

Руководство по эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

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	23
5.1	ПЛАТА CPU NC230-21	23
5.2	ПЛАТА USB NC230-29	28
5.3	ПЛАТА ECDA NC230-25	29
5.3.1	<i>Состав и назначение платы ECDA NC230-25</i>	29
5.3.2	<i>Канал энкодера</i>	30
5.3.3	<i>Цифро-аналоговый преобразователь</i>	33
5.3.4	<i>Канал электронного штурвала</i>	36
5.3.5	<i>Канал датчика касания</i>	37
5.3.6	<i>Синхронный последовательный канал SSB</i>	40
6	МОДУЛЬ I/O NC230-32	42
6.1	НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ МОДУЛЯ I/O NC230-32	42
6.2	КАНАЛЫ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	42
7	МОДУЛЬ ШИНЫ УЧПУ NC230-4	45
7.1	НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ ШИНЫ УЧПУ NC230-4	45
7.2	СХЕМА КОНТРОЛЯ ПИТАНИЯ УЧПУ	45
7.3	РЕЛЕ ГОТОВНОСТИ УЧПУ SPERN	45
8	ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА	47
8.1	ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПО	47
8.2	СОСТАВ ПУЛЬТА ОПЕРАТОРА	49
9	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	52
10	ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ	53
11	ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ УЧПУ	54
12	ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) РАЗЪЕМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ	55
12.1	РАЗЪЕМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ МОДУЛЯ CPU ECDA	55
12.1.1	<i>Плата CPU NC230-21 типа PCA-6751</i>	55
12.1.2	<i>Плата ECDA NC230-25</i>	63
12.1.3	<i>Плата разъемов FDD NC230-26</i>	65
12.1.4	<i>Плата разъемов USB и штурвала NC230-27-1</i>	66
12.1.5	<i>Плата USB NC230-29</i>	66
12.2	РАЗЪЕМЫ МОДУЛЯ I/O NC230-32	67
12.3	РАЗЪЕМЫ МОДУЛЯ ШИНЫ УЧПУ NC230-4	68
13	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) BIOS	70
13.1	КОНФИГУРАЦИЯ BIOS	70
13.2	КЛАВИШИ УПРАВЛЕНИЯ В СРЕДЕ SETUP	71

13.3	РАЗДЕЛ STANDARD CMOS SETUP	71
13.4	РАЗДЕЛ BIOS FEATURES SETUP.....	73
13.5	РАЗДЕЛ CHIPSET FEATURES SETUP.....	74
13.6	РАЗДЕЛ INTEGRATED PERIPHERALS	75
13.7	РАЗДЕЛ PASSWORD SETTING.....	76
13.8	РАЗДЕЛ POWER MANAGEMENT SETUP	76
13.9	РАЗДЕЛ PCI/PNP CONFIGURATION SETUP	76
13.10	РАЗДЕЛЫ LOAD BIOS DEFAULTS, LOAD SETUP DEFAULTS	77
13.11	РАЗДЕЛ IDE HDD AUTODETECTION	77
13.12	РАЗДЕЛ HDD LOW LEVEL FORMAT	77
13.13	РАЗДЕЛЫ SAVE & EXIT SETUP и EXIT WITHOUT SAVING	78
13.14	ВОССТАНОВЛЕНИЕ УСТАНОВОК SETUP.....	79
14	ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ВХ./ВЫХ. SSB-I/O NC230-33.....	80
14.1	НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ SSB-I/O	80
14.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЯ SSB-I/O	80
14.3	КОНСТРУКЦИЯ МОДУЛЯ SSB-I/O.....	81
14.4	ПОДГОТОВКА МОДУЛЕЙ SSB-I/O К РАБОТЕ.....	85
14.5	КАНАЛЫ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ МОДУЛЯ SSB-I/O	85
15	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ	88
15.1	НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ШТУРВАЛА	88
15.2	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC110-75B.....	88
15.2.1	<i>Характеристики штурвала NC110-75B</i>	<i>88</i>
15.2.2	<i>Конструкция штурвала NC110-75B.....</i>	<i>89</i>
15.3	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC310-75A.....	91
15.3.1	<i>Характеристики штурвала NC310-75A</i>	<i>91</i>
15.3.2	<i>Конструкция штурвала NC310-75A.....</i>	<i>91</i>
15.4	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШТУРВАЛА К УЧПУ	93
16	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	94
16.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	94
16.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	94
16.3	МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ ВХОДОВ (32) NC210-402	94
16.4	МОДУЛЬ РЕЛЕЙНОЙ КОММУТАЦИИ ВЫХОДОВ (24) NC210-401.....	98
17	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ	103
17.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА	103
17.2	ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-78B	103
17.2.1	<i>Электрическая схема ВСП NC110-78B.....</i>	<i>103</i>
17.2.2	<i>Конструкция ВСП NC110-78B.....</i>	<i>107</i>
18	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ	111

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ NC230 В4.3) 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 все модификации УЧПУ NC-230. 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;
- ВУ 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;
- 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;

- АС 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 твёрдотельный 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 СИСР 22-97.

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 50 °С*;
- относительная влажность воздуха от 40 до 80% при 25 °С**;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (630-800 мм рт. ст.).

Примечания

1 *Верхнее значение температуры окружающего воздуха указано для УЧПУ, встраиваемых в другое оборудование, содержащее источники тепла, с учётом его перегрева в 10 °С.

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

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

б) режим хранения в упаковке в отапливаемом помещении:

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

1.3 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.

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

1.5 Питание УЧПУ должно осуществляться однофазным напряжением переменного тока $\sim 220 +22/-33$ В, частотой $50+/-1$ Гц.

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

1.7 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 (14 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 | - SDRAM: 64/128 MB |
| | - ЗУ | - Flash Disk:
DOM 32/64/128 MB |
| 2.8 | Дисплей: | |
| | - цветной, с плоским экраном | - LCD TFT 10.4" |
| | - разрешающая способность | - 640x480 |
| | - видеопамять | - SDRAM 2 MB |
| | - интерфейс | - LCD 24 bit |
| 2.9 | Клавиатура алфавитно-цифровая: | |
| | - количество клавиш | - 79 клавиш |
| | - интерфейс | - ЕХКВ |
| 2.10 | Интерфейсы внешних устройств ввода/вывода: | |
| | - интерфейс FDD | - 1 канал на 2 FDD:
3,5" (1,44 MB) |
| | - последовательный интерфейс | - RS-232 (COM1) |
| | - интерфейс Keyboard | - внешняя клавиатура PC |
| | - интерфейс VGA CRT | - внешний CRT монитор |
| | - интерфейс LAN | - Ethernet:
10/100 Мбит/с |
| | - интерфейс USB | - 1,6 Мбит/с, не более |
| 2.11 | Номинальное напряжение питания | - ~220 В, 50 Гц |
| 2.12 | Потребляемая мощность (без периферии) | - 60 ВА, не более |
| 2.13 | Потребляемый ток (без периферии) | - 250 мА, не более |
| 2.14 | Степень защиты оболочкой: | |
| | - лицевая панель | - IP54 |
| | - кожух | - IP20 |
| 2.15 | Габаритные размеры (корпус А) | - 439x340x140 мм |
| 2.16 | Масса | - 9,7 кг, 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** NC230-25, 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**, **USB1**. Управление каналом **USB2** производится контроллером канала платы **USB**.

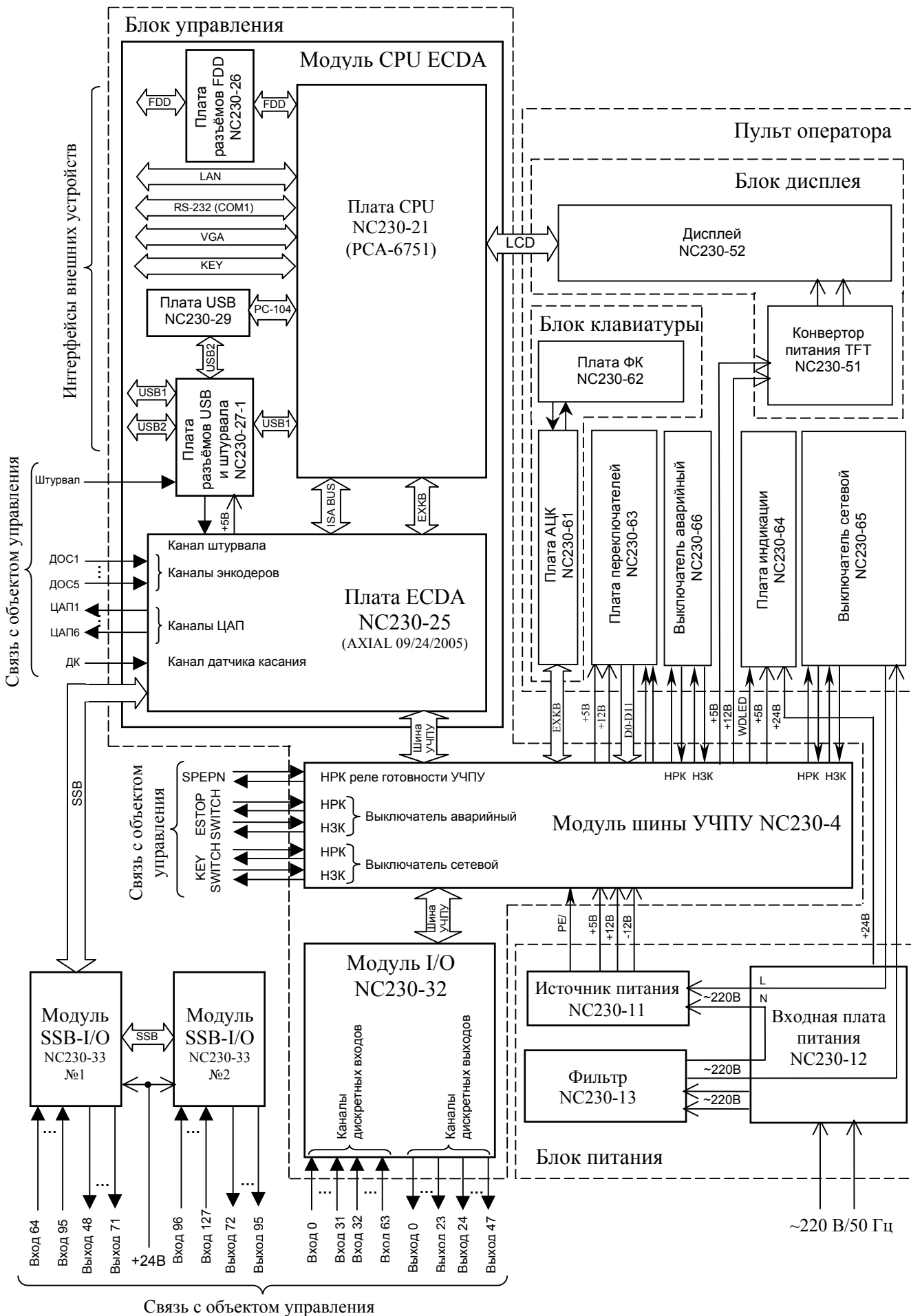



Рисунок 3.1 - Структурная схема УЧПУ NC-230

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 $\pm 0,25$ В); +12В, 3А (нерегулируемое); -12В, 1А (нерегулируемое).
	Входная плата питания	NC230-12	Входное напряжение: ~ 220В/50Гц, предохранитель 3А, разъем сетевого питания «220VAC 50Hz».
	Фильтр	NC230-13	~250В/3А; 50/60 Гц
Блок управления (БУ)	Модуль CPU ECDA	CPU ECDA	CPU: Intel Pentium MMX 266; ISA BUS 16 bit; шина PC-104; интерфейсы: RS-232, ЕХКВ, Keyboard, LCD, FDD, VGA, USB1, Ethernet. Разъемы: «VGA», «KEY», «RS232», «LAN». DOM 32/64/128 МВ. SDRAM 32/64/128 МВ. Контроллер периферии. Канал энкодера-5; канал штурвала-1, канал ЦАП 14разр.-6; канал ДК-1, канал SSB. Разъемы: энкодеры «1»-«5»; ЦАП и ДК-«6», канал SSB-«SSB». Разъемы: «FDD». Разъемы: штурвал «  », «USB1», «USB2». Интерфейс USB2.
	Плата CPU (PCA-6751)	NC230-21	
	Память (ЗУ)	NC230-23	
	Память (ОЗУ)	NC230-24	
	Плата ECDA	NC230-25	
	Плата разъемов FDD	NC230-26	
	Плата разъемов USB и штурвала	NC230-27-1	
	Плата USB	NC230-29	
Модуль шины	NC230-4	Обменные сигналы БУ. Реле готовности УЧПУ SPEPN. Схема контроля питания. Разъемы: 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. Разъемы: входы-«1», «2»; выходы-«3», «4».	
Пульт оператора (ПО)	Блок дисплея	-	Преобразует напряжение +12В в 550В (среднеквадратическое значение) для ламп подсветки дисплея. Цветной, ЖК, плоский экран: TFT 10.4", 640x480 (LG LB104V03-A1).
	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	Кнопка-грибок красного цвета: ~240В/3А	
-	Вентилятор	NC230-7	Питание +12В
Корпус	Кожух	NC230-8	Габариты: корпус А - 439x340x140 мм
	Лицевая панель	NC230-9	
	Плѐнка АЦК	NC230-91	
	Плѐнка ФК	NC230-92	
	Плѐнка СК	NC230-93	
Внешний модуль	Модуль расширения входов/выходов	SSB-I/O NC230-33	Каналы входов 12МА/24В -32; каналы выходов 50МА/24В -24. Разъемы: «32IN», «24OUT», «SSB-IN», «SSB-OUT», «+24V». Количество модулей-1 или 2 штуки.
	Кабель SSB	-	Связь по каналу SSB, количество кабелей - 1 или 2 шт. (см. рисунок 3.2).

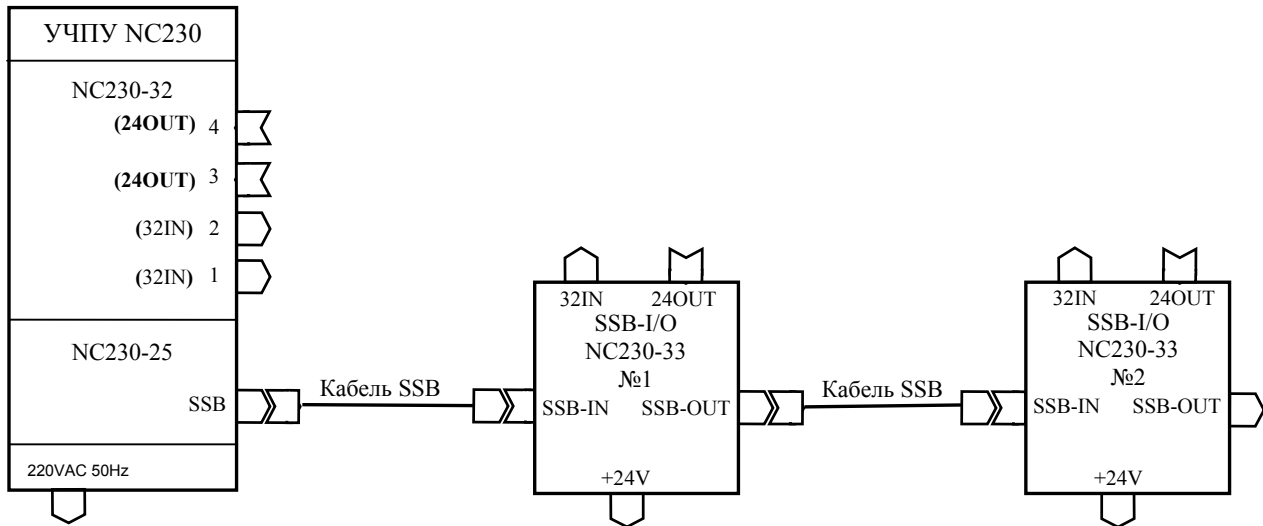


Рисунок 3.2 – Схема соединения УЧПУ NC-230

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 **ЕХКВ** через плату **ЕСДА**, 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.

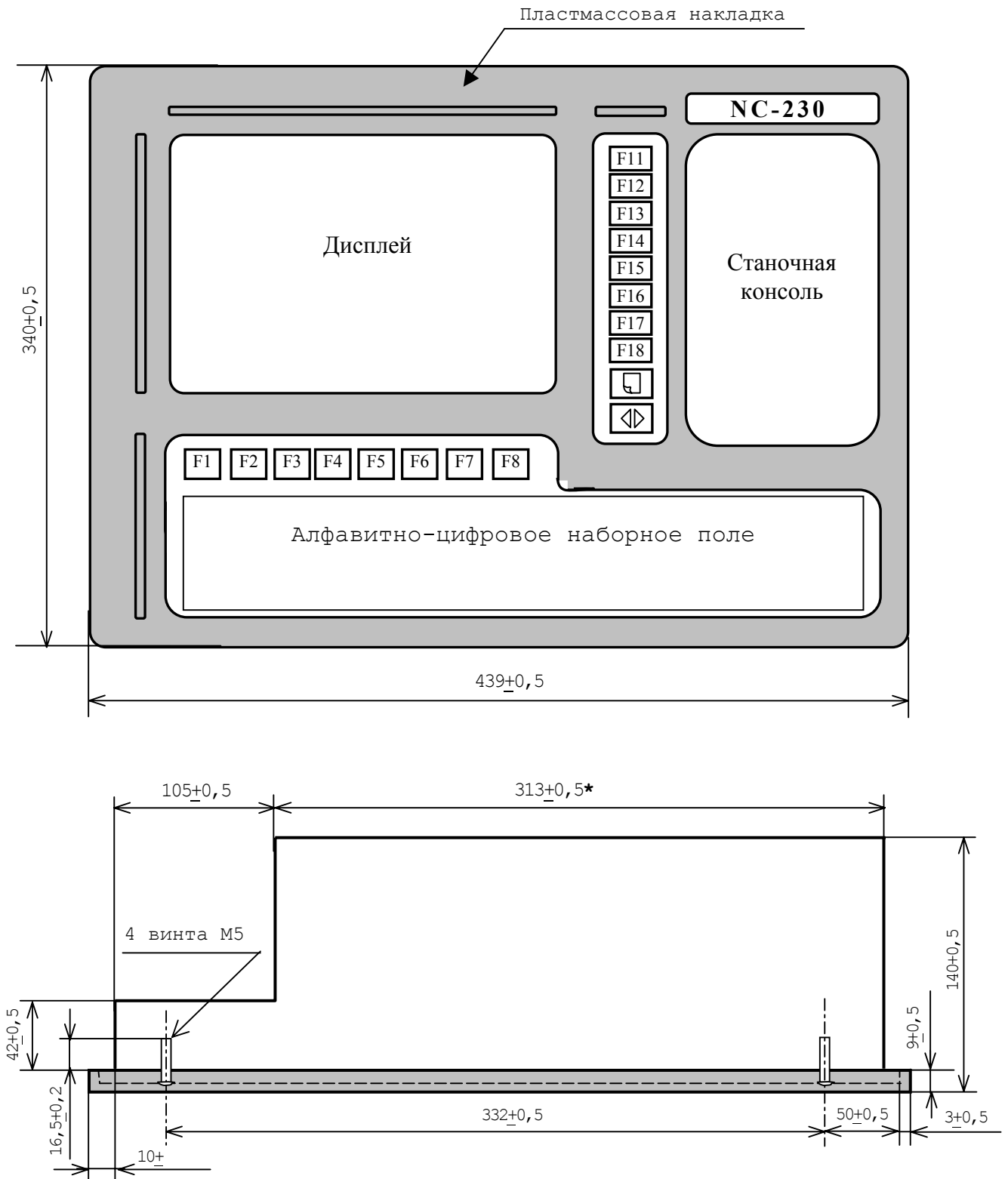
3.1.5 Связь УЧПУ с объектом управления и дополнительными устройствами ввода/вывода осуществляется через внешние разъемы. Перечень внешних разъемов УЧПУ, их месторасположение, обозначение и назначение указаны в таблице 3.2.

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

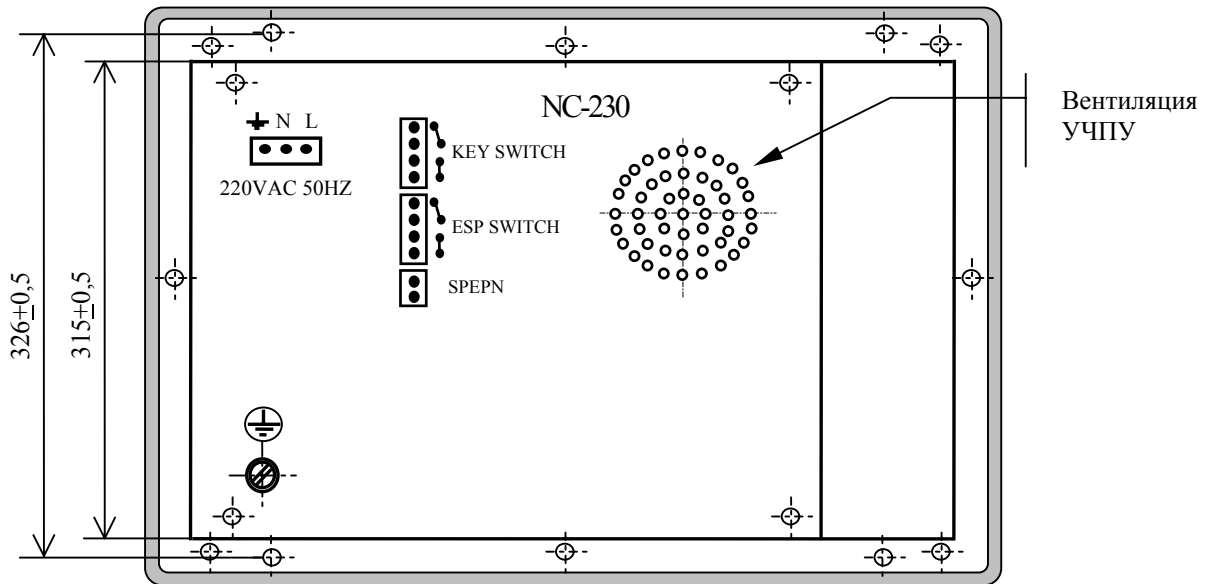


Рисунок 3.4 - Вид на заднюю панель УЧПУ NC-230

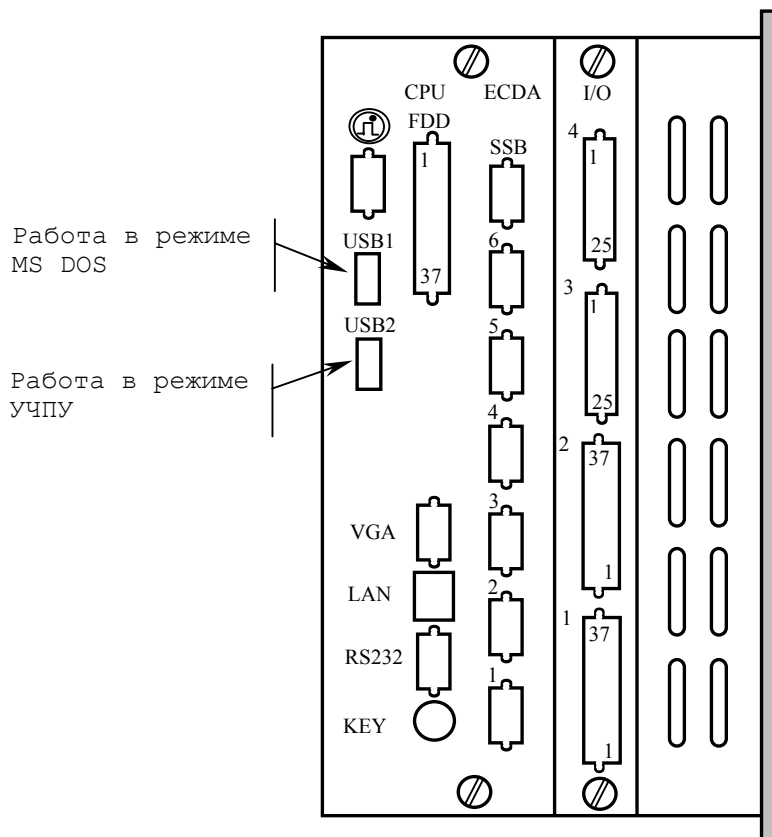


Рисунок 3.5 - Панель разъёмов УЧПУ NC-230

Таблица 3.2 – Внешние разъёмы УЧПУ NC-230

Модуль	Разъём			
	обозначение и тип	количество контактов	количество разъёмов	назначение
CPU ECDA	RS232 вилка DPSR 9-M	9	1	Канал RS-232
	FDD розетка DPSR 37-F	37	1	Связь с FDD
	VGA розетка DPSRH 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 MS DOS)
	USB2 розетка USBA-4G	4	1	Канал USB2 (работа в режиме УЧПУ)
	SSB вилка DPSR 9-M	9	1	Канал SSB
	1,2,3,4,5 розетка DPSR 9-F	9	5	Входы энкодеров
	6 вилка DPSRH 15-M	15	1	Выходы ЦАП, вход ДК
I/O NC230-32	1,2 вилка DPSR 37-M	37	2	Дискретные входы
	3,4 розетка DPSR 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 кожуха

ха 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 три дискеты 3,5" (1,44 МВ) с копией поставляемой версии ПрО:

- COPYFLASH №0: загрузочная дискета;
- FLASH.RAR №1: дискета с архивными файлами ПрО;
- FLASH.R00 №2: дискета с архивными файлами ПрО.

3.5.2 Комплект эксплуатационной документации включает:

- Руководство по эксплуатации;
- Формуляр;
- Руководство оператора;

- Руководство оператора, часть 2. Визуальное программирование;
- Руководство программиста МС/ТС;
- Руководство по характеристике;
- Программирование интерфейса PLC;

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

Таблица 3.3 – Перечень поставляемых разъемов

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 ДПС
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 разъему «SPEPN»
Розетка MSTB 2.5/3-STF-5.08	1	Кабель к разъему «220VAC 50Hz»
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5.08	1	Кабель к разъему «ESP SWITCH»
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5.08	1	Кабель к разъему «KEY SWITCH»

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

В обязательный комплект поставки УЧПУ входят готовые кабели:

- кабель FDD, длиной 0,6 м;
- кабель USB, длиной 1,0 м.

3.5.4 Резервные дискеты служат для восстановления ПрО в случае потери системных файлов. Процедура восстановления ПрО приведена в документе «Руководство по характеристике».

3.5.5 Для УЧПУ в корпусе А в комплект поставки дополнительно входит отвертка (1 шт.) и комплект крепежных 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 приведен в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Дополнительное оборудование, поставляемое по заказу

Обозначение	Наименование модуля	Кол-во	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>		
NC110-75B	Электронный штурвал LGF-12-003B-100	1/2	Ø 80 мм
NC310-75A	Электронный штурвал ZBG-5-003-100	1/2	Ø 60 мм
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. 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 разъемов **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 разъем «**FDD**» платы NC230-26 для питания **FDD**. Питание +5В через разъемы «**1**»-«**5**» модуля **CPU ECDA** подаётся на энкодеры, через разъем «**Ⓜ**» - на штурвал, через разъемы «**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/8 А, не менее
нерегулируемое	+12,00 В/2 А, не менее
нерегулируемое	-12,00 В/1 А, не менее
- выходная мощность: 100 ВА, не более

4.3 Состав блока питания

4.3.1 Источник питания NC230-11, входная плата питания NC230-12 и фильтр NC230-13 выполняют функции блока питания УЧПУ.

4.3.2 В УЧПУ применяется импульсный источник питания NC230-11 типа HF100W-T-A/UP09013010. Характеристики источника питания указаны в п.4.2. Напряжение с выходов источника питания и импульсный сигнал **PE/** по кабелю питания поступает в модуль шины NC230-4 (**J4**).

Работа источника питания находится под контролем схемы, которая расположена в модуле шины NC230-4 (см. п.7.2).

