



УСТРОЙСТВО
ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ
NC-201M

Руководство по эксплуатации



Санкт-Петербург
2008 г

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	7
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ	9
3	СОСТАВ УЧПУ	10
3.1	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УЧПУ	10
3.2	КОНСТРУКЦИЯ УЧПУ	15
3.3	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧПУ	16
3.4	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ УЧПУ	17
4	БЛОК ПИТАНИЯ	19
4.1	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА ПИТАНИЯ	19
4.2	НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ БЛОКА ПИТАНИЯ	19
5	БЛОК УПРАВЛЕНИЯ	21
5.1	СОСТАВ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ	21
5.2	ПЛАТА CPU NC201M-21	21
5.2.1	Технические характеристики платы CPU	21
5.2.2	Состав платы CPU	21
5.3	ПЛАТА ECDA I/O NC201M-25	26
5.3.1	Состав и назначение платы ECDA I/O	26
5.3.2	Канал энкодера	28
5.3.3	Цифро-аналоговый преобразователь	30
5.3.4	Канал электронного штурвала	32
5.3.5	Каналы дискретных входов/выходов	33
5.3.6	Канал датчика касания	36
5.3.7	Универсальный последовательный канал USB2	39
5.3.8	Реле готовности УЧПУ SPEPN	39
6	ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА	41
6.1	ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПУЛЬТА ОПЕРАТОРА	41
6.2	СОСТАВ ПУЛЬТА ОПЕРАТОРА	43
7	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	47
8	ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ	48
9	ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ УЧПУ	49
10	ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ	50
10.1	ПЛАТА CPU PCA-6751 NC201M-21	50
10.2	ПЛАТА ECDA I/O NC201M-25	58
11	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) BIOS	62
11.1	Конфигурация BIOS	62
11.2	Клавиши управления в СРЕДЕ SETUP	62
11.3	РАЗДЕЛ STANDARD CMOS SETUP	63
11.4	РАЗДЕЛ BIOS FEATURES SETUP	65
11.5	РАЗДЕЛ CHIPSET FEATURES SETUP	66
11.6	РАЗДЕЛ INTEGRATED PERIPHERALS	67
11.7	РАЗДЕЛ PASSWORD SETTING	68
11.8	РАЗДЕЛ POWER MANAGEMENT SETUP	68
11.9	РАЗДЕЛ PCI/PNP CONFIGURATION SETUP	68
11.10	РАЗДЕЛЫ LOAD BIOS DEFAULTS, LOAD SETUP DEFAULTS	68
11.11	РАЗДЕЛ IDE HDD AUTO DETECTION	68
11.12	РАЗДЕЛ HDD LOW LEVEL FORMAT	69
11.13	РАЗДЕЛЫ SAVE & EXIT SETUP и EXIT WITHOUT SAVING	69
11.14	ВОССТАНОВЛЕНИЕ УСТАНОВОК SETUP	70
12	ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ	71

12.1	НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ШТУРВАЛА	71
12.2	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC110-75B.....	71
12.2.1	<i>Характеристики штурвала NC110-75B</i>	71
12.2.2	<i>Конструкция штурвала NC110-75B</i>	72
12.3	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC310-75A.....	74
12.3.1	<i>Характеристики штурвала NC310-75A</i>	74
12.3.2	<i>Конструкция штурвала NC310-75A</i>	74
12.4	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШТУРВАЛА К УЧПУ	76
13	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	77
13.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	77
13.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	77
13.3	МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ ВХОДОВ (40) NC201-402	78
13.4	МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ ВХОДОВ (32) NC210-402	81
13.5	МОДУЛЬ РЕЛЕЙНОЙ КОММУТАЦИИ ВЫХОДОВ (24) NC210-401	84
14	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ	86
14.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА	86
14.2	ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-78B	86
14.2.1	<i>Электрическая схема ВСП NC110-78B</i>	86
14.2.2	<i>Конструкция ВСП NC110-78B</i>	90
15	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ	94

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ NC-201M В2.2.3) содержит сведения о конструкции, составе и технических характеристиках устройства числового программного управления NC-201M (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.

