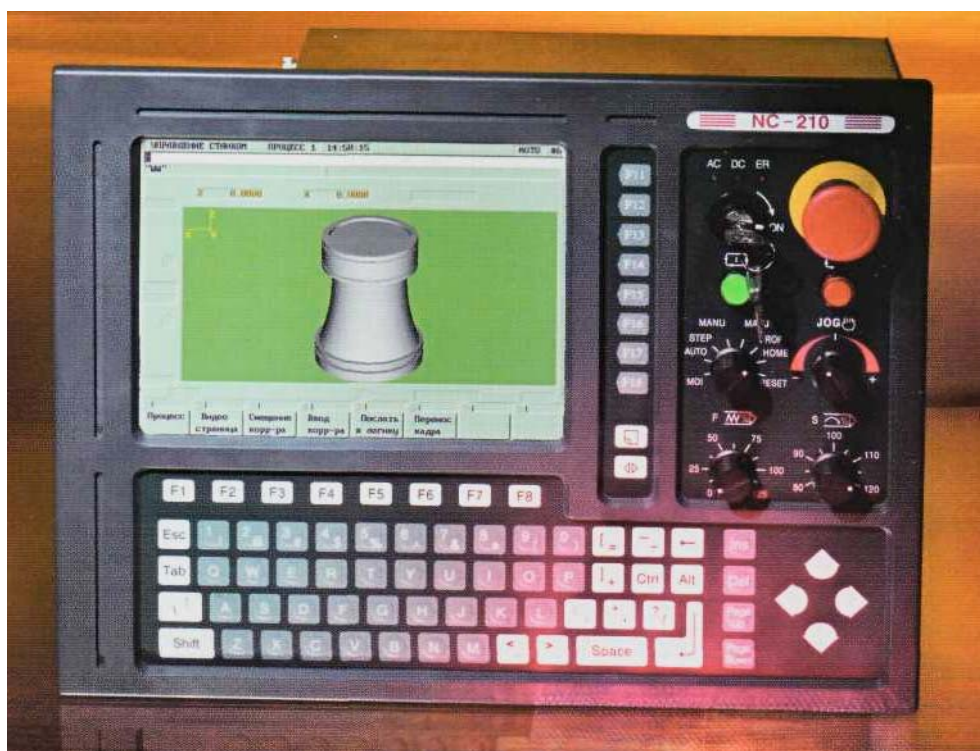


Руководство по эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	7
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ	9
3	СОСТАВ УЧПУ	10
3.1	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УЧПУ	10
3.2	КОНСТРУКЦИЯ УЧПУ	11
3.3	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧПУ	16
3.4	ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ УЧПУ	17
3.5	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ УЧПУ	18
4	БЛОК ПИТАНИЯ	20
4.1	НАЗНАЧЕНИЕ БЛОКА ПИТАНИЯ	20
4.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА ПИТАНИЯ	20
4.3	СОСТАВ БЛОКА ПИТАНИЯ	20
5	МОДУЛЬ CPU ECDA	22
5.1	ПЛАТА ПРОЦЕССОРА CPU NC210-21	22
5.2	ПЛАТА USB NC210-29	27
5.3	ПЛАТА ECDA NC210-25	28
5.3.1	<i>Назначение и состав платы ECDA</i>	28
5.3.2	<i>Канал энкодера</i>	29
5.3.3	<i>Цифро-аналоговый преобразователь</i>	32
5.3.4	<i>Канал электронного штурвала</i>	35
5.3.5	<i>Канал датчика касания</i>	36
6	МОДУЛИ I/O NC210-31 И NC210-32	40
6.1	НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ МОДУЛЯ I/O	40
6.2	КАНАЛЫ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	40
7	МОДУЛЬ ШИНЫ УЧПУ NC210-4	44
7.1	НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ ШИНЫ УЧПУ NC210-4	44
7.2	СХЕМА КОНТРОЛЯ ПИТАНИЯ УЧПУ	44
7.3	РЕЛЕ ГОТОВНОСТИ УЧПУ SPERN	44
8	ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА	46
8.1	ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПО	46
8.2	СОСТАВ ПУЛЬТА ОПЕРАТОРА	48
9	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	51
10	ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ	52
11	ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ УЧПУ	53
12	ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ	54
12.1	РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ МОДУЛЯ CPU ECDA	54
12.1.1	<i>Плата CPU NC210-21 типа PCA-6751</i>	54
12.1.2	<i>Плата ECDA NC210-25</i>	62
12.1.3	<i>Плата разъёмов FDD NC210-26</i>	64
12.1.4	<i>Плата разъёмов USB NC210-27-1</i>	64
12.1.5	<i>Плата USB NC210-29</i>	65
12.2	РАЗЪЁМЫ МОДУЛЕЙ I/O	66
12.2.1	<i>Разъёмы модуля I/O NC210-31</i>	66
12.2.2	<i>Разъёмы модуля I/O NC210-32</i>	67
12.3	РАЗЪЁМЫ МОДУЛЯ ШИНЫ УЧПУ NC210-4	67
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	76
13.11	РАЗДЕЛ IDE HDD AUTO DETECTION	76
13.12	РАЗДЕЛ HDD LOW LEVEL FORMAT	77
13.13	РАЗДЕЛЫ SAVE & EXIT SETUP и EXIT WITHOUT SAVING.....	77
13.14	ВОССТАНОВЛЕНИЕ УСТАНОВОК SETUP.....	78
14	ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ	79
14.1	НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ШТУРВАЛА	79
14.2	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC110-75B.....	79
14.2.1	<i>Характеристики штурвала NC110-75B</i>	<i>79</i>
14.2.2	<i>Конструкция штурвала NC110-75B.....</i>	<i>80</i>
14.3	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC310-75A.....	82
14.3.1	<i>Характеристики штурвала NC310-75A</i>	<i>82</i>
14.3.2	<i>Конструкция штурвала NC310-75A.....</i>	<i>82</i>
14.4	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШТУРВАЛА К УЧПУ	84
15	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	85
15.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	85
15.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ.....	85
15.3	МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ ВХОДОВ (32) NC210-402	86
15.4	МОДУЛЬ РЕЛЕЙНОЙ КОММУТАЦИИ ВЫХОДОВ (24) NC210-401	90
15.5	МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ ВХОДОВ (24) NC100-42	92
15.6	МОДУЛЬ РЕЛЕЙНОЙ КОММУТАЦИИ ВЫХОДОВ (16) NC100-41	95
15.7	МОДУЛЬ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ С РЕЛЕЙНОЙ КОММУТАЦИЕЙ И ИНДИКАЦИЕЙ NC110-41 (16OUT/24IN).....	97
16	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ	102
16.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА	102
16.2	ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-78B	102
16.2.1	<i>Электрическая схема ВСП NC110-78B.....</i>	<i>102</i>
16.2.2	<i>Конструкция ВСП NC110-78B.....</i>	<i>106</i>
17	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ.....	110

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ NC210 В3.4.1) содержит сведения о конструкции, составе и технических характеристиках устройства числового программного управления NC-210 (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-210. Кроме РЭ, обслуживающему персоналу необходимо ознакомиться с документами, входящими в комплект эксплуатационной документации, поставляемой с устройством, которые указаны в разделе 3.

В РЭ приняты следующие обозначения и сокращения:

- БП блок питания;
- ВУ блок управления;
- Вх./вых. входы/выходы;
- ДК датчик касания;
- ДОС датчик обратной связи;
- ЖК жидкокристаллический (дисплей);
- ЗУ запоминающее устройство;
- НЗК нормально-замкнутый контакт;
- НРК нормально-разомкнутый контакт;
- ОЗУ оперативное запоминающее устройство;
- ПК персональный компьютер;
- ПЛ программа логики станка;
- 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;
- HDD дисковод жёсткого диска;
- LCD жидкокристаллический дисплей;
- NMI немаскируемое прерывание – аппаратная ошибка, блокирующая работу УЧПУ;
- Panel display дисплей с плоским экраном;

- PC персональный компьютер;
- PLC программируемый логический контроллер;
- SPERN сигнал/реле готовности УЧПУ;
- SWE ошибка, блокирующая работу УЧПУ, которая выявляется программой;
- TFT тонкоплёночный транзисторный монитор;
- TO TIME OUT (ТАЙМ-АУТ);
- VGA видео графический адаптер;
- WD WATCH DOG (ОШИБКА ОЖИДАНИЯ).

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Устройство числового программного управления NC-210 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 СИСПр 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-210 ТУ 4061-004-47985865-2003»,
где

- NC** – буквенное обозначение, принятое на предприятии-изготовителе;
- 210** – серия устройства.

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

а) режим работы:

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

б) режим хранения:

- температура окружающей среды от 5 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80%** при 25 °С.

Примечания

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

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 устанавливается 98 % 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 | Количество управляемых координат, включая шпиндель | - 5 |
| 2.2 | Количество каналов датчика перемещений | - 4 |
| 2.3 | Количество каналов ЦАП (14 разрядов) | - 5 |
| 2.4 | Количество каналов электронного штурвала | - 1 |
| 2.5 | Количество каналов датчика касания | - 1 |
| 2.6 | Количество дискретных каналов вх./вых. | - 32/24 или 64/48 |
| 2.7 | Ёмкость памяти: | |
| | - ОЗУ | - SDRAM: 32/64/128 МВ |
| | - ЗУ | - Flash Disk:
DOM 32/64/128 МВ |
| 2.8 | Дисплей: | |
| | - тип | - LCD TFT 10.4": 640x480, цветной, плоский экран |
| | - интерфейс | - LCD 24 bit |
| | - видеопамять | - SDRAM: 2МВ |
| | - интерфейс | - LCD 24 bit |
| 2.9 | Клавиатура: | |
| | - количество клавиш | - 79 клавиш |
| | - интерфейс | - ЕХКВ |
| 2.10 | Интерфейсы внешних устройств ввода/вывода: | |
| | - интерфейс FDD | - 1 канал на 2 FDD:
3,5" (1,44МВ) |
| | - последовательный интерфейс | - COM1: RS232 |
| | - интерфейс Keyboard | - клавиатура внешняя |
| | - интерфейс VGA CRT | - CRT монитор |
| | - интерфейс LAN | - Ethernet: 10/100 Мбит/с |
| | - интерфейс USB1 (спецификация 1.0) | - 1,5-12,0 Мбит/с |
| | - интерфейс USB2 | - 1,6 Мбит/с |
| 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 структурой 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 NC210-4. 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** NC210-25, где расположен контроллер периферии, который управляет всеми каналами связи с объектом управления.

Модуль шины NC210-4 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 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.

По каналам входа/выхода модуль **I/O** обеспечивает двунаправленную связь между УЧПУ и электрооборудованием управляемого объекта. Обмен информацией происходит под управлением ПрО.

Управление дополнительными устройствами ввода/вывода производится процессором **CPU** через интерфейсы внешних устройств: **RS-232**, **FDD**, **VGA**, **KEYBOARD**, **LAN**, **USB1**. Управление каналом **USB2** производится контроллером канала платы **USB**.

3.1.3 ПО обеспечивает выполнение всех 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 блока клавиатуры с платой **CPU** осуществляется сигналами интерфейса клавиатуры **EXKB** через плату **ECDA**, модуль шины 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 разъёмы подаётся на составные части УЧПУ.

3.1.5 Связь УЧПУ с объектом управления и внешними устройствами ввода/вывода осуществляется через внешние разъёмы. Перечень внешних разъёмов 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 (корпус А) указаны на рисунке 3.2. Вид задней панели УЧПУ представлен на рисунке 3.3.

Корпус моноблока состоит из лицевой панели и кожуха. Моноблок имеет корпус типа А. Корпус А имеет пластмассовую накладку на лицевой панели УЧПУ.

В корпусе А с обратной стороны лицевой панели установлены четыре винта (по 2 винта сверху и снизу) для крепления моноблока в шкаф или в оборудование объекта управления.

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. Элементы ПО устанавливаются на лицевую панель УЧПУ, которая крепится к раме винтами.

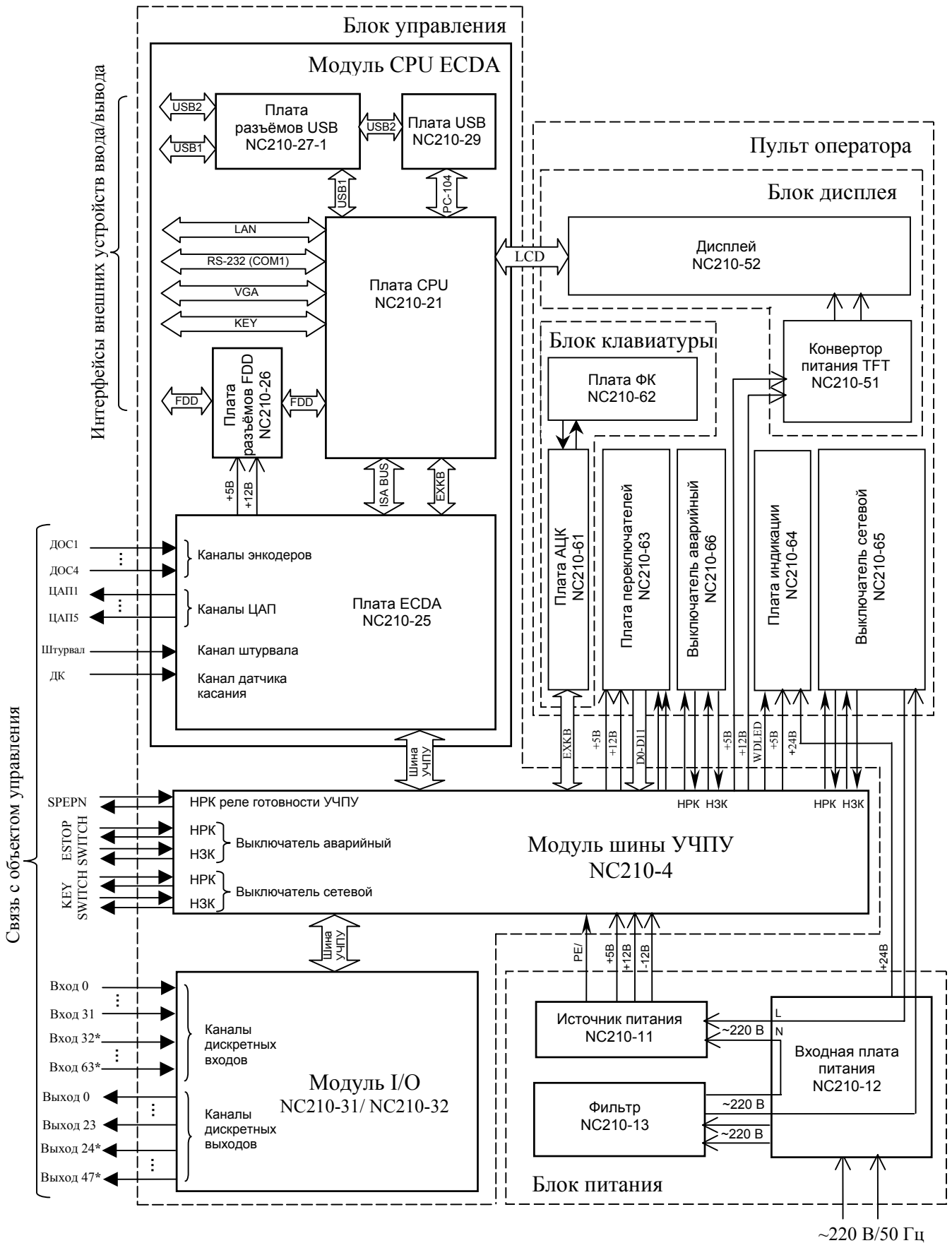
3.2.3 Модуль шины УЧПУ устанавливается на металлическую перегородку между отсеками БУ и БП. Модули **CPU ECDA** и **I/O** являются конструктивно законченными, имеют лицевые панели с разъёмами для подключения кабелей от управляемого оборудования. Модули устанавливаются в отсек БУ с левой стороны УЧПУ 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 3.4.

3.2.4 Элементы ПО на лицевой панели УЧПУ разделены пластмассовой накладкой 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 выключатель и аварийный выключатель.

3.2.5 Съёмный кожух закрывает всю конструкцию, кроме лицевой панели. Крепление кожуха к раме производится винтами. Внутри кожуха 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 3.3.



Наличие дискретных входов/выходов, отмеченных (*), определяется вариантом исполнения модуля I/O:

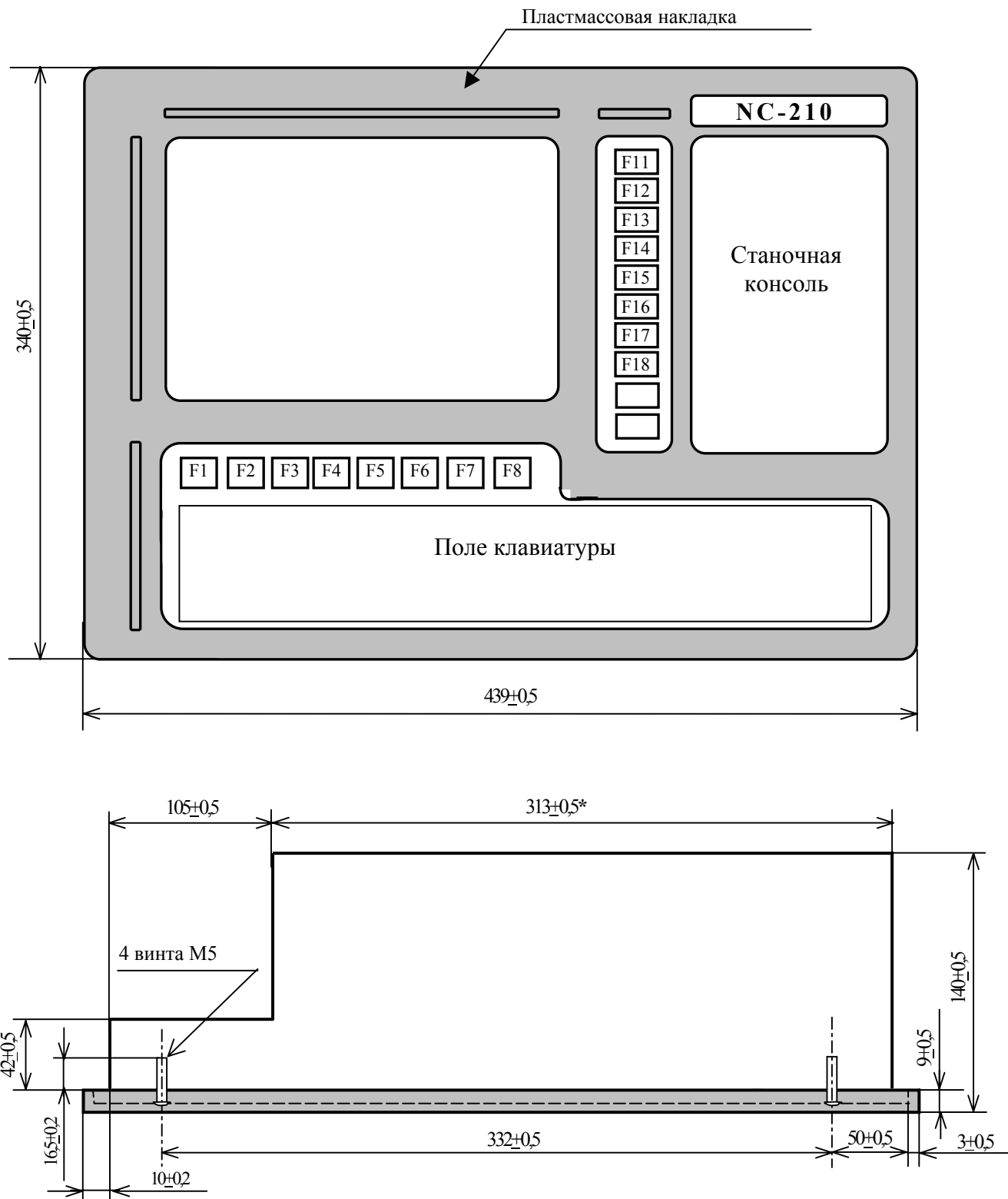
NC210-31: 32 вх./24 вых.;

NC210-32: 64 вх./48 вых.

Рисунок 3.1 - Структурная схема УЧПУ NC-210

Таблица 3.1 – Состав УЧПУ NC-210

Структурная часть учпу	Образующие блоки, модули, платы		
	наименование	обозначение	краткая характеристика
Блок питания (БП)	Источник питания HF100W-T-A	NC210-11	Выходное напряжение: +5В, 12А (регулируемое $\pm 0,25$ В); +12В, 2А (нерегулируемое); -12В, 1А (нерегулируемое). Входное напряжение 220В/50Гц, предохранитель 250В/3А. Разъём сетевого питания «220VAC 50Hz». 250В/3А, 50/60Гц.
	Входная плата питания	NC210-12	
	Фильтр	NC210-13	
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. Разъёмы: «VGA», «KEY», «LAN», «RS232». DOM: 32/64/128 МБ. SDRAM 64/128 МБ. Контроллер периферии. Канал энкодера-4; канал штурвала-1, канал ЦАП 14 разр.-5; канал ДК-1. Разъёмы: энкодеры-«1»-«4»; ЦАП и ДК-«5»; штурвал-«6». Разъёмы: «FDD». Разъёмы: «USB1», «USB2». Контроллер канала USB2.
	Плата CPU PCA-6751	NC210-21	
	Память (ЗУ)	NC210-23	
	Память (ОЗУ)	NC210-24	
	Плата ECDA	NC210-25	
	Плата разъёмов FDD	NC210-26	
	Плата разъёмов USB	NC210-27-1	
	Плата USB	NC210-29	
	Модуль I/O	I/O NC210-31/32	
	Модуль шины	NC210-4	
Пульт оператора (ПО)	Блок дисплея	-	Преобразует напряжение +12В в 550В (среднеквадратическое значение) для ламп подсветки дисплея. Цветной, ЖК, с плоским экраном: TFT 10.4", 640x480 (LG LB104V03-A1).
	Конвертор питания TFT	NC210-51	
	Дисплей	NC210-52	
	Блок клавиатуры	-	79 клавиш.
	Плата алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК)	NC210-61	36 алфавитно-цифровых, 8 функциональных, 25 специальных клавиш. Контроллер клавиатуры.
	Плата функциональной клавиатуры (ФК)	NC210-62	8 функциональных клавиш и 2 специальные клавиши.
	Плата переключателей	NC210-63	Переключатели: «F», «S», «JOG», «MDI,..., RESET»; кнопки «1» (ПУСК) и «0» (СТОП).
	Плата индикации	NC210-64	Индикаторы: сетевое питание - «АС»; питание УЧПУ - «DC»; останов по ошибке - «ER».
	Выключатель сетевой	NC210-65	Выключатель сетевого питания УЧПУ (замок с ключом): ~240В/3А.
	Ключ	NC210-651	Используется в комплекте с сетевым выключателем NC210-65.
Выключатель аварийный	NC210-66	Кнопка-грибок красного цвета: ~240В/3А	
-	Вентилятор	NC210-7	Питание +12В
Корпус (тип А)	Кожух	NC210-8	Габариты (корпус А): 439x340x140 мм
	Лицевая панель (тип А)	NC210-9	
	Плётка АЦК	NC210-91	
	Плётка ФК	NC210-92	
	Плётка СК	NC210-93	



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

Рисунок 3.2 - Основные размеры УЧПУ NC-210 (корпус А)

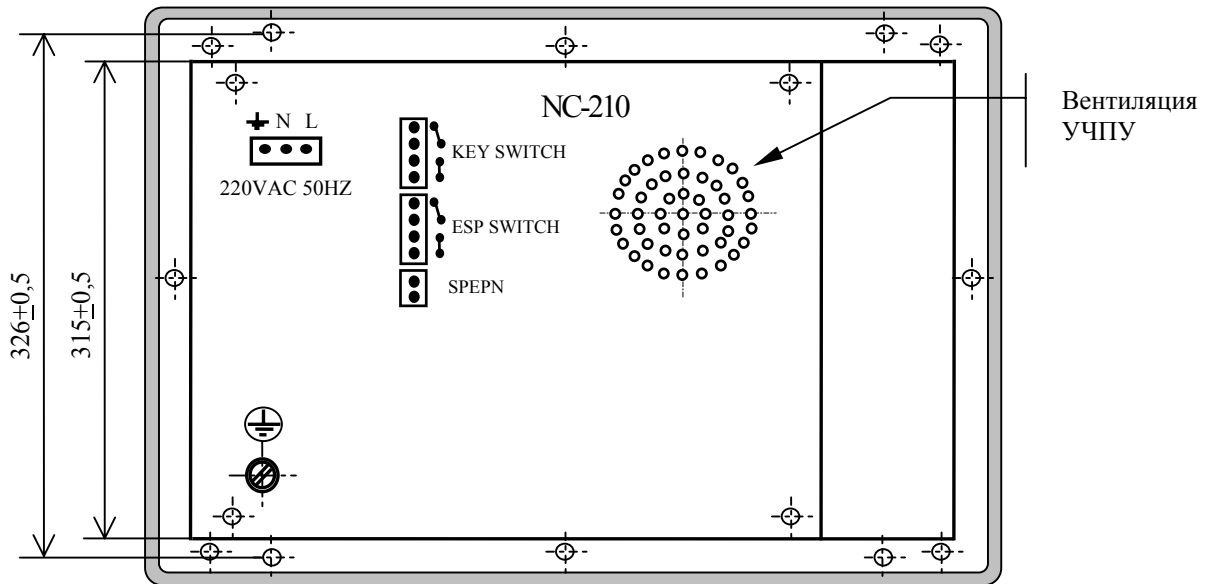


Рисунок 3.3 - Вид на заднюю панель УЧПУ NC-210 (корпус А)

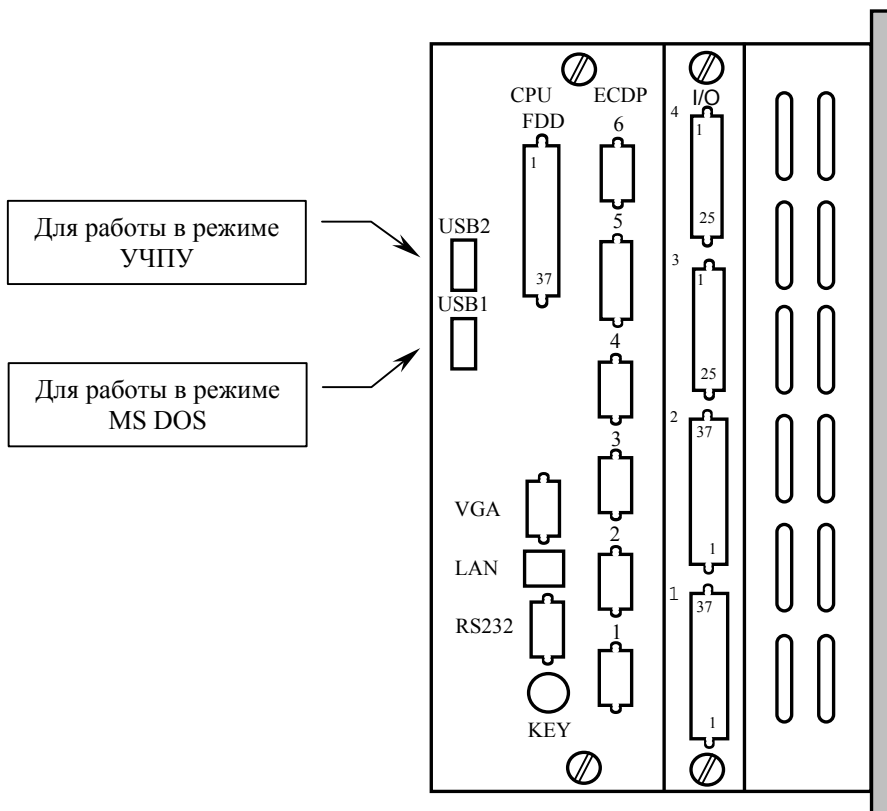


Рисунок 3.4 - Панель разъёмов УЧПУ NC-210

Таблица 3.2 – Внешние разъемы УЧПУ NC-210

Модуль	Разъём			
	обозначение и тип	количество контактов	количество разъемов	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)
	1,2,3,4 розетка DPSR 9-F	9	4	Входы энкодеров
	5 розетка DPSR 15-F	15	1	Выходы ЦАП, вход ДК
	6 розетка DPSR 9-F	9	1	Вход штурвала
I/O	1,2 вилка DPSR 37-M	37	1/2	Дискретные входы
	3,4 розетка DPSR 25-F	25	1/2	Дискретные выходы
NC210-12	220VAC 50Hz Phoenix Contact вилка MSTB 2,5/3-STF-5,08	3	1	Сетевое питание
NC210-4	KEY SWITCH Phoenix Contact вилка MSTB 2,5/4-ST-5,08	4	1	Контакты сетевого выключателя
	ESP SWITCH Phoenix Contact вилка MSTB 2,5/4-ST-5,08	4	1	Контакты аварийного выключателя
	SPEPN Phoenix Contact вилка MSTB 2,5/2-ST-5,08	2	1	НРК реле готовности УЧПУ SPEPN

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 активизации 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 до версии **3.60P** имеет 16 разрядную систему, совместимую с операционной системой **MS DOS**. Версия ПрО **3.60P** и все последующие версии имеют 32 разрядную операционную систему реального времени **RTOS-32**, позволяющую расширить возможности ПрО; 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 УЧПУ.

