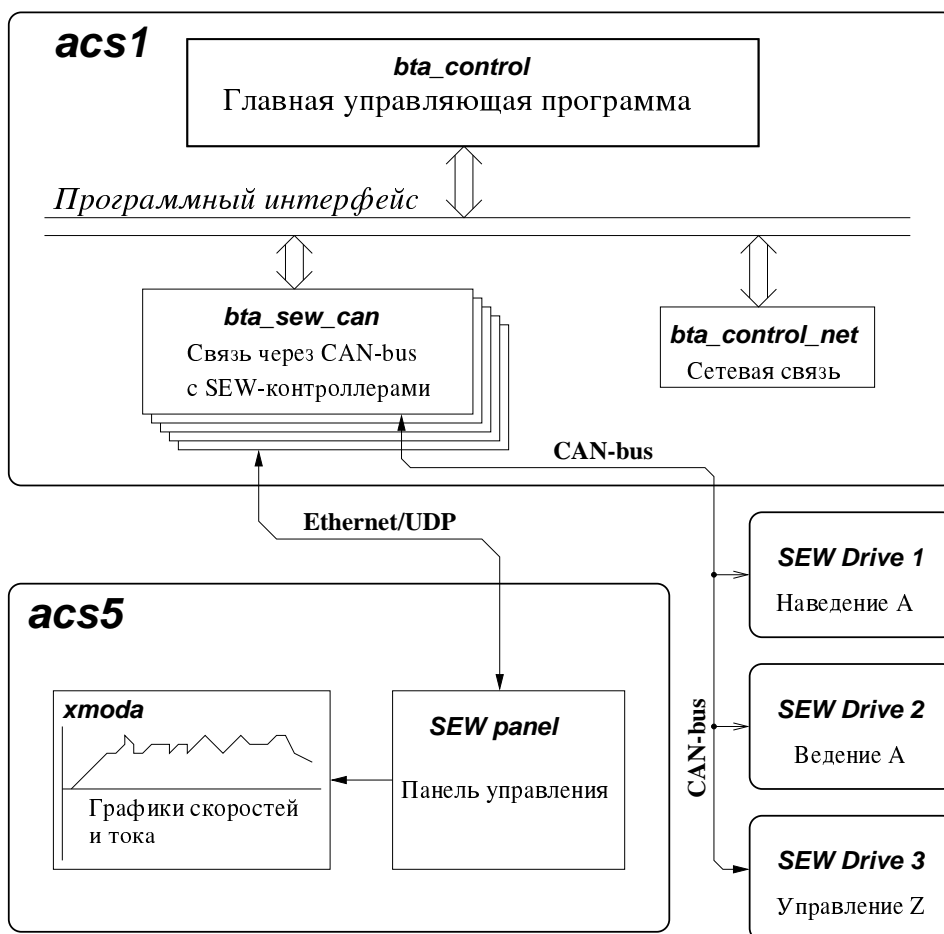
Содержание

1	Предисловие.	2
2	Архитектура МО.	2
3	Интерфейс панели управления.	4
4	Приложения.	6
4.1	Программа тестирования разгонно-тормозных характеристик SEW-приводов.	6
4.2	Временная инструкция по работе с цифровыми приводами осей БТА.	10

1 Предисловие.

Второй вариант МО для SEW-приводов ведения/наведения оси азимута и одномоторного управления оси зенитного расстояния, разработан пока по той же временной схеме что и первый. Он является дополнением к новому МО АСУ БТА под ОС Linux. Основной целью являлось - не трогать существующий вариант МО, чтобы в любой момент была возможность возврата назад ко всем старым приводам или одному из них (и желательно без участия автора МО). Управление SEW-контроллерами теперь осуществляется через CAN-шину. Этот вариант МО выглядит практически так же как и предыдущий, работавший с двумя контроллерами оси А через RS-232/485. Окончательный (штатный) вариант будет разрабатываться по мере накопления опыта эксплуатации и окончательного перехода на новые привода без возврата к старым.

2 Архитектура МО.



Программа взаимодействия с приводами, **bta_sew_can**, работает на компьютере **acs1** и является клиентом для главной управляющей программы **bta_control**.