Исправность вторичного питания УЧПУ индицируется светодиодом «**DC**», который выведен на лицевую панель ПО.

4.3.3 Входная плата питания NC230-12.

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

4.3.3.2 Цепь фазного провода **L** первичной цепи имеет выключатель сетевого питания NC230-66, который установлен в ПО.

4.3.3.3 Узел стабилизации преобразует входное напряжение ~220В в напряжение 24В, которое используется для работы индикатора «**АС**». Индикатор «**АС**» установлен в плате индикации NC230-64 ПО и предназначен для контроля сетевого питания.

4.3.4 Фильтр NC230-13 в первичной цепи служит для подавления сетевых помех на входе УЧПУ.

5 МОДУЛЬ CPU ECDA

5.1 Плата CPU NC230-21

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

- CPU: Pentium MMX 266 MHz
- SDRAM: 64/128 MB
- Flash Disk: DOM 32/64/128 MB
- интерфейс FDD: 1 канал на 2 FDD: 3,5" (1,44 MB)
- интерфейс EIDE HDD: 1 канал на 2 устройства:
HDD/Flash Disk: DOM
- интерфейс PCI SVGA:
 - а) видеопамять: DRAM: 2MB
 - б) канал VGA CRT:
 - тип дисплея: CRT monitor
 - разрешение: 1024x768 (256 цветов)
 - в) канал VGA LCD:
 - тип дисплея: color TFT LCD Panel
 - разрешение: 640x480
- интерфейс ЕХКВ: клавиатура УЧПУ: 79 клавиш
- последовательный порт: COM1: RS-232; COM2: RS-232/422/485
- интерфейс LAN: Ethernet 10/100 Мбит/с
- интерфейс USB: спецификация 1.0
- локальная шина: ISA BUS 16 bit
- локальная шина: PC-104

5.1.2 Плата **CPU** является встраиваемой процессорной платой типа **PCA-6751**. Плата **CPU** построена по принципу **ALL-IN-ONE** и имеет встроенный процессор **Intel Pentium MMX CPU 266 MHz**. Она включает все основные узлы, характеристики которых приведены в п.5.1.1. Расположение разъемов и джамперов платы **CPU PCA-6751**, их обозначение и назначение, все используемые интерфейсы приведены в приложении **A**.

5.1.3 В качестве ЗУ NC230-23 в плате **CPU PCA-6751** 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**», питание +5В на него подается с разъема **CN20**. В УЧПУ устанавливают **DOM**, ёмкостью 32/64/128 MB. Стандартно объём ЗУ 32 MB.

5.1.4 В плате **CPU PCA-6751** в качестве ОЗУ NC230-24 используется память типа **SDRAM**. Диапазон ОЗУ от 8 до 256 MB. ОЗУ устанавливают в разъемы «**SODIMM1**», «**SODIMM2**». Если присутствует только один модуль памяти **SODIMM**, его можно устанавливать в любой из указанных разъемов. В УЧПУ объём ОЗУ может быть 32/64/128 MB. Стандартно объём ОЗУ 64 MB.

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, установ-

ливаемых в **BIOS** фирмой-изготовителем УЧПУ, приведены в приложении **Б**.

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 неисправностей 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, перечисленным 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 установленной инструкции OLD в файле PGCFIL (проверить диск программой scandisk.exe). Выключение УЧПУ всегда должно выполняться после отключения станка.	-	Ош чтения OLD

5.1.7 Связь платы **CPU PCA-6751** с дисплеем **TFT NC230-52** осуществляется по кабелю сигналами интерфейса **LCD 24bit (CN5)**. Видеоадаптер имеет встроенную видеопамять **SDRAM**, ёмкостью 2 МВ.

5.1.8 Связь платы **CPU PCA-6751** с блоком клавиатуры ПО осуществляется через интерфейс **EXKB (CN17)**. 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 (CN11)**, **RS-232 (CN16)**, **Ethernet (CN13)** и **Keyboard (CN21)** платы **CPU PCA-6751** 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**» 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»

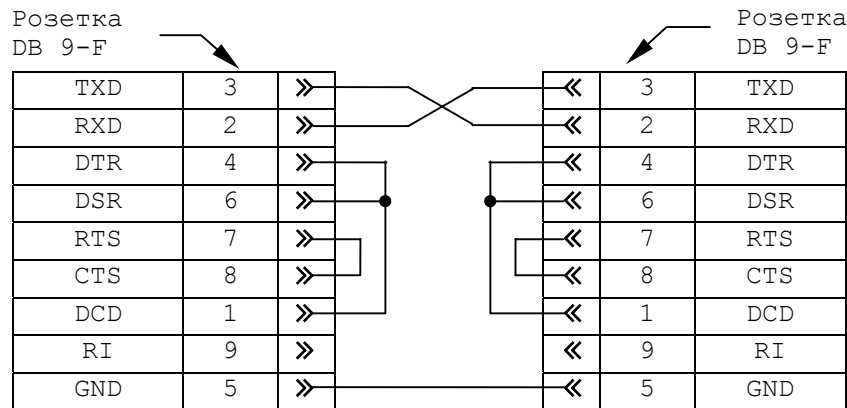
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	RED	9	NC
2	GREEN	10	GND
3	BLUE	11	NC
4	NC	12	NC
5	GND	13	H SYNC
6	GND R	14	V SYNC
7	GND G	15	NC
8	GND B	-	-

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

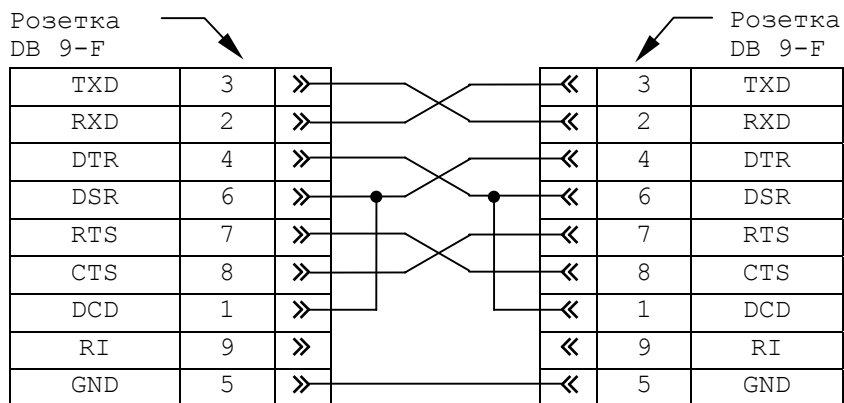
Таблица 5.3 - Сигналы разъёма «RS232»

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** в УЧПУ не используется. Последовательные порты **COM1** и **COM2** должны иметь следующие адреса обращения и уровни прерывания для микросхем **UART** в опции **INTEGRATED PERIPHERALS SETUP**. Пример установки:

On board UART 1 3F8/IRQ4
On board UART 2 2F8/IRQ3

5.1.9.3 На разъём «**LAN**» выведены сигналы интерфейса **Ethernet**. 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**. 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** 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 **SETUP**:

- 1) в опции меню **STANDARD CMOS SETUP** установить присутствие двух устройств:
Drive A: 1.44M, 3.5 in;
Drive B: 1.44M, 3.5 in.
- 2) в опции меню **BIOS FEATURES SETUP** установить:

Boot Sequence	:A,C
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 Сигналы универсального последовательного интерфейса **USB1** от платы **CPU PCA-6751** (CN4: конт. 1-4) выведены на разъём «**USB2**» лицевой панели модуля **CPU ECDA** через переходную плату разъемов **USB** и штурвала NC230-27-1 (**J10, J9**). Расположение и назначение разъемов платы NC230-27-1 приведено в приложении **A**.

Тип разъёма «**USB2**» указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «**USB2**» приведены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 - Сигналы разъёма «USB2»

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

Интерфейс **USB1** соответствует спецификации 1.0:

скорость обмена информацией - 1,5-12 Мбит/с;
напряжение питания внешних устройств - +5В;

ток потребления на одно устройство	- 500 мА, не более;
длина подключаемого кабеля	- 5 м, не более;
количество подключаемых устройств	- 127, не более.

Разъём «**USB2**» в режиме УЧПУ используют для работы с внешними устройствами ввода/вывода только в тех УЧПУ, которые имеют версию ПрО **3.60** и выше, так как эти версии имеют 32 разрядную операционную систему реального времени **RTOS-32**. Работу канала в этом случае поддерживает ПрО УЧПУ.

5.2 Плата USB NC230-29

5.2.1 На плате **USB NC230-29** реализован канал **USB2**. Канал **USB2** и обслуживающий его драйвер **USB380.EXE** являются разработками фирмы-изготовителя. Для маломощных внешних устройств в канале предусмотрено питание +5В.

5.2.2 Канал **USB2** организован на базе сигналов шины **PC104** процессора. Канал преобразует параллельный 8 разрядный код **D0-D7**, получаемый от **CPU** по шине **PC104**, в последовательность символов со служебными битами и выдаёт эту последовательность в канал связи **USB2**, а также выполняет обратное преобразование.

Расположение, обозначение и назначение элементов платы **USB NC230-29** приведено в приложении **A**.

5.2.3 Технические характеристики канала **USB2**:

а) скорость обмена информацией:	1,6 Мбит/с, не более
б) количество подключаемых устройств:	1
в) напряжение питания внешнего подключаемого устройства:	+5 В
г) ток потребления на одно устройство:	250 мА, не более
д) длина подключаемого кабеля:	5 м, не более

5.2.3 Сигналы канала **USB2** выведены на разъём **J3** платы NC230-29. Разъём **J3** кабелем соединяется с платой NC230-27-1 (**J8**). Затем сигналы канала **USB2** выводятся на разъём **J7**, который имеет маркировку «**USB1**» на лицевой панели модуля **CPU ECDA**, как показано на рисунке 3.5.

Расположение и назначение разъёмов платы NC210-27-1 приведено в приложении **A**. Тип разъёма «**USB1**» указан в таблице 3.2, сигналы разъёма «**USB1**» аналогичны сигналам разъёма «**USB2**» и приведены в таблице 5.7.

5.2.4 Разъём «**USB1**» в режиме УЧПУ используют для работы с внешними устройствами ввода/вывода только в тех УЧПУ, которые имеют версию ПрО до **3.60**, так как эти версии имеют 16 разрядную систему, совместимую с **MS DOS**. Программную поддержку в этом случае обеспечивает драйвер **USB380.EXE**, входящий в состав ПрО.

В УЧПУ NC-230 с версиями ПрО **3.60** и выше разъём «**USB1**» можно использовать только в режиме **MS DOS**.

5.3 Плата ECDA NC230-25

5.3.1 Состав и назначение платы ECDA NC230-25

5.3.1.1 Плата **ECDA** NC230-25 (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** NC230-25 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** NC230-25 приведено в приложении **A**.

5.3.1.2 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**.

5.3.1.3 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 **ALION/**), 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.

5.3.1.4 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 NC230-25** 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.

5.3.1.5 Плата **ECDA NC230-25** обеспечивает связь между следящими электроприводами подачи 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».

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

5.3.1.7 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**.

5.3.1.8 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».

5.3.2 Канал энкодера

5.3.2.1 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.

5.3.2.2 Канал энкодера имеет следующие характеристики:

а) напряжение питания энкодера:	5,00±0,25 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.

5.3.2.3 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 5.3 (инверсные сигналы **A-**, **B-**, **Z-** не показаны).

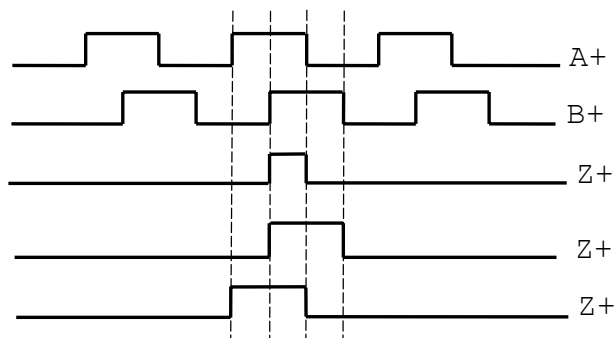


Рисунок 5.3

Пример сигналов энкодера, требующий изменения полярности одного из сигналов, приведен на рисунке 5.4.

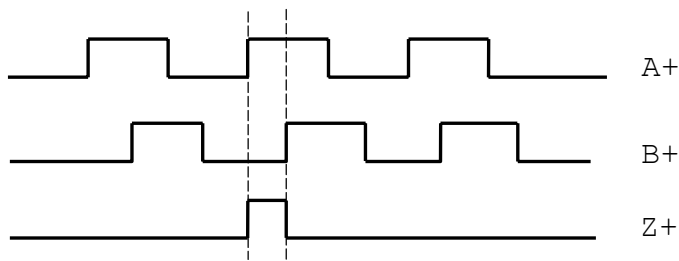
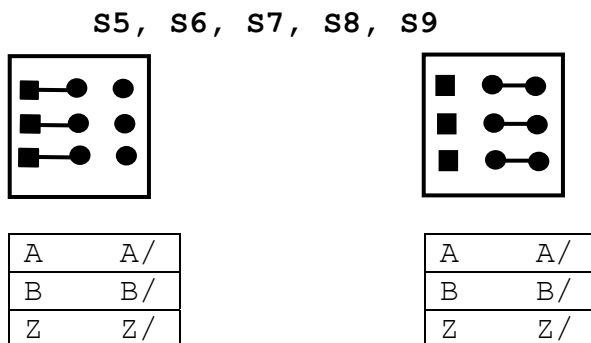


Рисунок 5.4

5.3.2.4 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 5.5.

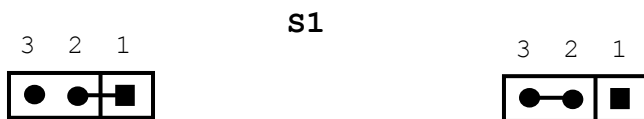


а) положительная полярность б) отрицательная полярность

Рисунок 5.5 - Выбор полярности сигналов энкодера A, B, Z

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

5.3.2.5 В плате **ECDA** производится контроль обрыва связи энкодера или его питания. Аппаратное разрешение контроля задаётся перемычкой **S1** сразу по всем каналам в соответствии с рисунком 5.6. По умолчанию устанавливают разрешение контроля обрыва связи энкодера.



а) контроль запрещён б) контроль разрешён

Рисунок 5.6 - Установка разрешения контроля обрыва связи энкодера

5.3.2.6 Каналы энкодеров выведены на разъёмы «1»-«5» лицевой панели модуля **CPU ECDA** (розетка **DPSR 9-F**). Номер разъёма соответствует номеру канала датчика. Расположение контактов розетки **DPSR 9-F** показано на рисунке 5.7. 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

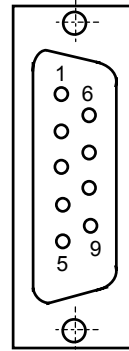


Рисунок 5.7

5.3.2.7 Подключение энкодеров к УЧПУ производится по схеме, представленной на рисунке 5.8.

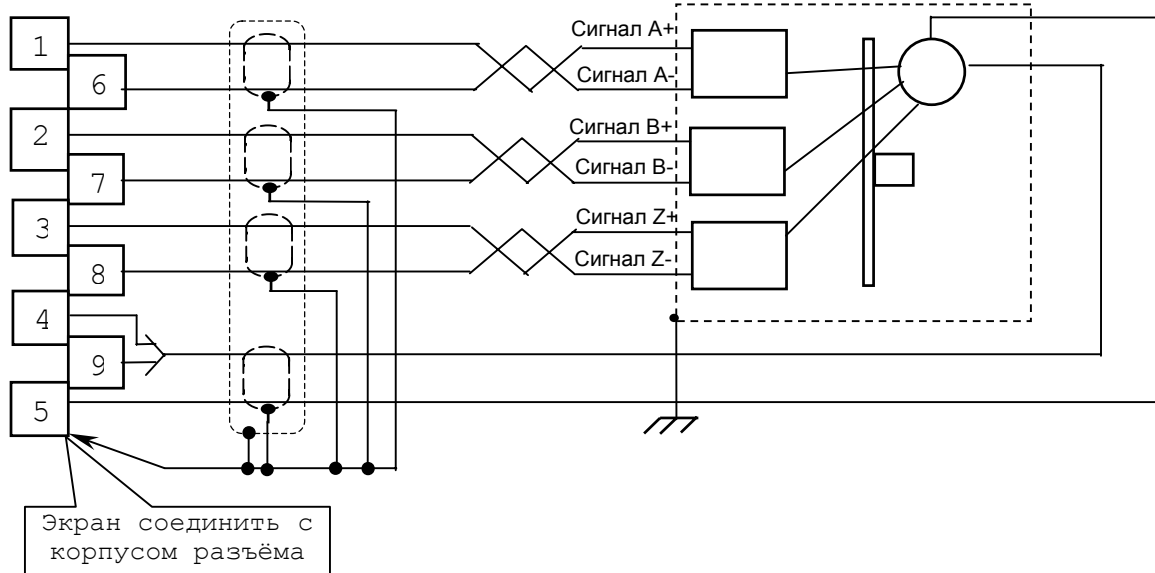


Рисунок 5.8 - Схема подключения энкодера к УЧПУ

5.3.3 Цифро-аналоговый преобразователь

5.3.3.1 Характеристики ЦАП:

- | | |
|--|--------------------------------|
| а) количество каналов: | 6 |
| б) базовая микросхема: | AD7545 |
| в) выходное сопротивление: | 0,2 Ом |
| г) выходной ток: | 5 мА |
| д) диапазон выходного сигнала: | $\pm 10,0$ В |
| е) линейный участок: | $\pm 8,5$ В |
| ж) разрешающая способность: | 14 разрядов
(13 разр.+знак) |
| и) номинальная дискретность в диапазоне: | |
| - от минус 10 до минус 5 В | 2,440 мВ |
| - от минус 5 до плюс 5 В | 1,220 мВ |
| - от плюс 5 до плюс 10 В | 2,440 мВ |

Таблица 5.9 - Соответствие кодов выходному напряжению ЦАП

Шестнадцатиричный код (Hex)	Выходное напряжение ЦАП, мВ
9FFF	-10000.00
9CCF	- 9000.24
9B35	- 8500.00
999B	- 8000.48
9802	- 7500.00
9668	- 7000.73
9336	- 6000.97
8FFF	- 5000.00
8CCF	- 4000.24
8998	- 3000.48
8801	- 2500.00
8667	- 2000.73
8334	- 1000.93
8194	- 500.48
80A4	- 200.18
8052	- 100.09
8040	- 78.12
8020	- 39.06
8010	- 19.53
8008	- 9.76
8004	- 4.88
8002	- 2.44
8001	- 1.22
0000	0.00
0001	+ 1.22
0002	+ 2.44
0003	+ 3.66
0005	+ 6.10
0009	+ 10.98
0011	+ 20.75
0020	+ 39.06
0041	+ 79.34
0052	+ 100.97
00A4	+ 200.19
019A	+ 500.19
0334	+ 1000.95
0667	+ 2000.73
0801	+ 2500.00
0998	+ 3000.00
0CCF	+ 4000.24
0FFF	+ 5000.00
1336	+ 6000.97
1668	+ 7000.73
1802	+ 7500.00
199B	+ 8000.48
1B35	+ 8500.00
1CCF	+ 9000.24
1FFF	+ 9998.77

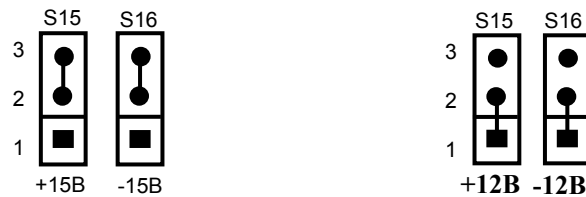
к) основная погрешность преобразования:

- в диапазоне $\pm 0,15$ В $\pm 2,5$ мВ, не более
- в остальном диапазоне $\pm 1\%$

л) дополнительная погрешность

- преобразования на каждые 10°C : не превышает основную

5.3.3.2 ЦАП может работать как при напряжении питания $\pm 12\text{В}$ от источника питания УЧПУ, так и при напряжении $\pm 15\text{В}$, полученном из $\pm 12\text{В}$ через преобразователь **DC1**. Выбор напряжения питания ЦАП производится переключками **S15**, **S16** в соответствии с рисунком 5.9. Преобразователь **DC1** может отсутствовать. По умолчанию устанавливают напряжение $\pm 12\text{В}$.



а) выбор $\pm 15\text{В}$

б) выбор $\pm 12\text{В}$

Рисунок 5.9 – Выбор напряжения питания ЦАП

5.3.3.3 ЦАП преобразует воздействия, поступающие на его вход в цифровом коде, в аналоговое напряжение. Напряжение поступает на приводы управляемого оборудования.

Соответствие кодов аналоговому напряжению на выходе ЦАП приведено в таблице 5.9. График выходного напряжения ЦАП представлен на рисунке 5.10.

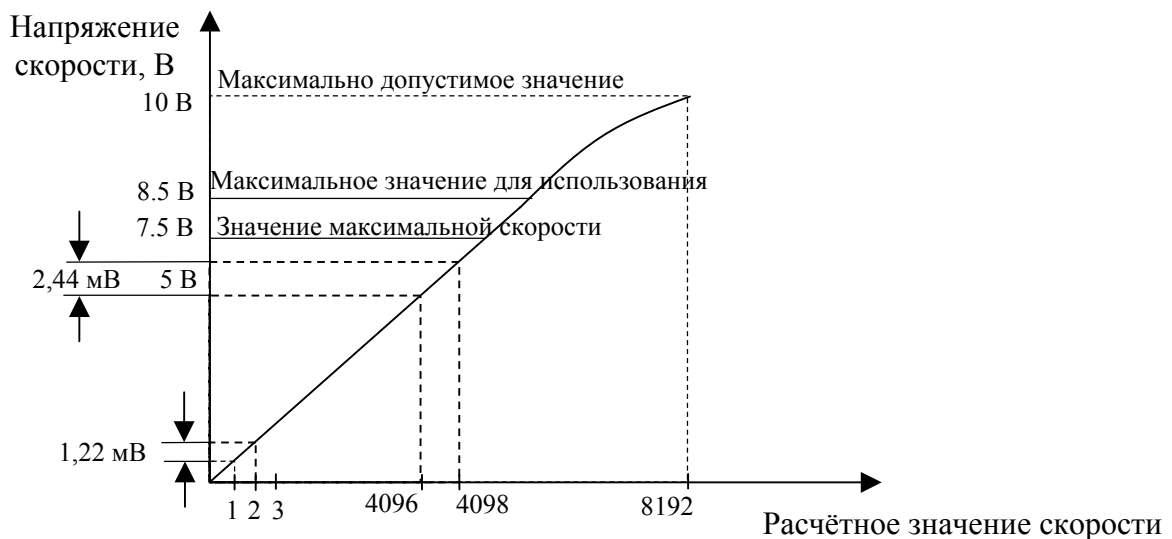
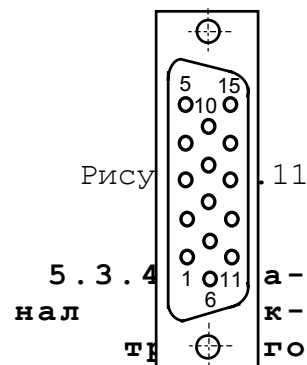


Рисунок 5.10 – График выходного напряжения ЦАП

5.3.3.4 Каналы ЦАП выведены на разъём «6» лицевой панели модуля **CPU ECDA** (вилка **DPSRH 15-M**). Расположение контактов вилки **DPSRH 15-M** показано на рисунке 5.11. Сигналы каналов ЦАП приведены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – Сигналы каналов ЦАП и ДК

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	-	9	Канал ЦАП4
2	Общий А ЦАП	10	Канал ЦАП2
3	Канал ЦАП5	11	ДК-
4	Канал ЦАП3	12	Общий А ЦАП
5	Канал ЦАП1	13	Общий А ЦАП
6	ДК+	14	Общий А ЦАП
7	Общий А ЦАП	15	Общий А ЦАП
8	Канал ЦАП6	-	-



штурвала

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

5.3.4.2 Характеристики канала электронного штурвала:

- а) напряжение питания штурвала: 5,00±0,25 В;
- б) тип входа: дифференциальный/одиночный (прямой)
- в) номенклатура входных сигналов:
 - основной (А+, А-/А+);
 - смещённый (В+, В-/В+);
- г) тип входных сигналов: прямоугольные импульсы;
- д) частота входных сигналов до учетверения: 200 кГц, не более;
- е) дискретность шага входного сигнала: 1/(4xN), 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.

5.3.4.3 Канал штурвала позволяет работать как со штурвалами, имеющими прямые и инверсные сигналы **А+**, **А-** и **В+**, **В-** (дифференциальный вход), так и со штурвалами, имеющими только прямые сигналы **А+** и **В+** (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



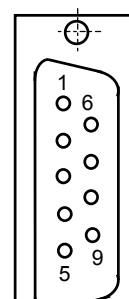
5.3.4.4 Канал штурвала выведен на разъём «» (розетка **DPSR 9-F**) лицевой панели модуля **CPU ECDA** через плату разъемов **USB** и штурвала NC230-27-1 (**J2, J1**). Расположение и назначение разъемов платы NC210-27-1 приведено в приложении **A**. Расположение контактов розетки **DPSR 9-F** показано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

Таблица 5.12 – Сигналы разъёма штурвала

Контакт	Сигнал
1	А+
2	В+
3	не используется



4	+5В
5	Общий
6	А-
7	В-
8	не используется
9	+5В

Рисунок 5.12

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». НЕСОБЛЮДЕНИЕ ДАННОГО ТРЕБОВАНИЯ ВЕДЁТ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ФОТОЭЛЕМЕНТА И МИКРОСХЕМЫ ШТУРВАЛА.

5.3.5 Канал датчика касания

5.3.5.1 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 |

5.3.5.2 Иллюстрация работы датчика касания приведена на рисунке 5.13.