Кроме данного документа обслуживающему персоналу необходимо ознакомиться с эксплуатационными документами, поставляемыми с УЧПУ, которые указаны в п. 3.4.

В РЭ приняты следующие обозначения и сокращения:

- БП блок питания;
- БУ блок управления;
- Вх./вых. входы/выходы;
- 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;
- СП станочный пульт;
- 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;
- PLC программируемый логический контроллер;
- SPEPN сигнал/реле готовности УЧПУ;

- SWE ошибка, блокирующая работу УЧПУ, которая выявляется программой;
- TFT тонкоплёночный транзисторный монитор;
- TO TIME OUT (ТАЙМ-АУТ);
- USB универсальный последовательный канал;
- VGA видео графический адаптер;
- WD WATCH DOG (ОШИБКА ОЖИДАНИЯ).

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Устройство числового программного управления NC-201M 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 по СИСПР 22-97 относится к оборудованию класса А.

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-201M ТУ 4061-010-47985865-2007»,

где:

- NC** – буквенное обозначение, принятое на предприятии-изготовителе;
- 201M** – 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 неотопливаемых помещениях, значения повышенной относительной влажности окружающего воздуха устанавливаются 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 концентрации

ях, 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 ВНИМАНИЕ! УЧПУ NC-201M НЕ ИМЕЕТ СЕТЕВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ. РАЗРАБОТЧИКУ СИСТЕМЫ НЕОБХОДИМО ПРЕДУСМОТРЕТЬ В СОСТАВЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ СЕТЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ УЧПУ NC-201M.

1.8 ВНИМАНИЕ! УЧПУ NC-201M В СВОЁМ СОСТАВЕ НЕ ИМЕЕТ АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ. АВАРИЙНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВХОДИТ В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ УЧПУ КАК САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗДЕЛИЕ. РАЗРАБОТЧИКУ СИСТЕМЫ НЕОБХОДИМО САМОСТОЯТЕЛЬНО ПРЕДУСМОТРЕТЬ УСТАНОВКУ АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ В ЦЕПИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ.

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

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

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ

- | | | |
|------|---|---------------------------------------|
| 2.1 | Число управляемых координат | - 4 (со шпинделем) |
| 2.2 | Число каналов фотоэлектрического датчика перемещений (энкодера) | - 3 |
| 2.3 | Число каналов ЦАП (14 разрядов) | - 4 |
| 2.4 | Число каналов электронного штурвала | - 1 |
| 2.5 | Число дискретных каналов вх./вых. | - 48/32 |
| 2.6 | Ёмкость памяти: | |
| | - ОЗУ | - SDRAM: 32/64/128 МБ |
| | - ЗУ | - Flash Disk:
DOM: 32/64/128 МБ |
| 2.7 | Дисплей: | |
| | - цветной, ЖК, с плоским экраном | - TFT 10.4" |
| | - разрешающая способность | - 640x480 |
| | - видеопамять | - SDRAM: 2 МБ |
| | - интерфейс | - LCD 24 bit |
| 2.8 | Клавиатура: | |
| | - число клавиш | - 81 клавиша |
| | - интерфейс | - ЕХКВ |
| 2.9 | Интерфейсы внешних устройств ввода/вывода: | |
| | - интерфейс FDD | - 1 канал на 2 FDD:
3,5" (1,44 МБ) |
| | - последовательный интерфейс | - RS232/485 (COM2) |
| | - интерфейс LAN | - Ethernet:
10/100 Мбит/с |
| | - интерфейс USB1 (спецификация 1.0) | - 1,5-12,0 Мбит/с |
| | - интерфейс USB2 (спецификация 1.0) | - 1,6 Мбит/с |
| 2.10 | Номинальное напряжение питания | - ~220 В, 50 Гц |
| 2.11 | Потребляемая мощность (без периферии) | - 60 ВА, не более |
| 2.12 | Потребляемый ток (без периферии) | - 250 мА, не более |
| 2.13 | Степень защиты оболочкой: | |
| | - лицевая панель | - IP54 |
| | - корпус | - IP20 |
| 2.14 | Габаритные размеры | - 438x328x174 мм |
| 2.15 | Масса | - 8,8 кг, не более |
| 2.16 | 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 структурными частями УЧПУ и элементами конструкции, а также краткая характеристика составных частей представлены в таблице 3.1.