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-210/A-B,

где:

NC-210 – тип УЧПУ;

А-В – количество входных (**А**) и выходных (**В**) дискретных каналов: **32-24/64-48**.

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 эксплуатационной документации, комплект монтажных деталей и три дискеты 3,5" (1,44 МБ) с копией поставляемой версии Про:

- COPYFLASH №0: дискета загрузочная;
- 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 разъёмов УЧПУ, указанных в таблице 3.2. Разъёмы используют для изготовления кабелей связи с объектом управления. Перечень поставляемых разъёмов приведён в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Комплект монтажных деталей, поставляемых с УЧПУ

Наименование	Кол.	Назначение
Розетка DB 9-F	1	Кабель RS-232
Вилка DB 9-M	1	Кабель штурвала
Вилка DB 9-M	4	Кабель ДОС
Вилка DB 15-M	1	Кабель ЦАП
Розетка DB37-F	1/2	Кабель входов
Вилка DB25-M	1/2	Кабель выходов
Розетка MSTB 2.5/2-ST-5,08	1	Кабель к разъёму «SPEPN»
Розетка MSTB 2.5/3-STF-5,08	1	Кабель к разъёму «220VAC 50Hz»
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5,08	1	Кабель к разъёму «ESP SWITCH»
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5,08	1	Кабель к разъёму «KEY SWITCH»

В обязательный комплект поставки входят готовые кабели:

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

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

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 отвёртка и комплект крепёжных деталей:

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

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

Таблица 3.4 – Дополнительное оборудование, поставляемое по заказу

Обозначение	Наименование модуля	Кол.	Примечание
	Внешние модули входов/выходов		
NC210-401	Модуль релейной коммутации выходов (DZB-24OUT): выходные каналы -24	1-2	Без корпуса. Крепление на DIN рейку.
NC210-402	Модуль индикации входов (DZB-32IN): входные каналы -32	1-2	
NC100-41	Модуль релейной коммутацией выходов (16): выходные каналы - 16	1-3	Без корпуса. Крепление: 6 винтов М3
NC100-42	Модуль индикации входов (24): входные каналы - 24	1-3	Без корпуса. Крепление: 4 винта М3
NC110-41	Модуль входов/выходов с релейной коммутацией и индикацией (16OUT/24IN): входные каналы - 24 выходные каналы - 16	1-3	Корпус металлический. Крепление: 4 винта М4.
	Дополнительные модули		
NC110-75В	Электронный штурвал LGF-12-003В-100	1/2	Ø 80 мм
NC310-75А	Электронный штурвал ZBG-5-003-100	1/2	Ø 60 мм
NC110-78В	Выносной станочный пульт	1	2 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 поступает из БП от источника питания NC210-11 в БУ на модуль шины NC210-4, откуда распределяется по всем составным частям УЧПУ. В плату **CPU** питание +5В, +12В, -12В поступает через плату **ECDA** NC210-25 и шину **ISA BUS**.

Напряжение питания для вентилятора +12В подаётся через плату разъемов **FDD** NC210-26 (**J7**). В блок дисплея поступает напряжение +5В, +12В; в блок клавиатуры - напряжение +5В, +12В.

Кроме этого, напряжение используется для питания внешнего оборудования, подключаемого к УЧПУ. Через разъем «**FDD**» напряжение питания +5В, +12В подаётся на **FDD**. Через разъемы «**1**»-«**4**» модуля **CPU ECDA** питание +5В подаётся на энкодеры, через разъем «**6**» - на штурвал. Через разъемы «**USB1**» и «**USB2**» питание +5В подаётся 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/12 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 Состав БП приведён в таблице 3.1.

4.3.2 В БП установлен импульсный источник питания NC210-11 **HF100W-T-A**. Токи и напряжения, вырабатываемые источником питания NC210-11, указаны в п.4.2. Напряжение с выходов источника питания и импульсный сигнал **PE/** по кабелю питания поступает в модуль шины NC210-4 (**J4**).

Работа источника питания находится под контролем схемы, которая расположена в модуле шины NC210-4 (см. п.7.2).

Исправность вторичного питания УЧПУ индицируется светодиодом «**DC**», который выведен на лицевую панель ПО (см. п.8.2).

4.3.3 Входная плата питания NC210-12.

4.3.3.1 На плате NC210-12 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 NC210-65, который установлен на ПО (см. п.8.2).

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 (см. п.8.2).

4.3.4 Фильтр NC210-13 в первичной цепи служит для подавления сетевых помех на входе УЧПУ.

5 Модуль CPU ECDA

5.1 Плата процессора CPU NC210-21

5.1.1 Плата **CPU** NC210-21 является ядром БУ. Она осуществляет общее управление работой УЧПУ и внешними устройствами ввода/вывода. Плата **CPU** имеет следующие характеристики:

- CPU: Intel 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: 1 канал на 2 устройства:
HDD/Flash Disk: DOM
- интерфейс PCI SVGA:
 - а) видеопамять: SDRAM: 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
- интерфейс Keyboard: клавиатура внешняя
- 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, 8 МГц
- локальная шина: PC-104 16 bit, 8 МГц

5.1.2 Плата **CPU** NC210-21 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 разъёмов и джамперов платы **CPU**, их обозначение и назначение, все используемые интерфейсы приведены в приложении **A**.

5.1.3 В качестве ЗУ NC210-23 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 разъём «**IDE**», питание +5В на него подаётся с разъёма **CN20**. В УЧПУ устанавливают **DOM**, ёмкостью 32/64/128 МБ. Стандартно объём ЗУ 32 МБ.

5.1.4 В плате **CPU PCA-6751** в качестве ОЗУ NC210-24 используется память типа **SDRAM**. Диапазон ОЗУ от 8 до 256 МБ. ОЗУ устанавливают в разъёмы «**SODIMM1**», «**SODIMM2**». Если присутствует только один модуль памяти **SODIMM**, его можно устанавливать в любой из указанных разъёмов. В УЧПУ объём ОЗУ может быть 32/64/128 МБ. Стандартно объём ОЗУ 64 МБ.

5.1.5 Начальная конфигурация компьютерных средств и установка Про производится фирмой-изготовителем УЧПУ. В УЧПУ используется

BIOS фирмы **AWARD**. Возможности **BIOS** и перечень параметров, устанавливаемых 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 устанавливают 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	Индикация дисплея (вторая строка)
Временные ошибки на шине. Отсутствует или не отвечает модуль, установленный на шине.	ER	ТАЙМ-АУТ
WATCH DOG . Ошибка возникает вследствие ошибки ПрО, в том числе, из-за неисправностей модулей NC-210.	ER	ОШ. ОЖИДАНИЯ
Сбой питания.	-	Сбой питания
Аварийный останов. Ошибка возникает, если кнопка « АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ » 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 NC210-52** осуществляется по кабелю сигналами интерфейса **LCD 24bit (CN5)**. Видеоадаптер имеет встроенную видеопамять **SDRAM**, объемом 2 МВ.

5.1.8 Связь платы **CPU PCA-6751** с блоком клавиатуры ПО осуществляется через интерфейс **ЕХКВ (CN17)**. Сигналы интерфейса клавиатуры по кабелю поступают в плату **ECDA (J10)**, откуда через разъем **J8** попадают в модуль шины NC210-4 (**J2**), а затем через разъем **J1** по кабелю поступают в плату NC210-61.

5.1.9 Разъемы 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 3.4.

5.1.9.1 Разъем «**VGA**» предназначен для подключения к УЧПУ внешнего графического монитора **CRT**. Тип разъема указан в таблице 3.2. Сигналы разъема приведены в таблице 5.2.

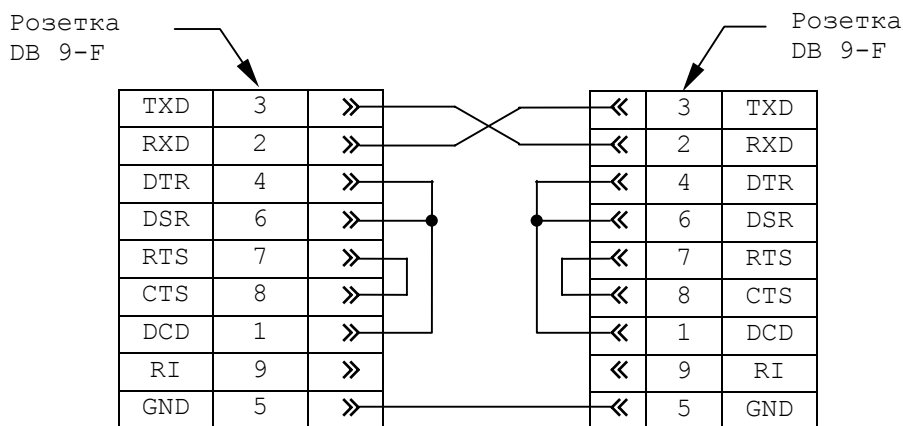
Таблица 5.2 - Сигналы разъёма «VGA»

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	-	-

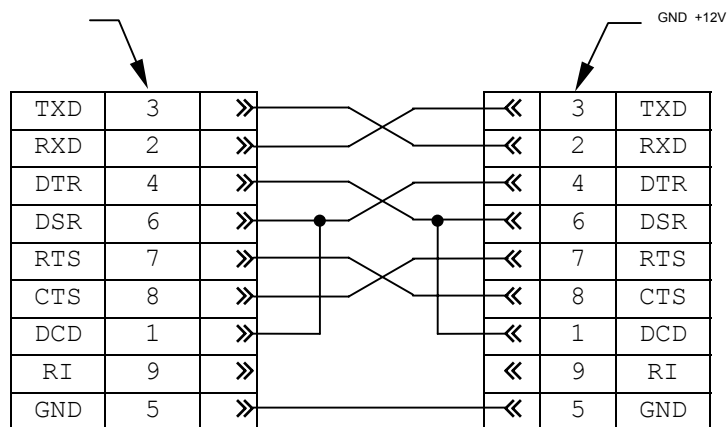
5.1.9.2 На разъём «RS232» выведены сигналы последовательного интерфейса RS-232 (COM1). Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «RS232» приведены в таблице 5.3. Схемы соединения УЧПУ с внешним ПК по каналу RS-232 приведены на рисунке 5.1.

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	-	-



а) минимальный кабель



б) полный кабель

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 802.3u 100/10Base-T**. 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	+5V	2	ACTLED-
3	RX+	4	RX-
5	LILED-	6	GND
7	No connect	8	GND
9	TX+	10	TX-

5.1.9.4 На разъём «**KEY**» выведены сигналы интерфейса **Keyboard**. Разъём «**KEY**» позволяет подключать к УЧПУ внешнюю клавиатуру PC 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 (CN1)** от платы **CPU** выведены на разъём «**FDD**» лицевой панели модуля **CPU ECDA** через переходную плату разъемов **FDD NC210-26**. На плате **NC210-26** расположены элементы защиты сигналов интерфейса **FDD**, разъём питания вентилятора +12В. Расположение и назначение разъемов платы **NC210-26** приведено в приложении **A**.

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

Для выполнения процедуры восстановления Про с резервных дисков **FDD** должен отзываться на имя **A:**. 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 NC210-27-1 (J4, J3)**. Расположение и назначение разъемов платы **NC210-27-1** приведено в приложении **A**. Тип разъёма «**USB2**» указан в таблице 3.2. Сигналы интерфейса **USB1** 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:

- а) скорость обмена информацией: 1,5–12 Мбит/с;
- б) напряжение питания внешних устройств: +5В;
- с) ток потребления на одно устройство: 500 мА, не более;
- д) длина подключаемого кабеля: 5 м, не более;
- е) 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 NC210-29

5.2.1 На плате **USB NC210-29** реализован контроллер канала **USB2**. Канал **USB2** и обслуживающий его драйвер **USB380.EXE** являются разработками фирмы-изготовителя. Для маломощных внешних устройств в канале предусмотрено питание +5В.

Канал **USB2** организован на базе сигналов шины **PC-104** процессора. Канал преобразует параллельный 8 разрядный код, получаемый от **CPU** по шине **PC-104**, в последовательность символов со служебными битами и выдаёт эту последовательность в канал связи **USB2**, а также выполняет обратное преобразование.

Обозначение, назначение и расположение элементов платы **USB NC210-29** приведено в приложении **A**.

5.2.2 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: 1,5 м, не более

5.2.3 Сигналы канала **USB2** выведены на разъём **J3** платы NC210-29. Разъём **J3** кабелем соединяется с платой NC210-27-1 (**J2**). Затем сигналы канала **USB2** выводятся на разъём **J1**, который имеет маркировку «**USB1**» на лицевой панели модуля **CPU ECDA**, как показано на рисунке 3.4.

Расположение и назначение разъёмов платы NC210-27-1 приведено в приложении **A**. Тип разъёма «**USB1**» указан в таблице 3.2, сигналы канала **USB2** аналогичны сигналам канала **USB1**, которые 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-210 с версиями ПрО **3.60** и выше разъём «**USB1**» можно использовать только в режиме MS DOS.

5.3 Плата ECDA NC210-25

5.3.1 Назначение и состав платы ECDA

5.3.1.1 Плата **ECDA** NC210-25 (энкодер-ЦАП) в своём составе имеет:

- контроллер периферии - 1,
- канал ЦАП - 5,
- канал энкодера - 4,
- канал электронного штурвала - 1,
- канал датчика касания - 1;

Плата **ECDA** NC210-25 выполняет следующие функции:

- 1) обеспечивает связь с платой **CPU** NC210-21;
- 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) формирует сигналы интерфейса УЧПУ.

Внешние разъёмы платы **ECDA** выведены на лицевую панель модуля **CPU ECDA**, как показано на рисунке 3.4. Обозначение разъёмов, их наименование и назначение приведены в таблице 3.2.

Расположение разъёмов и коммутационных перемычек платы **ECDA** NC210-25, их обозначение и назначение приведено в приложении **A**.

5.3.1.2 Общее управление УЧПУ производится платой **CPU** NC210-21. Связь платы **CPU** NC210-21 (**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 (U5I)**, 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**.

Кроме указанных функций, микросхема **FPGA** обеспечивает в УЧПУ контроль работы источника питания (сигнал **ALI0N/**), контроль работы ПрО схемой **WATCH DOG** (сигнал **WADGN**). Каждый из этих сигналов свидетельствует о сбое в контролируемой системе. При появлении любого из указанных сигналов микросхема **FPGA** для **CPU** формирует сигнал прерывания **IOCHCK**, снимает 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** NC210-31/NC210-32, 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 **J8** платы **ECDA** NC210-25 выводятся в плату модуля шины NC210-4 (**J2**). Через эти же разъёмы в модуль **CPU ECDA** поступа-

ет питание +5В, +12В и -12В и сигнал аварии источника питания **ALION/** из схемы контроля питания. Эти сигналы в совокупности являются сигналами интерфейса УЧПУ.

5.3.1.5 Плата **ECDA** NC210-25 обеспечивает связь между следящими электроприводами подач и главного движения управляемого оборудования и преобразователями угловых или линейных перемещений фотоэлектрического типа (энкодерами), выполняющими функции ДОС.

Каждому из четырёх каналов ЦАП, который соединён с электроприводом, имеющим обратную связь, должен соответствовать канал энкодера, к которому подключён ДОС. Эта связь устанавливается инструкцией **NTC** в файле **AXCFIL** в соответствии с «Руководством по характеристикам». Канал энкодера связывает ДОС с контроллером периферии, который обрабатывает информацию, полученную от ДОС, и результат обработки в виде кода передаёт на ЦАП. ЦАП преобразует код в аналоговое напряжение и передаёт полученное воздействие на электропривод.

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

5.3.1.7 Электронный штурвал используют при ручных перемещениях осей. Через канал штурвала к УЧПУ можно подключить один электронный штурвал, который не требует характеристики.

Про УЧПУ позволяет подключать штурвал через канал энкодера, а также работать с двумя штурвалами.

Штурвал не входит в обязательный комплект поставки УЧПУ. Информация о штурвалах приведена в приложении **В**.

5.3.1.8 Через канал ДК к УЧПУ можно подключить один ДК. 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 характеристикам».

5.3.2 Канал энкодера

5.3.2.1 УЧПУ имеет четыре канала энкодера. Каждый канал может работать с преобразователем угловых или линейных перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольным импульсным выходным сигналом. 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** выдают периодические импульсные последовательности, сдвинутые относительно друг друга по фазе на $(90 \pm 3)^\circ$. Каждый выходной канал выдаёт дифференциальные сигналы **A+**, **A-** и **B+**, **B-**. Кроме этого, преобразователь фор-

мирует 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 сигналов A , B до учетверения:	200 кГц, не более
е) дискретность шага входного сигнала:	1/(4×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 Канал энкодера работает с датчиками, которые имеют только дифференциальные выходные сигналы **A+**, **A-**, **B+**, **B-**, **Z+**, **Z-**. Временная диаграмма сигналов энкодера с дифференциальными выходными сигналами приведена на рисунке 5.2.

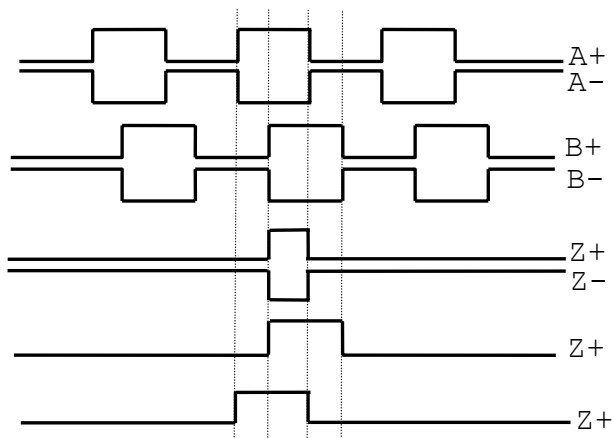


Рисунок 5.2 – Временная диаграмма работы энкодера

5.3.2.4 Полярность сигналов энкодера **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 сигналов приведён на рисунке 5.2. Пример сигналов энкодера, требующий изменения полярности одного из сигналов, приведён на рисунке 5.3 (инверсные сигналы не показаны).

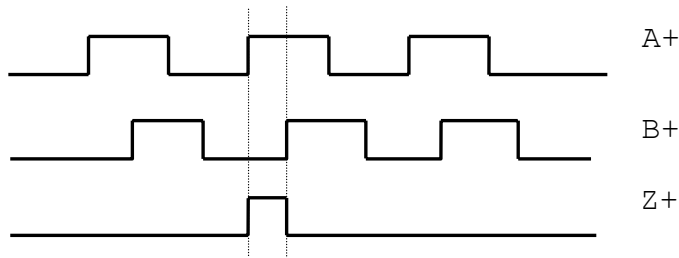


Рисунок 5.3 - Сигнал энкодера, требующий изменения полярности

Выбор полярности сигналов **A**, **B**, **Z** внутри канала на плате NC210-25 для энкодеров «1»-«4» осуществляется переключками **S9**, **S11**, **S12**. По умолчанию устанавливается положительная полярность прямых сигналов энкодера **A**, **B**, **Z**, как показано на рисунке 5.4.

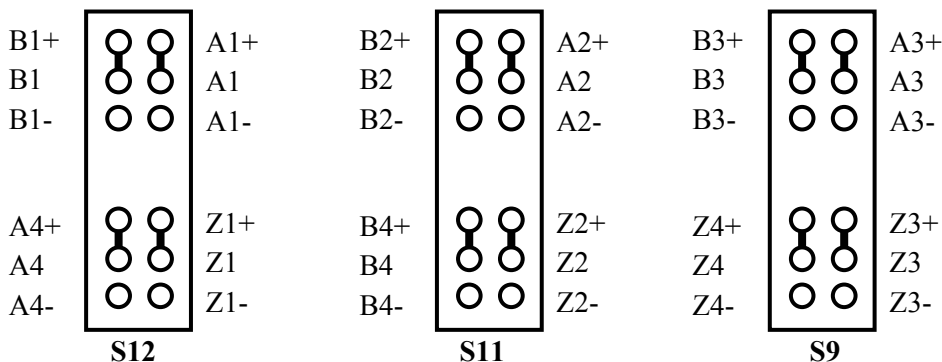


Рисунок 5.4 - Выбор положительной полярности сигналов энкодера

Для изменения полярности сигнала необходимо переустановить переключку, как показано на рисунке 5.5.

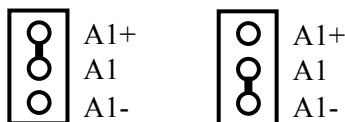


Рисунок 5.5 - Изменение полярности сигнала энкодера

5.3.2.5 Джемпер **S7** в плате NC210-25 устанавливает аппаратное разрешение контроля обрыва сигналов энкодера и его питания по всем каналам одновременно. Режим устанавливается переключкой **S7** в соответствии с рисунком 5.6. По умолчанию устанавливают разрешение аппаратного контроля обрыва сигналов энкодера.

