



УСТРОЙСТВО
ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ
NC-230

Руководство по эксплуатации



Санкт-Петербург
2019г

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	7
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ	9
3 СОСТАВ УЧПУ	10
3.1 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УЧПУ	10
3.2 КОНСТРУКЦИЯ УЧПУ	13
3.3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧПУ	17
3.4 ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ УЧПУ	18
3.5 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ УЧПУ	18
4 БЛОК ПИТАНИЯ.....	21
4.1 НАЗНАЧЕНИЕ БЛОКА ПИТАНИЯ	21
4.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА ПИТАНИЯ	21
4.3 СОСТАВ БЛОКА ПИТАНИЯ.....	21
5 МОДУЛЬ CPU ECDA	24
5.1 ПЛАТА CPU PCA-6782 NC230-21	24
5.2 ПЛАТА ECDA NC230-25H	30
5.2.1 Состав и назначение платы ECDA NC230-25H	30
5.2.2 Канал энкодера.....	31
5.2.3 Цифро-аналоговый преобразователь.....	34
5.2.4 Канал электронного штурвала.....	37
5.2.5 Канал датчика касания.....	38
5.2.6 Синхронный последовательный канал SSB.....	41
6 МОДУЛЬ I/O NC230-32.....	44
6.1 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ МОДУЛЯ I/O NC230-32	44
6.2 КАНАЛЫ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ.....	44
7 МОДУЛЬ ШИНЫ УЧПУ NC230-4.....	47
7.1 НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ ШИНЫ УЧПУ NC230-4.....	47
7.2 СХЕМА КОНТРОЛЯ ПИТАНИЯ УЧПУ	47
7.3 РЕЛЕ ГОТОВНОСТИ УЧПУ SPERN.....	47
8 ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА.....	49
8.1 ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПО	49
8.2 СОСТАВ ПУЛЬТА ОПЕРАТОРА	51
8.2.1 Блок дисплея	51
8.2.2 Блок клавиатуры.....	52
8.2.3 Плата переключателей NC230-63	52
8.2.4 Плата индикации NC230-64.....	53
8.2.5 Сетевой выключатель NC230-65.....	54
8.2.6 Аварийный выключатель NC230-66	54
9 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	55
10 ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ	56
11 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ УЧПУ	57
ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ.....	58
A.1 РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ МОДУЛЯ CPU ECDA.....	58
A.1.1 Плата CPU NC230-21 типа PCA-6782.....	58
A.1.2 Плата ECDA NC230-25H.....	69
A.1.3 Плата разъёмов FDD NC230-26.....	71
A.1.4 Плата разъёмов USB и штурвала NC230-27	72

А.2	РАЗЪЕМЫ МОДУЛЯ I/O NC230-32.....	73
А.3	РАЗЪЕМЫ МОДУЛЯ ШИНЫ УЧПУ NC230-4.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) АМІ BIOS SETUP		76
ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ВХ./ВЫХ. SSB-I/O NC230-33		92
В.1	НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ SSB-I/O	92
В.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЯ SSB-I/O	92
В.3	КОНСТРУКЦИЯ МОДУЛЯ SSB-I/O	92
В.4	ПОДГОТОВКА МОДУЛЕЙ SSB-I/O К РАБОТЕ	97
В.5	КАНАЛЫ ДИСКРЕТНЫХ ВХ./ВЫХ. МОДУЛЯ SSB-I/O.....	97
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ		100
Г.1	НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ШТУРВАЛА	100
Г.2	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ WSA NC110-75A	100
Г.2.1	<i>Технические характеристики</i>	100
Г.2.2	<i>Схема выходной цепи</i>	101
Г.2.3	<i>Конструкция штурвала</i>	101
Г.3	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ WSB NC310-75A	103
Г.3.1	<i>Технические характеристики</i>	103
Г.3.2	<i>Схема выходной цепи</i>	103
Г.3.3	<i>Конструкция штурвала</i>	104
Г.4	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШТУРВАЛА К УЧПУ	105
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ		108
Д.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	108
Д.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	108
Д.3	МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ ВХОДОВ (32) NC210-402.....	108
Д.4	МОДУЛЬ РЕЛЕЙНОЙ КОММУТАЦИИ ВЫХОДОВ (24) NC210-401	112
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ		117
Е.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА	117
Е.2	ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-78В	117
Е.2.1	<i>Электрическая схема ВСП NC110-78В</i>	117
Е.2.2	<i>Конструкция ВСП NC110-78В</i>	121
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ		125

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ NC230 В4.8) содержит сведения о конструкции, составе и технических характеристиках устройства числового программного управления NC-230 (далее – УЧПУ) и его составных частей. РЭ предназначено обслуживающему персоналу для изучения состава и функционирования УЧПУ, а также для его правильной и безопасной эксплуатации в течение всего срока службы.

РЭ распространяется на УЧПУ NC-230 с заводскими номерами №№14С230000XXX и выше, где X – любая десятичная цифра от 0 до 9. Для 16 разрядного ЦАП. Кроме РЭ, обслуживающему персоналу необходимо ознакомиться с документами, входящими в комплект эксплуатационной документации, поставляемой с устройством, которые указаны в п.3.5.

В РЭ приняты следующие обозначения и сокращения:

- БП блок питания;
 - БУ блок управления;
 - Вх./вых. входы/выходы;
 - ДК датчик касания;
 - ДОС датчик обратной связи;
 - ЗУ запоминающее устройство;
 - НЗК нормально-замкнутый контакт;
 - НРК нормально-разомкнутый контакт;
 - ОЗУ оперативное запоминающее устройство;
 - ОС операционная система;
 - ПК персональный компьютер;
 - ПЛ программа логикиуправляемого оборудования;
 - ПО пульт оператора;
 - Про программное обеспечение;
 - УП управляющая программа;
 - УЧПУ устройство числового программного управления;
 - ЦАП цифро-аналоговый преобразователь;
-
- AC переменный ток;
 - COM последовательный канал передачи данных;
 - CPU центральный процессор;
 - DC постоянный ток;
 - DOC Disk-On-Chip – ЗУ типа Flash Disk;
 - DOM Disk-On-Module – ЗУ типа Flash Disk;
 - DOS дисковая операционная система;
 - DRAM динамическое ОЗУ;
 - FDD дисковод гибкого диска;
 - Flash disk твердотельный диск;
 - FPGA Field Programmable Gate Array – программируемая пользователем вентильная матрица с эксплуатационным программированием;

- HDD дисковод жёсткого диска;
- LCD жидкокристаллический (ЖК) дисплей;
- NMI немаскируемое прерывание – аппаратная ошибка, блокирующая работу УЧПУ;
- Panel display дисплей с плоским экраном;
- PLC программируемый логический контроллер;
- SSB синхронный последовательный канал (Synchronized Serial Bus);
- SPEPN сигнал/реле готовности УЧПУ;
- SWE ошибка, блокирующая работу УЧПУ, которая выявляется программой;
- TFT тонкоплёночный транзисторный монитор;
- TO TIME OUT (ТАЙМ-АУТ);
- USB универсальный последовательный канал;
- VGA видео графический адаптер;
- WD WATCH DOG (ОШИБКА ОЖИДАНИЯ).

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Устройство числового программного управления NC-230 применяется в машиностроении, станкостроении, металлообрабатывающей, деревообрабатывающей и в других отраслях промышленности.

1.1.1 УЧПУ используют как комплектующее изделие при создании комплексов «устройство – объект управления», например, технологических комплексов, установок, высокоавтоматизированных станков и обрабатывающих центров таких групп, как фрезерно-сверлильно-расточные, токарно-карусельно-револьверные, газоплазменные, лазерные, деревообрабатывающие и т. д.

1.1.2 По уровню излучаемых промышленных радиопомех УЧПУ относится к оборудованию класса А по ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006).

1.1.3 Обозначение УЧПУ при заказе потребителем или запись его в документации другой продукции, в которой оно может быть применено, должно иметь вид:

«Устройство числового программного управления NC-230 ТУ 4061-007-47985865-2005»,

где

NC – буквенное обозначение, принятое на предприятии-изготовителе;

230 – серия устройства.

1.2 УЧПУ должно эксплуатироваться в закрытых помещениях с соблюдением следующих требований к условиям эксплуатации:

а) режим работы:

- температура окружающей среды от 5 до 40°C*;
- относительная влажность воздуха от 40 до 80% при 25°C**;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (630-800мм рт. ст.);

б) режим хранения в упаковке в отапливаемом помещении:

- температура окружающей среды от 5 до 40°C;
- относительная влажность воздуха от 40 до 80 % при 25°C;

Примечания

1 Температура воздуха внутри УЧПУ не должна более чем на 20°C превышать температуру окружающего воздуха, подаваемого для его охлаждения, при этом температура внутри УЧПУ не должна быть выше 60°C.

2 *Верхнее значение температуры окружающего воздуха для УЧПУ, встраиваемых в другое оборудование, содержащее источники тепла, следует устанавливать с учётом перегрева. Значение температуры перегрева следует выбирать из ряда: 5, 10, 15, 20°C.

3 **Для УЧПУ, предназначенных для эксплуатации в не отапливаемых помещениях, значения повышенной относительной влажности окружающего воздуха устанавливаются 98% при 25°C.

1.3 Нормальные климатические условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха (20+5)°C;
- относительная влажность воздуха (60+15)%;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (630-800 мм рт. ст.).

1.4 В зоне эксплуатации УЧПУ должны быть приняты меры, исключающие попадание на внешние поверхности и внутрь УЧПУ пыли, влаги, масла, стружки, охлаждающей жидкости, паров и газов в концентрациях, повреждающих металл и изоляцию, в том числе, во время технического обслуживания.

1.5 Вибрация в рабочей зоне производственного помещения, действующая на УЧПУ вдоль его вертикальной оси, не должна иметь частоту выше 25 Гц и амплитуду перемещения более 0,1мм.

1.6 Питание УЧПУ должно осуществляться однофазным напряжением переменного тока 220(+22/-33)В, частотой (50+/-1)Гц.

1.7 Подключение УЧПУ к промышленной сети должно производиться только через развязывающий трансформатор мощностью не менее 300ВА.

1.8 Подводка питающей сети к УЧПУ должна быть проведена с соблюдением требований МЭК 550-77 по защите её от электромагнитных помех, прерываний и провалов напряжения.

Не следует подключать к этой сети энергетические системы, работа которых может вызвать нарушения в работе данной сети по допустимым уровням значений питающего напряжения, уровню и спектру помех, длительности прерываний и провалов питающего напряжения.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ

- | | | |
|------|---|--------------------------------------|
| 2.1 | Число управляемых координат | - 6 (со шпинделем) |
| 2.2 | Число каналов датчика перемещений | - 5 |
| 2.3 | Число каналов ЦАП (16 разрядов) | - 6 |
| 2.4 | Число каналов электронного штурвала | - 1 |
| 2.5 | Число каналов датчика касания | - 1 |
| 2.6 | Число дискретных каналов вх./вых. | - 64/48, 96/72, 128/96 |
| 2.7 | Ёмкость памяти: | |
| | - ОЗУ (память УЧПУ + буфер кадра) | - SDRAM: (56+8)MB |
| | - ЗУ | - Flash Disk:
DOM 32MB |
| 2.8 | Дисплей: | |
| | - цветной, с плоским экраном | - LCD TFT 10.4" |
| | - разрешающая способность | - 640x480 |
| | - буфер кадра в составе ОЗУ | - 8MB |
| | - интерфейс | - LCD 24bit |
| 2.9 | Клавиатура: | |
| | - клавиатура УЧПУ | - 79 клавиш |
| | - интерфейс | - EXT_KB |
| 2.10 | Интерфейсы внешних устройств ввода/вывода: | |
| | - интерфейс FDD | - 1 канал на 2 FDD:
3,5" (1,44MB) |
| | - интерфейс последовательный | - RS-232 (COM1) |
| | - интерфейс Keyboard&Mouse | - клавиатура/мышь |
| | - интерфейс VGA | - внешний CRT монитор |
| | - интерфейс LAN | - Ethernet: 10/100 Мбит/с |
| | - интерфейс USB (в режиме УЧПУ) | - 2 канала USB
(спецификация 1.1) |
| 2.11 | Номинальное напряжение питания | - ~220В, 50Гц |
| 2.12 | Потребляемая мощность (без периферии) | - 60ВА, не более |
| 2.13 | Потребляемый ток (без периферии) | - 250мА, не более |
| 2.14 | Степень защиты оболочкой: | |
| | - лицевая панель | - IP54 |
| | - кожух | - IP20 |
| 2.15 | Габаритные размеры (корпус А) | - 439x340x140мм |
| 2.16 | Масса | - 9,7кг, не более |
| 2.17 | Характеристики Про приведены в документе «Руководство программиста МС/ТС» | |

3 СОСТАВ УЧПУ

3.1 Структурная схема УЧПУ

3.1.1 УЧПУ является программно управляемым устройством, имеет аппаратную и программную части. Структурная схема УЧПУ представлена на рисунке 3.1. Структура УЧПУ включает БУ, ПО и БП. Связь между составными частями УЧПУ и элементами конструкции, а также краткая характеристика составных частей представлены в таблице 3.1.

3.1.2 БУ управляет работой УЧПУ и внешнего подключаемого оборудования. БУ включает модули **CPU ECDA**, **I/O** и модуль шины УЧПУ NC230-4. Ядром БУ является плата **CPU**. Взаимодействие плат **CPU** и **ECDA** в модуле **CPU ECDA** обеспечивают сигналы внешней локальной шины процессора **ISA BUS 16**. Сигналы интерфейса УЧПУ формируются в плате **ECDA** NC230-25H, где расположен контроллер периферии, который управляет всеми каналами связи с объектом управления. Модуль шины NC230-4 представляет собой конструктивное решение интерфейса УЧПУ. Модуль шины конструктивно и электрически объединяет периферийные модули **CPU ECDA** и **I/O**, через каналы которых осуществляется связь БУ с объектом управления, а также модуль шины обеспечивает связь БУ с ПО и БП. Через каналы платы **ECDA** осуществляется управление следующим периферийным оборудованием:

- следящими электроприводами подач и главного движения (управление по входу аналоговым напряжением $\pm 10\text{В}$) с обратной связью;
- преобразователями угловых перемещений фотоэлектрического типа в качестве ДОС (напряжение питания плюс 5В, тип выходного сигнала - прямоугольные импульсы);
- электронным штурвалом фотоэлектрического типа (напряжение питания плюс 5В, тип выходного сигнала - прямоугольные импульсы);
- датчиком касания.

Модуль **I/O** имеет 64 входных и 48 выходных каналов (базовый вариант УЧПУ). По каналам входа/выхода обеспечивается двунаправленная связь (опрос/управляющее воздействие) между УЧПУ и электрооборудованием управляемого объекта. Обмен информацией происходит под управлением ПрО.

Синхронный последовательный канал **SSB** позволяет подключить к УЧПУ внешние модули расширения входов/выходов **SSB-I/O**. Применение внешних модулей **SSB-I/O** позволяет увеличить базовое число входов/выходов УЧПУ. Один модуль **SSB-I/O** имеет 32 входа/24 выхода. ПрО УЧПУ позволяет подключать от одного до двух внешних модулей **SSB-I/O**, что увеличивает число входов/выходов УЧПУ на 32/24 или на 64/48.

Модули **SSB-I/O** подключаются к УЧПУ кабелем **SSB** последовательно в соответствии с рисунком 3.2. Управление каналом **SSB** производится контроллером периферии.

Управление дополнительными устройствами ввода/вывода производится **CPU** через интерфейсы внешних устройств: **RS-232**, **FDD**, **VGA**, **LAN**, **KEYBOARD&MOUSE**, **USB**.

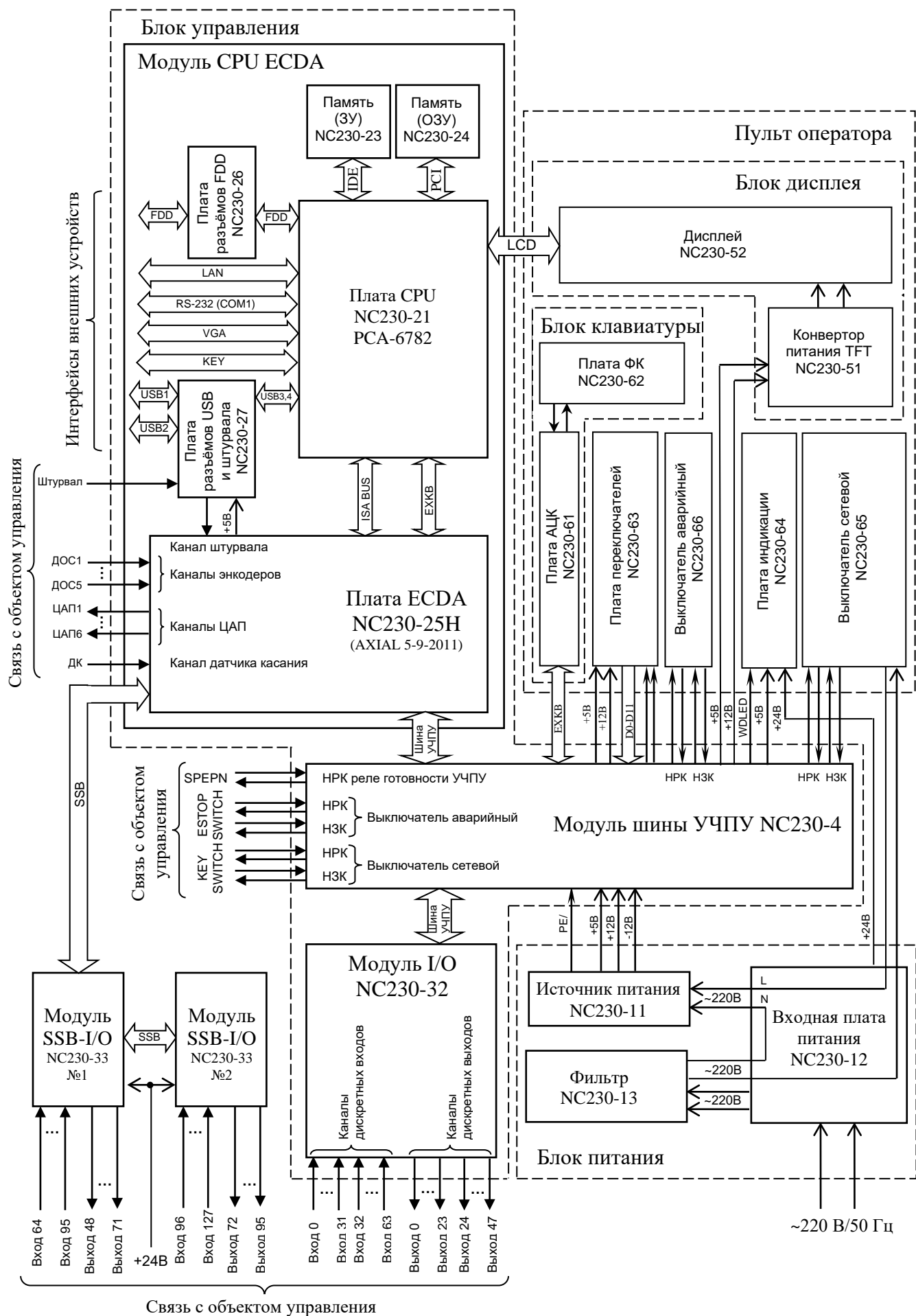



Рисунок 3.1 – Структурная схема УЧПУ НС-230

Таблица 3.1 – Состав УЧПУ NC-230

Структурная часть учпу	Образующие блоки, модули, платы		
	наименование	обозначение	краткая характеристика
Блок питания (БП)	Источник питания	NC230-11	Выходное напряжение: +5В, 8А (регулируемое $\pm 0,25В$); +12В, 3А (нерегулируемое); -12В, 1А (нерегулируемое).
	Входная плата питания	NC230-12	Вх. напряжение: ~220В/50Гц, предохранитель 3А, разъём сет. питания «220VAC 50Hz».
	Фильтр	NC230-13	~250В/3А; 50/60 Гц
Блок управления (БУ)	Модуль CPU ECDA	CPU ECDA	CPU: Intel Atom 1,66GHz; шины: ISA BUS, PC-104; интерфейсы: EXT_KB, USB, LCD, FDD, RS-232(COM1), Ethernet, VGA, Keyboard&Mouse. Разъёмы: «VGA», «KEY», «LAN», «RS232». DOM: 256MB. SDRAM: 512MB. Контроллер периферии. Канал энкодера-5; канал штурвала-1, канал ЦАП 16разр.-6; канал ДК-1, канал SSB. Разъёмы: энкодеры «1»-«5»; ЦАП и ДК-«6», канал SSB-«SSB». Сигналы шины ISA BUS. Разъёмы: «FDD». Разъёмы: штурвал «  », «USB1», «USB2».
	Плата CPU (PCA-6782)	NC230-21	
	Память (ЗУ)	NC230-23	
	Память (ОЗУ)	NC230-24	
	Плата ECDA	NC230-25H	
	Плата шины ISA BUS Плата разъёмов FDD Плата разъёмов USB и штурвала	NC230-251 NC230-26 NC230-27	
	Модуль шины	NC230-4	Обменные сигналы БУ. Реле готовности УЧПУ SPEPN. Схема контроля питания. Разъёмы: контакты сетевого выключателя «KEY SWITCH», контакты кнопки аварийного останова «ESP SWITCH», контакты реле готовности УЧПУ «SPEPN».
	Модуль I/O	I/O NC230-32	Каналы входов-64: 12мА/24В; каналы выходов-48: 50мА/24В. Разъёмы: входы-«1», «2»; выходы-«3», «4».
Пульт оператора (ПО)	Блок дисплея	-	Преобразует напряжение +12В в 550В (средне-квадратическое значение) для ламп подсветки дисплея. Цветной, ЖК, плоский экран: TFT 10.4", 640x480 (LG LB104S04).
	Конвертор TFT	NC230-51	
	Дисплей	NC230-52	
	Блок клавиатуры	-	79 клавиш.
	Плата алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК)	NC230-61	36 алфавитно-цифровых, 8 функциональных, 25 специальных клавиш. Контроллер клавиатуры.
	Плата функциональной клавиатуры (ФК)	NC230-62	8 функциональных клавиш и 2 специальные клавиши.
	Плата переключателей	NC230-63	Переключатели - «F», «S», «JOG», «MDI,..., RESET»; кнопки «1» (ПУСК) и «0» (СТОП).
	Плата индикации	NC230-64	Индикаторы: сетевое питание «АС», вторичное питание «DC», останов по ошибке «ER».
	Выключатель сетевой	NC230-65	Выключатель сетевого питания УЧПУ (замок с ключом): ~240В/3А, один НРК, один НЗК. Входит в комплект сетевого выключателя.
	Ключ	NC230-651	
	Выключатель аварийный	NC230-66	
-	Вентилятор	NC230-7	Кнопка-грибок красного цвета: ~240В/3А Питание +12В
Корпус	Кожух	NC230-8	Габариты: корпус А - 439x340x140мм
	Лицевая панель	NC230-9	
	Плётка АЦК	NC230-91	
	Плётка ФК	NC230-92	
	Плётка СК	NC230-93	
	Наклейка на УЧПУ	NC230-94	
Внешний модуль	Модуль расширения входов/выходов	SSB-I/O NC230-33	Каналы входов 12мА/24В -32; каналы выходов 50мА/24В -24. Разъёмы: «32IN», «24OUT», «SSB-IN», «SSB-OUT», «+24V». Количество модулей-1 или 2 штуки.
	Кабель SSB	NC230-81	Связь по каналу SSB, количество кабелей - 1/2 шт. (см. рисунок 3.2).

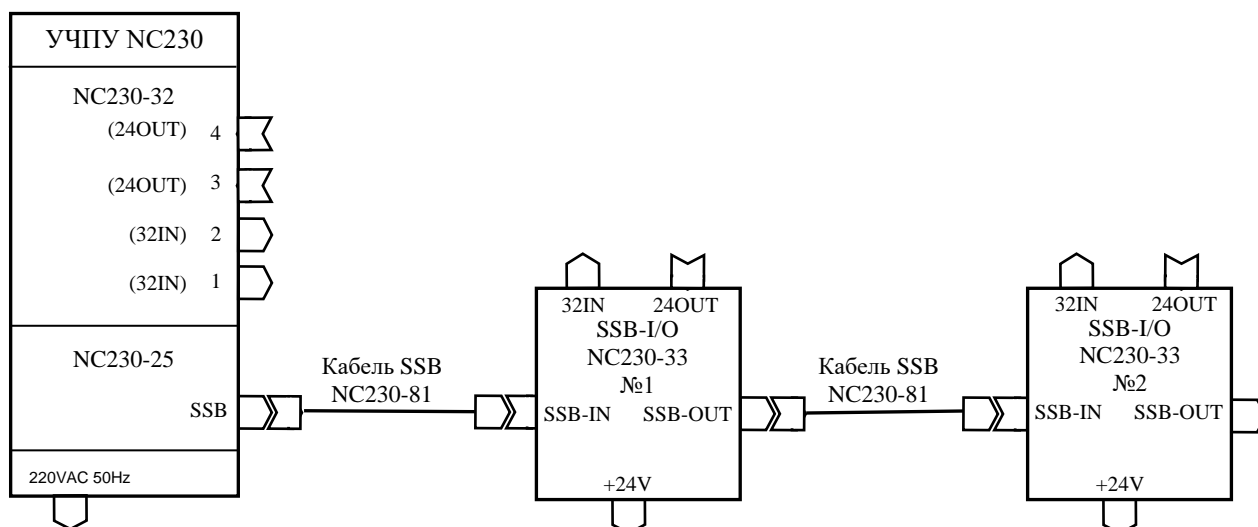


Рисунок 3.2 – Схема соединения УЧПУ NC-230

3.1.3 ПО обеспечивает выполнение функций управления и контроля в системе «ОПЕРАТОР-УЧПУ-ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ». Структура ПО включает блок дисплея, блок клавиатуры, плату переключателей, плату индикации, сетевой и аварийный выключатели.

Сигналы управления от **CPU** поступают на дисплей от интерфейса **LCD 24bit** по внутреннему кабелю. Связь платы **CPU** с блоком клавиатуры осуществляется сигналами интерфейса клавиатуры **EXT_KB** через плату **ECDA**, модуль шины УЧПУ и кабель. Управление платой переключателей производится контроллером периферии.

3.1.4 БП обеспечивает УЧПУ необходимым набором питающих напряжений. Напряжение от источника питания поступает в модуль шины УЧПУ, а затем через разъемы подается на составные части УЧПУ.

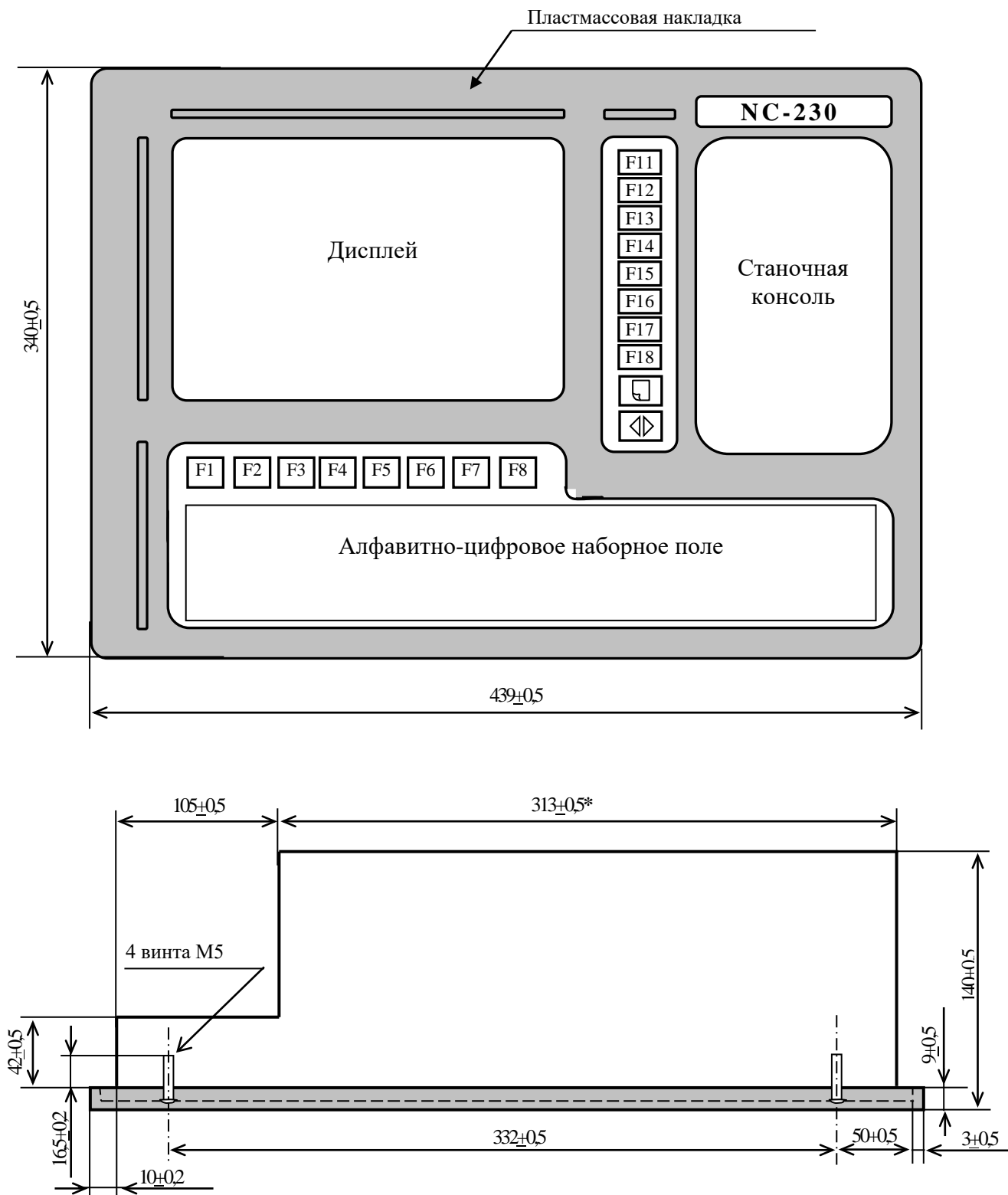
3.1.5 Связь УЧПУ с объектом управления и дополнительными устройствами ввода/вывода осуществляется через внешние разъемы. Перечень внешних разъемов УЧПУ, их месторасположение, обозначение и назначение указаны в таблице 3.2.

3.2 Конструкция УЧПУ

3.2.1 Конструктивно УЧПУ представляет собой моноблок встраиваемого исполнения, в котором соединены вместе БУ, ПО и БП. Основные габаритные и установочные размеры УЧПУ в корпусе А указаны на рисунках 3.3 и 3.4.

Корпус моноблока состоит из лицевой панели и кожуха. Моноблок имеет корпус типа А. Корпус А имеет пластмассовую накладку на лицевой панели УЧПУ. Для крепления моноблока в шкаф или в оборудование объекта управления в корпусе типа А с обратной стороны лицевой панели установлены четыре винта, как показано на рисунке 3.3 (по 2 винта сверху и снизу).

3.2.2 Основу моноблока представляет металлическая рама с двумя отсеками. В один отсек устанавливается БП, в другой – БУ. Металлические стенки рамы выполняют функцию защитного экрана. Составные части ПО устанавливаются на лицевую панель УЧПУ. Рама крепится к внутренней стороне лицевой панели винтами.



Примечание - Размер, отмеченный знаком (*), указан без учёта выступа винтов лицевой панели

Рисунок 3.3 - Основные размеры УЧПУ NC-230

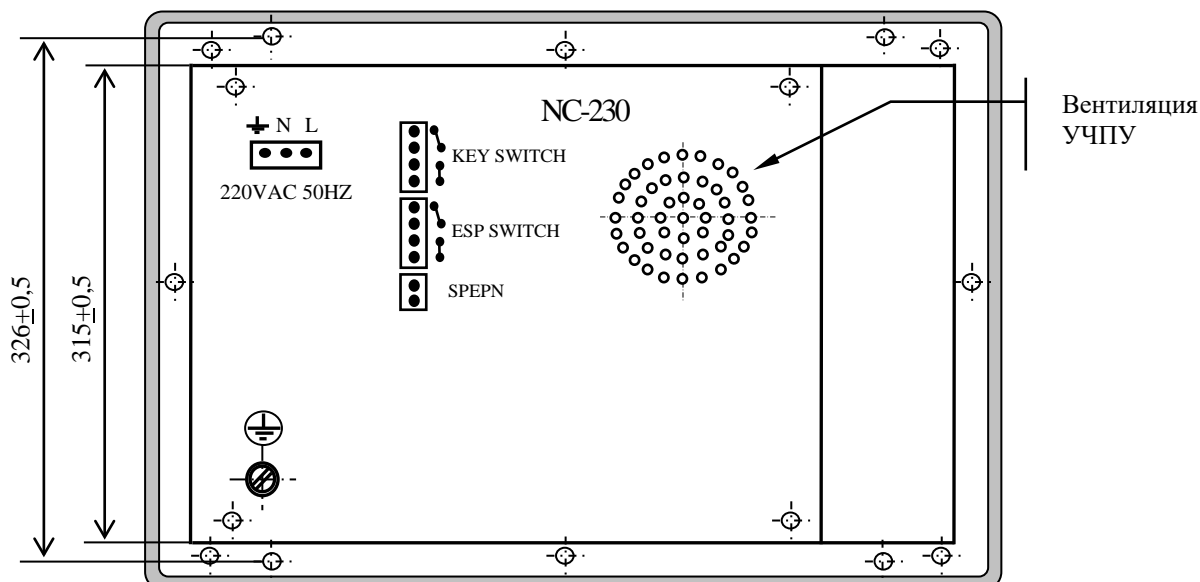
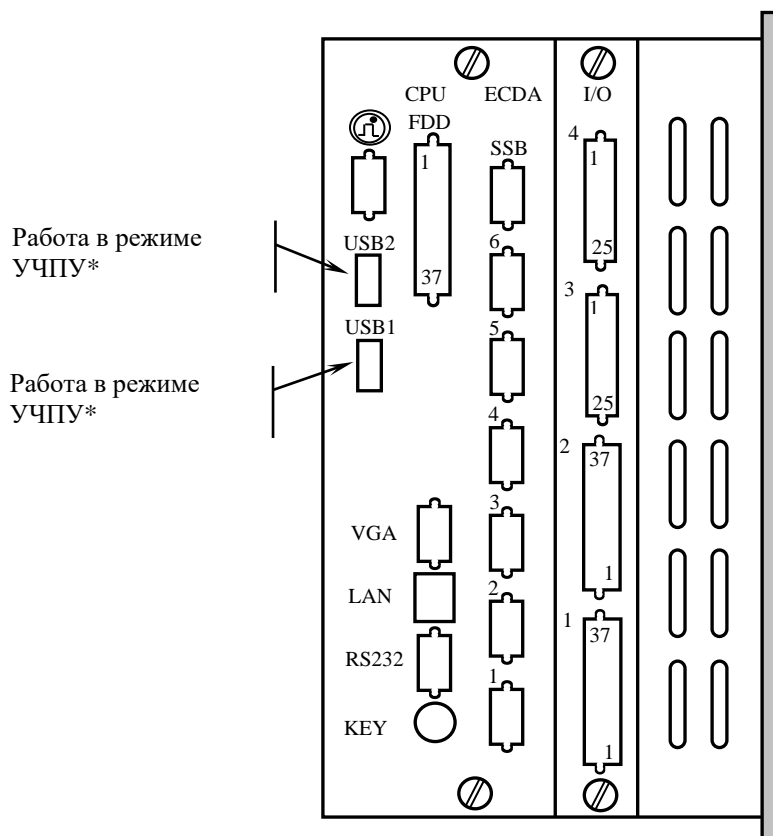



Рисунок 3.4 – Вид на заднюю панель УЧПУ NC-230

**Примечания**

1. Указанное* назначение разъемов «USB1» и «USB2» справедливо только для УЧПУ с номерами №08F23000XXX и выше.
2. В УЧПУ с номерами №07D23000XXX маркировка разъемов «USB» меняется на противоположную, в этом случае: разъем «USB1» для работы в режиме MS DOS, «USB2» – для работы в режиме УЧПУ.
3. В УЧПУ с номерами ниже №07D23000XXX разъем «USB2» отсутствует.

Рисунок 3.5 – Панель разъемов УЧПУ NC-230

Таблица 3.2 – Внешние разъёмы УЧПУ NC-230

Модуль	Разъём			
	обозначение и тип	количество контактов	количество разъёмов	назначение
CPU ECDA	RS232 вилка DBR 9-M	9	1	Канал RS-232
	FDD розетка DBR 37-F	37	1	Связь с FDD
	VGA розетка DBRH 15-F	15	1	Внешний монитор CRT
	KEY розетка MDR 6-F	6	1	Внешняя клавиатура
	LAN розетка RJ-45	8	1	Локальная сеть
	USB1 розетка USBA-4G	4	1	Канал USB1 (работа в режиме УЧПУ)
	USB2 розетка USBA-4G	4	1	Канал USB2 (работа в режиме УЧПУ)
	SSB вилка DBR 9-M	9	1	Канал SSB
	1,2,3,4,5 розетка DBR 9-F	9	5	Входы энкодеров
	6 вилка DBRH 15-M	15	1	Выходы ЦАП, вход ДК
	 розетка DBR 9-F	9	1	Вход штурвала
I/O NC230-32	1,2 вилка DBR 37-M	37	2	Дискретные входы
	3,4 розетка DBR 25-F	25	2	Дискретные выходы
NC230-12	220VAC 50Hz Phoenix Contact вилка MSTBA 2.5/3-GF-5.08	3	1	Сетевое питание
NC230-4	KEY SWITCH Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/4-G-5.08	4	1	Контакты сетевого выключателя
	ESP SWITCH Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/4-G-5.08	4	1	Контакты кнопки аварийного останова
	SPEPN Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/2-G-5.08	2	1	НРК реле готовности УЧПУ SPEPN
NC230-33 SSB-I/O	32IN вилка DB 37-M	37	1	Дискретные входы
	24OUT розетка DB 25-F	25	1	Дискретные выходы
	SSB-IN розетка DB 9-F	9	1	Канал SSB (вход)
	SSB-OUT вилка DB 9-M	9	1	Канал SSB (выход)
	+24V Phoenix Contact вилка MSTBVA 2.5/3-GF-5.08	3	1	Питание +24В

3.2.3 Модуль шины УЧПУ устанавливается на металлическую перегородку между отсеками БУ и БП. Модули **CPU ECDA** и **I/O** являются конструктивно законченными, имеют лицевые панели с разъёмами для подключения кабелей от управляемого оборудования. Модули устанавливаются в отсек БУ с левой стороны УЧПУ по направляющим до стыковки с разъёмами модуля шины, затем крепятся к раме винтами, установленными на лицевых панелях модулей. Лицевые панели модулей образуют панель разъёмов УЧПУ, как показано на рисунке 3.5.

3.2.4 Элементы ПО расположены на лицевой панели УЧПУ. Пластмассовая накладка делит элементы ПО на 4 секции:

- секция дисплея;
- секция алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК);
- секция функциональной клавиатуры (ФК);
- секция станочной консоли (СК), на которой расположены элементы индикации, переключатели, сетевой и аварийный выключатели.

3.2.5 Съёмный кожух закрывает всю конструкцию, кроме лицевой панели. Крепление кожуха к раме производится винтами. Внутри ко-

жуха на уровне БУ установлен вентилятор. На боковых стенках кожуха имеются прорези для воздуха.

В нижней части внешней стороны кожуха, который образует заднюю панель УЧПУ, установлен винт заземления. Кожух имеет прорези для доступа к разъёмам, которые выведены на заднюю панель УЧПУ, как показано на рисунке 3.4.

3.3 Программное обеспечение УЧПУ

3.3.1 Управление оборудованием системы обеспечивает УП, которая составляется программистом-технологом. Правила и методы составления УП изложены либо в документе «Руководство программиста ТС» для токарного варианта оборудования, либо в документе «Руководство программиста МС» для фрезерного варианта. Вариант документа «Руководство программиста» подлежит согласованию с изготовителем при оформлении заказа.

3.3.2 Настройка УЧПУ на конкретное оборудование системы происходит в результате характеристики системы. Характеризация заключается в создании и записи файлов, содержащих параметры и характеристики аппаратных и программных модулей, которые полностью определяют конфигурацию УЧПУ конкретного пользователя. Эти файлы содержат информацию, необходимую для функционирования ПрО, управляющего работой оборудования. Создание файлов характеристики приведено в документе «Руководство по характеристике».

3.3.3 Завершающим этапом подготовки УЧПУ к работе является создание ПЛ, которая представляет собой программу управления вспомогательными механизмами конкретного оборудования.

Составление ПЛ требует знания базового программного интерфейса **PLC** и его языка. Язык **PLC** является частью базового ПрО УЧПУ. Базовый интерфейс **PLC** является программным интерфейсом и обеспечивает выполнение протокола связи базового ПрО УЧПУ с ПЛ, причём ПЛ является персональной для каждого объекта управления.

Назначение программного интерфейса **PLC**:

- 1) инициализация сигналов включения/выключения управляемого оборудования;
- 2) выполнение протоколов обмена:

БАЗОВОЕ ПрО ↔ ПЛ ↔ УПРАВЛЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- 3) обработка сигналов протокола, который определяет выполнение различных режимов работы УЧПУ;
- 4) обеспечение работы устройств безопасности управляемого оборудования;
- 5) выполнение вспомогательных функций.

ПЛ разрабатывается с помощью языка **PLC**. Описание интерфейса **PLC**, его языка, методы составления, отладки, компилирования и активации ПЛ приведены в документе «Программирование интерфейса PLC».

Создание ПЛ не входит в обязанность разработчика УЧПУ. Пользователю УЧПУ предоставляется возможность самостоятельно разрабатывать ПЛ в соответствии с указанным документом.

3.3.4 ПрО УЧПУ имеет варианты исполнения. Кодирование версии ПрО для УЧПУ приведено в документе «Руководство по характеристике». Версия ПрО подлежит согласованию с изготовителем при оформлении заказа.

Базовое программное обеспечение УЧПУ имеет 32 разрядную операционную систему реального времени **RTOS-32**, позволяющую расширить возможности ПрО по сравнению с 16 разрядной операционной системой **MS DOS**; например, применять визуальное программирование для создания и редактирования УП, а также применить трёхмерную графику при выводе изображений на экран дисплея.

При установке базового ПрО в УЧПУ производится его программная регистрация. Надёжная совместная работа аппаратных и программных средств УЧПУ возможна только с версией ПрО, согласованной потребителем при заказе и поставляемой с ним.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВЛИВАТЬ НЕЛИЦЕНЗИОННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, А ТАКЖЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕ ОТНОСЯЩЕЕСЯ К УЧПУ.

3.3.5 В состав ПрО УЧПУ входят два редактора: основной редактор и редактор визуального программирования. Правила эксплуатации ПрО УЧПУ изложены в документе «Руководство оператора». Документ состоит из двух частей, каждая часть печатается отдельной книгой. В первой части документа изложены правила работы с основным редактором ПрО УЧПУ, а во второй части документа приведены правила работы с редактором визуального программирования, который используется для создания и редактирования УП УЧПУ.

3.4 Варианты исполнения УЧПУ

3.4.1 Вариант исполнения УЧПУ в общем случае имеет вид:

NC-230/A-B,

где:

NC-230 – тип УЧПУ;

A-B – количество входных (A) и выходных (B) дискретных каналов: **64-48/96-72/128-96.**

3.5 Комплект поставки УЧПУ

3.5.1 Комплект поставки УЧПУ соответствует разделу 4 Формуляра. Обязательный комплект поставки включает УЧПУ с установленной версией ПрО, комплект монтажных деталей, комплект эксплуатационной документации и **USB-FlashDisk 128MB** с резервной копией версии ПрО.

3.5.2 Комплект эксплуатационной документации включает:

- Руководство по эксплуатации;
- Формуляр;
- Руководство оператора;
- Руководство оператора, часть 2. Визуальное программирование;
- Руководство программиста MC/TC;
- Руководство по характеристике;
- Программирование интерфейса PLC;

3.5.3 Комплект монтажных деталей содержит ответные части выходных разъёмов УЧПУ, указанных в таблице 3.2. Перечень поставляемых разъёмов приведён в таблице 3.3. Разъёмы используют для изготовления кабелей связи с объектом управления.

Таблица 3.3 – Перечень поставляемых разъёмов

Наименование	Количество	Назначение
Вариант NC230/64-48 (базовый)		
Розетка DB 9-F, корпус H9	1	Кабель RS-232
Розетка DB 9-F, корпус H9	1	Кабель SSB
Вилка DB 9-M, корпус H9	1	Кабель штурвала
Вилка DB 9-M, корпус H9	5	Кабель ДОС
Розетка DBH 15-F, корпус H9	1	Кабель ЦАП и ДК
Розетка DB 37-F, корпус H37	2	Кабель входов
Вилка DB 25-M, корпус H25	2	Кабель выходов
Розетка MSTB 2.5/2-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «SPEPN»
Розетка MSTB 2.5/3-STF-5.08	1	Кабель к разъёму «220VAC 50Hz»
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «ESP SWITCH»
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «KEY SWITCH»

При заказе кабелей в фирме-изготовителе УЧПУ разъёмы изымаются из комплекта монтажных деталей и устанавливаются на кабели.

В обязательный комплект поставки УЧПУ входят готовые кабели:

- кабель FDD, длиной 0,55 м;
- кабель USB, длиной 0,45 м.