3.1.2 БУ управляет работой УЧПУ и внешнего подключаемого оборудования. Ядром БУ является плата **CPU**. Взаимодействие плат **CPU** и **ECDA I/O** в БУ обеспечивают сигналы внешней локальной шины процессора **ISA BUS 16**. Контроллер периферии, который расположен в плате **ECDA I/O**, управляет всеми каналами связи с объектом управления. Через каналы платы **ECDA I/O** осуществляется управление периферийным оборудованием:

- следящим электроприводом подач и главного движения с обратной связью (управление по входу аналоговым напряжением **+10В**);
- преобразователями перемещений фотоэлектрического типа (энкодерами) в качестве ДОС (напряжение питания **+5В**, выходной сигнал - прямоугольные импульсы);
- электронным штурвалом фотоэлектрического типа (напряжение питания **+5В**, выходной сигнал - прямоугольные импульсы);
- датчиком касания.

По каналам входа/выхода плата **ECDA I/O** обеспечивает двунаправленную связь (опрос/управляющее воздействие) между УЧПУ и электрооборудованием управляемого объекта. Обмен информацией происходит под управлением ПрО.

Управление дополнительными устройствами ввода/вывода производится платой **CPU** через интерфейсы внешних устройств: **RS-232 (COM2)**, **FDD**, **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 и плату индикации.

Сигналы управления от платы **CPU** поступают на дисплей по внутреннему кабелю через интерфейс **LCD 24 bit**. Связь блока клавиатуры с платой **CPU** осуществляется сигналами интерфейса клавиатуры **ЕХКВ**. Управление платой переключателей производится контроллером периферии.

3.1.4 БП обеспечивает УЧПУ необходимым набором питающих напряжений. Питание от БП поступает в плату **ECDA I/O**, а из неё через промежуточные разъёмы подаётся на составные части УЧПУ.