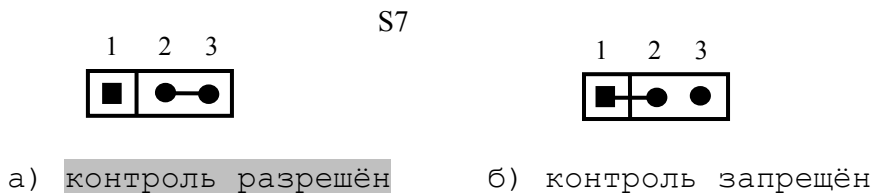


Рисунок 5.6 -Установка аппаратного разрешения контроля обрыва сигналов энкодера

5.3.2.6 Каналы энкодеров выведены на разъёмы «1»-«4» лицевой панели модуля **CPU ECDA**. Тип разъёмов указан в таблице 3.2. Распо-

положение контактов разъёма показано на рисунке 5.7. Сигналы канала энкодера приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 - Сигналы канала энкодера

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

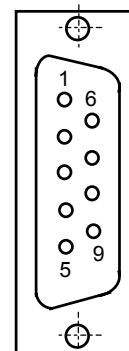


Рисунок 5.7

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

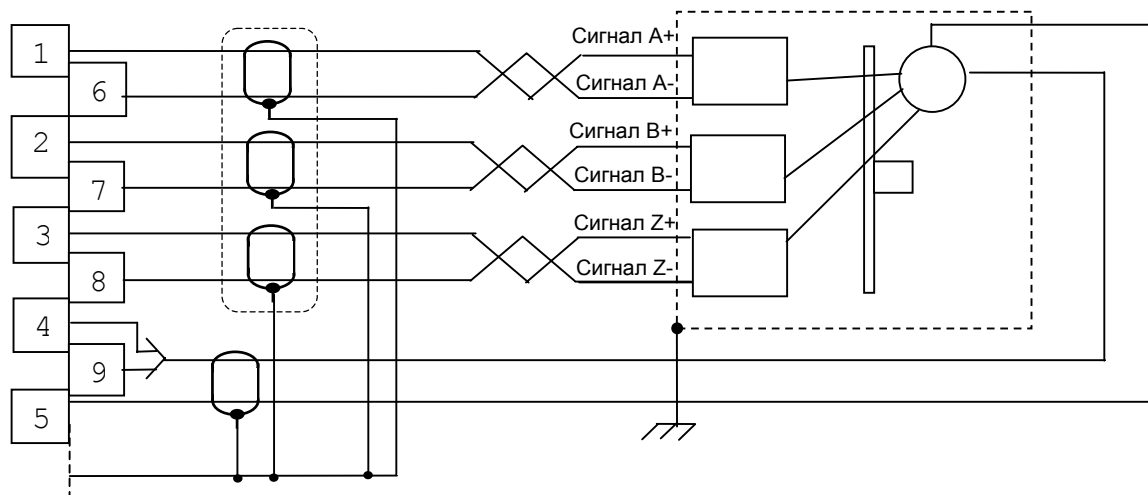


Рисунок 5.8 - Подключение энкодера к УЧПУ

5.3.3 Цифро-аналоговый преобразователь

5.3.3.1 Характеристики ЦАП:

- а) количество каналов: 5
- 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 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 5.9.

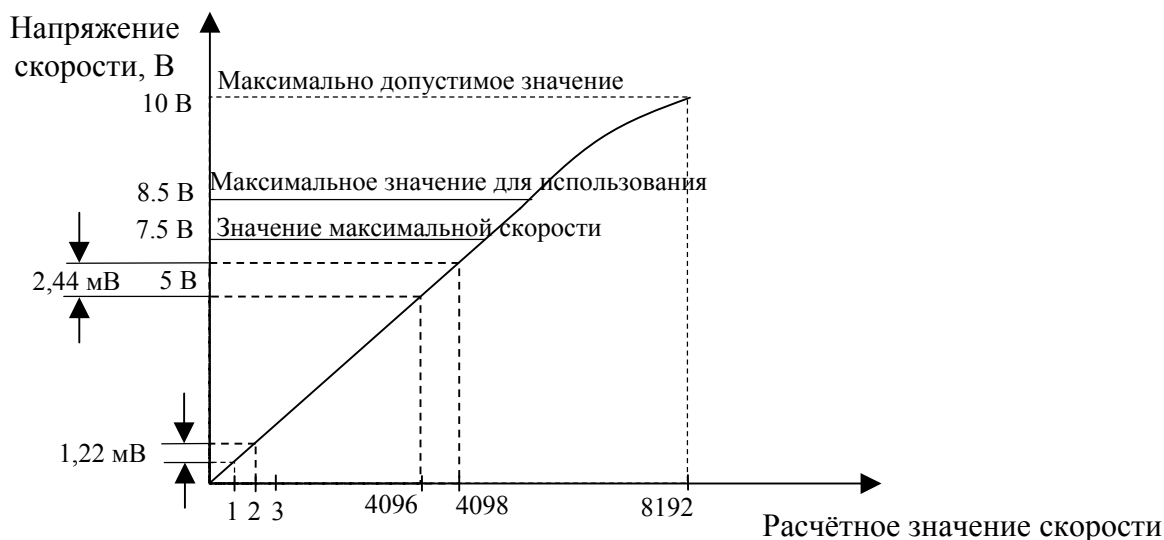


Рисунок 5.9 - График выходного напряжения ЦАП

5.3.3.3 ЦАП может работать как при напряжении питания $\pm 12\text{В}$ от источника питания УЧПУ, так и при напряжении $\pm 15\text{В}$, которое получают из $\pm 12\text{В}$ через преобразователь DC1. Выбор напряжения питания ЦАП производится переключками S5, S6 в соответствии с рисунком 5.10. По умолчанию устанавливают напряжение $\pm 12\text{В}$.

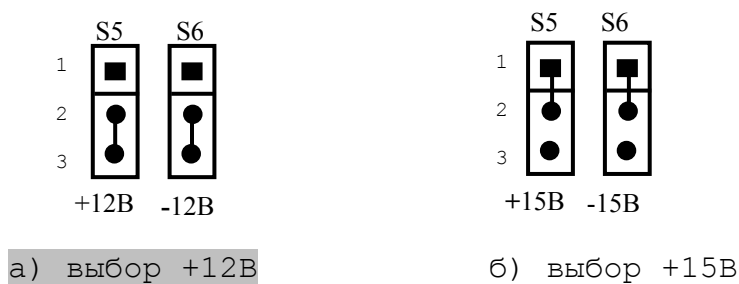


Рисунок 5.10 - Выбор напряжения питания ЦАП

5.3.3.4 Каналы ЦАП выведены на разъём «5» лицевой панели модуля CPU ECDA. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.11. Сигналы каналов ЦАП приведены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 - Сигналы каналов ЦАП

Контакт	Назначение	Контакт	Назначение
1	Канал ЦАП1	9	Общ.А ЦАП1
2	Канал ЦАП2	10	Общ.А ЦАП2
3	Канал ЦАП3	11	Общ.А ЦАП3
4	Канал ЦАП4	12	Общ.А ЦАП4
5	Канал ЦАП5	13	Общ.А ЦАП5
6	Не используется	14	ДК- (Общ. ДК)
7	ДК+ (вход ДК)	15	ДК- (Общ. ДК)
8	ДК+ (вход ДК)	-	-

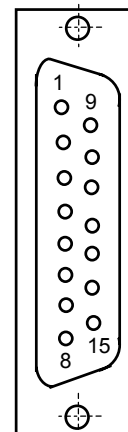


Рисунок 5.11

5.3.4 Канал электронного 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/(4×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. |

5.3.4.3 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 переключателями **S1-S4** на плате NC210-25 в соответствии с таблицей 5.11. По умолчанию устанавливают одиночный тип входа.

Таблица 5.11 - Выбор входа канала электронного штурвала

Тип входа	S1	S2	S3	S4
одиночный	открыто	открыто	закрыто	закрыто
дифференциальный	закрыто	закрыто	открыто	открыто

5.3.4.4 Канал штурвала выведен на разъём «6» лицевой панели модуля **CPU ECDA**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.12. Сигналы канала приведены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 - Сигналы штурвала

Контакт	Назначение
1	A+
2	B+
3	не используется
4	+5В
5	Общий (GND)
6	A-
7	B-
8	не используется
9	+5В

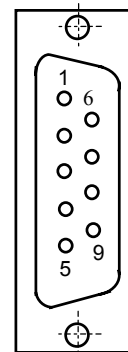


Рисунок 5.12

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 ОПРЕДЕЛЕННЫ ОДНОЗНАЧНО (ЧЁТКАЯ МАРКИРОВКА ИЛИ ЦВЕТОВОЕ РЕШЕНИЕ). НЕДОПУСТИМО МЕНЯТЬ МЕСТАМИ ПРОВОДА ПИТАНИЯ «+5В» и «ОБЩ». НЕСОБЛЮЖДЕНИЕ ДАННОГО ТРЕБОВАНИЯ ВЕДЁТ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ФОТОЭЛЕМЕНТА И МИКРОСХЕМЫ ШТУРВАЛА.

5.3.5 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.

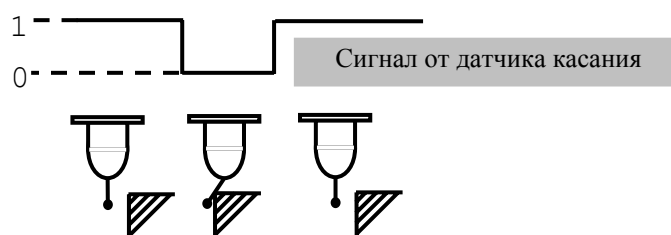
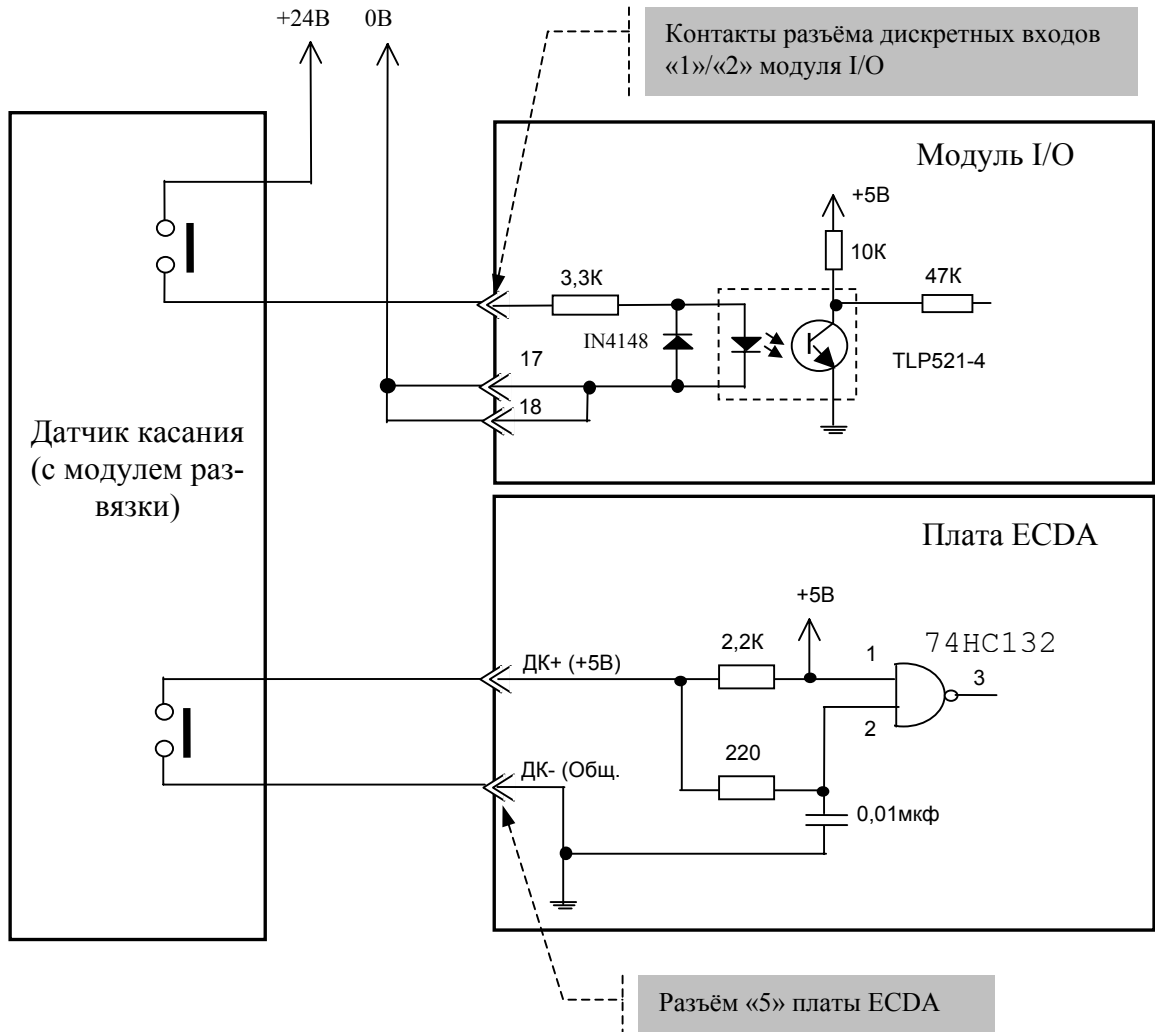


Рисунок 5.13

5.3.5.3 Подключение щупа к УЧПУ через канал датчика касания требует выделения дискретного входа модуля I/O (сигнал пакета «А»). 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 документах «Руководство по характеристике».



Диапазон напряжения питания модуля развязки $U_{пит.} = (15-40)V$. Номинальное напряжение питания модуля развязки $+24V$, номинальный ток $I_{ном.} = 13mA/24V$.

Рисунок 5.14 – Общий случай подключения ДК к УЧПУ

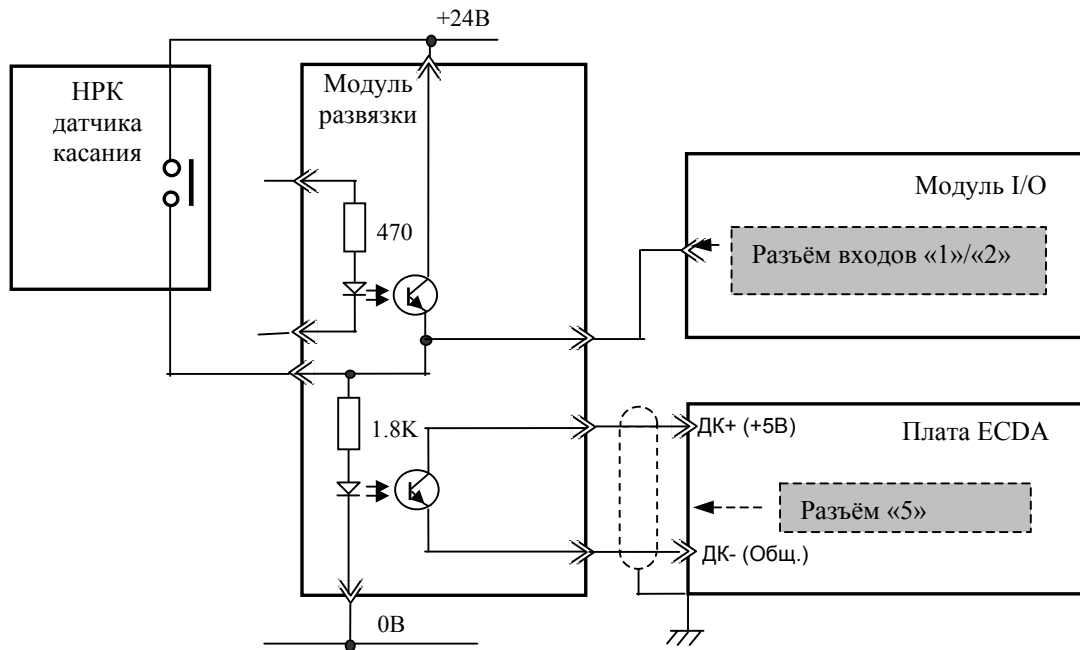


Рисунок 5.15 – Пример подключения к УЧПУ ДК с нормально разомкнутыми контактами (НРК)

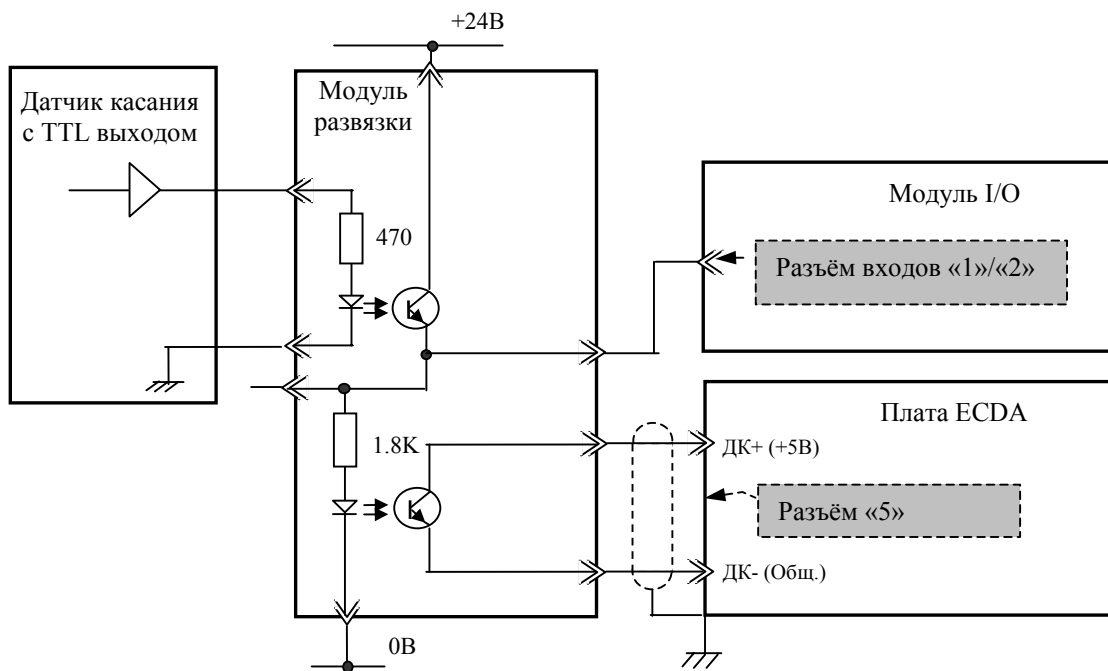


Рисунок 5.16 - Пример подключения к УЧПУ ДК с TTL выходом

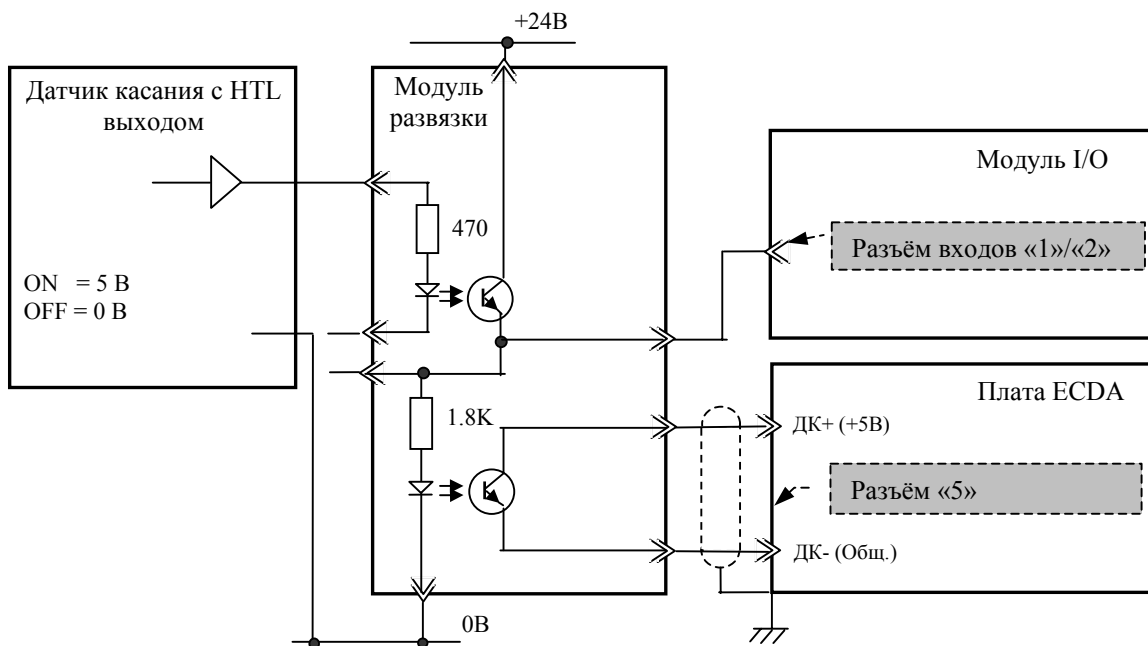


Рисунок 5.17 - Пример подключения к УЧПУ ДК с NTL выходом

5.3.5.4 Сигналы канала датчика касания выведены на разъём «5» лицевой панели модуля **СРУ ЕСДА**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.11. Распределение сигналов канала датчика касания «**ДК+**» и «**Общий ДК**» по контактам разъёма «5» приведено 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»). 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, в которых используется только 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».

6 МОДУЛИ I/O NC210-31 и NC210-32

6.1 Назначение и состав модуля I/O

6.1.1 Каналы модуля дискретных входов/выходов **I/O** обеспечивают 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**, который описан в документе «Программирование интерфейса PLC». Для реализации взаимодействия между УЧПУ и объектом управления в каждом конкретном случае составляют ПЛ. УП обеспечивает передачу информации как от управляемого оборудования к ПЛ, так и в обратном направлении через интерфейс **PLC**.

6.1.2 Сигналы входа/выхода являются сигналами физического пакета «**A**» – одного из компонентов интерфейса **PLC**. Информация о сигналах пакета «**A**» приведена в документе «Руководство программиста».

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

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

6.1.4 Модуль **I/O** имеет два варианта исполнения:

- 1) NC210-31: 32 канала входов/24 канала выходов;
- 2) NC210-32: 64 канала входов/48 каналов выходов.

Внешние разъёмы модуля **I/O** выведены на его лицевую панель, как показано на рисунке 3.4. Расположение разъёмов, их обозначение, наименование и назначение приведено в приложении **A**. В модуле **I/O** NC210-31 каналы входов выведены на разъём «**1**», каналы выходов выведены на разъём «**3**». В модуле **I/O** NC210-32 каналы входов выведены на разъёмы «**1**» и «**2**», каналы выходов – на разъёмы «**3**» и «**4**».

6.1.3 Управление каналами входа/выхода модуля **I/O** производится из платы **ECDA** NC210-25 контроллером периферии **U5I** через интерфейс УЧПУ. Связь модуля **I/O** с модулем шины УЧПУ NC210-4 (**J3**) осуществляется через разъём **J4** для NC210-31 и **J5** для NC210-32.

6.2 Каналы дискретных входов/выходов

6.2.1 Технические характеристики каналов входа:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| а) количество входных каналов: | |
| NC210-31: | 32 |
| NC210-32: | 64 |
| б) вид входного сигнала: | напряжение
постоянного тока |

- в) уровень входного сигнала:
 - логический «0» 0–7 В
 - логическая «1» 15–30 В
- г) номинальный входной ток: 12 мА/24 В
- д) постоянная времени входного фильтра: 5 мс
- е) электрическая прочность оптоизоляции: 1500 В, не менее

6.2.2 Технические характеристики каналов выхода:

- а) количество выходных каналов:
 - NC210-31: 24
 - NC210-32: 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 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 NC210-31/NC210-32 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 Г.

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

6.2.6 Распределение сигналов пакета «А» интерфейса PLC по разъёмам модуля I/O приведено в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Распределения сигналов PLC по разъёмам модуля I/O

№ 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

6.2.6 Сигналы входных каналов модуля I/O (разъёмы «1», «2») приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Сигналы входных каналов модуля I/O

Разъём «1»		Разъём «2»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Vx0 (I00A00)	1	Vx32 (I01A00)	1
Vx1 (I00A01)	2	Vx33 (I01A01)	2
Vx2 (I00A02)	3	Vx34 (I01A02)	3
Vx3 (I00A03)	4	Vx35 (I01A03)	4
Vx4 (I00A04)	5	Vx36 (I01A04)	5
Vx5 (I00A05)	6	Vx37 (I01A05)	6
Vx6 (I00A06)	7	Vx38 (I01A06)	7
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

6.2.7 Сигналы выходных каналов модуля I/O (разъёмы «3», «4») приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Сигналы выходных каналов 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

Продолжение таблицы 6.3

Разъём «3»		Разъём «4»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
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 NC210-4

7.1 Назначение модуля шины УЧПУ NC210-4

7.1.1 Модули **CPU ECDA** и **I/O NC210-31/NC210-32**, объединённые модулем шины УЧПУ NC210-4, 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 разъёмов модуля шины NC210-4, их обозначение и назначение приведено в приложении **A**.

7.1.2 Питание и импульсный сигнал **PE/** от источника питания NC210-11 поступают в модуль шины через разъём **J4**. Сигналы интерфейса УЧПУ формируются в плате **ECDA NC210-25** и через разъём **J8** передаются в модуль шины NC210-4 (**J2**). По плате модуля шины питание и сигналы интерфейса УЧПУ разводятся на промежуточные разъёмы, которые обеспечивают связь контроллера периферийного оборудования в плате **ECDA NC210-25** с модулем **I/O (J3)**, блоком клавиатуры (**J1**), блоком дисплея (**J12**), платой переключателей (**J7**) и платой индикации (**J14**).

7.1.3 На плате модуля шины NC210-4 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 (см. п.8.2).

7.2 Схема контроля питания УЧПУ

7.2.1 Схема контроля питания производит контроль напряжений источника питания NC210-11. Вторичное напряжение +5В и импульсный сигнал **PE/** от источника питания используются для формирования сигнала аварии источника питания **ALION/**, который через разъём **J2** поступает на плату NC210-25 (**J8**) в контроллер **U5I** для анализа.

Исправный источник питания после включения имеет высокий уровень сигнала **ALION/**, который показывает, что параметры питания находятся в допустимых пределах. При неисправности питания сигнал **ALION/** перейдёт на низкий уровень, что приведёт к снятию сигнала готовности УЧПУ **SPEPN** и формированию сигнала прерывания **IOCHSK** 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 NC210-4 (**J14**) поступает в плату индикации NC210-64 (**J2**) на индикатор «**DC**».

7.3 Реле готовности УЧПУ SPEPN

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

ней стенке УЧПУ, как показано на рисунке 3.3. 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 **U5I** в плате NC210-25. 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 NC210-63, плата индикации NC210-64, сетевой выключатель NC210-65 и аварийный выключатель NC210-66.

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.