3.5.4 Резервная копия версии ПрО на **USB-FlashDisk** содержит загрузочный файл и архивные файлы ПрО. Она служит для восстановления ПрО на **FlashDisk (DOM)** УЧПУ в случае потери системных файлов. Процедура восстановления ПрО УЧПУ с **USB-FlashDisk** приведена в документе «Руководство по характеристикам».

3.5.5 Для УЧПУ в корпусе А в комплект поставки дополнительно входит отвёртка (1 шт.) и комплект крепёжных деталей:

- гайка М5 4 шт.;
- плоская шайба 4 шт.;
- гроверная шайба 4 шт.

3.5.6 По требованию заказчика УЧПУ может комплектоваться дополнительным оборудованием, перечень которого приведён в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Дополнительное оборудование, поставляемое по заказу

Обозначение	Наименование модуля	Количество	Примечание
	<u>Внешние модули</u>		
NC230-33	Модуль расширения входов/выходов SSB-I/O: входные каналы -32 выходные каналы -24	1/2	Корпус металлический, крепление на 4 винта М6.
	Вилка DB 25-M, корпус H25		
	Розетка DB 37-F, корпус H37		
	Вилка DB 9-M, корпус H9		
	Розетка DB 9-F, корпус H9		
	Розетка MSTBA 2,5/3-STF-5,08 Phoenix Contact		
NC210-401	Модуль релейной коммутации выходов DZB-24OUT: выходные каналы -24	1/2/3/4	Без корпуса. Крепление на DIN рейку.
	Розетка DB 25-F, корпус H25		
NC210-402	Модуль индикации входов DZB-32IN: входные каналы -32		
	Вилка DB 37-M, корпус H37		
	<u>Дополнительные модули</u>		
NC110-75A	Электронный штурвал WSA	1/2	Ø 80мм
NC310-75A	Электронный штурвал WSB	1/2	Ø 60мм
NC110-78B	Выносной станочный пульт	1	Корпус пластмассовый. Два селектора на 5 положений.

4 БЛОК ПИТАНИЯ


4.1 Назначение блока питания

4.1.1 БП обеспечивает УЧПУ набором питающих напряжений: +5В, +12В, -12В.

4.1.2 Напряжение от источника питания NC230-11 поступает в БУ на модуль шины NC230-4, откуда распределяется по всем составным частям УЧПУ (см. рисунок 3.1).

В плату **CPU** питание +5В, +12В, -12В поступает через плату **ECDA** NC230-25 и шину **ISA BUS**.

Напряжение питания +12В на вентилятор подаётся с платы разъёмов **FDD** NC230-26 (**J7**). В блок дисплея поступает напряжение +5В, +12В; в блок клавиатуры - напряжение +5В, +12В.

Кроме этого, напряжение используется для питания внешнего оборудования. Напряжение +5В, +12В поступает на разъём «**FDD**» платы NC230-26 для питания **FDD**. Питание +5В через разъёмы «1»-«5» модуля **CPU ECDA** подаётся на энкодеры, через разъём «» - на штурвал, через разъёмы «**USB1**» и «**USB2**» - на внешние устройства ввода/вывода, подключаемые к ним.

4.2 Технические характеристики блока питания

4.2.1 Входные характеристики:

- диапазон входного напряжения ~(187-242)В
- частота входного напряжения (49-51)Гц

4.2.2 Выходные характеристики:

- выходное напряжение:

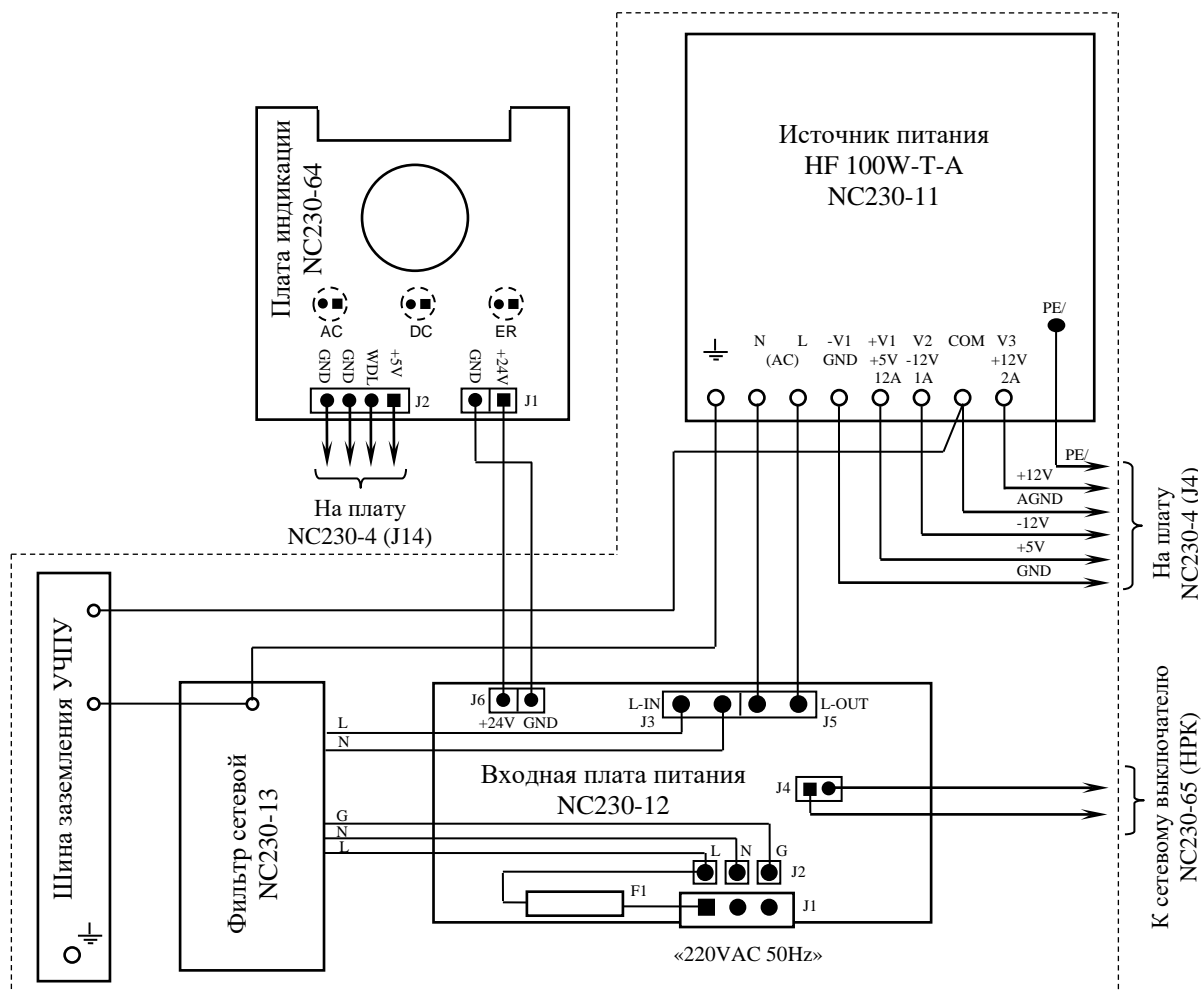
регулируемое	(+5,00±0,25)В/12А
нерегулируемое	+12,00В/2А
нерегулируемое	-12,00В/1А
- выходная мощность: 100ВА, не более

4.3 Состав блока питания

4.3.1 Функции блока питания в УЧПУ выполняют следующие составные части:

- входная плата питания NC230-12;
- фильтр сетевой NC230-13;
- источник питания NC230-11.

Схема соединений составных частей БП представлена на рисунке 4.1.



Элементы, изображённые в плате пунктиром, установлены с обратной стороны платы

Рисунок 4.1 – Схема соединений блока питания

4.3.2 На входной плате питания NC230-12 установлен разъём сетевого питания УЧПУ **J1**, который имеет маркировку «**220VAC 50Hz**» на задней стенке УЧПУ. Первичная цепь УЧПУ защищена от токов перегрузки и короткого замыкания предохранителем **F1**. Предохранитель номиналом 3А установлен в цепь фазного провода **L** первичной цепи.

Фильтр **DZFT 1200-3** NC230-13 (250В/3А, 50/60Гц) в первичной цепи служит для подавления сетевых помех на входе УЧПУ. Фильтр подключается к плате питания NC230-12 через разъемы **J2** (вход фильтра) и **J3** (выход фильтра).

Цепь фазного провода **L** первичной цепи после фильтра имеет выключатель сетевого питания NC230-65, который установлен на лицевой панели ПО (см. п.8.2). Связь фазного провода **L** с сетевым выключателем осуществляется через разъем **J4**.

В БП установлен импульсный источник питания NC230-11 **HF100W-T-A**. Входное напряжение ~220В на источник питания поступает с разъёма **J5** платы питания NC230-12. Токи и напряжения, вырабатываемые источником питания NC230-11, указаны в п.4.2. Вторичное напряжение с выхода источника питания и импульсный сигнал **PE/** по кабелю питания поступает в модуль шины NC230-4 (**J4**).

4.3.3 Работа источника питания контролируется схемой, которая расположена в модуле шины NC230-4 (см. п.7.2).

Исправность сетевого и вторичного питания УЧПУ индицируется соответственно светодиодами **«АС»** и **«DC»**, которые установлены на плате индикации NC230-64 в ПО (см. п.8.2).

Узел стабилизации в плате питания NC230-12 преобразует входное напряжение ~220В в напряжение +24В, которое используется для работы индикатора **«АС»**. Питание +24В через разъём **J6** платы питания NC230-12 по кабелю поступает на разъём **J1** платы индикации NC230-64.

Для работы индикатора **«DC»** используется питание +5В, которое поступает на плату индикации NC230-64 (**J2**) по кабелю с модуля шины NC230-4 (**J14**).

5 МОДУЛЬ CPU ECDA

5.1 Плата CPU PCA-6782 NC230-21

5.1.1 Плата **CPU NC230-21** типа **PCA-6782** является ядром БУ. Она осуществляет общее управление работой УЧПУ и внешними устройствами ввода/вывода. Плата **CPU** имеет следующие характеристики:

- CPU: Intel Atom 1,66GHz N455 Single-core CPU
- ОЗУ: 1xSODIMM SDRAM: 512 MB (max 2GB)
- Watch Dog Timer (WDT) 1-62 с; сброс системы/прерывание IRQ11
- Flash Disk: DOM: 256 MB (max 1GB)
- интерфейс FDD: 1 канал на 2 FDD: 3,5" (1,44MB)
- интерфейс IDE HDD: 1 канал на 2 устройства:
HDD/Flash Disk: DOM
- интерфейс PCI SVGA VGA/LCD:
 - а) канал LCD:
 - тип дисплея: color TFT LCD Panel
 - разрешение: 640x480
 - б) буфер кадра: 8MB в составе ОЗУ
- интерфейс EXT_KB: клавиатура УЧПУ: 79 клавиш
- последовательный порт: COM1: RS-232; COM2: RS-232/422/485
- локальная шина: ISA BUS 16bit, 8MHz
- локальная шина: PC-104, 8MHz
- интерфейс LAN: Ethernet 10/100 Mbps
- интерфейс USB: 4 канала USB (спецификация 1.1,2.0)

5.1.2 Плата **CPU** (системная плата) является встраиваемой процессорной платой типа **PCA-6782**. Плата **CPU** построена по принципу **ALL-IN-ONE** и имеет встроенный процессор **Intel Atom 1,66GHz Fanless CPU**. Она включает все основные узлы, характеристики которых приведены в п.5.1.1. Расположение разъемов и джамперов платы **CPU PCA-6782**, их обозначение и назначение, все используемые интерфейсы приведены в приложении **A**.

5.1.3 В качестве ЗУ NC230-23 в плате **CPU PCA-6782** используется память типа **Flash Disk (DOM)**. **Flash Disk** обеспечивает 100% совместимость с шиной **IDE**. Время хранения информации во **Flash Disk** практически неограничено. **DOM** устанавливают в разъем «**IDE**» (**CN3**), питание +5V на него подаётся с разъёма «**FAN1**». В УЧПУ устанавливают **DOM**, ёмкостью 32/64/128/256 MB. Максимальная ёмкость ЗУ – 1GB.

5.1.4 В плате **CPU PCA-6782** в качестве ОЗУ NC230-24 используется память типа **SDRAM SODIMMx1**. Максимальная ёмкость ОЗУ – 2GB. ОЗУ устанавливают в разъем «**DIMM1**». Стандартно объём ОЗУ в УЧПУ – 64MB.

5.1.5 Начальная конфигурация компьютерных средств и установка Про производится фирмой-изготовителем УЧПУ. В УЧПУ используется **BIOS** фирмы **AWARD**. Возможности **BIOS** и перечень параметров, устанавливаемых в **BIOS** фирмой-изготовителем УЧПУ, приведены в приложении **B**.

В состав **BIOS** входит диагностическая программа **POST** (Power On-Self-Test), которая обеспечивает самодиагностирование платы **CPU** каждый раз, когда включается питание УЧПУ или производится его перезагрузка.

5.1.6 Базовое ПрО УЧПУ устанавливается на **Flash Disk**. Работа базового ПрО находится под контролем схемы «**WATCH DOG**». Ошибка, выявленная «**WATCH DOG**», индицируется светодиодом «**ER**» красного цвета на ПО, при этом происходит снятие сигнала готовности УЧПУ. Причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ

Ошибка	Индикатор ПО	Экран дисплея (вторая строка)
Временные ошибки на шине. Отсутствует или не отвечает модуль, установленный на шине.	ER	ТАЙМ-АУТ
WATCH DOG . Ошибка возникает вследствие ошибок ПрО, в том числе, из-за неисправно- стей модулей NC-230.	ER	ОШ. ОЖИДАНИЯ
Сбой питания	-	Сбой питания
Аварийный останов. Ошибка возникает, если кнопка аварийного останова обрабатывается ПрО, в этом случае перед включением УЧПУ кнопка должна быть отжата.	-	Аварийный останов
Сбой УЧПУ. Ошибка возникает, если причину сбоя УЧПУ не определить по причинам, пере- численным в данной таблице.	-	NMI -> ошибка УЧПУ
Не хватает памяти в ОЗУ (UMB)	-	Нет свобод пам
Ошибка сервоцикла (следует увеличить тик в инструкции TIM файла AXCFIL)	-	Ош сервоцикла
Ошибка инициализации энкодера	-	Ош иниц энкод
Ошибка чтения файла svdold при установлен- ной инструкции OLD в файле PGCFIL (прове- рить диск программой scandisk.exe). Выключение УЧПУ всегда должно выполняться после отключения станка.	-	Ош чтения OLD

5.1.7 Связь платы **CPU PCA-6782** с дисплеем **TFT NC230-52** осуществляется по кабелю сигналами интерфейса **LCD 24bit (CN14)**. Конфигурация видеоадаптера производится программно. Видеоадаптеру в ОЗУ выделяется видеопамять (буфер кадра) 8/16/32МВ. В УЧПУ буфер кадра имеет ёмкость 8МВ.

5.1.8 Связь платы **CPU PCA-6782** с блоком клавиатуры ПО осуществляется через интерфейс **EXT_KB (CN23)**. Сигналы интерфейса клавиатуры по кабелю поступают в плату **ECDA (J8)**, откуда через разъём **J10** попадают в модуль шины NC230-4 (**J2**), а затем через разъём **J1** по кабелю поступают в плату NC230-61 (**J1**).

5.1.9 Разъёмы интерфейсов **VGA, RS-232, Ethernet** и **Keyboard&Mouse** платы **CPU PCA-6782** выведены на лицевую панель модуля **CPU ECDA** и имеют маркировку соответственно «**VGA**», «**RS232**», «**LAN**» и «**KEY**», как показано на рисунке 3.5.

5.1.9.1 Разъём «**VGA**» (**CN16**) предназначен для подключения к УЧПУ внешнего графического монитора **CRT**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Сигналы разъёма «VGA»

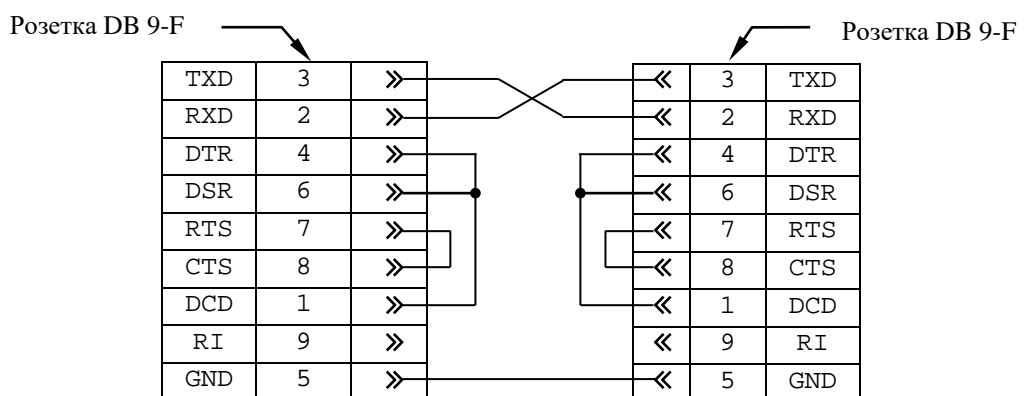
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	RED	9	NC
2	GREEN	10	GND
3	BLUE	11	NC
4	NC	12	NC
5	GND	13	H SYNC
6	GND R	14	V SYNC
7	GND G	15	NC
8	GND B	-	-

5.1.9.2 На разъём «**RS232**» выведены сигналы последовательного интерфейса **RS-232** порт **COM1** (**CN21**). Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «**RS232**» приведены в таблице 5.3.

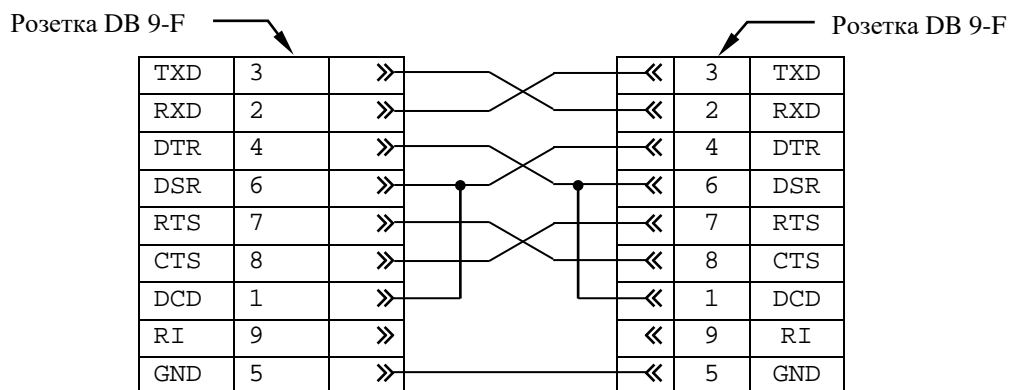
Таблица 5.3 - Сигналы разъёма «RS232»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	DCD	6	DSR
2	RXD	7	RTS
3	TXD	8	CTS
4	DTR	9	RI
5	GND	-	-

Схемы кабеля **RS-232** для соединения УЧПУ с внешним ПК приведены на рисунке 5.1.



а) минимальный кабель RS-232



б) полный кабель RS-232

Рисунок 5.1 - Схема кабеля RS-232

Порт **COM2 (CN20)** в УЧПУ не используется. Параметры портов **COM1** и **COM2** (адрес порта и прерывание), а также режим работы порта **COM2** должны быть установлены в опции **BIOS SETUP «INTEGRATED PERIPHERALS»**:

Onboard Serial Port 1	[3F8/IRQ4]
Onboard Serial Port 1	[2F8/IRQ3]
UART 2 Mode	[Standard]

5.1.9.3 На разъём «**LAN**» выведены сигналы интерфейса **Ethernet (CN21)**. Интерфейс **Ethernet** соответствует международному стандарту **IEEE 802.3**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы интерфейса **Ethernet** приведены в таблице 5.4. Процедура подключения УЧПУ к локальной сети описана в документе «Руководство оператора».

Таблица 5.4 – Сигналы разъёма «LAN»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	TX+	5	COMM
2	TX-	6	RX-
3	RX+	7	COMM
4	COMM	8	COMM

5.1.9.4 На разъём «**KEY**» выведены сигналы интерфейса **Keyboard&Mouse (CN26)**. Разъём «**KEY**» позволяет подключать к УЧПУ внешнюю клавиатуру вместо клавиатуры ПО. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «**KEY**» указаны в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Сигналы разъёма «KEY»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	KB data	4	VCC
2	NC	5	KB clock
3	GND	6	NC

5.1.10 Сигналы интерфейса **FDD (CN4)** от платы **CPU (CN1)** выведены на разъём «**FDD**» лицевой панели модуля **CPU ECDA** через переходную плату разъемов **FDD NC230-26** (см. приложение **A**). На плате **NC230-26** расположены также элементы защиты сигналов интерфейса **FDD** и разъём питания вентилятора. Тип разъёма «**FDD**» указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «**FDD**» и связь их с разъёмами внешнего накопителя на гибких магнитных дисках указаны в таблице 5.6.

Питание **FDD** производится от УЧПУ по каналу интерфейса. Для этого в разъёме «**FDD**» выделены три контакта: 18, 19 и 37.

FDD будет отзываться на имя **B:**, если УЧПУ соединено с **FDD** кабелем, изготовленным в соответствии с таблицей 5.6.

FDD должен отзываться на имя **A:** для выполнения процедуры восстановления ПрО с резервных дискет. Для того чтобы **FDD** отзывался на имя **A:**, необходимо произвести следующие установки в **BIOS SETUP**:

- 1) в меню опции **SETUP «STANDARD CMOS FEATURES»** установить присутствие двух устройств:

Drive A	[1.44M, 3.5 in]
Drive B	[1.44M, 3.5 in]

2) в меню опции **SETUP «ADVANCED BIOS FEATURES»** установить:

First Boot Device	[Floppy]
Second Boot Device	[HDD-0]
Swap Floppy Driver	[Enabled]
Boot Up Floppy Seek	[Disabled]

Таблица 5.6 – Сигналы разъёма «FDD»

Разъём УЧПУ		Разъём FDD	
FDD		34 контакта	разъём питания
контакт	сигнал	контакт	контакт
1	GND	1	
2	GND	3	
3	GND	5	
4	GND	7	
5	GND	9	
6	GND	11	
7	GND	13	
8	GND	15	
9	GND	17	
10	GND	19	
11	GND	21	
12	GND	23	
13	GND	25	
14	GND	27	
15	GND	29	
16	GND	31	
17	GND	33	
18	+5V	–	1
19	+12V	–	4
20	High Density	2	
21	N/C	4	
22	N/C	6	
23	INDEX	8	
24	Motor Enable A	10	
25	Drive Select A	12	
26	Drive Select B	14	
27	Motor Enable B	16	
28	Direction	18	
29	Step Puls	20	
30	WRITE DATA	22	
31	Write Enable	24	
32	TRACK 0	26	
33	Write Protect	28	
34	Read Data	30	
35	Select Head	32	
36	Disk Change	34	
37	GND	–	2, 3

5.1.11 Плата **CPU PCA-6782** имеет 4 порта **USB: USB1, USB2, USB3, USB4**. В УЧПУ используется только два порта: **USB3** и **USB4 (CN9)**, которые через переходную плату разъёмов **USB NC230-27** выведены соответственно на разъёмы «**USB1**» и «**USB2**» УЧПУ. Расположение и назначение разъёмов платы NC230-27 приведено в приложении **A**.

Разъёмы «**USB1**», «**USB2**» УЧПУ используются для работы с внешними устройствами ввода/вывода в режиме **Plug&Play**.

Тип разъёмов «**USB1**», «**USB2**» указан в таблице 3.2. Сигналы разъёмов «**USB1**», «**USB2**» приведены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Сигналы разъёмов «**USB1**», «**USB2**»

Контакт	Назначение	Контакт	Назначение
1	+5V	3	DATA+
2	DATA-	4	GND

Интерфейс **USB** соответствует спецификации 1.1:

- а) скорость обмена информацией: 1,5-12 Мбит/с;
- б) напряжение питания внешних устройств: +5V;
- с) ток потребления на одно устройство: 500мА, не более;
- д) длина подключаемого кабеля: 5м, не более;
- е) количество подключаемых устройств: 127, не более.

Разъёмы «**USB1**», «**USB2**» работают в режиме УЧПУ с внешними устройствами ввода/вывода в тех УЧПУ, которые имеют версию Про **3.60** и выше, так как эти версии имеют 32 разрядную операционную систему реального времени **RTOS-32**.

5.2 Плата ECDA NC230-25H

5.2.1 Состав и назначение платы ECDA NC230-25H

5.2.1.1 Плата **ECDA** NC230-25H (энкодер-ЦАП) в своём составе имеет:

- | | |
|-------------------------------|------|
| - контроллер периферии | - 1, |
| - канал ЦАП | - 6, |
| - канал энкодера | - 5, |
| - канал электронного штурвала | - 1, |
| - канал датчика касания | - 1; |
| - канал SSB | - 1. |

Плата **ECDA** NC230-25H выполняет следующие функции:

- 1) обеспечивает связь с платой **CPU** NC230-21;
- 2) управляет работой всех каналов связи УЧПУ с объектом управления;
- 3) обеспечивает по каналам, расположенным в плате, связь с аналоговыми приводами и с их датчиками обратной связи, с электронным штурвалом, с датчиком касания;
- 4) управляет работой канала **SSB**;
- 5) формирует сигналы интерфейса УЧПУ.

Внешние разъёмы платы **ECDA** выведены на лицевую панель модуля **CPU ECDA**, как показано на рисунке 3.5. Расположение и назначение разъёмов и коммутационных перемычек платы **ECDA** NC230-25H приведено в приложении **A**.

5.2.1.2 Общее управление УЧПУ производится платой **CPU** NC230-21. Связь платы **CPU** NC230-21 (**CN22**, **CN23**) с платой **ECDA** (**J11**, **J12**) осуществляется через шину **ISA BUS**.

5.2.1.3 Все функции управления периферийным оборудованием УЧПУ выполняет микросхема **EP1K30 (U7K)**, установленная в плате **ECDA**. Микросхема **EP1K30** представляет собой программируемую логическую матрицу с эксплуатационным программированием (**FPGA**). **FPGA** выполняет функции контроллера каналов энкодера, ЦАП, электронного штурвала, датчика касания, входа/выхода, переключателей «**F**», «**S**», «**JOG**», «**MDI**,...,**RESET**», кнопок «**1**» (**ПУСК**) и «**0**» (**СТОП**), управляет работой реле готовности УЧПУ **SPEPN**. Микросхема **FPGA** позволяет также интегрировать схемы управления шин **ISA BUS** и **SSB**, т.е. выполняет функции контроллера последовательного синхронного канала **SSB**.

Контроллер периферии по каналу **SSB** обеспечивает управление одним или двумя внешними модулями расширения входов/выходов **SSB-I/O** NC230-33. Он обеспечивает установку связи с адресуемым внешним модулем **SSB-I/O**, передачу данных и контроль передачи данных в шине. Описание внешнего модуля расширения входов/выходов **SSB-I/O** NC230-33 приведено в приложении **B**.

Кроме указанных функций, микросхема **FPGA** обеспечивает в УЧПУ контроль работы источника питания (сигнал **ALI0N/**), контроль работы ПрО схемой **WATCH DOG** (сигнал **WADGN**) и контроль передачи данных в шине **SSB** (сигнал **IOERR1/IOERR2**). Каждый из этих сигналов свиде-

тельствует о сбое в контролируемой системе. При появлении любого из указанных сигналов микросхемой **FPGA** для **CPU** формируется сигнал прерывания **IOCHCK**, снимается сигнал готовности УЧПУ **SPEPN**, и работа УЧПУ прекращается.

5.2.1.4 Часть сигналов обмена (сигналы управления и информационные сигналы шины данных **D0-D15**) между контроллером периферии и управляемым оборудованием (модуль **I/O NC230-32**, переключатели «**F**», «**S**», «**JOG**», «**MDI**...**RESET**», кнопки «**1**» и «**0**»), а также сигнал индикации ошибки **WADG-LED**, сигнал управления реле готовности УЧПУ **SPEPN** и сигналы интерфейса **EXKB** для управления клавиатурой через разъём **J10** платы **ECDA NC230-25H** выводятся в плату модуля шины **NC230-4 (J2)**. Через эти же разъёмы в модуль **CPU ECDA** поступает питание +5В, +12В и -12В и сигнал аварии источника питания **ALI0N/** из схемы контроля питания. Эти сигналы в совокупности являются сигналами интерфейса УЧПУ.

5.2.1.5 Плата **ECDA NC230-25H** обеспечивает связь между следящими электроприводами подач и главного движения управляемого оборудования и преобразователями угловых или линейных перемещений фотоэлектрического типа (энкодерами), выполняющими функции ДЭС.

Каждому из пяти каналов ЦАП, соединённому с электроприводом, имеющим обратную связь, должен соответствовать канал энкодера, к которому подключён ДЭС. Эта связь устанавливается инструкцией **NTC** в файле **AXCFIL** в соответствии с документом «Руководство по характеристизации».

5.2.1.6 Один канал ЦАП используют для управления шпинделем. Параметры управления шпинделем задаются в соответствии с документом «Руководство по характеристизации».

5.2.1.7 Электронный штурвал используют при ручных перемещениях осей. Подключение штурвала к УЧПУ через канал штурвала не требует характеристизации. ПрО УЧПУ позволяет работать с двумя электронными штурвалами. Второй штурвал можно подключить к УЧПУ через любой канал энкодера.

Штурвал не входит в обязательный комплект поставки УЧПУ. УЧПУ комплектуется электронным штурвалом по заказу в соответствии с таблицей 3.4. Информация о поставляемых штурвалах приведена в приложении Г.

5.2.1.8 Через канал ДК к УЧПУ подключают датчик касания. ДК выполняет функцию электронного измерительного щупа, который реализует:

- измерение координат точки в пространстве;
- измерение координат центра и радиуса окружности в плоскости;
- измерение смещений от теоретических точек.

ПрО позволяет также подключать ДК к УЧПУ через дискретный вход модуля **I/O** (сигнал **PLC**). Параметры управления ДК задаются в инструкциях **TAS** или **INU** файла **PGCFIL** в соответствии с документом «Руководство по характеристизации».

5.2.2 Канал энкодера

5.2.2.1 УЧПУ работает с пятью преобразователями угловых или линейных перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольным им-

пульсным выходным сигналом (TTL) – энкодерами. Питание энкодеров производится от УЧПУ через их каналы подключения.

Преобразователь угловых/линейных перемещений фотоэлектрического типа преобразует измеряемое перемещение в последовательность электрических сигналов, которая несёт в себе информацию о величине и направлении перемещения. Два выходных канала преобразователя **A** и **B** должны выдавать периодические импульсные последовательности, сдвинутые относительно друг друга по фазе на $(90 \pm 3)^\circ$. Каждый канал должен выдавать дифференциальные сигналы **A+**, **A-** и **B+**, **B-**. Кроме этого, преобразователь должен формировать дифференциальный сигнал **Z** («ноль-метка») или сигнал начала отсчёта. Сигнал «ноль-метка» при правильной фазировке сигналов **A** и **B** должен появляться 1 раз за полный оборот вала, на котором преобразователь установлен.

5.2.2.2 Канал энкодера имеет следующие характеристики:

- | | |
|---|--|
| а) напряжение питания энкодера: | $(5,00 \pm 0,25) \text{ В}$ |
| б) вход канала: | дифференциальный |
| в) номенклатура входных сигналов: | |
| – основной | (A+ , A-) |
| – смещённый | (B+ , B-) |
| – ноль-метка | (Z+ , Z-) |
| г) тип входных сигналов: | прямоугольные импульсы |
| д) частота входных сигналов до учетверения: | 200 кГц, не более |
| е) дискретность шага входного сигнала: | $1/(4 \times N)$, где N – число импульсов на один оборот датчика |
| ж) уровни входных сигналов: | |
| – логический «0» | 0,50 В, не более |
| – логическая «1» | 2,50 В, не менее |
| и) длина соединительного кабеля: | 50 м, не более. |

5.2.2.3 Вход канала энкодера дифференциальный, на него от датчика должны поступать прямые **A+**, **B+**, **Z+** и инверсные сигналы **A-**, **B-**, **Z-**. Полярность сигналов **A**, **B**, **Z** внутри каждого канала может быть изменена. Это позволяет:

- изменять направление счёта импульсов энкодера;
- согласовывать по времени сигналы **A**, **B**, **Z**; сигнал **Z** должен быть на высоком уровне, когда сигналы **A** и **B** также на высоком уровне.

Пример правильной фазировки прямых сигналов приведён на рисунке 5.2 (инверсные сигналы **A-**, **B-**, **Z-** не показаны).

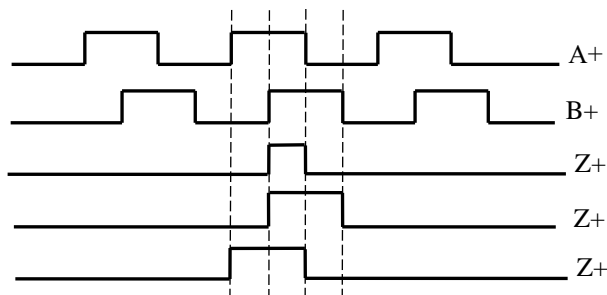


Рисунок 5.2

Пример сигналов энкодера, требующий изменения полярности одного из сигналов, приведен на рисунке 5.3.

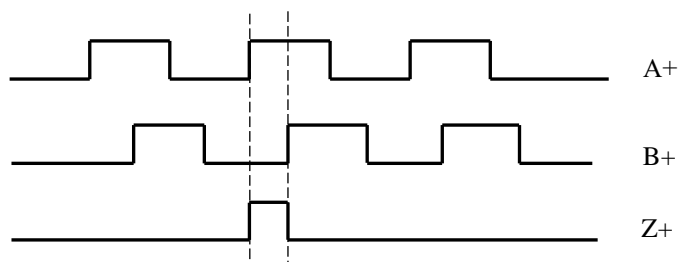


Рисунок 5.3

5.2.2.4 Выбор полярности сигналов **A**, **B**, **Z** внутри канала на плате NC230-25 для энкодеров «1»-«5» осуществляется перемычками **S5** – **S9** соответственно, как показано на рисунке 5.4.

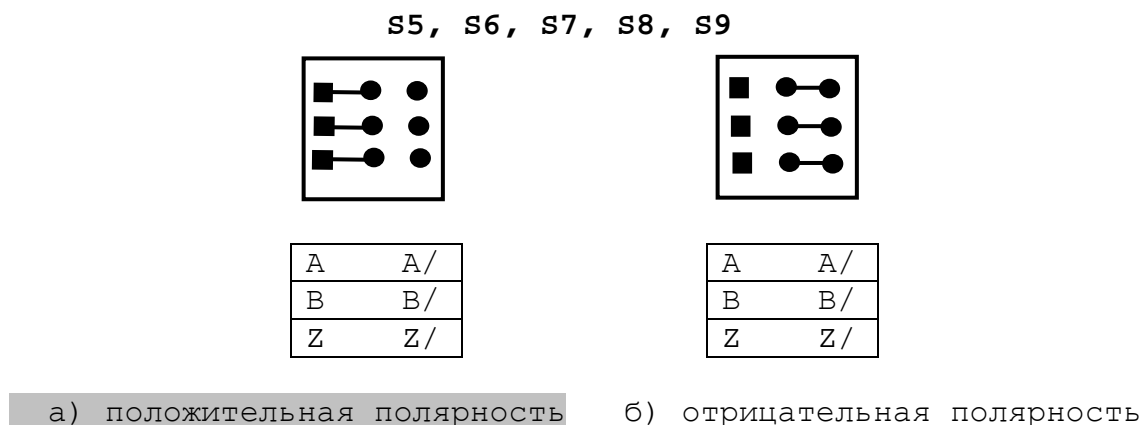


Рисунок 5.4 – Выбор полярности сигналов энкодера A, B, Z

По умолчанию устанавливается положительная полярность прямых сигналов энкодера **A**, **B**, **Z**.

5.2.2.5 В плате **ECDA** производится контроль обрыва связи энкодера или его питания. Аппаратное разрешение контроля задаётся перемычкой **S22** сразу по всем каналам в соответствии с рисунком 5.5. По умолчанию устанавливают разрешение контроля обрыва связи энкодера.

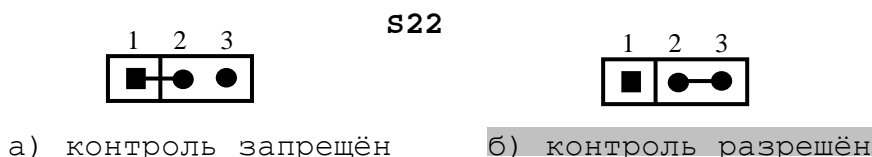


Рисунок 5.5 – Установка разрешения контроля обрыва связи энкодера

5.2.2.6 Каналы энкодеров выведены на разъёмы «1»-«5» лицевой панели модуля **CPU ECDA** (розетка **DBR 9-F**). Номер разъёма соответствует номеру канала датчика. Расположение контактов розетки **DBR 9-F** показано на рисунке 5.6. Сигналы канала приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Сигналы канала энкодера

Контакт	Сигнал
1	A+
2	B+
3	Z+
4	+5В
5	Общий (GND)
6	A-
7	B-
8	Z-
9	+5В

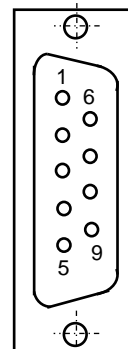


Рисунок 5.6

5.2.2.7 Подключение энкодеров к УЧПУ производится по схеме, представленной на рисунке 5.7.

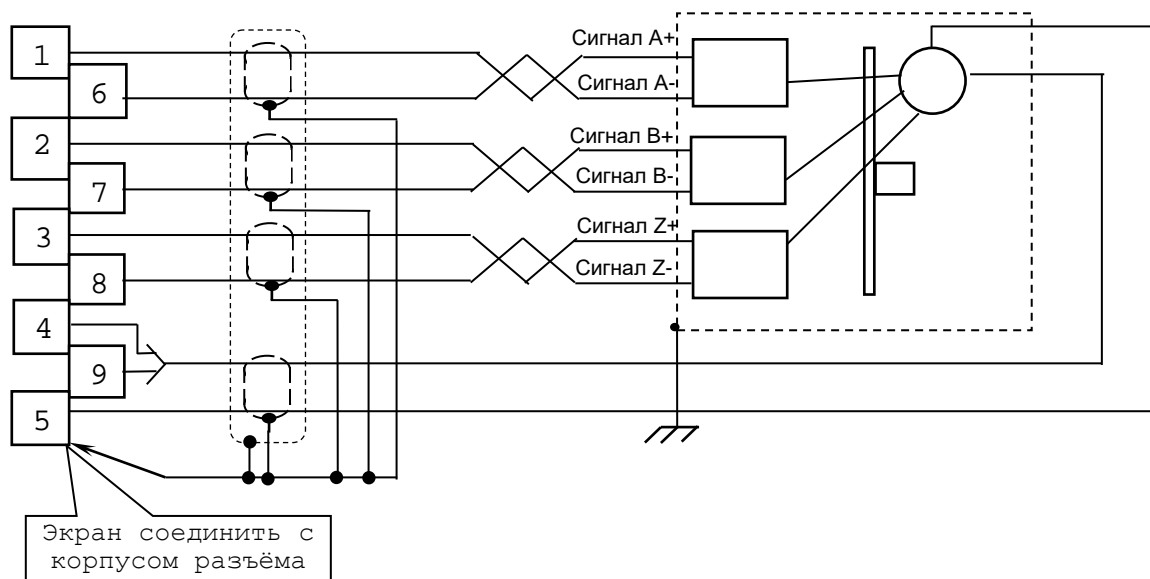


Рисунок 5.7 – Схема подключения энкодера к УЧПУ

5.2.3 Цифро-аналоговый преобразователь

5.2.3.1 Плата **ECDA NC230-25H** (версия NC230E-AXIAL 16BIT V1.04 5-9-2011) имеет 6 каналов ЦАП (16 разрядов), что позволяет УЧПУ управлять четырьмя приводами, имеющими аналоговый вход управления. Каждый канал ЦАП построен на базе 16 разрядной м/схемы ЦАП **AD5453** с последовательным входным интерфейсом. Канал ЦАП имеет следующие характеристики:

- а) разрешающая способность 16 разрядов
(15 разрядов + зн. разряд)
- б) диапазон выходного сигнала $\pm 10,0\text{В}$
- в) линейный участок $\pm 8,5\text{В}$
- г) номинальная дискретность:

в диапазоне минус 10 – минус 5В	0,610мВ
в диапазоне минус 5 – плюс 5В	0,305мВ
в диапазоне плюс 5 – плюс 10В	0,610мВ

- д) выходное сопротивление 0,20м
 е) выходной ток 5мА
 ж) основная погрешность преобразования:
- | | |
|--------------------------------|-----------------|
| в диапазоне $\pm 0,15\text{В}$ | 2,5мВ, не более |
| в остальном диапазоне | $\pm 1\%$ |
- и) дополнительная погрешность преобразования, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C : не превышает основную

5.2.3.2 ЦАП может работать как при напряжении питания $\pm 12\text{В}$ от источника питания УЧПУ, так и при напряжении $\pm 15\text{В}$, которое получают из $\pm 12\text{В}$ через преобразователь напряжения **DC1**. Выбор напряжения питания ЦАП производится переключками **S15**, **S16** в соответствии с рисунком 5.8. По умолчанию устанавливают напряжение $\pm 12\text{В}$.

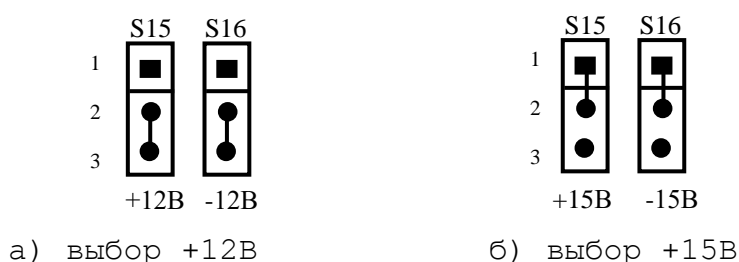


Рисунок 5.8 - Выбор напряжения питания ЦАП

5.2.3.3 ЦАП преобразует корректирующие воздействия, выдаваемые **CPU** в 16 разрядном цифровом коде, в аналоговое напряжение. Напряжение поступает на приводы управляемого оборудования. Соответствие цифровых кодов выходным сигналам ЦАП (16 разр.) приведено в таблице 5.9. График выходного сигнала 16 разрядного ЦАП представлен на рисунке 5.9.

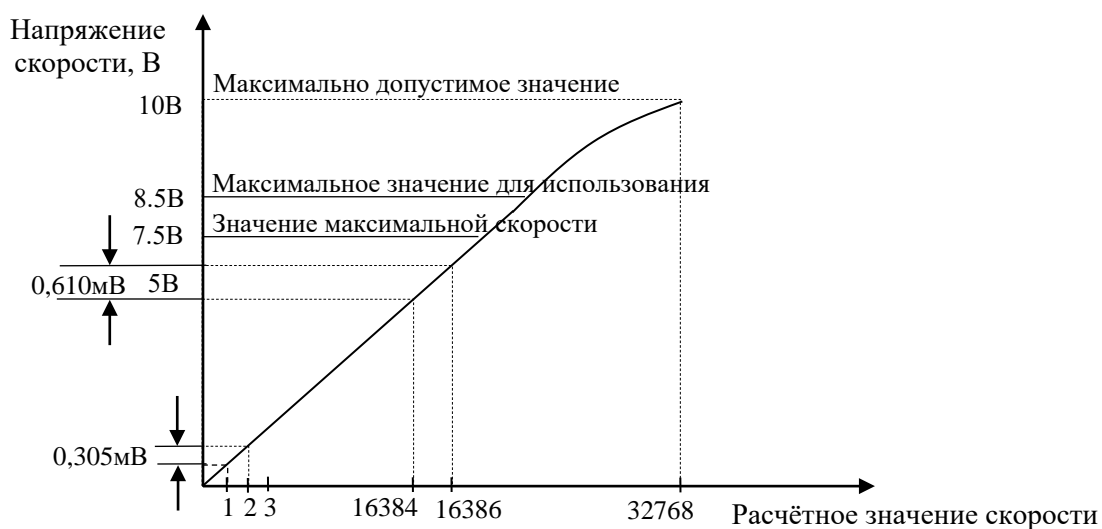


Рисунок 5.9 - График выходного напряжения ЦАП (16 разр.)

Таблица 5.9 – Соответствие кодов выходному напряжению ЦАП

Номинальное напряжение, мВ	Шестнадцатиричный код (Hex)
	ЦАП 16 разрядов
-10000.00	FFFC
- 9000.24	F33C
- 8500.00	ECD4
- 8000.48	E66C
- 7500.00	E008
- 7000.73	D9A0
- 6000.97	CCD8
- 5000.00	BFFC
- 4000.24	B33C
- 3000.48	A660
- 2500.00	A004
- 2000.73	999C
- 1000.93	8CD0
- 500.48	8650
- 200.18	8290
- 100.09	8148
- 78.12	8100
- 39.06	8080
- 19.53	8040
- 9.76	8020
- 4.88	8010
- 2.44	8008
- 1.22	8004
0.00	0000
+ 1.22	0004
+ 2.44	0008
+ 3.66	000C
+ 6.10	0014
+ 10.98	0024
+ 20.75	0044
+ 39.06	0080
+ 79.34	0104
+ 100.97	0148
+ 200.19	0290
+ 500.19	0668
+ 1000.95	0CD0
+ 2000.73	199C
+ 2500.00	2004
+ 3000.00	2660
+ 4000.24	333C
+ 5000.00	3FFC
+ 6000.97	4CD8
+ 7000.73	59A0
+ 7500.00	6008
+ 8000.48	666C
+ 8500.00	6CD4
+ 9000.24	733C
+ 9998.77	7FFC

Информация для ЦАП обрабатывается процессором в 16 разрядном коде **D00-D15**. Старший разряд **D15** определяет знак напряжения. Затем 16 разрядный код передаётся в плату **ECDA NC230-25H** на контроллер периферии (**U51**). Контроллер анализирует знаковый разряд **D15** и число, записанное в разрядах **D0-D14**. По результатам контроля выбирается одно из опорных напряжений (-10В , -5В , $+5\text{В}$, $+10\text{В}$), а также формируется 14 разрядный код для подачи на ЦАП.