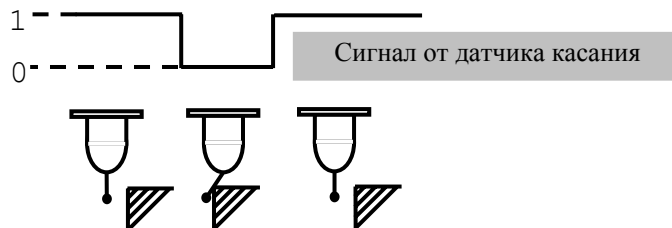
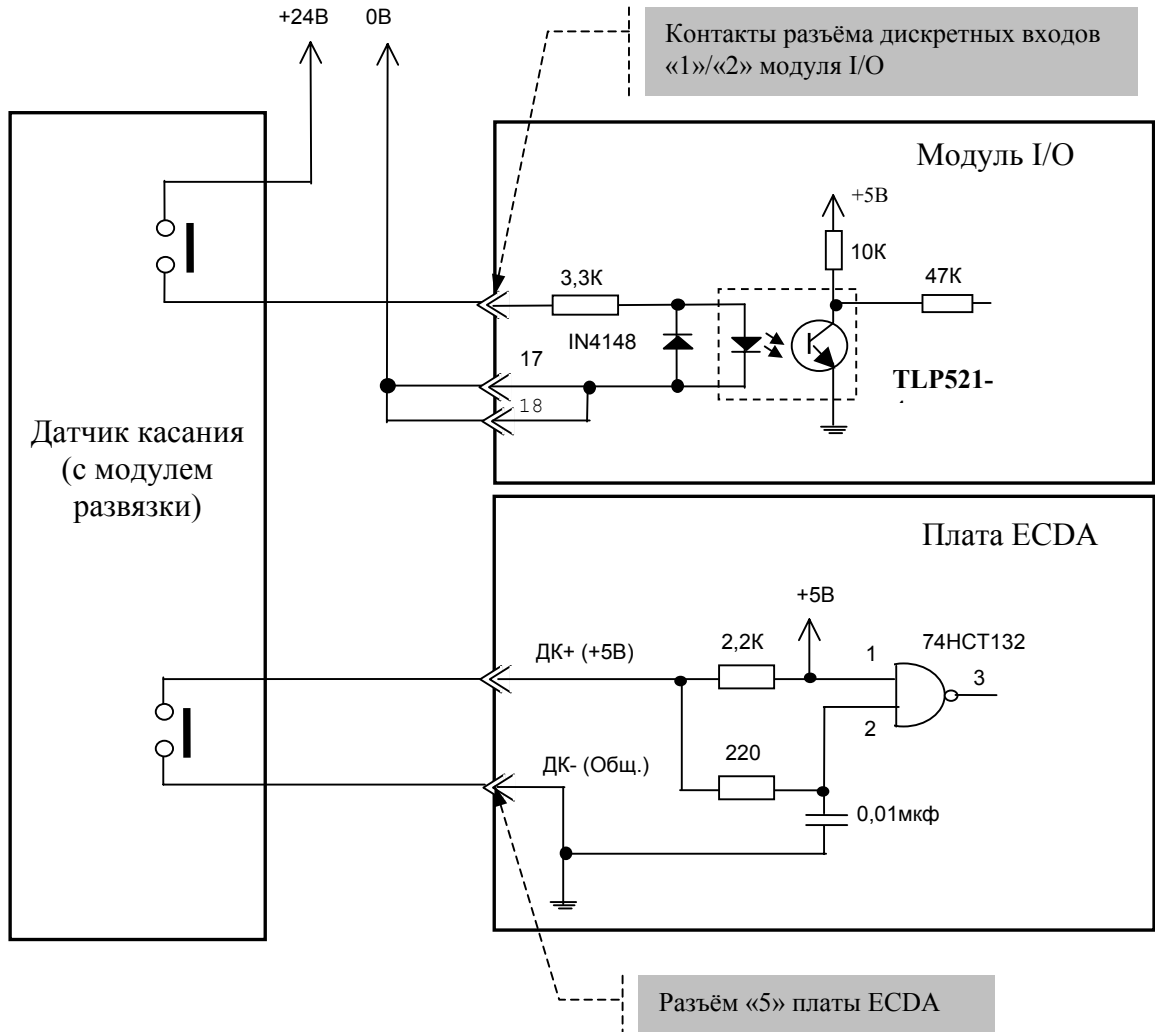


Рисунок 5.13 - Иллюстрация работы датчика касания

5.3.5.3 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 $U_{пит.} = (15-35)V$. Номинальное напряжение питания модуля развязки $+24V$, номинальный ток $I_{ном.} = 13mA/24V$.

Рисунок 5.14 - Общий случай подключения ДК к УЧПУ

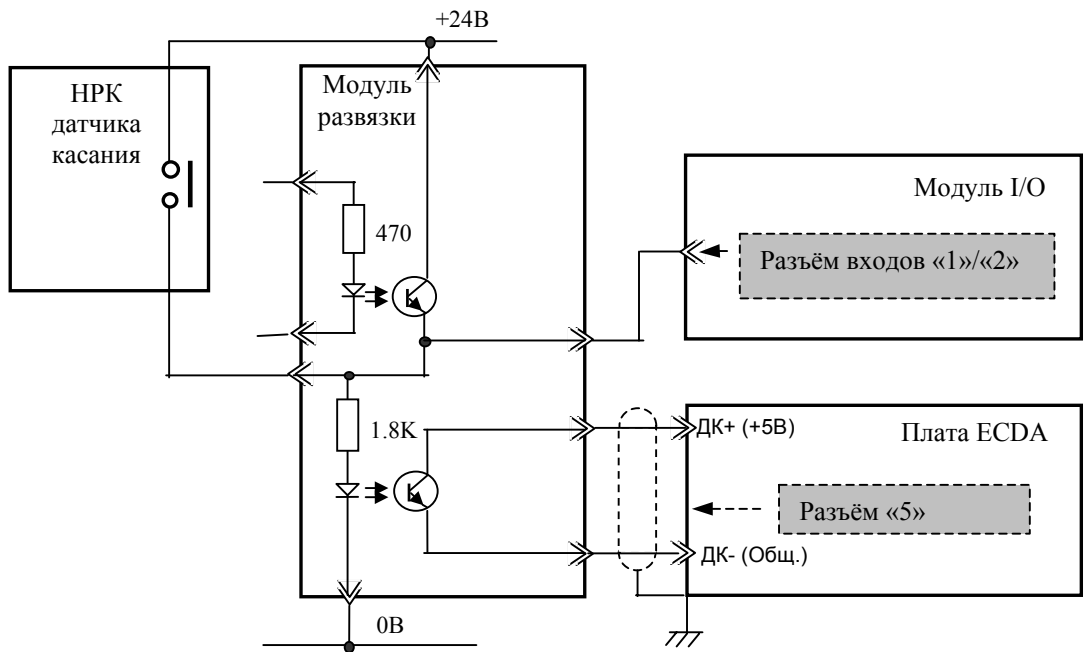


Рисунок 5.15 - подключения к УЧПУ ДК с нормально разомкнутыми контактами (НРК)

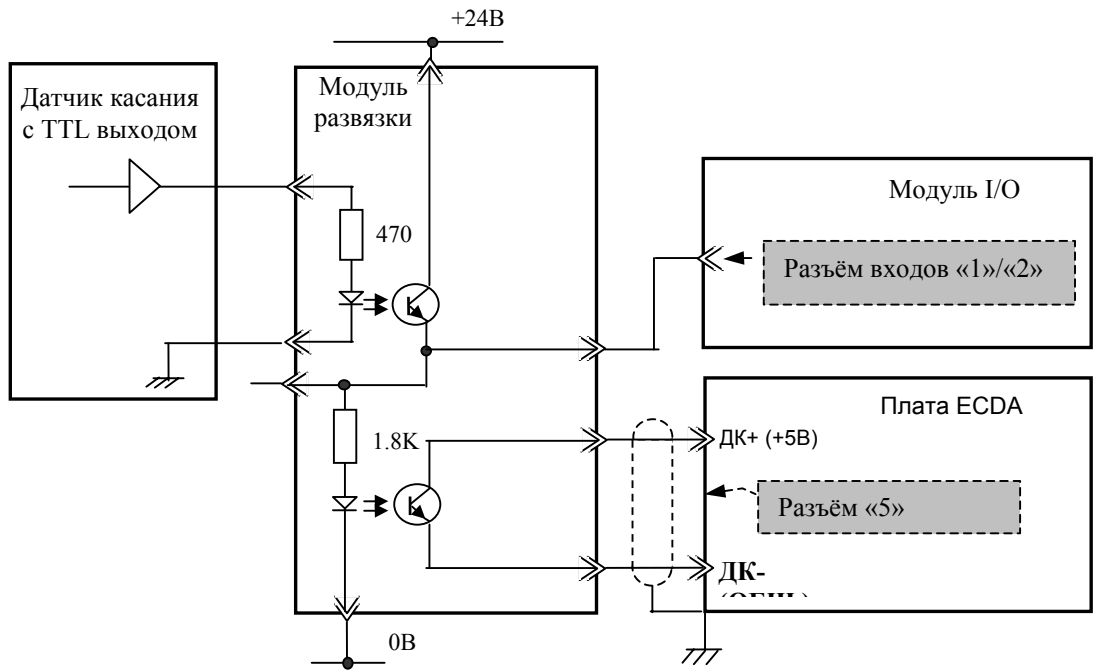


Рисунок 5.16 - Подключения к УЧПУ ДК с TTL выходом

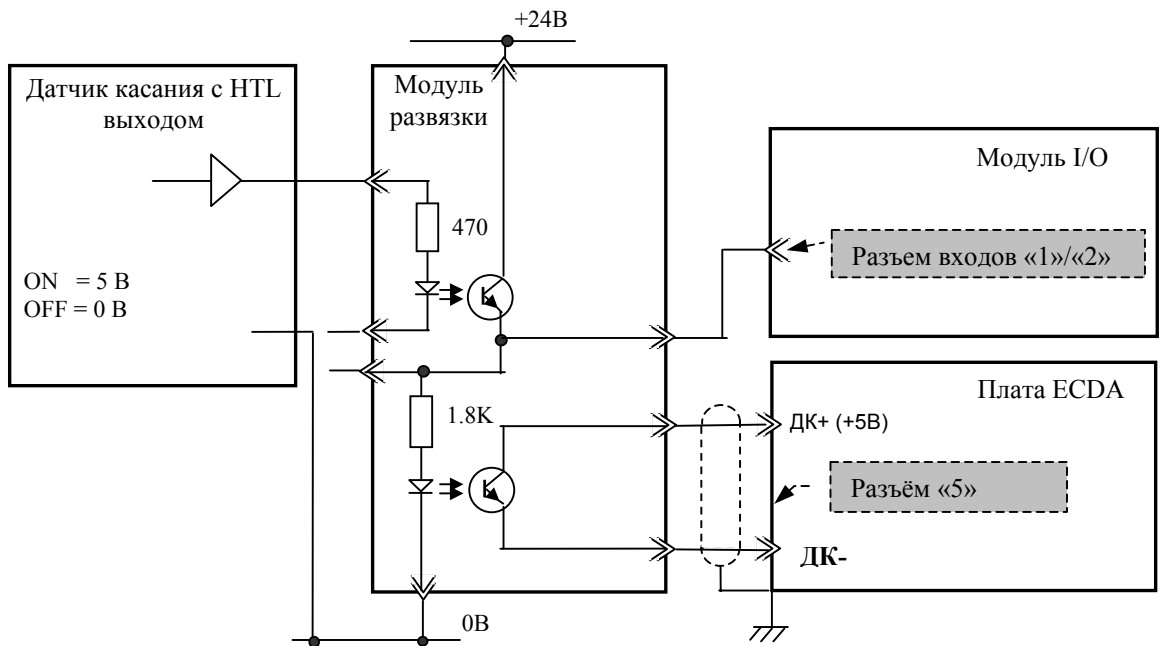


Рисунок 5.17 - Подключение к УЧПУ ДК с NTL выходом

5.3.5.4 Сигналы канала датчика касания выведены на разъём «6» лицевой панели модуля **CPU ECDA** (вилка **DPSRH 15-M**). Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.11. Контакты сигналов датчика касания «ДК+» и «Общий ДК» в разъёме «6» указаны в таблице 5.10.

5.3.5.5 Подключать ДК следует через модуль оптронной развязки. Подключение ДК к УЧПУ через канал датчика касания в общем случае показано на рисунке 5.14. Конкретные примеры подключения ДК к УЧПУ через канал датчика касания представлены на рисунках 5.15-5.17.

5.3.5.6 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 5.14-5.17, 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 щупа указана в документе «Руководство по характеристизации».

5.3.6 Синхронный последовательный канал SSB

5.3.6.1 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 (8 мс), 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 5.18.

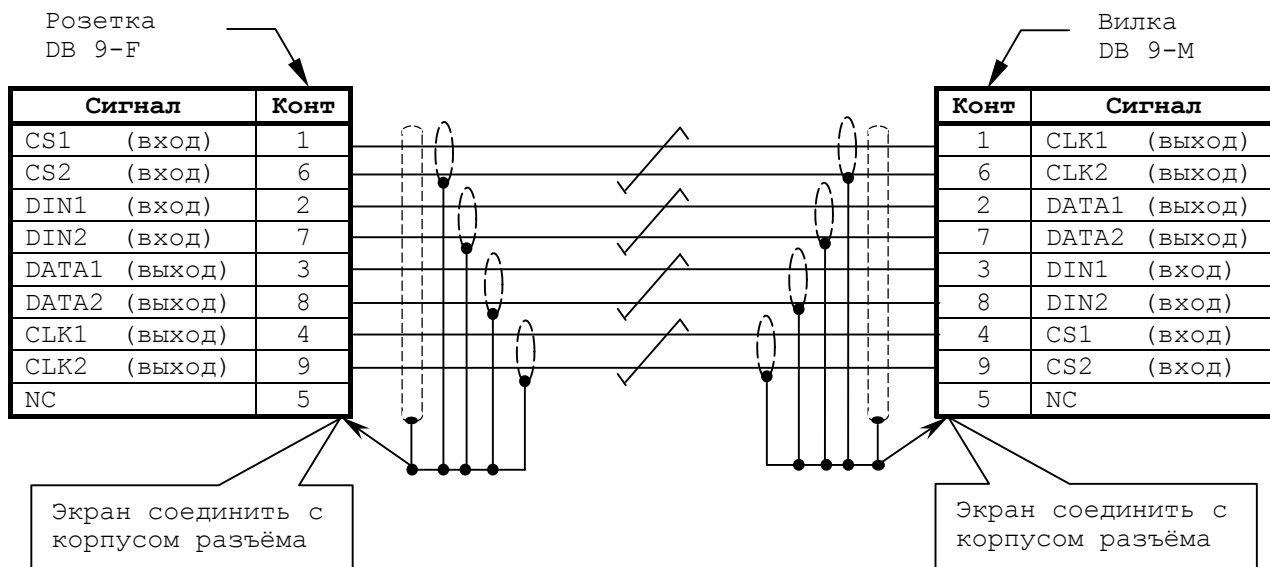


Рисунок 5.18 - Схема кабеля **SSB**

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

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

5.3.6.3 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 **B**.

Вариант расширения входов/выходов УЧПУ задаётся перемычками **S20**, **S21** на плате **ECDA** NC230-25 в соответствии с рисунком 5.19.



Рисунок 5.19 - Выбор варианта расширения входов/выходов УЧПУ

5.3.6.4 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 5.20. Сигналы канала приведены в таблице 5.13.

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)	-	-

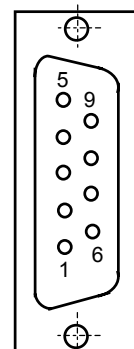


Рисунок 5.20

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 «А» – 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 «А», 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: | 12 мА/24 В |
| г) постоянная времени входного фильтра: | 5 мс |
| д) электрическая прочность оптоизоляции: | 1500 В, 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:	50 мА/24 В

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
Vx7 (I00A07)	8	Vx39 (I01A07)	8
Vx8 (I00A08)	9	Vx40 (I01A08)	9
Vx9 (I00A09)	10	Vx41 (I01A09)	10
Vx10 (I00A10)	11	Vx42 (I01A10)	11
Vx11 (I00A11)	12	Vx43 (I01A11)	12
Vx12 (I00A12)	13	Vx44 (I01A12)	13
Vx13 (I00A13)	14	Vx45 (I01A13)	14
Vx14 (I00A14)	15	Vx46 (I01A14)	15
Vx15 (I00A15)	16	Vx47 (I01A15)	16
0В	17	0В	17
0В	18	0В	18
0В	19	0В	19
Vx16 (I00A16)	20	Vx48 (I01A16)	20
Vx17 (I00A17)	21	Vx49 (I01A17)	21
Vx18 (I00A18)	22	Vx50 (I01A18)	22
Vx19 (I00A19)	23	Vx51 (I01A19)	23
Vx20 (I00A20)	24	Vx52 (I01A20)	24
Vx21 (I00A21)	25	Vx53 (I01A21)	25
Vx22 (I00A22)	26	Vx54 (I01A22)	26
Vx23 (I00A23)	27	Vx55 (I01A23)	27
Vx24 (I00A24)	28	Vx56 (I01A24)	28
Vx25 (I00A25)	29	Vx57 (I01A25)	29
Vx26 (I00A26)	30	Vx58 (I01A26)	30
Vx27 (I00A27)	31	Vx59 (I01A27)	31
Vx28 (I00A28)	32	Vx60 (I01A28)	32
Vx29 (I00A29)	33	Vx61 (I01A29)	33
Vx30 (I00A30)	34	Vx62 (I01A30)	34
Vx31 (I00A31)	35	Vx63 (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, 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 разъемов 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 разъем **J4**. Сигналы интерфейса УЧПУ формируются в плате **ECDA** NC230-25 и через разъем **J10** передаются в модуль шины NC230-4 (**J2**). По плате модуля шины питание и сигналы интерфейса УЧПУ разводятся на промежуточные разъемы, 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 разъем **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** перейдет на низкий уровень, что приведет 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 разъем **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.

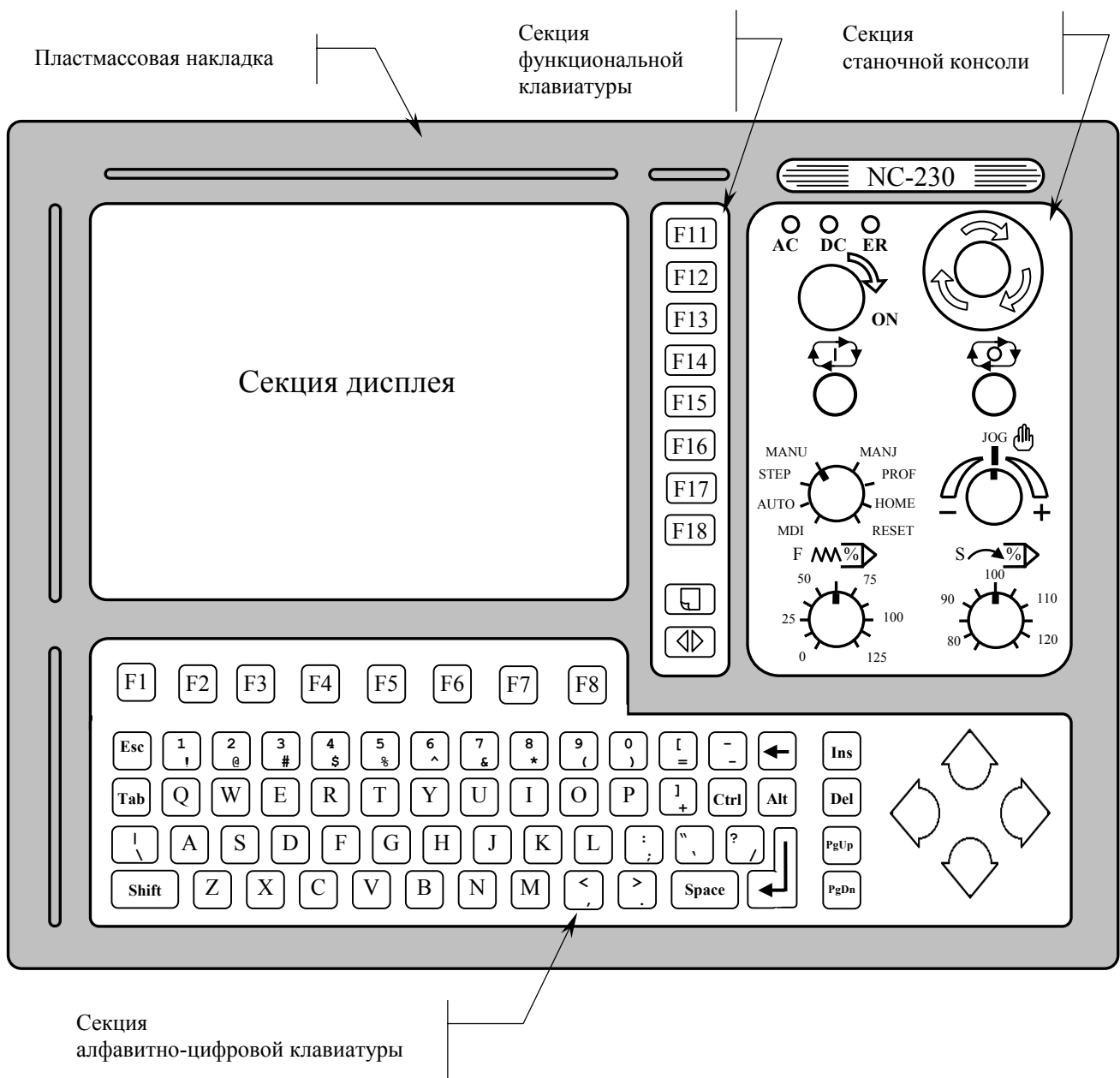


Рисунок 8.1 - Пульт оператора УЧПУ

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

8.2.1.1 Конвертор питания **TFT** NC230-51 (**TPI-02-0426-K**) предназначен для преобразования постоянного напряжения +12В в переменное напряжение для питания ламп подсветки дисплея. Расположение и обозначение элементов платы конвертора питания **TFT** NC230-51 приведено на рисунке 8.2.

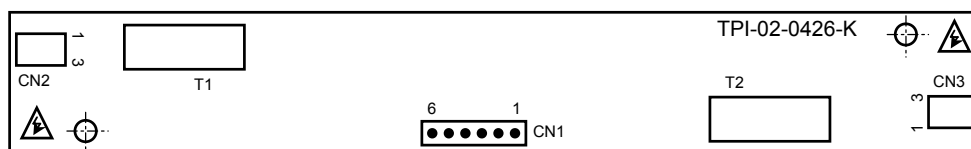


Рисунок 8.2 – Расположение разъемов платы конвертора TFT NC230-51

Постоянное напряжение +12В и +5В поступает на разъем **CN1** с модуля шины NC230-4 (**J12**). Сигналы разъема **CN1** представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Сигналы разъема CN1

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

Напряжение переменного тока для питания ламп подсветки дисплея выводится на два выходных разъема **CN2**, **CN3**. Сигналы разъемов **CN2**, **CN3** указаны в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Сигналы разъема питания ламп подсветки CN2, CN3

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

8.2.1.2 В качестве дисплея в ПО используется цветная жидкокристаллическая панель **TFT** типа **LG LB104V03-A1**. Для подсветки экрана применяются две флуоресцентные лампы, установленные внутри дисплея. Управление дисплеем производится платой **CPU** NC230-21 через интерфейс **LCD 24bit (CN5)** по кабелю **TFT**. Дисплей имеет на плате управления разъем (вилка 31 конт.) для подключения кабеля **TFT** и два кабеля с разъемами **C1A** (розетка на 3 конт.) для подключения ламп подсветки к разъемам питания **CN2** и **CN3** на плате конвертора питания **TFT** NC230-51.

8.2.2 Блок клавиатуры включает плату АЦК NC230-61 и плату ФК NC230-62. На плате АЦК установлены 61 клавиша алфавитно-цифрового набора, 8 функциональных клавиш «F1»–«F8» и контроллер

клавиатуры. На плате ФК установлены 8 функциональных клавиш «**F11**»-«**F18**» и две специальные клавиши «**ПРОКРУТКА**» и «**ПЕРЕХОД**».

Контроллер клавиатуры управляет клавиатурой как платы АЦК, так и платы ФК. Связь между платами осуществляется плоским кабелем. Связь платы **CPU (CN17)** с контроллером клавиатуры на плате АЦК NC230-61 (**J1**) осуществляется сигналами интерфейса **EXKB** через плату **ECDA NC230-25 (J8, J10)** и модуль шины NC230-4 (**J2, J1**).

8.2.3 На плате переключателей NC230-63 установлены переключатели «**F**», «**S**», «**JOG**», «**MDI, ..., RESET**» и две программируемые кнопки: «**1**» (**ПУСК**) и «**0**» (**СТОП**). Плата NC230-63 (**J1**) плоским кабелем соединяется с модулем шины NC230-4 (**J7**), а затем по печати выходит на разъём интерфейса УЧПУ (**J2**). Управление переключателями и кнопками производится из платы **ECDA NC230-25** микросхемой **U7K** через шину УЧПУ.

8.2.3.1 Все переключатели имеют 12 положений. В переключателях «**F**», «**S**», «**JOG**» зафиксированы и используются только 11 положений, в переключателе режимов – 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 .

8.2.3.2 Каждая из кнопок «**1**» (**ПУСК**) и «**0**» (**СТОП**) имеет встроенную лампочку подсветки. В кнопке «**1**» (**LAS1-AY-11-GRN**) лампочка закрыта зелёным колпачком, а в кнопке «**0**» (**LAS1-AY-11-RED**) – красным. 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.

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

8.2.4 На плате индикации NC230-64 установлены индикаторы «**AC**» «**DC**», «**ER**».

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

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

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 УЧПУ NC230-65 представляет собой замок с ключом. На панель ПО выводится замочная скважина сетевого выключателя, куда вставляется ключ. Включение питания УЧПУ произ-

водится поворотом ключа вправо по стрелке до положения «**ON**». Выключается УЧПУ поворотом ключа влево до первоначального положения.

Сетевой выключатель имеет две пары НРК и одну пару НЗК. Одна пара НРК проводами соединяется с входной платой питания NC230-12, где используется в цепи фазного провода **L** для включения/выключения 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 3.4.

8.2.6 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.

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 ~220 В, частотой 50 Гц 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 0,1 Ом.

9.2.2 Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

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

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 36 В. 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 ± 24 В;
- силовые кабели напряжением ~ 220 В, ~ 380 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 20 см; 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 иметь специальные разъёмы, обеспечивающие соединение экрана с корпусом на обоих концах кабеля; исключением являются кабели аналоговых сигналов ЦАП ± 10 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 и 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 **«AC»**.

11.11 Включить питание УЧПУ поворотом ключа в замке на ПО в положение **«ON»**, при этом на панели ПО должен загореться индикатор **«DC»** 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».

12 ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

12.1 Разъёмы и перемычки модуля CPU ECDA

12.1.1 Плата CPU NC230-21 типа PCA-6751

12.1.1.1 Расположение разъёмов и джамперов платы CPU NC230-21 типа PCA-6751 представлено на рисунке А.1. Обозначения на плате: «JP» – джампер, «CN» – разъём. Обозначение и назначение джамперов платы CPU типа PCA-6751 указаны в таблице А.1.

Примечание – Джампер состоит из двух или трёх металлических контактов в пластиковой основе, установленных на плате, и маленькой пластиковой «шляпки» с металлическим контактом внутри для замыкания контактов. Поэтому джамперы удобно использовать для установки конфигурации CPU, размыкая или замыкая контакты джамперов.