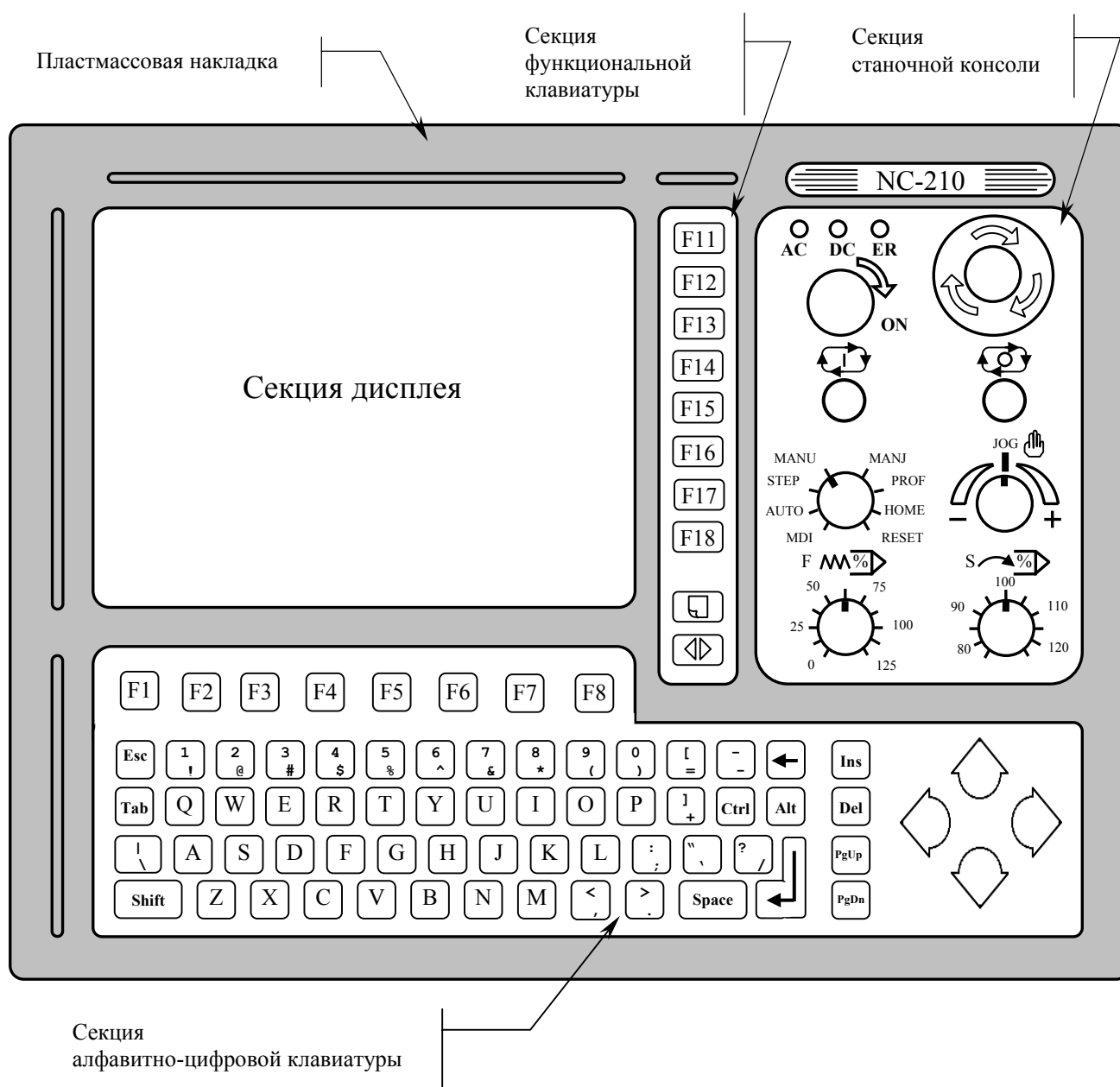


Рисунок 8.1 - Пульт оператора УЧПУ

8.1.2 В качестве элементов управления ПО используются клавиши, кнопки и переключатели, а в качестве элементов контроля – дисплеи 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 NC210-91, NC210-92 и NC210-93 соответственно. На плёнках NC210-91 и NC210-92 нанесено обозначение алфавитно-цифровых и функциональных клавиш. Плёночное покрытие обеспечивает герметизацию клавиатуры ПО, а также обеспечивает необходимую маркировку элементов ПО.

На плёнке АЦК NC210-91 и плёнке ФК NC210-92 нанесена маркировка клавиш, расположенных в этих секциях. На плёнке СК NC210-93 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** NC210-51 и дисплея NC210-52.

8.2.1.1 Конвертор питания **TFT** NC210-51 (**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** NC210-51 приведено на рисунке 8.2.

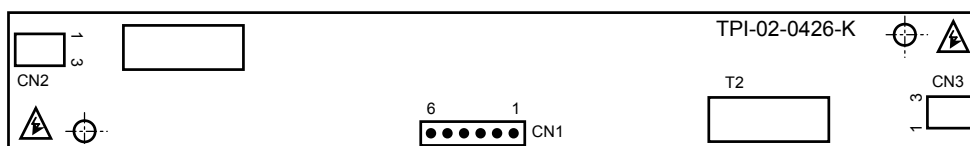


Рисунок 8.2 – Расположение разъемов платы конвертора TFT NC210-51

Постоянное напряжение +12В и +5В поступает на разъем **CN1** с модуля шины NC210-4 (**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 флюоресцентные лампы, установленные внутри дисплея. Управление дисплеем производится платой **CPU** NC210-21 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** NC210-51.

8.2.2 Блок клавиатуры включает плату АЦК NC210-61 и плату ФК NC210-62. На плате АЦК установлены 61 клавиша алфавитно-цифрового наборного поля, 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 NC210-61 (**J1**) осуществляется сигналами интерфейса **ЕХКВ** через плату **ECDA NC210-25 (J10, J8)** и модуль шины NC210-4 (**J2, J1**).

8.2.3 На плате переключателей NC210-63 установлены переключатели «**F**», «**S**», «**JOG**», «**MDI, ..., RESET**» и две программируемые кнопки: «**1**» (**ПУСК**) и «**0**» (**СТОП**). Плата NC210-63 (**J1**) плоским кабелем соединяется с модулем шины NC210-4 (**J7**), а затем по печати выходит на разъём интерфейса УЧПУ (**J2**). Управление переключателями и кнопками производится из платы **ECDA NC210-25** микросхемой **U51** через шину УЧПУ.

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 .

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 NC210-64 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 NC210-12 (**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 **U51** в плате **ECDA NC210-25**, когда система «**WATCH DOG**» обнаруживает ошибку.

Напряжение +5В и сигнал индикации ошибки «**WDLED**» поступают в плату индикации NC210-64 (**J2**) по кабелю из модуля шины NC210-4 (**J14**).

8.2.5 Сетевой выключатель УЧПУ NC210-65 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 NC210-12, где используется в цепи фазного провода **L** для включения/выключения питания УЧПУ. Выводы второй пары НРК и выводы НЗК проводами соединяются с модулем шины NC210-4 (**J11**) и по печати выводятся на разъём **J13** модуля шины, который на задней стенке УЧПУ имеет маркировку «**KEY SWITCH**», как показано на рисунке 3.3.

8.2.6 Аварийный выключатель NC210-66 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 NC210-4 (**J9**) и по печати выводятся на разъём **J10** модуля шины, который на задней стенке УЧПУ имеет маркировку «**KEY SWITCH**», как показано на рисунке 3.3.

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

9 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

9.2.1 Сопротивление между заземляющим элементом (болтом, винтом, шпилькой) и каждой доступной прикосновению металлической не-токоведущей 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 только после установки кожуха.

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 изъять 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 Надежность 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, ДОС;
- кабели интерфейсов FDD, RS-232, LAN, USB.

10.2.2 К силовым кабелям следует отнести:

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

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

1) расстояние между информационными и силовыми кабелями, прокладываемыми внутри шкафа, должно быть максимальным, минимально возможное расстояние между ними при параллельной прокладке должно быть не менее 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 $\pm 10\text{В}$, когда соединение экрана с корпусом производится только со стороны УЧПУ, что повышает помехоустойчивость;

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

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

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

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

11 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ УЧПУ

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

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

11.3 Установить УЧПУ в шкаф (корпус) со степенью защиты IP54. Габаритные размеры УЧПУ приведены на рисунках 3.2 и 3.3.

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 раздела 1. (Примечание).

11.4 Заземлить устройство в соответствии с рекомендуемой схемой приложения **Е** 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 3.3, 3.4. 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 аварийный выключатель (кнопка-грибок красного цвета) 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 лицевой панели УЧПУ должен загореться светодиод «**АС**».

11.11 Включить питание УЧПУ поворотом ключа в замке на ПО в положение «**ON**», при этом загорается индикатор «**DC**», включается вентилятор, запускается автодиагностика УЧПУ, 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 NC210-21 типа PCA-6751

12.1.1.1 Расположение разъёмов и джамперов платы CPU 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.

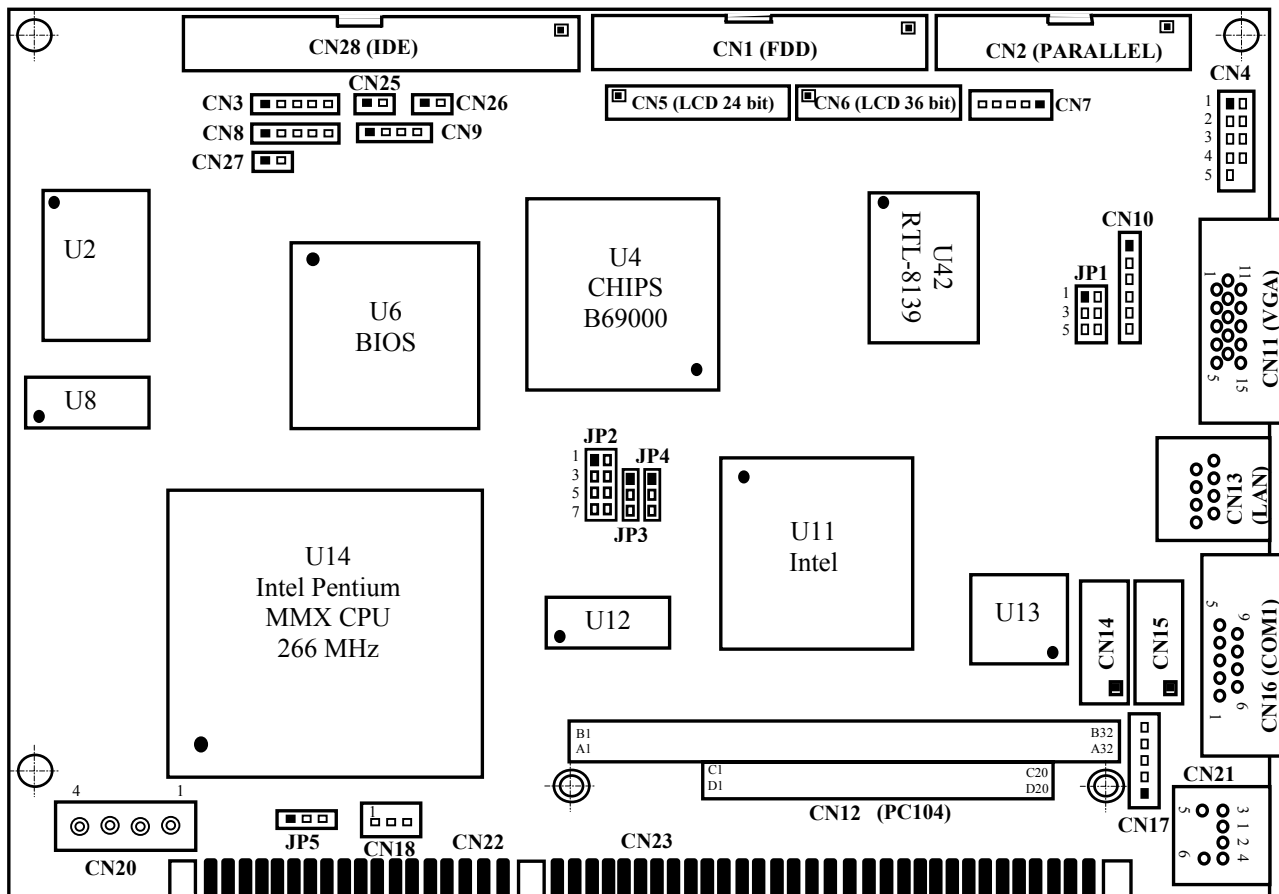
Таблица А.1 – Обозначение и назначение джамперов

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

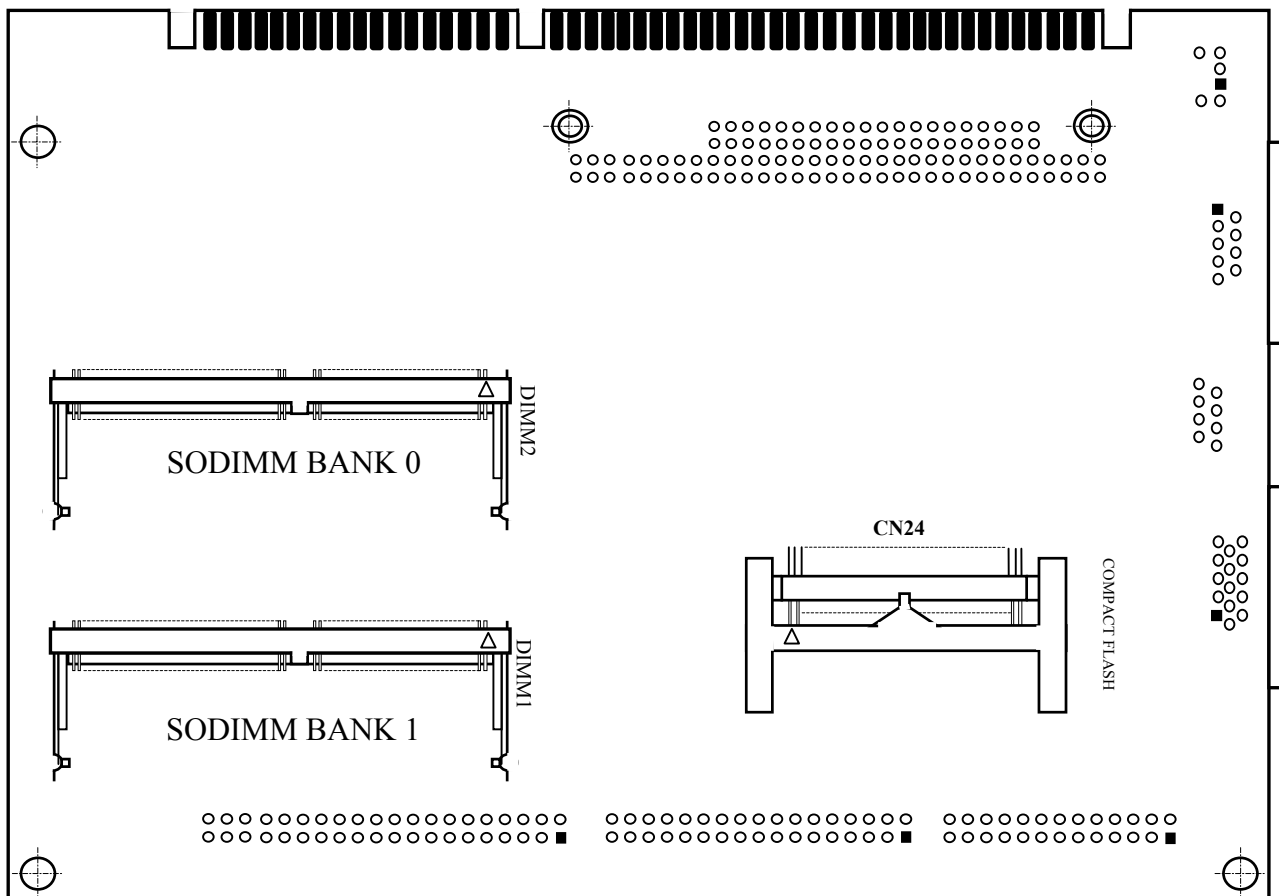
Обозначение и назначение разъёмов платы CPU типа PCA-6751 указаны в таблице А.2.

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 ЕХКВ
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 (не используется)
CN11	Интерфейс VGA	CN25	Индикация обращения к HDD (не используется)
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 IDE (DOM/HDD)



а) сторона элементов



б) сторона пайки

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

12.1.1.2 В таблицах А.3–А.29 указана информация, необходимая для выбора конфигурации **СРУ**, а также приведены интерфейсы **СРУ**.

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 NC210-25

12.1.2.1 Расположение разъемов и перемычек платы **ECDA** NC210-25 (V1.12) показано на рисунке А.2.

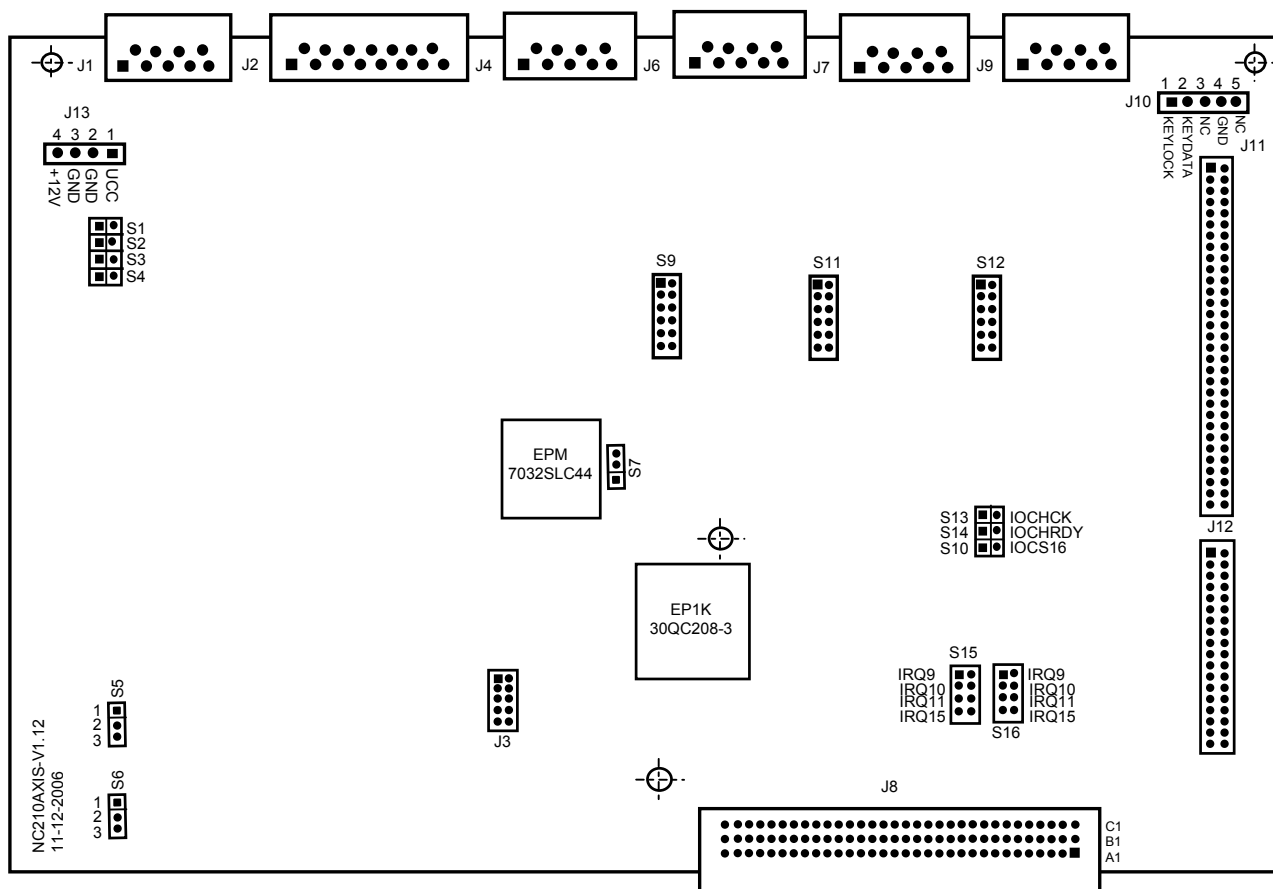


Рисунок А.2 - Расположение разъемов и перемычек платы NC210-25

12.1.2.2 Обозначение и назначение разъемов и перемычек платы NC210-25:

- **J1** - выходной разъем канала электронного штурвала, имеет маркировку «6» на лицевой панели модуля **CPU ECDA**; тип разъема указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.12;
- **J2** - внешний разъем каналов ЦАП и датчика касания, имеет маркировку «5» на лицевой панели модуля **CPU ECDA**; тип разъема указан в таблице 3.2, сигналы каналов ЦАП и датчика касания приведены в таблице 5.10;
- **J3** - технологические перемычки для наладки системы; при работе УЧПУ должны быть разомкнуты;
- **J4, J6, J7, J9** - внешние разъемы каналов энкодера, имеют маркировку «1»-«4» на лицевой панели модуля **CPU ECDA**; тип разъемов указан в таблице 3.2, сигналы канала энкодера приведены в таблице 5.8;
- **J5** - не установлен;

- **J8** - разъём интерфейса УЧПУ (вилка **9001-11961C** или **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC210-4 (**J2**);
- **J10** - переходной разъём (вилка **PW 10-5-M**), обеспечивает по кабелю связь с интерфейсом **EXKB** платы **CPU** NC210-21 (**CN17**);
- **J11, J12** - металлизированные отверстия для установки штыревых линеек **PLDR 62-G** и **PLDR 36-G** платы шины NC210/220 6751-ISABUS, которая обеспечивает связь платы **CPU** NC210-21 (**CN22, CN23**) с платой **ECDA** NC210-25 (**J11, J12**);
- **J13** - переходной разъём питания (вилка **PW 10-4-M**), передаёт напряжение питания +5В и +12В по кабелю на плату разъемов **FDD** NC210-26 (**J3**);
- **S1-S4** - переключателями устанавливается тип входа электронного штурвала:
 - дифференциальный вход:
 - S1, S2** - замкнуты,
 - S3, S4** - разомкнуты;
 - одинарный вход:
 - S1, S2** - разомкнуты,
 - S3, S4** - замкнуты;
- **S5, S6** - переключателями выбирают напряжение питания ЦАП:
 - +15В - **S5, S6** замкнуто 1-2,
 - +12В - **S5, S6** замкнуто 2-3;
- **S7** - переключатель устанавливает аппаратное разрешение контроля обрыва сигналов и питания энкодера:
 - **S7**: 1-2 замкнуто-контроль запрещён;
 - **S7**: 2-3 замкнуто-контроль разрешён;
- **S8** - переключатель не существует;
- **S9, S11, S12** - переключателями выбирают полярность входных сигналов энкодеров 1-4 в соответствии с рисунком 5.5;
- **S10, S13, S14** - технологические переключатели для наладки системы; при работе УЧПУ должны быть замкнуты:
 - S10** - IOCS16;
 - S13** - IOCHCK;
 - S14** - IOCYRDY;
- **S15** - выбор прерывания IRQ10:
 - S15**: IRQ10 замкнуто;
- **S16** - выбор прерывания IRQ11 от таймера 8254:
 - S16**: IRQ11 замкнуто.

12.1.3 Плата разъемов FDD NC210-26

12.1.3.1 Расположение элементов платы разъемов **FDD** NC210-26 показано на рисунке А.3.

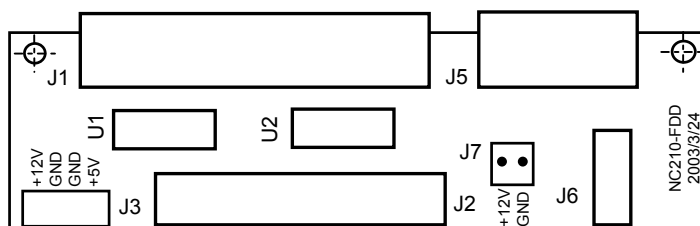


Рисунок А.3 - Расположение элементов платы NC210-26

12.1.3.2 Обозначение и назначение элементов платы разъемов **FDD** NC210-26 (**NC210-FDD**):

- **J1** - выходной разъем канала **FDD**, имеет маркировку «**FDD**» на панели разъемов; тип разъема «**FDD**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.6;
- **J2** - переходной разъем канала **FDD** (вилка **BH 34-G**), обеспечивает связь по кабелю с разъемом **FDD** платы **CPU** NC210-21 (**CN1**);
- **J3** - разъем питания (вилка **PW 10-4-M**), напряжение питания +5В и +12В по кабелю поступают с NC210-25 (**J13**); напряжение используется для питания платы NC210-26, **FDD**, вентилятора УЧПУ и подключаемых к каналу **USB** устройств;
- **J4** - отсутствует;
- **J5** - выходной разъем порта **COM2**; не используется с платой **CPU** **PCA-6751**;
- **J6** - переходной разъем порта **COM2**; не используется с платой **CPU** **PCA-6751**;
- **J7** - разъем питания вентилятора (вилка на 2 контакта); +12В подается на вентилятор, установленный на внутренней поверхности задней крышки УЧПУ;
- **U1, U2** - микросхемы **SN74HCT244N**, обеспечивают защиту сигналов канала **FDD**.

12.1.4 Плата разъемов USB NC210-27-1

12.1.4.1 Расположение элементов платы разъемов **USB** NC210-27-1 показано на рисунке А.4.

