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.

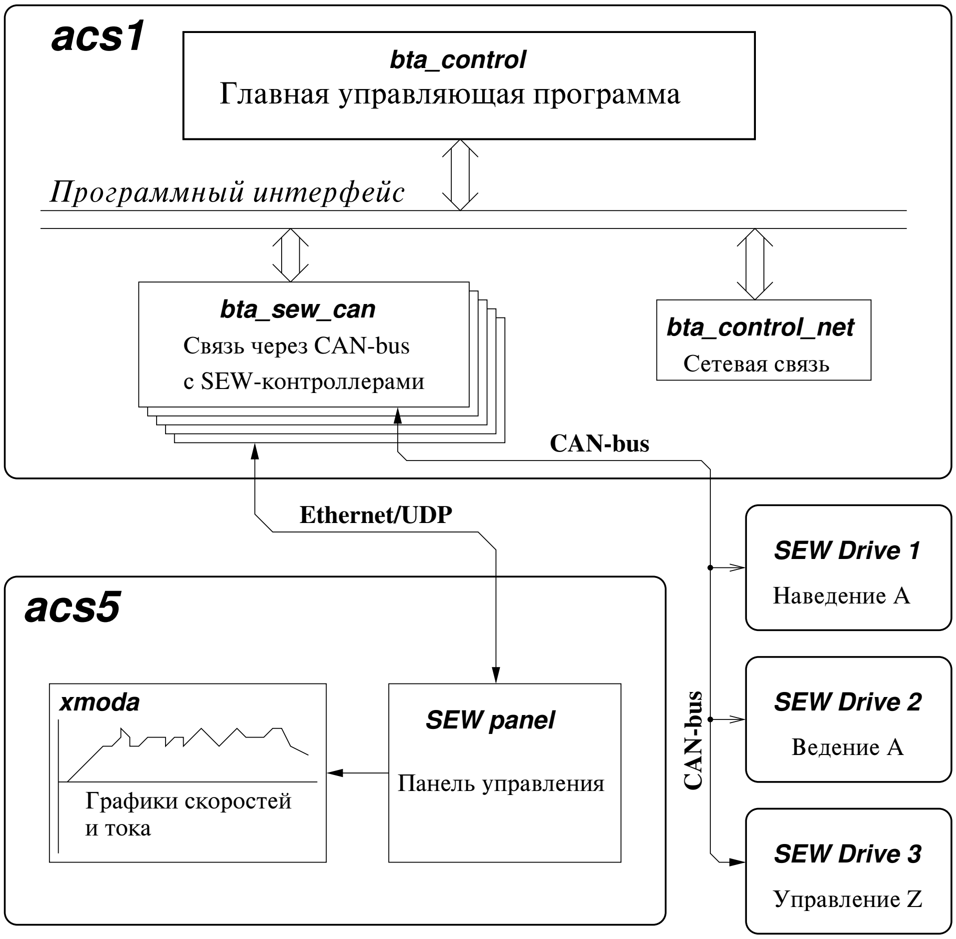
Нижний Архыз
2002

Содержание

1 Предисловие.

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 двуми контроллерами оси A 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 расчитывает для выдачи на ПКН, в обороты в минуту для вала соответствующего двигателя и передача этих значений в контроллер 1 (наведения A), контроллер 2 (ведения A), 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.