Главной функцией программы **bta_sew_can** является преобразование скоростей, которые главная управляющая программа рассчитывает для выдачи на ПКН, в обороты в минуту для вала соответствующего двигателя и передача этих значений в контроллер 1 (наведения А), контроллер 2 (ведения А), контроллер 3 (Z) в соответствии с текущим режимом работы телескопа.

Обмен с контроллерами выполняется через **CAN-интерфейс** (карта PCL841 фирмы **Advantech**). Для этого в систему адаптирован универсальный драйвер простых CAN-карт **can4linux-2.1** фирмы **Port** (<http://www.port.de>).

Программа **bta_sew_can** после запуска делится на 5 взаимосвязанных процессов. Один ведает обменом по CAN-шине, три управляют через него каждый своим SEW-контроллером, и еще один обеспечивает к ним прежний сетевой UDP-интерфейс (для **SEWpanel**).

При остановленном телескопе программа держит все контроллеры в заблокированном состоянии. Конкретный контроллер разблокируется и начинает принимать данные управления скоростью только на время включения соответствующего режима работы телескопа (режим **наведение**, режим **ведение** или **тест**). Одновременно оба контроллера **A** никогда не должны разблокироваться.

В канале управления контроллерами реализованы тайм-ауты по обрыву связи. Таким образом, с одной стороны, программа **bta_sew_can** определяет включено ли питание контроллера, а с другой – контроллеры следят за наличием связи с управляющим компьютером и при ее обрыве останавливают привода.

Дополнительно программа на каждом такте управления считывает три стандартных параметра из контроллера. Это статус контроллера, измеряемая скорость вала и ток в обмотках двигателя. По внешней команде программа также может считать или записать один дополнительный параметр.

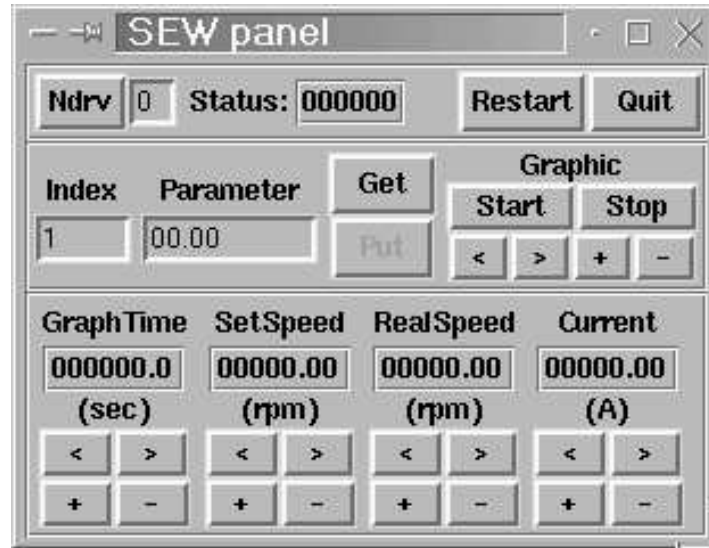
Обратно, в главную управляющую программу (**bta_control**), передаются только сообщения для оператора (об ошибочных ситуациях или о состоянии контроллеров) и команда **останов** телескопа в случае аварийной ситуации.

Поскольку сейчас в программном интерфейсе пока нет специальных команд и информации для работы с новыми приводами, то в программу **bta_sew_can** добавлен специальный сетевой интерфейс для управления контроллерами с удаленного компьютера. Через него можно записывать и считывать параметры конкретного контроллера. Ответная часть расположена на компьютере рабочего места оператора **acs5** и состоит из двух программ. Это собственно сетевой обмен, написанный на языке **C**, и интерфейс (экранная панель), написанный на языке **Tcl/Tk**. Внешне они выглядят как одна программа **SEWpanel**, загружаемая через иконку на рабочем столе оператора.

Для представления графиков использована программа **xmoda**

(ModaGraph), использовавшаяся для индикации графиков ветра и подвески.

3 Интерфейс панели управления.