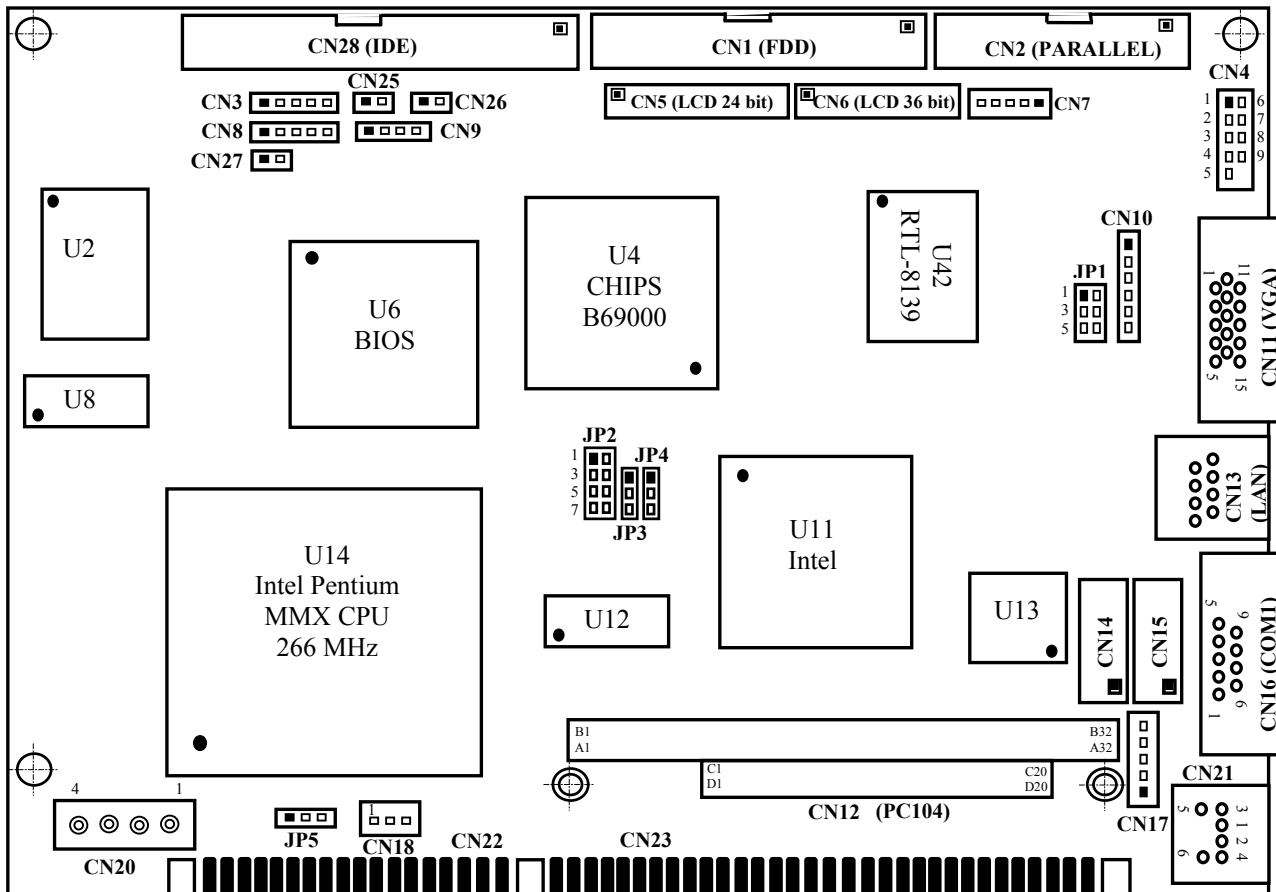
Таблица А.1 – Обозначение и назначение джамперов

Джампер	Назначение
JP1	Выбор интерфейса COM2: RS-232/422/485
JP2	Выбор типа LCD
JP3	Обнуление CMOS
JP4	Конфигурация таймера Watchdog

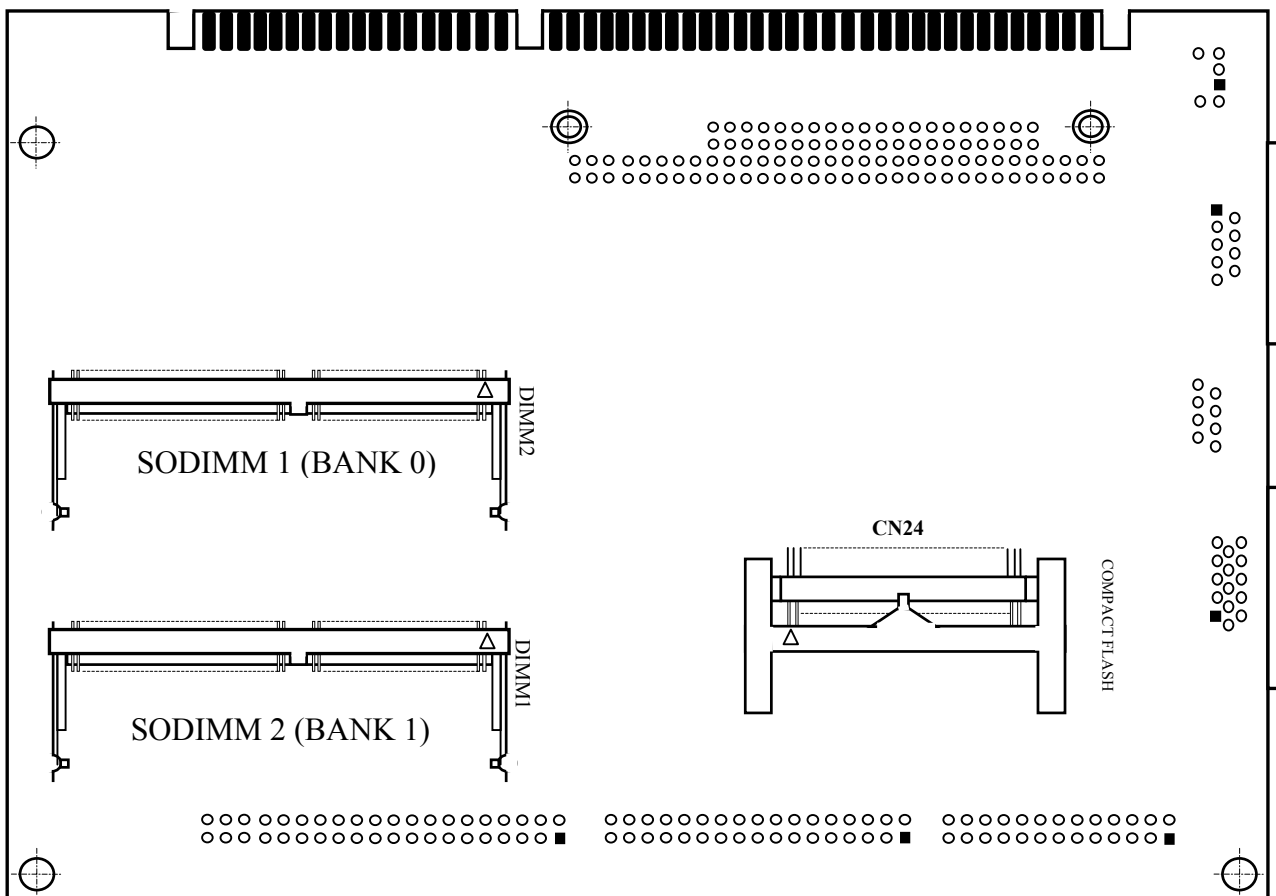
12.1.1.2 Обозначение и назначение разъёмов платы CPU типа PCA-6751 указаны в таблице А.2.

Таблица А.2 – Обозначение и назначение разъёмов

Обозначение	Назначение	Обозначение	Назначение
CN1	Интерфейс FDD	CN15	Интерфейс COM2: RS-232 (не используется)
CN2	Параллельный интерфейс (не используется)	CN16	Интерфейс COM1: RS-232
CN3	Индикация клавиатуры (не используется)	CN17	Интерфейс внешней клавиатуры EХKB
CN4	Интерфейс USB	CN18	Питание АТХ (не используется)
CN5	Интерфейс LCD 24 bit	CN19	Резерв
CN6	Интерфейс LCD 36 bit (не используется)	CN20	Питание АТ (питание DOM)
CN7	LCD инвертор (не используется)	CN21	Интерфейс Keyboard&PS/2 Mouse
CN8	IR (не используется)	CN22	ISA BUS
CN9	Интерфейс внешних колонок (не используется)	CN23	ISA BUS
CN10	Резерв	CN24	Интерфейс CompactFlash
CN11	Интерфейс VGA	CN25	Индикация обращения к HDD
CN12	Интерфейс PC-104	CN26	Вывод контактов кнопки «Сброс» (перезапуск CPU)
CN13	Интерфейс Ethernet	CN27	Контакты кнопки питания АТХ (не используется)
CN14	Интерфейс COM2: RS-422/485 (не используется)	CN28	Интерфейс EIDE



а) сторона элементов



б) сторона пайки

Рисунок А.1 - Расположение разъёмов и джамперов платы CPU PCA-6751

12.1.1.3 В таблицах А.3–А.29 указана информация, необходимая для выбора конфигурации **СРU**, а также приведены используемые в УЧПУ интерфейсы.

Таблица А.3 – Выбор интерфейса **COM2**: RS232/422/485 (**JP1**)

COM2	JP1
RS-232	Замкнуто 5-6
RS-422	Замкнуто 3-4
RS-485	Замкнуто 1-2

Таблица А.4 – Выбор типа **LCD** (**JP2**)

Тип LCD	JP2
1024x600 TFT 48K	Все переключки разомкнуты
800x600 DSTN2 48K	Замкнуто 5-6
1280x1024 DSTN 48K	Замкнуто 3-4
800x600 TFT2 48K	Замкнуто 3-4, 5-6
1024x600 DSTN	Замкнуто 1-2
800x600 DSTN 48K	Замкнуто 1-2, 5-6
1024x768 DSTN 48K	Замкнуто 1-2, 3-4
800x600 TFT1 48K	Замкнуто 1-2, 3-4, 5-6
800x600 DSTN	Замкнуто 7-8
800x600 DSTN	Замкнуто 5-6, 7-8
640x480 TFT 18 bit	Замкнуто 3-4, 7-8
1280x1024 TFT	Замкнуто 3-4, 5-6, 7-8
1024x768 TFT	Замкнуто 1-2, 7-8
640x480 DSTN	Замкнуто 1-2, 5-6, 7-8
640x480 Sharp TFT	Замкнуто 1-2, 3-4, 7-8
1024x768 DSTN	Замкнуто 1-2, 3-4, 5-6, 7-8

Таблица А.5 – Выбор режима **CMOS** (**JP3**)

Режим	JP3
Normal	Замкнуто 1-2
Очистка CMOS	Замкнуто 2-3

Таблица А.6 – Выбор конфигурации таймера **Watchdog** (**JP4**)

Режим	JP4
Сброс системы	Замкнуто 2-3
Прерывание IRQ11	Замкнуто 1-2

Таблица А.7 – Интерфейс **FDD** (**CN1**)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	GND	2	Densiti selecн
3	GND	4	No connect
5	GND	6	No connect
7	GND	8	Index
9	GND	10	Motor 0
11	GND	12	Drive select 1
13	GND	14	Drive select 0
15	GND	16	Motor 1
17	GND	18	Direction
19	GND	20	Step
21	GND	22	Write data
23	GND	24	Write gate
25	GND	26	Track 0
27	GND	28	Write protect
29	GND	30	Read data
31	GND	32	Head select
33	GND	34	Disk change

Таблица А.8 - Интерфейс **USB1/USB2 (CN4)**

Контакт	USB1: Сигнал	Контакт	USB2: Сигнал
1	+5V	6	+5V
2	UV-	7	UV-
3	UV+	8	UV+
4	GND	9	GND
5	GND	-	-

Таблица А.9 - Интерфейс **LCD 24-bit (CN5)**

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	VDDSAFE5	2	VDDSAFE5
3	GND	4	GND
5	VDDSAFE3	6	VDDSAFE3
7	V _{CON}	8	GND
9	P0	10	P1
11	P2	12	P3
13	P4	14	P5
15	P6	16	P7
17	P8	18	P9
19	P10	20	P11
21	P12	22	P13
23	P14	24	P15
25	P16	26	P17
27	P18	28	P19
29	P20	30	P21
31	P22	32	P23
33	GND	34	GND
35	SHIFT CLOCK	36	FILM
37	M	38	LP
39	No connect	40	ENAVEE

Таблица А.10 - Интерфейс **LCD 36-bit (CN6)**

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	GND	2	GND
3	P24	4	P25
5	P26	6	P27
7	P28	8	P29
9	P30	10	P31
11	P32	12	P33
13	P34	14	P35
15	GND	16	GND
17	No connect	18	No connect
19	No connect	20	No connect

Таблица А.11 - Разъём LCD инвертора (**CN7**)

Контакт	Сигнал
1	+12V
2	GND
3	ENABKL
4	VBR
5	+5V

Таблица А.12 - Разъём IR (**CN8**)

Контакт	Сигнал
1	+5V
2	No connect
3	IR RX
4	GND
5	IR TX

Таблица А.13 - Интерфейс внешних колонок (CN9)

Контакт	Сигнал
1	+5V
2	No connect
3	Internal speaker
4	External speaker

Таблица А.14 - Интерфейс VGA (CN11)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Red	6	GND	11	No connect
2	Green	7	GND	12	No connect
3	Blue	8	GND	13	H-Sync
4	No connect	9	No connect	14	V-Sync
5	GND	10	GND	15	No connect

Таблица А.15 -Интерфейс шины PC/104 (CN12)

CN12				CN12			
Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал	Конт	Сигнал	Конт.	Сигнал
A1	IOCHK	B1	GND	C1	GND	D1	GND
A2	D7	B2	REST	C2	SBHE	D2	MEMCS16
A3	D6	B3	+5V	C3	LA23	D3	IOCS16
A4	D5	B4	IRQ9	C4	LA22	D4	IRQ10
A5	D4	B5	-5V	C5	LA21	D5	IRQ11
A6	D3	B6	DRQ2	C6	LA20	D6	IRQ12
A7	D2	B7	-12V	C7	LA19	D7	IRQ15
A8	D1	B8	OWS	C8	LA18	D8	IRQ14
A9	D0	B9	+12V	C9	LA17	D9	DACK0
A10	IOCHRDY	B10	GND	C10	MEMR	D10	DRQ0
A11	AEN	B11	SMEMW	C11	MEMW	D11	DACK5
A12	A19	B12	SMEMR	C12	D8	D12	DRQ5
A13	A18	B13	IOW	C13	D9	D13	DACK6
A14	A17	B14	IOR	C14	D10	D14	DRQ6
A15	A16	B15	DACK3	C15	D11	D15	DACK7
A16	A15	B16	DRQ3	C16	D12	D16	DRQ7
A17	A14	B17	DACK1	C17	D13	D17	+5V
A18	A13	B18	DRQ1	C18	D14	D18	MASTER
A19	A12	B19	REFRESH	C19	D15	D19	GND
A20	A11	B20	CLK	C20	KEY PIN	D20	GND
A21	A10	B21	IRQ7	-		-	
A22	A9	B22	IRQ6	-		-	
A23	A8	B23	IRQ5	-		-	
A24	A7	B24	IRQ4	-		-	
A25	A6	B25	IRQ3	-		-	
A26	A5	B26	DACK2	-		-	
A27	A4	B27	TC	-		-	
A28	A3	B28	BALE	-		-	
A29	A2	B29	+5V	-		-	
A30	A1	B30	OSC	-		-	
A31	A0	B31	GND	-		-	
A32	GND	B32	GND	-		-	

Таблица А.16 - Интерфейс Ethernet RJ-45A (CN13)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	+5V	2	ACTLED-
3	RX+	4	RX-
5	LILED-	6	GND
7	No connect	8	GND
9	TX+	10	TX-

Таблица А.17 - Интерфейсы **COM2: RS-232/422/485 (CN14)**

Контакт	Сигнал		
	RS-232	RS-422	RS-485
1	Data Carrier Detect (DCD)	TX-	DATA-
2	Data Set Ready (DSR)	No connect	No connect
3	Receive Data (RXD)	TX+	DATA+
4	Request to Send (RTS)	No connect	No connect
5	Transmit Data (TXD)	RX+	No connect
6	Clear to Send (CTS)	No connect	No connect
7	Data Terminal Ready (DTR)	RX-	No connect
8	Ring Indicator (RI)	No connect	No connect
9	GND	GND	GND
10	No connect	No connect	No connect

Таблица А.18 - Интерфейс **COM2: RS-232 (CN15)**

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	DCD	2	DSR
3	RxD	4	RTS
5	TxD	6	CTS
7	DTR	8	RI
9	GND	10	No connect

Таблица А.19 - Интерфейс **COM1: RS-232 (CN16)**

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

Таблица А.20 - Интерфейс внешней клавиатуры **ЕХКВ (CN17)**

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Clock	2	Data
3	No connect	4	GND
5	+5V	-	-

Таблица А.21 - Разъём питания **АТХ (CN18)**

Контакт	Сигнал
1	+5VSB
2	No connect
3	PS_ON

Таблица А.22 - Разъём питания **АТ (CN20)**

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

Таблица А.23 - Интерфейс **Keyboard & PS/2 Mouse (CN21)**

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	KB DATA	2	MS DATA	3	GND
4	+5V	5	KB CLCK	6	MS CLCK

Таблица А.24 – Интерфейс ISA BUS (CN22, CN23)

CN23				CN22			
А		В		С		D	
Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал
A1	-I/O CH CHK	B1	GND	C1	SBHE	D1	-MEMCS16
A2	SD07	B2	RESET	C2	LA23	D2	+I/OCS16
A3	SD06	B3	+5V	C3	LA22	D3	IRQ10
A4	SD05	B4	IRQ9	C4	LA21	D4	IRQ11
A5	SD04	B5	-5V	C5	LA20	D5	IRQ12
A6	SD03	B6	DRQ2	C6	LA19	D6	IRQ15
A7	SD02	B7	-12V	C7	LA18	D7	IRQ14
A8	SD01	B8	OWS	C8	LA17	D8	-DACK0
A9	SD00	B9	+12V	C9	-MEMR	D9	DRQ0
A10	-I/O CH RDY	B10	GND	C10	-MEMW	D10	-DACK5
A11	AEN	B11	-SMEMW	C11	SD08	D11	DRQ5
A12	SA19	B12	-SMEMR	C12	SD09	D12	-DACK6
A13	SA18	B13	-IOW	C13	SD10	D13	DRQ6
A14	SA17	B14	-IOR	C14	SD11	D14	-DACK7
A15	SA16	B15	-DACK3	C15	SD12	D15	DRQ7
A16	SA15	B16	-DRQ3	C16	SD13	D16	+5V
A17	SA14	B17	-DACK1	C17	SD14	D17	-MASTER
A18	SA13	B18	-DRQ1	C18	SD15	D18	GND
A19	SA12	B19	-REFRESH	-	-	-	-
A20	SA11	B20	BCLK	-	-	-	-
A21	SA10	B21	IRQ7	-	-	-	-
A22	SA09	B22	IRQ6	-	-	-	-
A23	SA08	B23	IRQ5	-	-	-	-
A24	SA07	B24	IRQ4	-	-	-	-
A25	SA06	B25	IRQ3	-	-	-	-
A26	SA05	B26	-DACK2	-	-	-	-
A27	SA04	B27	T/C	-	-	-	-
A28	SA03	B28	BALE	-	-	-	-
A29	SA02	B29	+5V	-	-	-	-
A30	SA01	B30	OSC	-	-	-	-
A31	SA00	B31	GND	-	-	-	-

Таблица А.25 – Интерфейс CompactFlash (CN24)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	GND	2	D03
3	D04	4	D05
5	D06	6	D07
7	CS0	8	A10
9	ATA SEL	10	A09
11	A08	12	A07
13	+5V	14	A06
15	A05	16	A04
17	A03	18	A02
19	A01	20	A00
21	D00	22	D01
23	D02	24	-IOCS16
25	CD2	26	-CD1
27	D11	28	D12
29	D13	30	D14
31	D15	32	-CS1
33	VS1	34	-IORD
35	IOWR	36	-WE
37	INTRQ	38	+5V
39	CSEL	40	-VS2
41	RESER	42	IORDY
43	INPACK	44	-REG
45	DASP	46	-PDIAG
47	D08	48	D09
49	D10	50	GND

Таблица А.26 – Индикация обращения к HDD (CN25)

Контакт	Сигнал
1	IDE LED+
2	IDE LED-

Таблица А.27 – Контакты внешней кнопки «Сброс» (CN26)

Контакт	Сигнал
1	MR RESET
2	GND

Таблица А.28 – Контакты внешней кнопки питания АТХ (CN27)

Контакт	Сигнал
1	Standby 5V
2	Power ON

Таблица А.29 – Интерфейс IDE (CN28)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	IDE RESET	2	GND
3	DATA7	4	DATA8
5	DATA6	6	DATA9
7	DATA5	8	DATA10
9	DATA4	10	DATA11
11	DATA3	12	DATA12
13	DATA2	14	DATA13
15	DATA1	16	DATA14
17	DATA0	18	DATA15
19	SIGNAL GND	20	N/C
21	N/C	22	GND
23	IO WRITE	24	GND
25	IO READ	26	GND
27	IO CHANNEL READY	28	N/C
29	HDACKO	30	GND
31	IRQ14	32	IOCS16
33	ADDR1	34	N/C
35	ADDR0	36	ADDR2
37	HARD DISK SELECT 0	38	HARD DISK SELECT 1
39	IDE ACTIVE	40	GND

12.1.2 Плата ECDA NC230-25

12.1.2.1 Расположение разъемов и перемычек платы **ECDA** NC230-25 (NC230-AXIAL 09/24/2005) показано на рисунке А.2.

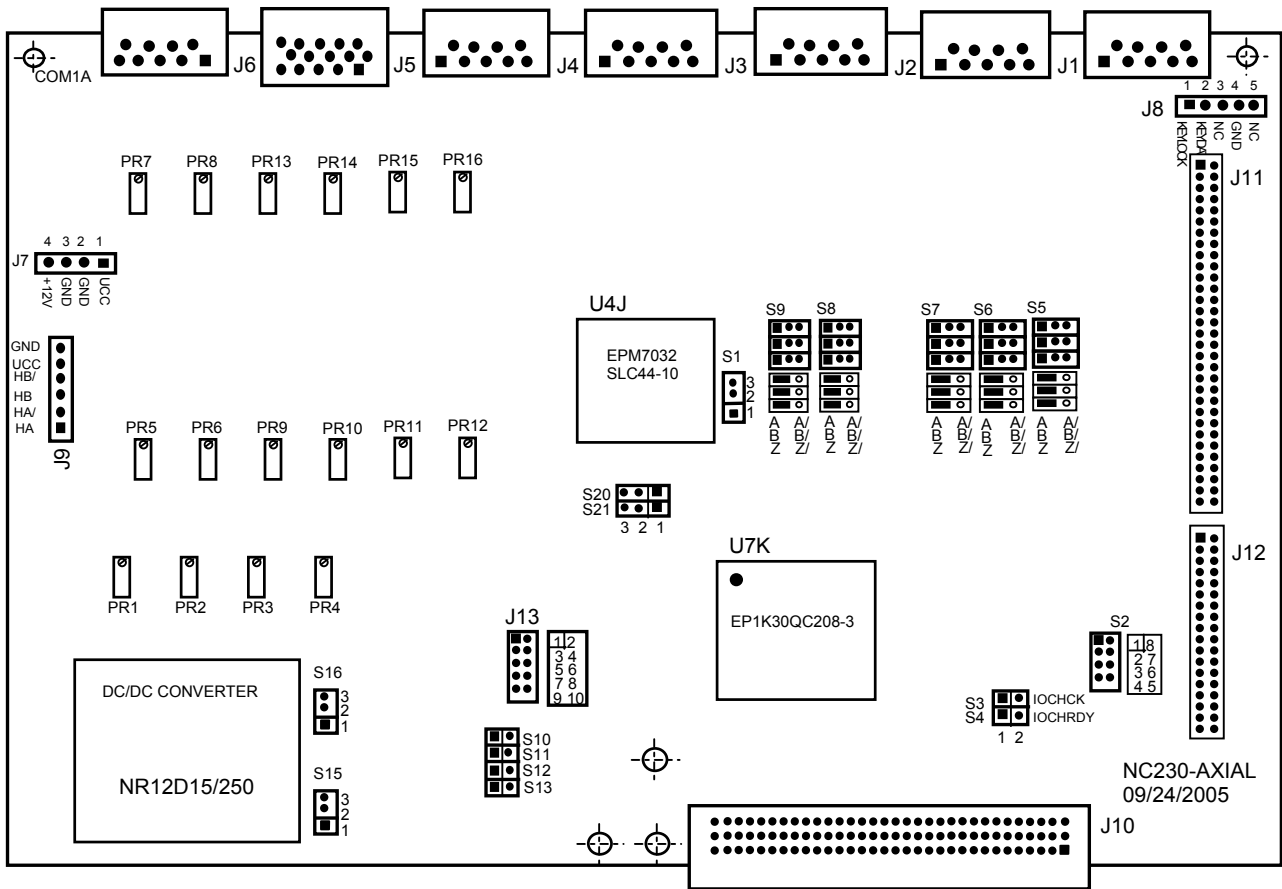


Рисунок А.2 - Расположение разъемов и перемычек платы NC230-25

12.1.2.2 Обозначение и назначение разъемов и перемычек платы NC230-25:

- **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 разъём (вилка **PW 10-5-M**), обеспечивает связь по кабелю с интерфейсом **ЕХКВ** платы **CPU** NC230-21 (CN17);
- **J9** - переходной разъём штурвала (вилка **PW 10-6-M**), обеспечивает связь по кабелю с платой разъёмов штурвала и **USB** NC230-27-1 (**J2**);
- **J10** - разъём 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** (CN23, CN22);
- **J13** - технологические перемычки для наладки платы; при работе УЧПУ должны быть разомкнуты;
- **S1** - перемычка устанавливает аппаратное разрешение контроля обрыва сигналов энкодера и его питания в соответствии с рисунком 5.6:
 - контроль разрешён - замкнуто 2-3,
 - контроль запрещён - 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** - перемычками 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 - +12В,
 - **S15, S16**: замкнуто 2-3 - +15В;

- **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.

12.1.3 Плата разъёмов FDD NC230-26

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

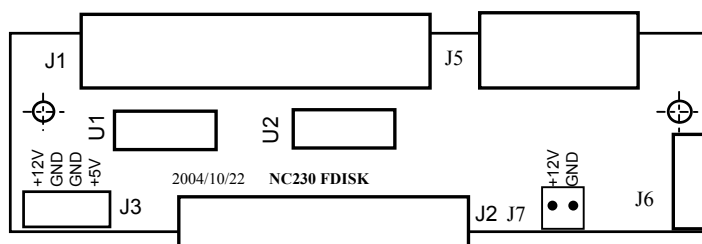


Рисунок А.3 – Расположение элементов платы разъёмов NC230-26

12.1.3.2 Обозначение и назначение элементов платы разъёмов **FDD** NC230-26:

- **J1** – выходной разъём канала **FDD**, имеет маркировку «**FDD**» на панели разъёмов; тип разъёма «**FDD**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.6;
- **J2** – переходной разъём канала **FDD** (вилка **BHR 34-G**), обеспечивает связь по кабелю с разъёмом интерфейса **FDD** платы **CPU** NC230-21 (**CN1**);
- **J3** – разъём 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** – отсутствует;
- **J5** – в УЧПУ NC-230 разъём не установлен;
- **J6** – в УЧПУ NC-230 разъём не установлен;
- **J7** – разъём питания вентилятора (вилка на 2 контакта); +12В подаётся на вентилятор, установ-

ленный на внутренней поверхности задней крышки УЧПУ;

- **U1, U2** – микросхемы **SN74HCT244N**, обеспечивают защиту сигналов канала **FDD**.

12.1.4 Плата разъемов USB и штурвала NC230-27-1

12.1.4.1 Расположение элементов платы разъемов **USB** и штурвала NC230-27-1 показано на рисунке А.4.

