

Назначение и состав устройства.

Устройство является программно-аппаратным комплексом, предназначенным для соединения периферийного оборудования ЧПУ станка с компьютером, в приложении построения систем управления совместно с программой Linuxcnc.

Устройство представляет из себя набор плат: основная плата (MAIN), которая является преобразователем стандартов передачи данных, и дочерние платы которые согласовывают уровни сигналов и преобразовывают их, если нужно.

Интерфейс для связи с компьютером PCI или ETHERNET. В текущей версии стандартный контроллер может обеспечить управление:

- 5-ю осями с аналоговым управлением по скорости +/-10в, или 5-ю осями с step/dir + 1 аналоговый канал управления +/-10в

- 5-ю датчиками обратной связи, типа энкодер, все 5 с каналами Z,
- до 32 дискретных входа,
- до 16 – выходов.

(можно подключить одну или 2 платы IO* к плате MAIN-PCI, или одну плату IO* к MAIN-ethernet)

*На одной плате IO 8 выходов и 16 входов, всё с опторазвязкой.

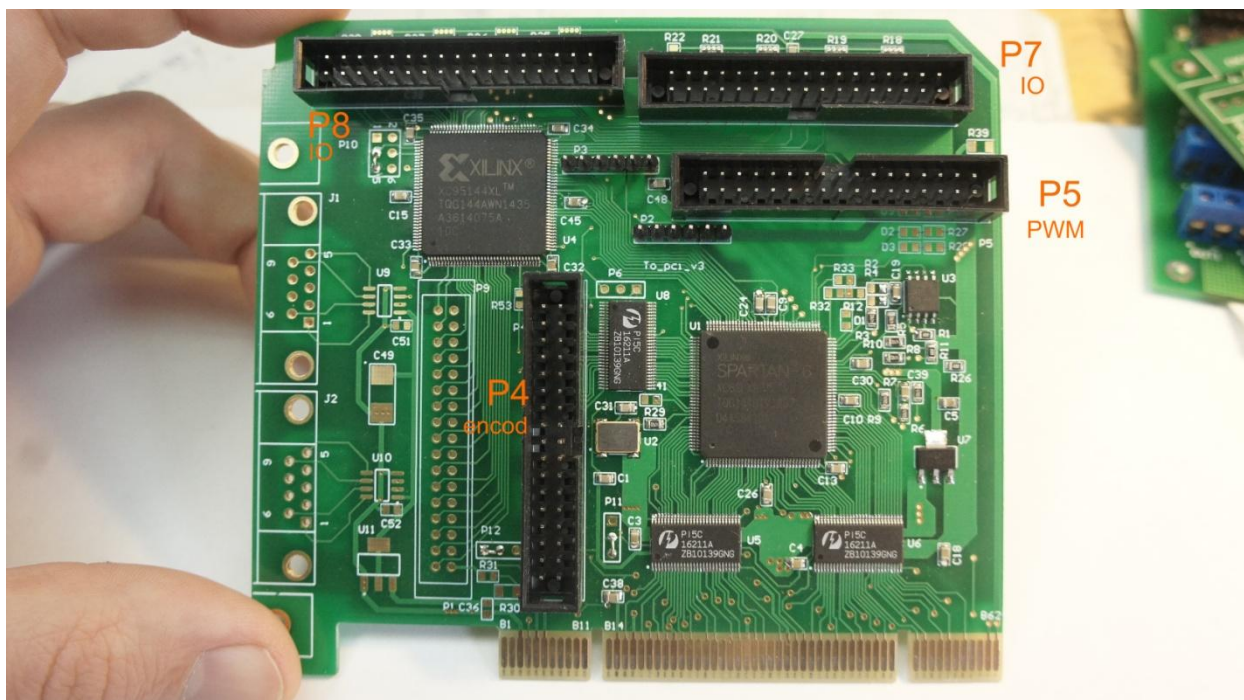
В рабочий комплект обязательно должна входить MAIN плата, а дочерние должны быть такие, которые обеспечивают связь с вашими устройствами.