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

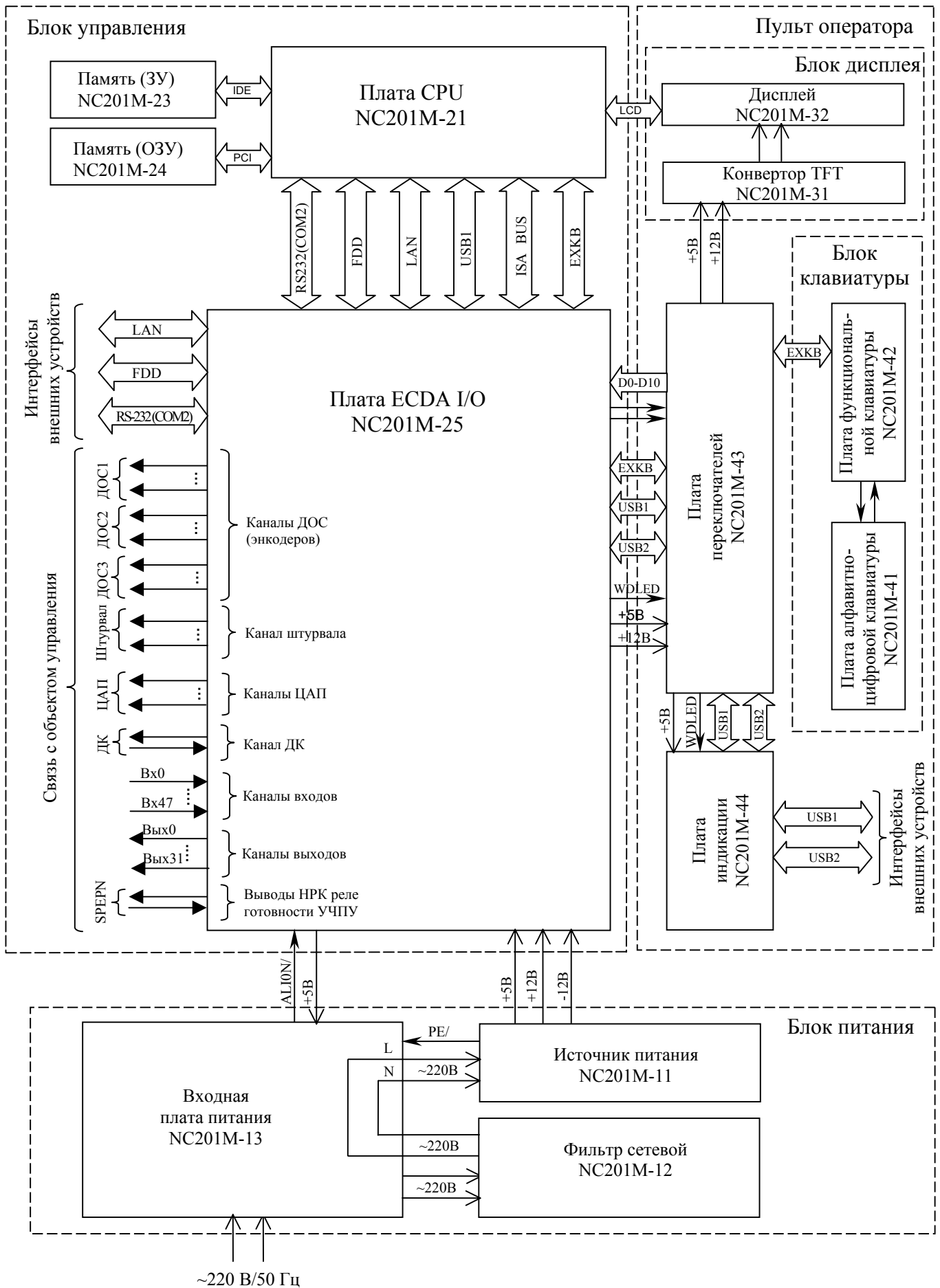


Рисунок 3.1 - Структурная схема УЧПУ NC-201M

Таблица 3.1 – Состав УЧПУ NC-201M

Структурная часть УЧПУ	Образующие блоки, модули, платы		
	наименование	обозначение	краткая характеристика
Блок питания (ВП)	Источник питания	NC201M-11	Выходное напряжение: +5В, 8А (регулируемое $\pm 0,25В$); +12В, 3А (нерегулируемое); -12В, 1А (нерегулируемое).
	Фильтр сетевой	NC201M-12	~250В/3А, 50/60Гц.
	Входная плата питания	NC201M-13	Входное напряжение: ~220В/50Гц, предохранитель-3А. Узел контроля питания. Сетевой разъем: «220VAC 50Hz».
Блок управления (БУ)	Плата CPU (PCA-6751) Ⓜ	NC201M-21	CPU: Intel Pentium MMX CPU 266; шины: ISA BUS 16 bit, PC-104; интерфейсы: ЕХКВ, USB, LCD, FDD, RS-232/485 (COM2), Ethernet.
	Память (ЗУ)	NC201M-23	DOM: 32/64/128 МБ.
	Память (ОЗУ)	NC201M-24	SDRAM: 64/128 МБ.
	Плата ЕСДА, I/O	NC201M-25	Контроллер периферии. Контроллер канала USB2. Реле готовности УЧПУ SPEPN (пара НРК). Шина ISA BUS. Канал энкодера - 3; канал 14р. ЦАП - 4; канал штурвала - 1; канал ДК-1; канал входов 10мА/24В - 48; канал выходов 50мА/24В - 30;. Разъемы CPU: «232/485», «FDD», «LAN». Разъемы ЕСДА: энкодеры-«Encode1»-«Encode3», штурвал-« », ЦАП и ДК-«DA». Разъемы I/O: «32IN», «16IN», «24 OUT», «8OUT». Разъем «SPEPN» (выводы НРК реле готовности УЧПУ).