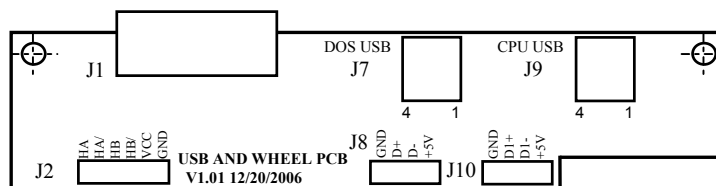


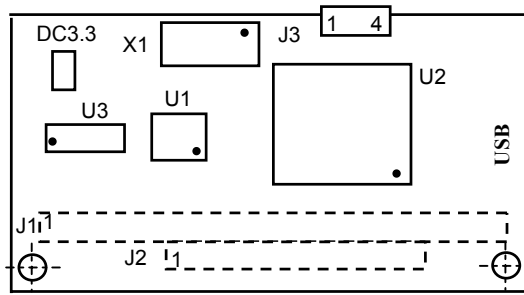
Рисунок А.4 – Расположение разъемов платы NC230-27-1

12.1.4.2 Обозначение и назначение элементов платы разъемов **USB** и штурвала NC230-27-1:

- **J1** – выходной разъем канала электронного штурвала, имеет маркировку « \oplus » 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 NC230-25 (**J15**);
- **J7** – выходной разъем канала **USB2** от платы NC230-29, имеет маркировку «**USB1**» на лицевой панели модуля; тип разъема «**USB1**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.7. Канал работает только в режиме **MS DOS**;
- **J8** – переходной разъем канала **USB2** (вилка **PW 10-4-M**), обеспечивает связь по кабелю с модулем NC230-29 (**J3**);
- **J9** – выходной разъем канала **USB1** от платы **CPU** NC230-21, имеет маркировку «**USB2**» на лицевой панели модуля; тип разъема «**USB2**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.7. Канал работает в режиме УЧПУ;
- **J10** – переходной разъем канала **USB1** (вилка **PW 10-4-M**), обеспечивает связь по кабелю с модулем NC230-21 (**CN4**, контакты 1-5)

12.1.5 Плата USB NC230-29

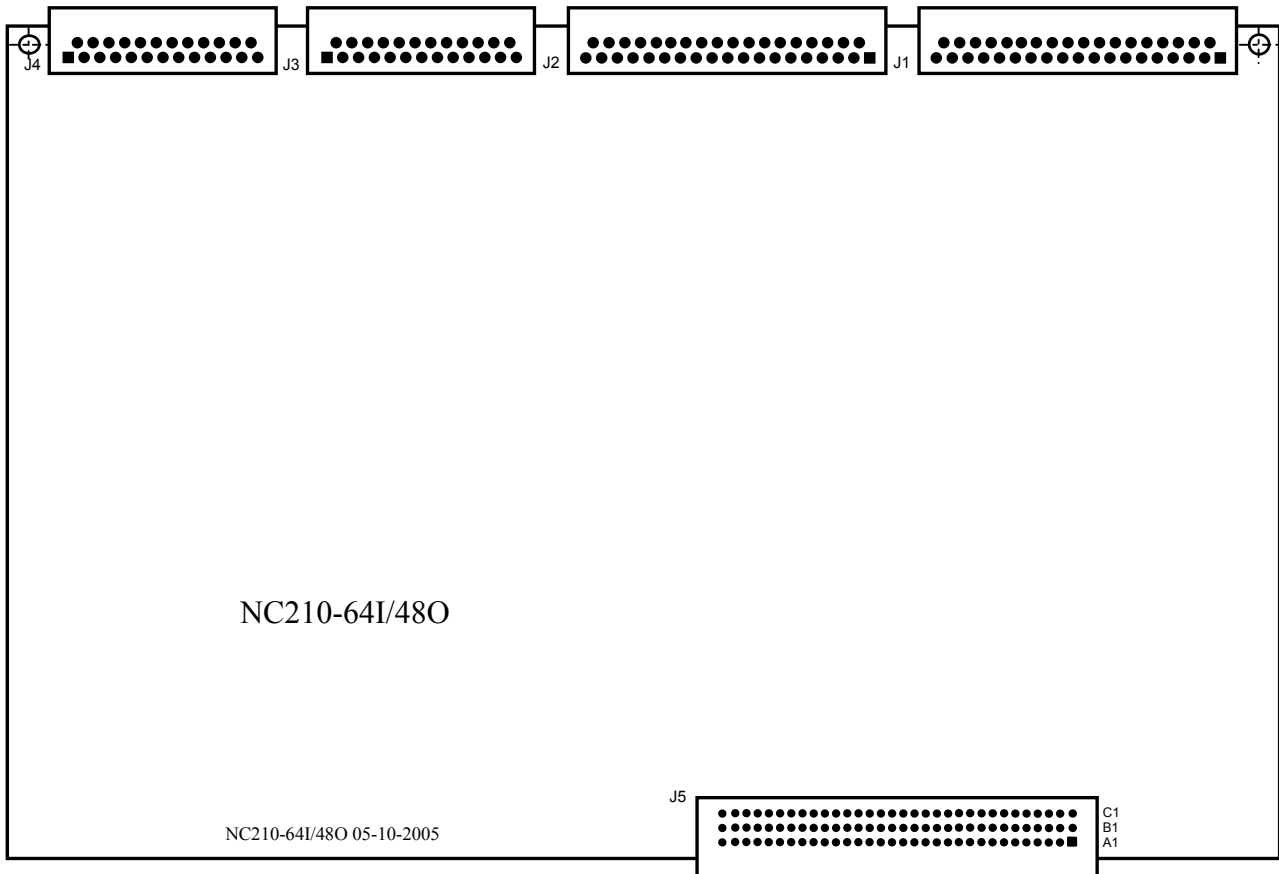
12.1.5.1 Плата **USB** NC230-29 представлена на рисунке А.5.

Рисунок А.5 – Расположение элементов платы **USB**12.1.5.2 Обозначение и назначение разъемов платы **USB**:

- **J1, J2** – разъемы шины **PC104** (вилки **PLD 64-G** и **PLD 40-G**), обеспечивают обмен сигналами шины **PC104** между **CPU (CN12)** и контроллером канала **USB2**; расположены с обратной стороны платы;
- **J3** – переходной разъем канала **USB2** (вилка **PW 10-4-M**), обеспечивает обмен сигналами по кабелю с платой разъемов **USB** и штурвала NC230-27-1 (**J8**).

12.2 Разъемы модуля **I/O NC230-32**

12.2.1 Расположение разъемов модуля **I/O NC230-32** показано на рисунке А.6.

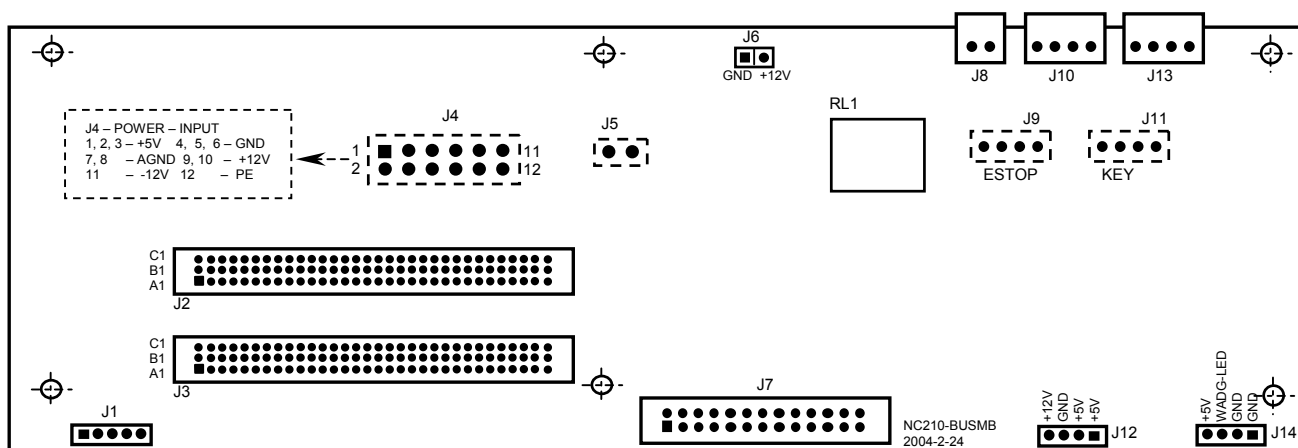
Рисунок А.6 – Расположение разъемов модуля **NC230-32**

12.2.2 Обозначение и назначение разъемов модуля I/O NC230-32:

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

12.3 Разъемы модуля шины УЧПУ NC230-4

12.3.1 Расположение разъемов модуля шины УЧПУ NC230-4 показано на рисунке А.7.



Элементы, изображенные пунктиром, установлены с обратной стороны платы

Рисунок А.7 - Расположение разъемов модуля шины УЧПУ NC230-4

12.3.2 Обозначение и назначение разъемов модуля шины УЧПУ NC230-4:

- **J1** - промежуточный разъем интерфейса **EXKB** (вилка **PW 10-5-M**); обеспечивает связь с платой АЦК NC230-61 (**J1**);
- **J2** - разъем интерфейса УЧПУ (розетка **CF96abcT**) для связи с платой **ECDA** (**J10**);
- **J3** - разъем интерфейса УЧПУ (розетка **CF96abcT**) для связи с платой I/O NC230-32 (**J5**);
- **J4** - разъем питания УЧПУ (вилка **MF 12-M**) для связи с источником питания NC230-11; назначение контактов разъема указано на рисунке А.7;
- **J5, J6** - разъемы 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**».

13 ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

BIOS

13.1 Конфигурация BIOS

BIOS – это базовая система ввода/вывода, основное программное обеспечение, находящееся в плате **CPU**. Начальная конфигурация **BIOS Setup** (далее – **Setup**) устанавливается в фирме-изготовителе УЧПУ с возможностью ее последующего изменения при установке дополнительного оборудования. При включении УЧПУ запускается программа, которая находится в **BIOS**.

Конструктивно **BIOS** представляет собой микросхему ПЗУ. При запуске УЧПУ **BIOS** производит его минимальное тестирование, проверку памяти, вычисление всех контрольных сумм и уже после этого программирует чипы и даёт команду на запуск операционной системы. Результаты работы **BIOS** отображаются на экране: появляется заставка, указывается количество оперативной памяти и ее тест. Затем осуществляется проверка **Plug and Play** устройств и непосредственно запуск системы.

Все необходимые установки содержатся в **BIOS**. Однако существует некоторая информация об устройстве, которая может меняться. Например, информация о **HDD**, способе начального тестирования памяти, реакции на ошибки и т. д. Все параметры, которые меняются, находятся в микросхеме CMOS. Эта микросхема тоже хранит все установки при выключенном питании.


Чтобы менять основные установки устройства, нужно воспользоваться утилитой **BIOS Setup**. Чтобы вызвать ее, надо при запуске устройства нажать и удерживать клавишу «**Del**». В УЧПУ используется **BIOS** фирмы **AWARD**. После загрузки **Setup** появляется основное меню (рисунок Б.1).

ROM PCI/ISA BIOS ()
CMOS SETUP UTILITY
AWARD SOFTWARE, INC.

STANDARD CMOS SETUP	INTEGRATED PERIPHERALS
BIOS FEATURES SETUP	PASSWORD SETTING
CHIPSET FEATURES SETUP	IDE HDD AUTODETECTION
POWER MANAGEMENT SETUP	HDD LOW LEVEL FORMAT
PNP/PCI CONFIGURATION	SAVE & EXIT SETUP
LOAD BIOS DEFAULTS	EXIT WITHOUT SAVING
LOAD SETUP DEFAULTS	
Esc: Quit	: Select Item
F10: Save & Exit Setup	(Shift)F2:Change Color
Time, Date, Hard Disk Type...	

Рисунок Б.1 – Основное меню утилиты BIOS SETUP

13.2 Клавиши управления в Среде SETUP

Необходимый раздел выбирается клавишами управления курсором «ПЕРЕВОД НА СТРОКУ ВПЕРЁД» или «ПЕРЕВОД НА СТРОКУ НАЗАД» и последующим нажатием клавиши «Enter». Когда выбор сделан, появляется меню выбранного раздела, что позволит вам модифицировать параметры конфигурации клавишами «+» («PgUp») или «*» («PgDn»). Для перехода к предыдущему меню используйте клавишу «Esc», в верхнем меню клавиша «Esc» может быть использована для выхода из **SETUP** без сохранения изменений в **CMOS**.  - сохранить все изменения **CMOS**.

13.3 Раздел STANDARD CMOS SETUP

Первый раздел — **STANDARD CMOS SETUP** (Стандартная установка CMOS). При нажатии «Enter» на этом разделе появляется меню представленное на рисунке Б.2.

```
ROM PCI/ISA BIOS ()
STANDARD CMOS SETUP
AWARD SOFTWARE, INC.
```

```
Date (mm:dd:yy) : Sun, Jun, 1 1997
Time (hh:mm:ss) : 10 : 42 : 40
```

	CYLS.	HEADS	PRECOMP	LANDZONE	SECTORS	MODE
Primary Master :(0Mb)	0	0	0	0	0	----
Primary Slave :(0Mb)	0	0	0	0	0	----

```
Drive A : None
Drive B : None

Video : EGA/VGA
Halt On : All Errors

ESC : Quit          ↑↓→← : Select Item          PU/PD/+/- : Modify
F1  : Help          (Shift) F2 : Change Color
```

Рисунок Б.2 - Меню раздела STANDARD CMOS SETUP

В этом меню, как и во всех других, перемещение осуществляется клавишами управления курсором, а изменение значения параметра клавишами «PageUp» и «PageDown».

В разделе **STANDARD CMOS SETUP** приведены самые минимальные сведения о конфигурации устройства. Это размер памяти, количество и тип жестких дисков, наличие в системе дисководов. Сразу оговорим, что в этом описании мы не будем останавливаться на всех пунктах меню. Самые первые установки — **Date** (дата) и **Time** (время).

Они нужны, чтобы устройство «знало» текущее время и дату. Дальше идут параметры жестких дисков. Их четыре типа: **Primary**

(первичные) **Master** и **Slave**, а также **Secondary** (вторичные) **Master** и **Slave**. Для каждого диска указываются следующие параметры: ёмкость (**Size**) в МБ, количество цилиндров (**Cyls**), головок (**Head**) на диске и секторов (**Sector**) на дорожке. Все эти параметры указаны на корпусе жёсткого диска.

Чтобы система могла работать с жёсткими дисками, их параметры обязательно должны быть указаны в этих строчках. О том, как задать параметры жёсткого диска, будет рассказано ниже (см. раздел «**IDE HDD AUTO DETECTION**»).

Примечание – самостоятельная установка пользователем жёсткого диска:

- замена **FLASH** на **HDD** требует регистрации на фирме-изготовителе УЧПУ;
- под именем **D:** не требует регистрации на фирме-изготовителе УЧПУ.

Основная проблема заключается в режиме определения параметров жёсткого диска. Дело в том, что **DOS** не может работать с дисками, у которых больше 1024 цилиндров. Ёмкость диска для **DOS** не больше 540МБ, даже если вы имеете диск объемом в 1ГБ. Однако выход был найден: в компьютерах стали использовать **LBA** режим. Когда он установлен, то DOS может воспринимать диски объемом более 540МБ. Установку этого режима можно видеть в графе **Mode**. В ней может стоять **Normal** – для дисков объёмом меньше 540МБ, **LBA** – для дисков больше 540МБ и, наконец, **Auto** – для автоматического определения режима. Очень не рекомендуется экспериментировать с этой графой. Если у вас диск установлен в режиме **LBA**, а его переставили на **Normal**, то можно потерять на диске почти всю информацию! Экспериментировать с остальными графами тоже не стоит.

Обратите внимание на графу **Type**, определяющую тип установленного диска. Этим типом достаточно много, но нам важны лишь три основных: **None**, **User** и **Auto**.

None – это указание устройству на то, что жёсткий диск в системе отсутствует. Если жёсткий диск физически присутствует, а в **Setup** установлено **None**, то устройство не будет его воспринимать и во время загрузки потребует загрузочную дискету (ведь система может загружаться не только с винчестера, но и с обычной дискеты). И, наоборот, если жёсткий диск отсутствует или отключен, а в **Setup** указан его тип (т.е. он есть), то устройство при включении, подождав немного, выдаст ошибку жёсткого диска (**Hard Disk Fail**).

User – фиксированная установка типа жёсткого диска. Параметры, указанные в этой строке, влияют на его объём. Вычисляется объём так: **Cyls x Head x Sector x 512**. Ответ получаем в байтах. Если по каким-либо причинам произошла замена жёсткого диска на другой, пусть даже аналогичный, эти параметры необходимо переустановить. О том, как это делается, читайте ниже (см. раздел «**IDE HDD AUTO DETECTION**»).

Auto – автоматическое определение параметров жёсткого диска. Очень удобный параметр. Когда он установлен, то при смене жёсткого диска не надо каждый раз устанавливать его параметры в **Setup**. Устройство определит их само. Но будьте внимательны: следите за тем, чтобы в колонке **Mode** тоже стояло **Auto**!

Дальше следует установка параметров флоппи-дисков в системе. Их может быть всего два. Система поддерживает различные типы флоппи-дисков от 360КБ до 2.88МБ.

Halt On – позволяет установить типы ошибок, при наступлении которых устройство будет останавливаться при загрузке. Например,

если попытаться включить устройство, не подсоединив клавиатуру, то появится сообщение: «**Keyboard error**» – и система остановится. Если устройство предполагается, по каким-либо причинам, включить без клавиатуры, то в этом пункте следует указать: «**All, But Keyboard**».

В правом нижнем углу написано, сколько и какой памяти имеет устройство. Выход из раздела и возврат в основное меню осуществляются нажатием клавиши «**Esc**».

13.4 Раздел BIOS FEATURES SETUP

Следующий раздел – **BIOS FEATURES SETUP** (Установка характеристик **BIOS**). Войдя в него, вы увидите меню, представленное на рисунке Б.3.

Конфигурация BIOS
ROM PCI/ISA BIOS ()
BIOS FEATURES SETUP
AWARD SOFTWARE, INC.

Virus Warning	:Disabled	Vide BIOS Shadow	:Enabled
CPU Internal Cache	:Enabled	C8000-CBFFF Shadow	:Disabled
External Cache	:Enabled	CC000-CFFFF Shadow	:Disabled
Quick Power On Self Test	:Enabled	D0000-D3FFF Shadow	:Disabled
Boot Sequence	:C,A	D4000-D7FFF Shadow	:Disabled
Swap Floppy Driver	:Disabled	D8000-DBFFF Shadow	:Disabled
Boot Up Floppy Seek	:Disabled	DC000-DFFFF Shadow	:Disabled
Boot Up NumLock Status	:Off	Cyrix 6x86/MII CPUID	:Enabled
Boot Up System Speed	:High		
Gate A20 Option	:Fast		
Typematic Rate Setting	:Enabled		
Typematic Rate (Chars/sec)	:30	Esc: Quit	: Select Item
Typematic Delay (msec)	:500	F1 : Help	PU/PD/+/-: Modify
Security Option	:Setup	F5 : Old Values (Shift)	F2: Color
PCI/VGA Palette Snoop	:Disabled	F6 : Load BIOS Defaults	
OS Select For DRAM > 64 MB	Non-OS2	F7 : Load Setup Defaults	

Рисунок Б.3 – Меню раздела BIOS FEATURES SETUP

Virus Warning (Защита от инфицирования вирусами) – выдаёт на экран предупреждение, если какой-либо программе вздумается записать что-нибудь в **Boot Sector** или отформатировать диск. Такие вещи, как правило, могут происходить вследствие работы компьютерного вируса или неосторожного обращения с некоторыми программами. Если на вашем устройстве установлен какой-нибудь менеджер загрузки или вы решили установить другую операционную систему, то этот пункт лучше запретить (**Disabled**). Но при обычной работе в **DOS** его желательно разрешить (**Enabled**), так как он даёт некоторую гарантию от заражения загрузочными вирусами.

CPU Internal Cache, External Cache (Внутренний кэш процессора, Внешний кэш на плате) – включение/выключение внутреннего (**Internal**) и внешнего (**External**) кэш устройства, для максимальной производительности должны быть всегда включены.

Boot Sequence (Последовательность загрузки) – указывает устройству, на каком носителе в первую очередь искать систему. Если

стоит **A:**, **C:**, то при загрузке сначала опрашивается дисковод **A:**, а потом уже жёсткий диск **C:**. В этом случае, если в дисковом **A:** вставлена системная дискета, загрузка системы произойдет с неё. Если вы редко пользуетесь системной дискетой, то для ускорения загрузки следует ставить **C:**, **A:**.

Swap Floppy Driver (Переименование дисководов гибких дисков) – меняет дисководы **A:** и **B:** местами. Если у вас два дисковода **A:** (5,25") и **B:** (3,5"), а системная дискета только 3,5" (для дисковода **B:**), то эту установку можно разрешить. Напоминаем, что загружаться с дискеты можно только с дисковода **A:**. В этом случае загрузочную дискету можно вставлять в дисковод 3,5", т. к. он станет диском с буквой **A:**.

Boot Up Floppy Seek (Поиск дисковода при загрузке) – если стоит **Enabled**, то каждый раз при включении устройства будет опрашиваться дисковод. Для ускорения загрузки лучше его запретить (**Disabled**).

Boot Up NumLock Status (Состояние **NumLock** при загрузке) – если стоит **ON**, то клавиши на дополнительной клавиатуре будут использоваться как цифровые, если **OFF** – как клавиши управления курсором.

Typematic Rate Setting, Typematic Rate (Скорость ввода с клавиатуры) – настройка клавиатуры. Если долго удерживать клавишу нажатой, символ начинает повторяться. Данный параметр указывает частоту этих повторений.

Typematic Delay (Задержка при вводе) – время задержки перед началом повторений символа.

Video BIOS Shadow, ..., Shadow – копирование областей **BIOS** адаптеров в оперативную память. Эти параметры лучше вообще не трогать либо, за исключением **Video BIOS**, запретить.

Cyrix 6x86/MII CPUID – установкой разрешения/запрещения идентифицировать процессор **Cyrix 6x86/MII CPUID** можно заставить **BIOS** автоматически выводить на экран параметры этого процессора. Данный процессор в нашем устройстве не применяется, поэтому для него можно установить параметр: **Disabled**.

13.5 Раздел CHIPSET FEATURES SETUP

CHIPSET FEATURES SETUP (Особенности установки **Chipset**) – в центре внимания данного раздела оказываются режимы работы памяти и шины. Меню раздела представлено на рисунке Б.4.

Не меняйте здесь установки для увеличения производительности устройства. Этого лучше не делать, т.к. особо вы УЧПУ не ускорите, а нагрузку на внутренние компоненты увеличите, что приведёт к его нестабильной работе. Доверяйте заводским установкам.

ROM PCI/ISA BIOS ()
 CHIPSET FEATURES SETUP
 AWARD SOFTWARE, INC.

```

Auto Configuration      :Enabled      Memory Parity/ECC Check:Auto
DRAM Read Timing        :70ns          Single Bit Error Report:Enabled
DRAM RAS# Precharge Time:4           L2 Cache Cachable Size :64MB
DRAM R/W Leadoff Timing :7/6          Chipset NA# Asserted    :Enabled
Fast RAS# To CAS# Delay :3           Pipline Cache Timing    :Faster
DRAM Read Burst (EDO/FPM):x333/x444  Passive Release         :Enabled
DRAM Write Burst Timing :x333        Delayed Transaction     :Disabled
Turbo Read Leadoff      :Disabled
DRAM Speculative Leadoff:Enabled
Turn-Around Insertion  :Disabled
ISA Clock               :PCICLK/4
System BIOS Cacheable  :Disabled
Video BIOS Cacheable   :Disabled
8 Bit I/O Recovery Time :1
16 Bit I/O Recovery Time:1           Esc: Quit      ↑↓→←      : Select Item
Memory Hole At 15M-16M :Disabled   F1 : Help     PU/PD/+/-    : Modify
Peer Concurrency        :Enabled      F5 : Old Values (Shift)F2: Color
Chipset Special Features:Enabled     F6 : Load BIOS Defaults
DRAM ECC/RARITY Select  :Parity        F7 : Load Setup Defaults
  
```

Рисунок Б.4 - Меню раздела CHIPSET FEATURES SETUP

13.6 Раздел INTEGRATED PERIPHERALS

Меню раздела **INTEGRATED PERIPHERALS** приведено на рисунке Б.5.

ROM PCI/ISA BIOS
 INTEGRATED PERIPHERALS
 AWARD SOWTWARE, INC

```

IDE HDD Block Mode      : Enabled
PCI Slot IDE 2nd Channel : Enabled
On-Chip primary PCI IDE : Enabled

IDE Primary Master PIO  : AUTO
IDE Primary Slave PIO   : AUTO

Onboard FDD Controller  : Enabled
Onboard UART 1          : 3F8/IRQ4
Onboard UART 2          : 2F8/IRQ3
Onboard Parallel Port   : 378/IRQ7
Parallel Port Mode      : Normal

Esc: Quit               ↑↓→←      : Select Item
F1 : Help               PU/PD/+/-    : Modify
F5 : Old Values         (Shift)F2   : Color
F6 : Load BIOS Defaults
F7 : Load Setup Defaults
  
```

Рисунок Б.5 - Меню раздела INTEGRATED PERIPHERALS

IDE HDD Block Mode (Блочный режим передачи данных для жёстких дисков типа **IDE**) – ускоряет процесс обращения к жёсткому диску. Должен быть всегда разрешен (**Enabled**).

On-Chip Primary PCI IDE (Использование встроенного **Primary PCI IDE** контроллера) – разрешает или запрещает работу основного контроллера жёсткого диска.

IDE Primary Master PIO (Определение **PIO** режима **Primary Master** диска) – устанавливает режимы скорости работы жёсткого диска. Их можно устанавливать вручную (**Mode 0 – Mode 4**). Самый быстрый режим – **Mode 4**. Но ваш жёсткий диск может и не поддерживать такой режим, поэтому предоставьте устройству самому определить возможности вашего жёсткого диска (**Auto**). Следующие три установки относятся к дополнительным жёстким дискам.

IDE Primary Slave PIO (Определение **PIO** режима **Primary Slave** диска) – устанавливает режимы скорости работы жёсткого диска. Их можно устанавливать вручную (**Mode 0 – Mode 4**). Самый быстрый режим – **Mode 4**. Но ваш жёсткий диск может и не поддерживать такой режим, поэтому предоставьте устройству самому определить возможности вашего жёсткого диска (**Auto**). Следующие три установки относятся к дополнительным жёстким дискам.

Onboard FDD Controller (Использование встроенного **FDD** контроллера) – разрешает или запрещает работу контроллера флоппи-дисков.

Onboard Parallel Port (Использование встроенного параллельного порта) – конфигурация порта для принтера. Здесь устанавливается его адрес и прерывание. Он может использовать прерывание **IRQ7** или **IRQ5**.

13.7 Раздел **PASSWORD SETTING**

Раздел основного меню **PASSWORD SETTING** (Установка пароля пользователя) позволяет установить пароль на УЧПУ. С ними лучше всего не экспериментировать, т.к. заканчивается это, как правило, плачевно: пользователь случайно ошибается и, не зная пароля, уже не может войти в **Setup** или, того хуже, не может загрузить УЧПУ. А знающий человек всё равно вскроет пароль.

13.8 Раздел **POWER MANAGEMENT SETUP**

Раздел основного меню **POWER MANAGEMENT SETUP** (Установка параметров энергосбережения) был сделан с целью понижения энергопотребления УЧПУ. Идея заключалась в том, чтобы устройство, если на нём в течение определённого периода ничего не делают, «впадало в спячку», иными словами выключалось, но при нажатии какой-либо клавиши «оживало» вновь. Однако пользоваться этой функцией не рекомендуется, ибо выполнение её, как правило, не совсем корректное.

13.9 Раздел **PCI/PNP CONFIGURATION SETUP**

Раздел **PCI/PNP CONFIGURATION SETUP** (Конфигурация шины **PCI** и самонастраивающихся адаптеров) только для специалистов (может от-

существовать в SETUP). Установки в нём используются для распределения аппаратных прерываний между устройствами, находящимися на шинах **ISA** и **PCI**, а также для **Plug and Play** устройств.

13.10 Разделы **LOAD BIOS DEFAULTS**, **LOAD SETUP DEFAULTS**

Утилиты **LOAD BIOS DEFAULTS** (Загрузка **BIOS** по умолчанию) и **LOAD SETUP DEFAULTS** (Загрузка установок по умолчанию) загружают все установки по умолчанию. Мы рекомендуем их не трогать, т.к. при наладке УЧПУ **Setup** выставляется так, чтобы все внутренние устройства не конфликтовали между собой. А использование **Setup** по умолчанию может сбить эти настройки. Но, в крайнем случае, если своими действиями вы основательно испортили все установки и запутались в них, эти пункты помогут вам восстановить всё заново.

13.11 Раздел **IDE HDD AUTODETECTION**

IDE HDD AUTODETECTION (Автоматическое определение параметров **IDE HDD**) – автоматическое определение типа жёсткого диска. При установке нового жёсткого диска не мешает заглянуть в этот раздел. Если в **STANDART CMOS SETUP** у вас не установлено автоматическое определение, то параметры диска надо определить. Нажимаем «**Enter**», после небольшой паузы на экране высветятся параметры жёсткого диска. Как правило, надо нажимать «**Y**» и «**Enter**». Однако может высветиться целых три варианта параметров. Здесь нужно смотреть внимательно: если ваш диск больше 540 МБ, то следует выбирать **LBA**, если же меньше – **Normal**.

Следует обратить внимание, что устройство попытается определить тип жёсткого диска четыре раза. Первый раз он определит его как **Primary Master**, затем как **Primary Slave**, потом – **Secondary Master** и, наконец, – **Secondary Slave**. Основной жёсткий диск – это **Primary Master**, он должен определиться с первого раза. Если же он определился как **Secondary Master**, то это означает, что шлейф от него подключен к дополнительному контроллеру, и его необходимо переставить в основной контроллер.