Если код соответствует напряжению в диапазоне $0-5\text{ В}$, в ЦАП передаются 14 разрядов данных **D00-D13**, что соответствует дискретности ЦАП – $0,305\text{ мВ/bit}$.

Если код соответствует напряжению, превышающему 5В , но соответствует диапазону $5-10\text{ В}$, в ЦАП передаются 14 разрядов **D01-D14**, что соответствует дискретности ЦАП – $0,610\text{ мВ/bit}$.

5.2.3.4 Каналы ЦАП выведены на разъём «6» лицевой панели модуля **CPU ECDA**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.10. Сигналы каналов ЦАП приведены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – Сигналы каналов ЦАП и ДК

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	-	9	Канал ЦАП 4
2	Общий А ЦАП 5	10	Канал ЦАП 2
3	Канал ЦАП 5	11	ДК-
4	Канал ЦАП 3	12	Общий А ЦАП 4
5	Канал ЦАП 1	13	Общий А ЦАП 3
6	ДК+	14	Общий А ЦАП 2
7	Общий А ЦАП 6	15	Общий А ЦАП 1
8	Канал ЦАП 6	-	-

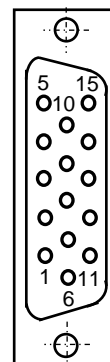


Рисунок 5.10

5.2.4 Канал электронного штурвала

5.2.4.1 УЧПУ имеет один канал электронного штурвала. Питание штурвала производится от УЧПУ через его канал.

5.2.4.2 Характеристики канала электронного штурвала:

- | | |
|---|--|
| а) напряжение питания штурвала: | $(5,00 \pm 0,25)\text{В}$; |
| б) тип входа: | дифференциальный/
одиночный (прямой) |
| в) номенклатура входных сигналов: | |
| – основной | $(A+, A-/A+)$; |
| – смещённый | $(B+, B-/B+)$; |
| г) тип входных сигналов: | прямоугольные импульсы; |
| д) частота входных сигналов до учетверения: | 200кГц , не более; |
| е) дискретность шага входного сигнала: | $1/(4 \times N)$, где N – число импульсов на один оборот датчика; |
| ж) уровни входных сигналов: | |
| – логический «0» | $0,50\text{В}$, не более; |
| – логическая «1» | $2,50\text{В}$, не менее; |
| и) длина соединительного кабеля: | 50м , не более. |

5.2.4.3 Канал штурвала позволяет работать как со штурвалами, имеющими прямые и инверсные сигналы **A+**, **A-** и **B+**, **B-** (дифференциальный вход), так и со штурвалами, имеющими только прямые сигналы **A+** и **B+** (одиночный вход). Выбор типа входа штурвала производится переключками **s10-s13** на плате NC230-25 в соответствии с таблицей 5.11. По умолчанию устанавливают одиночный вход.

Таблица 5.11

Тип входа	s10	s11	s12	s13
одиночный	открыто	открыто	закрыто	закрыто
дифференциальный	закрыто	закрыто	открыто	открыто



5.2.4.4 Канал штурвала выведен на разъём «» (розетка **DBR 9-F**) лицевой панели модуля **CPU ECDA** через плату разъемов **USB** и штурвала NC230-27-1 (**J2**, **J1**). Расположение и назначение разъемов платы NC210-27-1 приведено в приложении **A**. Расположение контактов розетки **DBR 9-F** показано на рисунке 5.11. Сигналы разъёма «» приведены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 - Сигналы разъёма штурвала

Контакт	Сигнал
1	A+
2	B+
3	не используется
4	+5В
5	Общий
6	A-
7	B-
8	не используется
9	+5В

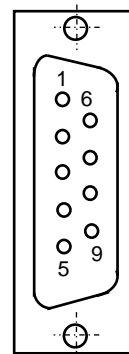


Рисунок 5.11

ВНИМАНИЕ! ПИТАНИЕ ШТУРВАЛА ПРОИЗВОДИТСЯ ОТ УЧПУ ЧЕРЕЗ ЕГО КАНАЛ. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ СВЯЗИ ОТ УЧПУ К ШТУРВАЛУ ТРЕБУЕТ ПОВЫШЕННОГО ВНИМАНИЯ. ПРОВОДА ПИТАНИЯ «+5В» и «ОБЩ» СО СТОРОНЫ ШТУРВАЛА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОПРЕДЕЛЕНЫ ОДНОЗНАЧНО (ЧЁТКАЯ МАРКИРОВКА ИЛИ ЦВЕТОВОЕ РЕШЕНИЕ). НЕДОПУСТИМО МЕНЯТЬ МЕСТАМИ ПРОВОДА ПИТАНИЯ «+5В» и «ОБЩ». НЕСОБЛЮЖДЕНИЕ ДАННОГО ТРЕБОВАНИЯ ВЕДЁТ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ФОТОЭЛЕМЕНТА И МИКРОСХЕМЫ ШТУРВАЛА.

5.2.5 Канал датчика касания

5.2.5.1 Характеристики канала датчика касания (электронного щупа):

- а) входной сигнал – напряжение постоянного тока
- б) уровень входного сигнала:
 - логический «0» – (0,0–0,8)В
 - логическая «1» – (2,4–4,5)В

5.2.5.2 Иллюстрация работы датчика касания приведена на рисунке 5.12.

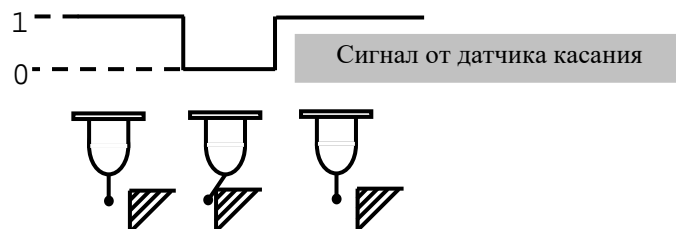
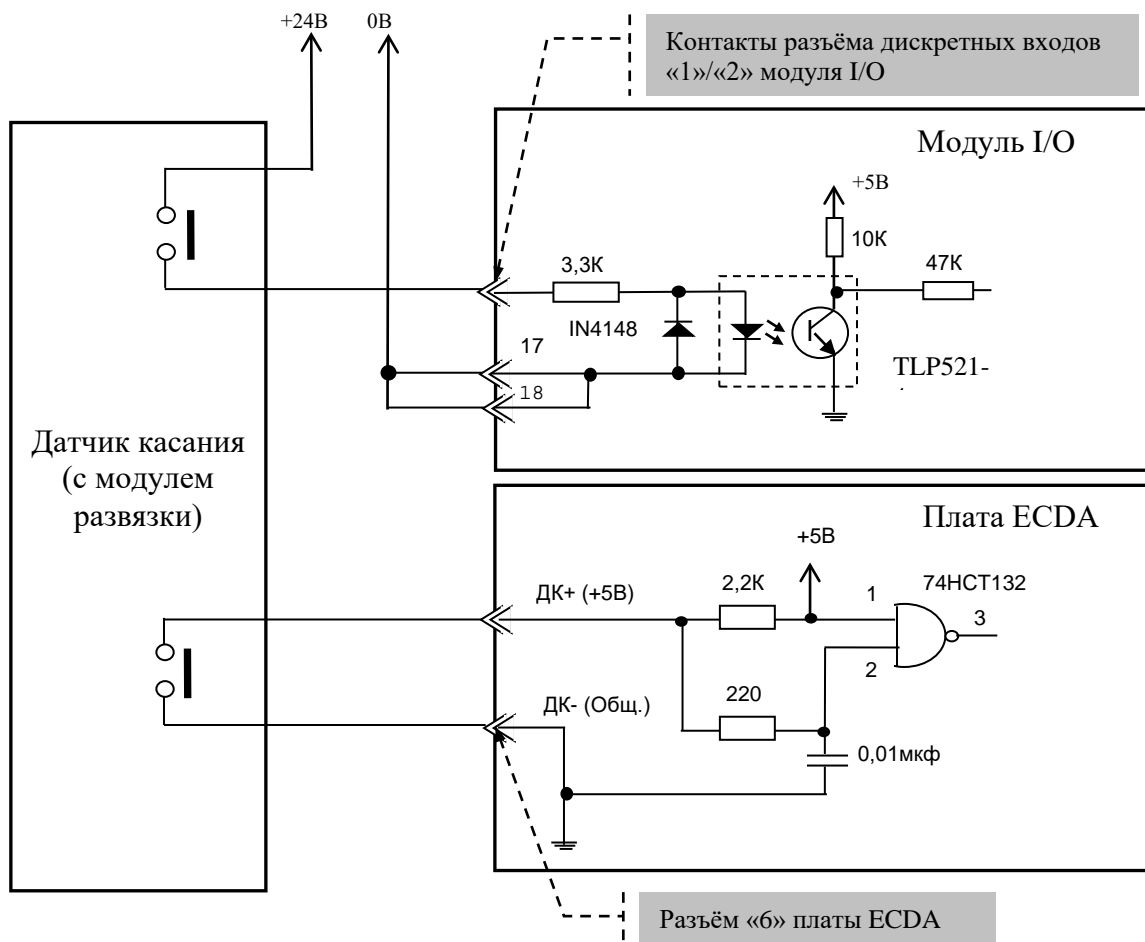


Рисунок 5.12 – Иллюстрация работы датчика касания

5.2.5.3 Подключение щупа к УЧПУ через канал датчика касания требует выделения дискретного входа модуля **I/O** (сигнал пакета «**A**»). Дискретный вход модуля **I/O** предназначен для обеспечения механической безопасности щупа. Адрес входного канала модуля **I/O**, к которому подключается датчик касания, должен быть объявлен в инструкции **TAS** файла характеристики **PGCFIL** для циклов **G72** и/или **G73**, или в инструкции **INU** файла характеристики **PGCFIL** для цикла **G74**. Вопросы характеристики щупа рассмотрены в документе «Руководство по характеристике».



Диапазон напряжения питания модуля развязки $U_{\text{пит.}} = (15-30)\text{В}$. Номинальное напряжение питания модуля развязки $+24\text{В}$, номинальный ток $I_{\text{ном.}} = 13\text{мА}/24\text{В}$.

Рисунок 5.13 – Общий случай подключения ДК к УЧПУ

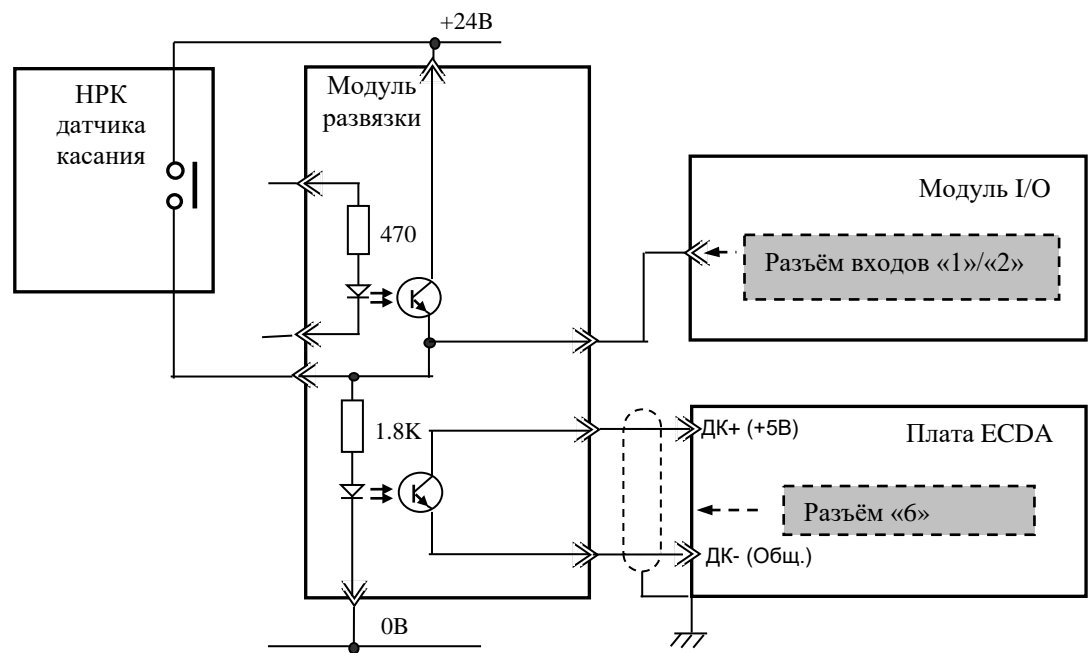


Рисунок 5.14 – подключения к УЧПУ ДК с нормально разомкнутыми контактами (НРК)

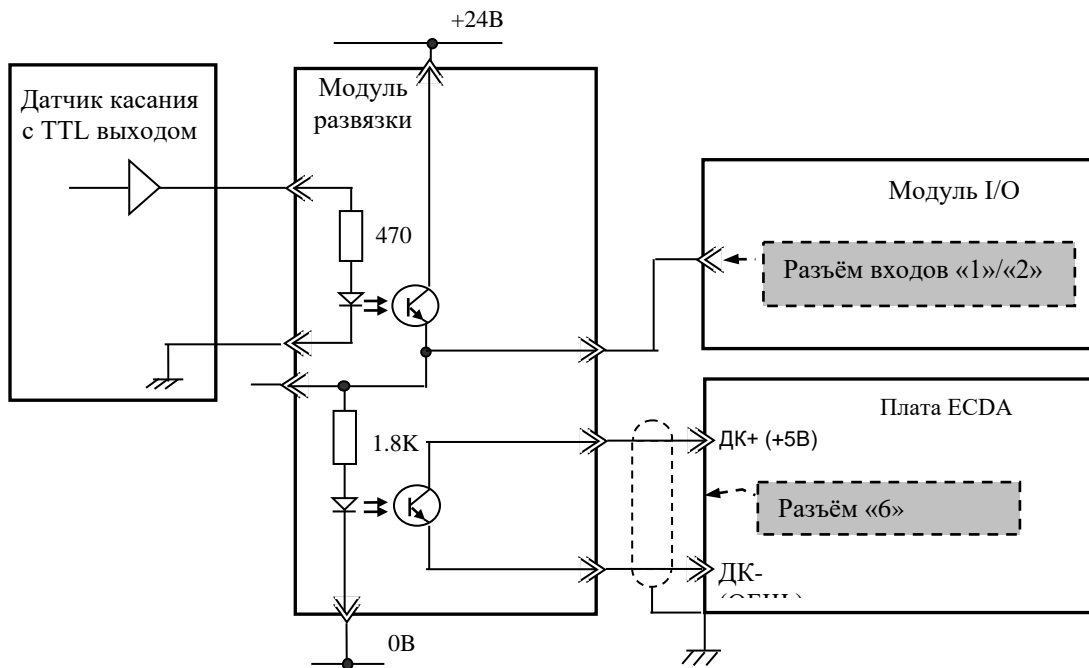


Рисунок 5.15 – Подключения к УЧПУ ДК с TTL выходом

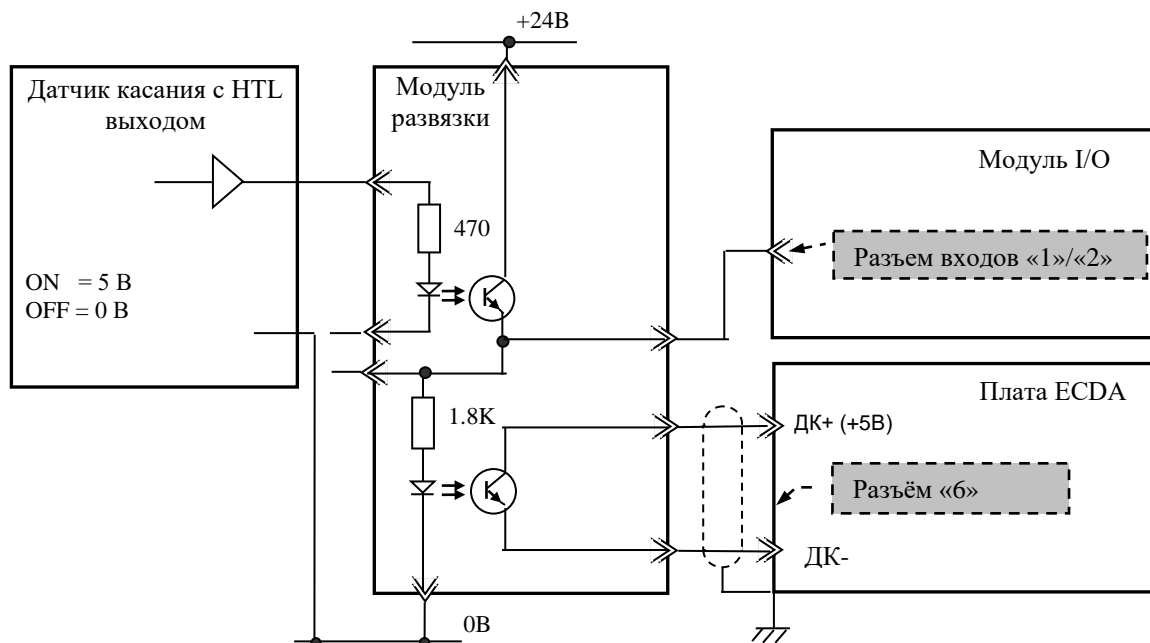


Рисунок 5.16 - Подключение к УЧПУ ДК с HTL выходом

5.2.5.4 Сигналы канала датчика касания выведены на разъём «6» лицевой панели модуля **CPU ECDA** (вилка **DBRH 15-M**). Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.10. Контакты сигналов датчика касания «ДК+» и «Общий ДК» в разъёме «6» указаны в таблице 5.10.

5.2.5.5 Подключать ДК следует через модуль элемент гальванической развязки, например, через оптрон. Подключение ДК к УЧПУ через канал датчика касания в общем случае показано на рисунке 5.13. Конкретные примеры подключения ДК с различными выходами (НРК, TTL, HTL) к УЧПУ через канал датчика касания представлены на рисунках 5.14-5.16.

5.2.5.6 Второй способ подключения ДК к УЧПУ - через дискретный вход модуля **I/O** (сигнал пакета «А» интерфейса **PLC**). В этом случае сигнал дискретного входа модуля **I/O** является сигналом логики, используемый для измерения координаты точки.

Подключать ДК к УЧПУ в этом случае следует также через модуль оптронной развязки. Примеры подключения ДК к УЧПУ через дискретный вход модуля **I/O** аналогичны примерам рисунков 5.13-5.16, только в этом случае используется та часть рисунка, где показана связь ДК с модулем **I/O**.

Адрес входного канала модуля **I/O**, к которому подключается датчик касания, должен быть объявлен в инструкции **TAS** файла характеристики **PGCFIL** для циклов **G72** и/или **G73**. Характеризация ДК описана в документе «Руководство по характеристике».

5.2.6 Синхронный последовательный канал SSB

5.2.6.1 Контроллер канала **SSB** обеспечивает контроль передачи данных в канале. После включения УЧПУ активизируется цепь контроля

связи с внешними модулями **SSB-I/O** по каналу **SSB**. Если время прерывания связи в канале **SSB** между контроллером и обслуживаемым модулем **SSB-I/O** превысит 16 тактов (8мс), формируется сигнал ошибки связи **IOERR1/IOERR2**, который, в свою очередь, сформирует общий сигнал ошибки связи **IOERR0**. В обслуживаемом модуле в результате нарушения связи загорается красный светодиод «**ER**». Работа УЧПУ прекращается. Схема кабеля **SSB** приведена на рисунке 5.17.

5.2.6.2 Скорость обмена информацией в канале составляет 4 Мбит/с. Общая длина кабелей канала **SSB** зависит от типа применяемого кабеля:

- одиночные проводники - 20м, не более;
- витые пары - 50м, не более;
- витые пары с высокочастотной стабилизацией - 100м, не более.

5.2.6.3 Про УЧПУ позволяет подключать к УЧПУ по синхронному последовательному каналу **SSB** один или два модуля расширения входов/выходов **SSB-I/O** NC230-33. Схема подключения модулей **SSB-I/O** к УЧПУ приведена на рисунке 3.2. Описание внешнего модуля расширения входов/выходов **SSB-I/O** NC230-33 приведено в приложении В.

Вариант расширения входов/выходов УЧПУ задаётся перемычками **S20**, **S21** на плате **ECDA** NC230-25 в соответствии с рисунком 5.18.

5.2.6.4 Канал **SSB** выведен на разъём «**SSB**» (вилка **DPSR 9-M**) лицевой панели модуля **CPU ECDA**, как показано на рисунке 3.5. Расположение контактов вилки **DPSR 9-M** показано на рисунке 5.19. Сигналы канала приведены в таблице 5.13.

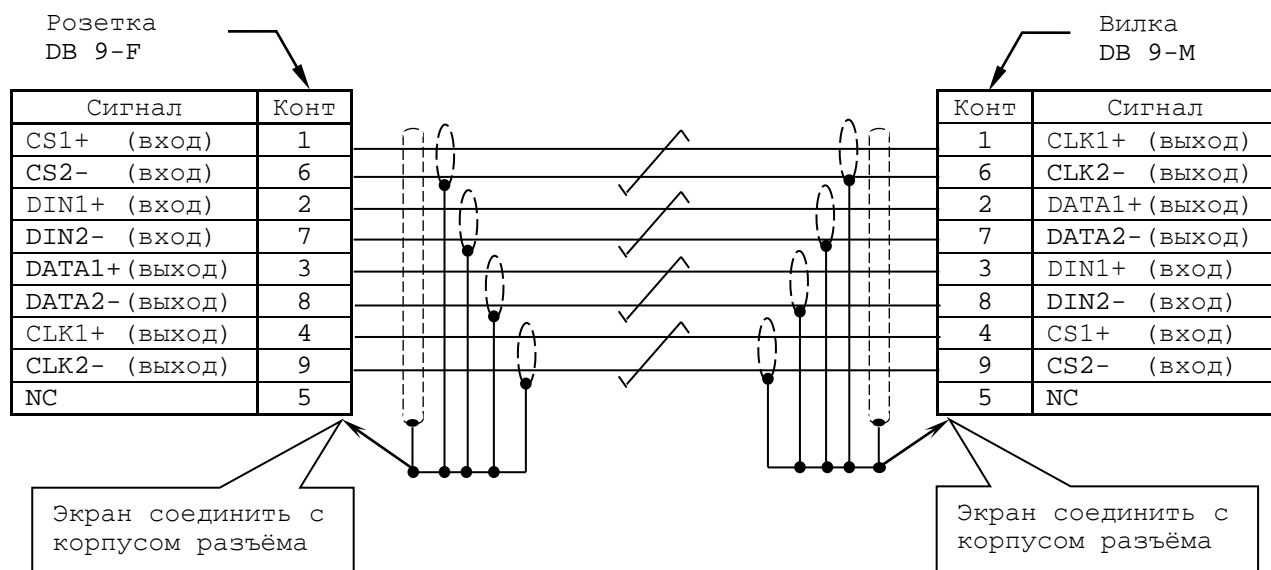


Рисунок 5.17 – Схема кабеля **SSB**

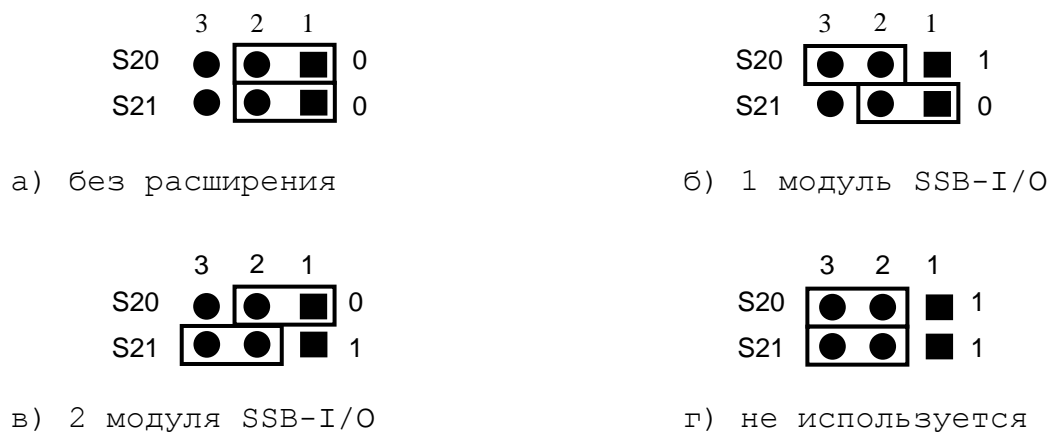


Рисунок 5.18 – Выбор варианта расширения входов/выходов УЧПУ

Таблица 5.13 – Сигналы разъёма «SSB»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	CS1+ (вход)	6	CS2- (вход)
2	DIN1+ (вход)	7	DIN2- (вход)
3	DATA1+ (выход)	8	DATA2- (выход)
4	CLK1+ (выход)	9	CLK2- (выход)
5	NC (нет связи)	–	–

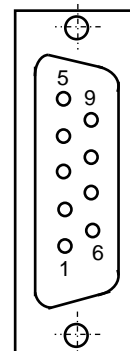


Рисунок 5.19

6 МОДУЛЬ I/O NC230-32

6.1 Назначение и состав модуля I/O NC230-32

6.1.1 Модуль дискретных входов/выходов NC230-32 (**I/O**) обеспечивает двунаправленную связь (опрос/управляющее воздействие) между УЧПУ и аппаратной частью логики управляемого объекта по каналам дискретных входов/выходов. Обмен информацией происходит под управлением ПрО УЧПУ через интерфейс **PLC**. Для реализации взаимодействия между УЧПУ и объектом управления в каждом конкретном случае составляют ПЛ. УП обеспечивает передачу информации как от управляемого оборудования к ПЛ, так и в обратном направлении через интерфейс **PLC**.

6.1.2 Сигналы входа/выхода являются сигналами физического пакета «**A**» – одного из компонентов интерфейса **PLC**, который описан в документе «Программирование интерфейса PLC».

За входными сигналами модуля **I/O** программным обеспечением УЧПУ закреплены разъёмы **00, 01** физического пакета «**A**», а за выходными – разъёмы **04, 05**.

6.1.3 Работа с дискретными каналами входов/выходов требует их характеристики в инструкциях **INn** и **OUn** секции 1 файла **IOCFIL**. Определение параметров модуля **I/O** при характеристике логики управляемого оборудования приведено в документе «Руководство по характеристике».

6.1.4 Модуль **I/O** NC230-32 состоит из печатной платы **64I/48O** и лицевой панели. Плата крепится винтами к уголкам с обратной стороны лицевой панели. Внешние разъёмы модуля **I/O** NC230-32 выведены на лицевую панель модуля, как показано на рисунке 3.5. Каналы входов выведены на разъёмы «**1**» и «**2**», каналы выходов – на разъёмы «**3**» и «**4**». Расположение разъёмов, их обозначение, наименование и назначение приведено в приложении **A**.

6.1.5 Управление каналами входа/выхода модуля **I/O** производится из платы **ECDA** NC230-25 контроллером периферии (**U7K**) через интерфейс УЧПУ. Связь модуля **I/O** с модулем шины УЧПУ NC230-4 (**J3**) осуществляется через разъём **J5**.

6.2 Каналы дискретных входов/выходов

6.2.1 Технические характеристики входов:

- | | |
|--|-----------------|
| а) количество входных каналов: | 64 |
| б) уровень входного сигнала: | |
| логический «0» | (0-7)В |
| логическая «1» | (15-30)В |
| в) номинальный входной ток: | 12мА/24В |
| г) постоянная времени входного фильтра: | 5мс |
| д) электрическая прочность оптоизоляции: | 1500В, не менее |

6.2.2 Технические характеристики выходов:

а) количество выходных каналов:	48
б) тип выхода:	открытый коллектор
в) коммутируемое напряжение:	(15–30)В
г) номинальный выходной ток:	100мА/24В

6.2.3 Каналы входов/выходов устанавливают физическую связь УЧПУ с элементами индикации, управления, контроля, защиты и т. д. в электрических цепях объекта управления.

Сигналы каналов входа/выхода являются дискретными сигналами и могут принимать значения либо логической «1», либо логического «0». Входные сигналы информируют УЧПУ о состоянии опрашиваемого элемента (лог. «1»/лог. «0») в цепях управления. Выходные сигналы по каналам выхода поступают из УЧПУ в управляемое оборудование для ВКЛ/ВЫКЛ элементов в цепях управления.

6.2.4 Для обеспечения помехозащищённости УЧПУ каждый канал входа/выхода имеет оптронную развязку, позволяющую исключить влияние цепей питания УЧПУ и объекта управления друг на друга. Для обеспечения работы оптронных цепей на плату NC230-32 через разъёмы входов/выходов «1»–«4» необходимо подать напряжение +24В от внешнего источника питания.

6.2.5 Подключать каналы дискретных входов/выходов УЧПУ к объекту управления и подавать внешнее питание +24В на модуль **I/O** следует через внешние модули входов/выходов. Перечень внешних модулей входов/выходов, разработанных для УЧПУ, их характеристики, схема подключения к УЧПУ и таблицы распайки кабелей связи приведены в приложении Д.

ВНИМАНИЕ! ПИТАНИЕ НА ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДА/ВЫХОДА СО СТОРОНЫ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ДОЛЖНО ПОДАВАТЬСЯ ЧЕРЕЗ КОНТАКТЫ РЕЛЕ «SPERN», ТАК КАК МОМЕНТ ПОДАЧИ/СНЯТИЯ ПИТАНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ПРОГРАММНОУПРАВЛЯЕМЫМ.

6.2.6 На разъёмы «1», «2» (вилка **DPSR 37-M**) лицевой панели модуля **I/O** выведены каналы входов, на разъёмы «3», «4» (розетка **DPSR 25-F**) – каналы выходов. Распределение сигналов пакета «А» интерфейса **PLC** по разъёмам модуля **I/O** приведено в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Распределение сигналов пакета «А» интерфейса **PLC**

№ модуля I/O	Сигналы PLC (пакет «А»)			
	Разъём модуля I/O			
	Входы		Выходы	
	«1»	«2»	«3»	«4»
0	I00A00–I00A31	I01A00–I01A31	U04A00–U04A23	U04A24–U04A31 U05A00–U05A15

6.3.7 Сигналы входных каналов модуля **I/O** (разъёмы «1», «2») приведены в таблице 6.2. Сигналы выходных каналов модуля **I/O** (разъёмы «3», «4») приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.2 – Сигналы дискретных входов модуля I/O

Разъём «1»		Разъём «2»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Вх0 (I00A00)	1	Вх32 (I01A00)	1
Вх1 (I00A01)	2	Вх33 (I01A01)	2
Вх2 (I00A02)	3	Вх34 (I01A02)	3
Вх3 (I00A03)	4	Вх35 (I01A03)	4
Вх4 (I00A04)	5	Вх36 (I01A04)	5
Вх5 (I00A05)	6	Вх37 (I01A05)	6
Вх6 (I00A06)	7	Вх38 (I01A06)	7

Продолжение таблицы 6.2

Разъём «1»		Разъём «2»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Вх7 (I00A07)	8	Вх39 (I01A07)	8
Вх8 (I00A08)	9	Вх40 (I01A08)	9
Вх9 (I00A09)	10	Вх41 (I01A09)	10
Вх10 (I00A10)	11	Вх42 (I01A10)	11
Вх11 (I00A11)	12	Вх43 (I01A11)	12
Вх12 (I00A12)	13	Вх44 (I01A12)	13
Вх13 (I00A13)	14	Вх45 (I01A13)	14
Вх14 (I00A14)	15	Вх46 (I01A14)	15
Вх15 (I00A15)	16	Вх47 (I01A15)	16
0В	17	0В	17
0В	18	0В	18
0В	19	0В	19
Вх16 (I00A16)	20	Вх48 (I01A16)	20
Вх17 (I00A17)	21	Вх49 (I01A17)	21
Вх18 (I00A18)	22	Вх50 (I01A18)	22
Вх19 (I00A19)	23	Вх51 (I01A19)	23
Вх20 (I00A20)	24	Вх52 (I01A20)	24
Вх21 (I00A21)	25	Вх53 (I01A21)	25
Вх22 (I00A22)	26	Вх54 (I01A22)	26
Вх23 (I00A23)	27	Вх55 (I01A23)	27
Вх24 (I00A24)	28	Вх56 (I01A24)	28
Вх25 (I00A25)	29	Вх57 (I01A25)	29
Вх26 (I00A26)	30	Вх58 (I01A26)	30
Вх27 (I00A27)	31	Вх59 (I01A27)	31
Вх28 (I00A28)	32	Вх60 (I01A28)	32
Вх29 (I00A29)	33	Вх61 (I01A29)	33
Вх30 (I00A30)	34	Вх62 (I01A30)	34
Вх31 (I00A31)	35	Вх63 (I01A31)	35
0В	36	0В	36
0В	37	0В	37

Таблица 6.3 – Сигналы дискретных выходов модуля I/O

Разъём «3»		Разъём «4»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Вых0 (U04A00)	1	Вых24 (U04A24)	1
Вых1 (U04A01)	2	Вых25 (U04A25)	2
Вых2 (U04A02)	3	Вых26 (U04A26)	3
Вых3 (U04A03)	4	Вых27 (U04A27)	4
Вых4 (U04A04)	5	Вых28 (U04A28)	5
Вых5 (U04A05)	6	Вых29 (U04A29)	6
Вых6 (U04A06)	7	Вых30 (U04A30)	7
Вых7 (U04A07)	8	Вых31 (U04A31)	8
Вых8 (U04A08)	9	Вых32 (U05A00)	9
Вых9 (U04A09)	10	Вых33 (U05A01)	10
Вых10 (U04A10)	11	Вых34 (U05A02)	11
Вых11 (U04A11)	12	Вых35 (U05A03)	12
Вых23 (U04A23)	13	Вых47 (U05A15)	13
Вых12 (U04A12)	14	Вых36 (U05A04)	14
Вых13 (U04A13)	15	Вых37 (U05A05)	15
Вых14 (U04A14)	16	Вых38 (U05A06)	16
Вых15 (U04A15)	17	Вых39 (U05A07)	17
Вых16 (U04A16)	18	Вых40 (U05A08)	18
Вых17 (U04A17)	19	Вых41 (U05A09)	19
Вых18 (U04A18)	20	Вых42 (U05A10)	20
Вых19 (U04A19)	21	Вых43 (U05A11)	21
Вых20 (U04A20)	22	Вых44 (U05A12)	22
Вых21 (U04A21)	23	Вых45 (U05A13)	23
Вых22 (U04A22)	24	Вых46 (U05A14)	24
+24В	25	+24В	25

7 МОДУЛЬ ШИНЫ УЧПУ NC230-4

7.1 Назначение модуля шины УЧПУ NC230-4

7.1.1 Модули **CPU ECDA** и **I/O NC230-32**, объединённые модулем шины УЧПУ NC230-4 (**NC210-BUSMB 2004-2-24**), образуют блок управления. Модуль шины конструктивно и электрически объединяет периферийные модули **CPU ECDA** и **I/O**, а также обеспечивает связь БУ с ПО и БП. Расположение разъёмов модуля шины NC230-4, их обозначение и назначение приведено в приложении **A**.

7.1.2 Питание и импульсный сигнал **PE/** от источника питания NC230-11 поступают в модуль шины через разъём **J4**. Сигналы интерфейса УЧПУ формируются в плате **ECDA NC230-25** и через разъём **J10** передаются в модуль шины NC230-4 (**J2**). По плате модуля шины питание и сигналы интерфейса УЧПУ разводятся на промежуточные разъёмы, которые обеспечивают связь контроллера периферийного оборудования в плате **ECDA NC230-25** с модулем **I/O NC230-32 (J3)**, блоком клавиатуры (**J1**), блоком дисплея (**J12**), платой переключателей (**J7**) и платой индикации (**J14**).

7.1.3 На плате модуля шины NC230-4 расположен узел контроля питания УЧПУ и установлено реле готовности УЧПУ **SPEPN**. Через плату модуля шины осуществляется вывод на заднюю стенку УЧПУ контактов аварийного выключателя (**J10**) и контактов сетевого выключателя (**J13**), которые установлены на ПО.

7.2 Схема контроля питания УЧПУ

7.2.1 Схема контроля питания производит контроль напряжений источника питания NC230-11. Вторичное напряжение +5В и импульсный сигнал **PE/** от источника питания используются для формирования сигнала аварии источника питания **ALI0N**, который через разъём **J2** поступает на плату NC230-25 (**J10**) в контроллер **U7K** для анализа.

Исправный источник питания после включения имеет высокий уровень сигнала **ALI0N**, который показывает, что параметры питания находятся в допустимых пределах. При неисправности питания сигнал **ALI0N** перейдёт на низкий уровень, что приведёт к снятию сигнала готовности УЧПУ **SPEPN** и формированию сигнала прерывания **IOCHCK** для **CPU**, останавливающего работу УЧПУ. На экране дисплея появится информация: «Сбой питания».

7.2.2 Исправность вторичного питания УЧПУ индицируется светодиодом «**DC**», установленным в ПО. Для работы индикатора используется вторичное напряжение +5В, которое через модуль шины NC230-4 (**J14**) поступает в плату индикации NC230-64 (**J2**) на индикатор «**DC**».

7.3 Реле готовности УЧПУ SPEPN

7.3.1 Реле готовности УЧПУ **SPEPN (RL1)** имеет пару НРК. НРК реле **RL1** выведены на разъём **J8**, имеющий маркировку «**SPEPN**» на зад-

ней стенке УЧПУ, как показано на рисунке 3.4. Тип разъёма указан в таблице 3.2.

НРК реле **SPEPN** должны быть задействованы в цепи включения/выключения управляющего напряжения станка. Выключение управляющего напряжения станка может быть как стандартным, так и аварийным. НРК реле **SPEPN** фиксируют готовность УЧПУ к включению управляющего напряжения станка. Разомкнутые контакты реле означают отсутствие готовности УЧПУ. Контакты реле замкнуты – УЧПУ готово.

7.3.2 Реле **SPEPN** управляется программно сигналом **SPEPN**, который формируется контроллером периферийного оборудования **U7K** в плате NC230-25. В процедуре включения/выключения реле **SPEPN** участвуют сигналы интерфейса PLC. Размыкание контактов реле производится:

- сигналом **U10K20 (ASPEPN)** из ПЛ;
- при авариях осей, указанных в слове **W06K3**;
- при блокирующих ошибках **SWE** или **NMI**.

Причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ **SPEPN** указаны в таблице 5.1. Алгоритм процедуры и сигналы интерфейса PLC указаны в документе «Программирование интерфейса PLC».

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЛЕ НА ВНЕШНИХ РЕЛЕЙНЫХ МОДУЛЯХ НЕОБХОДИМО ЗАДЕЙСТВОВАТЬ КОНТАКТЫ РЕЛЕ SPEPN В ЦЕПИ ПОДАЧИ ПИТАНИЯ 24В ОТ УПРАВЛЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ К УЧПУ.

8 ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА

8.1 Элементы управления ПО

8.1.1 В УЧПУ функции ПО выполняют блок дисплея, блок клавиатуры, плата переключателей NC230-63, плата индикации NC230-64, сетевой выключатель NC230-65 и аварийный выключатель NC230-66.

Все составные части ПО установлены на внутренней стороне лицевой панели УЧПУ. Элементы управления и контроля ПО через отверстия в лицевой панели выведены на её наружную поверхность. Таким образом, лицевая панель УЧПУ представляет собой панель ПО. Расположение элементов ПО показано на рисунке 8.1.

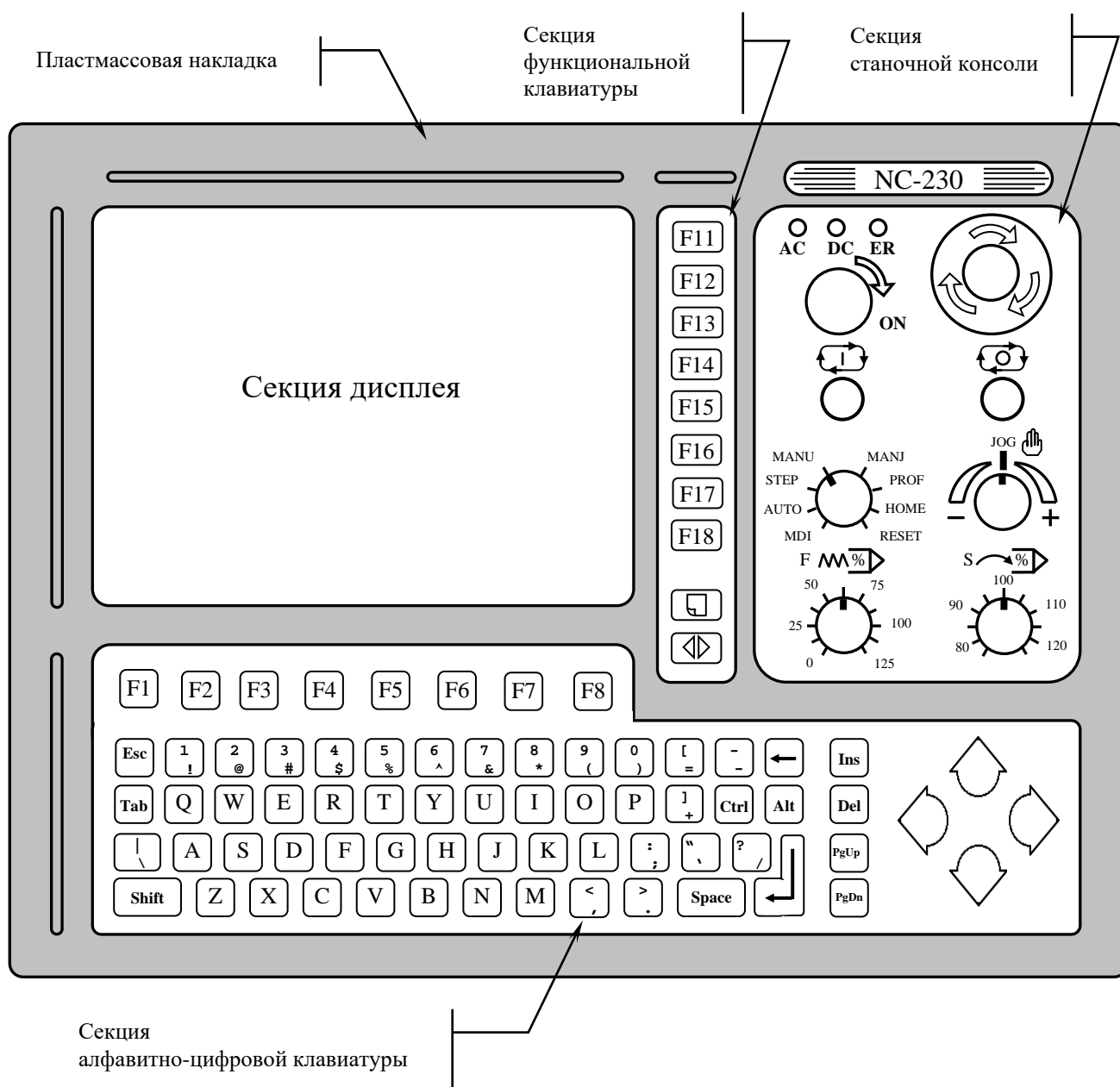


Рисунок 8.1 – Пульт оператора УЧПУ

8.1.2 В качестве элементов управления ПО используются клавиши, кнопки и переключатели, а в качестве элементов контроля – дисплей и светодиоды. Эти элементы позволяют оператору управлять работой системы, вести с ней активный диалог, получать необходимую информацию о ходе управления объектом.

Пластмассовая накладка делит ПО на четыре секции. Элементы ПО расположены в секциях следующим образом:

- секция дисплея:
 - дисплей – цветной, плоский экран, LCD TFT 10.4", 640x480 (**LG LB104V03-A1**);
- секция алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК):
 - 36 алфавитно-цифровых клавиш;
 - 25 специальных клавиш;
 - 8 функциональных клавиш **«F1»–«F8»**;
- секция функциональной клавиатуры (ФК):
 - 8 функциональных клавиш **«F11»–«F18»**;
 - 2 специальные клавиши **«ПРОКРУТКА»** и **«ПЕРЕХОД»**;
- секция станочной консоли (СК):
 - сетевой выключатель УЧПУ (замок с ключом);
 - светодиоды:
 - AC** – индикатор сетевого питания УЧПУ;
 - DC** – индикатор вторичного питания УЧПУ;
 - ER** – индикатор ошибки в работе УЧПУ, выявленной системой **«WATCH DOG»**;
 - кнопка **«1» (ПУСК)**, обрабатывается базовым ПрО;
 - кнопка **«0» (СТОП)**, обрабатывается базовым ПрО;
 - аварийный выключатель (кнопка-грибок красного цвета);
 - корректор скорости подачи **«F»**;
 - корректор скорости вращения шпинделя **«S»**;
 - корректор направления и скорости ручных перемещений **«JOG»**;
 - переключатель режимов работы **«MDI,...,RESET»**.

8.1.3 Описание назначения всех элементов управления ПО УЧПУ представлено в документе «Руководство оператора».