Пульт оператора (ПО)	Блок дисплея	-	
	Конвертор TFT	NC201M-31	Преобразователь напряжение +12В в 550В (среднеквадратичное значение) для катодных ламп дисплея.
	Дисплей	NC201M-32	Цветной, ЖК, плоский экран: TFT 10.4", 640x480 (производство фирмы PHILIPS).
	Блок клавиатуры	-	Клавиатура кнопочная герметизированная с тактильным эффектом: 81 клавиша.
	Плата алфавитно-цифровой клавиатуры	NC201M-41	36 алфавитно-цифровых, 28 специальных кнопок.
	Плата функциональной клавиатуры	NC201M-42	Контроллер клавиатуры. 15 функциональных и 2 специальные кнопки.
Плата переключателей	Плата переключателей	NC201M-43	Четыре переключателя: «F», «S», «JOG», «MDI, ..., RESET»; две кнопки с индикацией: «1» (ПУСК), «0» (СТОП).
	Плата индикации	NC201M-44	Индикатор включения питания УЧПУ «DC», индикатор останова по ошибке «ER». Разъемы каналов USB: «USB1», «USB2».
-	Вентилятор	NC201M-5	Питание +12В
Корпус	Кожух	NC201M-6	Габаритные размеры: 438x328x174 мм
	Панель лицевая (тип А)	NC201M-7	
	Плѐнка клавиатуры	NC201M-71	
Дополнительная комплектация	Выключатель аварийный	NC201M-46	~240В/3А (один НРК и один НЗК)