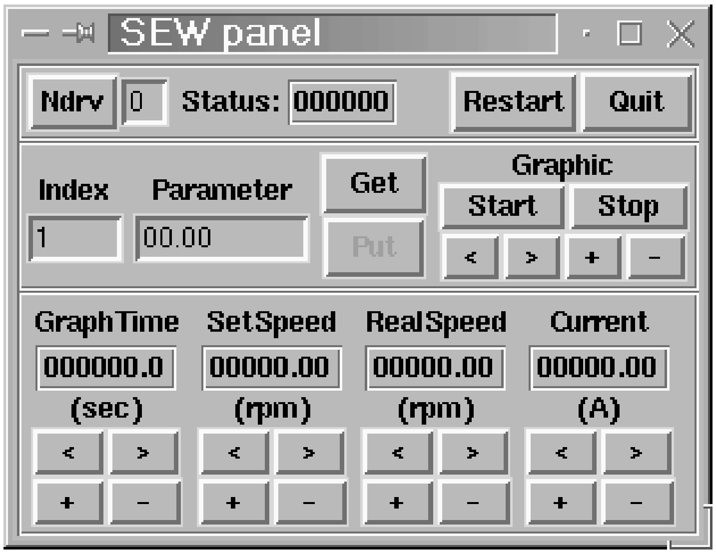
Обратно, в главную управляющую программу (**bta_control**), передаются только сообщения для оператора (об ошибочных ситуациях или о состоянии контроллеров) и команда **останов** телескопа в случае аварийной ситуации.

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 MOVIDYN 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 (A) (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 составляются из названия привода (Ap,At,Z), даты (yymmdd) 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 соответвующую 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 (подряд) [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:

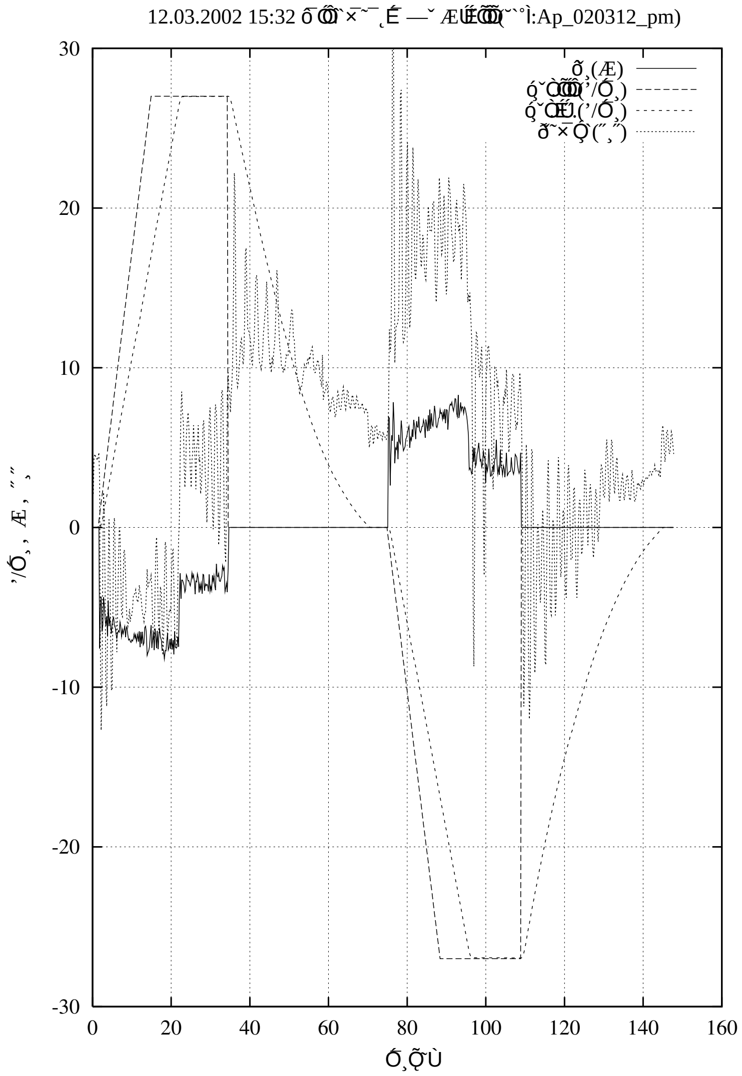
```
Файлы Z_020318_pm... уже имеются:
-rw-r--r--   1 obs      acsg        15976 Mar 18 15:13 Z_020318_pm.gz
-rw-r--r--   1 obs      acsg         3279 Mar 18 15:13 Z_020318_pm.ps.gz
Стираем? (y/n)[n]
```