8.1.4 Секции АЦК, ФК и СК снаружи имеют плёночное покрытие NC230-91, NC230-92 и NC230-93 соответственно. На плёнках NC230-91 и NC230-92 нанесено обозначение алфавитно-цифровых и функциональных клавиш. Плёночное покрытие обеспечивает герметизацию клавиатуры ПО, а также обеспечивает необходимую маркировку элементов ПО.

На плёнке АЦК NC230-91 и плёнке ФК NC230-92 нанесена маркировка клавиш, расположенных в этих секциях. На плёнке СК NC230-93 нанесена маркировка сетевого выключателя, стрелкой указано направ-

ление поворота ключа в замке в положение «ON» (**ВКЛ**), маркировка индикаторов «AC», «DC», «ER», кнопок «1» (**ПУСК**) и «0» (**СТОП**), переключателей «F», «S», «JOG» и «MDI,...,RESET», указаны шкалы переключателей.

8.2 Состав пульта оператора

8.2.1 Блок дисплея

8.2.1.1 Блок дисплея состоит из платы конвертора питания **TFT** NC230-51 и дисплея NC230-52.

8.2.1.2 Конвертор питания **TFT** NC230-51 предназначен для преобразования постоянного напряжения +12В в переменное напряжение для питания ламп подсветки дисплея. Постоянное напряжение +12В и +5В поступает на плату с модуля шины NC230-4 (**J12**). Напряжение переменного тока для питания ламп подсветки дисплея выводится на два выходных разъёма. В УЧПУ в качестве конвертора питания **TFT** NC230-51 используется плата **YPWBGL440IDG** фирмы **SAMPO**.

Расположение и обозначение элементов платы конвертора питания **TFT** NC230-51 **YPWBGL440IDG** приведено на рисунке 8.2. Сигналы разъёма питания **CON1** представлены в таблице 8.1. Сигналы разъёма питания ламп подсветки **CON2**, **CON3** указаны в таблице 8.2.

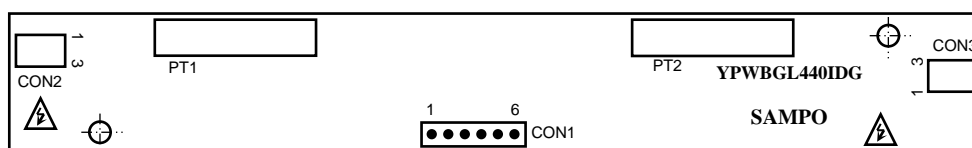


Рисунок 8.2 – Разъёмы платы конвертора TFT типа YPWBGL440IDG

Таблица 8.1 – Сигналы входного разъёма питания CON1

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	+12V	3	+5V	5	GND
2	+12V	4	GND	6	GND

Таблица 8.2 – Сигналы разъёмов питания ламп подсветки CON2, CON3

Контакт	Сигнал	Примечание
1	V _{FL}	Высокое напряжение
2	NC	Нет связи
3	G _{FL}	Низкое напряжение

8.2.1.3 В качестве дисплея в ПО используется цветная жидкокристаллическая панель **TFT** типа **LG LB104S04**. Для подсветки экрана применяются две флуоресцентные лампы, установленные внутри дисплея.

Управление дисплеем производится платой **CPU** NC230-21 через интерфейс **LCD 24bit (CN14)** по кабелю **TFT**. Дисплей имеет на плате управления разъём (вилка 30 конт.) для подключения кабеля **TFT** и два кабеля с разъёмами **C1A** (розетка на 3 конт.) для подключения ламп подсветки к разъёмам питания **CON2** и **CON3** на плате конвертора питания **TFT** NC230-51.

8.2.2 Блок клавиатуры

8.2.2.1 Блок клавиатуры включает плату АЦК NC230-61 и плату ФК NC230-62. Управление клавиатурой производится платой **CPU** NC230-21 через интерфейса **EXT_КВ**. Расположение разъемов платы АЦК NC230-61 показано на рисунке 8.3, а платы ФК NC230-62 – на рисунке 8.4.

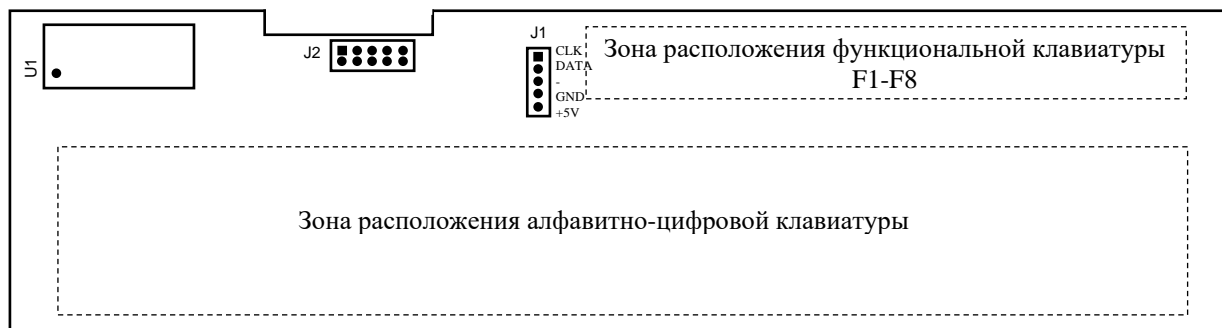


Рисунок 8.3 – Расположение разъемов платы АЦК NC230-61

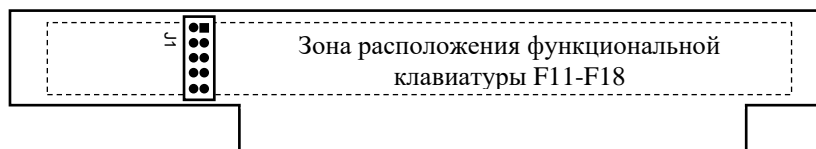


Рисунок 8.4 – Расположение разъёма платы ФК NC230-62

8.2.2.2 На плате АЦК NC230-61 установлены 61 клавиша алфавитно-цифрового наборного поля, 8 функциональных клавиш «**F1**»–«**F8**» и контроллер клавиатуры **U1**. На плате ФК NC230-62 установлены 8 функциональных клавиш «**F11**»–«**F18**» и две специальные клавиши «**ПРОКРУТКА**» и «**ПЕРЕХОД**». На рисунках зоны расположения клавиатуры указаны пунктиром, т. к. клавиатура расположена с обратной стороны платы. Плоский кабель соединяет плату АЦК (**J2**) с платой ФК (**J1**).

8.2.2.3 Контроллер клавиатуры **U1** управляет клавиатурой как платы АЦК, так и платы ФК. Сигналы интерфейса **EXT_КВ** поступают на плату АЦК NC230-61 (**J1**) по кабелю с модуля шины NC230-4 (**J1**). Связь платы **CPU** (**CN23**) с модулем шины NC230-4 (**J2**) осуществляется через плату **ECDA** NC230-25 (**J8**, **J10**).

8.2.3 Плата переключателей NC230-63

8.2.3.1 На плате переключателей NC230-63 установлены переключатели **S4** («**MDI**,...,**RESET**»), **S1** («**JOG**»), **S2** («**F**»), **S3** («**S**»), и две программируемые кнопки **U9** («**1**»), **U8** («**0**»), которые выведены в секцию станочной консоли ПО. Маркировка элементов нанесена на плёночном покрытии секции. Расположение элементов индикации, управления и разъёма платы NC230-63 показано на рисунке 8.5.

Плата NC230-63 (**J1**) плоским кабелем соединяется с модулем шины NC230-4 (**J7**), а затем сигналы платы по печати выходят на разъём интерфейса УЧПУ (**J2**). Управление переключателями и кнопками производится из платы **ECDA** NC230-25 микросхемой **U7K** через шину УЧПУ.

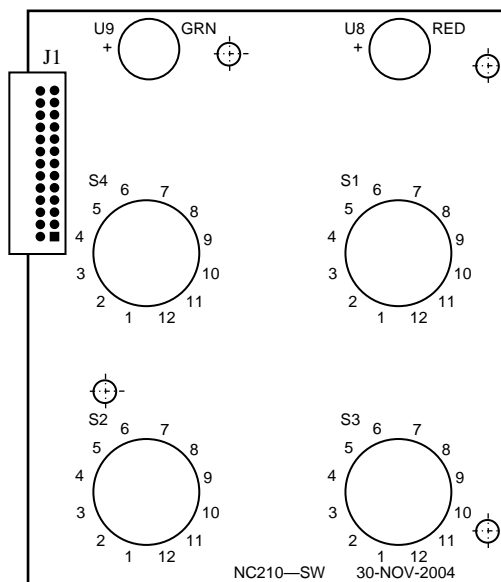


Рисунок 8.5 – Расположение элементов платы переключателей NC230-63

8.2.3.2 Все переключатели имеют 12 положений. В переключателях «F», «S», «JOG» зафиксированы и используются только 11 положений, в переключателе режимов «MDI,...,RESET» – 8 положений. Каждому из 11 положений переключателя соответствует определённый разряд шины данных от D0 до D10 интерфейса УЧПУ.

Каждому переключателю соответствует свой сигнал управления: «F» – SW1, «S» – SW2, «MDI,...,RESET» – SW3, «JOG» – SW4.

8.2.3.3 Каждая из кнопок «1» (ПУСК) и «0» (СТОП) имеет встроенную лампочку подсветки. В кнопке «1» лампочка закрыта зелёным колпачком (GRN), а в кнопке «0» – красным (RED). Работа каждой кнопки программируется, управление производится базовым ПрО. Для управления работой каждой кнопки используется два управляющих сигнала: сигнал разрешения индикации ST-LED(SP-LED) и сигнал чтения состояния кнопки RDST(RDSP). Информация о состоянии каждой кнопки выводится на разряд D0 шины данных интерфейса УЧПУ.

8.2.3.4 Функции переключателей и кнопок указаны в документе «Руководство оператора».

8.2.4 Плата индикации NC230-64

8.2.4.1 На плате индикации NC230-64 установлены индикаторы «AC», «DC», «ER» и разъёмы связи, их расположение показано на рисунке 8.6.

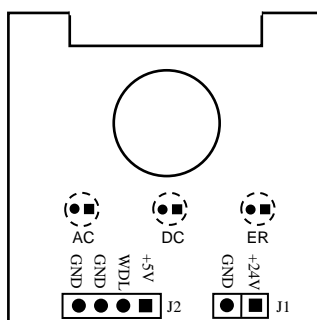


Рисунок 8.6 – Расположение элементов платы индикации NC230-64

Светодиод зелёного цвета «**AC**» служит для индикации исправности сетевого питания УЧПУ ~220В. Для работы индикатора используется напряжение +24В, которое поступает в плату индикации через разъём **J1** с входной платы питания NC230-12 (**J6**).

8.2.4.2 Светодиод зелёного цвета «**DC**» индицирует исправность вторичного питания УЧПУ. Для работы индикатора используется питание +5В.

8.2.4.3 Индикатор красного цвета «**ER**» сигнализирует оператору о наличии ошибки, выявленной системой «**WATCH DOG**». Индикатор «**ER**» работает от сигнала «**WDLED**» («**WATCH DOG LED**»), который формирует микросхемой **U7K** в плате **ECDA** NC230-25, когда система «**WATCH DOG**» обнаруживает ошибку. Напряжение +5В и сигнал индикации ошибки «**WDLED**» поступают в плату индикации NC230-64 (**J2**) по кабелю из модуля шины NC230-4 (**J14**).

8.2.5 Сетевой выключатель NC230-65

8.2.5.1 Сетевой выключатель УЧПУ NC230-65 представляет собой замок с ключом для вкл./выкл. питания УЧПУ. Устанавливают сетевой выключатель NC230-65 совместно с платой индикации NC230-64. В отверстие платы индикации вставляется сетевой выключатель. Плата индикации совместно с выключателем одевается с внутренней стороны ПО на четыре винта с изолирующими столбиками и крепится гайками. На панель ПО выводится замочная скважина сетевого выключателя, куда вставляется ключ.

8.2.5.2 Сетевой выключатель имеет две пары НРК (контакты 3 и 4) и одну пару НЗК (контакты 1 и 2), которые механически связаны между собой. Одна пара НРК проводами соединяется с входной платой питания NC230-12, где используется в цепи фазного провода **L** для вкл./выкл. питания УЧПУ. Выводы второй пары НРК и выводы НЗК проводами соединяются с модулем шины NC230-4 (**J11**) и по печати выводятся на разъём **J13** модуля шины, который на задней стенке УЧПУ имеет маркировку «**KEY SWITCH**», как показано на рисунке 3.3.

8.2.5.3 В комплект поставки УЧПУ входят два ключа от замка NC230-651. Включение питания УЧПУ производится поворотом ключа вправо по стрелке до положения «**ON**». Выключается УЧПУ поворотом ключа влево до первоначального положения.

8.2.6 Аварийный выключатель NC230-66

8.2.6.1 Аварийный выключатель NC230-66 представляет собой кнопку-грибок красного цвета. Аварийный выключатель имеет одну пару НРК и одну пару НЗК. Выводы НРК и НЗК проводами соединяются с модулем шины NC230-4 (**J9**) и по печати выводятся на разъём **J10** модуля шины, который на задней стенке УЧПУ имеет маркировку «**KEY SWITCH**», как показано на рисунке 3.4.

8.2.6.2 Выводы контактов аварийного выключателя необходимо использовать в цепи аварийного отключения станка. Кнопка при нажатии на неё должна отключать управляющее напряжение со станка. Для подготовки повторного включения станка после аварийного отключения необходимо повернуть кнопку до щелчка в направлении, указанном стрелками на кнопке. Действия, выполняемые по данной кнопке на станке, и их порядок обеспечивает разработчик системы.

9 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 Персонал, допущенный к работе с УЧПУ, должен быть аттестован по технике безопасности.

9.2 Перед подключением УЧПУ к сети напряжением ~220В, частотой 50Гц корпус УЧПУ и корпус объекта управления должны быть заземлены.

9.2.1 Сопротивление между заземляющим элементом (болтом, винтом, шпилькой) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью УЧПУ, которая может оказаться под напряжением, должно быть не более 0,1Ом.

9.2.2 Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 40м.

9.3 Подключение УЧПУ к промышленной сети допускается только через развязывающий трансформатор мощностью не менее 300ВА.

9.4 Работа на УЧПУ при включенном питании должна осуществляться при закрытых дверях шкафа.

9.5 Ремонтные работы, замену модулей, установку переключателей в модулях и подключение/отключение внешних кабелей УЧПУ необходимо проводить при отключённом питании, так как скачки напряжения могут вывести из строя электронные компоненты или всё устройство. Необходимо подождать 10 секунд после отключения питания УЧПУ, чтобы устройство вернулось в статическое состояние.

9.6 **ВНИМАНИЕ! ИС СЕМЕЙСТВА МОП, КМОП И Т.Д. ЧУВСТВИТЕЛЬНЫ К СТАТИЧЕСКОМУ ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ. ПОЭТОМУ ПРЕЖДЕ, ЧЕМ ДОТРОНУТЬСЯ ДО ЧЕГО-НИБУДЬ ВНУТРИ УЧПУ, ИЛИ ПЕРЕД РАБОТОЙ С МОДУЛЯМИ ВНЕ УСТРОЙСТВА НЕОБХОДИМО КОСНУТЬСЯ ЗАЗЕМЛЁННОГО МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КОРПУСА УЧПУ ДЛЯ СНЯТИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ С ВАШЕГО ТЕЛА.**

9.7 Необходимо соблюдать последовательность действий при изъятии модулей УЧПУ из каркаса:

- выключить УЧПУ;
- отключить управляемое оборудование от сети;
- отсоединить УЧПУ от сети;
- отсоединить внешние разъёмы модуля;
- равномерно выкрутить внешние крепящие винты и снять кожух;
- снять с тела электростатическое напряжение;
- аккуратно вынуть модуль.

9.8 Монтажные работы в УЧПУ и модулях производить паяльником, рассчитанным на напряжение 36В. Паяльник должен иметь исправную изоляцию токоведущих частей от корпуса. Корпус паяльника должен быть заземлён.

10 ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ

10.1 Надёжность работы комплекса «УЧПУ-объект управления» прямым образом зависит от прокладки кабелей между составными частями комплекса. Удалённое размещение УЧПУ от датчиков обратной связи и приводов предполагает прокладку большого количества информационных кабелей, которые будут соседствовать с силовыми кабелями.

10.2 Классификация кабелей.

10.2.1 К информационным кабелям следует отнести:

- кабели связи с ЦАП;
- кабели связи с ДОС;
- кабели интерфейсов FDD, RS-232, LAN, USB.

10.2.2 К силовым кабелям следует отнести:

- кабели источников напряжения постоянного тока $\pm 24\text{В}$;
- силовые кабели напряжением $\sim 220\text{В}$, $\sim 380\text{В}$;
- кабели питания контакторов.

10.3 При прокладке кабелей необходимо руководствоваться требованиями МЭК 550 с учетом следующих рекомендаций:

1) расстояние между информационными и силовыми кабелями, прокладываемыми внутри шкафа, должно быть максимальным, минимально возможное расстояние между ними при параллельной прокладке должно быть не менее 20см; в случае невозможности выполнения этого требования необходимо обеспечить прокладку кабелей в экранирующих заземленных кабельных каналах, либо использовать экранирующие металлические коробки или перегородки;

2) внешние кабели, соединяющие составные части комплекса, должны прокладываться около стенок шкафов, каких-либо металлических конструкций или металлических шин; держатели кабелей должны быть заземлены;

3) информационные и силовые кабели не должны:

- проходить рядом с устройствами, имеющими сильное внешнее электромагнитное излучение;
- проходить рядом с кабелями, транслирующими импульсные сигналы;

4) информационные кабели должны быть экранированы и должны иметь специальные разъёмы, обеспечивающие соединение экрана с корпусом на обоих концах кабеля; исключением являются кабели аналоговых сигналов ЦАП $\pm 10\text{В}$, когда соединение экрана с корпусом производится только со стороны УЧПУ, что повышает помехоустойчивость;

5) в случае разрыва экранированного информационного кабеля место разрыва должно быть экранировано, экраны кабеля должны быть соединены между собой;

6) жилы кабеля дискретных сигналов входа/выхода (напряжение постоянного тока) могут располагаться между собой вплотную;

7) длина кабелей должна быть технологически оправданной; для повышения устойчивости к влиянию индуктивных и емкостных воздействий кабели не должны иметь избыточную длину, но они также не должны иметь натяжения в местах соединения и изгибов;

8) в информационных кабелях необходимо обеспечить выравнивание потенциалов дополнительным проводом, например, в кабеле, соединяющем УЧПУ и удаленный ПК; необходимо также обеспечить надёжное заземление этих устройств.

11 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ УЧПУ

11.1 Обеспечить выполнение требований к условиям эксплуатации в части климатических и механических воздействий, а также требования к питающей сети в соответствии с требованиями раздела 1.

11.2 Принять меры для подавления помех от индуктивных нагрузок электроавтоматики в соответствии с МЭК 550.

11.3 Установить УЧПУ в шкаф (корпус) со степенью защиты IP54. Габаритные и установочные размеры УЧПУ приведены на рисунках 3.3–3.4.

11.3.1 Закрепить УЧПУ вертикально или под углом к оператору.

11.3.2 Разместить блоки с повышенным тепловыделением выше УЧПУ.

11.3.3 Отвод тепла, выделяемого УЧПУ, должен осуществляться за счёт систем вентиляции шкафа или кожуха с учётом требований примечания раздела 1.

11.4 Заземлить устройство в соответствии с рекомендуемой схемой **приложения Ж** с учётом требований п.9.2. Сечение заземляющего проводника:

- гибкий провод – (0,75–1,00)мм²;
- другой провод – (1,00–2,50)мм².

11.5 Подготовить кабели, соединяющие УЧПУ с управляемым оборудованием. Для изготовления кабелей использовать разъёмы, входящие в комплект поставки УЧПУ (таблица 3.3). Таблицы распайки выходных разъёмов модулей УЧПУ приведены в данном руководстве.

11.6 Произвести соединение УЧПУ и управляемого оборудования кабелями, пользуясь таблицей 3.2, рисунками 3.4 и 3.5. При прокладке соединительных кабелей учесть требования, изложенные в разделе 10.

11.7 Подключить разъём «**SPEPN**» в схему включения управляемого оборудования. Обеспечить подачу +24В от источника питания управляемого оборудования через разъём «**SPEPN**» на внешние релейные модули.

11.8 Подключить кнопку аварийного останова в цепь аварийного отключения станка.

11.9 Ознакомиться с порядком включения/выключения УЧПУ и правилами управления УЧПУ с ПО, которые приведены в документе «Руководство оператора».

11.10 Подать сетевое питание на сетевой разъём, при этом на панели ПО УЧПУ должен загореться светодиод «**АС**».

11.11 Включить питание УЧПУ поворотом ключа в замке на ПО в положение «**ON**», при этом на панели ПО должен загореться индикатор «**ДС**» и включиться вентилятор. Запускается автодиагностика УЧПУ, после успешного тестирования загружается операционная система.

Далее предлагается в течение двух-трёх секунд выбрать из меню режим работы **DEBUG/CNC32**. По умолчанию УЧПУ автоматически загружается в режиме **CNC32**, и на экране монитора появляется видеостраница **#1**.

11.12 В дальнейшей работе с УЧПУ пользоваться документом «Руководство оператора».

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) **РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ**

А.1 Разъёмы и перемычки модуля CPU ECDA

А.1.1 Плата CPU NC230-21 типа PCA-6782

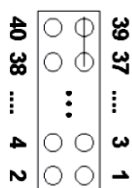
А.1.1.1 В УЧПУ применяется плата **CPU** серии **PCA-6782**: модель **PCA-6782-J0A1** (далее - **PCA-6782**). Технические характеристики платы **CPU PCA-6782**:

- CPU: Intel Atom 1,66GHz N455 Single-core CPU
- ОЗУ (память): 1xSODIMM SDRAM: 512 MB (max 2GB)
- Watch Dog Timer (WDT) 1-62 с; Сброс системы/прерывание IRQ11
- интерфейс Primary EIDE: 1 канал на 2 устройства:
HDD/CDROM/FlashDisk: (DOM 256MB)
- Solid State Disk (Secondary IDE): Compact Flash Card type I/II
- интерфейс FDD: 1 канал на 2 FDD: 3,5" (1,44MB)
- интерфейс дисплея PCI SVGA VGA/LCD:
 - а) видеопамять: буфер кадра в системной памяти:
8/16/32MB
 - б) интерфейс 4xAGP VGA:
 - тип дисплея: CRT monitor:
1280x1024, 16bpp (60Hz);
1024x768, 16bpp (85Hz);
800x600, 16bpp (60Hz)
 - в) интерфейс LVDS LCD:
 - тип дисплея: color LVDS LCD Panel:
640x480, 800x600; 1024x768
 - г) интерфейс LCD:
 - тип дисплея: color 18/24/36bit TFT/DSTN LCD Panel:
640x480, 800x600; 1024x768
- интерфейс LPT: параллельный порт (принтер)
- последовательный интерфейс 2 порта: COM1: RS-232;
COM2: RS-232/422/485
- интерфейс USB: 4 порта USB: спецификация 1.1, 2.0
- интерфейс EXT_KB: внешняя клавиатура
- интерфейс KB/Mouse: клавиатура/мышь
- интерфейс LAN: Ethernet 10/100 Mbps
- интерфейс IRDA: инфракрасный приёмо-передатчик
- интерфейс AC97 Audio: совместно с аудио модулем PCM-231A-00A1
- шина расширения: ISA BUS, PC/104
- размеры: 185x122 мм
- напряжение питания: +5V_{±5%}, +12V_{±5%}

- мощность потребления:
 максимальная: 5,00А/+5В; 0,201А/+12В
 (при 128МБ SDRAM, Intel ULV-400MHz CPU)
 обычная: 2,55А/+5В; 0,048А/+12В
 (при 128МБ SDRAM, Intel ULV-400MHz CPU)
- условия эксплуатации: температура 0-60°C,
 относительная влажность 0-90%

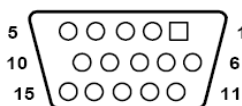
А.1.1.2 Расположение разъемов и джамперов платы **CPU PCA-6782** представлено на рисунке А.1. Далее следует их описание:

- **IDE1** – разъем IDE (Integrated Drive Electronics);

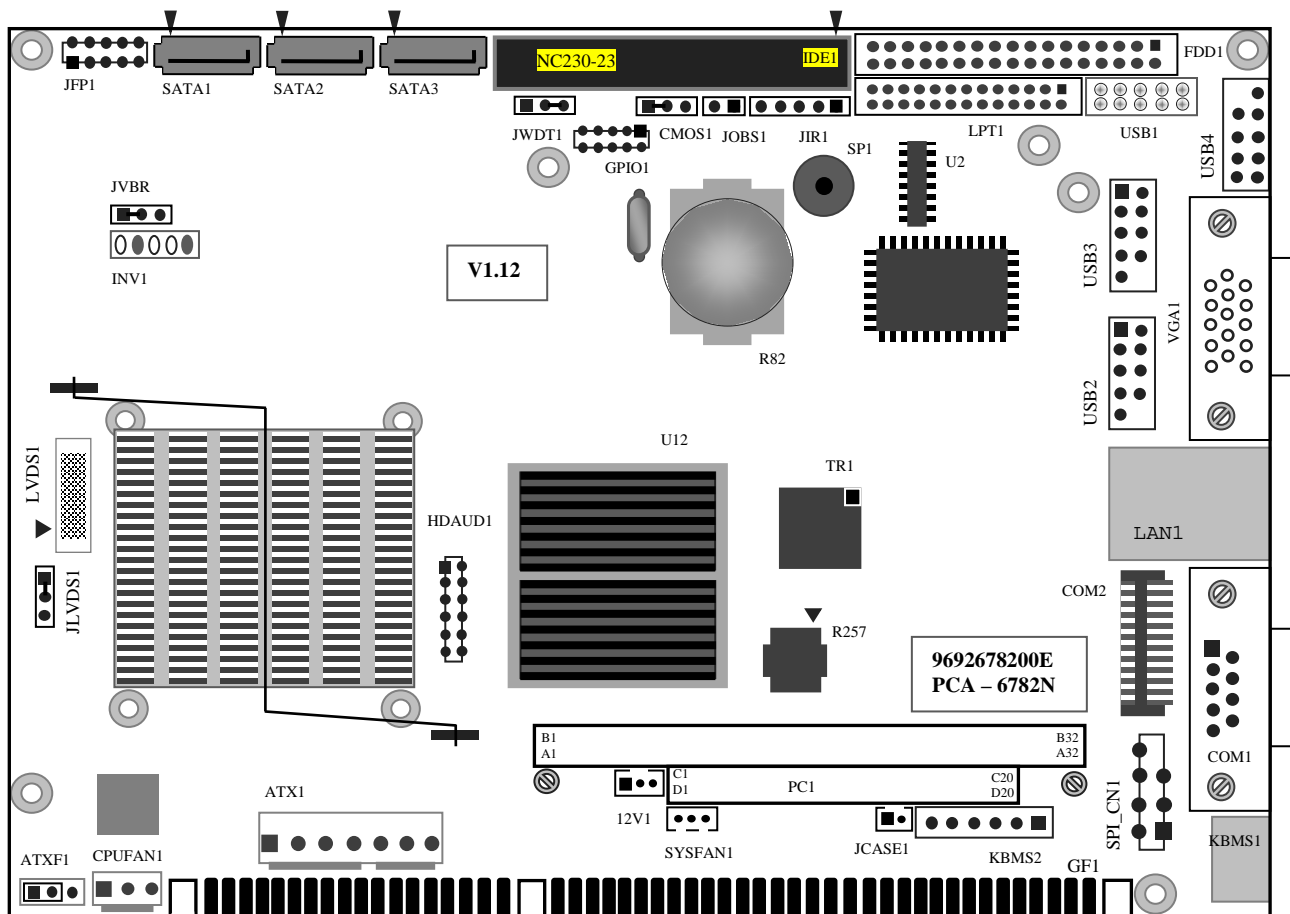


Pin	Signal	Pin	Signal
1	IDE RESET	2	GND
3	D7	4	D8
5	D6	6	D9
7	D5	8	D10
9	D4	10	D11
11	D3	12	D12
13	D2	14	D13
15	D1	16	D14
17	D0	18	D15
19	GND	20	NC
21	REQ	22	GND
23	IOW	24	GND
25	IOR	26	GND
27	READY	28	Cable Select
29	DACK	30	GND
31	IRQ14	32	NC
33	A1	34	ATA check
35	A0	36	A2
37	CS1#	38	CS3#
39	LED	40	GND

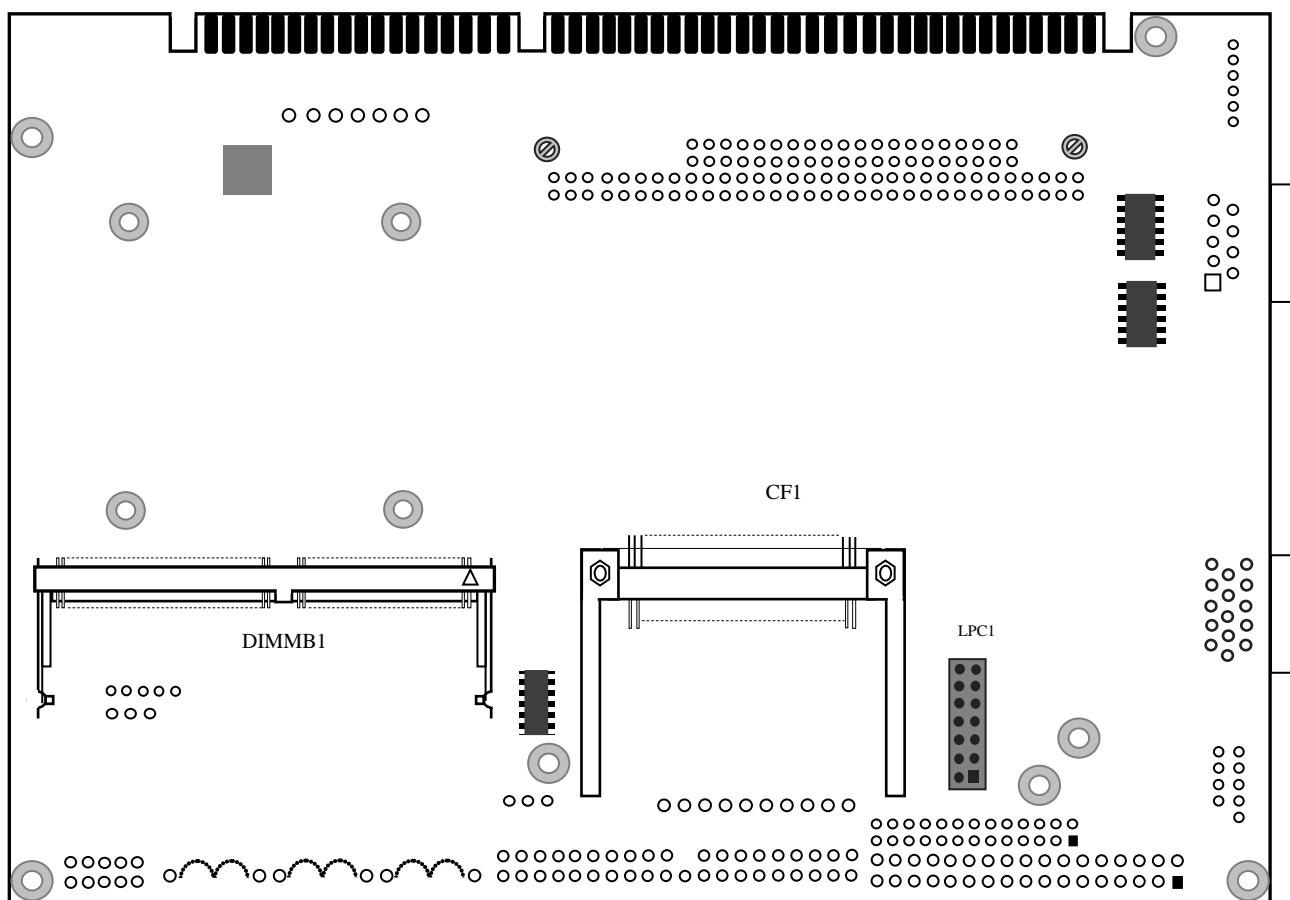
- **VGA1** – разъем VGA1;



Pin	Signal	Pin	Signal
1	VGA_R	2	VGA_G
3	VGA_B	4	NC
5	GND	6	GND
7	GND	8	GND
9	CRT_VCCIN	10	GND
11	NC	12	V_SDAT
13	H-SYNC	14	V-SYNC
15	V_SCLK		



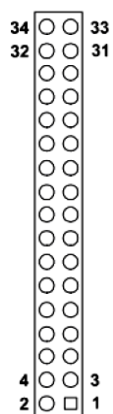
а) сторона элементов



б) сторона пайки

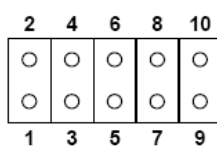
Рисунок А.1 – Расположение разъёмов и джамперов платы CPU PCA-6782

- **FDD1** – разъем FDD (не используется);



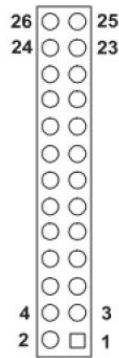
Pin	Signal	Pin	Signal
1	GND	2	DRVEN0
3	GND	4	NC
5	NC	6	NC
7	GND	8	INDEX#
9	GND	10	MOA#
11	GND	12	NC
13	GND	14	DSA#
15	GND	16	NC
17	GND	18	DIR#
19	GND	20	STEP#
21	GND	22	WD#
23	GND	24	WE#
25	GND	26	TRAK0#
27	GND	28	WP#
29	GND	30	RDATA#
31	GND	32	HEAD#
33	GND	34	DSKCHG#

- **JFP1** – разъем передней панели;



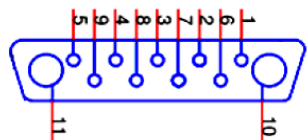
Pin	Signal	Pin	Signal
1	VCC3	2	HDD LED
3	VCC3	4	Power LED
5	5 VSB	6	Suspend LED
7	System Reset Button	8	GND
9	ATX Power Button	10	GND

- **LPT1** – интерфейс параллельного порта;



Pin	Signal	Pin	Signal
1	STB#	2	AFD#
3	D0	4	ERR#
5	D1	6	INIT#
7	D2	8	SLIN
9	D3	10	GND
11	D4	12	GND
13	D5	14	GND
15	D6	16	GND
17	D7	18	GND
19	ACK#	20	GND
21	BUSY	22	GND
23	PE	24	GND
25	SLCT	26	NC

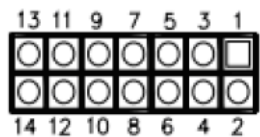
- **COM1** – последовательный порт. «**COM1**» является внешним разъемом и имеет маркировку **RS232** на внешней панели модуля управления **CPU ECDA**;



COM1

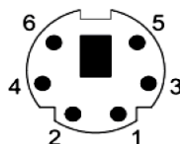
COM1			
Pin	Signal	Pin	Signal
1	DCD	2	SIN
3	SOUT	4	DTR
5	GND	6	DSR
7	RTSA	8	CTS
9	RIA	10	GND
11	GND		

- **COM2** – последовательный порт. Разъем «**COM2**» (RS-422) обеспечивает связь по кабелю с разъемом «**J5**» платы NC110-23. Связь с пультом оператора;



COM2

- **KBMS1** – разъем для подключения клавиатуры и мыши;



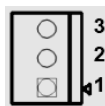
Pin	Signal	Pin	Signal
1	PS2 keyboard data	2	PS2 mouse data
3	GND	4	VCC
5	PS2 keyboard clock	6	PS2 mouse clock

- **KBMS2** – дополнительный внешний разъем для клавиатуры и мыши. Обеспечивает связь по кабелю с разъемом «J10» платы NC230-25H;



Pin	Signal
1	PS2 keyboard clock
2	PS2 keyboard data
3	PS2 mouse data
4	GND
5	VCC
6	PS2 mouse clock

- **CPUFAN1** – разъем питания вентилятора;



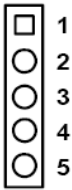
Pin	Signal
1	GND
2	+12V
3	FAN_TACH

- **JWDT1** – перемычка для выбора конфигурации аварийного таймера;



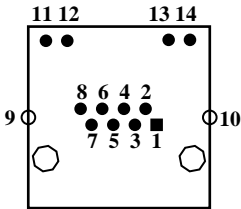
Pin	Function
1-2	IRQ11
2-3 (default)	Сброс системы

- **JIR1** – IR разъем;



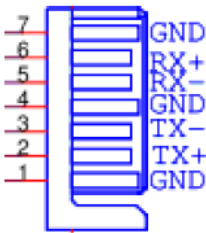
Pin	Signal
1	VCC
2	NC
3	IR_RX
4	GND
5	IR_TX

- **LAN1** – интерфейс LAN;



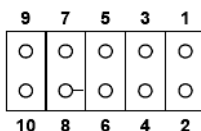
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	TX+	8	GND
2	TX-	9	GND
3	RX+	10	GND
4	GND	11	VCC_LAN (TX/RX)
5	GND	12	ACTLED
6	RX-	13	VCC_LAN
7	GND	14	LILED (LINK10/100M)

- **SATA1/SATA2/SATA3** – интерфейс серийный ATA;



Pin	Signal	Pin	Signal
1	GND	2	SATA TX+
3	SATA TX-	4	GND
5	SATA RX-	6	SATA RX+
7	GND		

- **GPIO1** – 10-ти контактный разъем для цифрового ввода-вывода;



Pin	Signal	Pin	Signal
1	GPIO1	2	GPIO5
3	GPIO2	4	GPIO6
5	GPIO3	6	GPIO7
7	GPIO4	8	GPIO8
9	VCC	10	GND

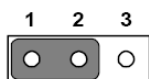
- **JLVDS1** – перемычка для выбора мощности LVDS;



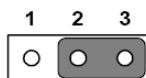
Pin	Function
1-2 (default)	+3.3 V*
2-3	+5 V

* – Настройка по умолчанию

- **JVBR1** – перемычка для выбора LVDS VBR;

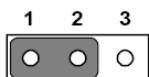


1-2 линейный контроль яркости
(устанавливается по умолчанию)

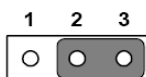


2-3 PWM контроль яркости

- **CMOS1** – выбор режима CMOS;

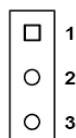


1-2 закрыто по умолчанию



2-3 сброс CMOS

- **ATXF1** – разъем функции ATX;



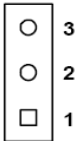
Pin	Signal
1	5V standby
2	VCC
3	PS_ON#

- **ATX1** – разъем управления питанием ATX;



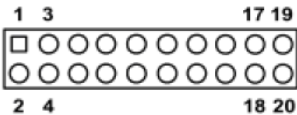
Pin	Signal	Pin	Signal
1	+5V	2	GND
3	GND	4	+12V
5	NC	6	GND
7	+5V		

- **SYSFAN1** – разъем системного вентилятора;



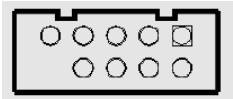
Pin	Signal
1	GND
2	+12V
3	FAN_TACH

- **LVDS1** – разъем LVDS. Не используется;



Pin	Signal	Pin	Signal
1	GND	2	GND
3	NC	4	LVDS0_D0+
5	NC	6	LVDS0_D0-
7	NC	8	LVDS0_D1+
9	NC	10	LVDS0_D1-
11	NC	12	LVDS0_D2+
13	NC	14	LVDS0_D2-
15	NC	16	LVDS0_CLK+
17	NC	18	LVDS0_CLK-
19	LVDS power	20	LVDS power

- **USB1,USB2,USB3,USB4** – PCA-6782 поддерживает 8 портов USB 2.0. USB Ports (USB12/USB34/USB56/USB78);

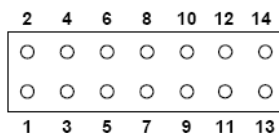


Pin	Signal	Pin	Signal
1	VCC	2	VCC
3	USB Data1-	4	USB Data2-
5	USB Data1+	6	USB Data2+
7	GND	8	GND
9	NC	10	

● **CF1** – интерфейс CompactFlash Card, установлен на стороне пайки;

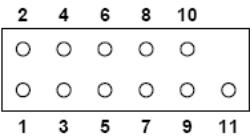
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	GND	26	#CD1
2	D3	27	D11
3	D4	28	D12
4	D5	29	D13
5	D6	30	D14
6	D7	31	D15
7	#CE	32	#CE2
8	A10	33	#VS14
9	#OE	34	#IORD
10	A9	35	#IOWR
11	A8	36	#WE
12	A7	37	#IRQ
13	V _{CC}	38	V _{CC}
14	A6	39	#CSEL
15	A5	40	#VS2
16	A4	41	RESET
17	A3	42	#WAIT
18	A2	43	#INPACK
19	A1	44	#REG
20	A0	45	BVD2
21	D0	46	BVD1
22	D1	47	D8
23	D2	48	D9
24	IOCS16	49	D10
25	#CD2	50	GND

● **LPC1** – разъем Low Pin Count Header, находится на стороне пайки;



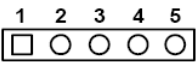
Pin	Signal	Pin	Signal
1	LPC_HEADER	2	LPC_LAD1
3	LPC_RST#	4	LPC_LAD0
5	LPC_FRAME#	6	+3.3V
7	LPC_LAD3	8	GND
9	LPC_LAD2	10	LPC_LDRQ1#
11	SERIRQ	12	PWROK
13	5V Standby	14	+5V

- **HDAUD1** – интерфейс аудиоразъема;



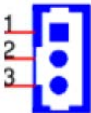
Pin	Signal	Pin	Signal
1	ACZ_VCC	2	GND
3	ACZ_SYNC	4	ACZ_BITCLK
5	ACZ_SDOUT	6	ACZ_SDIN0
7	ACZ_SDIN1	8	ACZ_RST#
9	ACZ_12V	10	GND
11	GND	12	

- **INV1** – инверторный разъем LCD;



Pin	Signal
1	+12V
2	GND
3	Back-light enable signal output
4	Back-light VBR signal output
5	VCC

- **12V1** – Отрицательный входной разъем питания;



Pin	Signal	Pin	Signal
1	-5V	2	GND
3	-12V		

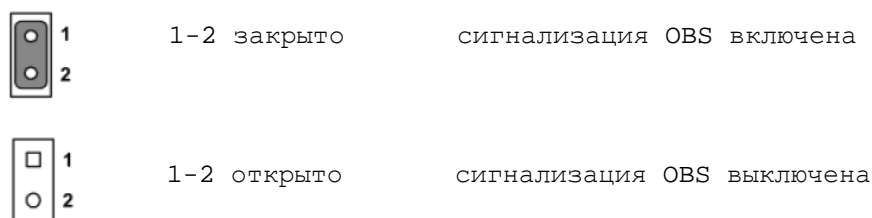
- **JCASE1** – открытый разъем CASE;



Pin	Signal	Pin	Signal
1	CASEOP#	2	GND

- **JOBS1** – монитор сигнализации HW;





- **PC1** – интерфейс PC/104 (ISA);
- **DIMMB1** – крепление для установки платы NC230-24, находится на стороне пайки;
- **GF1** – интерфейс ISA BUS;
- **SPI_CN1** – запрещено для пользователей.

А.1.1.2 Плата ECDA NC230-25H

А.1.1.2.1 Расположение разъёмов и перемычек платы **ECDA NC230-25H** (NC230-AXIAL 16BIT 5-9-2011 V1.04) показано на рисунке А.2.