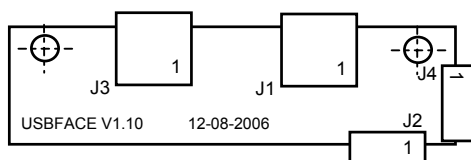


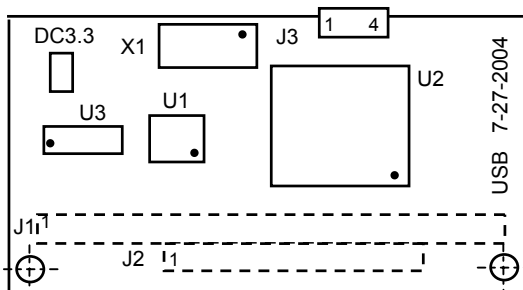
Рисунок А.4 - Расположение разъемов платы NC210-27-1

12.1.4.2 Обозначение и назначение элементов платы разъема **USB** NC210-27-1:

- **J1** - выходной разъем канала **USB2** от платы контроллера NC210-29, имеет маркировку «**USB1**» на лицевой панели модуля **CPU ECDA**; тип разъема «**USB1**» указан в таблице 3.2, сигналы канала аналогичны сигналам канала **USB1** и приведены в таблице 5.7;
- **J2** - переходной разъем канала **USB2** (вилка **PW 10-4-M-R**), обеспечивает связь по кабелю с платой NC210-29 (**J3**);
- **J3** - выходной разъем канала **USB1** от платы **CPU** NC210-21, имеет маркировку «**USB2**» на лицевой панели модуля **CPU ECDA**; тип разъема «**USB2**» указан в таблице 3.2. Сигналы канала **USB1** приведены в таблице 5.7;
- **J4** - переходной разъем канала **USB1** (вилка **PW 10-4-M-R**), обеспечивает связь по кабелю с платой NC210-21 (**CN4**: конт 1-5).

12.1.5 Плата **USB** NC210-29

12.1.5.1 Плата **USB** NC210-29 представлена на рисунке А.5.

Рисунок А.5 - Расположение элементов платы **USB** NC210-29

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** с платой **CPU** NC210-21 (**CN12**); расположены с обратной стороны платы;
- **J3** - переходной разъем канала **USB2** (вилка **PW 10-4-M**), обеспечивает обмен сигналами по кабелю с платой разъемов **USB** NC210-27-1 (**J2**). Сигналы разъема **J3** приведены в таблице А.30.

Таблица А.30 - Сигналы канала **USB2** (**J3**)

Контакт	Назначение	Контакт	Назначение
1	+5В	3	DATA+
2	DATA-	4	Общий

12.2 Разъёмы модулей I/O

12.2.1 Разъёмы модуля I/O NC210-31

12.2.1.1 Расположение разъёмов модуля I/O NC210-31 показано на рисунке А.6.

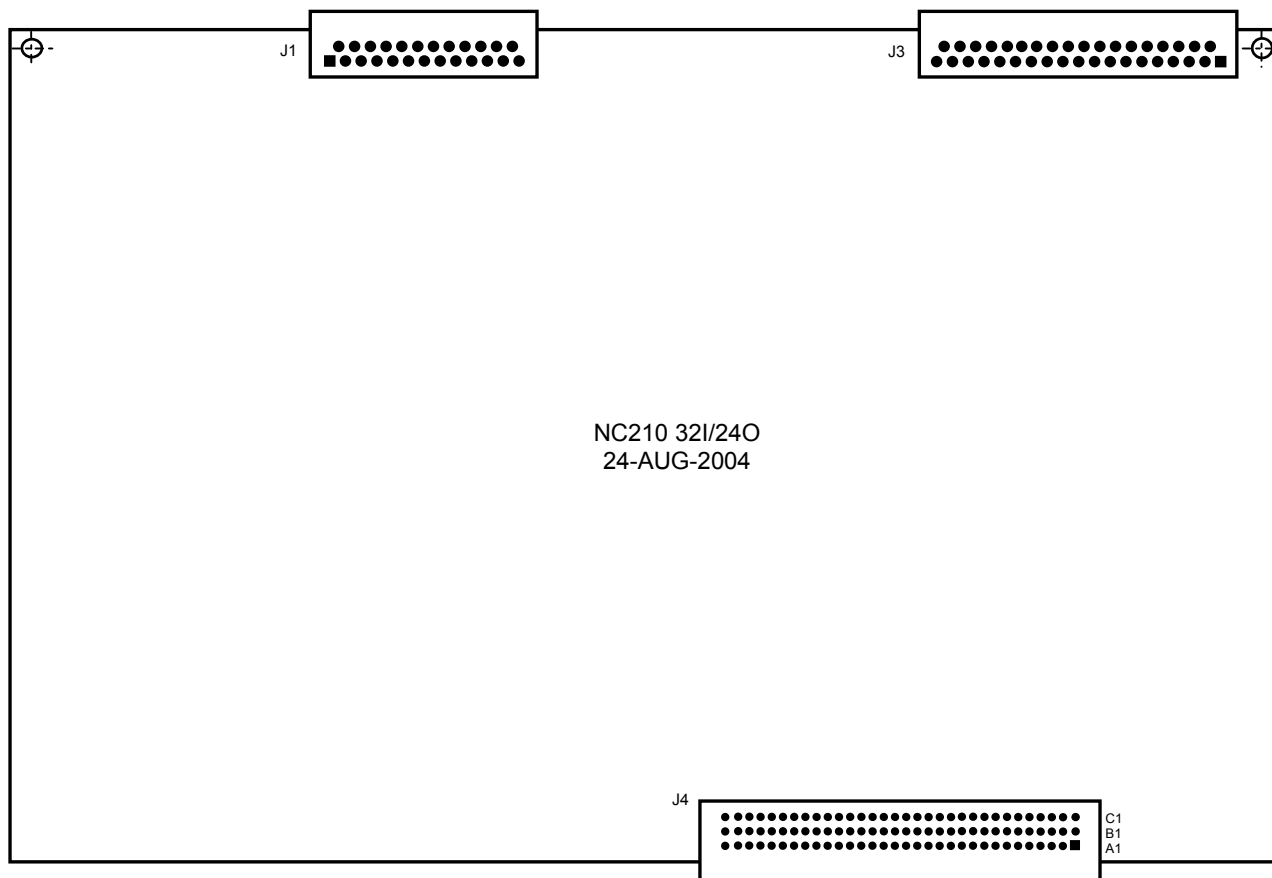


Рисунок А.6 - Расположение разъёмов модуля NC210-31

12.2.1.2 Обозначение и назначение разъёмов модуля I/O NC210-31:

- **J1** - разъём каналов выхода, имеет маркировку «3» на лицевой панели модуля I/O; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 6.3;
- **J3** - разъём каналов входа, имеет маркировку «1» на лицевой панели модуля I/O; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 6.2;
- **J4** - разъём интерфейса УЧПУ (вилка **9001-11961C** или **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC210-4 (**J3**).

12.2.2 Разъёмы модуля I/O NC210-32

12.2.2.1 Расположение разъёмов модуля I/O NC210-32 показано на рисунке А.7.

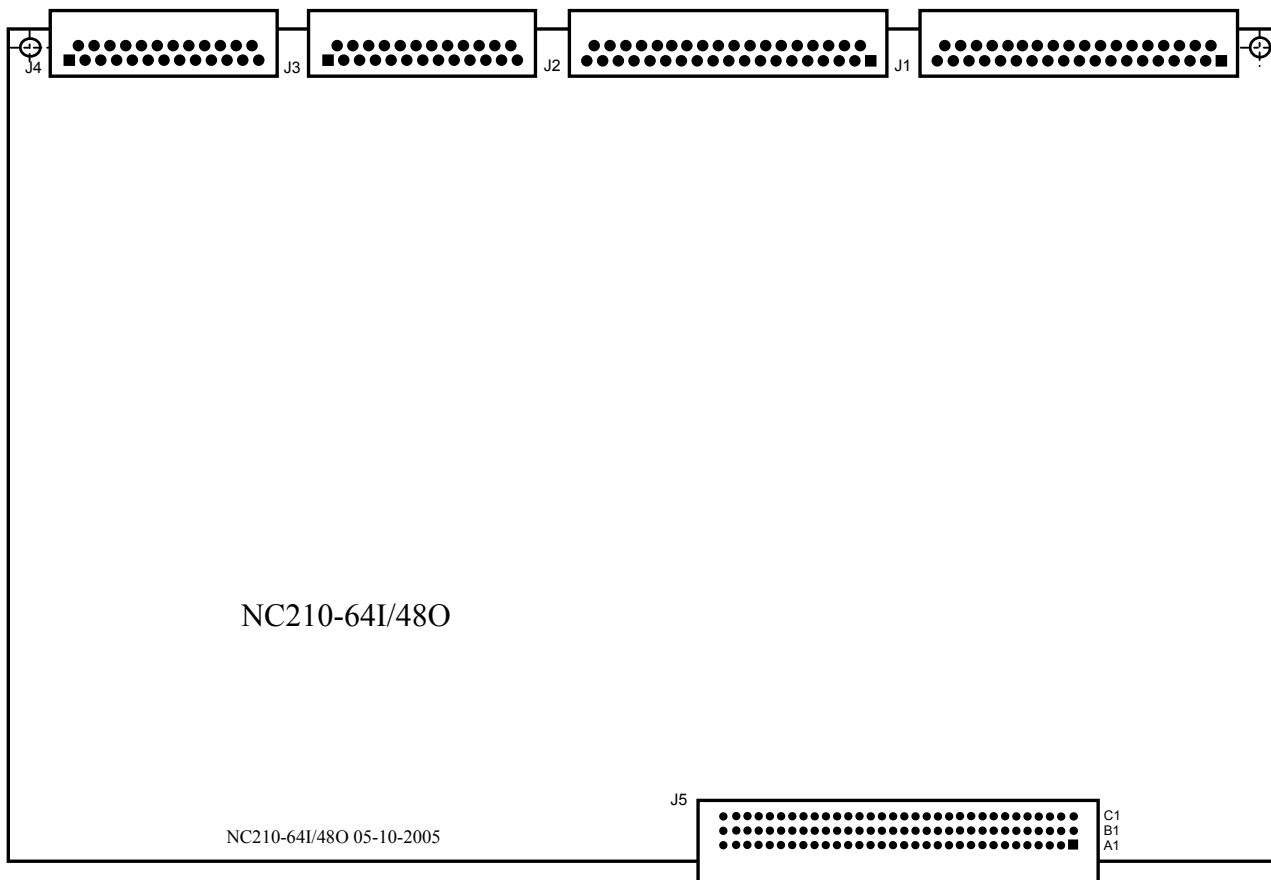


Рисунок А.7 – Расположение разъёмов модуля NC210-32

12.2.2.2 Обозначение и назначение разъёмов модуля I/O NC210-32:

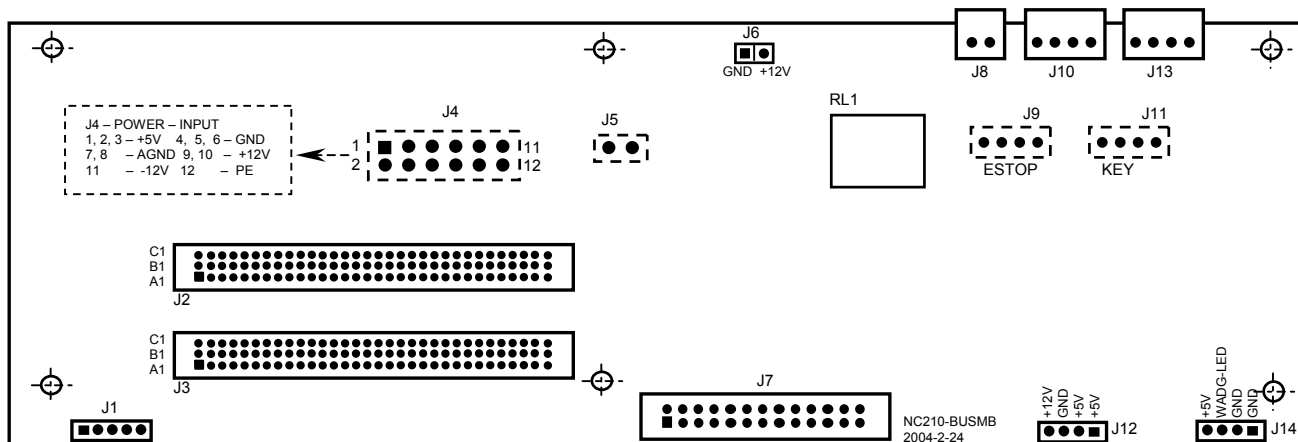
- **J1, J2** – разъёмы каналов входа, имеют маркировку «1» и «2» на лицевой панели модуля I/O; тип разъёмов указан в таблице 3.2, сигналы каналов входа приведены в таблице 6.2;
- **J3, J4** – разъёмы каналов выхода, имеют маркировку «3» и «4» на лицевой панели модуля I/O; тип разъёмов указан в таблице 3.2, сигналы каналов выхода приведены в таблице 6.3;
- **J5** – разъём интерфейса УЧПУ (вилка **9001-11961C** или **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC210-4 (**J3**).

12.3 Разъёмы модуля шины УЧПУ NC210-4

12.3.1 Расположение разъёмов модуля шины УЧПУ NC210-4 показано на рисунке А.8.

12.3.2 Обозначение и назначение разъёмов модуля шины УЧПУ NC210-4:

- **J1** - разъём интерфейса **ЕХКВ** (вилка **PW 10-5-M**); обеспечивает связь с платой АЦК NC210-61 (**J1**);
- **J2** - разъём интерфейса УЧПУ (розетка **CF96abcT**) для связи с платой **ECDA** (**J8**);



Элементы, изображённые пунктиром, установлены с обратной стороны платы

Рисунок А.8 - Расположение разъёмов модуля шины УЧПУ NC210-4

- **J3** - разъём интерфейса УЧПУ (розетка **CF96abcT**) для связи с платой **I/O** (**J4** для NC210-31 и **J5** для NC210-32);
- **J4** - разъём питания УЧПУ (вилка **MF 12-M**) для связи с источником питания NC210-11; назначение контактов разъёма указано на рисунке А.8;
- **J5, J6** - разъёмы не установлены;
- **J7** - разъём (вилка **LBH 26-G**) для связи с платой переключателей NC210-61 (**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 NC210-66;
- **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 NC210-65;
- **J12** - разъём (вилка **PW 10-4-M**) для питания платы контроллера TFT NC210-51 (**CN1**); назначение контактов разъёма указано на рисунке А.8;
- **J13** - внешний разъём выводов НРК и НЗК сетевого выключателя NC210-65 (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**), имеет маркировку «**KEY SWITCH**» на задней стенке УЧПУ;
- **J14** - разъём связи с платой индикации NC210-64 (**J2**); назначение контактов разъёма указано на рисунке А.8;

- **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 **DOS**. Результаты работы **BIOS** отображаются на экране: появляется заставка, указывается количество оперативной памяти и ее тест. Затем осуществляется проверка **Plug & 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, которое представлено на рисунке 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 перемещением клавишами управления курсором «**ПЕРЕВОД НА СТРОКУ ВПЕРЕД**» или «**ПЕРЕВОД НА СТРОКУ НАЗАД**» к данному пункту и последующим нажатием клавиши «**Enter**». Когда выбор сделан, появляется меню выбранного пункта, 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

Самый первый пункт — «**STANDARD CMOS SETUP**» («Стандартная установка **CMOS**»). При нажатии «**Enter**» на этом пункте появляется меню представленное на рисунке Б.2. В этом меню, как и во всех других, перемещение осуществляется клавишами управления курсором, а изменение значения параметра клавишами «**PageUp**» и «**PageDown**».

```
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 разделе «**STANDARD CMOS SETUP**» приведены самые минимальные сведения о конфигурации устройства. Это размер памяти, количество и тип жёстких 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 жёстких 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. Емкость диска для **DOS** не больше 540 МБ, даже если вы имеете диск объемом в 1 ГБ. Однако выход был найден: в компьютерах стали использовать **LBA**-режим. Когда он установлен, то **DOS** может воспринимать диски объёмом более 540 МБ. Установку этого режима можно видеть в графе **Mode**. В ней может стоять **Normal** – для дисков объёмом меньше 540 МБ, **LBA** – для дисков больше 540 МБ 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. Этих типов 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 при включении устройства, 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 переставить. 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 360 КБ до 2.88 МБ.

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

Рассмотрим 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 (ms)	:500	F1 : Help	U/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 жесткий 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 дисководов 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 пункта оказываются режимы работы памяти и шины. Меню раздела представлено на рисунке Б.4.

```

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
Memory Hole At 15M-16M :Disabled
Peer Concurrency        :Enabled
Chipset Special Features:Enabled
DRAM ECC/RARITY Select  :Parity

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.4 – Меню раздела CHIPSET FEATURES SETUP

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 приведет к его нестабильной работе. Доверяйте заводским установкам.

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**).

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.

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

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 ним 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 все равно вскроет пароль.

13.8 Раздел POWER MANAGEMENT SETUP

Следующий 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 определенного периода ничего не делают, «впадал в спячку», иными словами выключался, но при нажатии какой-либо клавиши «оживал» 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 (раздел может отсутствовать в **SETUP**). Установки в нём используются для распределения аппаратных прерываний между устройствами, находящимися на шинах **ISA** и **PCI**, а также для **Plug & 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 **Setup** на вашем устройстве 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 все заново.

13.11 Раздел IDE HDD AUTO DETECTION

«**IDE HDD AUTO DETECTION**» («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 мо-

жет 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**, и он должен определиться с первого раза. Если же он определился как **Secondary Master**, то это означает, что шлейф от него был подключен к дополнительному контроллеру, и его необходимо переставить в основной.

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 начнется форматирование на низком уровне, вам будет задано несколько вопросов с предложением подтвердить выполняемые действия, но если вы благополучно дойдете 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, выберите этот пункт.

ВНИМАНИЕ!

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

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

Примечания

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

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	:0ff	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**.

14 ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ

14.1 Назначение электронного штурвала

14.1.1 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).

14.1.2 Маркировка штурвала:

AAA-BB-CCC-DDD,

где,

AAA – тип штурвала: **LGF/ZBG**;

BB – конструктивное исполнение (может 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 (импульс/оборот).

14.2 Электронный штурвал NC110-75В

14.2.1 Характеристики штурвала NC110-75В

14.2.1.1 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

14.2.1.2 Штурвал **LGF-12-003В-100** имеет прямоугольные импульсные выходные сигналы (100 импульсов на оборот). Питание штурвала – +5В (вариант **003В**). Штурвал имеет два выходных канала **A** и **B**. Каждый канал выдаёт дифференциальные сигналы **A+**, **A-**, **B+**, **B-**, как показано на рисунке В.1.

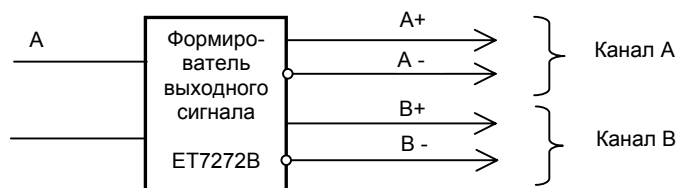


Рисунок В.1 – Выходные каналы штурвала LGF-12-003В-100

14.2.1.3 Временная диаграмма работы штурвала приведена на рисунке В.2 (инверсные сигналы не показаны).

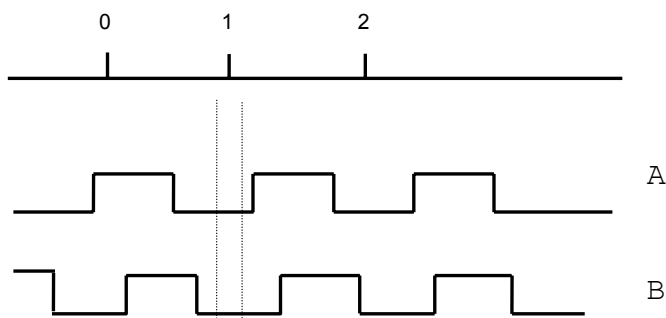


Рисунок В.2 – Временная диаграмма работы штурвала

14.2.2 Конструкция штурвала NC110-75В

14.2.2.1 Габаритные размеры штурвала **LGF-12-003В-100** приведены на рисунке В.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».

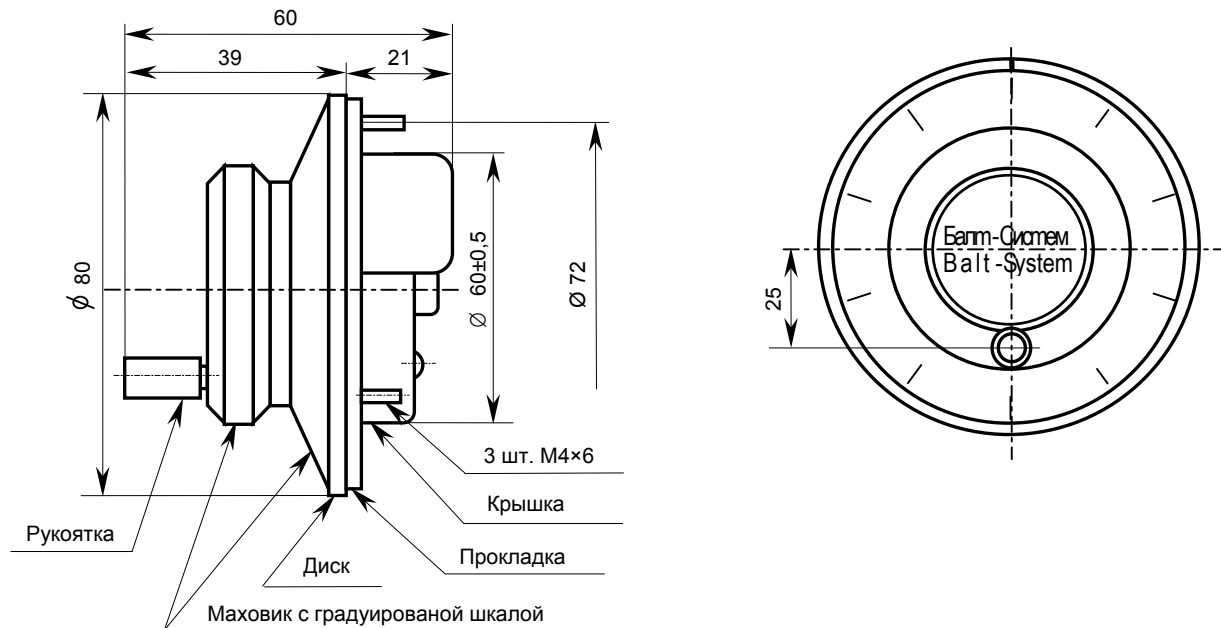


Рисунок В.3 – Габаритные размеры штурвала LGF-12-003B-100

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 В.1.

Таблица В.1

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

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

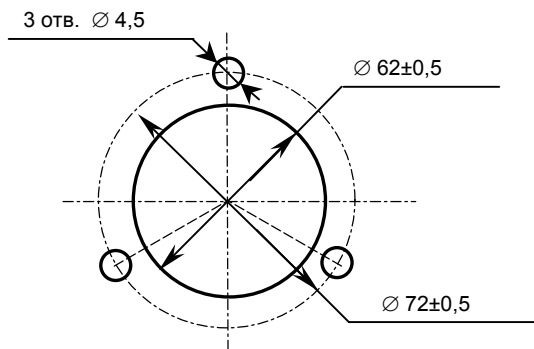


Рисунок В.4 – Установочные размеры штурвала LGF-12-003B-100

14.3 Электронный штурвал NC310-75A

14.3.1 Характеристики штурвала NC310-75A

14.3.1.1 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/об.
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

14.3.1.2 Штурвал **ZBG-5-003-100** имеет прямоугольные импульсные выходные сигналы (100 импульсов на оборот). Питание штурвала – +5В (вариант **003**). Штурвал имеет два выходных канала **А** и **В**. Каждый канал выдаёт дифференциальные сигналы **А+**, **А-**, **В+**, **В-**, как показано на рисунке В.5.

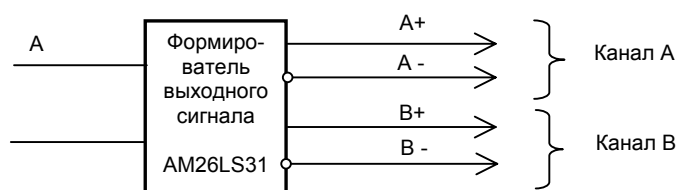


Рисунок В.5 – Выходные каналы штурвала ZBG-5-003-100

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

14.3.2 Конструкция штурвала NC310-75A

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

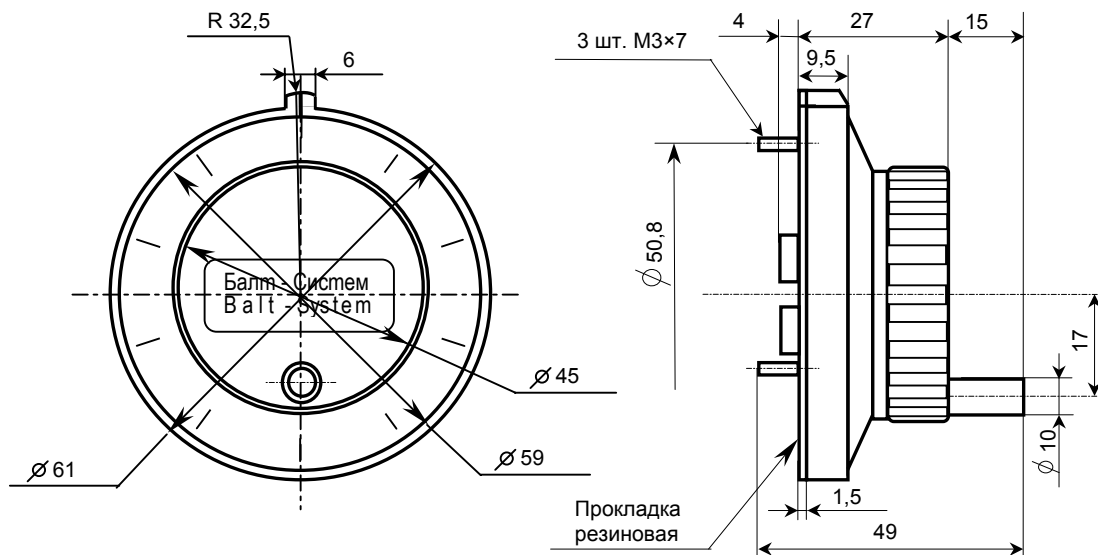


Рисунок В.6 - Габаритные размеры штурвала ZBG-5-003-100

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 В.7.