Интерфейс **SEWpanel** состоит из следующих кнопок и окон для ввода и отображения информации:

- кнопка **<Ndrv>** – переключает номер контроллера, с которым работает панель. Номер этого контроллера отображен в соседнем окошке, где его можно задавать и с клавиатуры, но пока их только два – удобнее пользоваться кнопкой. При нажатии этой кнопки выполняется также и функция кнопки **<Get>**, которая описана ниже;
- окно **Status:** – в окне отображается код состояния контроллера (параметр 0);
- кнопка **<Restart>** – вызывает передачу программе **bta_sew_can** команды на перезапуск соответствующего контроллера (с последующим перепрограммированием);
- кнопка **<Quit>** – выход из программы;
- окно **Index** – ввод номера параметра для считывания или изменения в контроллере (номера, названия и значения конкретных параметров см. в документации фирмы **SEW EURODRIVE** – **MOVIDYN** Сервоусилитель Инструкция по эксплуатации или **MOVI-DYN** Таблица параметров);
- окно **Parameter** – окно ввода нового параметра для его записи или показа считанного значения;

- кнопка **<Get>** – посылка команды на считывание пяти параметров из контроллера. Один параметр считывается по заданному индексу и четыре стандартных – статус, установленная скорость, измеренная скорость и ток.
- кнопка **<Put>** – служит для изменения значений параметров в контроллере. При нормальном вызове интерфейса (через иконку) эта кнопка отключена, т.к. произвольное изменение параметров в контроллере может привести к непредсказуемым последствиям.
- кнопка **<Start>** – её нажатие вызывает запуск процесса демонстрации графиков трех стандартных параметров. При этом запускается окно **ModaGraph**. Функция кнопки **<Get>** выполняется 4 - 5 раз в секунду и считанные стандартные параметры передаются в запущенное окно.
- кнопки « < », « > », « + », « - » – служат для управления масштабом и пределами индикации в графическом окне. Они соответствуют собственным клавишам управления программы **xmoda**.
 - кнопка « < » – уменьшение масштаба (увеличение предела) в два раза
 - кнопка « > » – увеличение масштаба (уменьшение предела) в два раза
 - кнопка « + » – смещение пределов индикации на пол экрана (график вниз)
 - кнопка « - » – смещение пределов индикации на пол экрана (график вверх)

Внизу панели показываются последние считанные значения стандартных параметров и время от начала процесса индикации графиков:

- параметр **SetSpeed** – заданная скорость вала двигателя в об/мин (rpm), которую должен отработать контроллер (параметр 80);
- параметр **RealSpeed** – измеренная скорость вала (параметр 1);
- параметр **Current** – ток в обмотках двигателя в амперах (А) (параметр 2).

Кнопки под каждым из этих значений аналогичны описанным выше, но применительно к конкретному значению.

4 Приложения.

4.1 Программа тестирования разгонно-тормозных характеристик SEW-приводов.

Программа (точнее shell-скрипт) **AZtest.sh** находится на компьютере **acs1** у пользователя **obs**. Она предназначена для записи результатов разгона выбранного привода до максимальной скорости в выбранном направлении. Собственно сама программа такого управления телескопом в тестовом режиме называется **aztest**, а командный файл **AZtest.sh** позволяет оператору, в диалоге, выбрать набор приводов и последовательность направлений разгона. Результатом работы является таблица типа:

Time	A	vA_set	vA_mesure	Current	PodvA	SEW_set	SEW_mesure
1.00	+9906.70	+0.00	-0.00	+0.00	+6.4	+0.0	+0.0
1.20	+9906.70	+0.00	-0.00	+0.00	+6.6	+0.0	+0.0
1.40	+9906.70	+0.00	+0.00	+0.00	+6.4	+0.0	+0.0
1.60	+9906.70	+24.95	+0.00	+0.00	+7.4	-7.3	+0.0
1.80	+9907.93	+47.64	+0.15	-7.33	+4.7	-21.9	-9.2
2.00	+9914.11	+72.59	+3.70	-4.88	-3.6	-36.5	-30.8
2.20	+9923.23	+95.28	+11.73	-3.52	-9.1	-43.8	-36.6
2.40	+9934.96	+120.23	+21.92	-6.75	-7.5	-58.4	-49.0
2.60	+9950.74	+142.92	+35.71	-5.75	-1.4	-73.0	-65.4
2.80	+9969.79	+167.87	+53.06	-4.17	+2.7	-87.6	-80.0
3.00	+9991.47	+192.83	+69.91	-5.54	+2.7	-102.2	-93.2
3.20	+10016.50	+215.51	+85.03	-6.00	-1.1	-109.5	-100.8
3.40	+10044.68	+240.47	+101.60	-4.71	-6.7	-124.1	-116.8
3.60	+10076.04	+263.15	+117.51	-6.23	-5.5	-138.7	-129.4
3.80	+10110.79	+288.11	+132.95	-6.02	-5.5	-153.3	-146.2
4.00	+10148.99	+313.06	+149.32	-5.16	-0.6	-167.9	-159.2