Например, если собирать фрезерный станок, с управлением 3-мя осями по STEP/DIR и без обратной связи, минимально потребуется две платы:

- 1-MAIN(PCI или ETHERNET)
- 2-SD.

Если нужно управлять какими-то элементами типа реле, пускатели, лампочки или нужно опрашивать какие-нибудь кнопки, концевые выключатели, то можно ещё добавить в комплект плату IO. Если нужно будет завести обратную связь с датчиков или линейек, то нужно будет добавить ещё и плату энкодеров. Если управление аналоговыми осями, то вместо платы SD нужна плата PWM.

Плата MAIN-pci



Это первая из основных плат, все преобразования выполняются на FPGA. Плата в стандартном исполнении имеет PCI разъём и 4 выходных разъёма IDC-34. Назначение выходных разъёмов представлено ниже.

P4: разъём для связи с платой энкодеров

P5: разъём для связи с платой PWM или STEP/DIR(плата управления двигателями)

P7: разъём для связи с платой IO(плата дискретных входов и выходов)

P8: разъём для связи с платой IO(плата дискретных входов и выходов)

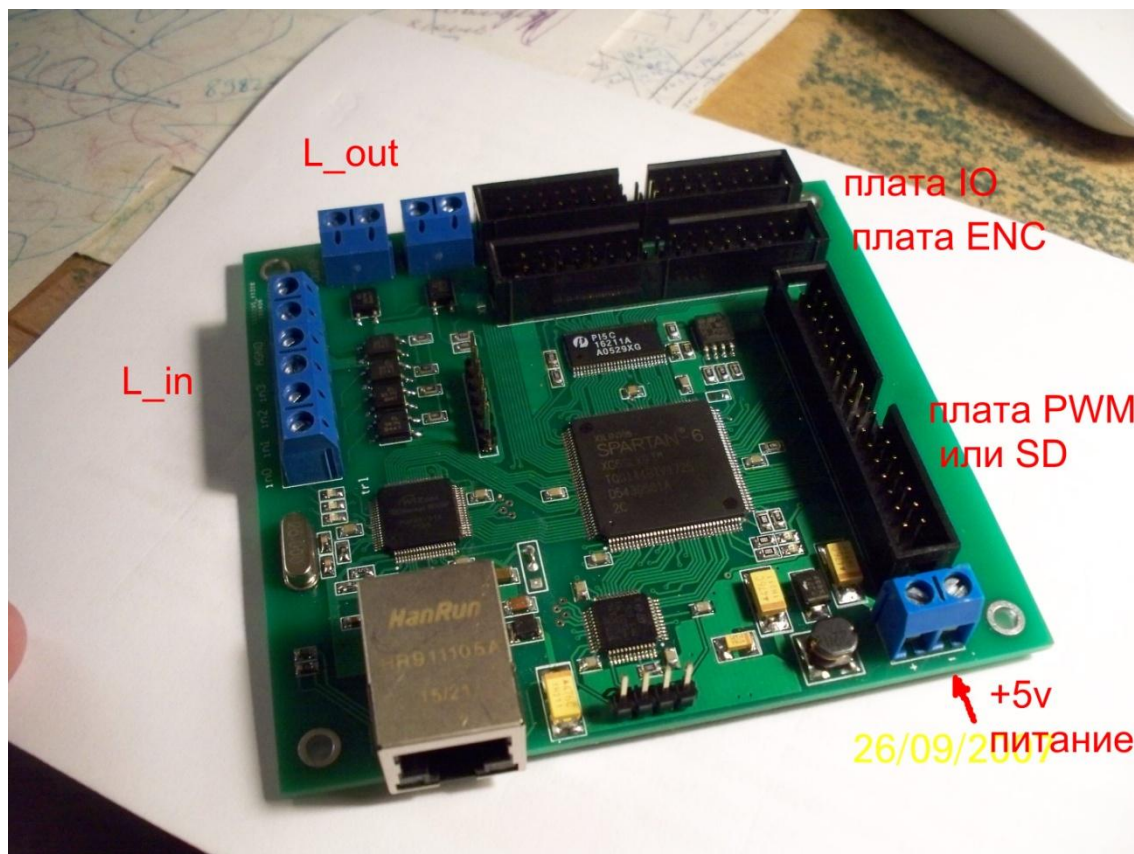
Так же на плате есть разъёмы для программирования FPGA CPLD.