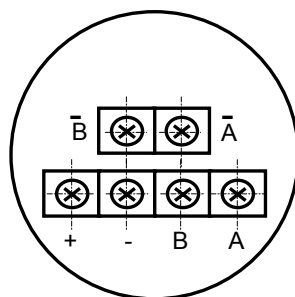


Рисунок В.7 - Расположение выходных контактов штурвала ZBG-5-003-100

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

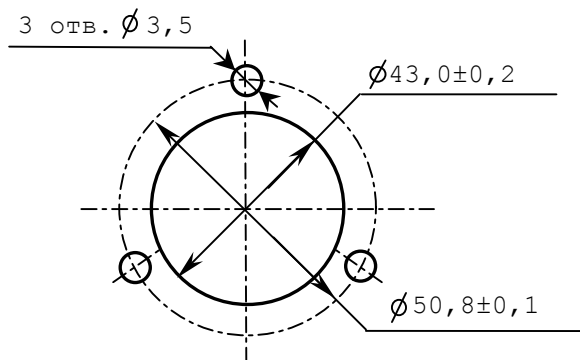


Рисунок В.8 – Установочные размеры штурвала ZBG-5-003-100

14.4 Подключение штурвала к УЧПУ

14.4.1 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.

14.4.2 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.

14.4.3 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.

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

15 ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

15.1 Назначение внешних модулей входов/выходов

15.1.1 Внешние модули входа/выхода обеспечивают согласование дискретных каналов входа/выхода УЧПУ с каналами электроавтоматики управляемого оборудования. Для УЧПУ разработаны внешние модули:

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

Кроме этого, в качестве адаптера можно использовать ранее разработанные модули:

- NC100-41 – модуль релейной коммутации выходов (16);
- NC100-42 – модуль индикации входов (24);
- NC110-41 – модуль входов/выходов с релейной коммутацией и индикацией (**16OUT/24IN**).

15.1.2 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.

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.

15.1.3 Номинальное напряжение питания модулей:

- | | |
|--------------------------------|--------------|
| – NC210-401, NC210-402 | – +24В; |
| – NC100-41, NC100-42, NC110-41 | – +24В/~24В. |

ВНИМАНИЕ! НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ НА ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДА/ВЫХОДА ДОЛЖНО ПОДАВАТЬСЯ ОТ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ РЕЛЕ УЧПУ «SPERN».

15.2 Технические характеристики внешних модулей входов/выходов

15.2.1 Характеристики входов:

а) количество индицируемых входных каналов:

- | | |
|----------------------|------|
| – NC210-402 | – 32 |
| – NC100-42, NC110-41 | – 24 |

б) номинальный входной ток канала:

- NC210-402, NC100-42, NC110-41 - 12мА/24В

15.2.2 Характеристики выходов:

а) количество коммутируемых выходных каналов:

- NC210-401 - 24
 - NC100-41, NC110-41 - 16

б) номинальное значение коммутируемого тока:

- NC110-41 - 1,5А/+28В,
 1,5А/~110В,
 0,75А/~220В
 - NC100-41 - 2,0А/+28В,
 2,0А/~110В,
 1,0А/~220В
 - NC210-401 - 3,0А/+28В,
 3,0А/~110В,
 1,5А/~220В

15.3 Модуль индикации входов (32) NC210-402

15.3.1 Внешний вид модуля NC210-402 представлен на рисунке Г.1. Высота модуля без ответной части разъёма **IP1** - (49,0_{+0,2})мм, с учётом высоты ответной части разъёма **IP1** - (66,5_{+0,2})мм. Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

14.3.2 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 связи входов модуля **I/O** (разъём «1»/«2») с модулем NC210-402;
- **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).

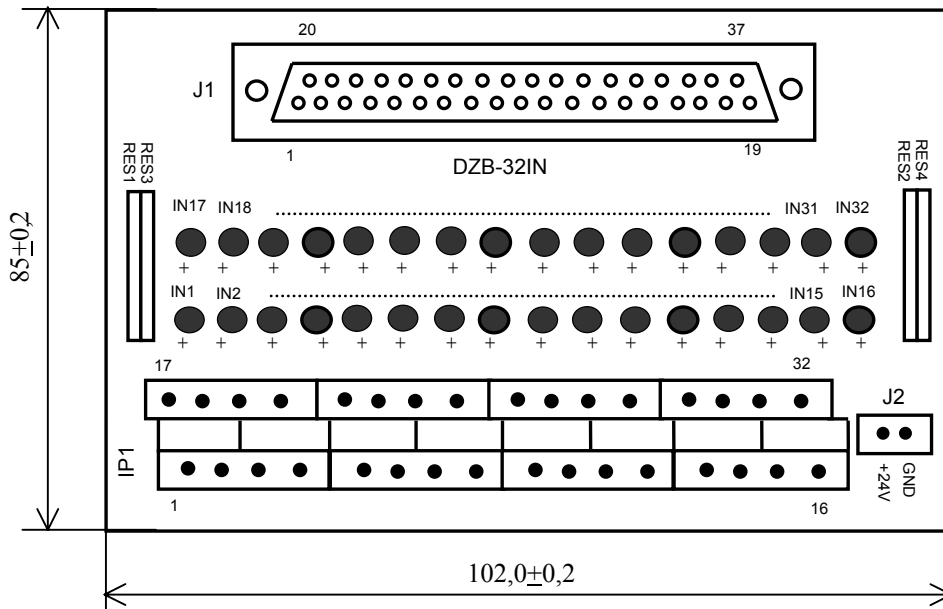


Рисунок Г.1 - Модуль индикации входов NC210-402

15.3.3 Распределение входных дискретных сигналов по контактам разъемов «J1» и «IP1» модуля NC210-402, а также по контактам разъемов «1», «2» модуля I/O УЧПУ приведено в таблице Г.1. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабеля входов.

15.3.4 Схема подключения модуля NC210-402 к УЧПУ приведена на рисунке Г.2.

Таблица Г.1

Сигнал	Модуль I/O (УЧПУ)		номер по порядку	NC210-402	
	разъём			разъём	
	1	2		J1	IP1
	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	-

Продолжение таблицы Г.1

Сигнал	Модуль I/O (УЧПУ)		номер по порядку	NC210-402	
	разъём			разъём	
	1	2		J1	IP1
	контакт			контакт	
Vx16 (I00A16)	20	-	1	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
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		-
Vx48 (I01A16)	-	20		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	-

Напряжение питания должно подаваться через контакты реле SPEPN

0В +24В

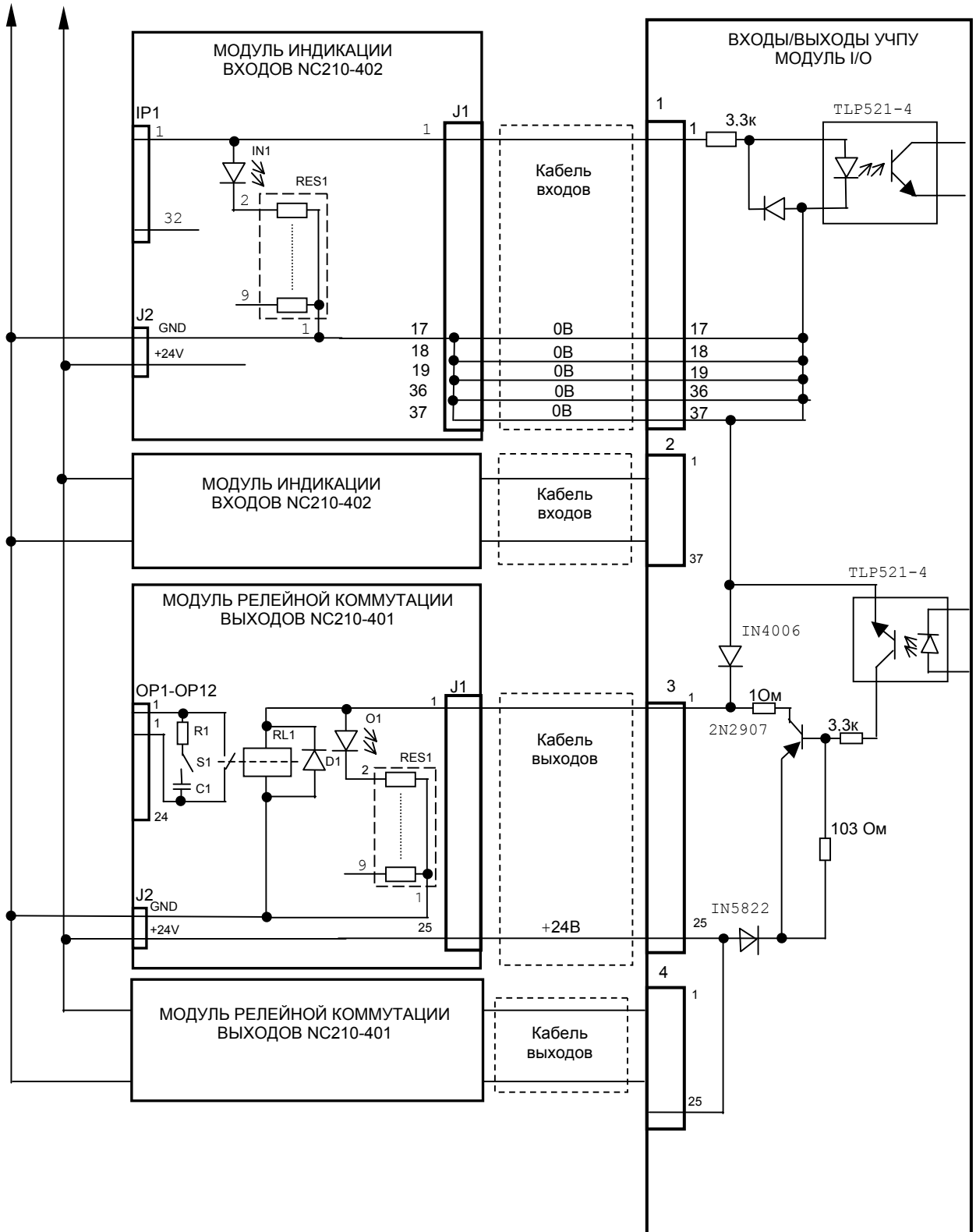


Рисунок Г.2 - Схема подключения модулей NC210-402 и NC210-401 к УЧПУ

15.4 Модуль релейной коммутации выходов (24) NC210-401

15.4.1 Внешний вид модуля NC210-401 представлен на рисунке Г.3. Высота модуля без ответной части разъёма **OP1** – $(44,0 \pm 0,2)$ мм, с учётом высоты ответной части разъёма **OP1** – $(56,0 \pm 0,2)$ мм. Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

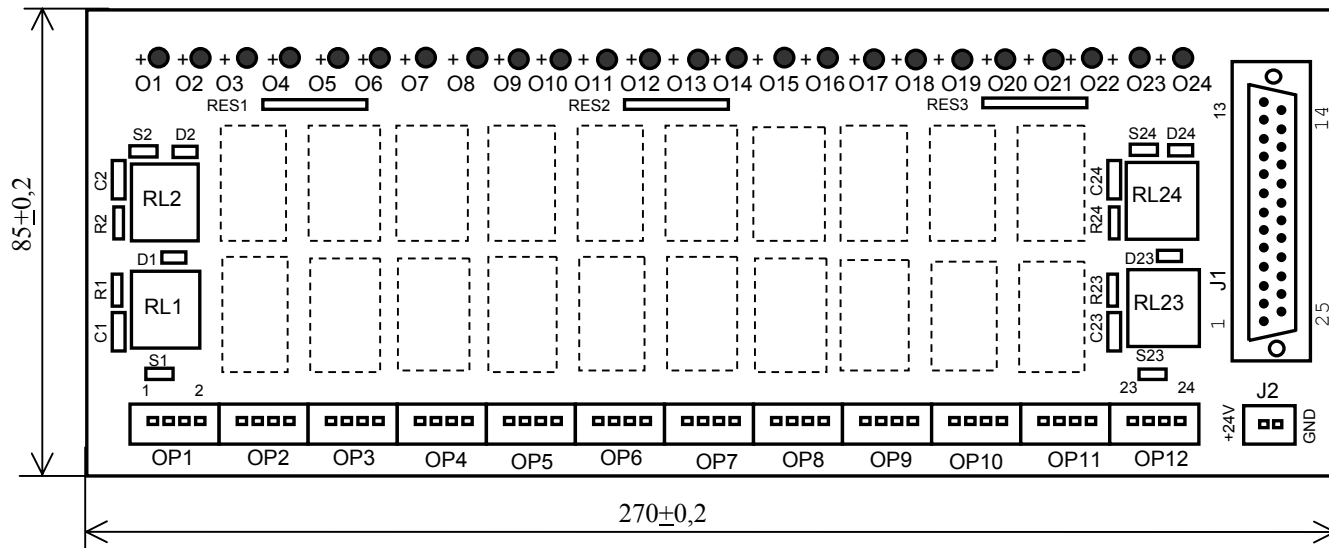


Рисунок Г.3 – Модуль релейной коммутации выходов NC210-401

15.4.2 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 связи выходов модуля **I/O** (разъём «3»/«4») с модулем NC210-401;
- **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. 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);

Таблица Г.2

Сигнал	Модуль I/O (УЧПУ)		NC210-401		
	разъём		номер по порядку	разъём	
	3	4		J1	OP1-OP12
	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	-

- **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:** переключки (24 шт.) для включения/отключения **RC**-цепочек.

15.4.3 Распределение дискретных выходных сигналов по контактам разъёмов «**J1**» и «**OP1**»-«**OP12**» модуля NC210-401, а также по контактам разъёмов «**3**», «**4**» модуля **I/O** приведено в таблице Г.2. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабеля выходов.

15.4.4 Схема подключения модуля NC210-401 к УЧПУ приведена на рисунке Г.2.

15.5 Модуль индикации входов (24) NC100-42

15.5.1 Внешний вид модуля NC100-42 (**48ITB**) представлен на рисунке Г.4. Высота модуля - (30_{+1}) мм. Модуль не имеет внешнего корпуса. Крепление модуля производится 4 винтами М3.

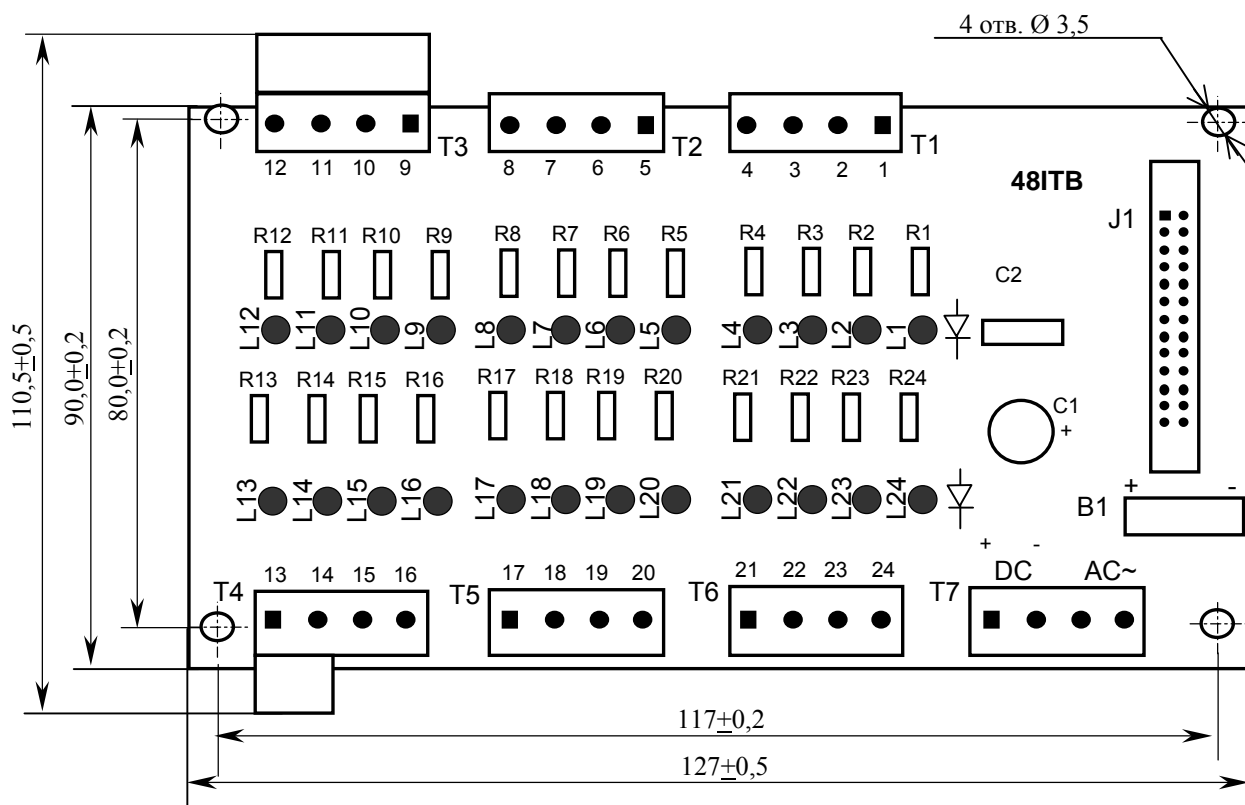


Рисунок Г.4 - Модуль индикации входов NC100-42

15.5.2 Обозначение и назначение элементов модуля:

- **J1** - разъём (вилка **LBH 26-G**) для подключения плоского кабеля связи с разъёмом входов модуля **I/O** УЧПУ (разъём «**1**»/«**2**»);
- **L1-L24** - светодиоды индикации состояния входов;

- **R1-R24** – резисторы 4,7 кОм, ограничивают ток в цепи светодиодов 4,7 кОм;
- **T1-T6** – 6 разъёмов (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**) для подсоединения 24 входных сигналов от управляемого оборудования. В комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **T1-T6**: 6 розеток **MSTB 2,5/4-ST-5,08**;
- **T7** – разъём (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**) для подключения напряжения от внешнего источника питания постоянного (DC) +24В или переменного тока (AC) ~24В. В комплект поставки модуля входит ответная часть разъёма **T7**: 1 розетка **MSTB 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт.

Таблица Г.3

Сигнал PLC / напряжение питания	Модуль					Сигнал PLC / напряжение питания	Модуль				
	I/O		NC100-42				I/O		NC100-42		
	разъём		но- мер п/п	разъём			разъём		но- мер п/п	разъём	
	1	2		J1	T1-T6		1	2		J1	T1-T6
контакт		контакт			контакт		контакт				
Vx0 (I00A00)	01	-	1	1	1	Vx32 (I01A00)	-	01	2	9	9
Vx1 (I00A01)	02	-		2	2	Vx33 (I01A01)	-	02		10	10
Vx2 (I00A02)	03	-		3	3	Vx34 (I01A02)	-	03		11	11
Vx3 (I00A03)	04	-		4	4	Vx35 (I01A03)	-	04		12	12
Vx4 (I00A04)	05	-		5	5	Vx36 (I01A04)	-	05		13	13
Vx5 (I00A05)	06	-		6	6	Vx37 (I01A05)	-	06		14	14
Vx6 (I00A06)	07	-		7	7	Vx38 (I01A06)	-	07		15	15
Vx7 (I00A07)	08	-		8	8	Vx39 (I01A07)	-	08		16	16
Vx8 (I00A08)	09	-		9	9	Vx40 (I01A08)	-	09		17	17
Vx9 (I00A09)	10	-		10	10	Vx41 (I01A09)	-	10		18	18
Vx10 (I00A10)	11	-		11	11	Vx42 (I01A10)	-	11		19	19
Vx11 (I00A11)	12	-		12	12	Vx43 (I01A11)	-	12		20	20
Vx12 (I00A12)	13	-		13	13	Vx44 (I01A12)	-	13		21	21
Vx13 (I00A13)	14	-		14	14	Vx45 (I01A13)	-	14		22	22
Vx14 (I00A14)	15	-		15	15	Vx46 (I01A14)	-	15		23	23
Vx15 (I00A15)	16	-	16	16	Vx47 (I01A15)	-	16	24	24		
0В	17	-	25	-	0В	-	17	25	-		
0В	18	-	26	-	0В	-	18	26	-		
0В	19	-	-	-	0В	-	19	-	-		
Vx16 (I00A16)	20	-	17	17	Vx48 (I01A16)	-	20	3	1	1	
Vx17 (I00A17)	21	-	18	18	Vx49 (I01A17)	-	21		2	2	
Vx18 (I00A18)	22	-	19	19	Vx50 (I01A18)	-	22		3	3	
Vx19 (I00A19)	23	-	20	20	Vx51 (I01A19)	-	23		4	4	
Vx20 (I00A20)	24	-	21	21	Vx52 (I01A20)	-	24		5	5	
Vx21 (I00A21)	25	-	22	22	Vx53 (I01A21)	-	25		6	6	
Vx22 (I00A22)	26	-	23	23	Vx54 (I01A22)	-	26		7	7	
Vx23 (I00A23)	27	-	24	24	Vx55 (I01A23)	-	27		8	8	
Vx24 (I00A24)	28	-	1	1	Vx56 (I01A24)	-	28		9	9	
Vx25 (I00A25)	29	-	2	2	Vx57 (I01A25)	-	29		10	10	
Vx26 (I00A26)	30	-	3	3	Vx58 (I01A26)	-	30	11	11		
Vx27 (I00A27)	31	-	4	4	Vx59 (I01A27)	-	31	12	12		
Vx28 (I00A28)	32	-	5	5	Vx60 (I01A28)	-	32	13	13		
Vx29 (I00A29)	33	-	6	6	Vx61 (I01A29)	-	33	14	14		
Vx30 (I00A30)	34	-	7	7	Vx62 (I01A30)	-	34	15	15		
Vx31 (I00A31)	35	-	8	8	Vx63 (I01A31)	-	35	16	16		
0В	36	-	-	-	0В	-	36	25	-		
0В	37	-	-	-	0В	-	37	26	-		

Напряжение питания должно подаваться
через контакты реле SPERN УЧПУ

0В +24В ~(22-24)В

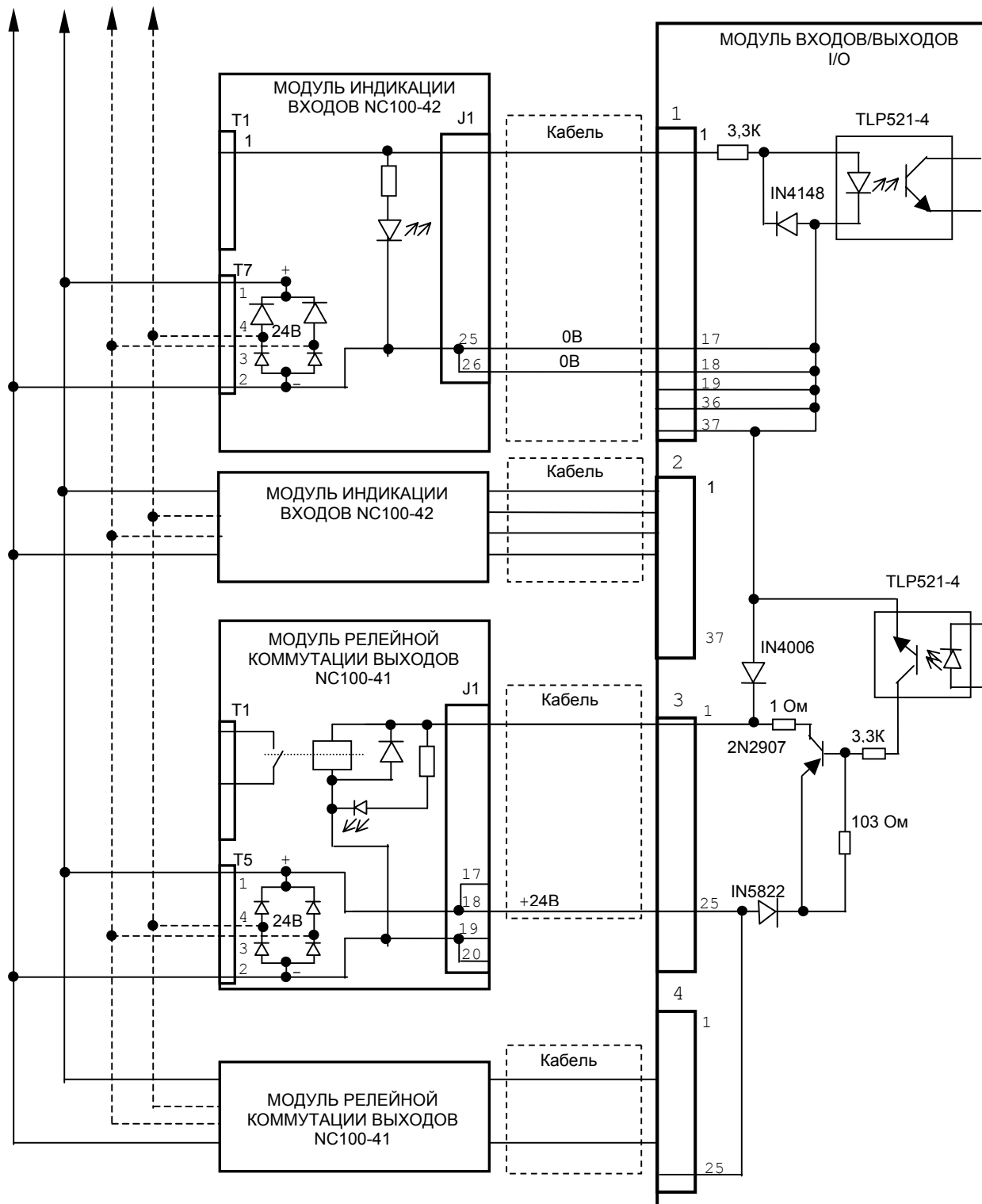


Рисунок Г.5 - Схема подключения к УЧПУ модулей NC100-41 и NC100-42

15.5.3 Распределение входных дискретных каналов по контактам разъёмов «J1» и «T1»-«T6» модуля NC100-42, а также по контактам разъёмов «1», «2» модуля I/O УЧПУ, приведено в таблице Г.3. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабеля входов.