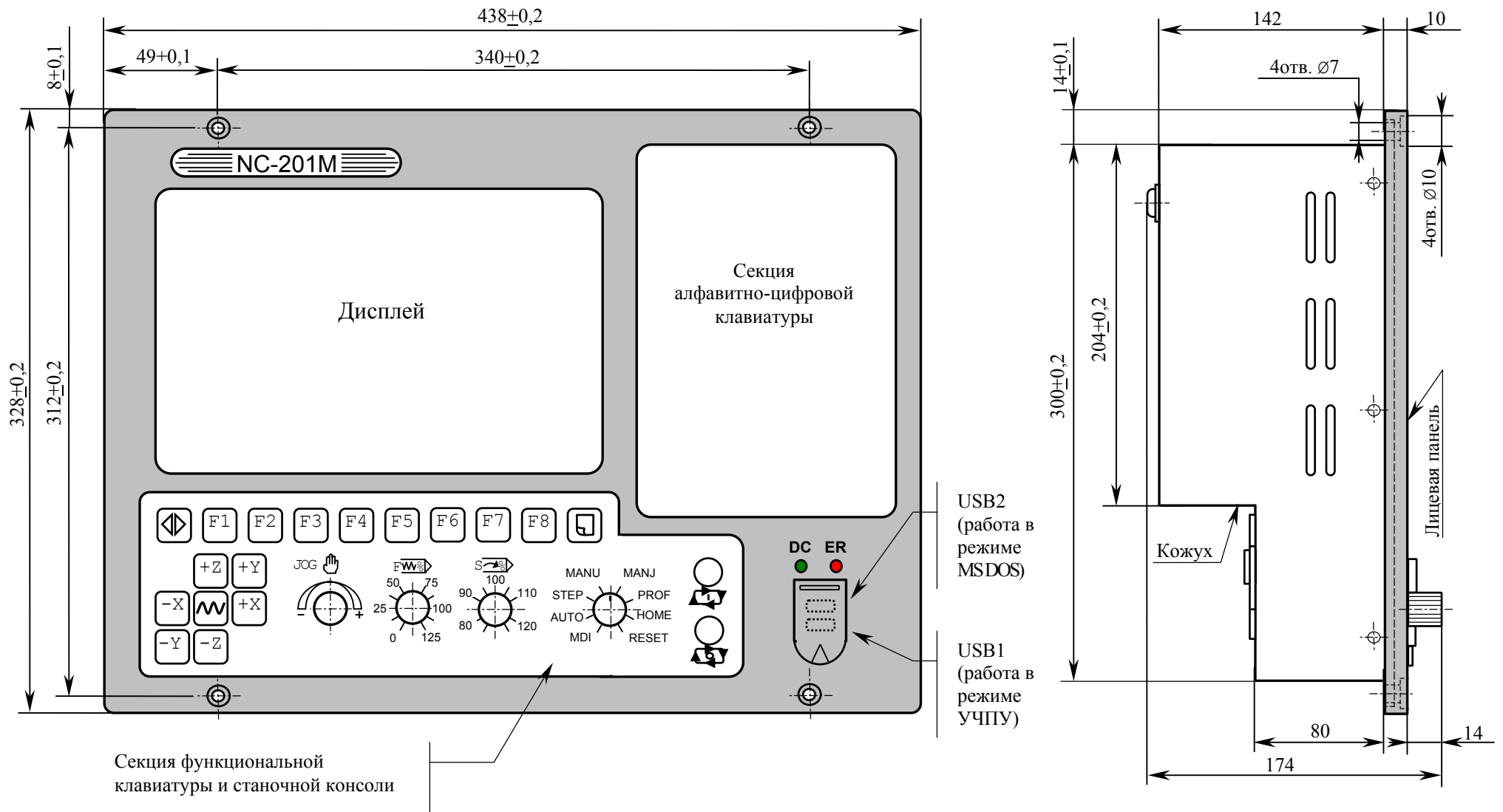


Рисунок 3.2 - Основные размеры УЧПУ NC-201M (основной вид и вид сбоку)