Где:

- **Time** – время от начала записи (в сек);
- **A(Z)** – положение по оси A или Z (в ”);
- **vA(Z)_set** – скорость задания в гл.программе(в ”/сек);
- **vA(Z)_mesure** – скорость измеренная по датчикам(в ”/сек);
- **Current** – ток в SEW-двигателе (A);
- **PodvA** – положение датчика подвески Азимута (мкм);
- **SEW_set** – скорость задания в SEW-контроллере (об/мин);
- **SEW_mesure** – измеренная скорость вала двигателя (об/мин).

Таблицы записываются в справочник **AZdata/** у пользователя **obs**. Имена файлов состояются из названия привода (A,p,At,Z), даты (уум-mdd) и набора заданных направлений (например: pm, p, mm, ...).

Затем таблицы преобразуются в PostScript-картинки при помощи программы **gnuplot**, для чего используются файлы-прототипы **gnuplot**-программ: **atest.gnu** и **ztest.gnu**.

Все полученные файлы переписываются в **obs@acs5:AZdata/** (т.е. в справочник **AZdata/** пользователя **obs** на **acs5**) и компрессируются **gzip**-ом.

Для запуска программы нужно:

- либо зайти на машину **acs1** под пользователем **obs**, войти в справочник **AZdata/** и вызвать команду **AZtest.sh**;
- либо кликнуть соответствующую иконку на рабочем столе оператора на машине **acs5**, тогда вся эта последовательность выполнится автоматически.

Программа выдает приглашение:

Программа AZtest

Тестирование разгона/торможения SEW-приводов.

Какие привода желаете:

1|p - Наведение A

2|t - Ведение A

3|z - Наведение Z

Введите номера|буквы (через пробел) [p t z]

Во всех диалоговых вопросах в квадратных скобках указывается значение "по-умолчанию", т.е. принимаемое при пустом нажатии на *<Enter>*. В данном случае предлагается протестировать все привода. Затем программа спрашивает:

Какие направления желаете:

p - движение в плюс

m - движение в минус

Введите последовательность движений (поряд) [pm]

По-умолчанию предлагается сначала разгон каждого привода в положительном направлении, а затем – в отрицательном.

Если вы уже запускали сегодня точно такой тест, получите предупреждение типа:

Файлы Z_020318_pm... уже имеются:

```
-rw-r--r--  1 obs      acsg      15976 Mar 18 15:13 Z_020318_pm.gz
-rw-r--r--  1 obs      acsg      3279  Mar 18 15:13 Z_020318_pm.ps.gz
```