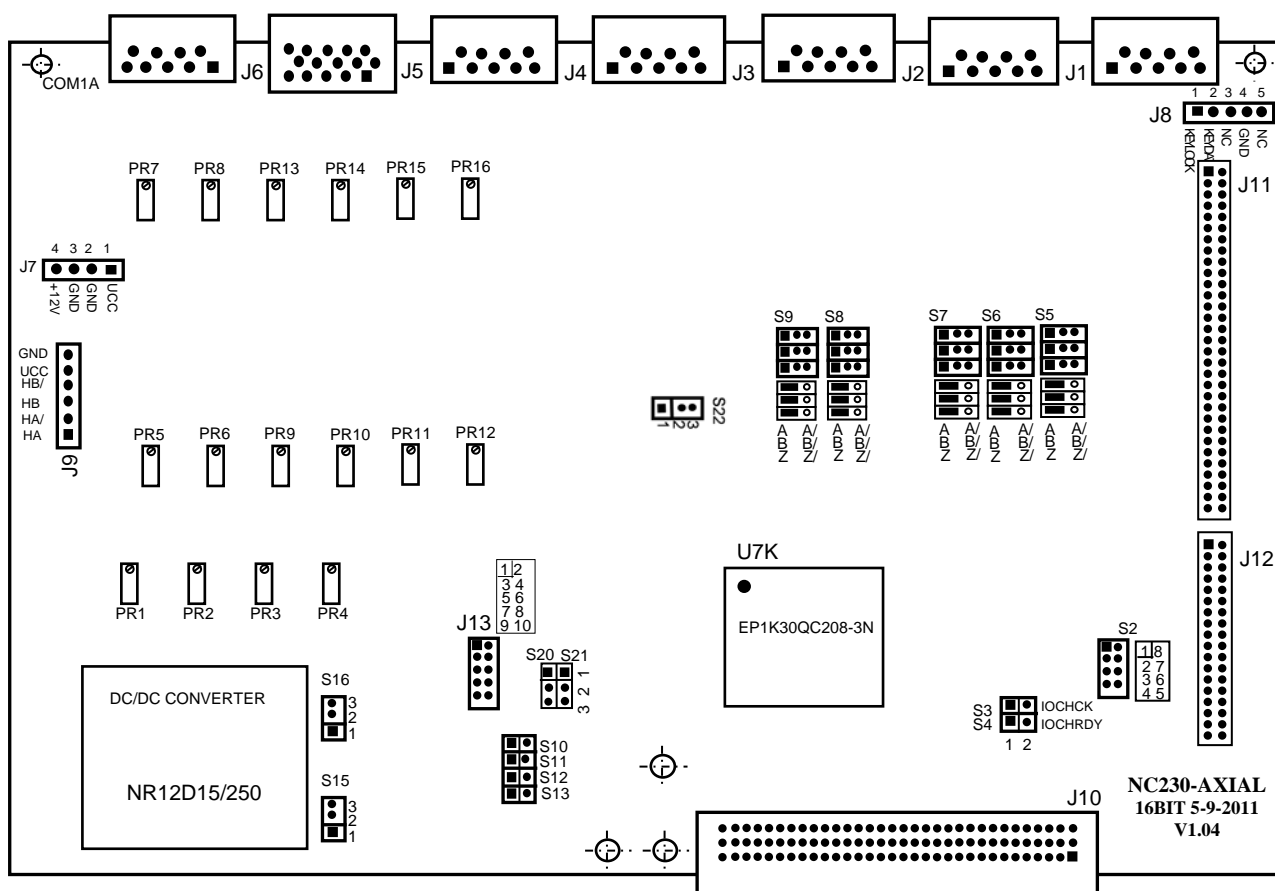


Рисунок А.2 – Расположение разъёмов и перемычек платы NC230-25H

А.1.2.2 Обозначение и назначение разъемов и перемычек платы NC230-25H:

- **COM1A** – внешний разъем канала **SSB**, имеет маркировку «**SSB**» на лицевой панели модуля **CPU ECDA**; тип разъемов указан в таблице 3.2, сигналы канала **SSB** приведены в таблице 5.13;
- **J1-J5** – внешние разъемы каналов энкодера, имеют маркировку «**1**»-«**5**» на лицевой панели модуля **CPU ECDA**; тип разъемов указан в таблице 3.2, сигналы канала энкодера приведены в таблице 5.8;
- **J6** – внешний разъем каналов ЦАП и датчика касания, имеет маркировку «**6**» на лицевой панели модуля **CPU ECDA**; тип разъема указан в таблице 3.2, сигналы каналов ЦАП и датчика касания приведены в таблице 5.10;
- **J7** – переходной разъем питания (вилка **PW 10-4-M**), передает напряжение питания +5В и +12В по кабелю на плату разъемов **FDD NC230-26 (J3)**;
- **J8** – переходной разъем (вилка **PW 10-5-M**), обеспечивает связь по кабелю с интерфейсом **EXKB** платы **CPU NC230-21 (CN23)**;
- **J9** – переходной разъем штурвала (вилка **PW 10-6-M**), обеспечивает связь по кабелю с платой разъемов штурвала и **USB NC230-27 (J2)**;
- **J10** – разъем интерфейса УЧПУ (вилка **DIN41612-396MRD/901-11961T**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC230-4 (**J2**);
- **J11, J12** – металлизированные отверстия для установки штыревых линеек **PLDR 62-G** и **PLDR 36-G** платы шины **ISA BUS**, которая обеспечивает связь платы **ECDA** с платой **CPU (CN27)**;
- **J13** – технологические перемычки для наладки платы; при работе УЧПУ должны быть разомкнуты;
- **S22** – перемычка устанавливает аппаратное разрешение контроля обрыва сигналов энкодера и его питания в соответствии с рисунком 5.6:
 - контроль разрешен – замкнуто 2-3,
 - контроль запрещен – замкнуто 1-2;
- **S2** – установка прерывания для таймера 8254: **IRQ11** (3-6 замкнуто);
- **S3-S4** – технологические перемычки для наладки платы, в рабочем состоянии должны быть замкнуты;
- **S5-S9** – перемычками выбирают полярность входных сигналов энкодеров «**1**»-«**5**» в соответствии с рисунком 5.5:
 - положительная полярность сигналов энкодера **A, B, Z**:

- S5-S9:** 1-2 замкнуто,
 - отрицательная полярность сигналов энкодера **A/**, **B/**, **Z/**:
 - S5-S9:** 2-3 замкнуто;
- S10-S13** - переключателями устанавливают тип входа электронного штурвала:
 - дифференциальный вход:
 - S10, S11** - закрыто,
 - S12, S13** - открыто;
 - одиночный вход:
 - S10, S11** - открыто,
 - S12, S13** - закрыто;
- S15, S16** - выбор напряжение питания ЦАП в соответствии с рисунком 5.9:
 - **S15, S16:** замкнуто 1-2 - $\pm 12\text{В}$,
 - **S15, S16:** замкнуто 2-3 - $\pm 15\text{В}$;
- S20, S21** - выбор варианта расширения дискретных входов/выходов в соответствии с рисунком 5.19:
 - без расширения:
 - S20** - замкнуто 1-2,
 - S21** - замкнуто 1-2;
 - один внешний модуль **SSB-I/O**:
 - S20** - замкнуто 2-3,
 - S21** - замкнуто 1-2;
 - два внешних модуля **SSB-I/O**:
 - S20** - замкнуто 1-2,
 - S21** - замкнуто 2-3;
 - вариант не используется:
 - S20** - замкнуто 2-3,
 - S21** - замкнуто 2-3.

А.1.3 Плата разъёмов FDD NC230-26

А.1.3.1 Расположение элементов платы разъёмов **FDD NC230-26** показано на рисунке А.3.

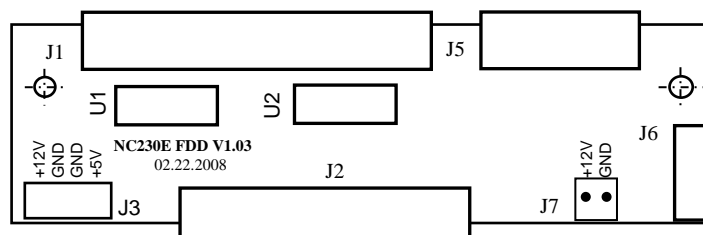


Рисунок А.3 - Расположение элементов платы разъёмов NC230-26

А.1.3.2 Обозначение и назначение элементов платы разъемов **FDD** NC230-26:

- **J1** – выходной разъем канала **FDD**, имеет маркировку «**FDD**» на панели разъемов; тип разъема «**FDD**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.6;
- **J2** – переходной разъем канала **FDD** (вилка **BHR 34-G**), обеспечивает связь по кабелю с разъемом интерфейса **FDD** платы **CPU** NC230-21 (**CN4**);
- **J3** – разъем питания (вилка **PW 10-4-M**), напряжение питания +5В и +12В по кабелю поступают с платы NC230-25 (**J7**); напряжение используется для питания платы NC230-26, **FDD**, вентилятора УЧПУ и подключаемых к каналам **USB1** и **USB2** устройств;
- **J4** – не существует;
- **J5** – в УЧПУ NC-230 разъем не установлен;
- **J6** – в УЧПУ NC-230 разъем не установлен;
- **J7** – разъем питания вентилятора (вилка на 2 контакта); +12В подается на вентилятор, установленный на внутренней поверхности задней крышки УЧПУ;
- **U1, U2** – микросхемы **SN74HCT244N**, обеспечивают защиту сигналов канала **FDD**.

А.1.4 Плата разъемов **USB** и штурвала NC230-27

А.1.4.1 Расположение элементов платы разъемов **USB** и штурвала NC230-27 показано на рисунке А.4.

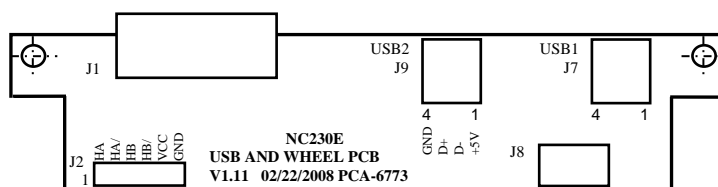


Рисунок А.4 – Расположение разъемов платы NC230-27

А.1.4.2 Обозначение и назначение элементов платы разъемов **USB** и штурвала NC230-27:

- **J1** – выходной разъем канала электронного штурвала, имеет маркировку «**U**» на лицевой панели модуля; тип разъема указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.12;
- **J2** – переходной разъем штурвала (вилка **PW 10-6-M**), обеспечивает связь по кабелю с модулем NC230-25H (**J9**);

- **J7** – выходной разъём порта **USB3** платы **CPU NC230-21 (CN9)** имеет маркировку «**USB1**» на лицевой панели модуля; тип разъёма «**USB1**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.7. Канал работает в режиме УЧПУ;
- **J8** – переходной разъём интерфейса **USB** (вилка **PW 10-4-M**), обеспечивает связь по кабелю с платой **CPU NC230-21 (CN9: порты USB3, USB4)**;
- **J9** – выходной разъём порта **USB4** платы **CPU NC230-21**, имеет маркировку «**USB2**» на лицевой панели модуля; тип разъёма «**USB2**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.7. Канал работает в режиме УЧПУ.

А.2 Разъёмы модуля I/O NC230-32

А.2.1 Расположение разъёмов модуля I/O NC230-32 показано на рисунке А.6.

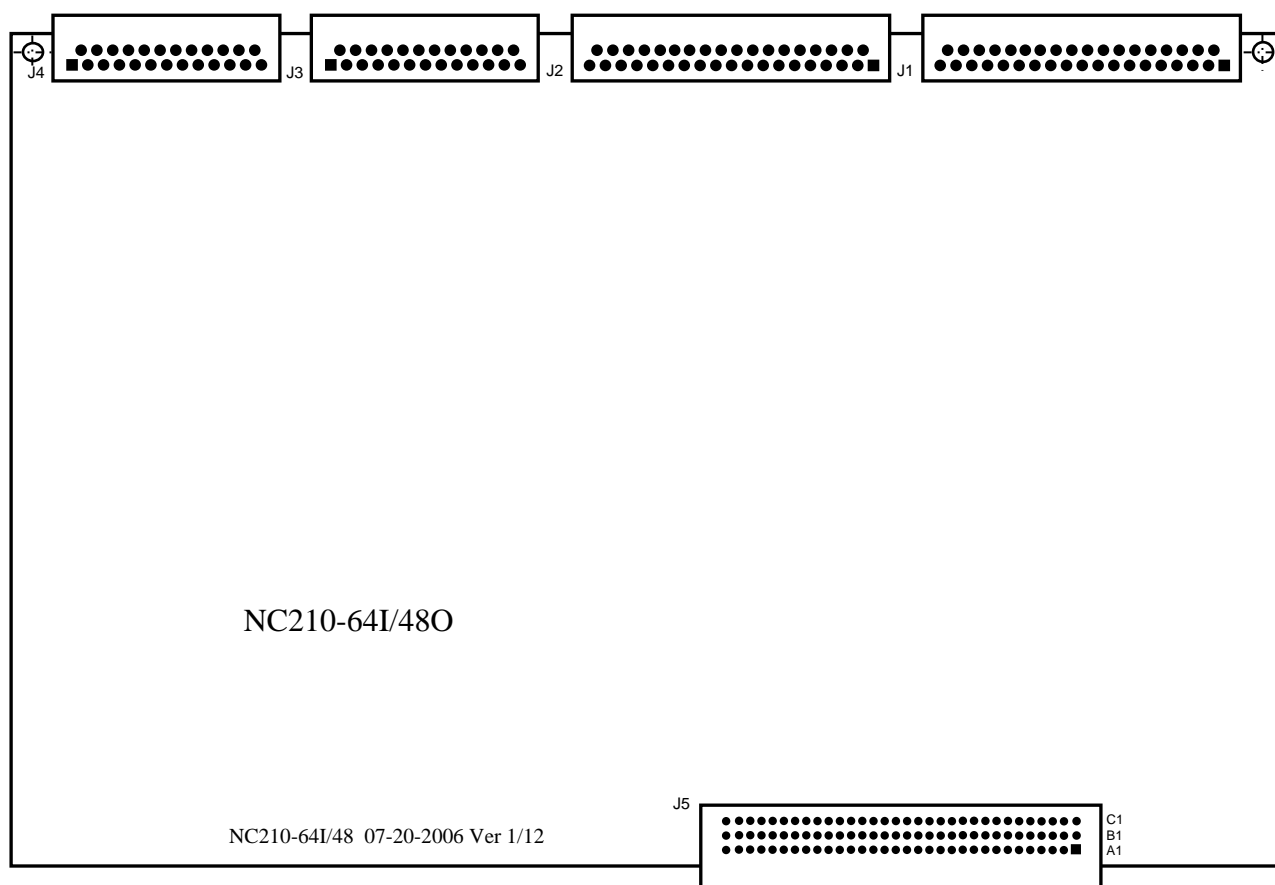


Рисунок А.6 – Расположение разъёмов модуля NC230-32

А.2.2 Обозначение и назначение разъёмов модуля I/O NC230-32:

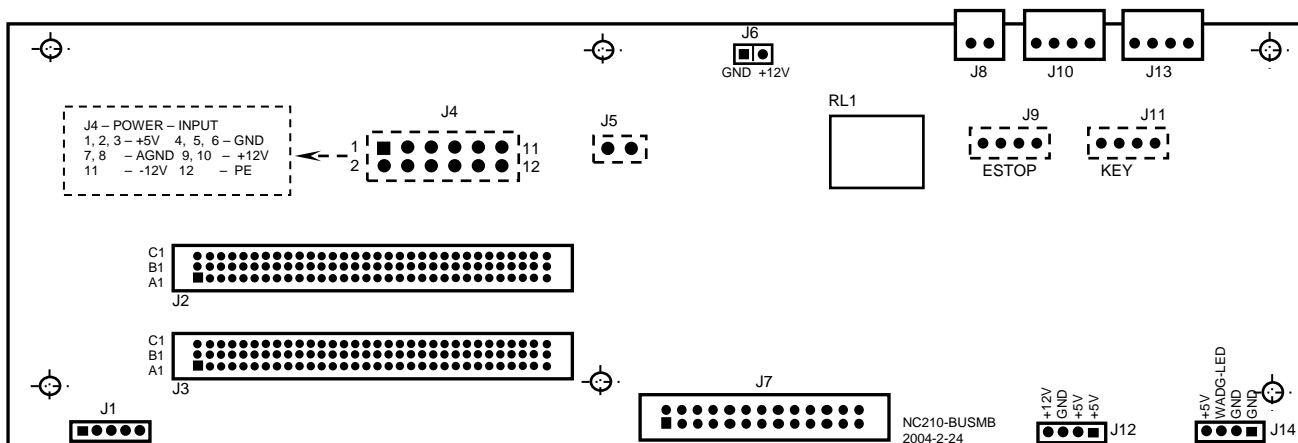
- **J1, J2** – разъёмы каналов входа, имеют маркировку «1» и «2» на лицевой панели модуля I/O; тип разъёмов указан в таблице 3.2, сигналы каналов входа приведены в таблице 6.2;
- **J3, J4** – разъёмы каналов выхода, имеют маркировку «3» и «4» на лицевой панели модуля I/O; тип разъёмов указан в таблице 3.2, сигналы каналов выхода приведены в таблице 6.3;
- **J5** – разъём интерфейса УЧПУ (вилка **9001-11961C** или **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC230-4 (**J3**).

А.3 Разъёмы модуля шины УЧПУ NC230-4

А.3.1 Расположение разъёмов модуля шины УЧПУ NC230-4 показано на рисунке А.7.

А.3.2 Обозначение и назначение разъёмов модуля шины УЧПУ NC230-4:

- **J1** – промежуточный разъём интерфейса **EXKB** (вилка **PW 10-5-M**); обеспечивает связь с платой АЦК NC230-61 (**J1**);



Элементы, изображённые пунктиром, установлены с обратной стороны платы

Рисунок А.7 – Расположение разъёмов модуля шины УЧПУ NC230-4

- **J2** – разъём интерфейса УЧПУ (розетка **CF96abcT**) для связи с платой **ECDA** (**J10**);
- **J3** – разъём интерфейса УЧПУ (розетка **CF96abcT**) для связи с платой I/O NC230-32 (**J5**);
- **J4** – разъём питания УЧПУ (вилка **MF 12-M**) для связи с источником питания NC230-11; назначение контактов разъёма указано на рисунке А.7;
- **J5, J6** – разъёмы не установлены;
- **J7** – промежуточный разъём (вилка **LBH 26-G**) для связи с платой переключателей NC230-61 (**J1**);

- **J8** – внешний разъём выводов НРК реле готовности УЧПУ (вилка **MSTB 2,5/2-G-5,08**), имеет маркировку «**SPEPN**» на задней стенке УЧПУ;
- **J9** – разъём (вилка 4 конт.) для связи с аварийным выключателем NC230-66;
- **J10** – внешний разъём выводов НРК и НЗК аварийного выключателя (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**), имеет маркировку «**ESP SWITCH**» на задней стенке УЧПУ;
- **J11** – разъём связи (вилка 4 конт.) с сетевым выключателем NC230-65;
- **J12** – разъём (вилка **PW 10-4-M**) для питания платы конвертора TFT NC230-51 (**CN1**); назначение контактов разъёма указано на рисунке А.7;
- **J13** – внешний разъём выводов НРК и НЗК сетевого выключателя NC230-65 (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**), имеет маркировку «**KEY SWITCH**» на задней стенке УЧПУ;
- **J14** – разъём связи с платой индикации NC230-64 (**J2**); назначение контактов разъёма указано на рисунке А.7;
- **RL1** – реле готовности УЧПУ «**SPEPN**».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

AMI BIOS SETUP

Б.1 BIOS. Общая информация

Б.1.1 **BIOS** (Basic Input/Output System) – базовая система ввода/вывода, является важным элементом системной платы устройства. **BIOS** представляет собой аппаратно встроенное в системную плату программное обеспечение (набор подпрограмм), которое доступно без обращения к диску. Программный код **BIOS** записывают в микросхему ПЗУ (**ROM** – Read Only Memory) системной платы, он необходим для управления клавиатурой, видеокартой, дисками, портами и другими аппаратными компонентами. При отключении питания устройства ПЗУ сохраняет занесённую в него информацию. Такая технология позволяет обеспечить постоянную доступность **BIOS** независимо от работоспособности внешних по отношению к системной плате аппаратных компонентов (например, загрузочных дисков).

Б.1.2 В системной плате **PCA-6782**, которая входит в состав УЧПУ, используется **BIOS** фирмы **AMI**.

Б.2 Назначение BIOS

Б.2.1 **BIOS** выполняет несколько функций:

- запускает устройство и процедуру самотестирования по включению питания **POST** (Power On-Self-Test);
- настраивает параметры устройства с помощью программы **BIOS**;
- поддерживает функции ввода/вывода с помощью программных прерываний **BIOS**.

Б.2.2 Первое устройство, которое запускается после включения питания УЧПУ – блок питания. Если все питающие напряжения окажутся в норме, вступает в работу центральный процессор (**CPU**), который считывает содержимое м/схемы **BIOS** и начинает выполнять записанную в ней процедуру самотестирования **POST**.

Если в процессе тестирования **POST** выявляет ошибку, на экран дисплея выводится сообщение об этой ошибке. Ошибки могут быть критическими (непреодолимыми) или не критическими. При не критической ошибке на экране обычно появляется инструкция: «**press <F1> to Resume**» (нажать клавишу **<F1>** для продолжения). Следует записать информацию об ошибке и нажать клавишу **<F1>** для продолжения загрузки.

После того, как успешно завершилась процедура **POST**, запускается поиск загрузочного сектора, который может находиться на жёстком диске или сменном носителе, и производится загрузка ОС.

Б.2.3 Все необходимые установки для работы программ с аппаратными компонентами УЧПУ содержатся в **BIOS**. Однако существует некоторая информация об устройстве, которая может меняться, это – информация о конфигурации устройства.

Параметры конфигурации устройства, которые могут меняться, заносятся в специальную микросхему памяти **CMOS** (далее – **CMOS**), которая расположена на системной плате и представляет собой ОЗУ (**RAM**

– Random Access Memory) с низким энергопотреблением. При отключении питания УЧПУ **CMOS** сохраняет занесённую в неё информацию за счёт встроенной в системную плату литиевой батареи 3V/196mAH. Срок службы литиевой батареи ≥ 3 года.

Во время выполнения процедуры **POST** производится проверка конфигурации УЧПУ на соответствие параметрам, установленным в **CMOS**. Параметры конфигурации устройства, установленные в **CMOS**, в случае необходимости можно переустанавливать. Изменяя эти параметры, пользователь может настроить работу отдельных устройств и системы в целом по своим потребностям. Программа (утилита), которая выполняет редактирование параметров конфигурации устройства и их запись в **CMOS**, входит в состав **BIOS** и называется «**Setup Utility**» (далее – **Setup**).

Б.2.4 Установка параметров конфигурации УЧПУ в **CMOS** производится фирмой-изготовителем УЧПУ ООО «Балт-Систем».

ВНИМАНИЕ !

1. В ПОСЛЕДУЮЩИХ РАЗДЕЛАХ ПРИ ОПИСАНИИ ОПЦИЙ ГЛАВНОГО МЕНЮ **SETUP** НА РИСУНКАХ УКАЗАНЫ ПАРАМЕТРЫ **CMOS**, УСТАНОВЛЕННЫЕ ФИРМОЙ-ИЗГОТОВИТЕЛЕМ УЧПУ.
2. В ОПИСАНИИ ОПЦИЙ **SETUP** МЫ НЕ БУДЕМ ОСТАНАВЛИВАТЬСЯ НА ВСЕХ ПУНКТАХ МЕНЮ ОПЦИЙ **SETUP**.

Б.3 Вход в Setup. Главное меню BIOS «CMOS Setup Utility». **Клавиши управления в опциях Setup.**

Б.3.1 Вход в **BIOS Setup** возможен только при включении УЧПУ следующим образом: включить УЧПУ и сразу же нажать клавишу ****. Удерживать клавишу **** в нажатом состоянии до момента входа в программу, пока на экране дисплея не появится окно Главного меню утилиты **BIOS «Setup Utility»** в соответствии с рисунком Б.1.

Б.3.2 Главное меню утилиты **Setup** включает 7 опций, расположенных вверху. При входе в Главное меню курсор автоматически устанавливается на первой опции: первая опция выделяется белым цветом.

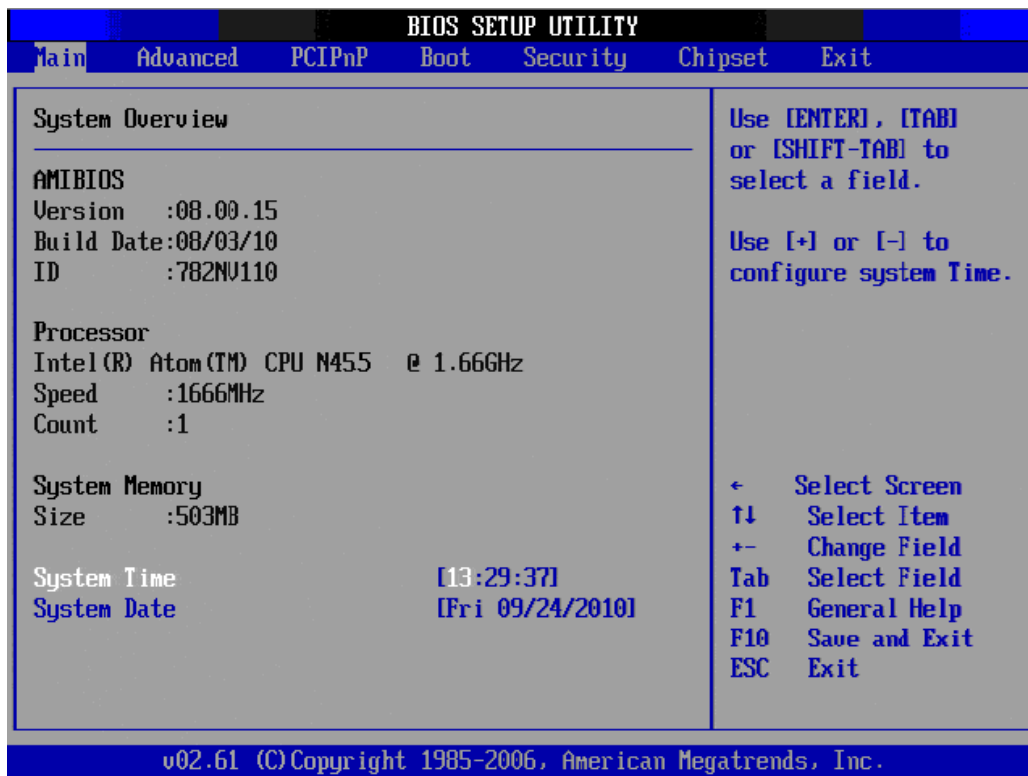



Рисунок Б.1 – Главное меню утилиты BIOS Setup

Б.3.3 Обозначение и назначение клавиш управления в меню опций Setup:

- | | |
|--|---|
| <←>, <→> | - выбор экрана; |
| <↑>, <↓> | - выбор позиции; |
| <+>, <-> | - изменение значения выбранного параметра в поле параметра; |
| <ENTER> | - открывает подменю; |
| <Esc> | - переход в вышестоящее меню из подменю; выход из BIOS , без сохранения параметров; |
| <F1> | - вызов справки по работе с BIOS Setup ; |
| <F7> | - загрузка значений по умолчанию для всего BIOS ; |
| <F10>,  | - выход из Setup с сохранением всех внесённых изменений, при этом нужно подтвердить выполняемое действие с помощью клавиш <Y> и <Enter>; |
| <TAB> | - настройка времени и даты. |

Б.4 Меню Advanced Settings.

Данная функция позволяет конфигурировать параметры загрузки, параметры работы чипсета, периферии и кеш-памяти. Меню «**Advanced Settings**» приведено на рисунке Б.2. На рисунках Б.3–Б.9 приведены подменю меню «**Advanced Settings**».

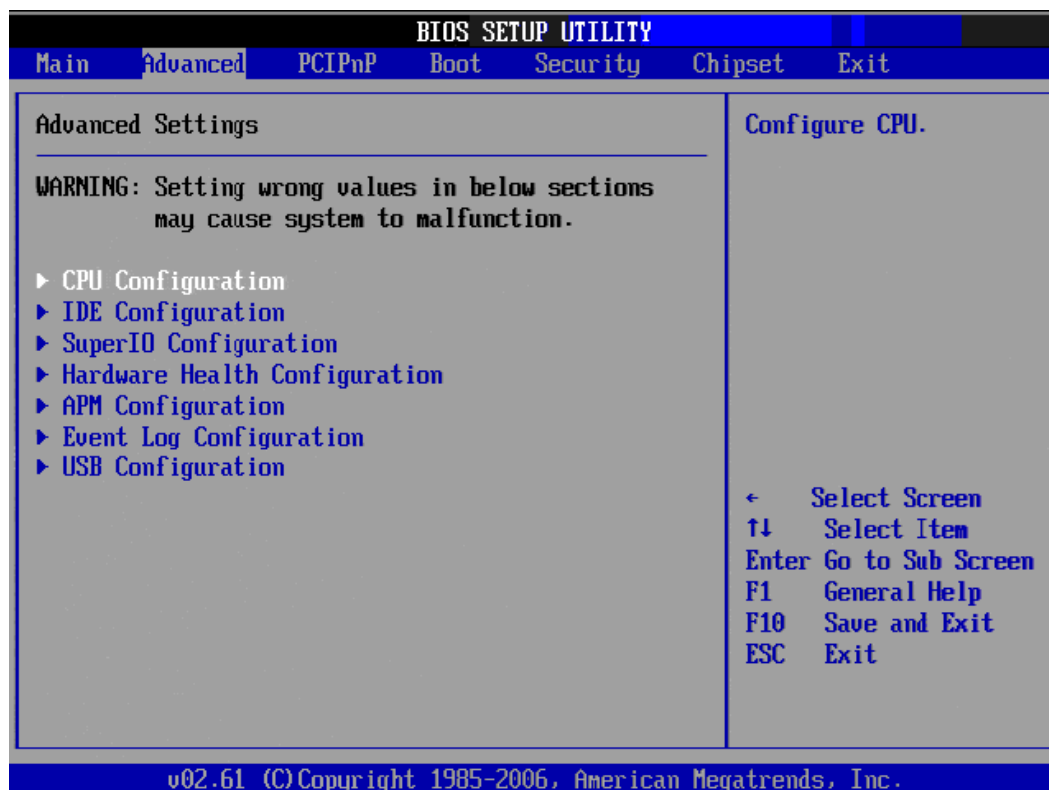


Рисунок Б.2 – Меню опции Advanced Settings

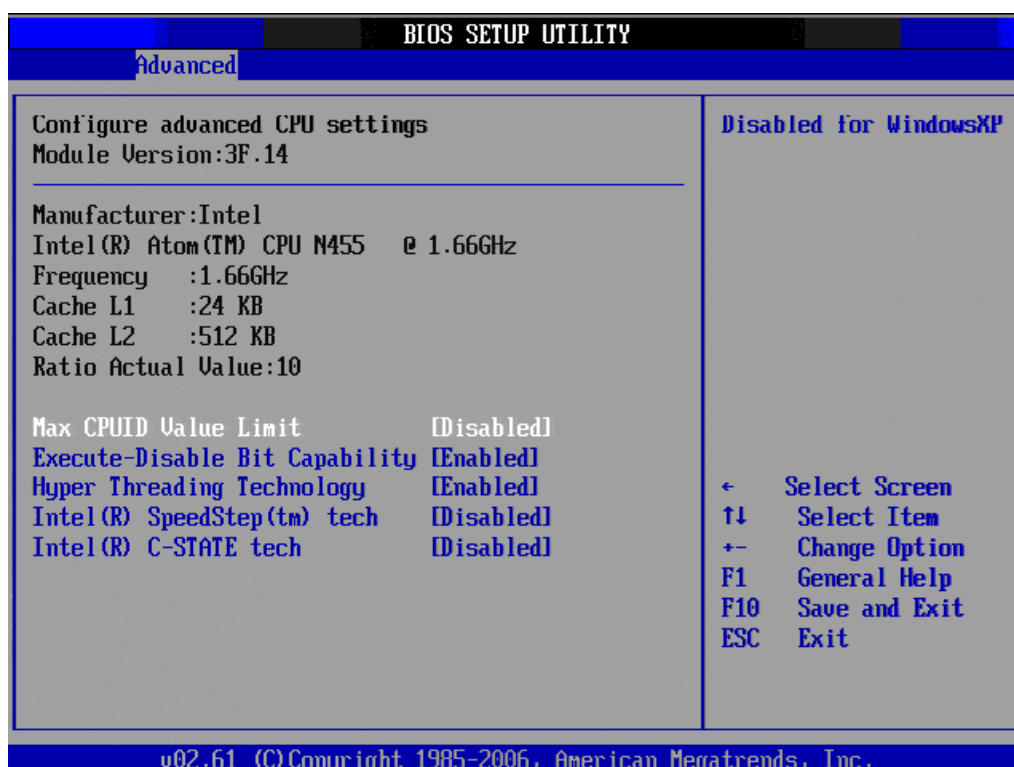


Рисунок Б.3 – подменю CPU Configure

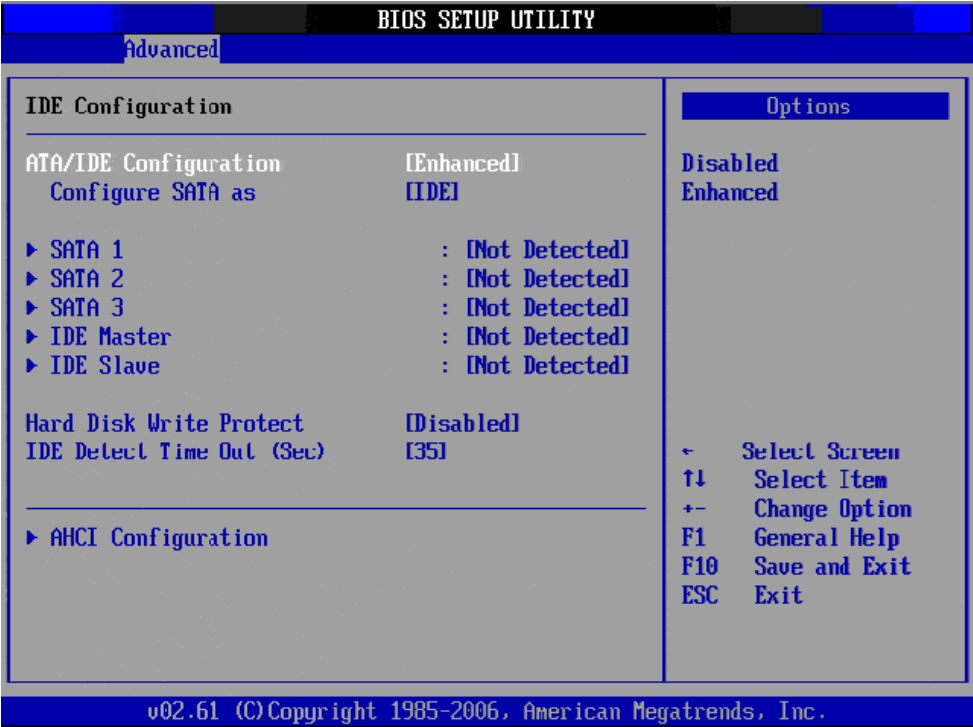


Рисунок Б.4 – подменю IDE Configuration

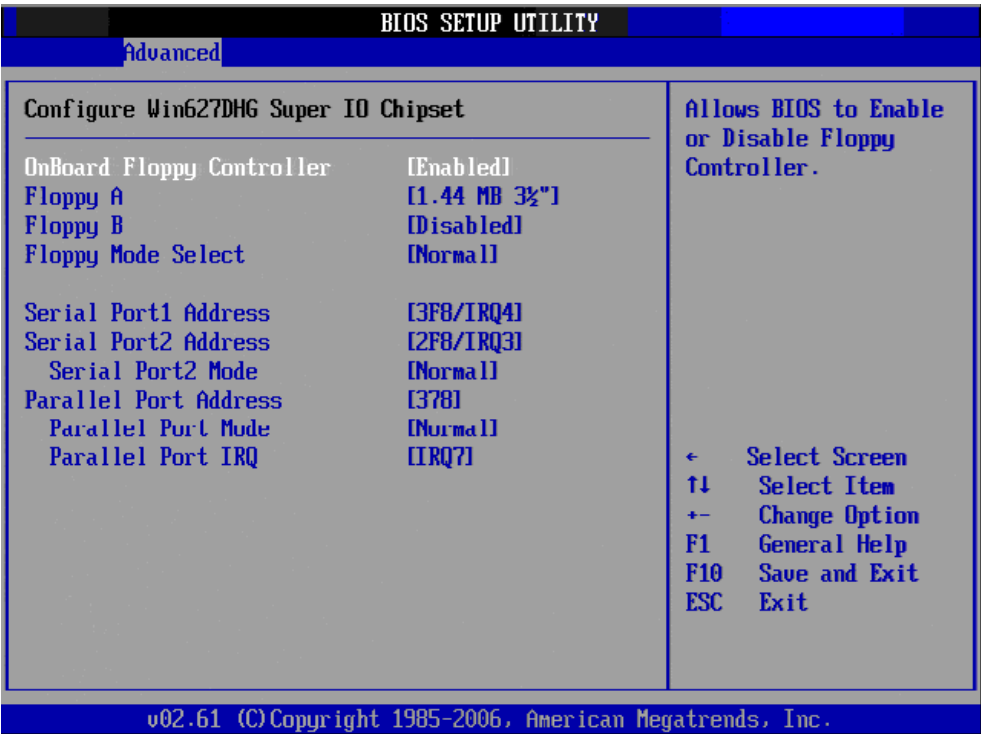


Рисунок Б.5 – подменю Super IO Chipset

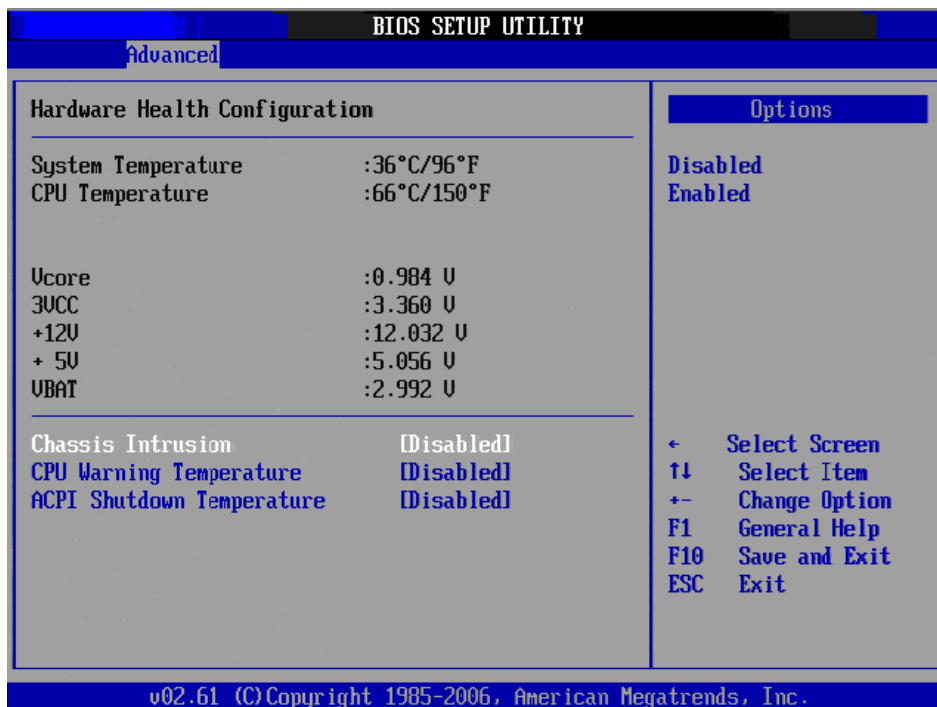


Рисунок Б.6 – подменю Hardware Health Configuration

Меню «**Hardware Health Configuration**» показывает состояние параметров температуры и напряжения PC.

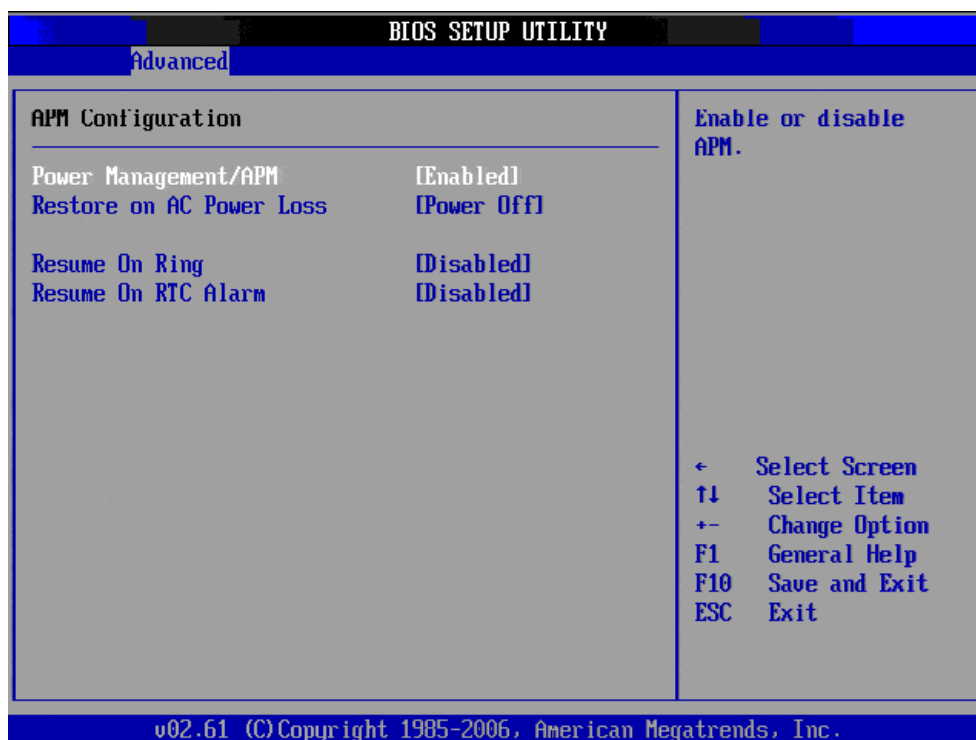


Рисунок Б.7 – подменю APM Configuration

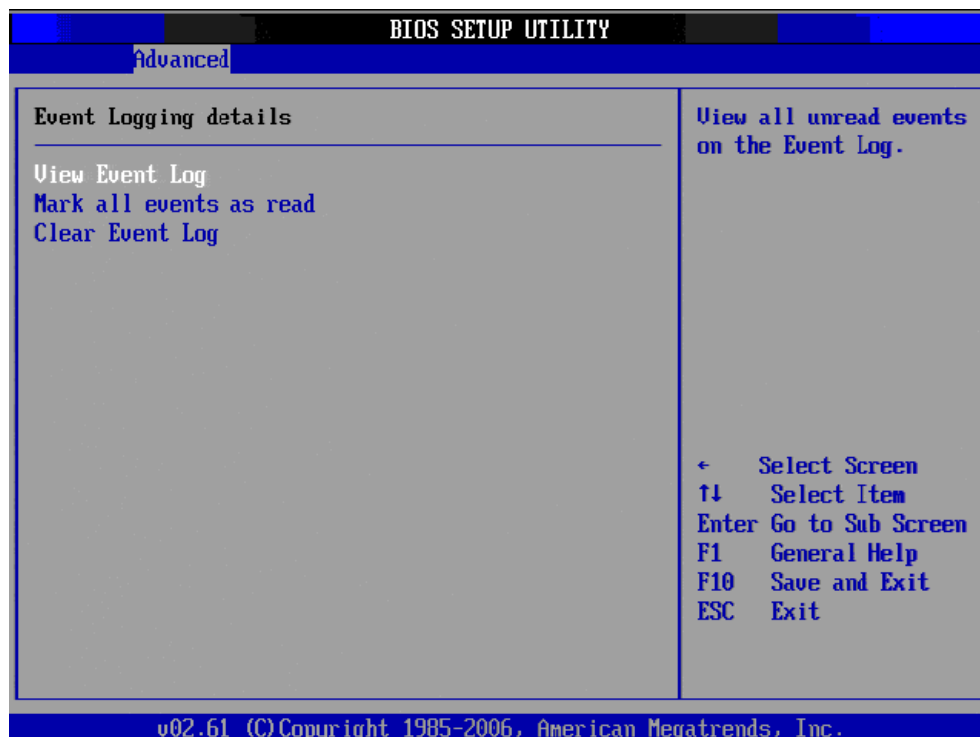


Рисунок Б.8 – подменю Event Log Configuration

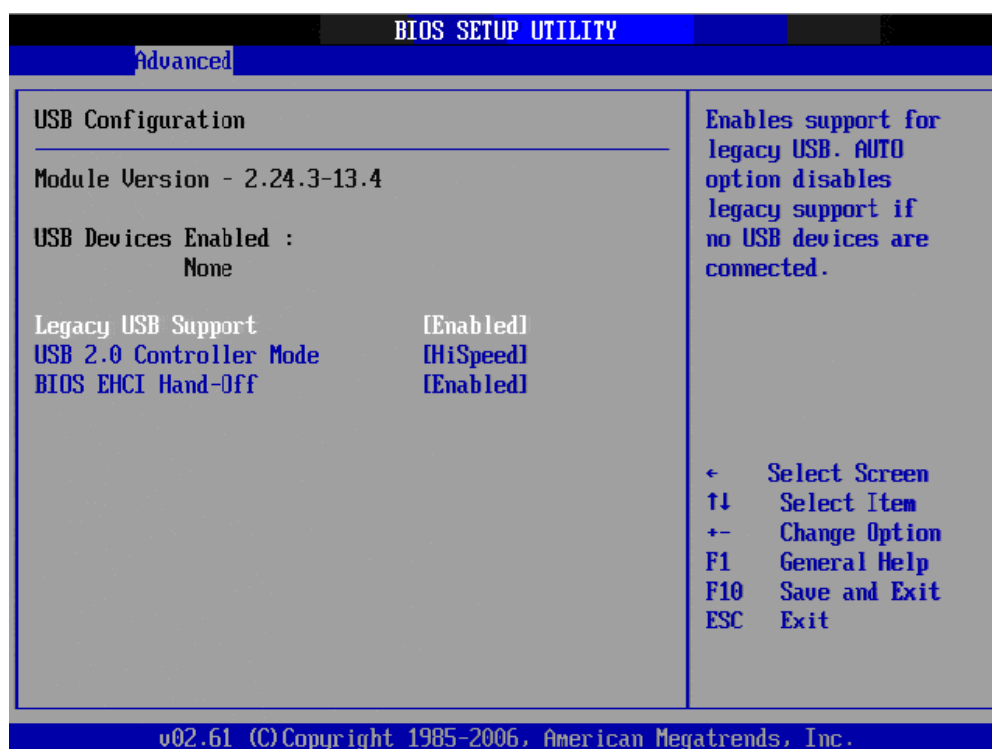


Рисунок Б.9 – подменю USB Configuration

ВНИМАНИЕ !

ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЧПУ В CMOS УСТАНОВЛЕНЫ СПЕЦИАЛИСТАМИ ООО «БАЛТ-СИСТЕМ». НЕ МЕНЯЙТЕ ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕВЕРНОЙ РАБОТЫ ИЛИ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ УЧПУ!

Б.5 Дополнительные функции PCI.