15.5.4 Схема подключения модуля NC100-42 к УЧПУ приведена на рисунке Г.5.

15.6 Модуль релейной коммутации выходов (16) NC100-41

15.6.1 Внешний вид модуля NC100-41 представлен на рисунке Г.6. Высота модуля - (30 ± 1) мм. Модуль не имеет внешнего корпуса. Крепление модуля производится 6 винтами М3.

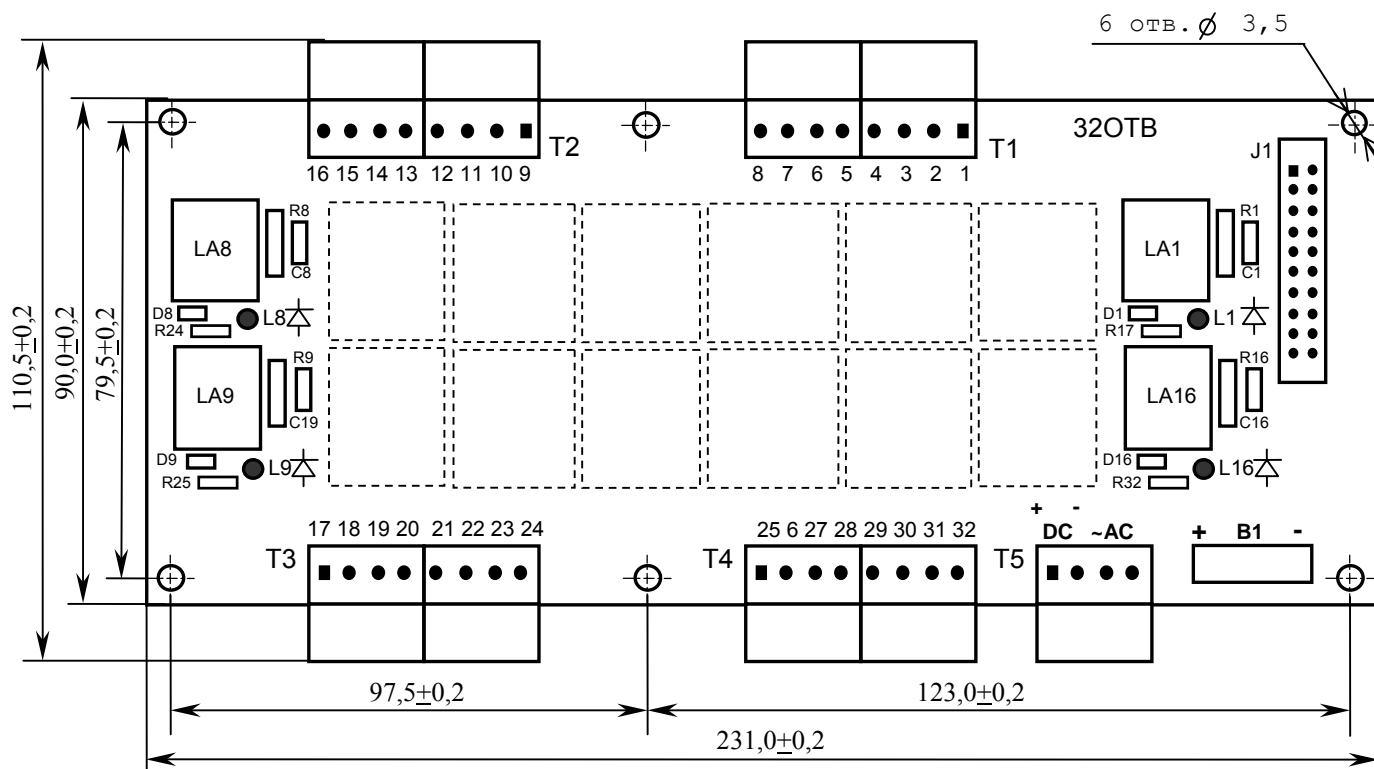


Рисунок Г.6 - Модуль релейной коммутации выходов NC100-41

15.6.2 Обозначение и назначение элементов модуля NC100-41:

- **D1-D16** - диоды (16 шт.), включены параллельно обмоткам реле;
- **J1** - разъём (вилка **LBH 20-G**) для подключения плоского кабеля связи с разъёмом выходов модуля I/O УЧПУ (разъём «3»/«4»);
- **L1-L16** - светодиоды индикации состояния 16 выходов;
- **LA1-LA16** - реле **NT73CS10DC24**, коммутирующие 16 сигналов управления оборудованием; на контакты реле допускается подача напряжения постоянного или переменного тока: **+28В/2А**; **~110В/2А** или **~220В/1А**;
- **R17-R32** - резисторы 4,7 кОм, ограничивают ток в цепи светодиодов;

- **R1C1-R16C16** – RC-цепочки (16 шт.), установлены параллельно коммутирующим контактам реле;
- **T1-T4** – 4 условных разъёма на 4 коммутируемых сигнала каждый (2 контакта на сигнал); условный разъём состоит из двух вилок **MSTB 2,5/4-G-5,08**; на 32 контакта выведены НРК 16 реле для коммутации 16 сигналов управлением оборудованием. В комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **T1-T4**: 8 розеток **MSTB 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт;
- **T5** – разъём (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**) для подключения напряжения от внешнего источника питания постоянного (DC) **+24В** или переменного (AC) тока **~24В**. В комплект поставки модуля входит ответная часть разъёма **T5**: 1 розетка **MSTB 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт.

15.6.3 Распределение сигналов выхода по контактам разъёмов «J1» и «T1»-«T4» модуля NC100-41, а также по контактам разъёмов «3», «4» модуля I/O приведено в таблице Г.4. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабеля выходов.

Таблица Г.4

Сигнал PLC / напряжение питания	Модуль					Сигнал PLC / напряжение питания	Модуль					
	I/O		NC100-41				I/O		NC100-41			
	разъём		но- мер п/п	разъём			разъём		но- мер п/п	разъём		
	3	4		J1	T1-T4		3	4		J1	T1-T4	
контакт		контакт			контакт		контакт					
Вых0: U04A00	01	-	1	1	1-2	Вых24: U04A24	-	01	2	9	17-18	
Вых1: U04A01	02	-		2	3-4	Вых25: U04A25	-	02		10	19-20	
Вых2: U04A02	03	-		3	5-6	Вых26: U04A26	-	03		11	21-22	
Вых3: U04A03	04	-		4	7-8	Вых27: U04A27	-	04		12	23-24	
Вых4: U04A04	05	-		5	9-10	Вых28: U04A28	-	05		13	25-26	
Вых5: U04A05	06	-		6	11-12	Вых29: U04A29	-	06		14	27-28	
Вых6: U04A06	07	-		7	13-14	Вых30: U04A30	-	07		15	29-30	
Вых7: U04A07	08	-		8	15-16	Вых31: U04A31	-	08		16	31-32	
Вых8: U04A08	09	-		9	17-18	0В	-	-		19	-	
Вых9: U04A09	10	-		10	19-20	0В	-	-		20	-	
Вых10: U04A10	11	-		11	21-22	Вых32: U05A00	-	09		3	1	1-2
Вых11: U04A11	12	-		12	23-24	Вых33: U05A01	-	10			2	3-4
Вых23: U04A23	13	-	2	8	15-16	Вых34: U05A02	-	11	3		5-6	
Вых12: U04A12	14	-	1	13	25-26	Вых35: U05A03	-	12	4		7-8	
Вых13: U04A13	15	-		14	27-28	Вых36: U05A15	-	13	16		31-32	
Вых14: U04A14	16	-		15	29-30	Вых37: U05A04	-	14	5		9-10	
Вых15: U04A15	17	-		16	31-32	Вых38: U05A05	-	15	6		11-12	
+24В	-	-		17	-	Вых39: U05A06	-	16	7		13-14	
+24В	-	-		18	-	Вых40: U05A07	-	17	8		15-16	
0В	-	-		19	-	Вых41: U05A08	-	18	9		17-18	
0В	-	-		20	-	Вых42: U05A09	-	19	10		19-20	
Вых16: U04A16	18	-	2	1	1-2	Вых43: U05A10	-	20	11		21-22	
Вых17: U04A17	19	-		2	3-4	Вых44: U05A11	-	21	12	23-24		
Вых18: U04A18	20	-		3	5-6	Вых45: U05A12	-	22	13	25-26		
Вых19: U04A19	21	-		4	7-8	Вых46: U05A13	-	23	14	27-28		
Вых20: U04A20	22	-		5	9-10	Вых47: U05A14	-	24	15	29-30		
Вых21: U04A21	23	-		6	11-12	+24В	-	25	17	-		
Вых22: U04A22	24	-		7	13-14	+24В	-	-	18	-		
+24В	25	-		17	-	0В	-	-	19	-		
+24В	-	-		18	-	0В	-	-	20	-		

15.6.4 Схема подключения модуля NC100-41 к УЧПУ приведена на рисунке Г.5.

15.7 Модуль входов/выходов с релейной коммутацией и индикацией NC110-41 (16OUT/24IN)

15.7.1 Внешний вид модуля NC110-41 представлен на рисунке Г.7. Высота модуля - (35 ± 1) мм. Модуль имеет защитный металлический корпус. Крепление модуля производится 4 винтами.

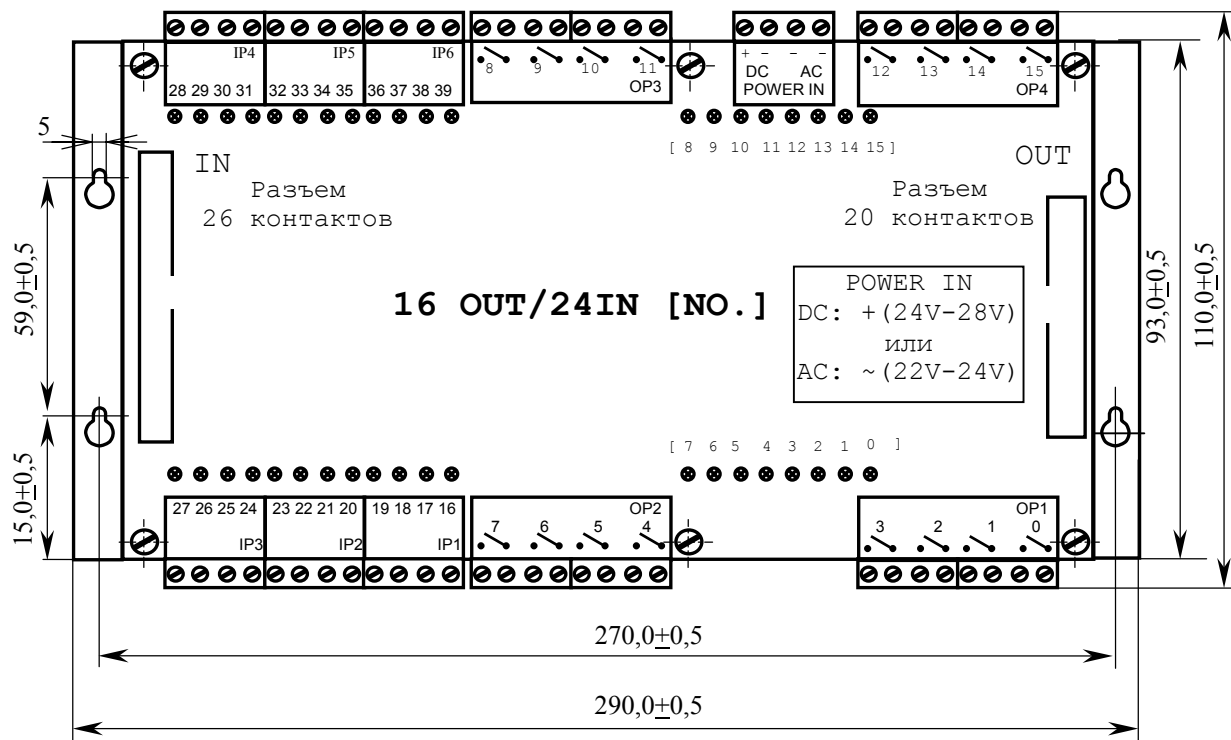


Рисунок Г.7 - Модуль входов/выходов с релейной коммутацией и индикацией NC110-41

15.7.2 Обозначение и назначение элементов модуля NC110-41:

- **IP1-IP6** - 6 разъёмов (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**) для 24 входных сигналов; в комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **IP1-IP6**: 6 розеток **MSTB 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт;
- **IN** - разъём (вилка **LBH 20-G**) для подключения кабеля связи входов модуля **I/O** (разъём «1»/«2») с модулем NC110-41;
- **L0-L15** - светодиоды выходов;
- **L16-L39** - светодиоды входов;
- **OP1-OP4** - 4 условных разъёма на 4 коммутируемых сигнала каждый: 2 контакта на сигнал (условный

разъём состоит из двух вилок **MSTB 2,5/4-G-5,08**); на 32 контакта выведены НРК 16 реле для коммутации 16 сигналов управления оборудованием; на контакты реле допускается подача напряжения постоянного или переменного тока: **28В/1,5А**; **~110В/1,5А** или **~220В/0,75А**; в комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **OP1-OP4**: 8 розеток **MSTB 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт;

- **OUT** - разъём (вилка **LBH 20-G**) для подключения кабеля связи выходов модуля **I/O** (разъём «3»/«4») с модулем NC110-41;
- **POWER IN** - разъём (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**) для подключения напряжения от внешнего источника питания постоянного или переменного тока: **+24В** или **~24В**. В комплект поставки модуля входит ответная часть разъёма «**POWER IN**»: 1 розетка **MSTB 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт;
- **RC0-R15C15** - выходные **RC** - цепочки внутри модуля;
- **S0-S15** - переключки внутри модуля для подключения или отключения выходных **RC** - цепочек (для доступа к ним необходимо отвернуть 6 винтов на задней крышке модуля NC110-41).

15.7.3 Распределение входных сигналов **PLC** (пакет «**A**») по контактам разъёмов «**IN**» и «**IP1**»-«**IP6**» модуля **16OUT/24IN**, а также по контактам разъёмов «**1**», «**2**» модуля **I/O** УЧПУ, приведено в таблицах Г.5 и Г.6. Данными таблиц следует пользоваться при изготовлении кабелей входов.

15.7.4 Распределение выходных сигналов **PLC** (пакет «**A**») по контактам разъёмов «**OUT**» и «**OP1**»-«**OP4**» модуля **16OUT/24IN**, а также по контактам разъёмов «**3**», «**4**» модуля **I/O** приведено в таблицах Г.7 и Г.8. Данными таблиц следует пользоваться при изготовлении кабеля выходов.

15.7.5 Схема подключения модуля NC110-41 к УЧПУ приведена на рисунке Г.8.

Таблица Г.5

Модуль			Сигнал PLC / напряжение пи- тания	Модуль			Сигнал PLC / напряжение пи- тания		
I/O	16OUT/24IN			I/O	16OUT/24IN				
разъём				разъём					
1	IN	IP1- IP6		1	IN	IP1- IP6			
контакт			контакт						
01	01	16	1	I00A00	20	17	32	1	I00A16
02	02	17		I00A01	21	18	33		I00A17
03	03	18		I00A02	22	19	34		I00A18
04	04	19		I00A03	23	20	35		I00A19
05	05	20		I00A04	24	21	36		I00A20
06	06	21		I00A05	25	22	37		I00A21
07	07	22		I00A06	26	23	38		I00A22
08	08	23		I00A07	27	24	39	I00A23	
09	09	24		I00A08	28	01	16	2	I00A24
10	10	25		I00A09	29	02	17		I00A25
11	11	26		I00A10	30	03	18		I00A26
12	12	27		I00A11	31	04	19		I00A27
13	13	28		I00A12	32	05	20		I00A28
14	14	29		I00A13	33	06	21		I00A29
15	15	30		I00A14	34	07	22		I00A30
16	16	31		I00A15	35	08	23		I00A31
17	25	-		0B	36	-	-		0B
18	26	-		0B	37	-	-		0B
19	-	-		0B	-	-	-		-

Таблица Г.6

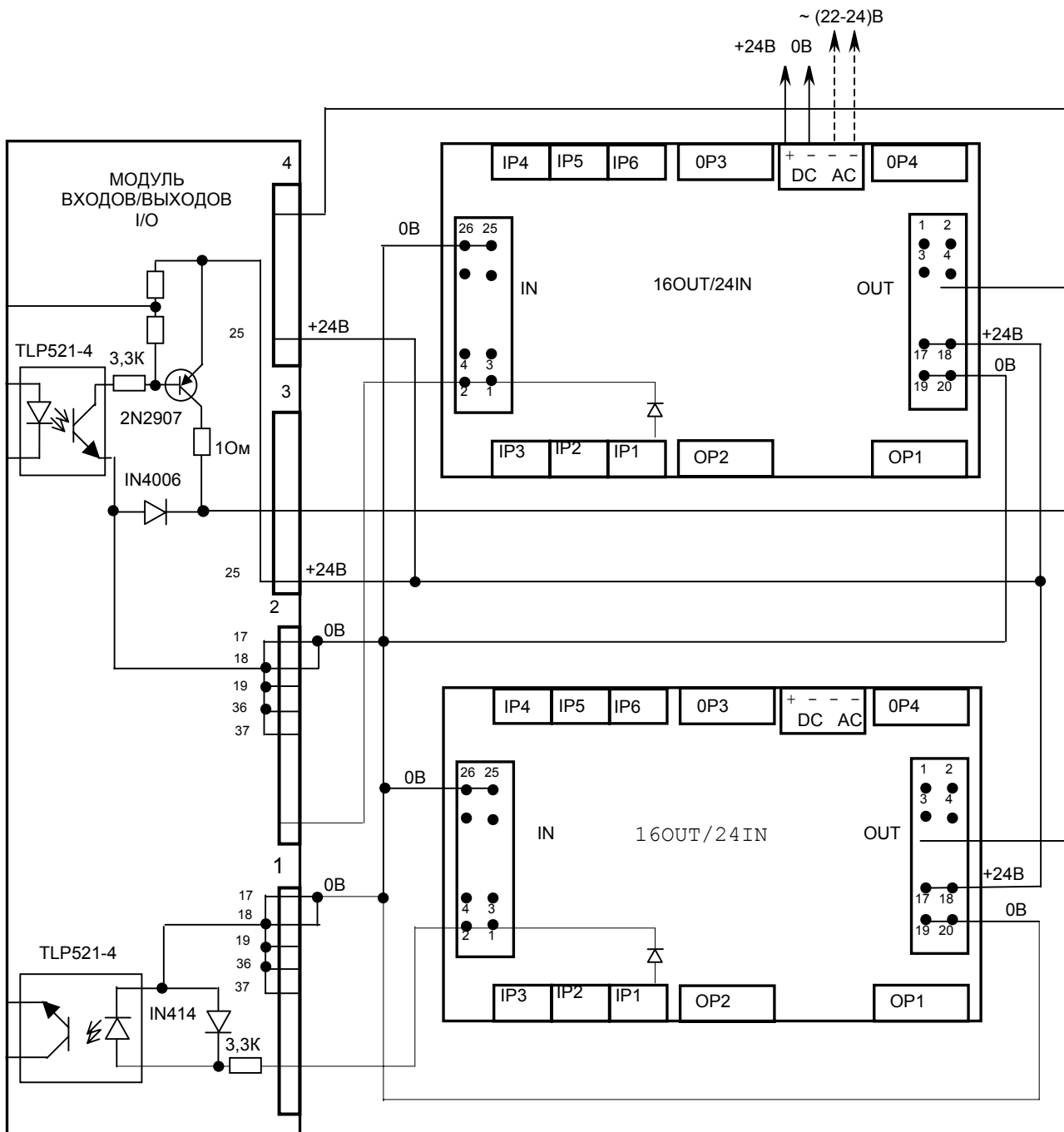
Модуль			Сигнал PLC / напряжение пи- тания	Модуль			Сигнал PLC / напряжение пи- тания		
I/O	16OUT/24IN			I/O	16OUT/24IN				
разъём				разъём					
2	IN	IP1- IP6		2	IN	IP1- IP6			
контакт			контакт						
01	09	16	2	I01A00	20	01	32	3	I01A16
02	10	17		I01A01	21	02	33		I01A17
03	11	18		I01A02	22	03	34		I01A18
04	12	19		I01A03	23	04	35		I01A19
05	13	20		I01A04	24	05	36		I01A20
06	14	21		I01A05	25	06	37		I01A21
07	15	22		I01A06	26	07	38		I01A22
08	16	23		I01A07	27	08	39		I01A23
09	17	24		I01A08	28	09	16		I01A24
10	18	25		I01A09	29	10	17		I01A25
11	19	26		I01A10	30	11	18		I01A26
12	20	27		I01A11	31	12	19		I01A27
13	21	28		I01A12	32	13	20		I01A28
14	22	29		I01A13	33	14	21		I01A29
15	23	30		I01A14	34	15	22		I01A30
16	24	31		I01A15	35	16	23		I01A31
17	25	-		0B	36	25	-		0B
18	26	-		0B	37	26	-		0B
19	-	-		0B	-	-	-		-

Таблица Г.7

Модуль				Сигнал PLC / напряжение пи- тания	Модуль				Сигнал PLC / напряжение пи- тания	
I/O	16OUT/24IN				I/O	16OUT/24IN				
разъём			№ мо- ду- ля		разъём			№ мо- ду- ля		
3	OUT	OP1- OP4			3	OUT	OP1- OP4			
контакт				контакт						
01	01	0	1	U04A00	16	15	14	1	U04A14	
02	02	1		U04A01	17	16	15		U04A15	
03	03	2		U04A02	-	17	-		+24В	
04	04	3		U04A03	-	18	-		+24В	
05	05	4		U04A04	-	19	-		0В	
06	06	5		U04A05	-	20	-		0В	
07	07	6		2	U04A06	18	01	0	2	U04A16
08	08	7			U04A07	19	02	1		U04A17
09	09	8			U04A08	20	03	2		U04A18
10	10	9			U04A09	21	04	3		U04A19
11	11	10			U04A10	22	05	4		U04A20
12	12	11			U04A11	23	06	5		U04A21
13	08	7	2		U04A23	24	07	6	U04A22	
14	13	12	1		U04A12	25	17	-	+24В	
15	14	13			U04A13	-	19	-	0В	

Таблица Г.8

Модуль				Сигнал PLC / напряжение пи- тания	Модуль				Сигнал PLC / напряжение пи- тания
I/O	16OUT/24IN				I/O	16OUT/24IN			
разъём			№ мо- ду- ля		разъём			№ мо- ду- ля	
4	OUT	OP1- OP4			4	OUT	OP1- OP4		
контакт				контакт					
01	09	8	2	U04A24	14	05	4	3	U05A04
02	10	9		U04A25	15	06	5		U05A05
03	11	10		U04A26	16	07	6		U05A06
04	12	11		U04A27	17	08	7		U05A07
05	13	12		U04A28	18	09	8		U05A08
06	14	13		U04A29	19	10	9		U05A09
07	15	14		U04A30	20	11	10		U05A10
08	16	15		U04A31	21	12	11		U05A11
-	18	-		+24В	22	13	12		U05A12
-	20	-		0В	23	14	13		U05A13
09	01	0	3	U05A00	24	15	14	U05A14	
10	02	1		U05A01	25	17	-	+24В	
11	03	2		U05A02	-	18	-	+24В	
12	04	3		U05A03	-	19	-	0В	
13	16	15		3	U05A15	-	20	-	0В



Примечание - Для исключения самопроизвольного включения реле на модуле NC110-41 при включении УЧПУ питание на данный модуль необходимо подавать только через реле «SPEPN»

Рисунок Г.8 - Схема подключения к УЧПУ модуля NC110-41

16 ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ

16.1 Назначение выносного станочного пульта

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

16.1.2 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.

16.1.3 Принятые обозначения:

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

16.2 Выносной станочный пульт NC110-78В

16.2.1 Электрическая схема ВСП NC110-78В

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

- А** – плата выносного станочного пульта **NC-HHPS-2**:
- J1** – 16 контактных площадок для связи проводников внешнего кабеля ВСП с селекторами **S1, S2**, клавишами **K1-K3** и кнопками **T1, T2**;
- J2** – разъём 26 контактов (вилка кабельная) на внешнем кабеле ВСП для связи с УЧПУ;
- J3** – разъём связи с кнопкой **T2** на правой стороне ВСП (вилка **PW 10-2-M**);
- J4** – разъём связи с кнопкой **T1** на левой стороне ВСП (вилка **PW 10-2-M**);
- K1-K3** – программируемые функциональные клавиши;

- S1** - программируемый селектор на пять позиций: **X, Y, Z, 4, 5**;
- S2** - программируемый селектор на пять позиций: **0, 1, 10, 100, 1000**;
- HW** - электронный штурвал ZBG-003-100;
- S** - кнопка аварийного останова (кнопка-грибок красного цвета);
- T1, T2** - две параллельно соединённые программируемые кнопки, дублирующие друг друга; программируются как одна кнопка.