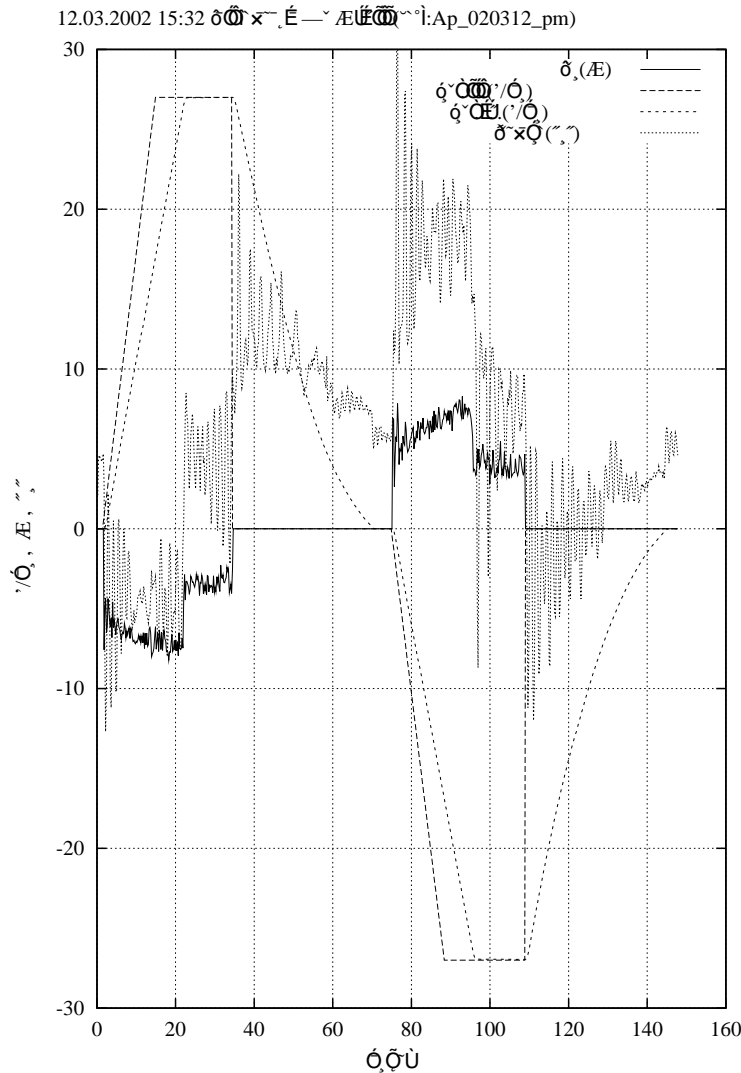
Стираем? (y/n) [n]

По-умолчанию - отмена теста.

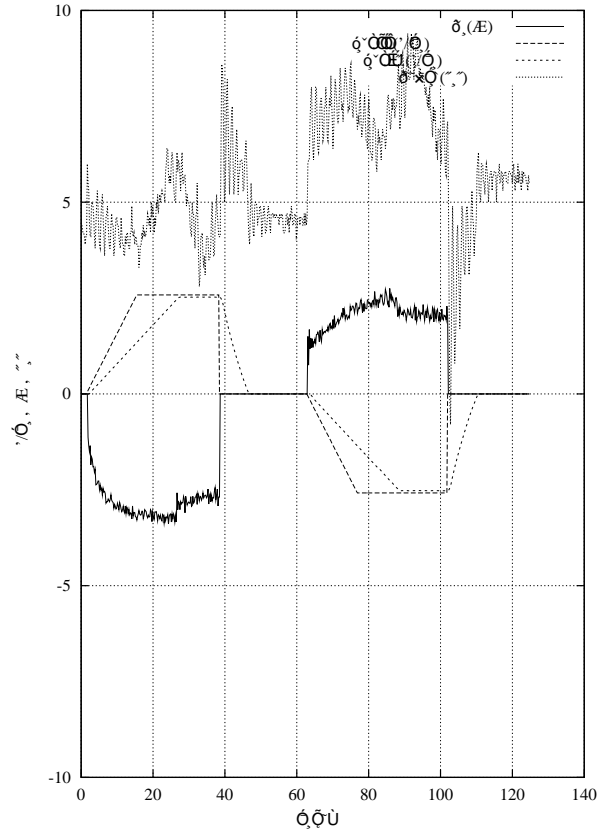
Каждая формируемая таблица показывается графически "на ходу" при помощи программы **xmoda**.

Если полученные кривые показывают что установленная скорость отстает от заданной, это означает что RAMP-параметр в соответствующем контроллере установлен большим чем в главной управляющей программе. После окончания разгона и 10-ти секундной задержки делается **Стоп** телескопа. Т.е. кривые торможения показывают режим свободного выбега.