Меню «**Advanced PCI**» – дополнительные функции **PCI** приведено на рисунке Б.10, в качестве справочной информации.

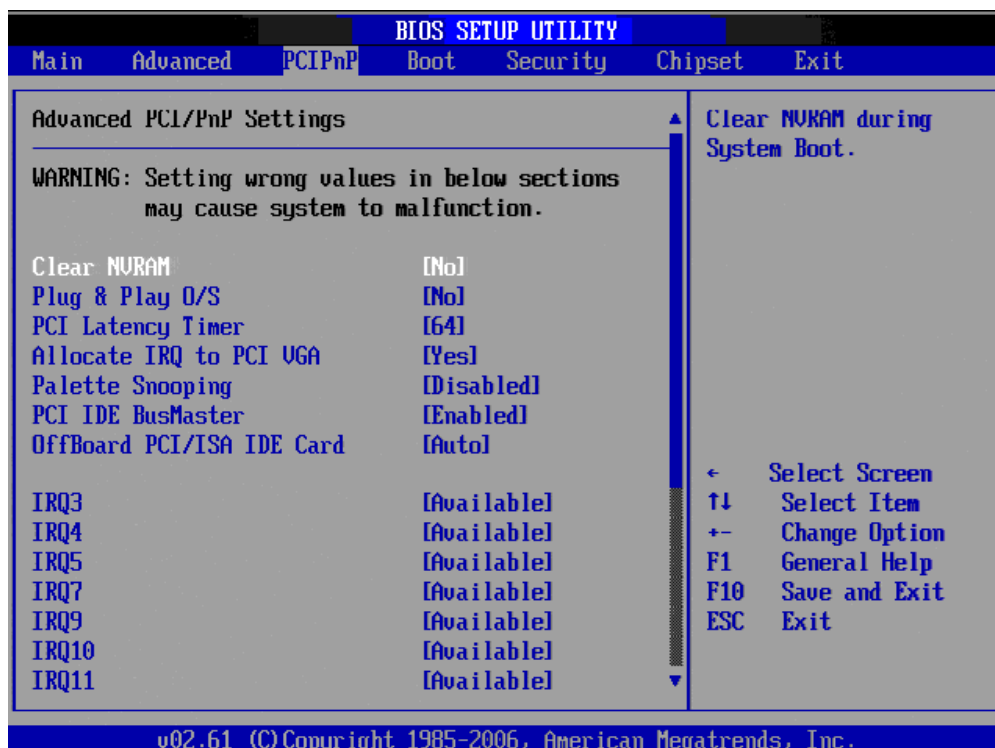


Рисунок Б.10 – Меню Advanced PCI

ВНИМАНИЕ !

ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЧПУ В CMOS УСТАНОВЛЕНЫ СПЕЦИАЛИСТАМИ ООО «БАЛТ-СИСТЕМ». НЕ МЕНЯЙТЕ ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕВЕРНОЙ РАБОТЫ ИЛИ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ УЧПУ!

Б.6 Основное меню загрузки системы

Основное меню загрузки системы «**Boot Settings**» показано на рисунке Б.11.

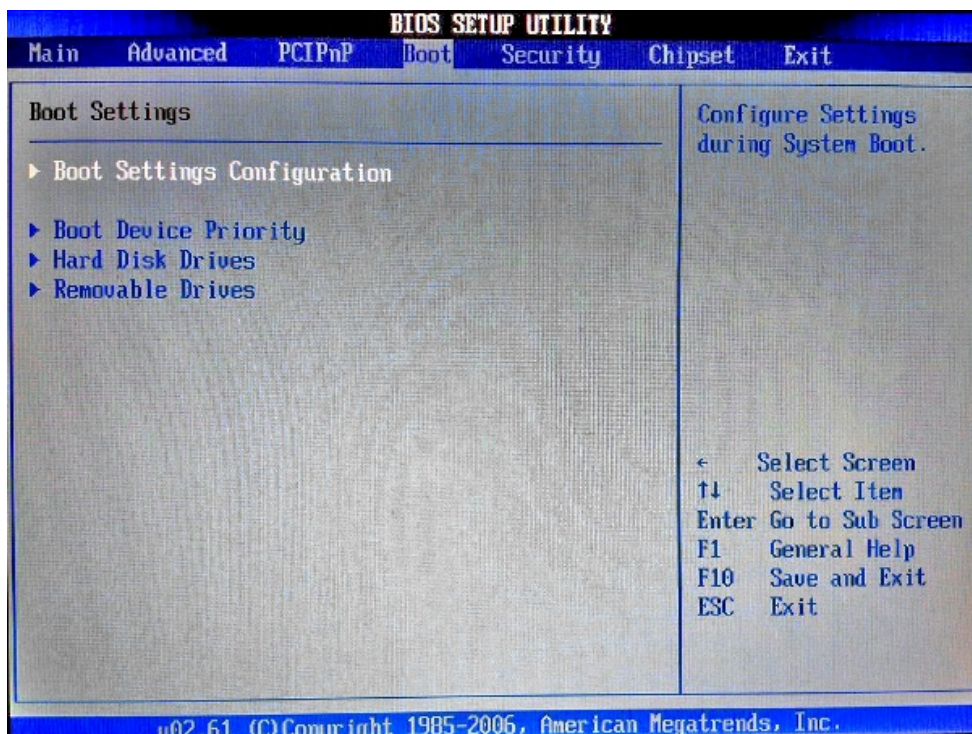


Рисунок Б.11 – Меню Boot Settings

Б.6.1 «**Boot Settings Configuration**» – подменю конфигурации параметров загрузки, смотри рисунок Б.12.

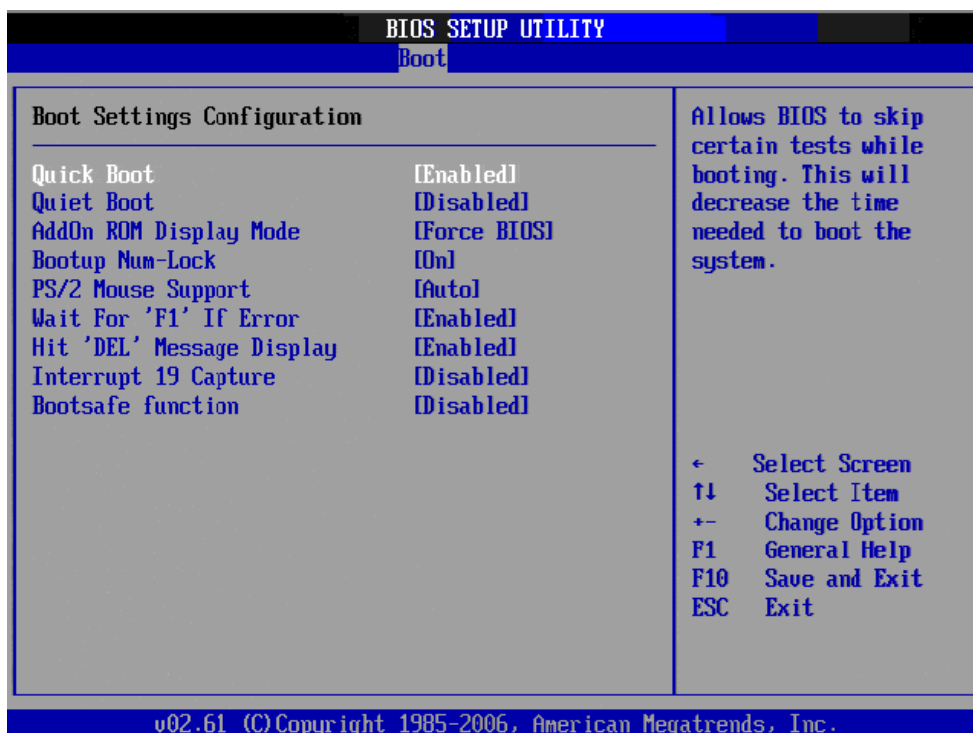


Рисунок Б.12 – Подменю Boot Settings Configuration

ВНИМАНИЕ!

ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЧПУ В СМОС УСТАНОВЛЕНЫ СПЕЦИАЛИСТАМИ ООО «БАЛТ-СИСТЕМ». НЕ МЕНЯЙТЕ ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕВЕРНОЙ РАБОТЫ ИЛИ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ УЧПУ!

Б.6.2 Приоритет загрузки устройств.

На рисунке Б.13 показано, что система загружается с жесткого диска, указанного в пункте Б.6.3 на рисунке Б.15.

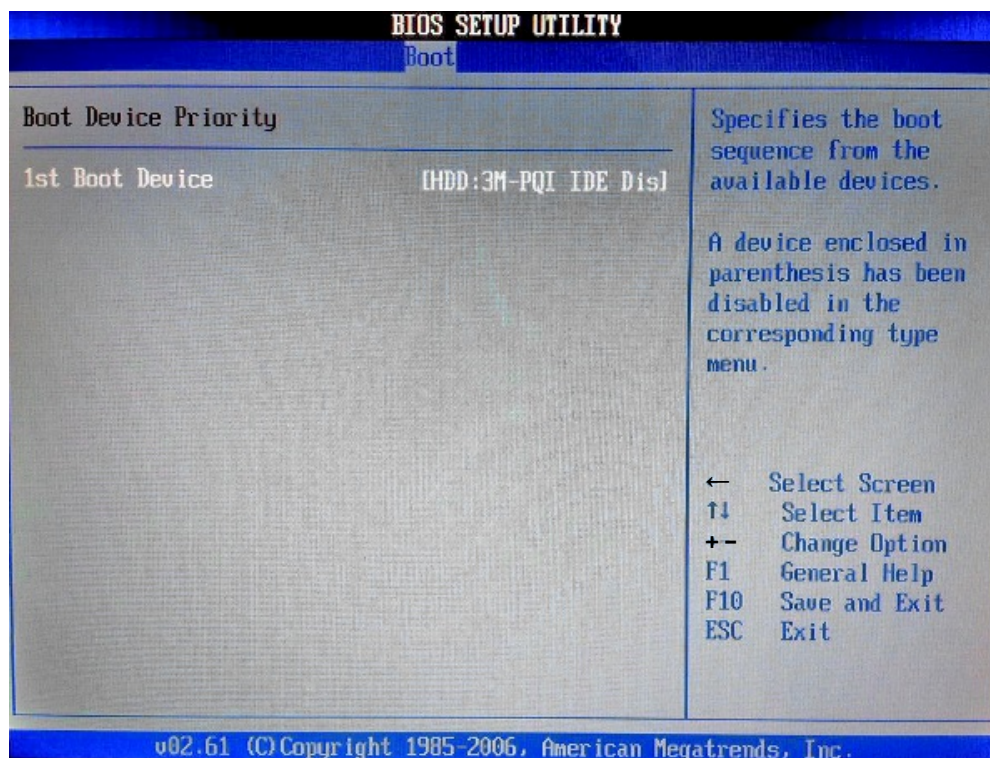


Рисунок Б.13 – подменю Boot Device Priority

На рисунке Б.14 показано, что система загружается с **USB flash** диска, объемом <500MB. Клавишами <+>, <-> можно изменять приоритет загрузки системы. Клавиша <F10>, <[Enter]> – выйти и сохранить.

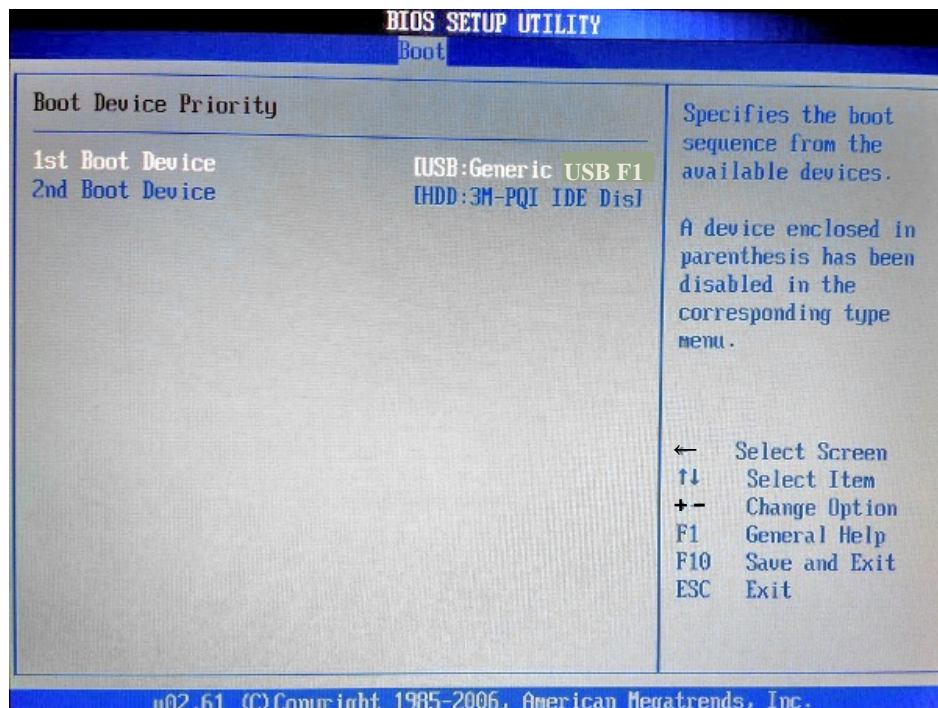


Рисунок Б.14 – подменю Boot Device Priority

Б.6.3 Меню «**Hard Disk Drives**». В этом меню отображаются жесткие диски, **DOM** и **USB flash** диски объемом >500MB. На рисунке Б.15 видно присутствие только **DOM** модуля.

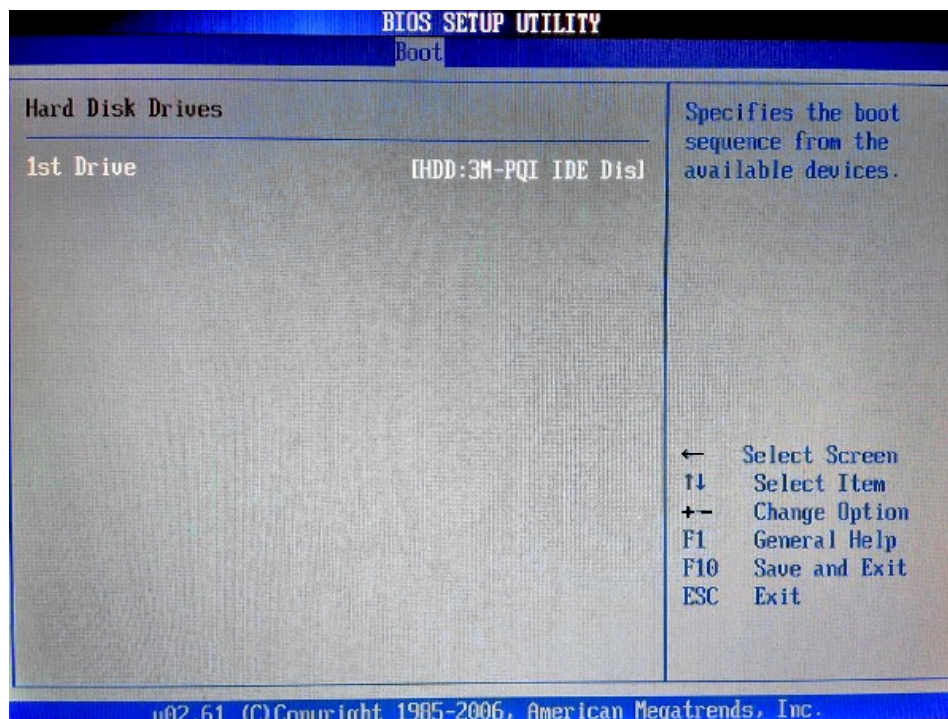


Рисунок Б.15 – Меню Hard Disk Drives, DOM модуль.

На рисунке Б.16 видно присутствие **DOM** модуля и **USB flash** диска объемом >500MB.

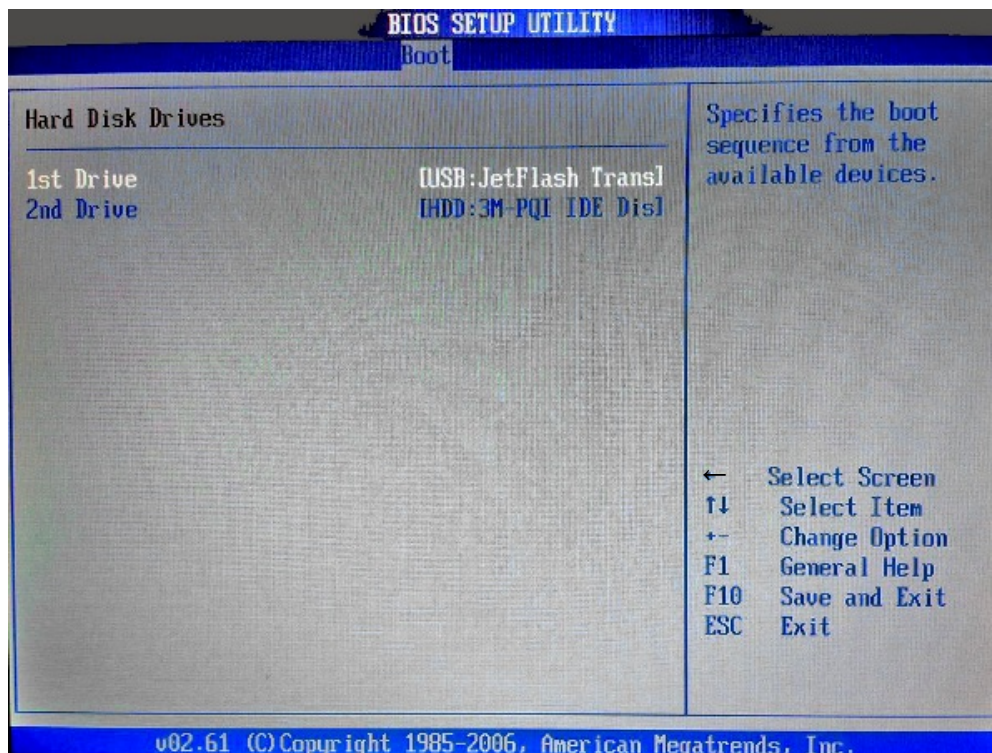


Рисунок Б.16 - Меню Hard Disk Drives, DOM модуль и USB flash.

Б.6.4 Меню «**Removable Drives**» - меню **USB flash** дисков объемом <500MB, смотри рисунок Б.17.

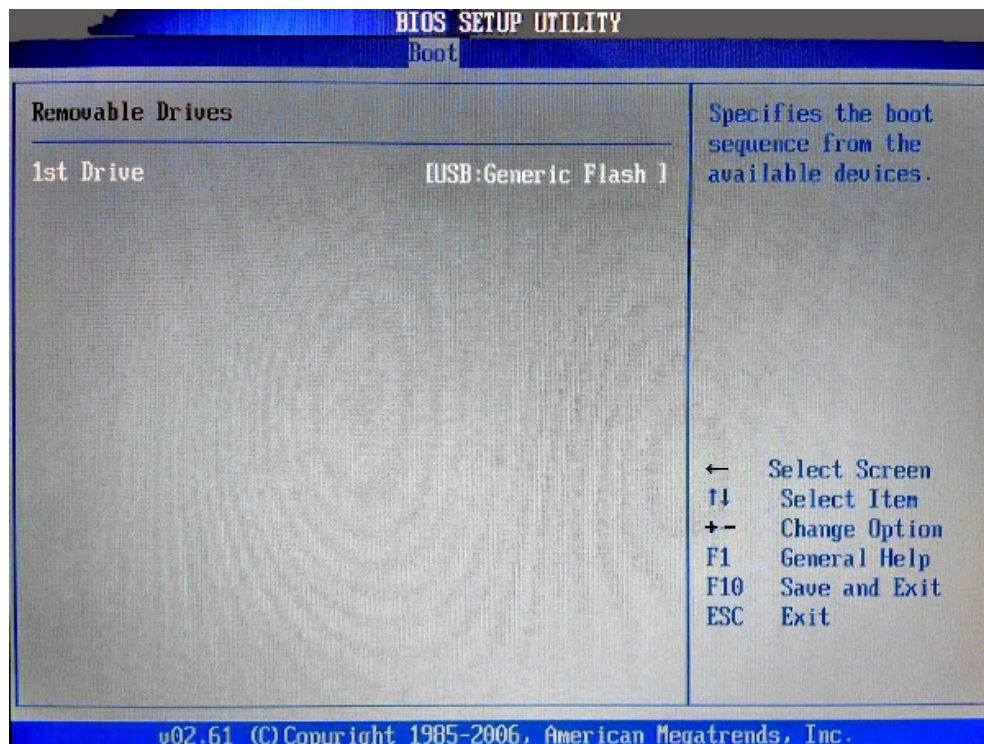


Рисунок Б.17 - Меню Removable Drives.

Б.7 Меню настройки безопасности

Опция главного меню **Setup «Security Settings»** позволяет ограничить доступ, одновременно, в систему и в **Setup**, или только в **Setup**. Меню данной опции показано на рисунке Б.18.



Рисунок Б.18 – Меню Security Settings

ВНИМАНИЕ !

При ошибке введения пароля, доступ к **BIOS** будет закрыт. Для разблокировки **BIOS** свяжитесь со службой поддержки в «Балт-Систем». Без крайней необходимости пароль на **BIOS** не задавать! Установка пароля не ограничивает возможность загрузки со сторонних **USB flash** дисков.

Б.8 Расширенные настройки Chipset

Далее на рисунках Б.19-Б.21 показано меню **«Chipset»**, информация носит чисто справочный характер.



Рисунок Б.19 – Меню Chipset

ВНИМАНИЕ !

ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЧПУ В CMOS УСТАНОВЛЕНЫ СПЕЦИАЛИСТАМИ ООО «БАЛТ-СИСТЕМ». НЕ МЕНЯЙТЕ ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕВЕРНОЙ РАБОТЫ ИЛИ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ УЧПУ!



Рисунок Б.20.1 – Подменю настройки северного моста



Рисунок Б.20.2 – Подменю настройки видеофункций северного моста

ВНИМАНИЕ !

ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЧПУ В CMOS УСТАНОВЛЕНЫ СПЕЦИАЛИСТАМИ ООО «БАЛТ-СИСТЕМ». НЕ МЕНЯЙТЕ ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕВЕРНОЙ РАБОТЫ ИЛИ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ УЧПУ!



Рисунок Б.21 – Подменю настройки южного моста

Б.9 Параметры выхода, меню «Exit»

На рисунке Б.22 показано меню «Exit» - выход из BIOS.

Где:

- «Save Changes and Exit» - сохранить и выйти;
- «Discard Changes and Exit» - отменить изменения и выйти;
- «Discard Changes» - отменить изменения;
- «Load Optimal Defaults» - загрузить оптимальные значения

по умолчанию;

- «Load Failsafe Defaults» - загрузить отказоустойчивые значения по умолчанию.

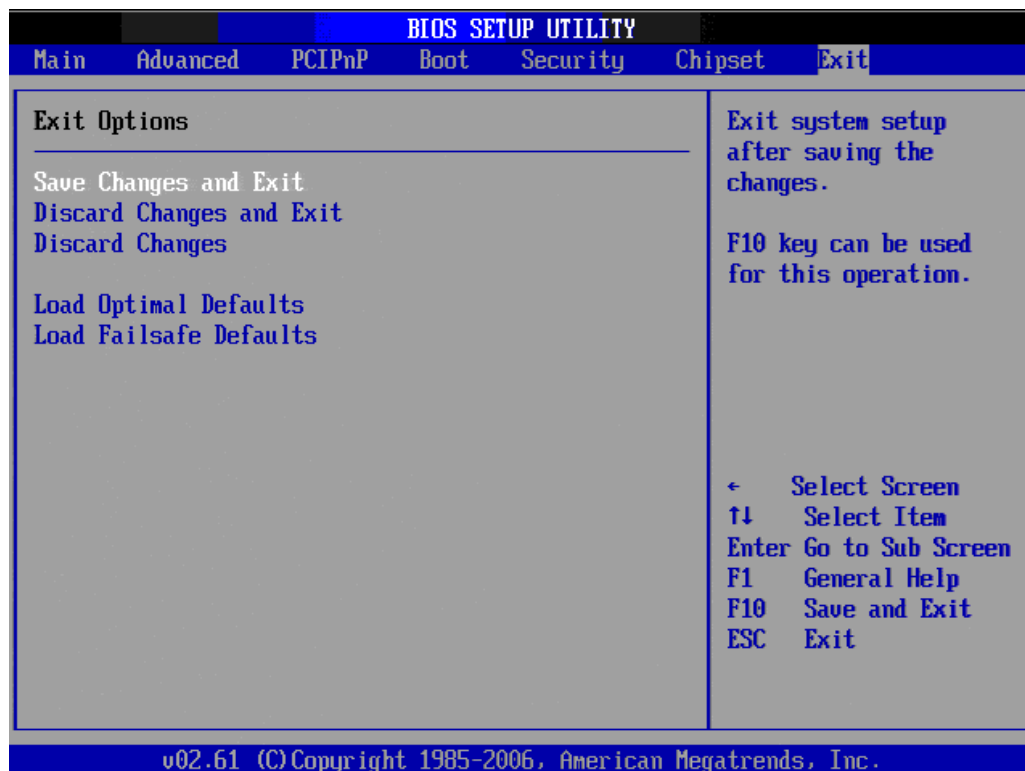


Рисунок Б.22 - меню Exit

ВНИМАНИЕ !

НЕ ТРОГАЙТЕ Setup БЕЗ ОСОБОЙ НА ТО НАДОБНОСТИ. ЕСЛИ УЧПУ РАБОТАЕТ ХОРОШО, ПУСТЬ ОНО И ДАЛЬШЕ ТАК РАБОТАЕТ!

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ВХ./ВЫХ. SSB-I/O NC230-33

В.1 Назначение модуля SSB-I/O

В.1.1 Применение внешних модулей расширения входов/выходов **SSB-I/O NC230-33** позволяет увеличить базовое число дискретных входов/выходов УЧПУ NC-230. К УЧПУ можно подключать от одного до двух модулей **SSB-I/O**. Варианты расширения числа входов/выходов УЧПУ NC-230 приведены в таблице В.1.

Таблица В.1 - Варианты расширения числа входов/выходов УЧПУ NC-230

Обозначение	Количество вх./вых	Модуль расширения SSB-I/O NC230-33	Кабель SSB	Примечание
NC-230/2	64вх./48вых.	-	-	Базовый вариант
NC-230/3	96вх./72вых.	1	1	Варианты расширения
NC-230/4	128вх./96вых.	2	2	

В.2 Технические характеристики модуля SSB-I/O

В.2.1 Общие характеристики:

- внешний источник питания - +24В
- диапазон напряжения питания - (15-36)В
- мощность источника питания - 10ВА, не менее

В.2.2 Характеристики входов:

- количество входных каналов - 32
- уровень входного сигнала:
 - логический «0» - (0-7)В
 - логическая «1» - (15-30)В
- номинальный входной ток - 12мА/24В
- электрическая прочность оптоизоляции - 1500В, не менее

В.2.3 Характеристики выходов:

- количество выходных каналов - 24
- тип выхода - открытый коллектор
- коммутируемое напряжение - (15-30)В
- номинальный выходной ток - 50мА/24В

В.3 Конструкция модуля SSB-I/O

В.3.1 Модуль расширения входов/выходов **SSB-I/O NC230-33** состоит из печатной платы **NC230-CXIO**, установленной в металлический корпус. Элементы на печатной плате **NC230-CXIO** установлены с двух сторон. Расположение разъёмов, перемычек и индикаторов печатной платы **NC230-CXIO** представлено на рисунке В.1.

Внешний вид модуля **SSB-I/O**, его габаритные и установочные размеры представлены на рисунке В.2. Металлический корпус состоит из основания и плоской крышки. Для крепления модуля в основании

корпуса с боков предусмотрены ушки. Прорези в крышке корпуса обеспечивают доступ к разъёмам и индикаторам печатной платы. На крышке корпуса нанесена маркировка модуля, разъёмов и индикаторов.

Плата **NC230-CXIO** установлена на внутреннюю поверхность крышки. Для установки перемычек в плате **NC230-CXIO** модуля **SSB-I/O** необходимо открутить четыре внешних винта на крышке корпуса, снять крышку с установленной на ней платой, произвести установку перемычек в джамперах. Сборку модуля произвести в обратном порядке.

В.3.2 Обозначение и назначение элементов платы **NC230-CXIO**:

- **COMIN** – входной разъём последовательного канала **SSB** (розетка **DB 9-F**), имеет маркировку «**SSB-IN**» на крышке модуля **SSB-I/O**; используется для подключения кабеля **SSB** в соответствии с рисунком 3.2. Сигналы разъёма приведены в таблице В.2.

Таблица В.2 – Сигналы разъёма «SSB-IN»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	CLK1+	6	CLK2-
2	DATA1+	7	DATA2-
3	DIN1+	8	DIN2-
4	CS1+	9	CS2-
5	NC	-	-

- **COMOUT** – выходной разъём последовательного канала **SSB** (вилка **DB 9-M**), имеет маркировку «**SSB-OUT**» на крышке модуля **SSB-I/O**; используется для подключения кабеля **SSB** в соответствии с рисунком 3.2. Сигналы разъёма приведены в таблице В.3.

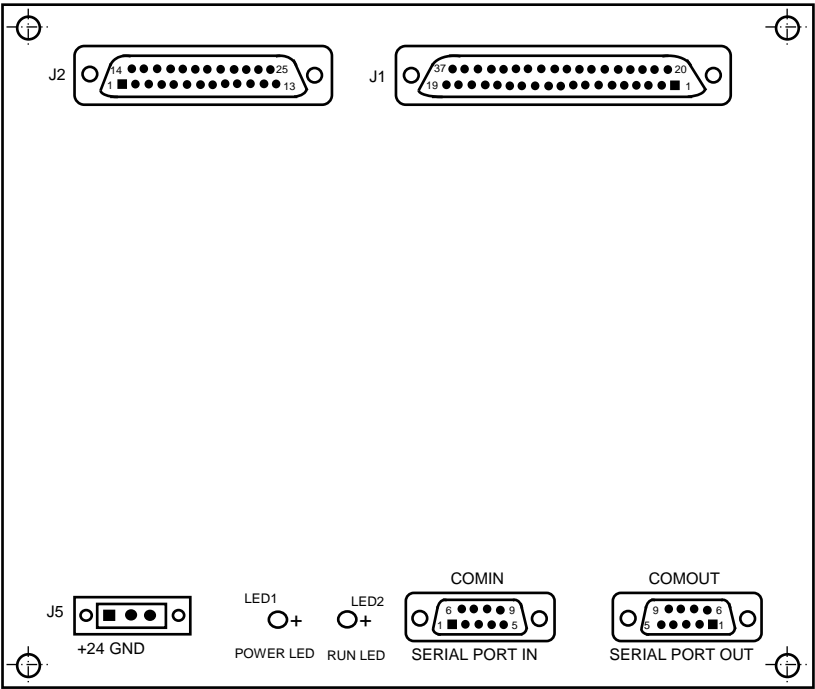
Таблица В.3 – Сигналы разъёма «SSB-OUT»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	CLK1+	6	CLK2-
2	DATA1+	7	DATA2-
3	DIN1+	8	DIN2-
4	CS1+	9	CS2-
5	NC	-	-

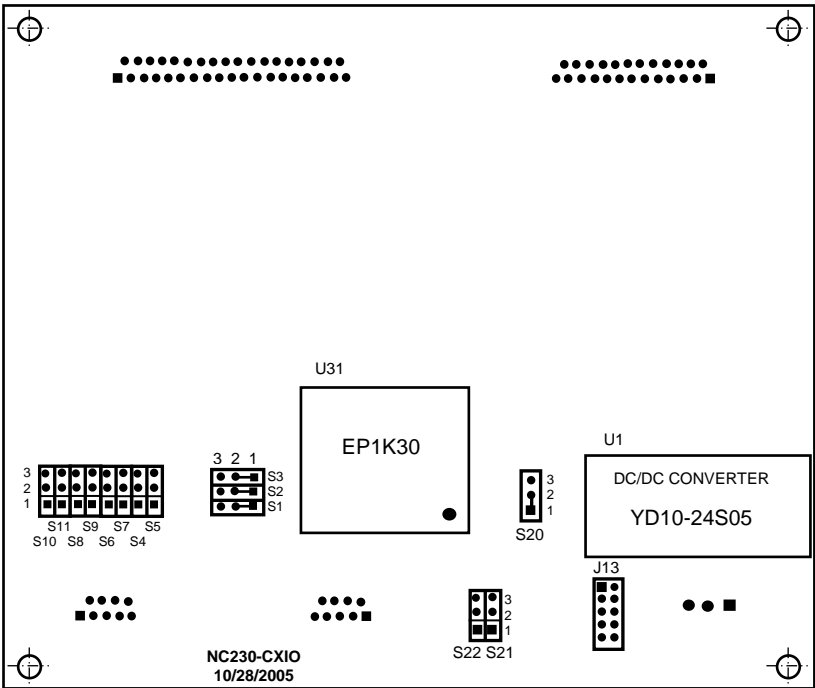
- **J1** – разъём дискретных входов (вилка **DB 37-M**), имеет маркировку «**32IN**» на крышке модуля **SSB-I/O**; используется для подключения кабеля входов. Сигналы разъёма приведены в таблице В.4.

Таблица В.4 – Сигналы разъёма «32IN»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Vx0	11	Vx10	21	Vx17	31	Vx27
2	Vx1	12	Vx11	22	Vx18	32	Vx28
3	Vx2	13	Vx12	23	Vx19	33	Vx29
4	Vx3	14	Vx13	24	Vx20	34	Vx30
5	Vx4	15	Vx14	25	Vx21	35	Vx31
6	Vx5	16	Vx15	26	Vx22	36	0B
7	Vx6	17	0B	27	Vx23	37	0B
8	Vx7	18	0B	28	Vx24	-	-
9	Vx8	19	0B	29	Vx25	-	-
10	Vx9	20	Vx16	30	Vx26	-	-



а) сторона разъёмов



б) сторона перемычек

Рисунок В.1 – Плата расширения входов/выходов NC230-CX10

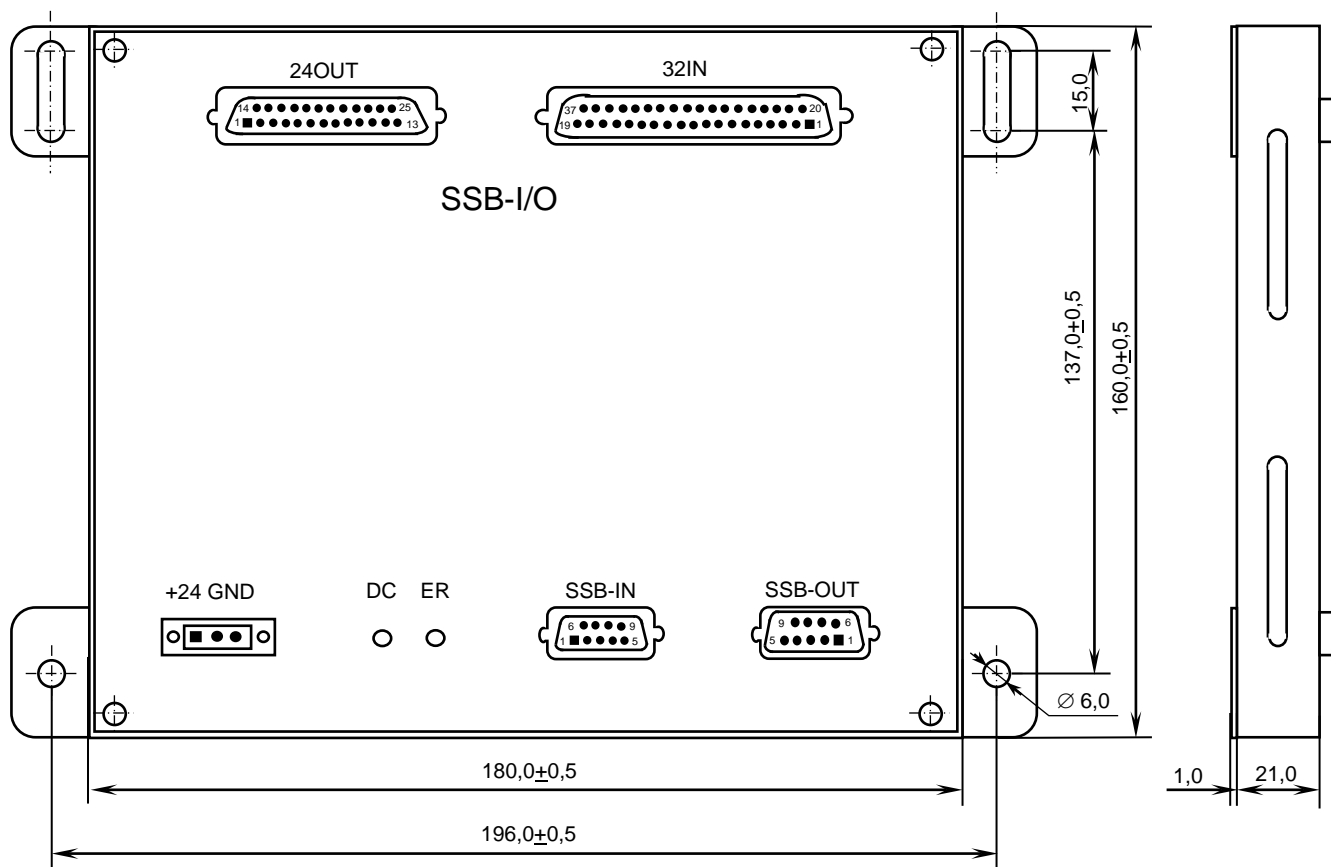


Рисунок В.2 - Модуль расширения входов/выходов SSB-I/O

- **J2** - разъём дискретных выходов (розетка **DB 25-F**), имеет маркировку «**24OUT**» на крышке модуля **SSB-I/O**; используется для подключения кабеля выходов. Сигналы разъёма приведены в таблице В.5.

Таблица В.5 - Сигналы разъёма «24OUT»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Вых0	8	Вых7	15	Вых13	22	Вых20
2	Вых1	9	Вых8	16	Вых14	23	Вых21
3	Вых2	10	Вых9	17	Вых15	24	Вых22
4	Вых3	11	Вых10	18	Вых16	25	+24В
5	Вых4	12	Вых11	19	Вых17	-	-
6	Вых5	13	Вых23	20	Вых18	-	-
7	Вых6	14	Вых12	21	Вых19	-	-

- **J5** - разъём внешнего источника питания модуля +24В (вилка **MSTBVA 2.5/3-GF-5.08**) имеет маркировку контактов «+24» и «GND» на крышке модуля **SSB-I/O** (третий контакт не используется).
- **J13** - технологический разъём: порт программирования **FPGA (U31)**; используется только для наладки платы **NC230-CXIO**.
- **LED1** - индикатор питания модуля **SSB-I/O** (зелёного цвета), имеет маркировку «**DC**» на крышке модуля

- SSB-I/O**; индицирует исправность напряжения питания +5В, выдаваемого преобразователем **U1**.
- **LED2** – индикатор ошибки связи (красного цвета), имеет маркировку «**ER**» на крышке модуля **SSB-I/O**; загорается при нарушении связи в канале **SSB** во время обслуживания модуля **SSB-I/O**.
 - **S1-S3** – трёхконтактные джамперы, каждый из которых установлен паяной перемычкой в положение 1-2.
 - **S4-S11** – трёхконтактные джамперы на шине **SSB** для организации последовательной связи модулей **SSB-I/O** (см. рисунок В1):
 - перемычки джамперов **S4-S11** устанавливаются в положение 1-2, если требуется открыть канал **SSB** для последовательного подключения второго модуля **SSB-I/O**;
 - перемычки джамперов **S4-S11** устанавливаются в положение 2-3 для закрытия канала **SSB**, если модуль подключён к каналу последним.

Каждый джампер **S4-S10** соответствует одному из сигналов канала **SSB**:

S4:	CS1+	S5:	CS2-
S6:	DIN1+	S7:	DIN2-
S8:	DATA1+	S9:	DATA2-
S10:	CLK1+	S11:	CLK2-

Переустановку перемычек из одного положения в другое следует производить сразу на всех джамперах.

- **S20** – трёхконтактный джампер, установлен паяной перемычкой в положение 1-2.
- **S21, S22** – трёхконтактные джамперы для установки номера модуля **SSB-I/O** (см. рисунок В1):
 - модуль **SSB-I/O** №1:
 - S21:** 1-2 замкнуто,
 - S22:** 2-3 замкнуто;
 - модуль **SSB-I/O** №2:
 - S21:** 2-3 замкнуто,
 - S22:** 1-2 замкнуто.
- **U1** – конвертор напряжения **YD10-24S05**, преобразует внешнее напряжение +24В, поступающее с разъёма **J5**, в +5В, которое используется для питания платы **NC230-CX10**. Номинальный выходной ток конвертора – 2А.
- **U31** – **FPGA** – программируемая логическая матрица с эксплуатационным программированием (**EPK30**), выполняет функции контроллера канала **SSB**.

В.4 Подготовка модулей SSB-I/O к работе

В.4.1 Фирма-изготовитель поставляет заказчику УЧПУ NC-230 со всеми необходимыми установками перемычек, соответствующими заказанному варианту расширения УЧПУ.

Во всех других случаях для обеспечения правильной работы внешних модулей расширения входов/выходов **SSB-I/O** с УЧПУ необходимо произвести следующие установки:

- 1) установить в плате **ECDA NC230-25** УЧПУ NC-230 перемычками джамперов **S20, S21** требуемый вариант расширения дискретных входов/выходов в соответствии с п.5.2.6;
- 2) установить в плате **NC230-CXIO** каждого модуля **SSB-I/O NC230-33** перемычками джамперов **S21, S22** номер модуля в соответствии с п.В.3;
- 3) установить в плате **NC230-CXIO** каждого модуля **SSB-I/O NC230-33** перемычки джамперов **S4-S11** в соответствии с требованиями п.В.3.

В.4.2 Модули **SSB-I/O NC230-33** подключаются к УЧПУ кабелем **SSB** последовательно. Схема подключения модулей **SSB-I/O** к УЧПУ NC-230 приведена на рисунке 3.2. Схема кабеля **SSB** и требования к его длине приведены в п.5.2.6.

В.4.3 Для питания модуля **SSB-I/O** к разъёму «+24 GND» подключить внешний источник питания +24В (мощность не менее 10ВА на один модуль **SSB-I/O**).

В.5 Каналы дискретных вх./вых. модуля SSB-I/O

В.5.1 Каждый канал входа/выхода для обеспечения помехозащищённости УЧПУ имеет оптронную развязку, позволяющую исключить влияние цепей питания УЧПУ и объекта управления друг на друга. Для обеспечения работы оптронных цепей на модуль **SSB-I/O NC230-33** через разъёмы входов/выходов («32IN»/«24OUT») необходимо подать напряжение +24В от внешнего источника питания.

В.5.2 Подключать каналы дискретных входов/выходов к объекту управления и подавать внешнее питание +24В на модуль **SSB-I/O** следует через внешние модули входов/выходов. Перечень внешних модулей входов/выходов, разработанных для УЧПУ, их характеристики, схема подключения к УЧПУ и таблицы распайки кабелей связи приведены в приложении Д.

ВНИМАНИЕ! ПИТАНИЕ НА ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДА/ВЫХОДА СО СТОРОНЫ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ДОЛЖНО ПОДАВАТЬСЯ ЧЕРЕЗ КОНТАКТЫ РЕЛЕ «SPERN», ТАК КАК МОМЕНТ ПОДАЧИ/СНЯТИЯ ПИТАНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ПРОГРАММНОУПРАВЛЯЕМЫМ.

В.5.3 Про УЧПУ за входными дискретными сигналами модулей **SSB-I/O (32/24)** в пакете «А» интерфейса **PLC** закреплены разъёмы **02** и **08**, а за выходными – разъёмы **06** и **12**. Работа с дискретными каналами входов/выходов требует их характеристики в инструкциях **INn** и **OUn** секции 1 файла **IOCFIL**. Определение параметров модуля **SSB-I/O** при характеристике логики управляемого оборудования приведено в документе «Руководство по характеристике».

Распределение сигналов пакета «А» интерфейса **PLC** по разъёмам каналов входа/выхода модулей **SSB-I/O**, подключаемых к УЧПУ NC-230, приведено в таблице В.6.

Таблица В.6 – Распределение сигналов интерфейса PLC в **SSB-I/O**

Номер модуля SSB-I/O	Сигналы PLC (пакет «А»)	
	Разъём модуля SSB-I/O	
	«32IN» (входы)	«24OUT» (выходы)
№1	I02A00 (Вх64) – I02A31 (Вх95)	U06A00 (Вых48) – U06A23 (Вых71)
№2	I08A00 (Вх96) – I08A31 (Вх127)	U12A00 (Вых72) – U12A23 (Вых95)

В.5.4 Сигналы входных каналов модулей **SSB-I/O** №1 и №2 с учётом сигналов входных каналов модуля **I/O NC230-32**, указанных в таблице 6.2, приведены в таблице В.7.