Все входы и выходы имеют стандарт 3.3v, но разъёмы P4,P7,P8 - 5v tolerance, а P5 только 3.3v.

Питается плата от разъёма PCI и не требует дополнительного питания.

Соединение между платами организуется при помощи стандартных FDD шлейфов.

Плата Ethernet-MAIN



Эта плата так же является основной, и с ней соединяются дочерние платы.

В отличие от PCI платы, к этой плате можно подключить только одну плату IO (16 входов и 8 выходов). Но на самой Ethernet-MAIN плате есть 4 изолированных входа и 2 изолированных выхода.

Дочерние платы

Дочерние платы подключаются к плате MAIN стандартными FDD шлейфами. На плате MAIN для каждого вида дочерних плат только свой разъём, путать нельзя. Все дочерние платы питаются напряжением 5v, которое подаётся отдельно. Для этого на платах предусмотрены клеммные колодки, отмеченные красными стрелками.

Максимальные токи потребления плат:

Main-eth: 300mA

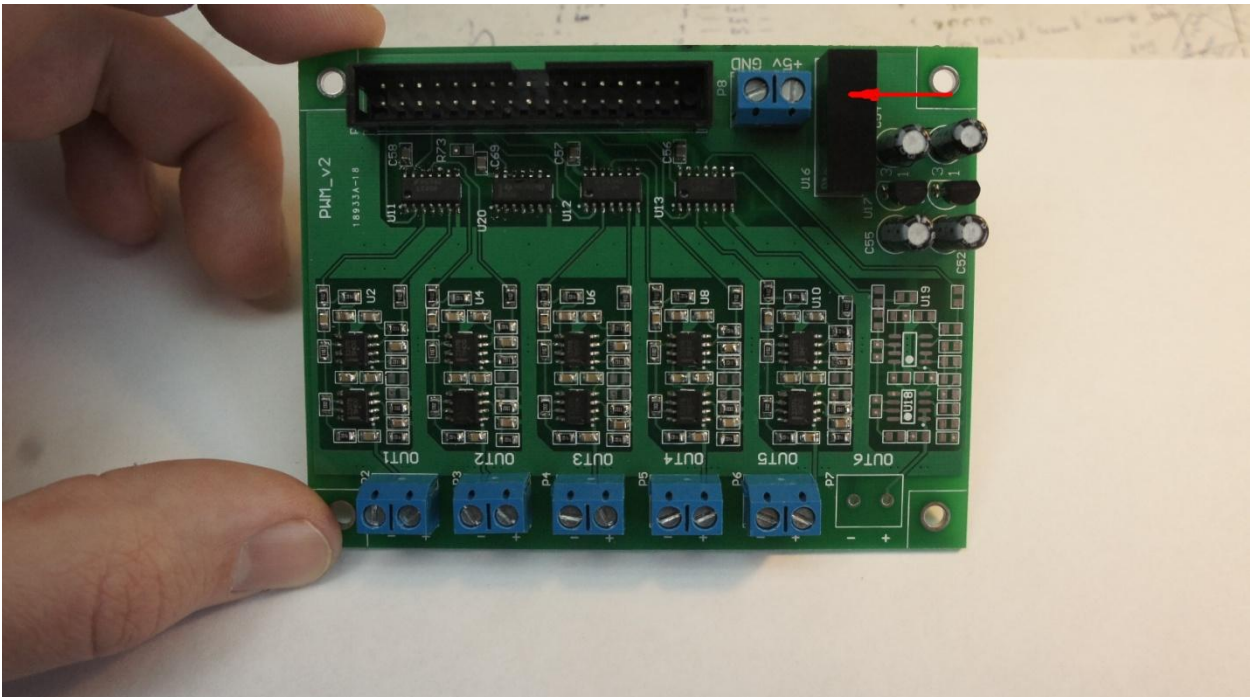
Encoders: 250mA

IO: 20mA

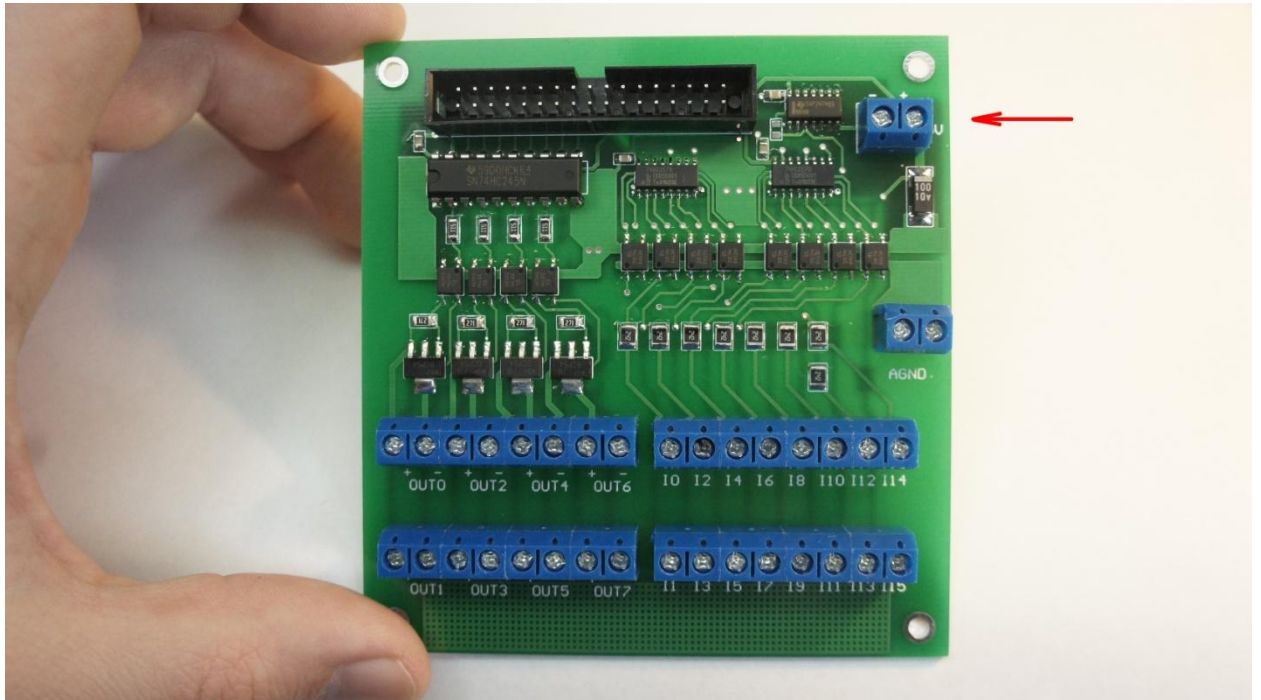
PWM: 200mA

SD: 150mA

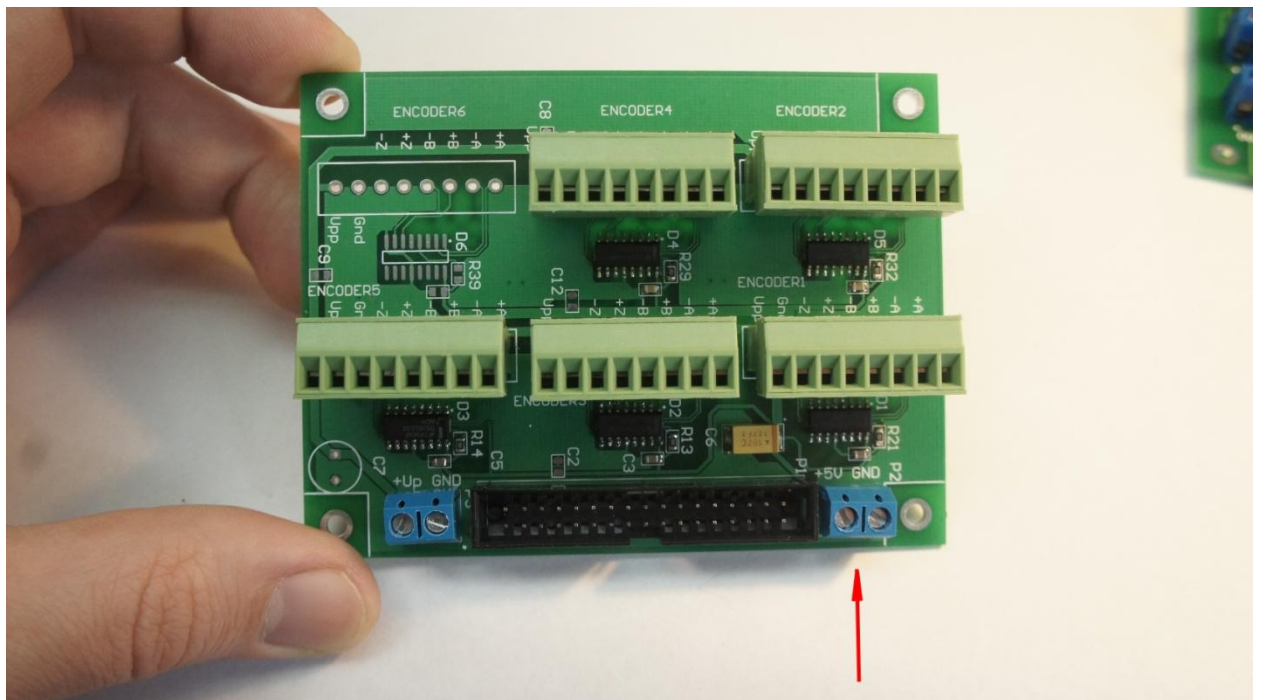
Плата PWM:



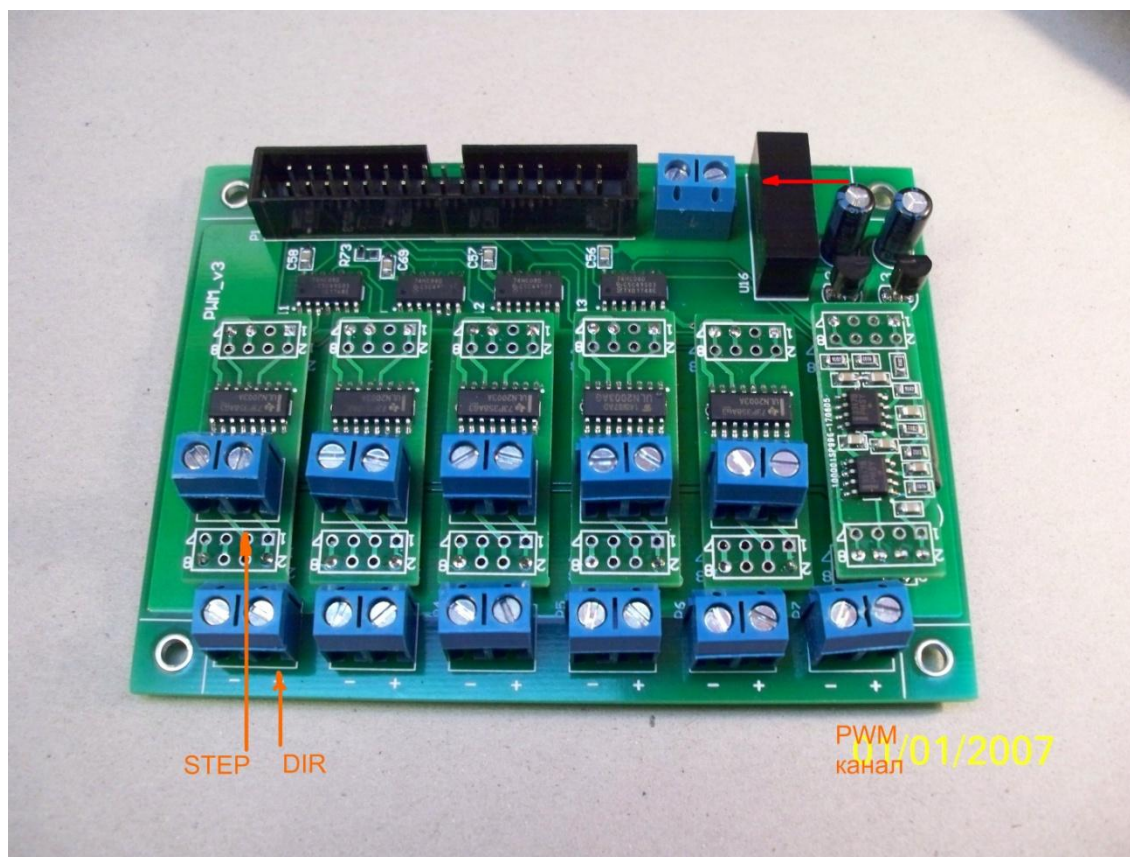
Плата IOv2:



ENCODERS:



STEP DIR:



Плата PWM.

Плата преобразователей напряжения. На этой плате 5(6) каналов для управления скоростью приводов с аналоговым управлением. На выходе каждого канала формируется напряжение равное установленному значению соответствующего управляющего сигнала dcontrol. Выходное напряжение находится в пределах от -10в до +10в. На выходе будет напряжение, если сигнал enable_drive = 1.

На выходных колодках 2 контакта:

контакт “ - ” у всех каналов соединён с GND.

контакт “+” – выходное напряжение.

Плата IOv2.

Плата входов(16) и выходов(8). Все сигналы на этой плате оптоизолированы. На все входы можно подавать напряжение в пределах от 10в до 24в.(При меньшем не будут срабатывать, при напряжении более 24в могут перегреться гасящие резисторы.)

Все входные напряжения подаются относительно контактов AGND(AGND гальванически развязано с GND).

На выходе каждого канала OUT стоит биполярный транзистор. К нему можно подключить нагрузку как относительно плюса, так и относительно общего провода.

Все выходы изолированы друг от друга, поэтому схемы включения каналов могут быть разными. Максимальный ток через транзистор 400мА, напряжение не более 50в.

Плата ENCODERS.

На плате реализовано 5 каналов драйверов дифференциального сигнала. К каждому каналу можно подключить один энкодер. На разъёме энкодера есть сигналы 3-х диф. каналов А,В,Z и два контакта GND и Upp.

Выходы Upp – всех разъёмов энкодеров соединены вместе и подключены к Upp разъёма P3. Этот вывод можно использовать для запитывания энкодеров. Допустим у вас энкодер BE178A5, он запитывается от напряжения 5в. Можно 5в подать на Upp разъёма P3, и на всех зелёных разъёмах на выводе Upp будет питание 5в.

Максимальная амплитуда диф. сигнала 5в, при большем напряжении могут выйти из строя резисторы нагрузки линии на задней стороне платы.

Для подключения энкодеров, имеющих не диф. выход нужна плата энкодеров нового образца, будьте внимательны.

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОЙ ЧАСТИ

Для того что бы система смогла определить контроллер - необходимо установить драйвер. Драйвер для этого контроллера поставляется отдельно от системы и программы управления станком. В этом драйвере прописаны методы взаимодействия с аппаратной частью контроллера, и сигналы которые будут видны со стороны программного обеспечения.