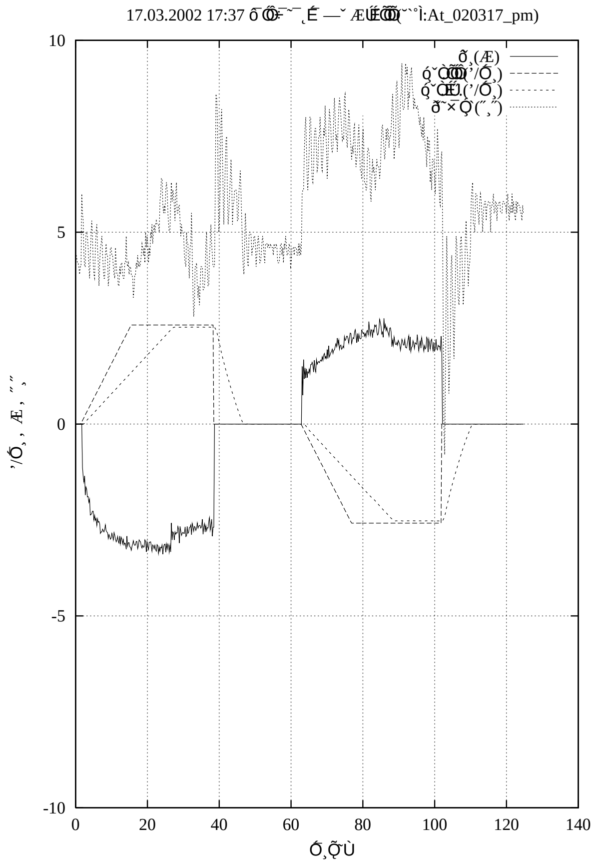
По-умолчанию - отмена теста.

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

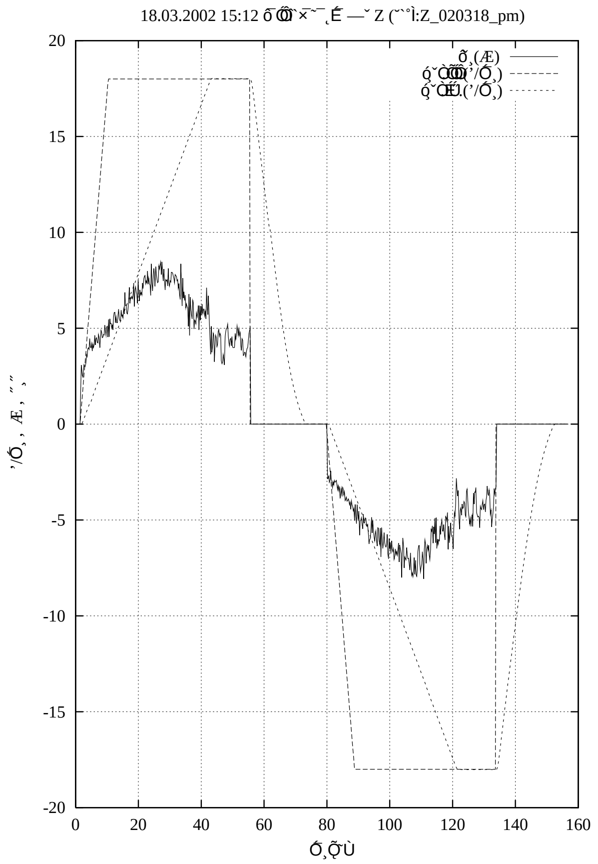
Если полученные кривые показывают что установленная скорость отстает от заданной, это означает что RAMP-параметр в соответствующем контроллере установлен большим чем в главной управляющей программе. После окончания разгона и 10-ти секундной задержки делается **Стоп** телескопа. Т.е. кривые торможения 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
At_020317_pm)



18.03.2002 15:12
Z_020318_pm)

4.2 Временная инструкция по работе с цифровыми приводами осей БТА.

- **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 соотетствующих 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 консультациев 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.