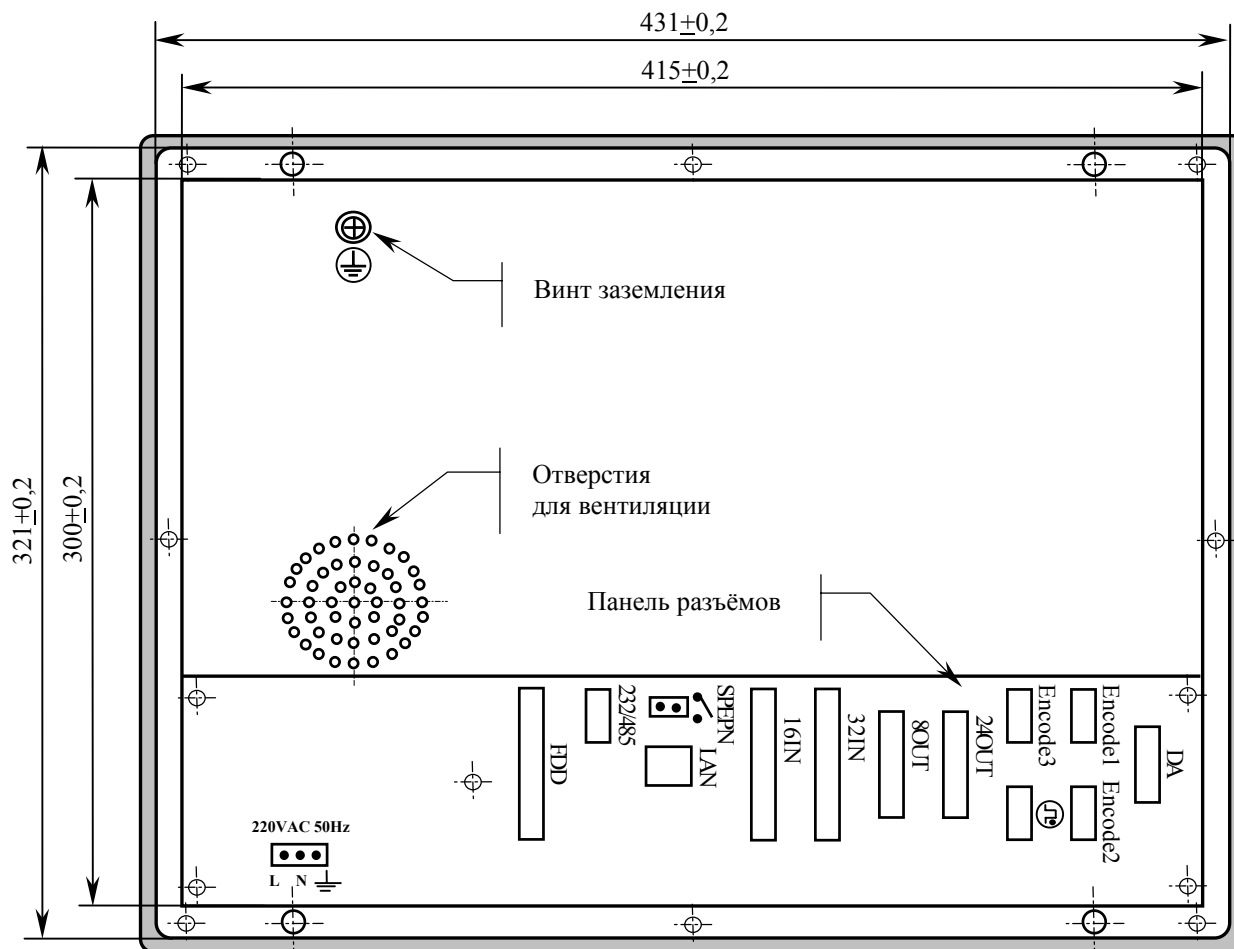


Рисунок 3.3 – Основные размеры УЧПУ NC-201M (вид сзади)

Таблица 3.2 – Внешние разъемы УЧПУ NC-201M

Обозначение и тип разъема	Количество контактов	Количество разъемов	Назначение
232/485 вилка DPS 9-M	9	1	Интерфейс RS-232/485 (COM2)
FDD розетка DPS 37-F	37	1	Интерфейс FDD
LAN розетка RJ-45	8	1	Локальная сеть (Ethernet)
Encode1 розетка DPS 9-F	9	3	Каналы энкодеров (номер энкодера соответствует номеру канала)
Encode2 розетка DPS 9-F			
Encode3 розетка DPS 9-F			
⏏ розетка DPS 9-F	9	1	Канал штурвала
DA розетка DPS 15-F	15	1	Каналы ЦАП, канал ДК
32IN, 16IN вилка DPS 37-M	37	2	Каналы дискретных входов
24OUT, 8OUT розетка DPS 25-F	25	2	Каналы дискретных выходов
220VAC 50Hz Phoenix Contact вилка MSTB 2,5/3-GF-5,08	3	1	Сетевое питание 220В
SPEPN Phoenix Contact вилка MSTB 2,5/2-G-5,08	2	1	Выводы НРК реле готовности УЧПУ
розетка USBA-4G	4	2	Каналы USB: - верхний разъем: канал USB2 (работа в режиме MS DOS); - нижний разъем: канал USB1 (работа в режиме УЧПУ)

3.2 Конструкция УЧПУ

3.2.1 Конструктивно УЧПУ NC-201M представляет собой моноблок встраиваемого исполнения, в котором соединены вместе БУ, ПО и БП. Корпус УЧПУ состоит из лицевой панели (тип А) и кожуха. В верхней и нижней части лицевой панели УЧПУ предусмотрено по два отверстия для крепления моноблока в шкаф или в оборудование объекта управления. Основные габаритные и установочные размеры УЧПУ указаны на рисунке 3.2.

Внешние разъёмы УЧПУ выведены на панель разъёмов, расположенную с обратной стороны УЧПУ. Вид на УЧПУ сзади представлен на рисунке 3.3. Обозначение, характеристики и назначение внешних разъёмов УЧПУ приведены в таблице 3.2.

3.2.2 Внутри УЧПУ все составные части расположены на двух уровнях. Основанием первого уровня является внутренняя поверхность лицевой панели. На первом уровне располагаются составные части ПО: блок дисплея и блок клавиатуры, плата переключателей, плата индикации. Через отверстия в лицевой панели элементы управления ПО выводятся на её внешнюю поверхность. Таким образом, внешняя поверхность лицевой панели УЧПУ представляет собой ПО.