13.12 Раздел **HDD LOW LEVEL FORMAT**

HDD LOW LEVEL FORMAT (Низкоуровневое форматирование жёсткого диска) – никогда не запускайте эту утилиту! В ней, конечно, предусмотрено ваше случайное вторжение и, прежде чем начнётся форматирование на низком уровне, вам будет задано несколько вопросов с предложением подтвердить выполняемые действия, но если вы благополучно дойдёте до конца, всегда отвечая «**Y**», то навсегда лишитесь всех данных на жёстком диске.

13.13 Разделы SAVE & EXIT SETUP и EXIT WITHOUT SAVING

SAVE & EXIT SETUP (Сохранить и выйти из установки) – команда устройству запомнить все новые изменения, произведённые вами. На вопрос надо ответить «Y», если вы согласны выйти из **Setup** с записью.

EXIT WITHOUT SAVING (Выйти без сохранения) – выход из **Setup** без записи. Если вы не уверены в своих новых установках или запутались, то, чтобы не сохранять изменения, выбирайте этот пункт.

Список параметров, установленных в фирме изготовителе УЧПУ, представлен на рисунках Б.6 и Б.7.

Примечания

1. Установки на рисунках Б.6 и Б.7, отмеченные (*), верны только для **FDD**, кабель для которого распаян по таблице раздела 5 данного руководства.
2. В данном руководстве по эксплуатации в качестве примера приводятся установки только для одной версии BIOS, поэтому для других версий BIOS приведённые установки можно использовать как справочный материал.

```
ROM PCI/ISA BIOS ()
STANDARD CMOS SETUP
AWARD SOFTWARE, INC.
```

```
Date (mm:dd:yy) : Sun, Jun, 1 1997
```

```
Time (hh:mm:ss) : 10 : 42 : 40
```

HARD DISKS		CYLS	HEAD	PRECOMP	LANDZONE	SECTORS	MODE
Primary Master	: (0Mb)	0	0	0	0	0	-----
Primary Slave	: (0Mb)	0	0	0	0	0	-----

```
Drive A : 1.44, 3.5 in*
```

```
Drive B : 1.44, 3.5 in*
```

```
Video : EGA/VGA
```

```
Halt On : All, But Disk/Key
```

```
ESC : Quit
```

```
↑↓→← : Select Item
```

```
PU/PD/+/- : Modify
```

```
F1 : Help
```

```
(Shift) F2 : Change Color
```

Рисунок Б.6 – Меню раздела STANDARD CMOS SETUP

Конфигурация BIOS
ROM PCI/ISA BIOS ()
BIOS FEATURES SETUP
AWARD SOFTWARE, INC.

Virus Warning	:Enabled	Vide BIOS Shadow	:Enabled
CPU Internal Cache	:Enabled	C8000-CBFFF Shadow	:Disabled
External Cache	:Enabled	CC000-CFFFF Shadow	:Disabled
Quick Power On Self Test	:Enabled	D0000-D3FFF Shadow	:Disabled
Boot Sequence	:C,A	D4000-D7FFF Shadow	:Disabled
Swap Floppy Driver	:Enabled *	D8000-DBFFF Shadow	:Disabled
Boot Up Floppy Seek	:Disabled	DC000-DFFFF Shadow	:Disabled
Boot Up NumLock Status	:Off	Cyrix 6x86/MII CPUID	:Enabled
Boot Up System Speed	:High		
Gate A20 Option	:Fast		
Typematic Rate Setting	:Enabled		
Typematic Rate (Chars/sec)	:30	Esc: Quit	:Select Item
Typematic Delay (ms)	:500	F1 : Help	PU/PD/+/-: Modify
Security Option	:Setup	F5 : Old Values (Shift)	F2: Color
PCI/VGA Palette Snoop	:Disabled	F6 : Load BIOS Defaults	
OS Select For DRAM > 64MB	Non-OS2	F7 : Load Setup Defaults	

Рисунок Б.7 - Меню раздела BIOS FEATURES SETUP

13.14 Восстановление установок SETUP

Для восстановления изменённых установок необходимо выполнить опцию меню **LOAD SETUP DEFAULTS** и затем ввести данные для опций меню **STANDARD CMOS SETUP** и **BIOS FEATURES**.

ВНИМАНИЕ !

- **НЕ ТРОГАЙТЕ SETUP БЕЗ ОСОБОЙ НА ТО НАДОБНОСТИ. ЕСЛИ УЧПУ РАБОТАЕТ ХОРОШО, ТО ПУСТЬ ОНО И ДАЛЬШЕ ТАК РАБОТАЕТ!**
- ПРИ УСТАНОВКЕ НОВЫХ ЖЁСТКИХ ДИСКОВ СМОТРИТЕ ВНИМАТЕЛЬНО, ЧТОБЫ ИХ РЕЖИМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ (ГРАФА «**MODE**» В САМОМ ПЕРВОМ ПУНКТЕ МЕНЮ **STANDARD CMOS SETUP**) СООТВЕТСТВОВАЛ ИХ ЁМКОСТИ. ЕСЛИ ОНА МЕНЬШЕ 540МБ, ТО УСТАНОВИТЕ **NORMAL**, ЕСЛИ БОЛЬШЕ — **LBA**.

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

14.1 Назначение модуля SSB-I/O

14.1.1 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

Модуль	Количество вх./вых.	Вариант расширения (общее количество вх./вых. УЧПУ)			Примечание
		без расширения	1 модуль SSB-I/O	2 модуля SSB-I/O	
NC230-32 (I/O)	64/48	64/48	96/72	128/96	Базовый вариант
NC230-33 (SSB-I/O) №1	32/24	-			-
NC230-33 (SSB-I/O) №2	32/24	-			

14.2 Технические характеристики модуля SSB-I/O

14.2.1 Общие характеристики:

- внешний источник питания - +24 В
- диапазон напряжения питания - 18-36 В
- мощность источника питания - 10 ВА, не менее

14.2.2 Характеристики входов:

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

14.2.3 Характеристики выходов:

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

14.3 Конструкция модуля SSB-I/O

14.3.1 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.

14.3.2 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.

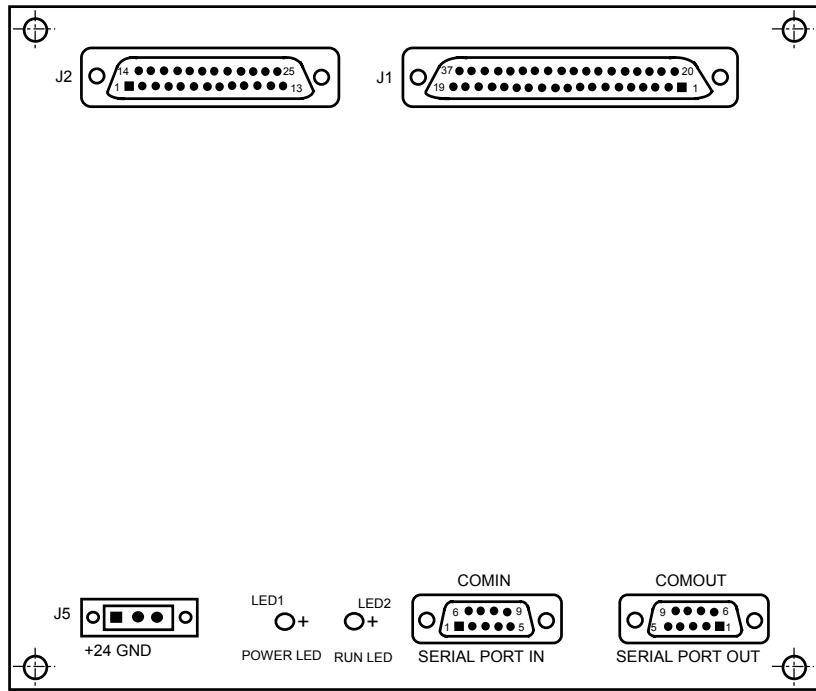
Таблица В.2 – Сигналы разъёма «SSB-IN»

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

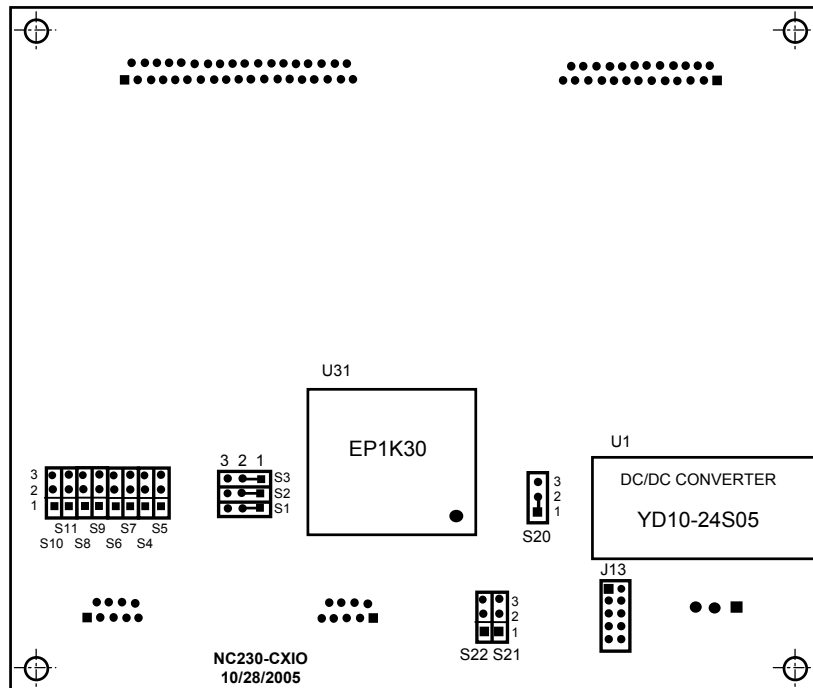
- **COMOUT** – выходной разъём последовательного канала **SSB** (вилка **DB 9-M**), имеет маркировку «**SSB-OUT**» на крышке модуля **SSB-I/O**; используется для подключения кабеля **SSB** в соответствии с рисунком 3.2. Сигналы разъёма приведены в таблице В.3.

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	CS1
5	NC	-	-



а) сторона разъёмов



б) сторона перемычек

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

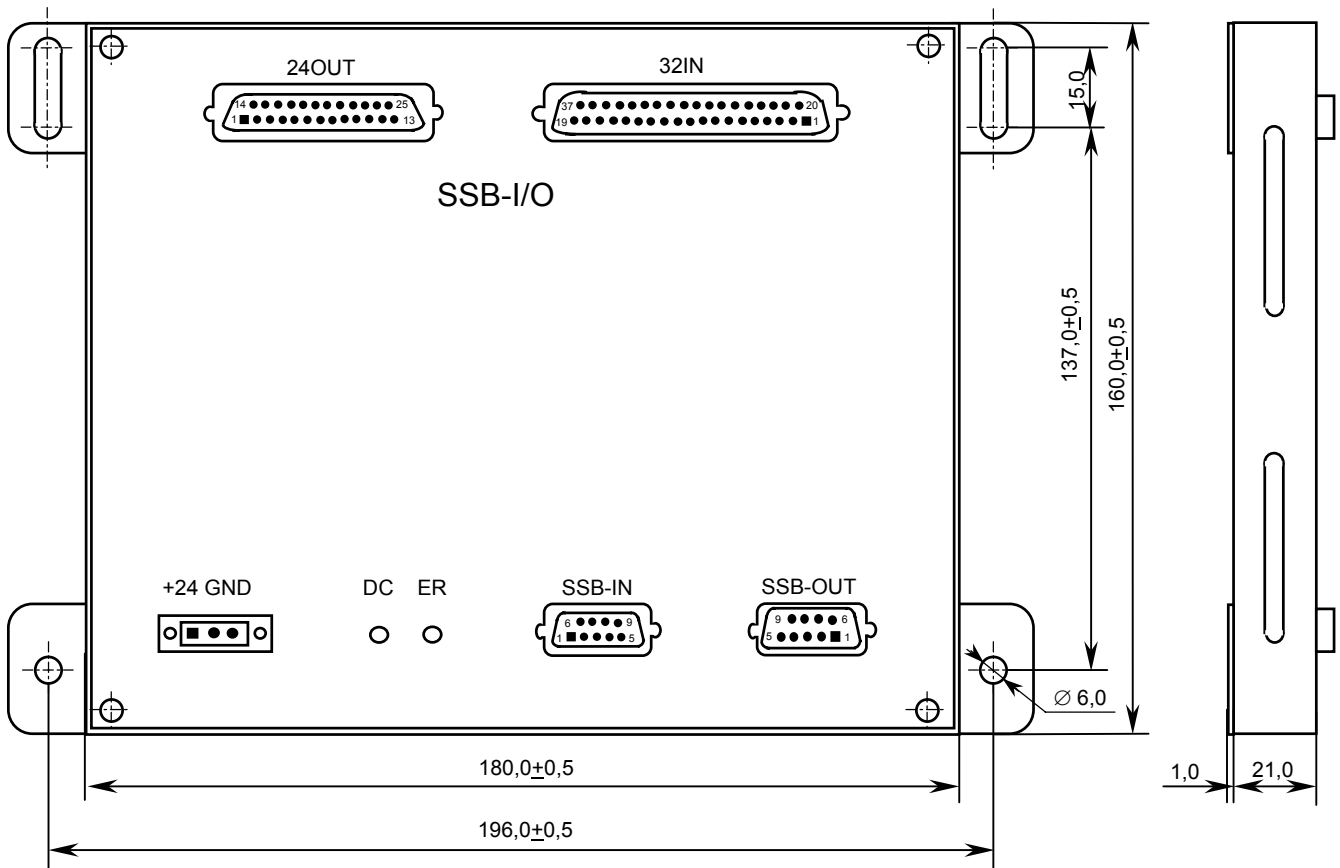


Рисунок Д.2 - Модуль расширения входов/выходов SSB-I/O

- **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	0В
7	Vx6	17	0В	27	Vx23	37	0В
8	Vx7	18	0В	28	Vx24	-	-
9	Vx8	19	0В	29	Vx25	-	-
10	Vx9	20	Vx16	30	Vx26	-	-

- **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-S10** – трёхконтактные джамперы на шине **SSB** для организации последовательной связи модулей **SSB-I/O** (см. рисунок В1):
 - перемычки джамперов **S4-S10** устанавливаются в положение 1-2, если требуется открыть канал **SSB** для последовательного подключения второго модуля **SSB-I/O**;
 - перемычки джамперов **S4-S10** 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-CXIO**. Номинальный выходной ток конвертора - 2А.
 - **U31** - **FPGA** - программируемая логическая матрица с эксплуатационным программированием (**EPK30**), выполняет функции контроллера канала **SSB**.

14.4 Подготовка модулей **SSB-I/O** к работе

14.4.1 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 перемычками джамперов **S20**, **S21** требуемый вариант расширения дискретных входов/выходов в соответствии с п.5.3.6;
- 2) установить в плате **NC230-CXIO** каждого модуля **SSB-I/O** NC230-33 перемычками джамперов **S21**, **S22** номер модуля в соответствии с п.14.3;
- 3) установить в плате **NC230-CXIO** каждого модуля **SSB-I/O** NC230-33 перемычки джамперов **S4-S11** в соответствии с требованиями п.14.3.

14.4.2 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.5.3.6.

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

14.5 Каналы дискретных входов/выходов модуля **SSB-I/O**

14.5.1 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 че-

рез разъёмы входов/выходов («32IN»/«24OUT») необходимо подать напряжение +24В от внешнего источника питания.

14.5.2 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.

14.5.3 Про УЧПУ за входными дискретными сигналами модулей **SSB-I/O** в пакете «А» интерфейса **PLC** закреплены разъёмы **02** и **03**, 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	I03A00 (Вх96) – I03A31 (Вх127)	U12A00 (Вых72) – U12A23 (Вых95)

14.5.4 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 (I03A00)	1
Вх65 (I02A01)	2	Вх97 (I03A01)	2
Вх66 (I02A02)	3	Вх98 (I03A02)	3
Вх67 (I02A03)	4	Вх99 (I03A03)	4
Вх68 (I02A04)	5	Вх100 (I03A04)	5
Вх69 (I02A05)	6	Вх101 (I03A05)	6
Вх70 (I02A06)	7	Вх102 (I03A06)	7
Вх71 (I02A07)	8	Вх103 (I03A07)	8
Вх72 (I02A08)	9	Вх104 (I03A08)	9
Вх73 (I02A09)	10	Вх105 (I03A09)	10
Вх74 (I02A10)	11	Вх106 (I03A10)	11
Вх75 (I02A11)	12	Вх107 (I03A11)	12
Вх76 (I02A12)	13	Вх108 (I03A12)	13
Вх77 (I02A13)	14	Вх109 (I03A13)	14
Вх78 (I02A14)	15	Вх110 (I03A14)	15
Вх79 (I02A15)	16	Вх111 (I03A15)	16
0В	17	0В	17
0В	18	0В	18
0В	19	0В	19

Продолжение таблицы В.7

Модуль SSB-I/O №1		Модуль SSB-I/O №2	
Разъём «32IN»		Разъём «32IN»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Вх80 (I02A16)	20	Вх112 (I03A16)	20
Вх81 (I02A17)	21	Вх113 (I03A17)	21
Вх82 (I02A18)	22	Вх114 (I03A18)	22
Вх83 (I02A19)	23	Вх115 (I03A19)	23
Вх84 (I02A20)	24	Вх116 (I03A20)	24
Вх85 (I02A21)	25	Вх117 (I03A21)	25
Вх86 (I02A22)	26	Вх118 (I03A22)	26
Вх87 (I02A23)	27	Вх119 (I03A23)	27
Вх88 (I02A24)	28	Вх120 (I03A24)	28
Вх89 (I02A25)	29	Вх121 (I03A25)	29
Вх90 (I02A26)	30	Вх122 (I03A26)	30
Вх91 (I02A27)	31	Вх123 (I03A27)	31
Вх92 (I02A28)	32	Вх124 (I03A28)	32
Вх93 (I02A29)	33	Вх125 (I03A29)	33
Вх94 (I02A30)	34	Вх126 (I03A30)	34
Вх95 (I02A31)	35	Вх127 (I03A31)	35
0В	36	0В	36
0В	37	0В	37

14.5.5 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

15 ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ

15.1 Назначение электронного штурвала

15.1.1 Электронный штурвал (далее – штурвал) представляет собой преобразователь угловых перемещений фотоэлектрического типа. В УЧПУ штурвал применяется при обработке детали в ручном режиме «**MANU**» или «**MANJ**». С помощью штурвала производится ручное перемещение осей (задаётся направление движения «+» или «-» и величина перемещения).

15.1.2 Маркировка штурвала:

AAA-BB-CCC-DDD,

где,

AAA – тип штурвала: **LGF/ZBG**;

BB – конструктивное исполнение: две цифры (могут отсутствовать);

CCC – тип выходного канала:

003 – микросхема **AM26LS31**, питание +5В; дифференциальные выходные сигналы: **A+, A-, B+, B-**;

003В – микросхема **ET7272В** (имеет защиту по питанию), питание +5В; дифференциальные выходные сигналы: **A+, A-, B+, B-**;

DDD – число периодов выходного сигнала (период/оборот).

15.2 Электронный штурвал NC110-75В

15.2.1 Характеристики штурвала NC110-75В

15.2.1.1 Основные технические характеристики штурвала NC110-75В типа **LGF-12-003В-100**:

а) напряжение питания:	5,00±0,25 В
б) ток потребления:	160 мА, не более
в) тип выхода:	дифференциальный
г) номенклатура выходных сигналов:	
– основной	A+, A-
– смещённый	B+, B-
д) тип выходных сигналов:	прямоугольные импульсы
е) частота выходных сигналов:	5 кГц, не более
ж) длительность переднего и заднего фронтов выходного сигнала:	0,1 мкс, не более
и) уровни выходных сигналов:	
– логический «0»	0,50 В, не более
– логическая «1»	2,50 В, не менее

к) число периодов выходного сигнала	100 период/оборот
л) скорость вращения вала:	600 об./мин, не более
м) номинальная скорость вращения вала	200 об./мин, не более
н) наработка на отказ:	3×10^5 об./мин при скорости ≤ 200 об./мин
о) вес	270 г
п) диапазон рабочих температур	от 0 до 60 °С

15.2.1.2 Штурвал **LGF-12-003В-100** имеет прямоугольные импульсные выходные сигналы (100 импульсов на оборот). Питание штурвала +5В производится по каналу штурвала от УЧПУ. Штурвал имеет два выходных канала **A** и **B**. Каждый канал выдаёт дифференциальные сигналы **A+**, **A-**, **B+**, **B-**, как показано на рисунке Г.1.

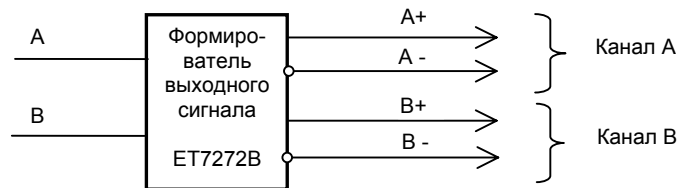


Рисунок Г.1 - Выходные каналы штурвала LGF-12-003В-100

15.2.1.3 Временная диаграмма работы штурвала приведена на рисунке Г.2 (инверсные сигналы не показаны).

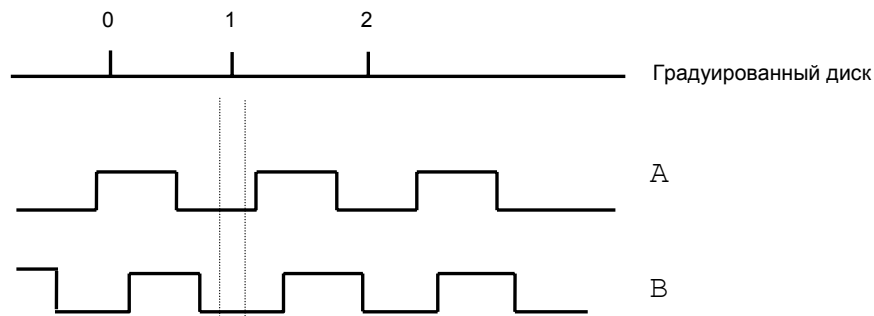


Рисунок Г.2 - Временная диаграмма работы штурвала

15.2.2 Конструкция штурвала NC110-75В

15.2.2.1 Габаритные размеры штурвала **LGF-12-003В-100** приведены на рисунке Г.3. Конструктивно штурвал имеет круглую форму. С лицевой стороны штурвала установлен подвижный металлический маховичок с градуированной шкалой на 100 делений. Маховичок имеет рукоятку, которая позволяет вращать его как по часовой (+), так и против часовой стрелки (-). На неподвижном металлическом диске нанесена чёрная риска - начало отсчёта. В центре маховичка наклеена круглая этикетка с логотипом фирмы «Балт-Систем».

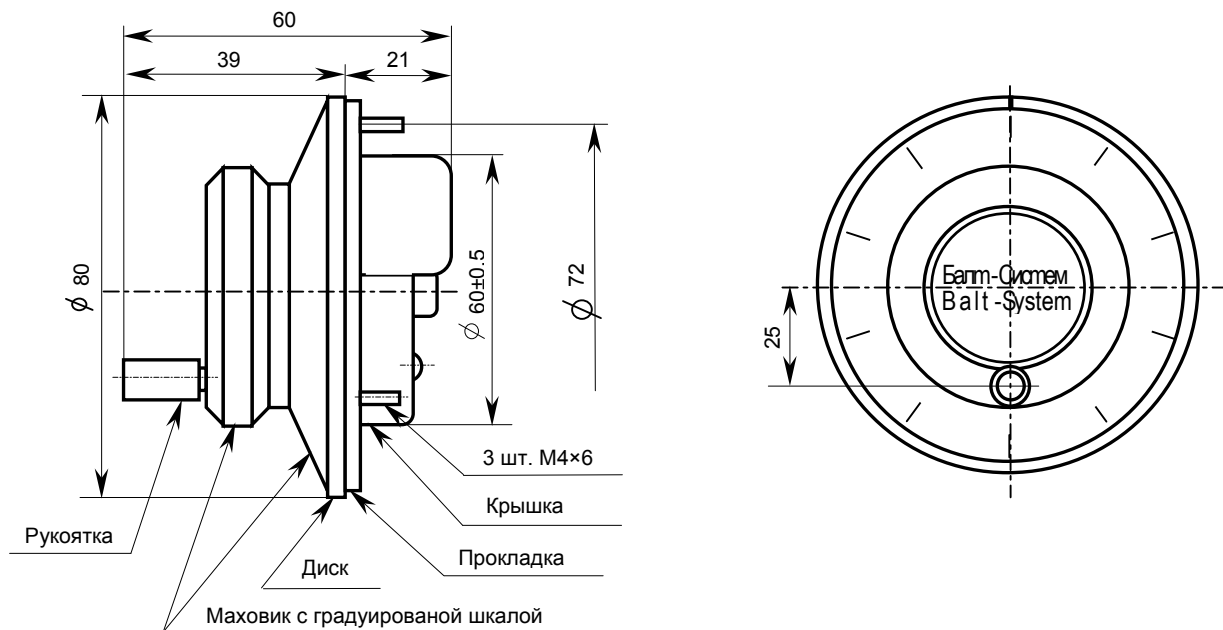


Рисунок Г.3 - Габаритные размеры штурвала LGF-12-003B-100

На задней стороне диска по окружности наклеена резиновая кольцевая прокладка и установлены три винта М4х6 для крепления штурвала. В комплект поставки штурвала **LGF-12-003B-100** входят крепёжные детали:

- гайка М4 - 3 шт.;
- плоская шайба - 3 шт.;
- гроверная шайба - 3 шт.

Круглая пластмассовая крышка чёрного цвета закрывает штурвал сзади. Крышка крепится двумя винтами. В крышке имеется прорезь, через которую выступает контактная колодка под винт М3 на 6 позиций, установленная на печатной плате, для подсоединения кабеля связи с УЧПУ. На крышке наклеена этикетка с номерами контактов и обозначением сигналов в соответствии с таблицей Г.1.

Таблица Г.1

Контакт	1	2	3	4	5	6
Сигнал	5V	0V	A+	A-	B+	B-

15.2.2.2 Разметка отверстий для установки штурвала **LGF-12-003B-100** указана на рисунке Г.4.

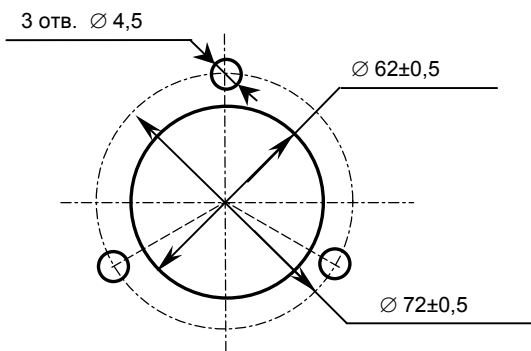


Рисунок Г.4 - Установочные размеры штурвала LGF-12-003B-100

15.3 Электронный штурвал NC310-75A

15.3.1 Характеристики штурвала NC310-75A

15.3.1.1 Основные технические характеристики штурвала NC310-75A, тип **ZBG-5-003-100**:

а) напряжение питания:	5,00±0,25 В
б) ток потребления:	120 мА, не более
в) тип выхода:	дифференциальный
г) номенклатура выходных сигналов:	
- основной	А+, А-
- смещённый	В+, В-
д) тип выходных сигналов:	прямоугольные импульсы
е) частота выходных сигналов:	5 кГц, не более
ж) длительность переднего и заднего фронтов выходного сигнала:	0,1 мкс, не более
и) уровни выходных сигналов:	
- логический «0»	0,50 В, не более
- логическая «1»	2,50 В, не менее
к) число периодов выходного сигнала	100 период/оборот
л) скорость вращения вала:	600 об./мин, не более
м) номинальная скорость вращения вала	200 об./мин, не более
н) наработка на отказ:	3×10 ⁵ об./мин при скорости ≤200 об./мин
о) вес	90 г
п) диапазон рабочих температур	от минус 10 до плюс 60 °С

15.3.1.2 Штурвал **ZBG-5-003-100** имеет прямоугольные импульсные выходные сигналы (100 импульсов на оборот). Питание штурвала +5В производится по каналу штурвала от УЧПУ. Штурвал имеет два выходных канала **А** и **В**. Каждый канал выдаёт дифференциальные сигналы **А+**, **А-**, **В+**, **В-**, как показано на рисунке Г.5.