Таблица В.7 – Сигналы входных каналов модулей **SSB-I/O**

Модуль SSB-I/O №1		Модуль SSB-I/O №2	
Разъём «32IN»		Разъём «32IN»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Вх64 (I02A00)	1	Вх96 (I08A00)	1
Вх65 (I02A01)	2	Вх97 (I08A01)	2
Вх66 (I02A02)	3	Вх98 (I08A02)	3
Вх67 (I02A03)	4	Вх99 (I08A03)	4
Вх68 (I02A04)	5	Вх100 (I08A04)	5
Вх69 (I02A05)	6	Вх101 (I08A05)	6
Вх70 (I02A06)	7	Вх102 (I08A06)	7
Вх71 (I02A07)	8	Вх103 (I08A07)	8
Вх72 (I02A08)	9	Вх104 (I08A08)	9
Вх73 (I02A09)	10	Вх105 (I08A09)	10
Вх74 (I02A10)	11	Вх106 (I08A10)	11
Вх75 (I02A11)	12	Вх107 (I08A11)	12
Вх76 (I02A12)	13	Вх108 (I08A12)	13
Вх77 (I02A13)	14	Вх109 (I08A13)	14
Вх78 (I02A14)	15	Вх110 (I08A14)	15
Вх79 (I02A15)	16	Вх111 (I08A15)	16
0В	17	0В	17
0В	18	0В	18
0В	19	0В	19
Вх80 (I02A16)	20	Вх112 (I08A16)	20
Вх81 (I02A17)	21	Вх113 (I08A17)	21
Вх82 (I02A18)	22	Вх114 (I08A18)	22
Вх83 (I02A19)	23	Вх115 (I08A19)	23
Вх84 (I02A20)	24	Вх116 (I08A20)	24
Вх85 (I02A21)	25	Вх117 (I08A21)	25
Вх86 (I02A22)	26	Вх118 (I08A22)	26
Вх87 (I02A23)	27	Вх119 (I08A23)	27
Вх88 (I02A24)	28	Вх120 (I08A24)	28
Вх89 (I02A25)	29	Вх121 (I08A25)	29
Вх90 (I02A26)	30	Вх122 (I08A26)	30
Вх91 (I02A27)	31	Вх123 (I08A27)	31
Вх92 (I02A28)	32	Вх124 (I08A28)	32
Вх93 (I02A29)	33	Вх125 (I08A29)	33
Вх94 (I02A30)	34	Вх126 (I08A30)	34
Вх95 (I02A31)	35	Вх127 (I08A31)	35
0В	36	0В	36
0В	37	0В	37

В.5.5 Сигналы выходных каналов модулей **SSB-I/O** №1 и №2 с учётом сигналов выходных каналов модуля **I/O** NC230-32, указанных в таблице 6.3, приведены в таблице В.8.

Таблица В.8 – Сигналы выходных каналов модулей **SSB-I/O**

Модуль SSB-I/O №1		Модуль SSB-I/O №2	
Разъём «24OUT»		Разъём «24OUT»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Вых48 (U06A00)	1	Вых72 (U12A00)	1
Вых49 (U06A01)	2	Вых73 (U12A01)	2
Вых50 (U06A02)	3	Вых74 (U12A02)	3
Вых51 (U06A03)	4	Вых75 (U12A03)	4
Вых52 (U06A04)	5	Вых76 (U12A04)	5
Вых53 (U06A05)	6	Вых77 (U12A05)	6
Вых54 (U06A06)	7	Вых78 (U12A06)	7
Вых55 (U06A07)	8	Вых79 (U12A07)	8
Вых56 (U06A08)	9	Вых80 (U12A08)	9
Вых57 (U06A09)	10	Вых81 (U12A09)	10
Вых58 (U06A10)	11	Вых82 (U12A10)	11
Вых59 (U06A11)	12	Вых83 (U12A11)	12
Вых71 (U06A23)	13	Вых95 (U12A23)	13
Вых60 (U06A12)	14	Вых84 (U12A12)	14
Вых61 (U06A13)	15	Вых85 (U12A13)	15
Вых62 (U06A14)	16	Вых86 (U12A14)	16
Вых63 (U06A15)	17	Вых87 (U12A15)	17
Вых64 (U06A16)	18	Вых88 (U12A16)	18
Вых65 (U06A17)	19	Вых89 (U12A17)	19
Вых66 (U06A18)	20	Вых90 (U12A18)	20
Вых67 (U06A19)	21	Вых91 (U12A19)	21
Вых68 (U06A20)	22	Вых92 (U12A20)	22
Вых69 (U06A21)	23	Вых93 (U12A21)	23
Вых70 (U06A22)	24	Вых94 (U12A22)	24
+24В	25	+24В	25

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ

Г.1 Назначение электронного штурвала

Г.1.1 Электронный штурвал (далее – штурвал) представляет собой преобразователь угловых перемещений фотоэлектрического типа и используется как дополнительная комплектация к УЧПУ типа NC. Штурвал применяется в УЧПУ для перемещения осей в ручном режиме **MANU** или **MANJ**: задаёт направление движения («+»/«-») и величину перемещения управляемой оси.

Г.1.2 В данном приложении представлены штурвалы **WSA** NC110-75A и **WSB** NC310-75A, которые имеют на выходе прямоугольные импульсные сигналы, число периодов выходного сигнала – 100, внешнее питание +5В. Временная диаграмма работы этих штурвалов представлена на рисунке Г.1.

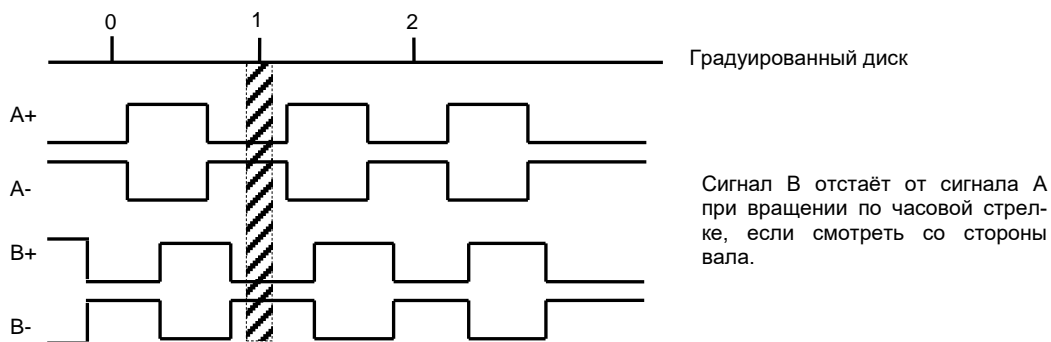


Рисунок Г.1 – Временная диаграмма работы штурвалов WSA и WSB

Г.1.3 Штурвалы **WSA** и **WSB** имеют идентичные функциональные характеристики, но отличаются габаритными и установочными размерами и весом. Штурвал **WSA** имеет диаметр корпуса 80 мм. Штурвал **WSB** имеет диаметр корпуса 60 мм.

Г.2 Электронный штурвал WSA NC110-75A

Г.2.1 Технические характеристики

Г.2.1.1 Электрические параметры штурвала **WSA** представлены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Электрические параметры штурвала WSA

Условное обозначение штурвала	Напряжение питания, Vcc, В	Ток потребления, мА	Выходное напряжение, В		Число периодов выходного сигнала на 1 оборот	Длительность фронтов вых. сигнала, мкс	Частота вых. сигнала, кГц
			лог. «0»	лог. «1»			
WSA	5 _{+0,25}	≤150	≤0,5	≥2,5	100	≤0,1	0–5

Г.2.1.2 Механические и эксплуатационные параметры штурвала **WSA** представлены в таблице Г.2.

Таблица Г.2 – Механические и эксплуатационные параметры штурвала WSA

Условное обозначение штурвала	Максим. скорость вращения вала, об/мин	Номин. скорость вращения вала, об/мин	Наработка на отказ градуированного диска	Диапазон рабочих температур, °С	Диапазон температур хранения, °С	Защита оболочкой	Вес, г
WSA	600	≤200	3х10 ⁵ оборотов (при скорости вр. ≤200 об/мин)	0–60	от минус 10 до плюс 60	IP50	250

Г.2.2 Схема выходной цепи

Г.2.2.1 Тип выхода штурвала **WSA** указан в таблице Г.3.

Таблица Г.3 – Тип выхода штурвала WSA

Условное обозначение	Напряжение питания, В	Элемент выходного канала	Тип выходных сигналов	Примечание
WSA	5	Драйвер линии AM26LS31	Дифференциальные сигналы: A+, A-, B+, B-	NC110-75A

Г.2.2.2 Схема выходов штурвала **WSA** представлена на рисунке Г.2.

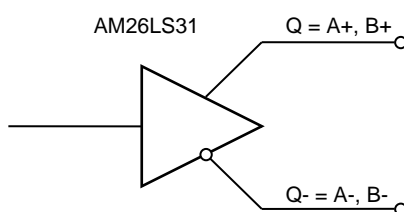


Рисунок Г.2 – Выход штурвала WSA

Г.2.2.3 Временная диаграмма работы штурвалов **WSA** представлена на рисунке Г.1.

Г.2.3 Конструкция штурвала

Г.2.3.1 Габаритные размеры штурвала **WSA** приведены на рисунке Г.3. Конструктивно штурвал имеет круглую форму. С лицевой стороны штурвала установлен подвижный маховик с градуированной шкалой на 100 делений.

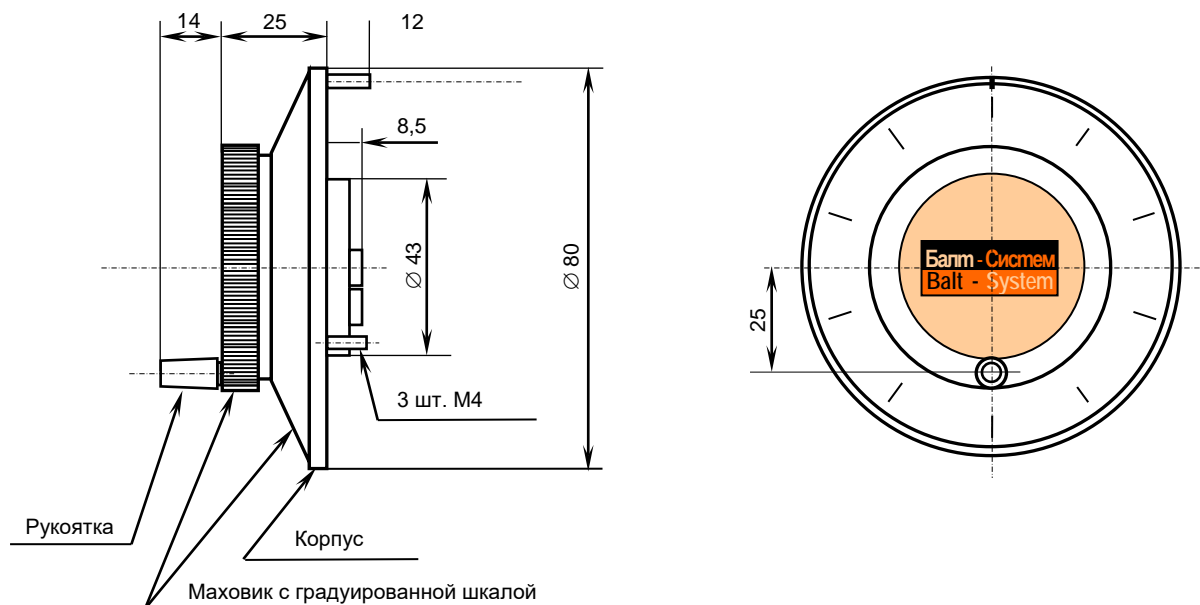


Рисунок Г.3 – Габаритные размеры штурвала WSA

Корпус и маховик штурвала выполнены из металла, степень защиты оболочкой – **IP50**. Маховик имеет рукоятку, которая позволяет вращать его как по часовой (+), так и против часовой стрелки (-). На неподвижном металлическом корпусе нанесена чёрная риска – начало отсчёта. В центре маховика наклеена этикетка с логотипом фирмы-изготовителя ООО «Балт-Систем». На задней стороне корпуса по окружности наклеена резиновая кольцевая прокладка и установлены три винта M4x12 для крепления штурвала на плоскую поверхность. В комплект поставки штурвала **WSA** входят крепёжные детали:

- | | |
|-------------------|----------|
| - гайка M4 | - 3 шт.; |
| - шайба плоская | - 3 шт.; |
| - шайба гроверная | - 3 шт. |

Круглая пластмассовая крышка с задней стороны корпуса закрывает доступ к печатной плате штурвала. В крышке имеется прорезь, через которую выступают 2 контактные колодки под винт M3 (4 и 2 конт.), установленные на печатной плате. Обозначение контактов указано на крышке. Колодка служит для подсоединения кабеля штурвала от УЧПУ. Расположение контактов колодки представлено на рисунке Г.4.

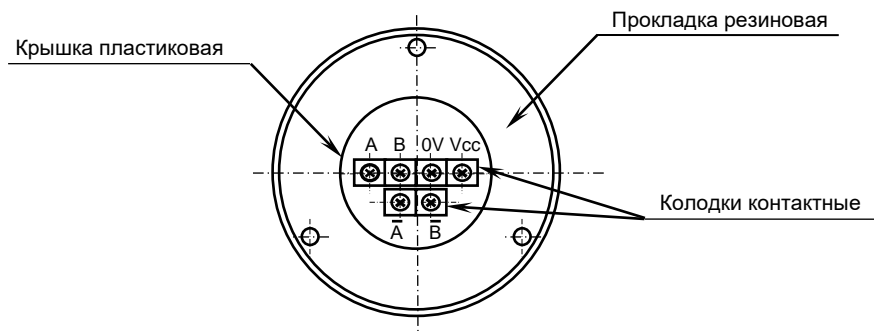


Рисунок Г.4 – Расположение выходных контактов штурвала WSA

Г.2.3.2 Штурвал **WSA** устанавливают на плоскую поверхность. Разметка отверстий для установки штурвала **WSA** показана на рисунке Г.5.

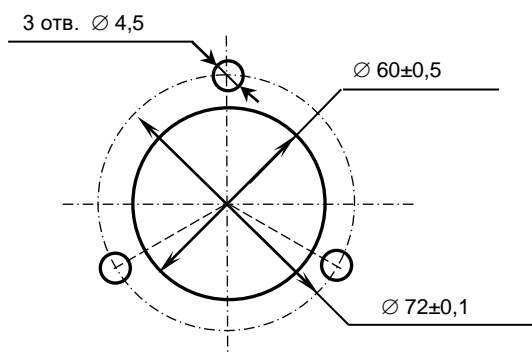


Рисунок Г.5 – Установочные размеры штурвала WSA

Г.3 Электронный штурвал WSB NC310-75A

Г.3.1 Технические характеристики

Г.3.1.1 Электрические параметры штурвала **WSB** представлены в таблице Г.4.

Таблица Г.4 – Электрические параметры штурвала WSB

Условное обозначение штурвала	Напряжение питания, В	Ток потребления, мА	Выходное напряжение, В		Число периодов выходного сигнала на оборот	Длительность фронтов вых. сигнала, мкс	Частота вых. сигнала, кГц
			лог. «0»	лог. «1»			
WSB	5±0,25	≤ 120	≤ 0,5	≥ 2,5	100	≤ 0,1	0-5

Г.3.1.2 Механические и эксплуатационные параметры штурвала **WSB** представлены в таблице Г.5.

Таблица Г.5 – Механические и эксплуатационные параметры штурвала WSB

Условное обозначение штурвала	Максим. скорость вращения вала, об/мин	Номин. скорость вращения вала, об/мин	Наработка на отказ градуированного диска	Диапазон рабочих температур, °С	Диапазон температур хранения, °С	Защита оболочкой	Вес, г
WSB	600	≤ 200	3×10 ⁵ оборотов (при скорости вр. ≤ 200 об/мин)	0-60	от минус 10 до плюс 60	IP50	90

Г.3.2 Схема выходной цепи

Г.3.2.1 Тип выхода штурвала **WSB** указан в таблице Г.6.

Таблица Г.6 – Тип выхода штурвала WSB

Условное обозначение	Напряжение питания, В	Элемент выходного канала	Тип выходных сигналов	Примечание
WSB	5	Драйвер линии AM26LS31	Дифференциальные сигналы: A+, A-, B+, B-	NC310-75A

Г.3.2.2 Схема выходов штурвала **WSB** представлена на рисунке Г.6.

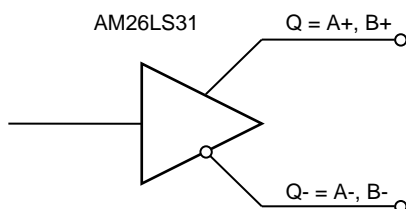


Рисунок Г.6 – Выход штурвала WSB

Г.3.2.3 Временная диаграмма работы штурвала **WSB** представлена на рисунке Г.1.

Г.3.3 Конструкция штурвала

Г.3.3.1 Габаритные размеры штурвала **WSB** показаны на рисунке Г.7. Штурвал имеет круглую форму, степень защиты оболочкой – **IP50**.

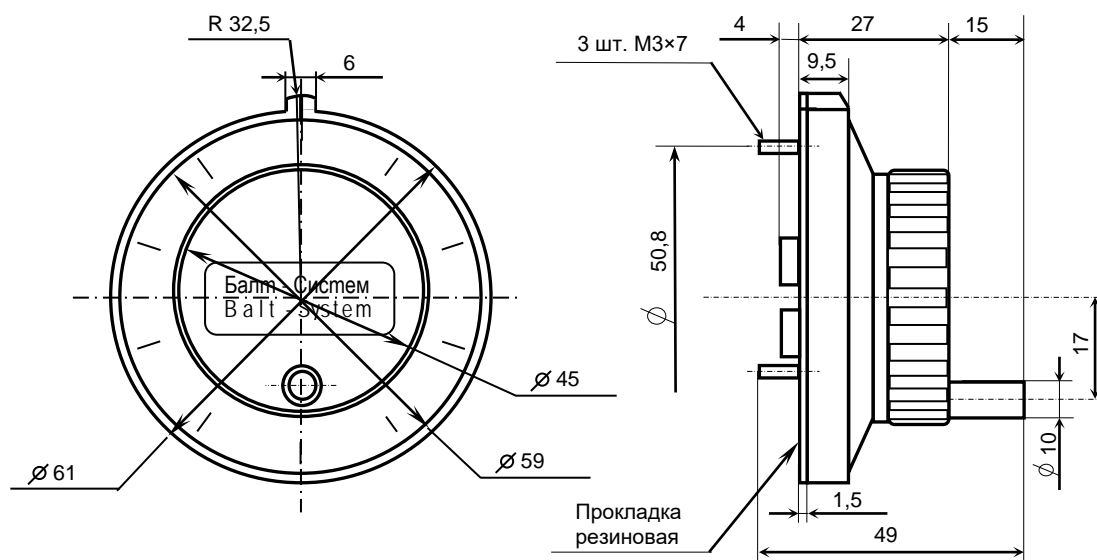


Рисунок Г.7 – Габаритные размеры штурвала WSB

Подвижный маховик с градуированной шкалой на 100 делений установлен с лицевой стороны штурвала. Маховик имеет рукоятку, которая позволяет вращать его как по часовой (+), так и против часовой стрелки (-). На неподвижном корпусе штурвала нанесена риска – начало отсчёта. В центре маховика наклеена этикетка с логотипом фирмы-изготовителя ООО «Балт-Систем».

На задней стенке корпуса штурвала по окружности наклеена резиновая кольцевая прокладка и установлены три винта М3х7 для крепления штурвала на плоскую поверхность. В комплект поставки штурвала входят крепёжные детали:

- | | |
|-------------------|----------|
| - гайка М3 | - 3 шт.; |
| - шайба плоская | - 3 шт.; |
| - шайба гроверная | - 3 шт. |

В задней части пластмассового корпуса вырезано отверстие, диаметром 41 мм, которое открывает печатную плату штурвала. На печатной плате установлены две контактные колодки под винт М3 на 2 и 4 контакта для подсоединения кабеля штурвала от УЧПУ. Маркировка контактов указана на печатной плате. Расположение выходных контактов штурвала приведено на рисунке Г.8.

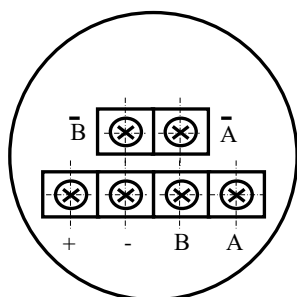


Рисунок Г.8 – Выходные контакты штурвала WSB

Г.3.3.2 Штурвал **WSB** устанавливают на плоскую поверхность. Разметка отверстий для установки штурвала **WSB** указана на рисунке Г.9.

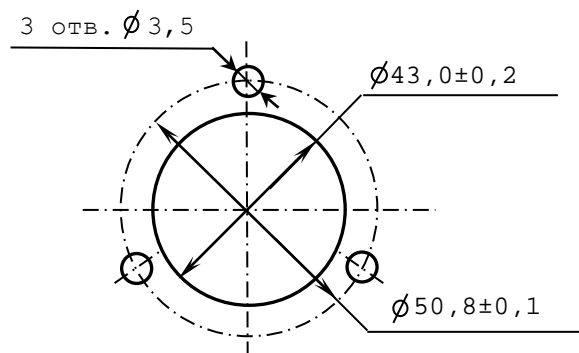


Рисунок Г.9 – Установочные размеры штурвала WSB

Г.4 Подключение штурвала к УЧПУ

Г.4.1 Подключение штурвала к УЧПУ можно производить:

- через канал штурвала УЧПУ;
- через канал энкодера УЧПУ.

Канал энкодера работает только с дифференциальными сигналами, канал штурвала может работать как с дифференциальными, так и с одиночными сигналами. Режим работы канала штурвала устанавливается переключками, как указано в п.5.2.4.

Определите тип выхода подключаемого штурвала и канал подключения к УЧПУ. При необходимости проведите в УЧПУ установку переключек.

При любом варианте подключения используется один и тот же кабель штурвала. Схема кабеля штурвала показана на рисунке Г.10. Максимальная длина кабеля штурвала зависит от типа используемого кабеля: (4x2x0,14) – 8 м, (4x2x0,22) – 40 м.

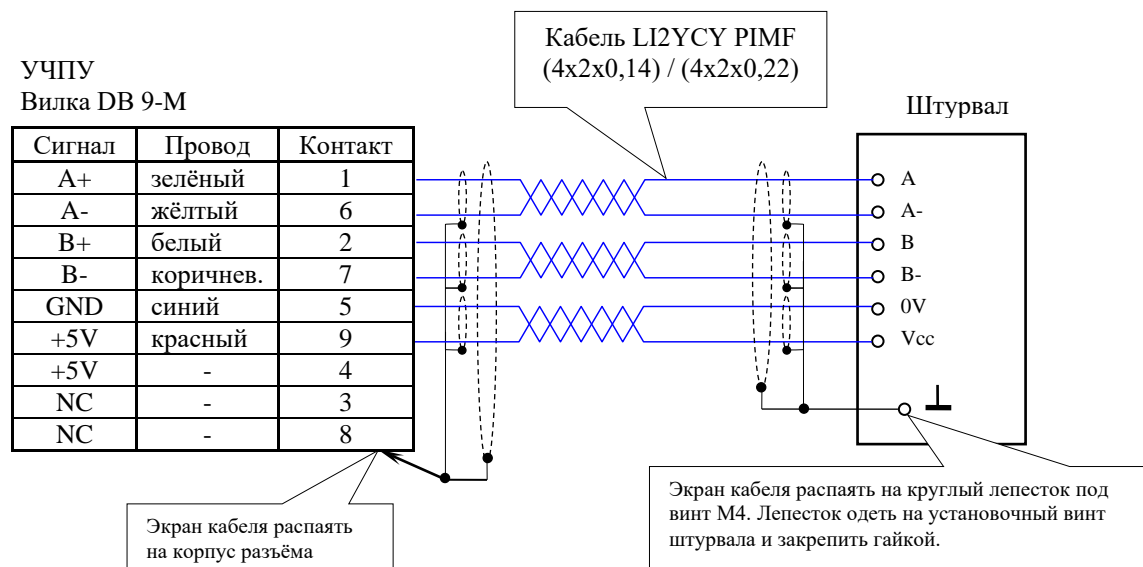


Рисунок Г.10 – Схема кабеля штурвала

ВНИМАНИЕ!

1. ПРИ ЛЮБОМ ВАРИАНТЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЕ ШТУРВАЛА ПРОИЗВОДИТСЯ ОТ УЧПУ ЧЕРЕЗ КАНАЛ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.
2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ ШТУРВАЛА ТРЕБУЕТ ПОВЫШЕННОГО ВНИМАНИЯ. ПРОВОДА ПИТАНИЯ «+5В» и «ОБЩ» СО СТОРОНЫ ШТУРВАЛА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОПРЕДЕЛЕНЫ ОДНОЗНАЧНО (ЧЁТКАЯ МАРКИРОВКА ИЛИ ЦВЕТОВОЕ РЕШЕНИЕ). НЕДОПУСТИМО МЕНЯТЬ МЕСТАМИ ПРОВОДА ПИТАНИЯ «+5В» и «ОБЩ». НЕСОБЛЮДЕНИЕ ДАННОГО ТРЕБОВАНИЯ ВЕДЁТ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ФОТОЭЛЕМЕНТОВ И МИКРОСХЕМЫ ШТУРВАЛА.

Г.4.2 Подключение штурвала через канал штурвала УЧПУ не требует характеристики. Методика работы со штурвалом в данном случае приведена в документе «Руководство оператора» в разделе «Ручное перемещение осей».

Подключение штурвала через любой канал энкодера требует определить штурвал как ось в файлах характеристики **AXCFIL** и **IOCFIL**.

В случае подключения штурвала через канал штурвала или через канал энкодера производится внутреннее управление штурвалом от Про.

Г.4.3 Про УЧПУ позволяет работать с двумя штурвалами по двум независимым каналам. Работа с двумя штурвалами требует характеристики в файлах **AXCFIL** (инструкция **CAS**) и **IOCFIL** (инструкция **ADV**).

При работе с двумя штурвалами производится внешнее управление штурвалами. Внешнее управление выполняется ПрО и активизируется ПЛ в любом режиме работы.

Г.4.4 Вопросы характеристики штурвала/штурвалов рассмотрены в документе «Руководство по характеристике». Сигналы внешнего управления штурвалами приведены в документе «Программирование интерфейса PLC».

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) **ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ**

Д.1 Назначение внешних модулей входов/выходов

Д.1.1 Внешние модули входа/выхода обеспечивают согласование дискретных каналов входа/выхода УЧПУ (каналы входа/выхода модуля **I/O NC230-32** и модулей **SSB-I/O NC230-33**) с каналами электроавтоматики управляемого оборудования. Для УЧПУ используют внешние модули:

- NC210-401 – модуль релейной коммутации выходов (24);
- NC210-402 – модуль индикации входов (32).

Д.1.2 Модуль индикации входов транслирует сигналы от электрооборудования системы к дискретным каналам УЧПУ без преобразования. Каждый канал модуля имеет светодиод, который индицирует высокий уровень передаваемой информации.

Д.1.3 Модуль выходов с релейной коммутацией и индикацией служит для расширения возможностей дискретных выходных каналов УЧПУ. Каждый канал модуля имеет светодиод и реле, управляемые сигналом выходного канала УЧПУ. Контакты этого реле позволяют коммутировать напряжение как постоянного, так и переменного тока при значительном увеличении коммутируемого тока.

Д.1.4 Питание внешних модулей входа/выхода должно осуществляться от источника питания управляемого оборудования через контакты реле УЧПУ «**SPEPN**». Номинальное напряжение питания модулей: +24В;

Д.2 Технические характеристики внешних модулей входов/выходов

Д.2.1 Характеристики модуля входов NC210-402:

- | | |
|-------------------------------------|----------|
| а) количество индицируемых каналов: | 32 |
| б) номинальный входной ток: | 12мА/24В |

Д.2.2 Характеристики модуля выходов NC210-401:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| а) количество коммутируемых каналов: | 24 |
| б) номинальный коммутируемый ток: | 3,0А/+28В,
3,0А/~110В,
1,5А/~220В. |

Д.3 Модуль индикации входов (32) NC210-402

Д.3.1 Внешний вид модуля NC210-402 (**DZB-32IN FEB-24-2005**) представлен на рисунке Д.1. Максимальная высота разъёма **IP1** (с

учётом высоты ответной части) - $41,0 \pm 0,2$ мм. Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

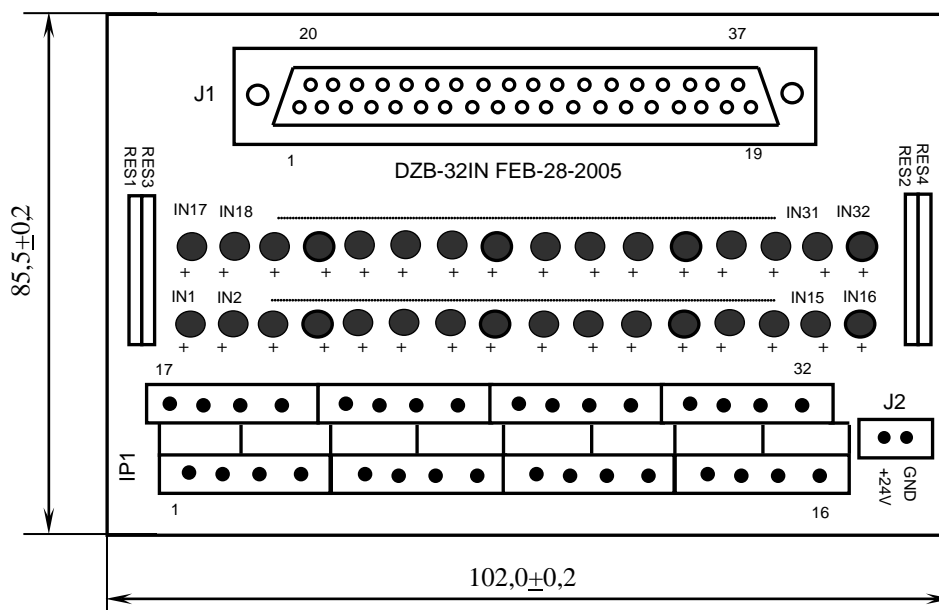


Рисунок Д.1

Д.3.2 Обозначение и назначение элементов модуля NC210-402:

- **IN1-IN32:** светодиоды индикации состояния входов 1-32;
- **IP1:** двухрядный двухуровневый составной разъём под винт на 32 контакта для подсоединения 32 входных сигналов от управляемого оборудования (8 вилок **MDSTBV 2.5/2-G-5.08**). В комплект поставки модуля входят ответные части разъёма **IP1**: 8 розеток **MVSTBR 2.5/4-ST-5.08** на 4 контакта под винт.
- **J1:** разъём (розетка **DPS 37-F**) для подключения кабеля входов;
- **J2:** разъём (вилка **MSTBV 2.5/2-G-5.08**) для подключения внешнего источника питания **+24В**; в комплект поставки модуля входит ответная часть разъёма **J2**: 1 розетка **MVSTBR 2.5/2-ST-5.08** на 2 контакта под винт;
- **RES1-RES4** резисторы, ограничивающие ток в цепи светодиодов (4 резисторных сборки **A472G**: 8 резисторов по $4,7\text{кОм}$);

Д.3.3 Распределение входных сигналов пакета «А» интерфейса **PLC** по контактам разъёмов «1», «2» модуля **I/O NC230-32** и контактам разъёма «32IN» модуля **SSB-I/O NC230-33**, а также по контактам разъёмов «J1» и «IP1» модуля NC210-402 приведено в таблице Д.1. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабеля входов.

Таблица Д.1 - Входные сигналы пакета «А» интерфейса PLC

Сигнал	Модуль I/O		Модуль SSB-I/O №1	Модуль SSB-I/O №2	Модуль NC210-402		
	разъём		разъём		поряд- ковый номер	разъём	
	1	2	IN32	IN32		J1	IP1
	контакт		контакт			контакт	
Bx0 (I00A00)	01	-	-	-	1	1	1
Bx1 (I00A01)	02	-	-	-		2	2
Bx2 (I00A02)	03	-	-	-		3	3
Bx3 (I00A03)	04	-	-	-		4	4
Bx4 (I00A04)	05	-	-	-		5	5
Bx5 (I00A05)	06	-	-	-		6	6
Bx6 (I00A06)	07	-	-	-		7	7
Bx7 (I00A07)	08	-	-	-		8	8
Bx8 (I00A08)	09	-	-	-		9	9
Bx9 (I00A09)	10	-	-	-		10	10
Bx10 (I00A10)	11	-	-	-		11	11
Bx11 (I00A11)	12	-	-	-		12	12
Bx12 (I00A12)	13	-	-	-		13	13
Bx13 (I00A13)	14	-	-	-		14	14
Bx14 (I00A14)	15	-	-	-		15	15
Bx15 (I00A15)	16	-	-	-		16	16
0B	17	-	-	-		17	-
0B	18	-	-	-		18	-
0B	19	-	-	-		19	-
Bx16 (I00A16)	20	-	-	-		20	17
Bx17 (I00A17)	21	-	-	-		21	18
Bx18 (I00A18)	22	-	-	-		22	19
Bx19 (I00A19)	23	-	-	-		23	20
Bx20 (I00A20)	24	-	-	-		24	21
Bx21 (I00A21)	25	-	-	-		25	22
Bx22 (I00A22)	26	-	-	-		26	23
Bx23 (I00A23)	27	-	-	-		27	24
Bx24 (I00A24)	28	-	-	-		28	25
Bx25 (I00A25)	29	-	-	-		29	26
Bx26 (I00A26)	30	-	-	-		30	27
Bx27 (I00A27)	31	-	-	-		31	28
Bx28 (I00A28)	32	-	-	-		32	29
Bx29 (I00A29)	33	-	-	-		33	30
Bx30 (I00A30)	34	-	-	-		34	31
Bx31 (I00A31)	35	-	-	-		35	32
0B	36	-	-	-		36	-
0B	37	-	-	-		37	-
Bx32 (I01A00)	-	1	-	-	2	1	1
Bx33 (I01A01)	-	2	-	-		2	2
Bx34 (I01A02)	-	3	-	-		3	3
Bx35 (I01A03)	-	4	-	-		4	4
Bx36 (I01A04)	-	5	-	-		5	5
Bx37 (I01A05)	-	6	-	-		6	6
Bx38 (I01A06)	-	7	-	-		7	7
Bx39 (I01A07)	-	8	-	-		8	8
Bx40 (I01A08)	-	9	-	-		9	9
Bx41 (I01A09)	-	10	-	-		10	10
Bx42 (I01A10)	-	11	-	-		11	11
Bx43 (I01A11)	-	12	-	-		12	12
Bx44 (I01A12)	-	13	-	-		13	13
Bx45 (I01A13)	-	14	-	-		14	14
Bx46 (I01A14)	-	15	-	-		15	15
Bx47 (I01A15)	-	16	-	-		16	16
0B		17	-	-		17	-
0B		18	-	-		18	-
0B		19	-	-		19	-

Продолжение таблицы Д.1

Сигнал	Модуль I/O		Модуль SSB-I/O №1	Модуль SSB-I/O №2	Модуль NC210-402		
	разъём		разъём		поряд- ковый номер	разъём	
	1	2	IN32	IN32		J1	IP1
	контакт		контакт			контакт	
Bx48 (I01A16)	-	20	-	-	2	20	17
Bx49 (I01A17)	-	21	-	-		21	18
Bx50 (I01A18)	-	22	-	-		22	19
Bx51 (I01A19)	-	23	-	-		23	20
Bx52 (I01A20)	-	24	-	-		24	21
Bx53 (I01A21)	-	25	-	-		25	22
Bx54 (I01A22)	-	26	-	-		26	23
Bx55 (I01A23)	-	27	-	-		27	24
Bx56 (I01A24)	-	28	-	-		28	25
Bx57 (I01A25)	-	29	-	-		29	26
Bx58 (I01A26)	-	30	-	-		30	27
Bx59 (I01A27)	-	31	-	-		31	28
Bx60 (I01A28)	-	32	-	-		32	29
Bx61 (I01A29)	-	33	-	-		33	30
Bx62 (I01A30)	-	34	-	-		34	31
Bx63 (I01A31)	-	35	-	-		35	32
0B	-	36	-	-		36	-
0B	-	37	-	-		37	-
Bx64 (I02A00)	-	-	01	-	3	1	1
Bx65 (I02A01)	-	-	02	-		2	2
Bx66 (I02A02)	-	-	03	-		3	3
Bx67 (I02A03)	-	-	04	-		4	4
Bx68 (I02A04)	-	-	05	-		5	5
Bx69 (I02A05)	-	-	06	-		6	6
Bx70 (I02A06)	-	-	07	-		7	7
Bx71 (I02A07)	-	-	08	-		8	8
Bx72 (I02A08)	-	-	09	-		9	9
Bx73 (I02A09)	-	-	10	-		10	10
Bx74 (I02A10)	-	-	11	-		11	11
Bx75 (I02A11)	-	-	12	-		12	12
Bx76 (I02A12)	-	-	13	-		13	13
Bx77 (I02A13)	-	-	14	-		14	14
Bx78 (I02A14)	-	-	15	-		15	15
Bx79 (I02A15)	-	-	16	-		16	16
0B	-	-	17	-		17	-
0B	-	-	18	-		18	-
0B	-	-	19	-		19	-
Bx80 (I02A16)	-	-	20	-		20	17
Bx81 (I02A17)	-	-	21	-		21	18
Bx82 (I02A18)	-	-	22	-		22	19
Bx83 (I02A19)	-	-	23	-		23	20
Bx84 (I02A20)	-	-	24	-		24	21
Bx85 (I02A21)	-	-	25	-		25	22
Bx86 (I02A22)	-	-	26	-		26	23
Bx87 (I02A23)	-	-	27	-		27	24
Bx88 (I02A24)	-	-	28	-		28	25
Bx89 (I02A25)	-	-	29	-		29	26
Bx90 (I02A26)	-	-	30	-		30	27
Bx91 (I02A27)	-	-	31	-		31	28
Bx92 (I02A28)	-	-	32	-		32	29
Bx93 (I02A29)	-	-	33	-		33	30
Bx94 (I02A30)	-	-	34	-		34	31
Bx95 (I02A31)	-	-	35	-		35	32
0B	-	-	36	-		36	-
0B	-	-	37	-		37	-

Продолжение таблицы Д.1

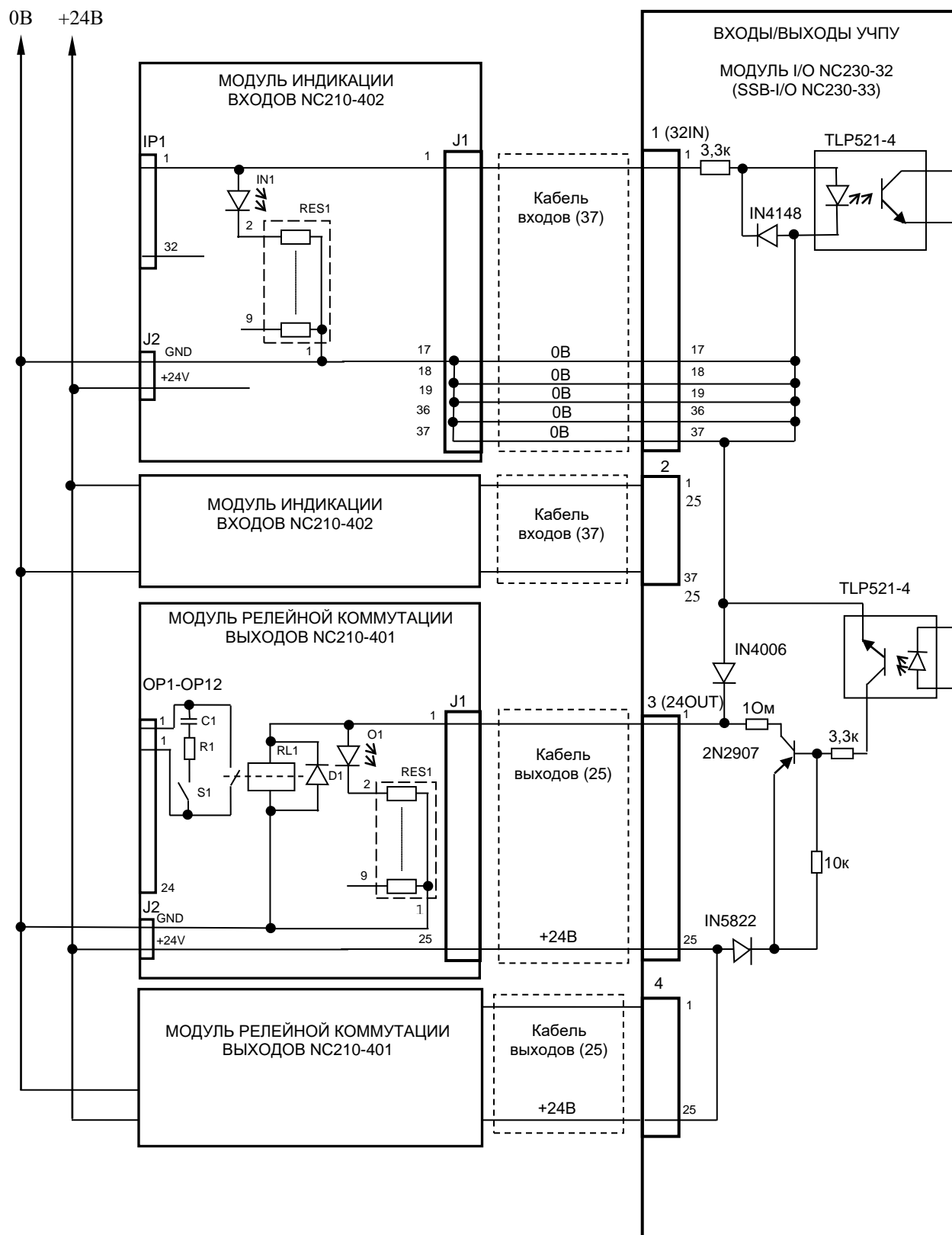
Сигнал	Модуль I/O		Модуль SSB-I/O №1	Модуль SSB-I/O №2	Модуль NC210-402		
	разъём		разъём		поряд- ковый номер	разъём	
	1	2	IN32	IN32		J1	IP1
	контакт		контакт			контакт	
Bx96 (I08A00)	-	-	-	01	4	1	1
Bx97 (I08A01)	-	-	-	02		2	2
Bx98 (I08A02)	-	-	-	03		3	3
Bx99 (I08A03)	-	-	-	04		4	4
Bx100 (I08A04)	-	-	-	05		5	5
Bx101 (I08A05)	-	-	-	06		6	6
Bx102 (I08A06)	-	-	-	07		7	7
Bx103 (I08A07)	-	-	-	08		8	8
Bx104 (I08A08)	-	-	-	09		9	9
Bx105 (I08A09)	-	-	-	10		10	10
Bx106 (I08A10)	-	-	-	11		11	11
Bx107 (I08A11)	-	-	-	12		12	12
Bx108 (I08A12)	-	-	-	13		13	13
Bx109 (I08A13)	-	-	-	14		14	14
Bx110 (I08A14)	-	-	-	15		15	15
Bx111 (I08A15)	-	-	-	16		16	16
0B	-	-	-	17		17	-
0B	-	-	-	18		18	-
0B	-	-	-	19		19	-
Bx112 (I08A16)	-	-	-	20		20	17
Bx113 (I08A17)	-	-	-	21		21	18
Bx114 (I08A18)	-	-	-	22		22	19
Bx115 (I08A19)	-	-	-	23		23	20
Bx116 (I08A20)	-	-	-	24		24	21
Bx117 (I08A21)	-	-	-	25		25	22
Bx118 (I08A22)	-	-	-	26		26	23
Bx119 (I08A23)	-	-	-	27		27	24
Bx120 (I08A24)	-	-	-	28		28	25
Bx121 (I08A25)	-	-	-	29		29	26
Bx122 (I08A26)	-	-	-	30		30	27
Bx123 (I08A27)	-	-	-	31		31	28
Bx124 (I08A28)	-	-	-	32		32	29
Bx125 (I08A29)	-	-	-	33		33	30
Bx126 (I08A30)	-	-	-	34		34	31
Bx127 (I08A31)	-	-	-	35		35	32
0B	-	-	-	36		36	-
0B	-	-	-	37		37	-

Д.3.4 Схема подключения модуля NC210-402 к УЧПУ приведена на рисунке Д.2.

Д.4 Модуль релейной коммутации выходов (24) NC210-401

Д.4.1 Внешний вид модуля NC210-401 (**DZB-24OUT 10-10-2007**) представлен на рисунке Д.3. Высота модуля без ответной части разъёмов **OP1-OP12** – (44,0+0,2)мм, с учётом высоты ответной части разъёмов – (56,0+0,2)мм. Установка модуля производится на **DIN** рейку.

Напряжение питания должно подаваться
через контакты реле SPEPN



Примечание – В скобках указаны обозначение внешнего модуля SSB-I/O, его входного «32IN» и выходного «24OUT» разъёмов.