Перечень этих сигналов указан ниже.

Общие сигналы для плат с PWM и SD управлением.

pins.pin-XX-out – дискретные выходы

pins.pin-XX-in – дискретные входы

pins.pin-XX-in-n – дискретные входы инверсные

enable_drive – разрешение работы двигателей

feedback.encoderN – значение счётчика энкодера, перемноженное на множитель.

feedback.index_enN – сигнал флага индексной метки

feedback.enc_scaleN – множитель для счётчика энкодера(указывается число, которое показывает сколько импульсов энкодера приходится на 1 мм перемещения)

feedback.enc_velN – скорость перемещения.

WD_lock – этот сигнал появился в новых версиях драйверов. Когда внутренний WatchDog сработает и заблокирует работу контроллера этот сигнал станет равным 1, при нормальной работе он равен 0. Очень рекомендуется использовать этот сигнал в цепях защиты.

Специфичные сигналы для аналоговых осей:

PWM.dcontrolN - сигнал управления скоростью двигателей(число в диапазоне от -10 до 10). Если выход разрешён, то на соответствующем аналоговом выходе будет напряжение, равное этому числу.

PWM.out_scaleN – множитель для сигнала управления скоростью двигателей(обычно имеет значение 1 или -1, для согласования направления вращения двигателя).

Специфичные сигналы для цифровых осей:

step_dir.escalen - коэффициент обратной связи для внутреннего счётчика импульсов (количество импульсов STEP необходимое для перемещения на 1мм)

step_dir.countN - значение внутреннего счётчика перемещения с учётом escalen

step_dir.outstepN - сигнал задания скорости выдачи STEP (число от -10 до 10)

step_dir.LimpN - Длительность импульса STEP в мкс(целое число от 1 до 6)

step_dir.invert_dirN - логический сигнал инверсии DIR(0 - нет инверсии, 1 - есть)

На плате Ethernet есть локальные входы и выходы доступные в секции Lpin, обозначение аналогично тем которые в секции pins.

Помимо указанных функций в составе программной части FPGA реализован WatchDog, который в случае зависания системы должен отключить все выходы и управляемые им устройства.

Так же на main платах можно обновлять прошивку, при появлении обновлений.

Драйвер поставляется в виде исходников:

PCI-PWM файл to_pci.c

PCI-SD файл to_pcisd.c

ETHERNET – etcomb.c , etcomb.h

Скомпилировать и установить драйвер поможет утилита halcomrail, входящая в состав Linuxspc.

Для работы с устройством в hal файле его нужно объявить и прописать функцию обновления значений, для этого записываем в hal следующие строки:

(Пример для драйвера PCI-PWM платы):

```
loadrt to_pci
```

```
addf to_pci.1.update      servo-thread
```

(Пример для драйвера ETHERNET плат):

```
loadrt etcomb board_ip=192.168.1.3
```

```
addf etcomb.1.update      servo-thread
```

IP адрес ethernet платы статический 192.168.1.3

Полезная информация(для плат PCI):

Убедитесь в том что система правильно определяет контроллер, для этого наберите в консоли следующую команду:

```
lspci -v
```

Среди множества устройств должно быть такое:

```
00:xx.x DPIO module: Device 2105:5555  
Subsystem: Device 2105:5555  
Flags: fast devsel  
Memory at XXXXXXXX (32-bit, non-prefetchable) [size=32]
```

Если такого устройства нет, то контроллер не опознаётся операционной системой, в этом случае обратитесь к разработчикам за консультацией.

Шлейф.

Иногда попадаются партии шлейфов ASUSTEK(чёрные) с одной стороны у них разъёмы вставляются только одной стороной(один вывод в разъёме залит пластиком), а с другой стороны разъём можно вставить правильно и не правильно. Будьте внимательны, такой разъём мы обычно в месте ключа помечаем белой краской, ну и расположении белого провода относительно ключа тоже видно на рисунке ниже.