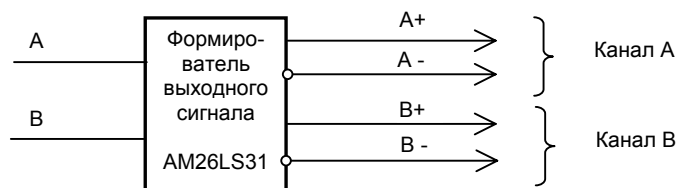


Рисунок Г.5 – Выходные каналы штурвала ZBG-5-003-100

15.3.1.3 Временная диаграмма работы штурвала **ZBG-5-003-100** соответствует диаграмме штурвала **IGF-12-003В-100** и приведена на рисунке Г.2.

15.3.2 Конструкция штурвала NC310-75A

15.3.2.1 Габаритные размеры штурвала **ZBG-5-003-100** приведены на рисунке Г.6. Вариант конструктивного исполнения – 5. Штурвал имеет круглую форму, степень защиты оболочкой – **IP50**.

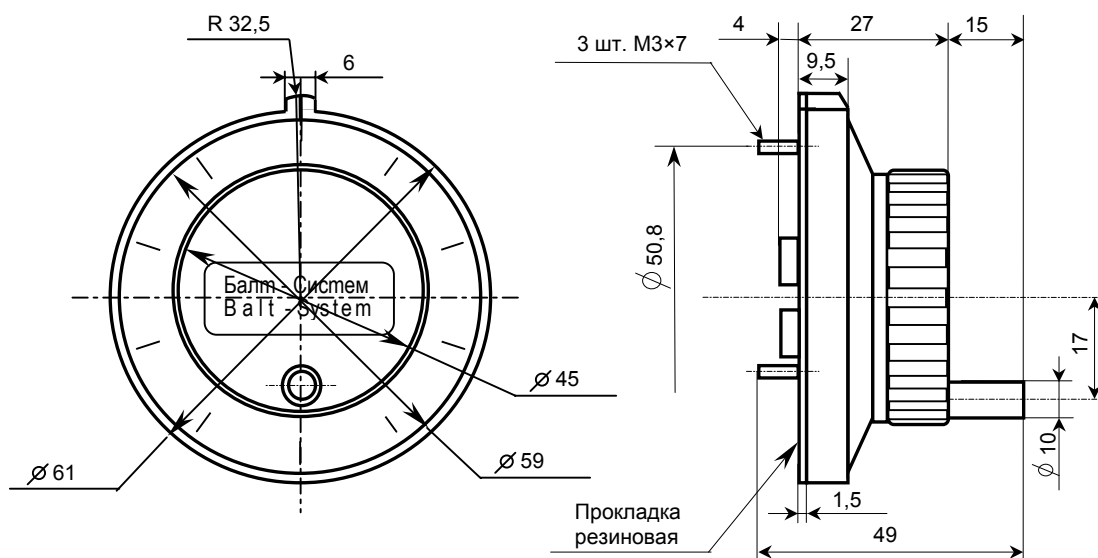


Рисунок Г.6 - Габаритные размеры штурвала ZBG-5-003-100

С лицевой стороны штурвала установлен подвижный металлический маховичок с градуированной шкалой на 100 делений. Маховичок имеет рукоятку, которая позволяет вращать его как по часовой (+), так и против часовой стрелки (-). На неподвижном пластмассовом корпусе штурвала чёрного цвета нанесена белая риска - начало отсчёта. В центре маховичка наклеена этикетка с логотипом фирмы «Балт-Систем».

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

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

В задней части пластмассового корпуса вырезано отверстие, диаметром 41 мм, которое открывает печатную плату. На печатной плате установлены две контактные колодки под винт (М3) на 2 и 4 контакта для подсоединения кабеля связи с УЧПУ. Маркировка контактов указана на печатной плате. Расположение выходных контактов штурвала приведено на рисунке Г.7.

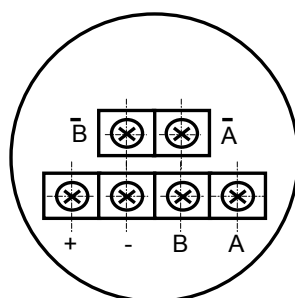


Рисунок Г.7 - Расположение выходных контактов штурвала ZBG-5-003-100

15.3.2.2 Разметка отверстий для установки штурвала **ZBG-5-003-100** указана на рисунке Г.8.

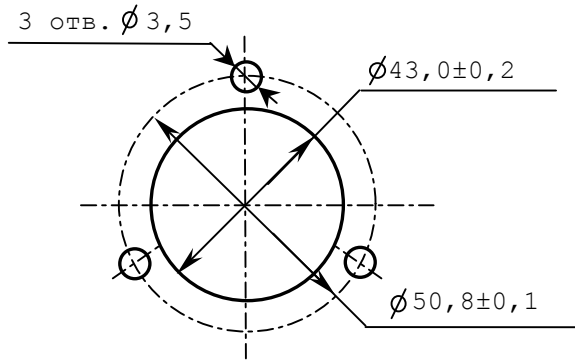


Рисунок Г.8 – Установочные размеры штурвала ZBG-5-003-100

15.4 Подключение штурвала к УЧПУ

15.4.1 Подключение штурвала к УЧПУ можно производить:

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

При этом обязательно обратите внимание на характеристики входа выбранного канала подключения, т.е. с какими входными сигналами (дифференциальные/одиночные) канал подключения может работать. Характеристики входов указаны в данном документе при описании каналов. Канал энкодера работает только с дифференциальными сигналами, канал штурвала может работать как с дифференциальными, так и с одиночными сигналами.

Во всех случаях подключения питание штурвала +5В производится от УЧПУ через подключаемый канал. УЧПУ может работать как с одним, так и с двумя штурвалами.

15.4.2 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 электронного штурвала или через канал энкодера производится внутреннее управление штурвалом от ПрО.

15.4.3 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.

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

16 ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)
ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

16.1 Назначение внешних модулей входов/выходов

16.1.1 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).

16.1.2 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.

16.1.3 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.

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

16.2 Технические характеристики внешних модулей входов/выходов

16.2.1 Характеристики модуля входов NC210-402:

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

16.2.2 Характеристики модуля выходов NC210-401:

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

16.3 Модуль индикации входов (32) NC210-402

16.3.1 Внешний вид модуля NC210-402 (**DZB-32IN**) представлен на рисунке Д.1. Высота модуля без ответной части разъёма **IP1** –

(49,0 \pm 0,2)мм, с учётом высоты ответной части разъёма **IP1** – (66,5 \pm 0,2)мм. Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

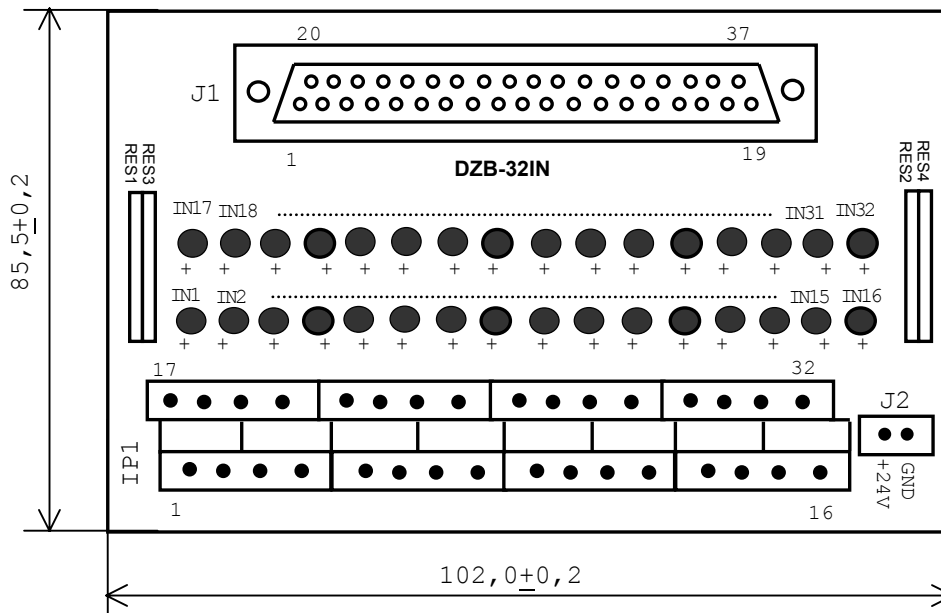


Рисунок Д.1

16.3.2 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 кОм);

16.3.3 Распределение входных дискретных сигналов по контактам разъёмов «**J1**» и «**IP1**» модуля NC210-402, а также по контактам разъёмов «**1**», «**2**» модуля **I/O** NC230-32 и контактам разъёма «**32IN**» модуля **SSB-I/O** NC230-33 №1 и №2 приведено в таблице Д.1. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабеля входов.

Таблица Д.1

Сигнал	Модуль I/O		Модуль SSB-I/O №1	Модуль SSB-I/O №2	Модуль NC210-402	разъём		
	разъём		разъём			поряд- ковый номер	разъём	
	1	2	IN32	IN32			J1	J2
	контакт		контакт				контакт	
Vx0 (I00A00)	01	-	-	-	1	1	1	
Vx1 (I00A01)	02	-	-	-		2	2	
Vx2 (I00A02)	03	-	-	-		3	3	
Vx3 (I00A03)	04	-	-	-		4	4	
Vx4 (I00A04)	05	-	-	-		5	5	
Vx5 (I00A05)	06	-	-	-		6	6	
Vx6 (I00A06)	07	-	-	-		7	7	
Vx7 (I00A07)	08	-	-	-		8	8	
Vx8 (I00A08)	09	-	-	-		9	9	
Vx9 (I00A09)	10	-	-	-		10	10	
Vx10 (I00A10)	11	-	-	-		11	11	
Vx11 (I00A11)	12	-	-	-		12	12	
Vx12 (I00A12)	13	-	-	-		13	13	
Vx13 (I00A13)	14	-	-	-		14	14	
Vx14 (I00A14)	15	-	-	-		15	15	
Vx15 (I00A15)	16	-	-	-		16	16	
0B	17	-	-	-		17	-	
0B	18	-	-	-		18	-	
0B	19	-	-	-		19	-	
Vx16 (I00A16)	20	-	-	-		20	17	
Vx17 (I00A17)	21	-	-	-		21	18	
Vx18 (I00A18)	22	-	-	-		22	19	
Vx19 (I00A19)	23	-	-	-		23	20	
Vx20 (I00A20)	24	-	-	-		24	21	
Vx21 (I00A21)	25	-	-	-		25	22	
Vx22 (I00A22)	26	-	-	-		26	23	
Vx23 (I00A23)	27	-	-	-		27	24	
Vx24 (I00A24)	28	-	-	-		28	25	
Vx25 (I00A25)	29	-	-	-		29	26	
Vx26 (I00A26)	30	-	-	-		30	27	
Vx27 (I00A27)	31	-	-	-		31	28	
Vx28 (I00A28)	32	-	-	-		32	29	
Vx29 (I00A29)	33	-	-	-		33	30	
Vx30 (I00A30)	34	-	-	-		34	31	
Vx31 (I00A31)	35	-	-	-		35	32	
0B	36	-	-	-		36	-	
0B	37	-	-	-		37	-	
Vx32 (I01A00)	-	1	-	-	2	1	1	
Vx33 (I01A01)	-	2	-	-		2	2	
Vx34 (I01A02)	-	3	-	-		3	3	
Vx35 (I01A03)	-	4	-	-		4	4	
Vx36 (I01A04)	-	5	-	-		5	5	
Vx37 (I01A05)	-	6	-	-		6	6	
Vx38 (I01A06)	-	7	-	-		7	7	
Vx39 (I01A07)	-	8	-	-		8	8	
Vx40 (I01A08)	-	9	-	-		9	9	
Vx41 (I01A09)	-	10	-	-		10	10	
Vx42 (I01A10)	-	11	-	-		11	11	
Vx43 (I01A11)	-	12	-	-		12	12	
Vx44 (I01A12)	-	13	-	-		13	13	
Vx45 (I01A13)	-	14	-	-		14	14	
Vx46 (I01A14)	-	15	-	-		15	15	
Vx47 (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	Модуль NC210-402		
	разъём		разъём			поряд- ковый номер	разъём	
	1	2	IN32	IN32			J1	J2
	контакт		контакт				контакт	
Vx48 (I01A16)	-	20	-	-	2	20	17	
Vx49 (I01A17)	-	21	-	-		21	18	
Vx50 (I01A18)	-	22	-	-		22	19	
Vx51 (I01A19)	-	23	-	-		23	20	
Vx52 (I01A20)	-	24	-	-		24	21	
Vx53 (I01A21)	-	25	-	-		25	22	
Vx54 (I01A22)	-	26	-	-		26	23	
Vx55 (I01A23)	-	27	-	-		27	24	
Vx56 (I01A24)	-	28	-	-		28	25	
Vx57 (I01A25)	-	29	-	-		29	26	
Vx58 (I01A26)	-	30	-	-		30	27	
Vx59 (I01A27)	-	31	-	-		31	28	
Vx60 (I01A28)	-	32	-	-		32	29	
Vx61 (I01A29)	-	33	-	-		33	30	
Vx62 (I01A30)	-	34	-	-		34	31	
Vx63 (I01A31)	-	35	-	-		35	32	
0B	-	36	-	-		36	-	
0B	-	37	-	-		37	-	
Vx64 (I02A00)	-	-	01	-		3	1	1
Vx65 (I02A01)	-	-	02	-	2		2	
Vx66 (I02A02)	-	-	03	-	3		3	
Vx67 (I02A03)	-	-	04	-	4		4	
Vx68 (I02A04)	-	-	05	-	5		5	
Vx69 (I02A05)	-	-	06	-	6		6	
Vx70 (I02A06)	-	-	07	-	7		7	
Vx71 (I02A07)	-	-	08	-	8		8	
Vx72 (I02A08)	-	-	09	-	9		9	
Vx73 (I02A09)	-	-	10	-	10		10	
Vx74 (I02A10)	-	-	11	-	11		11	
Vx75 (I02A11)	-	-	12	-	12		12	
Vx76 (I02A12)	-	-	13	-	13		13	
Vx77 (I02A13)	-	-	14	-	14		14	
Vx78 (I02A14)	-	-	15	-	15		15	
Vx79 (I02A15)	-	-	16	-	16		16	
0B	-	-	17	-	17		-	
0B	-	-	18	-	18		-	
0B	-	-	19	-	19		-	
Vx80 (I02A16)	-	-	20	-	20		17	
Vx81 (I02A17)	-	-	21	-	21		18	
Vx82 (I02A18)	-	-	22	-	22		19	
Vx83 (I02A19)	-	-	23	-	23		20	
Vx84 (I02A20)	-	-	24	-	24		21	
Vx85 (I02A21)	-	-	25	-	25		22	
Vx86 (I02A22)	-	-	26	-	26		23	
Vx87 (I02A23)	-	-	27	-	27		24	
Vx88 (I02A24)	-	-	28	-	28		25	
Vx89 (I02A25)	-	-	29	-	29		26	
Vx90 (I02A26)	-	-	30	-	30		27	
Vx91 (I02A27)	-	-	31	-	31		28	
Vx92 (I02A28)	-	-	32	-	32		29	
Vx93 (I02A29)	-	-	33	-	33		30	
Vx94 (I02A30)	-	-	34	-	34		31	
Vx95 (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	Модуль NC210-402		
	разъём		разъём			поряд- ковый номер	разъём	
	1	2	IN32	IN32			J1	J2
	контакт		контакт				контакт	
Vx96 (I03A00)	-	-	-	01	4	1	1	
Vx97 (I03A01)	-	-	-	02		2	2	
Vx98 (I03A02)	-	-	-	03		3	3	
Vx99 (I03A03)	-	-	-	04		4	4	
Vx100 (I03A04)	-	-	-	05		5	5	
Vx101 (I03A05)	-	-	-	06		6	6	
Vx102 (I03A06)	-	-	-	07		7	7	
Vx103 (I03A07)	-	-	-	08		8	8	
Vx104 (I03A08)	-	-	-	09		9	9	
Vx105 (I03A09)	-	-	-	10		10	10	
Vx106 (I03A10)	-	-	-	11		11	11	
Vx107 (I03A11)	-	-	-	12		12	12	
Vx108 (I03A12)	-	-	-	13		13	13	
Vx109 (I03A13)	-	-	-	14		14	14	
Vx110 (I03A14)	-	-	-	15		15	15	
Vx111 (I03A15)	-	-	-	16		16	16	
0B	-	-	-	17		17	-	
0B	-	-	-	18		18	-	
0B	-	-	-	19		19	-	
Vx112 (I03A16)	-	-	-	20		20	17	
Vx113 (I03A17)	-	-	-	21		21	18	
Vx114 (I03A18)	-	-	-	22		22	19	
Vx115 (I03A19)	-	-	-	23		23	20	
Vx116 (I03A20)	-	-	-	24		24	21	
Vx117 (I03A21)	-	-	-	25		25	22	
Vx118 (I03A22)	-	-	-	26		26	23	
Vx119 (I03A23)	-	-	-	27		27	24	
Vx120 (I03A24)	-	-	-	28		28	25	
Vx121 (I03A25)	-	-	-	29		29	26	
Vx122 (I03A26)	-	-	-	30		30	27	
Vx123 (I03A27)	-	-	-	31		31	28	
Vx124 (I03A28)	-	-	-	32		32	29	
Vx125 (I03A29)	-	-	-	33		33	30	
Vx126 (I03A30)	-	-	-	34		34	31	
Vx127 (I03A31)	-	-	-	35		35	32	
0B	-	-	-	36		36	-	
0B	-	-	-	37		37	-	

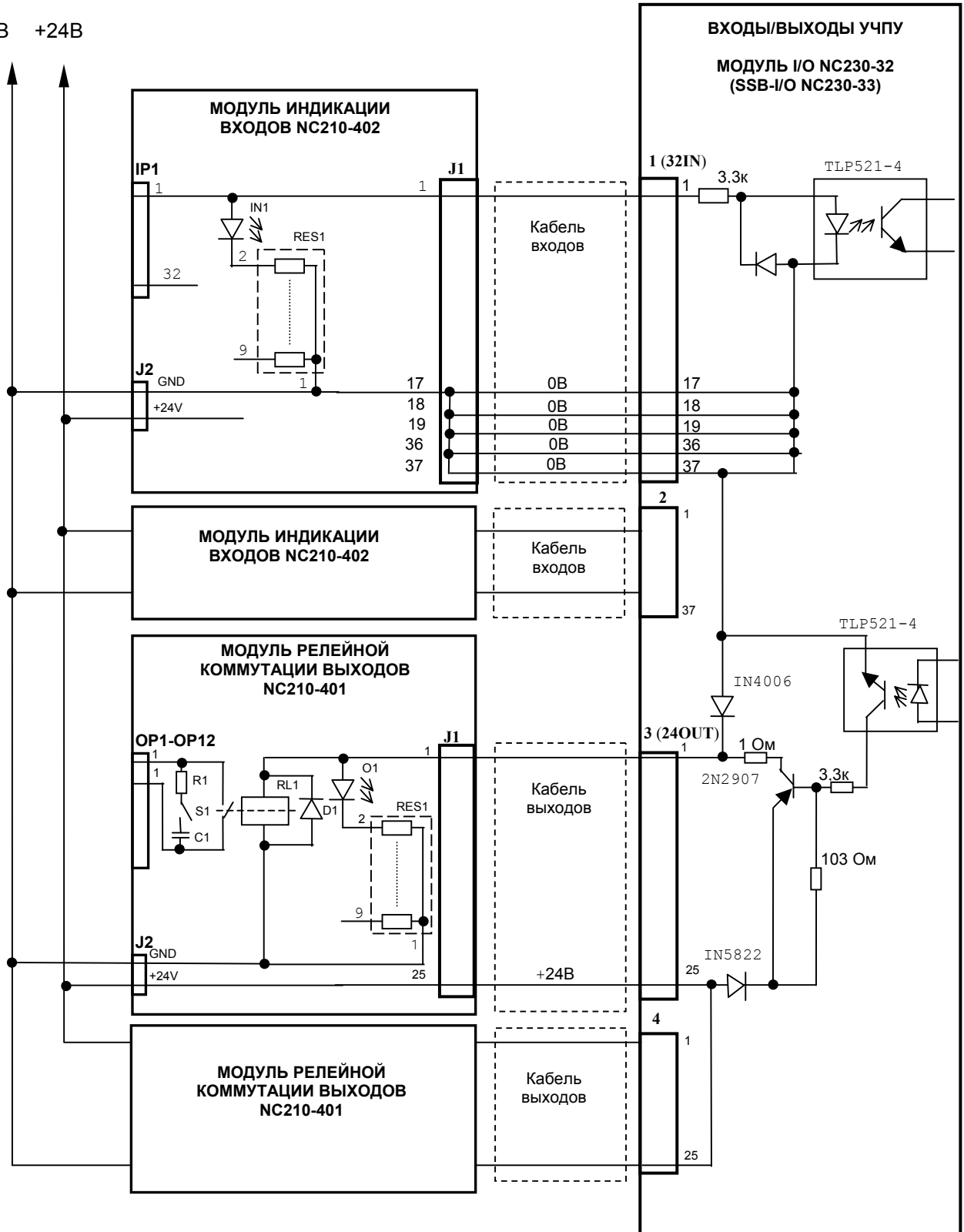
16.3.4 Схема подключения модуля NC210-402 к УЧПУ приведена на рисунке Д.2.

16.4 Модуль релейной коммутации выходов (24) NC210-401

16.4.1 Внешний вид модуля NC210-401 (DZB-24OUT) представлен на рисунке Д.3. Высота модуля без ответной части разъёма **OP1** – (44,0_{+0,2})мм, с учётом высоты ответной части разъёма **OP1** – (56,0_{+0,2})мм. Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

Напряжение питания должно подаваться через контакты реле SPEPN

0В +24В



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

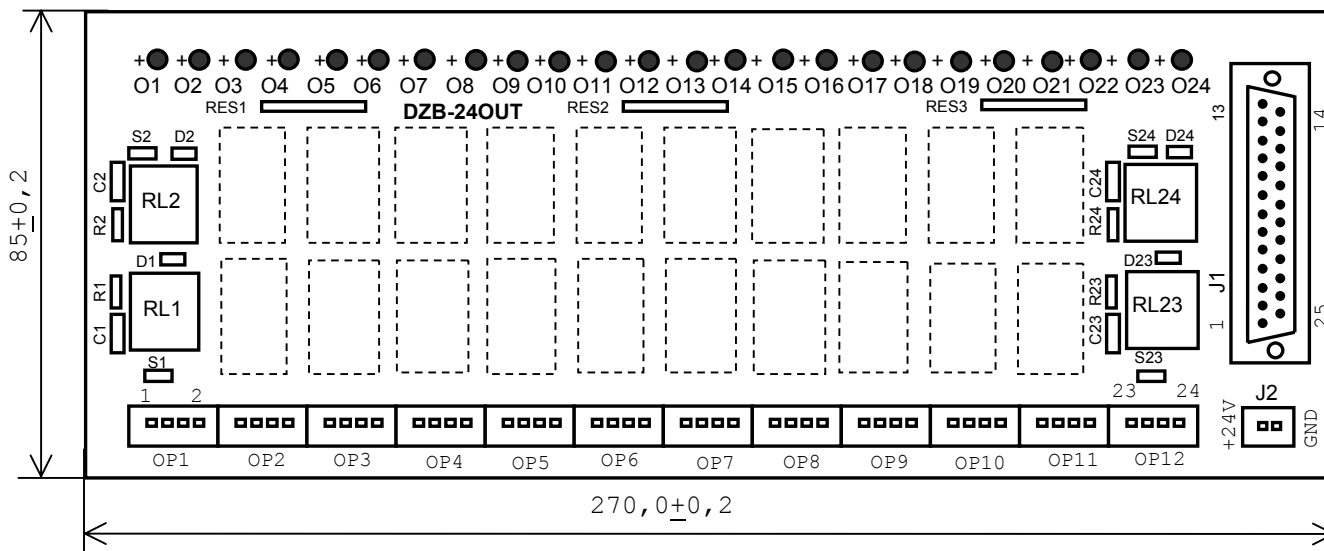


Рисунок Д.3

16.4.2 Обозначение и назначение элементов модуля NC210-401:

- **D1-D24:** диоды (24 шт.), стабилизирующие работу реле, включены параллельно обмоткам реле;
- **J1:** разъём (вилка **DPS 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 **MSTBR 2.5/2-ST-5.08** или **MSTB 2.5/2-ST-5.08** на 2 контакта под винт;
- **O1-024:** 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 управлением 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 4,7 кОм);
- **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:** переключики (24 шт.) для включения/отключения RC-цепочек.

16.4.3 Распределение дискретных выходных сигналов по контактам разъёмов «J1» и «OP1»-«OP12» модуля NC210-401, а также по контактам разъёмов «3», «4» модуля I/O NC230-32 и контактам разъёма «24OUT» модуля **SSB-I/O** NC230-33 №1 и №2 приведено в таблице Д.2.

Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабеля выходов.

Таблица Д.2

Сигнал	Модуль I/O		Модуль SSB-I/O №1	Модуль SSB-I/O №2	Модуль NC210-401	Модуль NC210-401		
	разъём		разъём			порядковый 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	13-13	
Вых12 (U04A12)	14	-	-	-		14	14-14	
Вых13 (U04A13)	15	-	-	-		15	15-15	
Вых14 (U04A14)	16	-	-	-		16	16-16	
Вых15 (U04A15)	17	-	-	-		17	17-17	
Вых16 (U04A16)	18	-	-	-		18	18-18	
Вых17 (U04A17)	19	-	-	-		19	19-19	
Вых18 (U04A18)	20	-	-	-		20	20-20	
Вых19 (U04A19)	21	-	-	-		21	21-21	
Вых20 (U04A20)	22	-	-	-		22	22-22	
Вых21 (U04A21)	23	-	-	-		23	23-23	
Вых22 (U04A22)	24	-	-	-		24	24-24	
+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	13-13	
Вых37 (U05A04)	-	14	-	-		14	14-14	
Вых38 (U05A05)	-	15	-	-		15	15-15	
Вых39 (U05A06)	-	16	-	-		16	16-16	
Вых40 (U05A07)	-	17	-	-		17	17-17	
Вых41 (U05A08)	-	18	-	-		18	18-18	
Вых42 (U05A09)	-	19	-	-		19	19-19	
Вых43 (U05A10)	-	20	-	-		20	20-20	
Вых44 (U05A11)	-	21	-	-		21	21-21	
Вых45 (U05A12)	-	22	-	-		22	22-22	
Вых46 (U05A13)	-	23	-	-		23	23-23	
Вых47 (U05A14)	-	24	-	-		24	24-24	
+24В	-	25	-	-	25	-		

Продолжение таблицы Г.2

Сигнал	Модуль I/O		Модуль SSB-I/O №1	Модуль SSB-I/O №2	Модуль NC210-401	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	13-13	
Вых60 (U06A12)	-	-	14	-		14	14-14	
Вых61 (U06A13)	-	-	15	-		15	15-15	
Вых62 (U06A14)	-	-	16	-		16	16-16	
Вых63 (U06A15)	-	-	17	-		17	17-17	
Вых64 (U06A16)	-	-	18	-		18	18-18	
Вых65 (U06A17)	-	-	19	-		19	19-19	
Вых66 (U06A18)	-	-	20	-		20	20-20	
Вых67 (U06A19)	-	-	21	-		21	21-21	
Вых68 (U06A20)	-	-	22	-		22	22-22	
Вых69 (U06A21)	-	-	23	-		23	23-23	
Вых70 (U06A22)	-	-	24	-		24	24-24	
+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	13-13	
Вых84 (U12A12)	-	-	-	14		14	14-14	
Вых85 (U12A13)	-	-	-	15		15	15-15	
Вых86 (U12A14)	-	-	-	16		16	16-16	
Вых87 (U12A15)	-	-	-	17		17	17-17	
Вых88 (U12A16)	-	-	-	18		18	18-18	
Вых89 (U12A17)	-	-	-	19		19	19-19	
Вых90 (U12A18)	-	-	-	20		20	20-20	
Вых91 (U12A19)	-	-	-	21		21	21-21	
Вых92 (U12A20)	-	-	-	22		22	22-22	
Вых93 (U12A21)	-	-	-	23		23	23-23	
Вых94 (U12A22)	-	-	-	24		24	24-24	
+24В	-	-	-	25		25	-	

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

17 ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)
ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ

17.1 Назначение выносного станочного пульта

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

17.1.2 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.