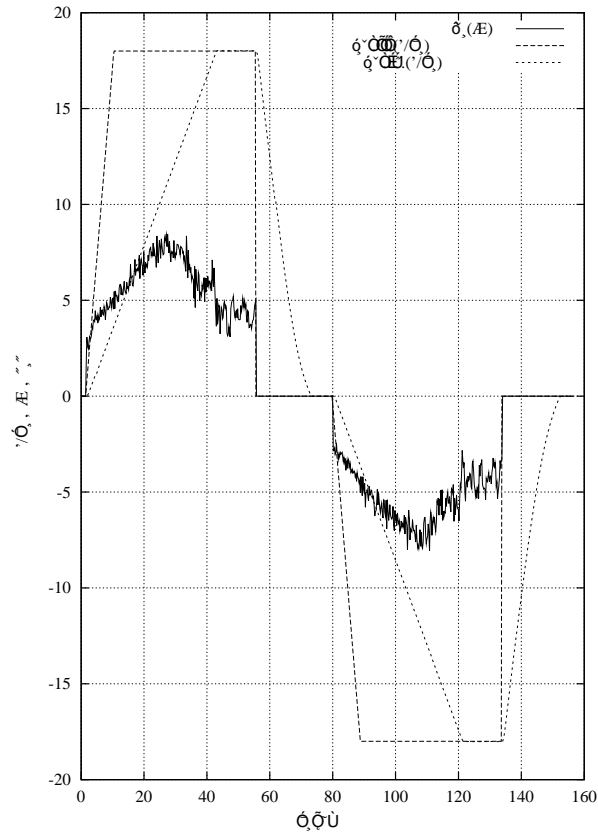
Записанные на машине **acs5** в справочнике **AZdata/** PostScript-картинки сделаны в ориентации **landscape**. Они могут быть распечатаны стандартными способами. Если хочется переделать их в ориентации **portrait**, то это можно сделать при помощи программы **AZtestShow** на машине **acs5**. Она позволяет просматривать записанные ранее файлы-таблицы и делать из них PostScript-картинки. Программа **AZtestShow** вызывается через соответствующую иконку на рабочем столе оператора.



17.03.2002 17:37 δϕ_z - É - Z (At_020317_pm)



18.03.2002 15:12 δϕ_z - É - Z (Z_020318_pm)



4.2 Временная инструкция по работе с цифровыми приводами осей БГА.

• Алгоритм управления

Управление цифровыми приводами (далее ЦП) осей **A** и **Z** осуществляется от **ACS1** по CAN-шине). Сигнал на разрешение вращения того или иного привода поступает из коммутационной схемы РКА, с контактов соответствующих реле:

- IXP66 – привод наведения (провода 2064, 2065);
- IXP67 – привод ведения (провода 2076, 2077);
- IXP68, IXP69 – привод Z (провода МК5 Z, МК12 Z).

Поэтому возможные отказы в работе ЦП, связанные с блокировками и коммутацией питанием 380В, будут иметь тот же характер что и при работе с аналоговыми приводами.

• Отличия

- Питание всех 3-х ЦП осуществляется от цепей питания бывшего эл. двигателя ЭМУ ведения азимута. Используются те же коммутационные аппараты в щите ЭМУ без изменения схемы (см. лист IE провода 541, 542, 543).
- Управление ЦП осуществляется через CAN - интерфейс непосредственно от управляющей машины **ACS1**, (специальная плата CAN-интерфейса PCL841 фирмы *Advantech*)
- В окне **Аварийная сигнализация**, интерфейса оператора, при сбое в работе ЦП, будут появляться соответствующие сообщения, как правило, начинающиеся с букв **SEW**.
- Добавлена тестовая панель для настройки и управления ЦП (иконка на рабочем столе с названием **SEWpanel**).

• Возможные неисправности

- Нет питания на ЦП – неисправность в цепях блокировок или коммутации.
- Питание на ЦП есть, но мигает семисегментный индикатор, последовательно высвечивая букву **F** и две цифры. Буква **F** означает ошибку, а две цифры – номер ошибки. В этом случае необходимо по номеру ошибки в техническом описании определить тип неисправности привода, сделать запись в журнале и обратиться за консультациями к Маметьеву Ю.М., Синянскому С.И., Шергину В., Драбеку С.В.
- При возникновении ошибки и фиксации ее кода контроллер блокируется. Для продолжения работы требуется осуществить сброс контроллера (Выкл - Вкл питания). Если

причиной ошибки было „случайное“ воздействие (просадка питания, перекос фазы и п.т.), то после сброса (Restart) в окне **SEW panel** контроллер должен войти в штатный режим управления (иначе: Выкл–Вкл питания).

Если после перезапуска ошибка фиксируется повторно, то необходимо принять меры к устранению причины.