16.2.1.2 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 Д.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.

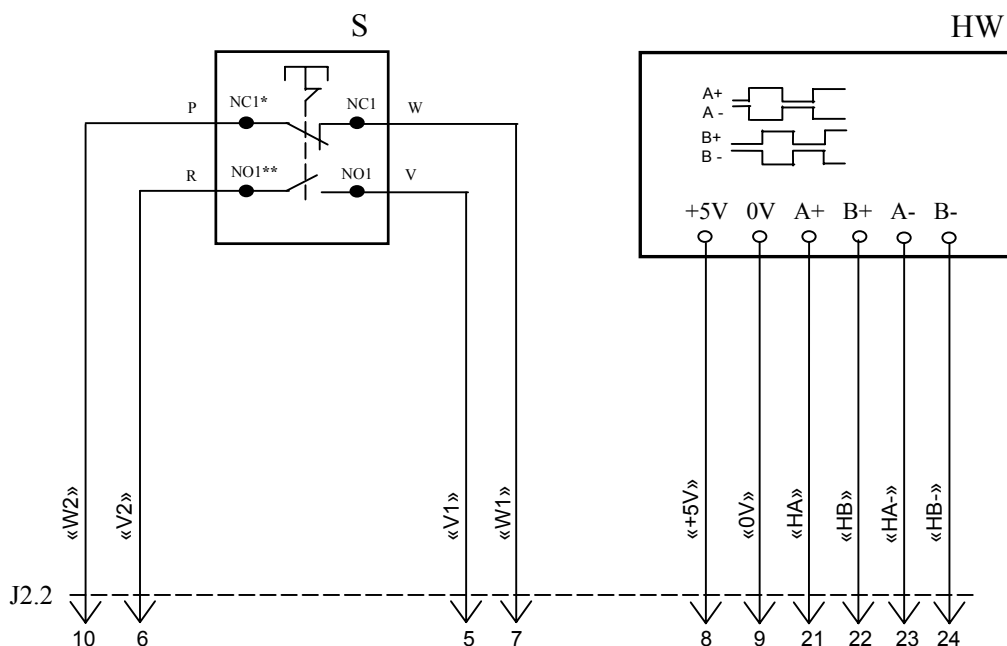
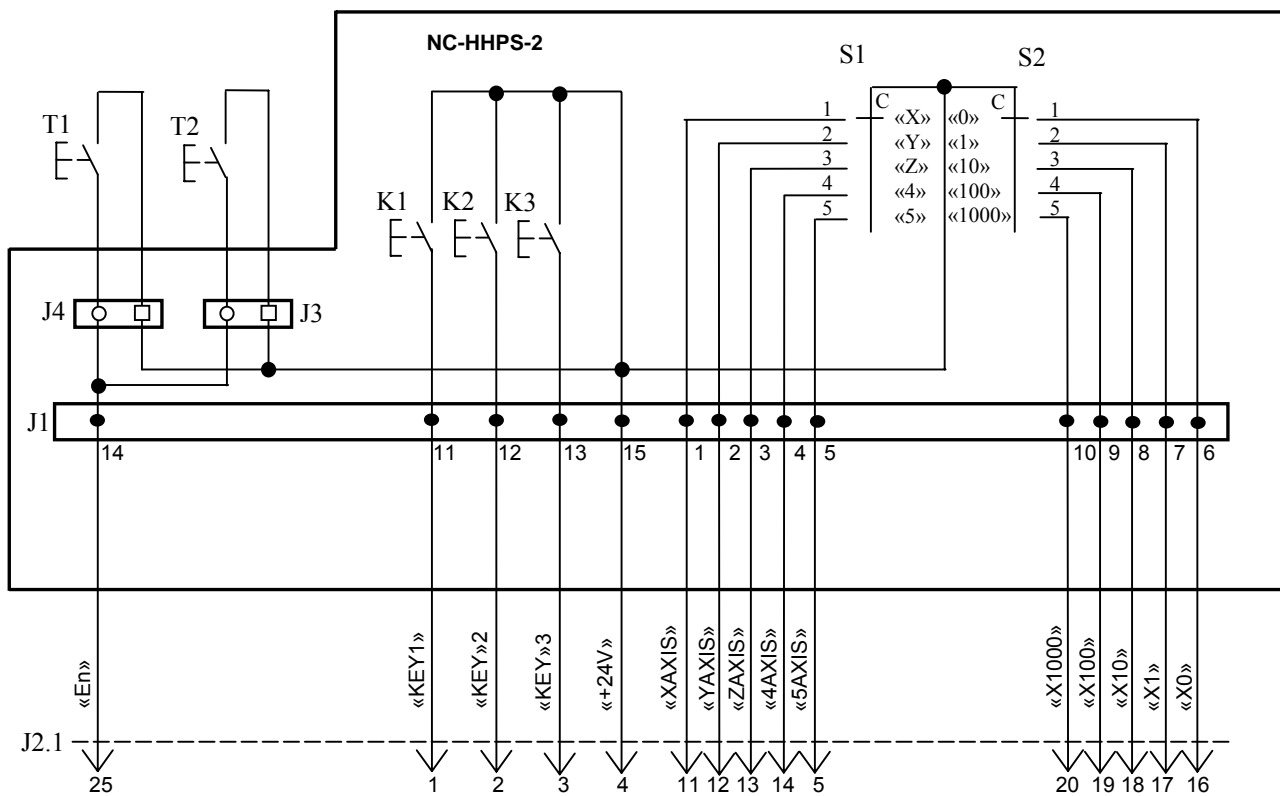
На втором конце кабеля установлен разъём **J2**, который обеспечивает связь ВСП с УЧПУ. Расположение контактов разъёма **J2** приведено на рисунке Д.3.

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

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

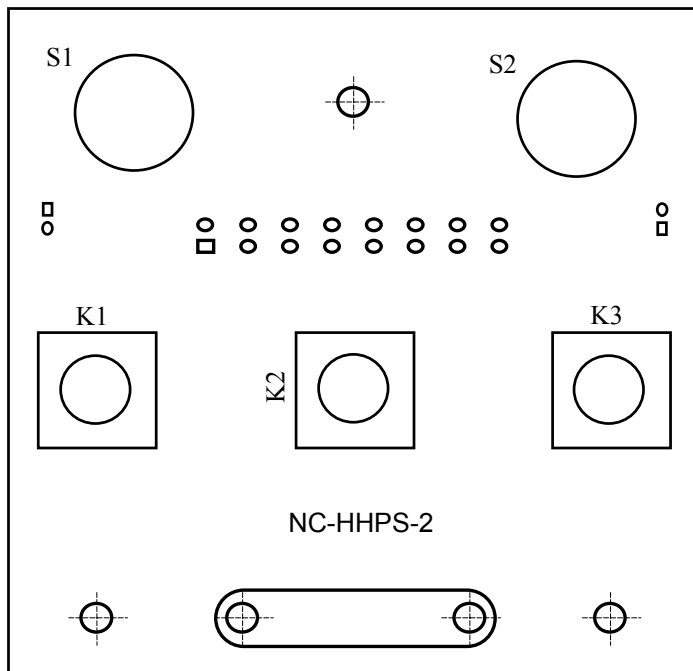
Контакт разъёма J2	Цвет провода		Контакт подключения ВСП	Сигнал		Связь с внешним объектом		
	основной	дополнительный		обозначение	назначение			
25	белый	чёрный	A:J1-14	En	кнопки T1, T2	Дискретные входы УЧПУ		
1	белый	-	A:J1-11	KEY1	клавиши K1-K3			
2	коричневый	-	A:J1-12	KEY2				
3	зелёный	-	A:J1-13	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	-	-	-	-			-	-

A

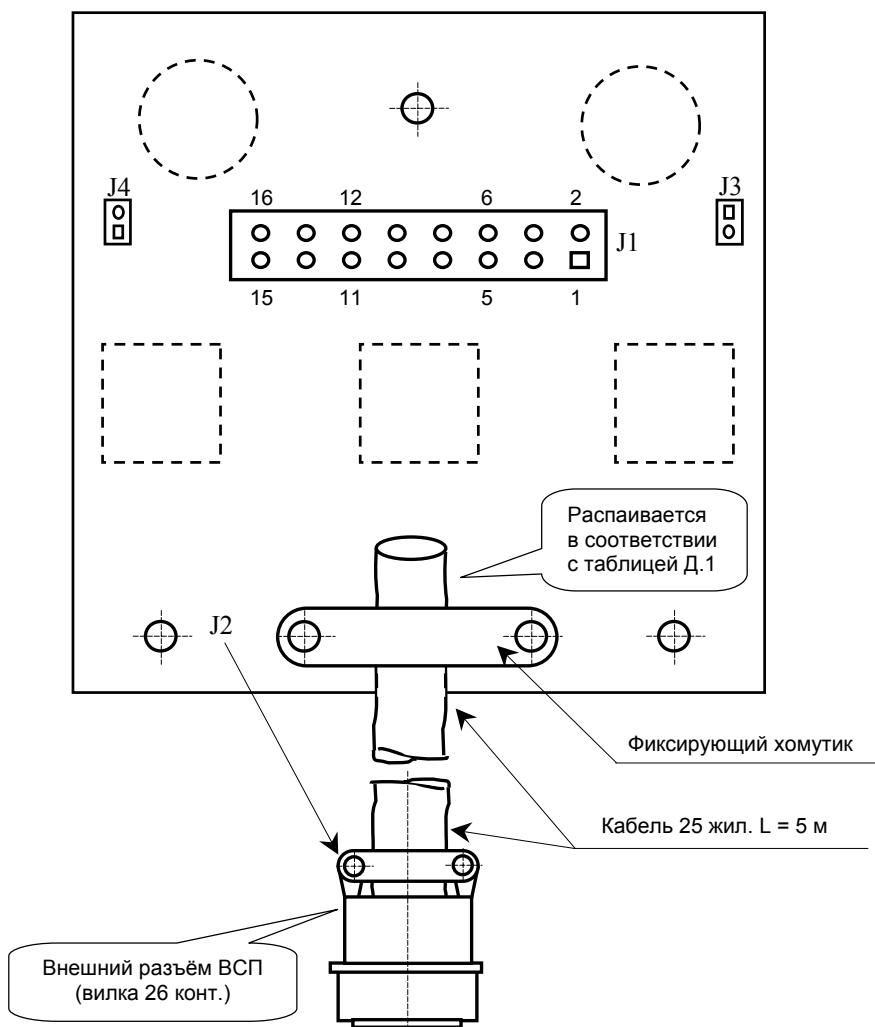


NC* - Normally Closed (НЗК)
 NO** - Normally Open (НПК)

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



а) сторона элементов



б) сторона пайки

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

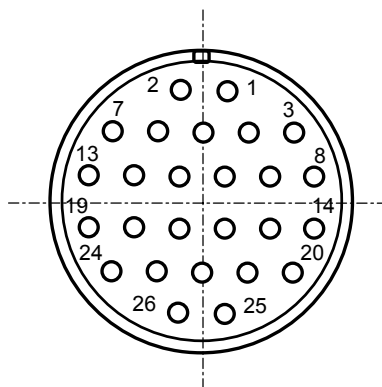


Рисунок Д.3 – Расположение контактов разъёма ВСП

16.2.2 Конструкция ВСП NC110-78В

16.2.2.1 Основные размеры и расположение элементов ВСП NC110-78В указаны на рисунке Д.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 Д.5, установочные размеры – на рисунке Д.6

Лицевая панель имеет верхнюю и нижнюю секции. 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.

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.

16.2.2.2 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 **B**.

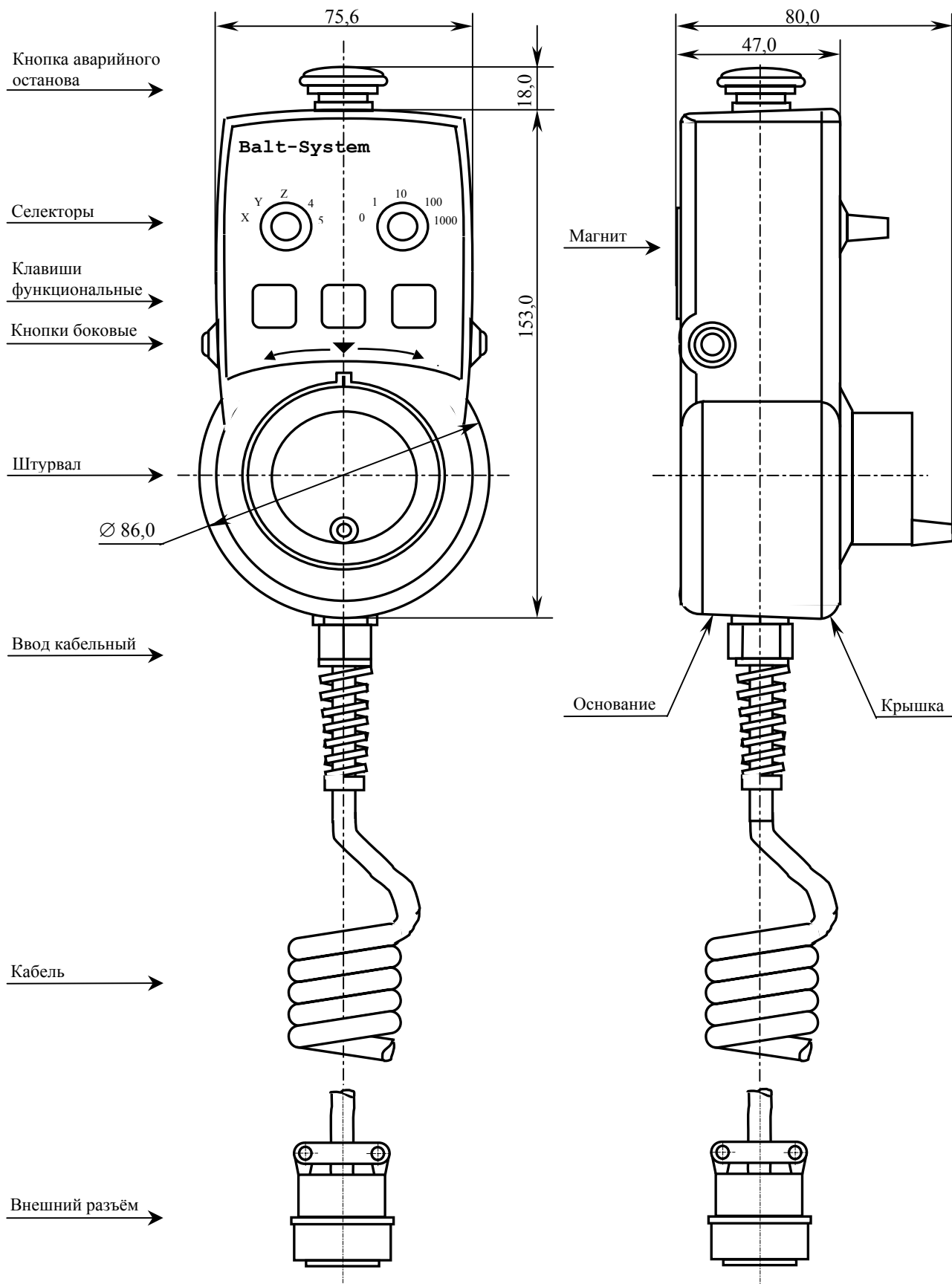


Рисунок Д.4 - Основные размеры и расположение элементов NC110-78В

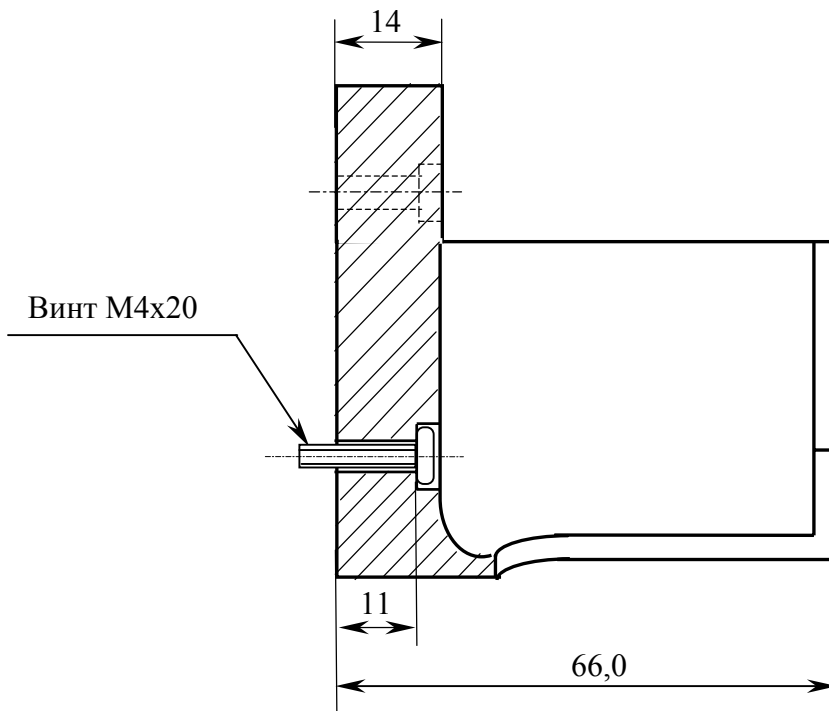
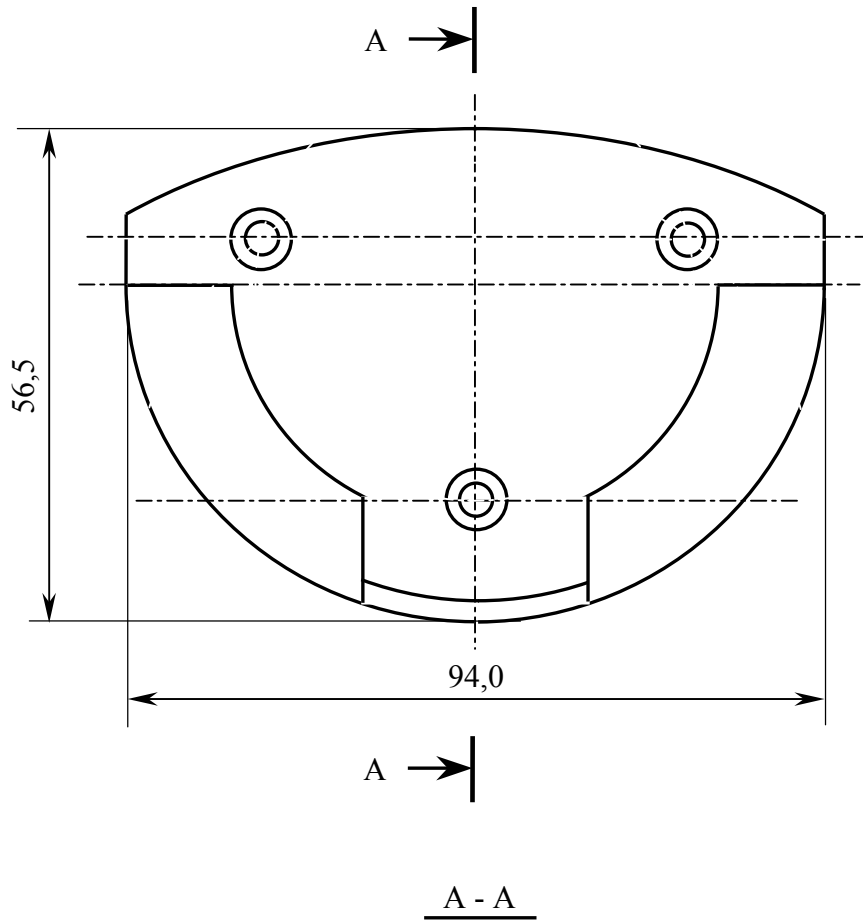


Рисунок Д.5 - Габаритные размеры подставки ВСП NC110-78В

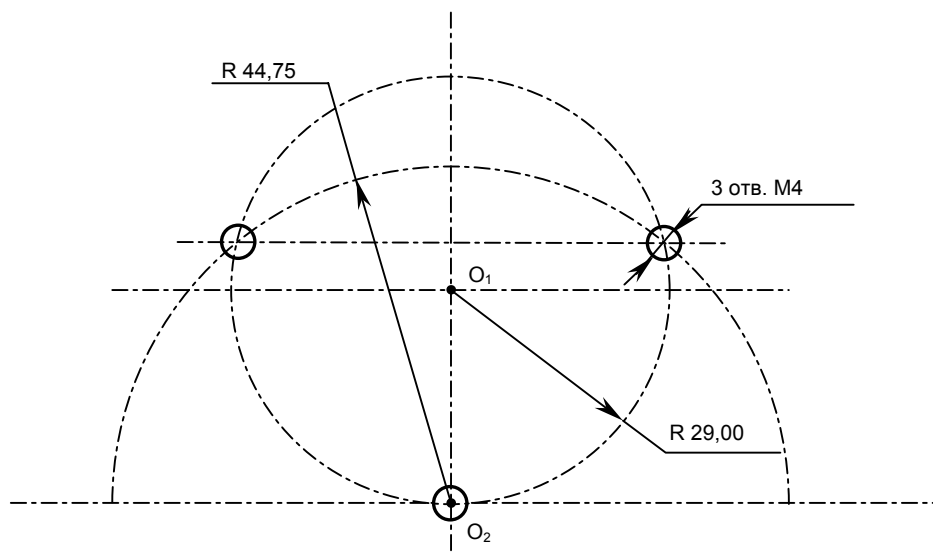


Рисунок Д.6 – Установочные размеры подставки ВСП NC110-78В

16.2.2.3 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.

16.2.2.4 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-Б**, обеспечивающей связь с разъёмом **J4/J3** платы **A**.

16.2.2.5 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 Д.3, сигналы разъёма указаны в таблице Д.1. В комплект поставки ВСП входит ответная часть разъёма: блочная розетка на 26 контактов.

17 ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ

17.1. Схема подключения УЧПУ NC-210 к объекту управления показана на рисунке Е.1.

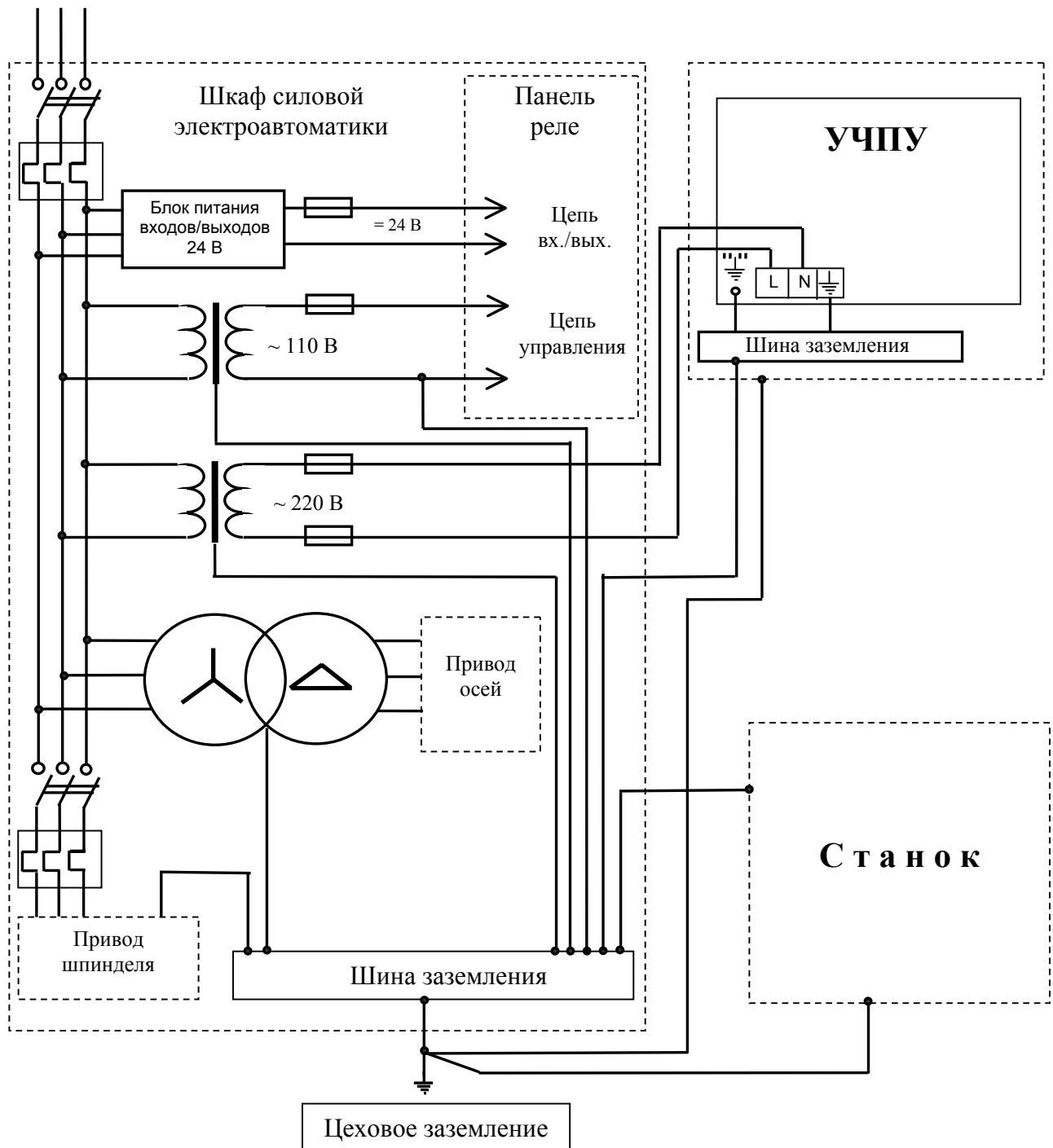


Рисунок Е.1 - Схема подключения УЧПУ NC-210