17.1.3 Принятые обозначения:

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

17.2 Выносной станочный пульт NC110-78В

17.2.1 Электрическая схема ВСП NC110-78В

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

- А** - плата выносного станочного пульта **NC-HNPS-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.

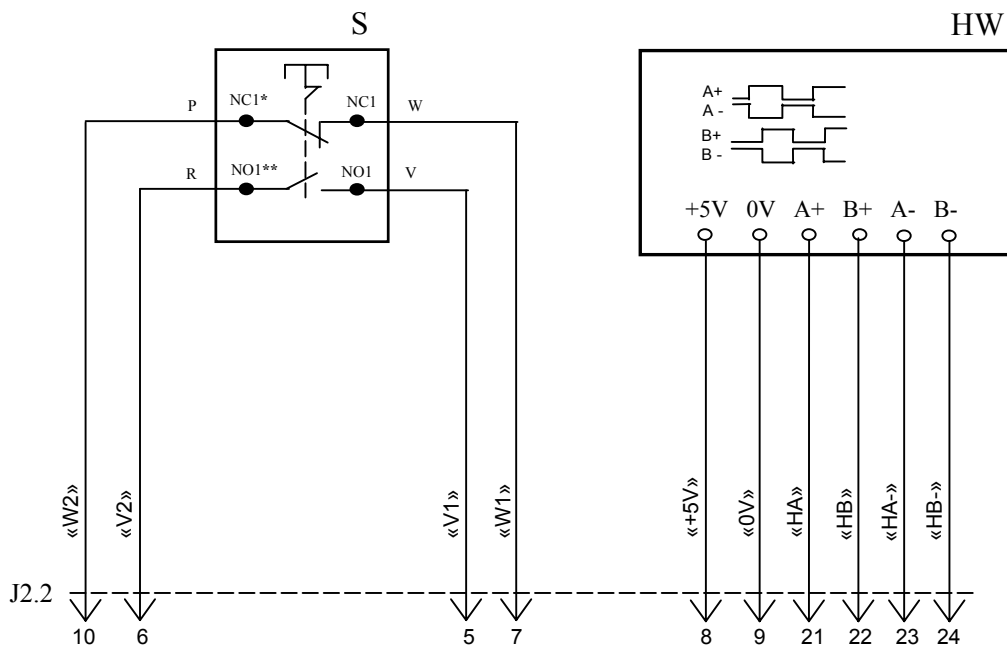
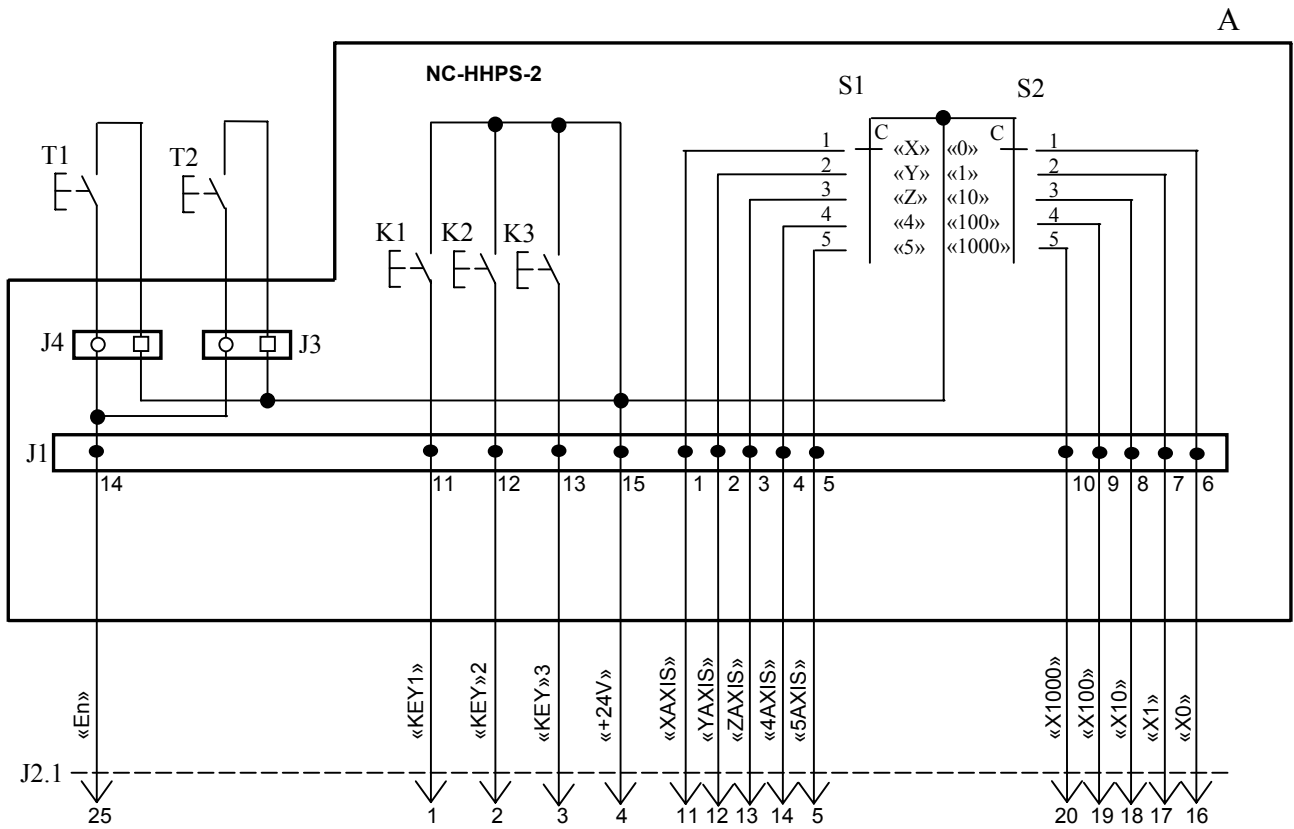
17.2.1.2 На плате **A (NC-HHPS-2)** установлены селекторы **S1, S2**, клавиши **K1-K3** и разъёмы **J1, J3, J4**. Расположение элементов платы **A** представлено на рисунке Е.2. К плате подводится внешний кабель. Каждый провод кабеля имеет цветовую маркировку. Конец кабеля на плате фиксируется металлическим 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**, 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.

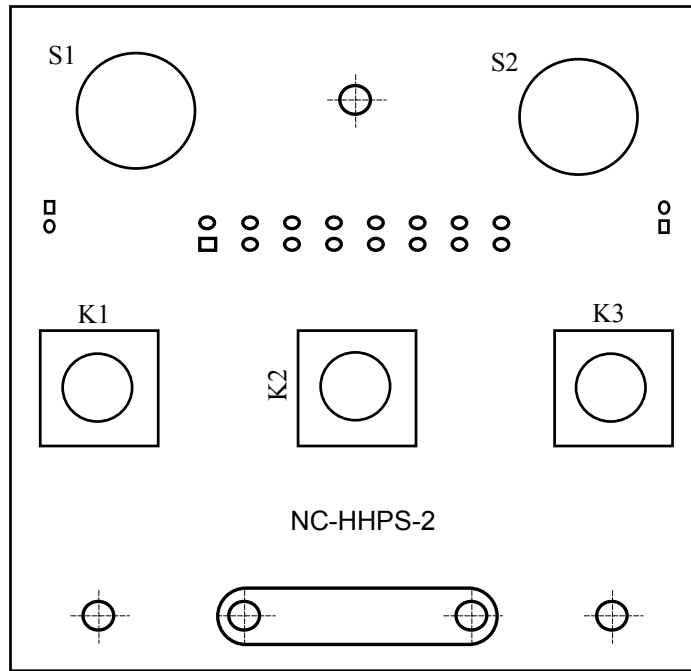
Таблица Е.1 - Сигналы кабеля ВСП NC110-78В (HHPS-2)

Контакт разъёма J2	Цвет провода		Контакт подключения ВСП	Сигнал		Связь с внешним объектом
	основной	дополнительный		обозначение	назначение	
25	белый	чёрный	A:J1-14	En	кнопки T1, T2	Дискретные входы 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 источник +24В
11	серый	розовый	A:J1-1	XAXIS	селектор S1	Дискретные входы 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 объекта 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 электронного штурвала/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	-	-	-	-	-	-

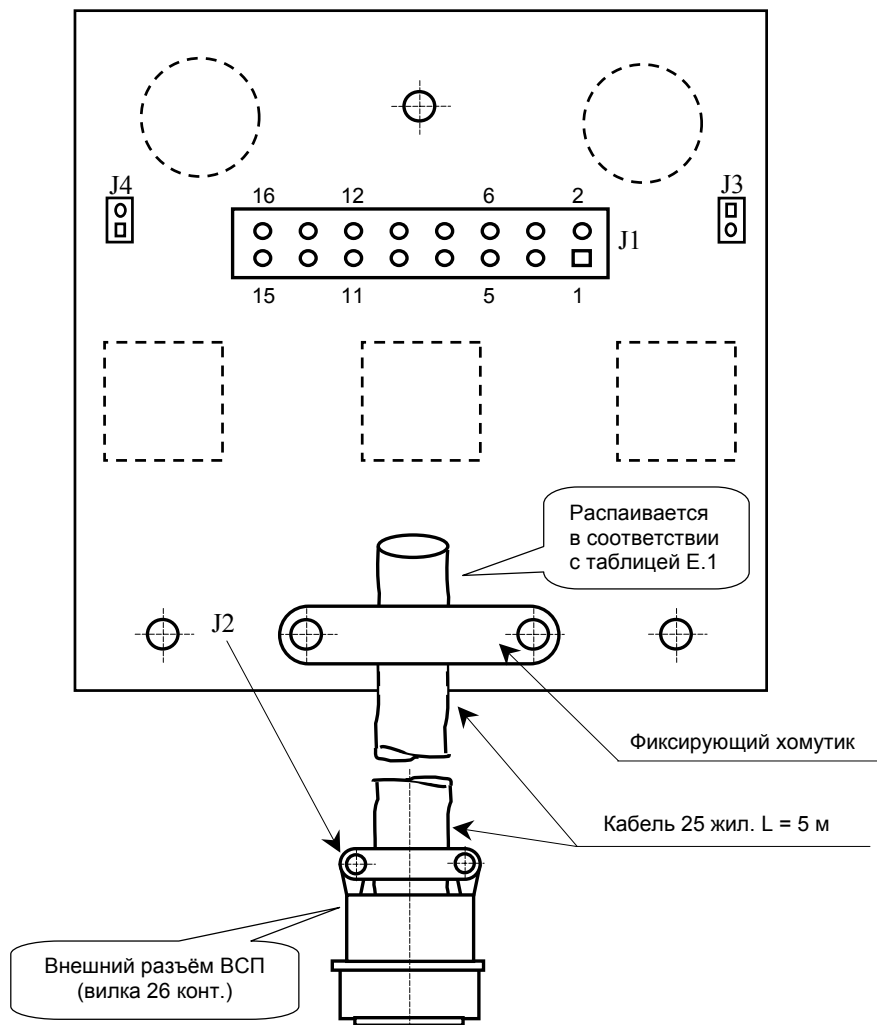


NC* - Normally Closed (НЗК)
 NO** - Normally Open (НПК)

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



а) сторона элементов



б) сторона пайки

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

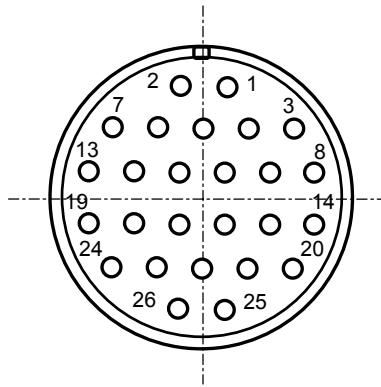


Рисунок Е.3 – Расположение контактов разъёма ВСП

17.2.2 Конструкция ВСП NC110-78В

17.2.2.1 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 2 метра в скрученном состоянии, при растягивании пружинного кабеля его длина увеличивается до 5 метров. Вес ВСП NC110-78В с учётом кабеля – не более 1,2 кг.

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-ННPS-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.

17.2.2.2 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.

17.2.2.3 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-003-100**. Корпус и маховик штурвала выполнены из чёрной пластмассы. Шкала маховика (100 делений) отградуирована белой краской. На корпусе нанесена белая риска – начало отсчёта. Штурвал **ZBG-003-100** имеет дифференциальные выходные сигналы: **A+**, **A-**, **B+**, **B-**. Питание штурвала 5+0,25 В. Ток потребления – не более 120 мА. Способы подключения штурвала описаны в приложении Г.

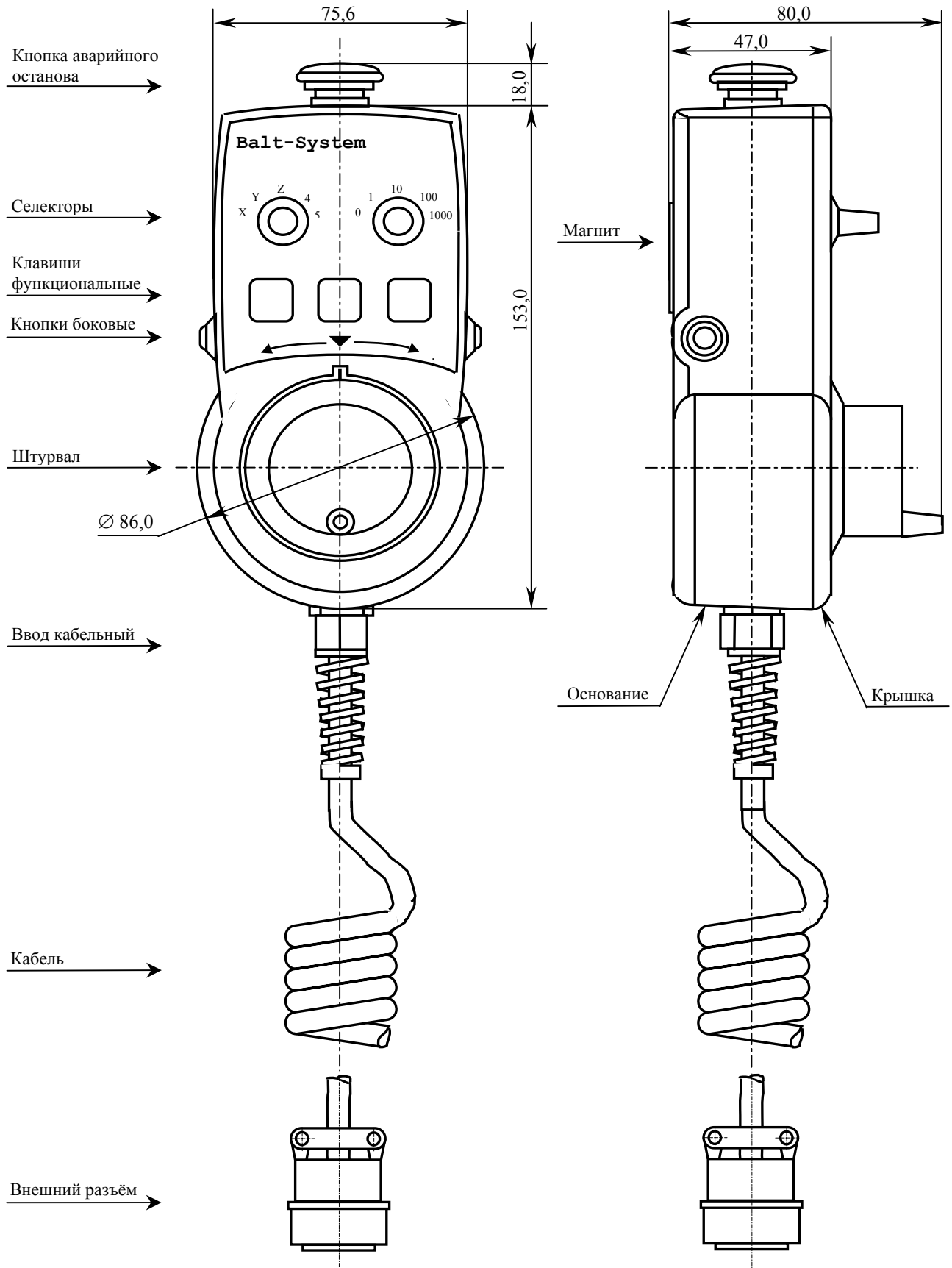


Рисунок Е.4 - Основные размеры и расположение элементов NC110-78В

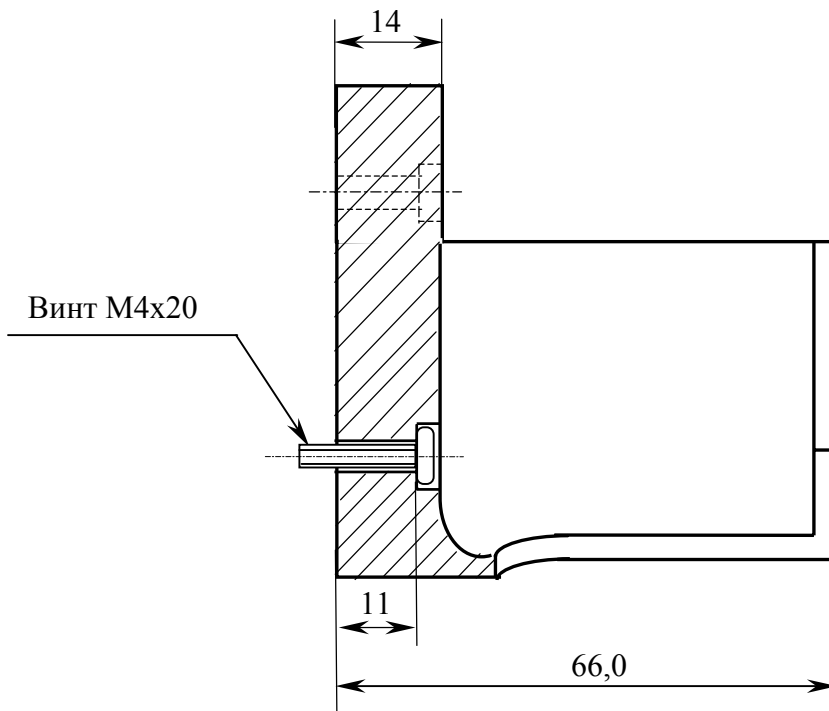
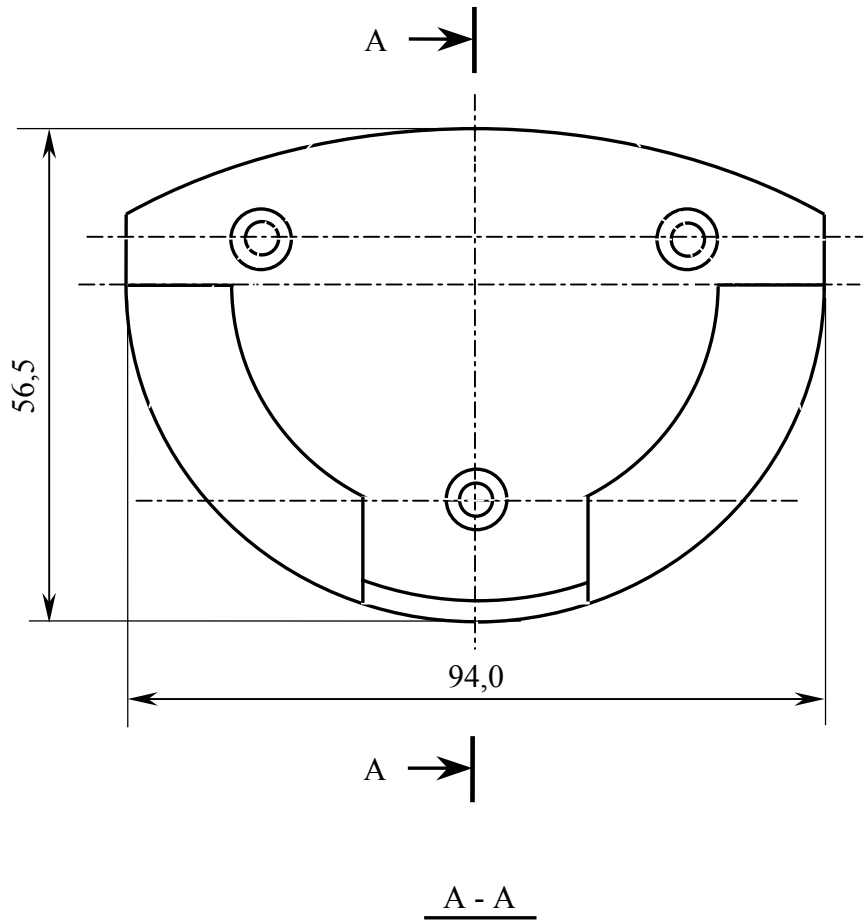


Рисунок Е.5 - Габаритные размеры подставки ВСП NC110-78В

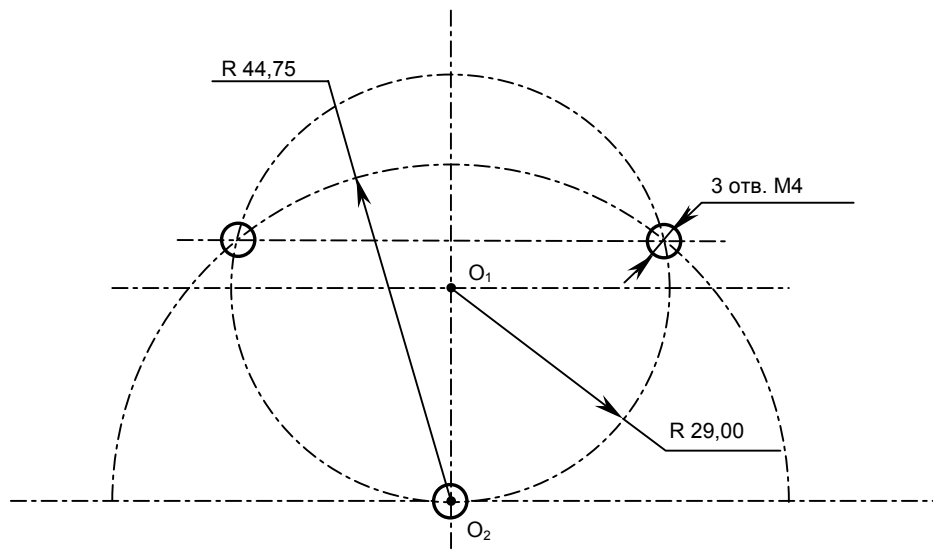


Рисунок Е.6 – Установочные размеры подставки ВСП NC110-78В

17.2.2.4 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.

17.2.2.5 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 10 см, с розеткой **PWC 10-2-Ф**, обеспечивающей связь с разъёмом **J4/J3** платы **A**.

17.2.2.6 Через кабельный ввод в корпус ВСП вводится внешний пружинный кабель (25x0,14). 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.

18 ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(справочное)
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ

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

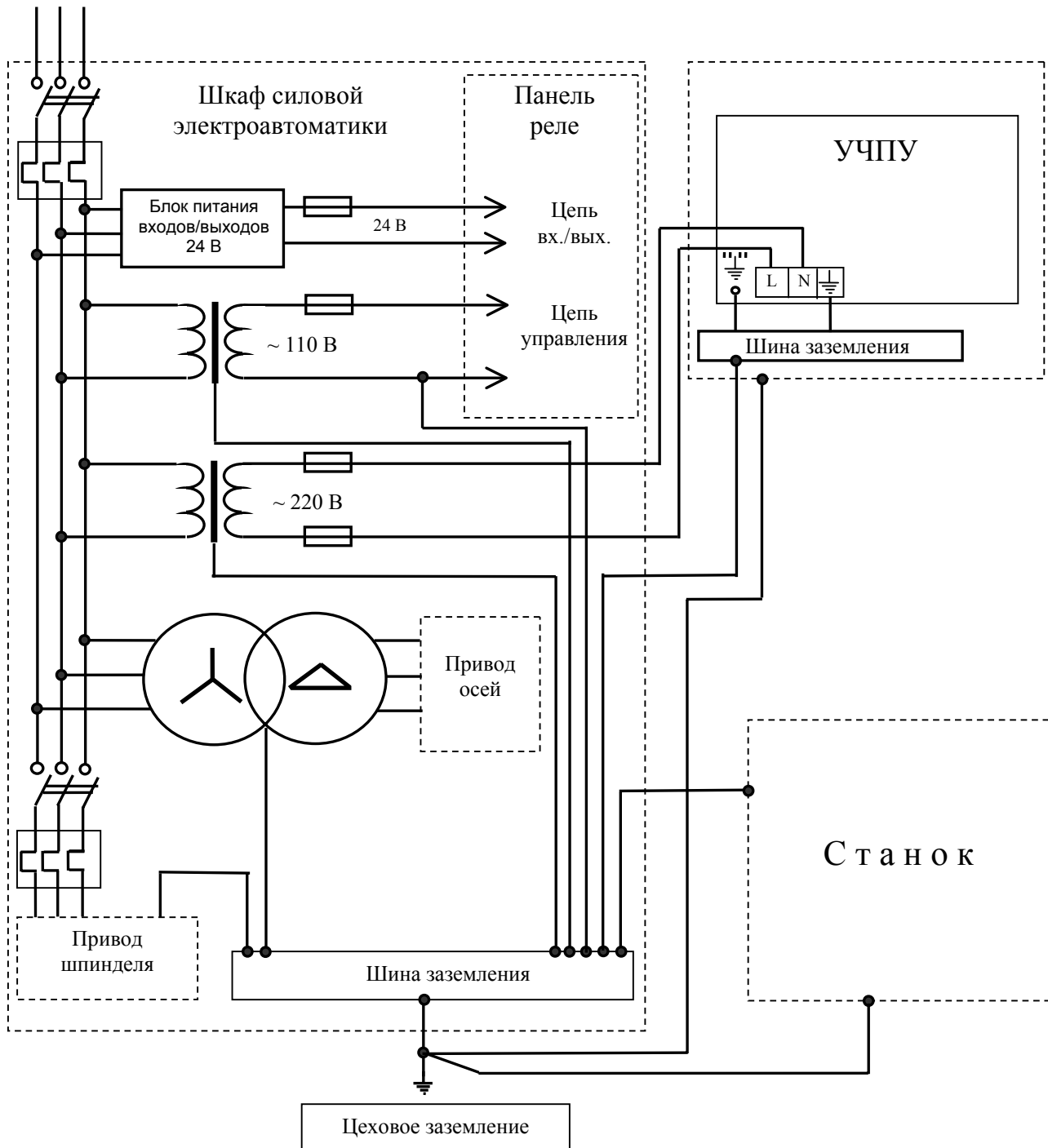


Рисунок Ж.1 - Схема подключения УЧПУ