Рисунок Д.2 – Схема подключения модулей NC210-402 и NC210-401 к
УЧПУ NC-230

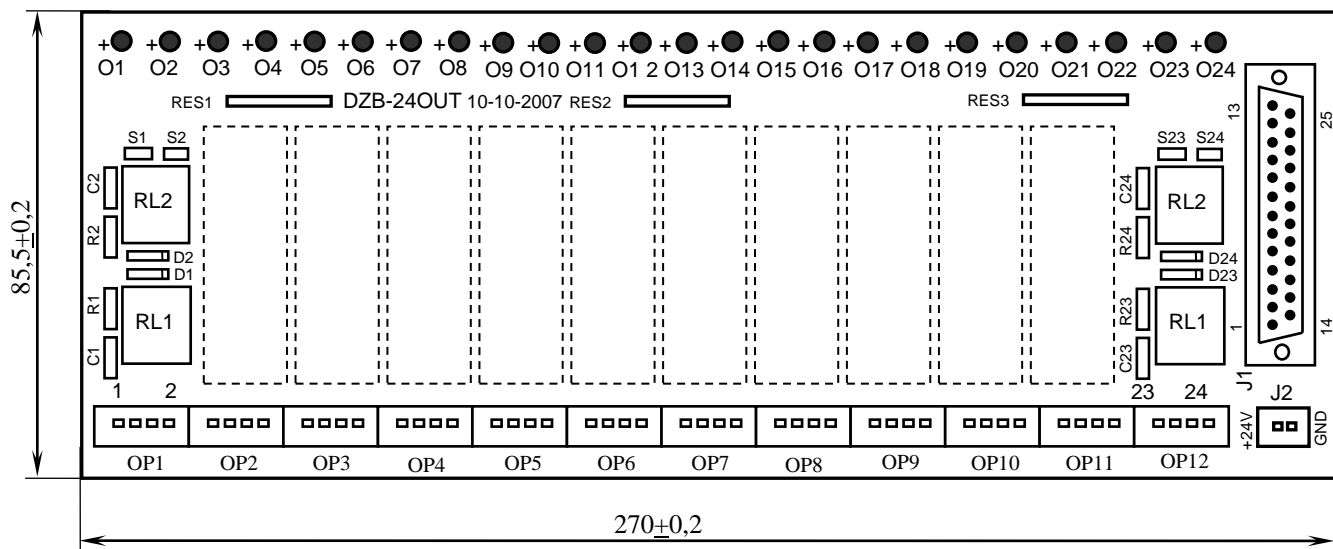


Рисунок Д.3

Д.4.2 Обозначение и назначение элементов модуля NC210-401:

- **D1-D24:** диоды (24 шт.), стабилизирующие работу реле, включены параллельно обмоткам реле;
- **J1:** разъём (вилка **DB 25-M**) для подключения кабеля выходов;
- **J2:** разъём (вилка **MSTBV 2.5/2-G-5.08**) для подключения напряжения **+24В** от внешнего источника питания; в комплект поставки модуля входит ответная часть разъёма: 1 розетка **MVSTBR 2.5/2-ST-5.08** или **MSTB 2.5/2-ST-5.08** на 2 контакта под винт;
- **O1-O24:** светодиоды индикации состояния выходов;
- **OP1-OP12:** 12 разъёмов (вилка **MSTBV 2.5/4-G-5.08** на 2 коммутируемых сигнала: 2 контакта на сигнал), на 48 контактов которого выведены НРК реле **RL1-RL24** для коммутации 24-х сигналов управления оборудованием. В комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **OP1-OP12:** 12 розеток **MVSTBR 2.5/4-ST-5.08** или **MSTB 2.5/4-ST-5.08** на 4 контакта под винт;
- **R1C1-R24C24:** RC-цепочки (24 шт.) установлены параллельно коммутирующим контактам реле;
- **RES1-RES3:** резисторы, ограничивающие ток в цепи светодиодов (3 резисторных сборки **A472G:** 8 резисторов по 4,7кОм);
- **RL1-RL24:** реле **NT73CS10DC24** (24 шт.), коммутирующие 24 сигнала управления оборудованием; на контакты реле допускается подача напряжения: **28В/3А; ~110В/3А** или **~220В/1,5А;**
- **S1-S24:** переключатели (24 шт.) для включения/отключения RC-цепочек.

Д.4.3 Распределение выходных сигналов пакета «А» интерфейса **PLC** по контактам разъёмов «3», «4» модуля **I/O NC230-32**, контактам разъёма «24OUT» модуля **SSB-I/O NC230-33**, а также по контактам

разъёмов «J1» и «OP1»-«OP12» модуля NC210-401, приведено в таблице Д.2. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабеля выходов.

Таблица Д.2 - Выходные сигналы пакета «А» интерфейса PLC

Сигнал	Модуль I/O		Модуль SSB-I/O №1	Модуль SSB-I/O №2	Модуль NC210-401		
	разъём		разъём		поряд- ковый номер	разъём	
	3	4	OUT24	OUT24		J1	OP1-OP12
	контакт		контакт			контакт	
Вых0 (U04A00)	01	–	–	–	1	1	1–1
Вых1 (U04A01)	02	–	–	–		2	2–2
Вых2 (U04A02)	03	–	–	–		3	3–3
Вых3 (U04A03)	04	–	–	–		4	4–4
Вых4 (U04A04)	05	–	–	–		5	5–5
Вых5 (U04A05)	06	–	–	–		6	6–6
Вых6 (U04A06)	07	–	–	–		7	7–7
Вых7 (U04A07)	08	–	–	–		8	8–8
Вых8 (U04A08)	09	–	–	–		9	9–9
Вых9 (U04A09)	10	–	–	–		10	10–10
Вых10 (U04A10)	11	–	–	–		11	11–11
Вых11 (U04A11)	12	–	–	–		12	12–12
Вых23 (U04A23)	13	–	–	–		13	24–24
Вых12 (U04A12)	14	–	–	–		14	13–13
Вых13 (U04A13)	15	–	–	–		15	14–14
Вых14 (U04A14)	16	–	–	–		16	15–15
Вых15 (U04A15)	17	–	–	–		17	16–16
Вых16 (U04A16)	18	–	–	–		18	17–17
Вых17 (U04A17)	19	–	–	–		19	18–18
Вых18 (U04A18)	20	–	–	–		20	19–19
Вых19 (U04A19)	21	–	–	–		21	20–20
Вых20 (U04A20)	22	–	–	–		22	21–21
Вых21 (U04A21)	23	–	–	–		23	22–22
Вых22 (U04A22)	24	–	–	–		24	23–23
+24В	25	–	–	–		25	–
Вых24 (U04A24)	–	01	–	–	2	1	1–1
Вых25 (U04A25)	–	02	–	–		2	2–2
Вых26 (U04A26)	–	03	–	–		3	3–3
Вых27 (U04A27)	–	04	–	–		4	4–4
Вых28 (U04A28)	–	05	–	–		5	5–5
Вых29 (U04A29)	–	06	–	–		6	6–6
Вых30 (U04A30)	–	07	–	–		7	7–7
Вых31 (U04A31)	–	08	–	–		8	8–8
Вых32 (U05A00)	–	09	–	–		9	9–9
Вых33 (U05A01)	–	10	–	–		10	10–10
Вых34 (U05A02)	–	11	–	–		11	11–11
Вых35 (U05A03)	–	12	–	–		12	12–12
Вых36 (U05A15)	–	13	–	–		13	24–24
Вых37 (U05A04)	–	14	–	–		14	13–13
Вых38 (U05A05)	–	15	–	–		15	14–14
Вых39 (U05A06)	–	16	–	–		16	15–15
Вых40 (U05A07)	–	17	–	–		17	16–16
Вых41 (U05A08)	–	18	–	–		18	17–17
Вых42 (U05A09)	–	19	–	–		19	18–18
Вых43 (U05A10)	–	20	–	–		20	19–19
Вых44 (U05A11)	–	21	–	–		21	20–20
Вых45 (U05A12)	–	22	–	–		22	21–21
Вых46 (U05A13)	–	23	–	–		23	22–22
Вых47 (U05A14)	–	24	–	–		24	23–23
+24В	–	25	–	–		25	–

Продолжение таблицы Д.2

Сигнал	Модуль I/O		Модуль SSB-I/O №1	Модуль SSB-I/O №2	Модуль NC210-401		
	разъём		разъём		поряд- ковый номер	разъём	
	3	4	OUT24	OUT24		J1	OP1-OP12
	контакт		контакт			контакт	
Вых48 (U06A00)	–	–	01	–	3	1	1–1
Вых49 (U06A01)	–	–	02	–		2	2–2
Вых50 (U06A02)	–	–	03	–		3	3–3
Вых51 (U06A03)	–	–	04	–		4	4–4
Вых52 (U06A04)	–	–	05	–		5	5–5
Вых53 (U06A05)	–	–	06	–		6	6–6
Вых54 (U06A06)	–	–	07	–		7	7–7
Вых55 (U06A07)	–	–	08	–		8	8–8
Вых56 (U06A08)	–	–	09	–		9	9–9
Вых57 (U06A09)	–	–	10	–		10	10–10
Вых58 (U06A10)	–	–	11	–		11	11–11
Вых59 (U06A11)	–	–	12	–		12	12–12
Вых71 (U06A23)	–	–	13	–		13	24–24
Вых60 (U06A12)	–	–	14	–		14	13–13
Вых61 (U06A13)	–	–	15	–		15	14–14
Вых62 (U06A14)	–	–	16	–		16	15–15
Вых63 (U06A15)	–	–	17	–		17	16–16
Вых64 (U06A16)	–	–	18	–		18	17–17
Вых65 (U06A17)	–	–	19	–		19	18–18
Вых66 (U06A18)	–	–	20	–		20	19–19
Вых67 (U06A19)	–	–	21	–		21	20–20
Вых68 (U06A20)	–	–	22	–		22	21–21
Вых69 (U06A21)	–	–	23	–		23	22–22
Вых70 (U06A22)	–	–	24	–		24	23–23
+24В	–	–	25	–		25	–
Вых72 (U12A00)	–	–	–	01	4	1	1–1
Вых73 (U12A01)	–	–	–	02		2	2–2
Вых74 (U12A02)	–	–	–	03		3	3–3
Вых75 (U12A03)	–	–	–	04		4	4–4
Вых76 (U12A04)	–	–	–	05		5	5–5
Вых77 (U12A05)	–	–	–	06		6	6–6
Вых78 (U12A06)	–	–	–	07		7	7–7
Вых79 (U12A07)	–	–	–	08		8	8–8
Вых80 (U12A08)	–	–	–	09		9	9–9
Вых81 (U12A09)	–	–	–	10		10	10–10
Вых82 (U12A10)	–	–	–	11		11	11–11
Вых83 (U12A11)	–	–	–	12		12	12–12
Вых95 (U12A23)	–	–	–	13		13	24–24
Вых84 (U12A12)	–	–	–	14		14	13–13
Вых85 (U12A13)	–	–	–	15		15	14–14
Вых86 (U12A14)	–	–	–	16		16	15–15
Вых87 (U12A15)	–	–	–	17		17	16–16
Вых88 (U12A16)	–	–	–	18		18	17–17
Вых89 (U12A17)	–	–	–	19		19	18–18
Вых90 (U12A18)	–	–	–	20		20	19–19
Вых91 (U12A19)	–	–	–	21		21	20–20
Вых92 (U12A20)	–	–	–	22		22	21–21
Вых93 (U12A21)	–	–	–	23		23	22–22
Вых94 (U12A22)	–	–	–	24		24	23–23
+24В	–	–	–	25		25	–

Д.4.4 Схема подключения модуля NC210-401 к УЧПУ приведена на рисунке Д.2.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ

Е.1 Назначение выносного станочного пульта

Е.1.1 Выносной станочный пульт (ВСП) предназначен для регулирования позиции инструмента, управления движением осей и автоматического управления станком.

Е.1.2 ВСП является программируемым устройством. Работой ВСП управляет УЧПУ. Для обеспечения совместной работы ВСП с УЧПУ разрабатывается ПЛ. Пользователь УЧПУ должен самостоятельно разработать ПЛ с учётом специфики системы, в которой будет использован ВСП. Принципы создания и отладки ПЛ изложены в документе «Программирование интерфейса PLC».

Функции элементов ВСП (кнопок, клавиш, селекторов) и алгоритм их работы определяются разработчиком ПЛ, исходя из требований управления конкретным оборудованием. Для организации связи ВСП с УЧПУ используются каналы дискретных входов/выходов УЧПУ, канал электронного штурвала/канал энкодера УЧПУ и внешний источник питания +24В.

Е.1.3 Принятые обозначения:

HHPS - выносной программируемый станочный пульт (Hand Hold Programmable Station);
HW - штурвал (Hand Wheel).

Е.2 Выносной станочный пульт NC110-78В

Е.2.1 Электрическая схема ВСП NC110-78В

Е.2.1.1 Электрическая схема ВСП NC110-78В (**HHPS-2**) приведена на рисунке Е.1. В схеме приняты следующие обозначения составных частей:

А - плата выносного станочного пульта **NC-HHPS-2**:

J1	- 16 контактных площадок для связи проводников внешнего кабеля ВСП с селекторами S1, S2 , клавишами K1-K3 и кнопками T1, T2 ;
J2	- разъём 26 контактов (вилка кабельная) на внешнем кабеле ВСП для связи с УЧПУ;
J3	- разъём связи с кнопкой T2 на правой стороне ВСП (вилка PW 10-2-M);
J4	- разъём связи с кнопкой T1 на левой стороне ВСП (вилка PW 10-2-M);
K1-K3	- программируемые функциональные клавиши;
S1	- программируемый селектор на пять позиций: X, Y, Z, 4, 5 ;

S2 – программируемый селектор на пять позиций: **0, 1, 10, 100, 1000**;

HW – электронный штурвал ZBG-003-100;

S – кнопка аварийного останова (кнопка-грибок красного цвета);

T1, T2 – две параллельно соединённые программируемые кнопки, дублирующие друг друга; программируются как одна кнопка.

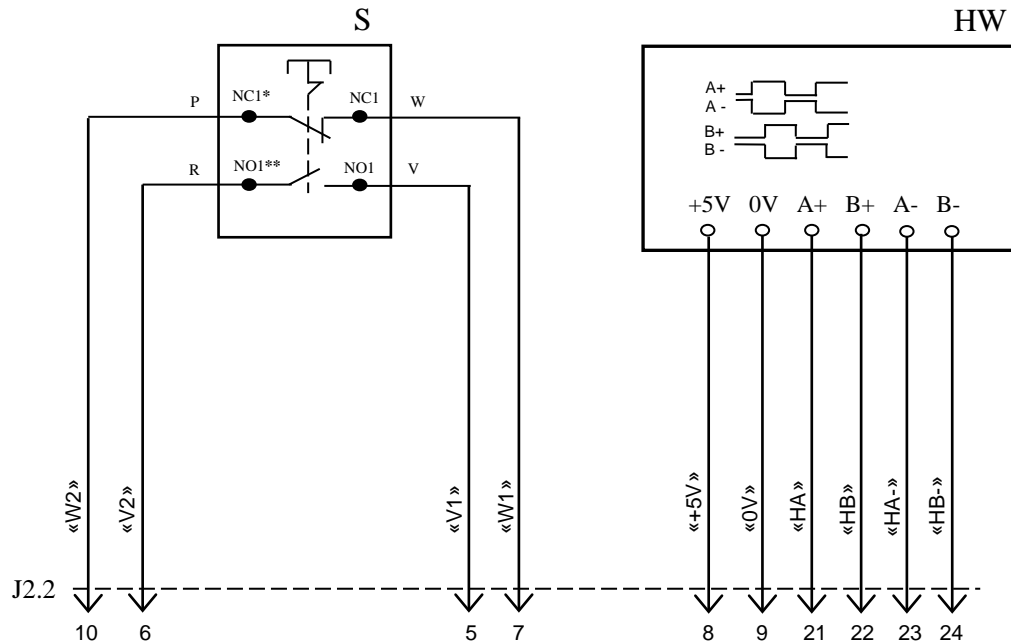
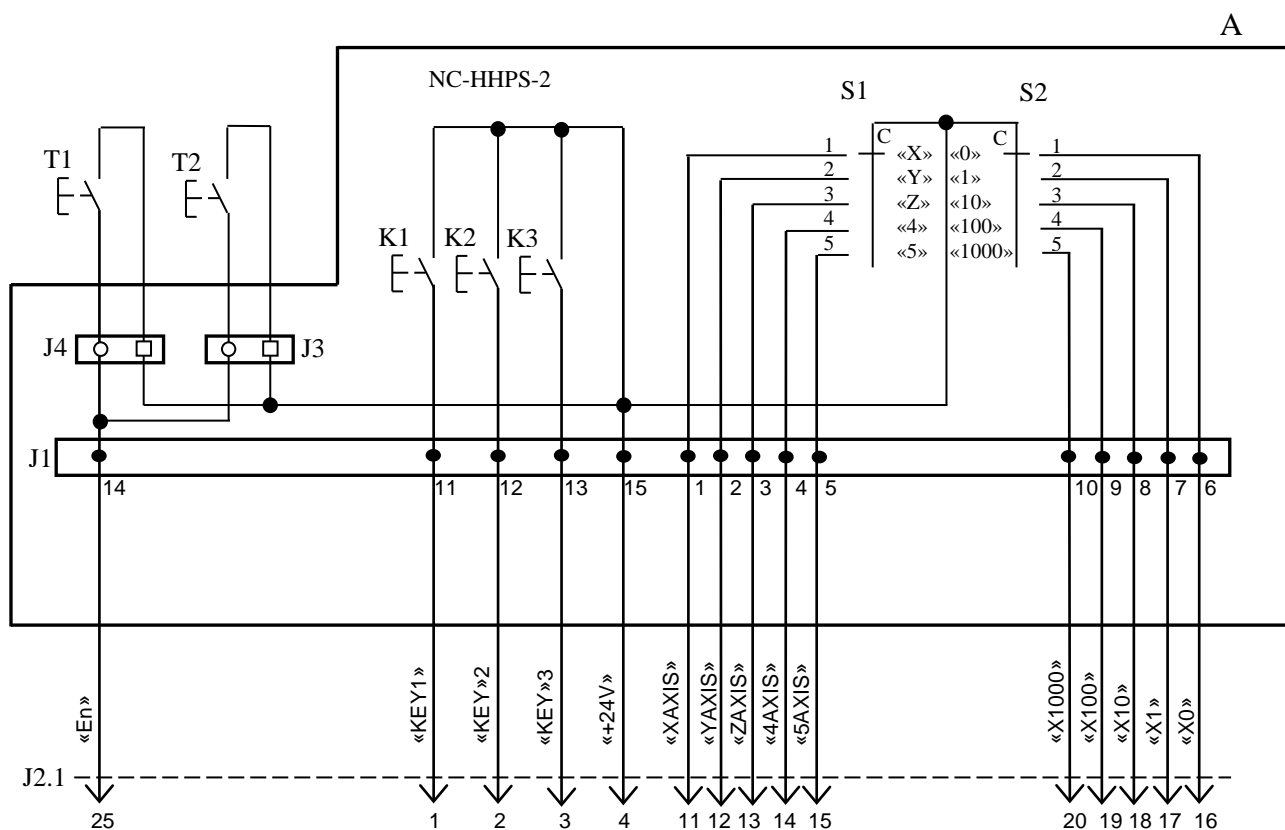
Е.2.1.2 На плате **A (NC-HNPS-2)** установлены селекторы **S1, S2**, клавиши **K1-K3** и разъёмы **J1, J3, J4**. Расположение элементов платы **A** представлено на рисунке Е.2. К плате подводится внешний кабель. Каждый провод кабеля имеет цветовую маркировку. Конец кабеля на плате фиксируется металлическим хомутиком. На контактные площадки разъёма **J1** платы **A** распаиваются провода кабеля, обеспечивающие связь с селекторами **S1, S2**, клавишами **K1-K3** и кнопками **T1, T2**. Провода кабеля, обеспечивающие связь со штурвалом **HW** и кнопкой аварийного останова **S**, подводятся прямо к указанным элементам.

На втором конце кабеля установлен разъём **J2** (кабельная вилка на 26 контактов), который обеспечивает связь ВСП с УЧПУ. Расположение контактов разъёма **J2** приведено на рисунке Е.3.

Распайка проводов кабеля производится в соответствии с таблицей Е.1.

Таблица Е.1 – Сигналы кабеля ВСП NC110-78В (HNPS-2)

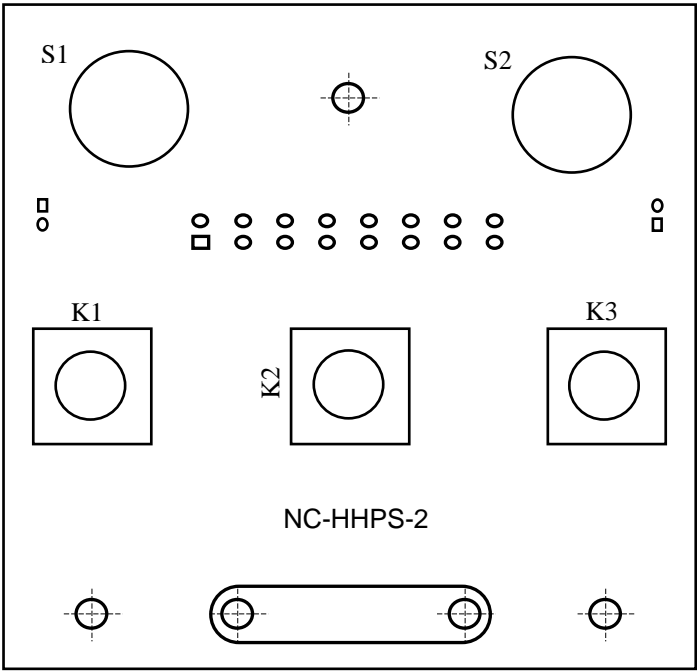
Контакт разъёма J2	Цвет провода		Контакт подключения ВСП	Сигнал		Связь с внешним объектом
	основной	дополни- тельный		обо- значе- ние	назначение	
25	белый	чёрный	A:J1-14	En	кнопки T1, T2	Дискретные вхо- ды УЧПУ
1	белый	-	A:J1-11	KEY1	клавиши K1-K3	
2	коричневый	-	A:J1-12	KEY2		
3	зелёный	-	A:J1-13	KEY3		
4	жёлтый	-	A:J1-15	+24V	питание	Внешний источ- ник +24В
11	серый	розовый	A:J1-1	XAXIS	селектор S1	Дискретные вхо- ды УЧПУ
12	красный	голубой	A:J1-2	YAXIS		
13	белый	зелёный	A:J1-3	ZAXIS		
14	коричневый	зелёный	A:J1-4	4AXIS		
15	белый	жёлтый	A:J1-5	5AXIS		
20	розовый	коричневый	A:J1-10	X1000	селектор S2	
19	белый	розовый	A:J1-9	X100		
18	серый	коричневый	A:J1-8	X10		
17	белый	серый	A:J1-7	X1		
16	жёлтый	коричневый	A:J1-6	X0		
10	фиолетовый	-	S:P(NC1)	W2	кнопка аварийного останова	Цепь аварийного отключения объ- екта управления (30В, не более)
5	серый	-	S:V(NO1)	V1		
6	розовый	-	S:R(NO1)	V2		
7	голубой	-	S:W(NC1)	W1		
8	красный	-	HW:+5V	+5V	электронный штурвал	Канал электрон- ного штурва- ла/энкодера УЧПУ
9	чёрный	-	HW: 0V	0V		
21	белый	голубой	HW:A+	HA+		
22	коричневый	голубой	HW:B+	HB+		
23	белый	красный	HW:A-	HA-		
24	коричневый	красный	HW:B-	HB-		
26	-	-	-	-	-	-



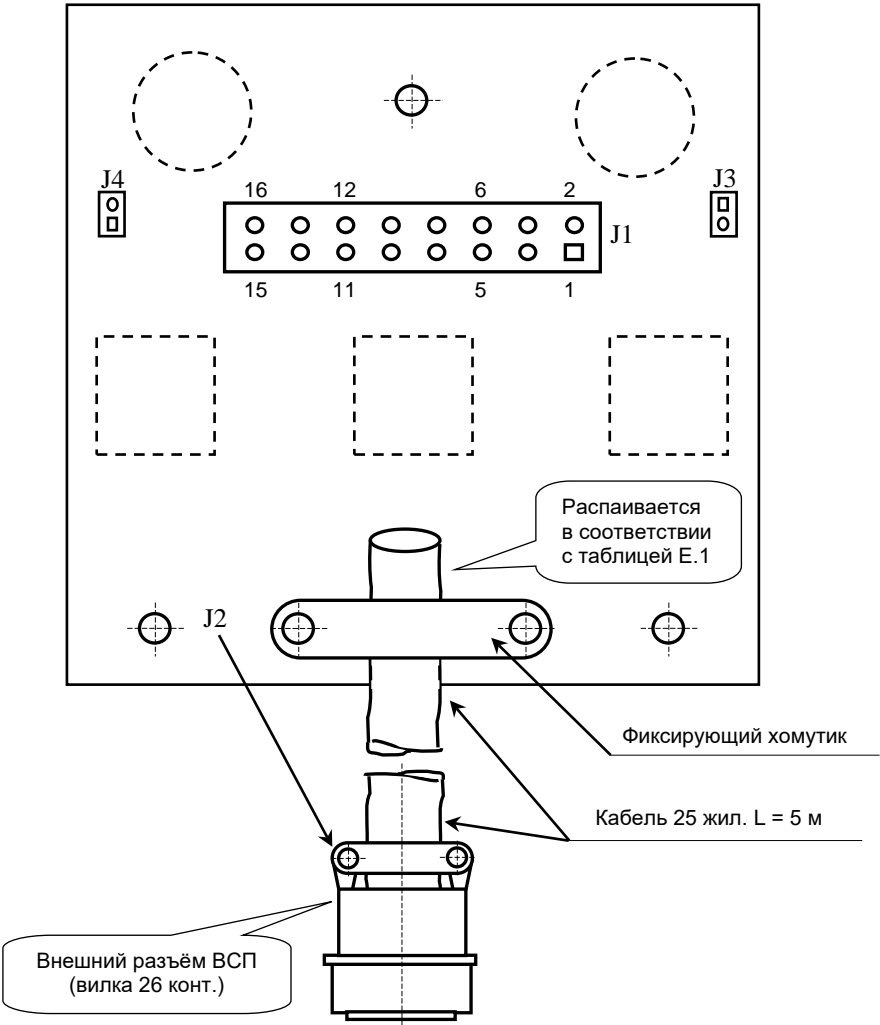
NC* - Normally Closed (H3K)

NO** - Normally Open (HPK)

Рисунок Е.1 - Электрическая схема ВСП NC110-78В



а) сторона элементов



б) сторона пайки

Рисунок Е.2 – Плата NC-HHPS-2 ВСП NC110-78В

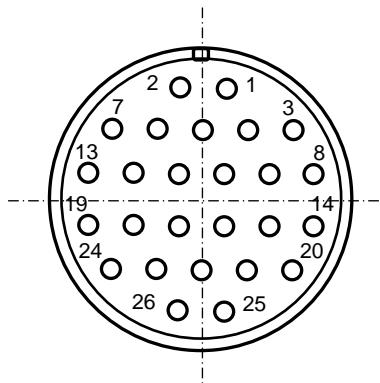


Рисунок Е.3 – Расположение контактов разъёма ВСП

Е.2.2 Конструкция ВСП NC110-78В

Е.2.2.1 Основные размеры и расположение элементов ВСП NC110-78В указаны на рисунке Е.4. ВСП NC110-78В имеет пластмассовый корпус. Корпус состоит из основания и крышки, которые соединяются шестью винтами М3х15. Крышка конструктивно является лицевой панелью ВСП.

Внешний пружинный кабель ВСП имеет длину 2м в скрученном состоянии, при растягивании пружинного кабеля его длина увеличивается до 4м. Вес ВСП NC110-78В с учётом кабеля – не более 1,2кг.

В верхней части основания корпуса вмонтирован магнит, который позволяет устанавливать ВСП на любую металлическую поверхность. Кроме этого, в комплект поставки ВСП входит подставка под пульт и три винта М4х20 для её крепления. Габаритные размеры подставки приведены на рисунке Е.5, установочные размеры – на рисунке Е.6

Лицевая панель имеет верхнюю и нижнюю секцию. В верхней секции установлена плата **A** (NC-NHPS-2), в нижней располагается штурвал **HW**. Кнопка аварийного останова **S** установлена на верхней поверхности корпуса, кнопки **T1** и **T2** установлены на его боковых поверхностях. В отверстие нижней торцевой части корпуса установлен кабельный ввод с защитным рукавом, через который внешний кабель вводится в корпус ВСП.

Е.2.2.2 Через отверстия в крышке корпуса в первый ряд верхней секции лицевой панели ВСП выводятся ручки селекторов **S1**, **S2** (слева направо), во второй ряд выводятся кнопки клавиш **K1-K3** (слева направо). Верхняя секция ВСП имеет плёночное покрытие, обеспечивающее герметизацию клавиш, на плёнке около каждого селектора указаны позиции переключения, а в нижней части секции для электронного штурвала указаны начальная точка отсчёта и направление перемещения: «+» – по часовой стрелке, «-» – против часовой стрелки.

Е.2.2.3 Электронный штурвал **HW** управляет перемещением осей станка в ручном режиме **MANU** или **MANJ** (задаёт направление движения «+»/«-» и величину перемещения). В ВСП NC110-78В установлен штурвал типа **ZBG-7-003-100**. Корпус и маховик штурвала выполнен из чёрной пластмассы. Шкала маховика (100 делений) отградуирована белой краской. На корпусе нанесена белая риска – начало отсчёта. Штурвал **ZBG-7-003-100** имеет дифференциальные выходные сигналы: **A+**, **A-**, **B+**, **B-**. Питание штурвала (5+0,25)В. Ток потребления – не более 120мА. Способы подключения штурвала описаны в приложении Г.

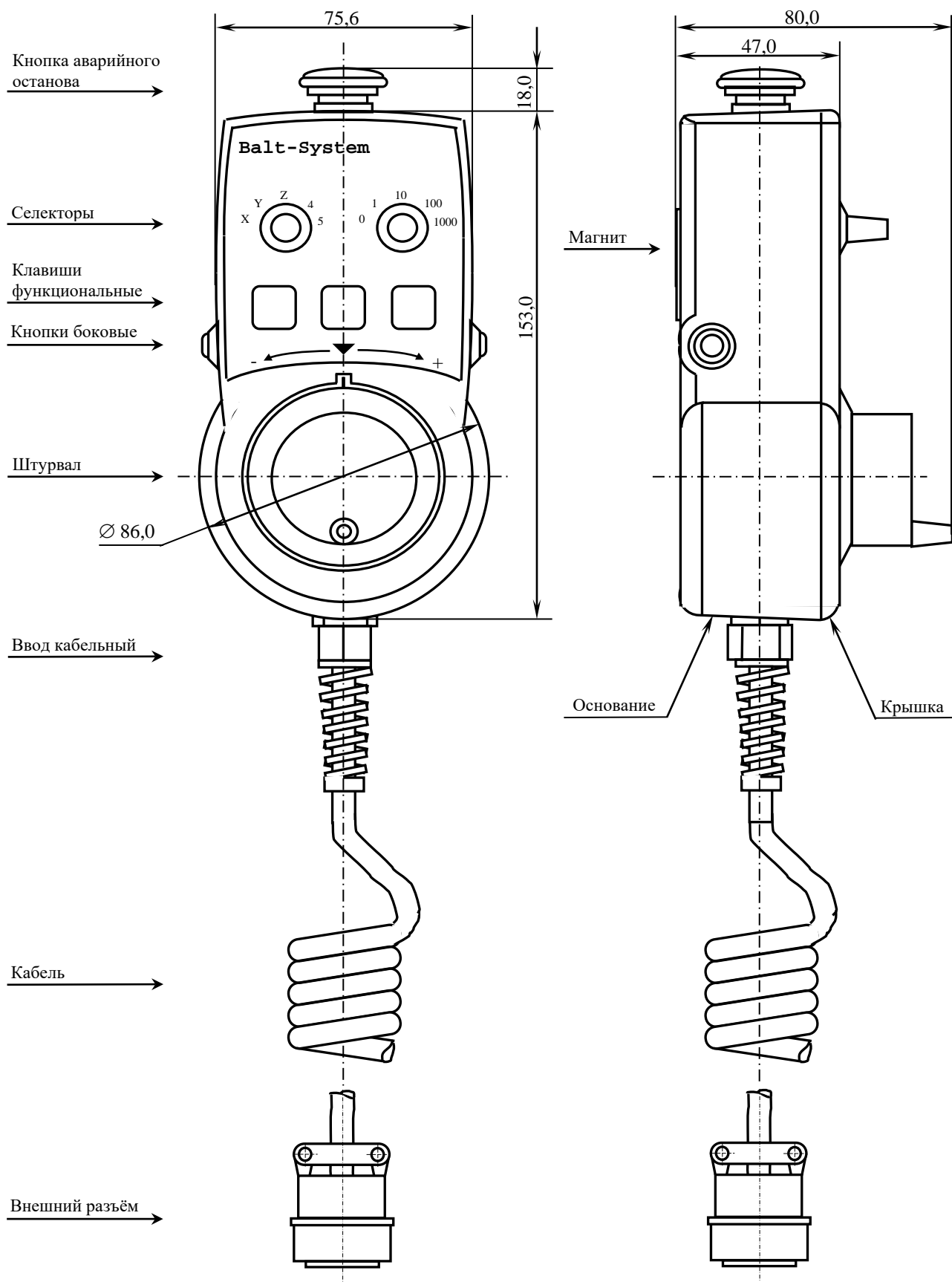


Рисунок Е.4 - Основные размеры и расположение элементов NC110-78В

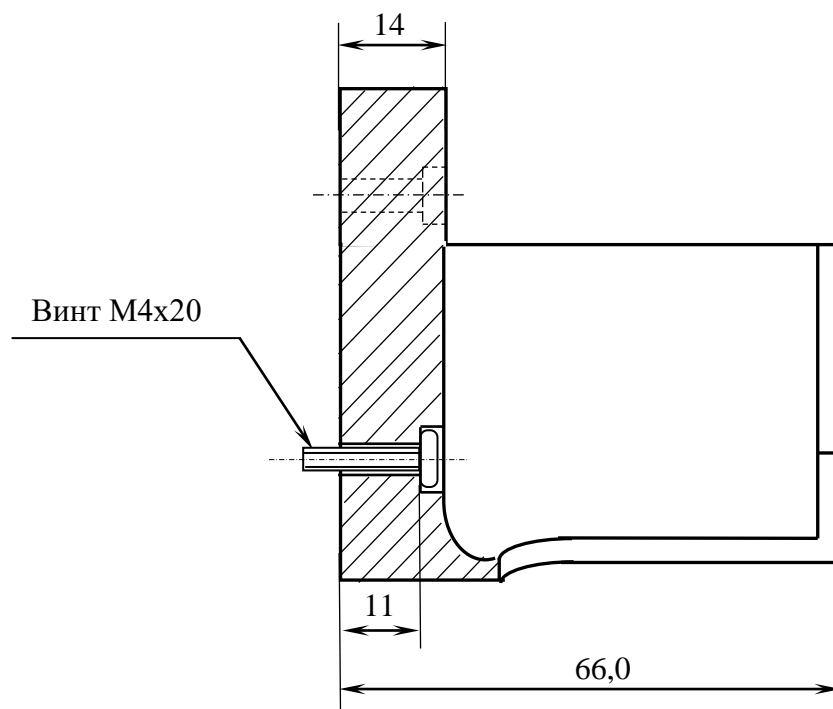
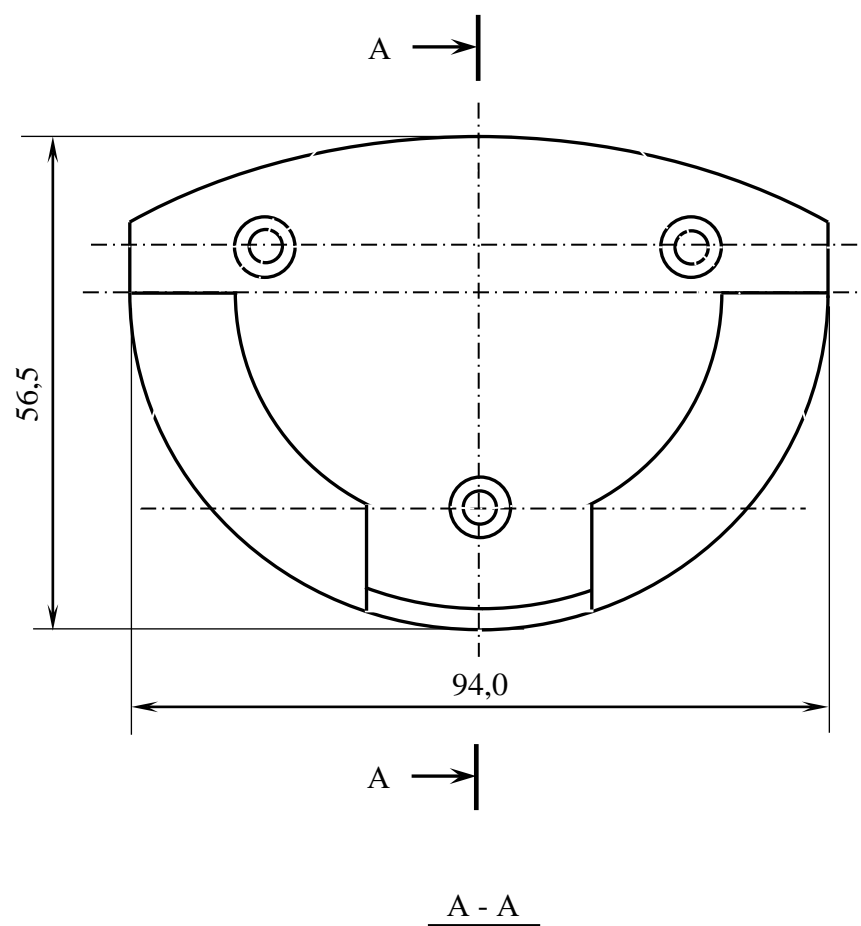


Рисунок Е.5 - Габаритные размеры подставки ВСП NC110-78В

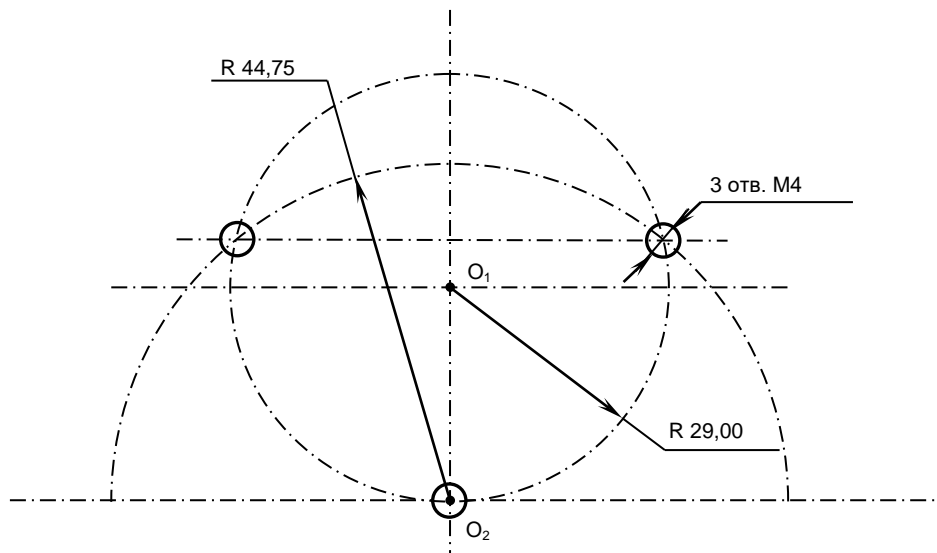


Рисунок Е.6 – Установочные размеры подставки ВСП NC110-78В

Е.2.2.4 Кнопка аварийного останова **S** имеет две группы контактов с фиксацией: НЗК (**NC1**) и НРК (**NO1**). Коммутируемый ток – не более 2А/30В. Исходное положение – кнопка отжата. Кнопка аварийного останова должна быть связана с цепью аварийного отключения объекта управления (30В, не более). С нажатием кнопки в УЧПУ должен поступать сигнал аварийного останова. Режим аварийного останова УЧПУ снимается оператором вращением грибка по часовой стрелке, как показано стрелками на кнопке.

Е.2.2.5 Кнопки **T1** (левая) и **T2** (правая) имеют по одному НРК без фиксации. Коммутируемый ток – не более 200мА/24В. Контакты кнопок соединены параллельно. Контакты каждой кнопки соединены проводами, длиной 10см, с розеткой **PWC 10-2-F**, обеспечивающей связь с разъёмом **J4/J3** платы **A**.

Е.2.2.6 Через кабельный ввод в корпус ВСП вводится внешний пружинный кабель (25х0,14). Кабельный ввод позволяет зафиксировать положение кабеля в корпусе ВСП. Внешний конец кабеля имеет разъём (**J2**). Расположение контактов разъёма ВСП приведено на рисунке Е.3, сигналы разъёма указаны в таблице Е.1. В комплект поставки ВСП входит ответная часть разъёма: блочная розетка на 26 контактов без корпуса. Габаритные и установочные размеры блочной розетки на 26 контактов показаны на рисунке Е.7.

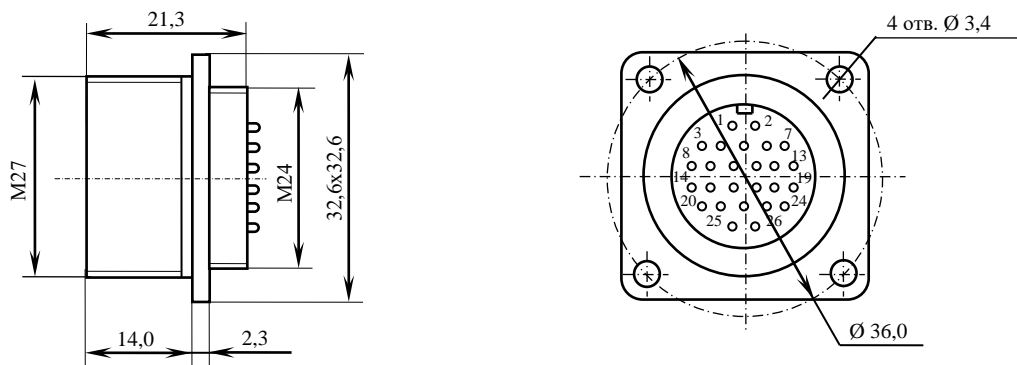


Рисунок Е.7 – Блочная розетка для подключения ВСП

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(справочное)
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ

Ж.1 Схема подключения УЧПУ к объекту управления показана на рисунке Ж.1.

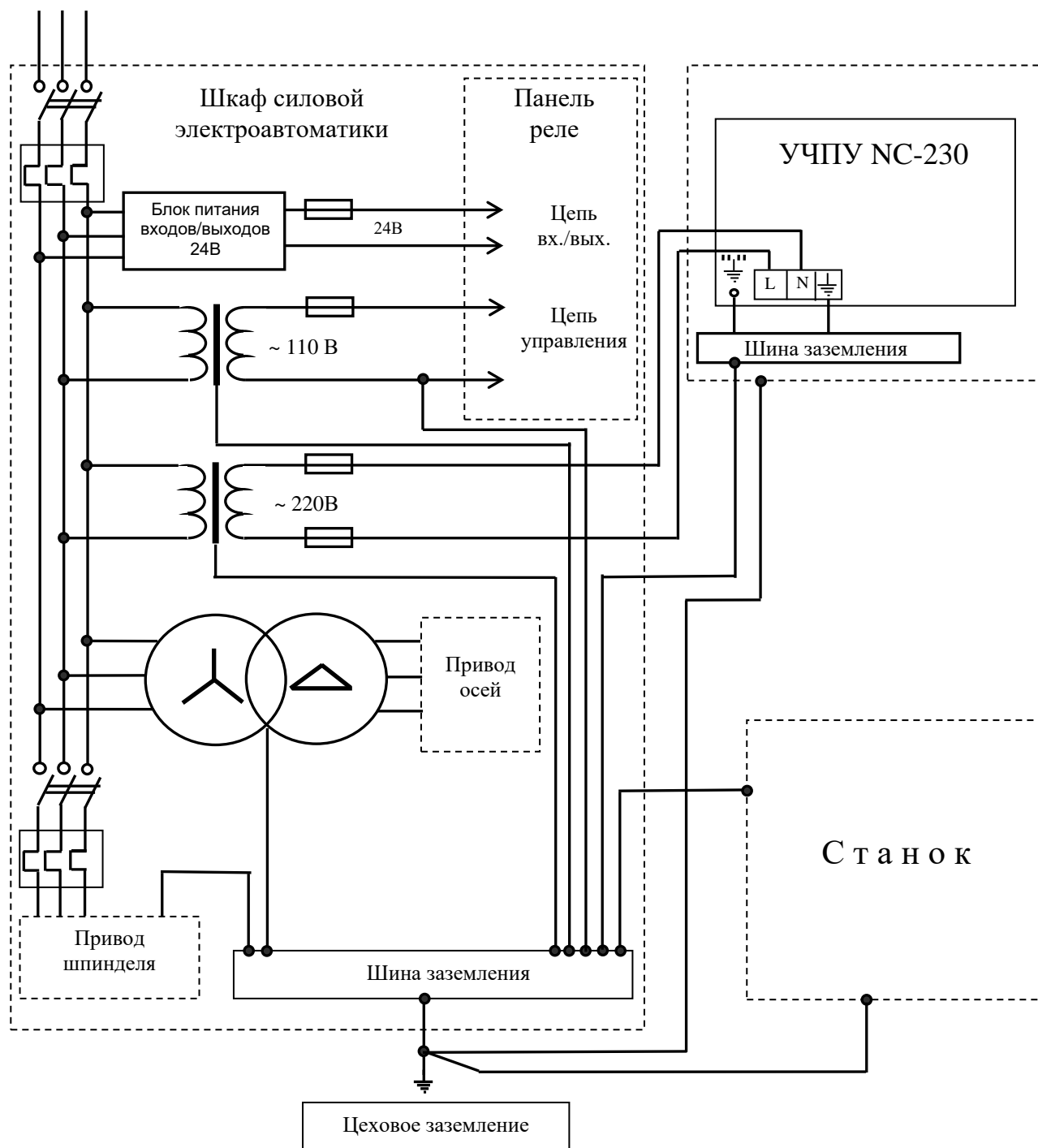


Рисунок Ж.1 - Схема подключения УЧПУ