Основанием второго уровня является формованная металлическая перегородка, которая крепится винтами к бортикам внутренней стороны лицевой панели. Форма перегородки обеспечивает необходимую высоту первого уровня. Кроме этого, металлическая перегородка выполняет функцию защитного экрана между уровнями. На втором уровне располагаются составные части БУ и БП.

Электрическая связь между составными частями УЧПУ обеспечивается внутренними кабелями.

3.2.3 На ПО выведены следующие элементы управления: дисплей, клавиатура, кнопки, индикаторы и переключатели, а также разъёмы канала **USB**.

Лицевая панель (тип А) имеет пластмассовую накладку, которая делит панель ПО на три секции, как показано на рисунке 3.2:

- секцию дисплея;
- секцию алфавитно-цифровой клавиатуры;
- секцию функциональной клавиатуры и станочной консоли.

Светодиоды «**DC**», «**ER**» и два разъёма каналов **USB1** и **USB2** выведены в нижний правый угол ПО.

3.2.4 БУ расположен в правой части второго уровня и занимает больше половины его поверхности. Основанием БУ является плата NC201M-25, которая крепится винтами на четыре столбика металлической перегородки. Столбики определяют высоту установки платы.

Плата CPU NC201M-21 соединяется с платой NC201M-25 через шины **ISA BUS**. Сигналы шины **ISA BUS** обеспечивают взаимодействие CPU с платой **ECDA I/O**. Все интерфейсы устройств ввода/вывода, кроме интерфейса **LCD**, с платы CPU NC201M-21 передаются в плату NC201M-25 по кабелям на промежуточные разъёмы.

В нижней части платы NC201M-25 установлены выходные разъёмы УЧПУ для связи с управляемым оборудованием и внешними устройствами ввода/вывода.

3.2.5 БП расположен в левой части второго уровня. Вверху установлен источник питания NC201M-11, а внизу – входная плата пита-

ния NC201M-13. На плате NC201M-13 установлены фильтр NC201M-12 и разъём питания УЧПУ.

Над верхней частью источник питания установлена металлическая скоба с пятью винтами для подключения проводов защитного соединения внутри УЧПУ и втулкой с нарезкой под винт заземления для подключения провода защитного заземления.

3.2.6 Съёмный кожух закрывает всю конструкцию с боков и сзади. Крепление кожуха к лицевой панели производится винтами. Внутри кожуха на уровне БП установлен вентилятор. Боковые поверхности кожуха имеют прорези для поступления охлаждающего воздуха.

Кожух имеет прорези для доступа к выходным разъёмам УЧПУ на плате NC201M-25 и сетевому разъёму питания на плате NC201M-13. На поверхности кожуха около каждого разъёма нанесена его маркировка, как показано на рисунке 3.3. Этот участок кожуха представляет собой панель выходных разъёмов УЧПУ. На внешней стороне кожуха в левом верхнем углу установлен винт заземления.

3.3 Программное обеспечение УЧПУ

3.3.1 Управление оборудованием системы обеспечивает УП, которая составляется программистом-технологом. Правила и методы составления УП изложены в документе «Руководство программиста».

3.3.2 Настройка УЧПУ на конкретное оборудование системы происходит в результате характеризации 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 характеризации приведено в документе «Руководство по характеризации».

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 язык, методы составления, отладки, компилирования и акти-

визации 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 приведено в документе «Руководство по характеристике». Версия ПрО подлежит согласованию с изготовителем при оформлении заказа.

Программное обеспечение УЧПУ до версии **3.60.P** имеет в основе 16 разрядную систему, совместимую с операционной системой **MS DOS**. Версия ПрО **3.60.P** 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 использовать трёхмерную графику при выводе изображений на экран дисплея.

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

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

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

3.4 Комплект поставки УЧПУ

3.4.1 Комплект поставки УЧПУ соответствует разделу 4 Формуляра. Обязательный комплект поставки включает УЧПУ с установленной версией ПрО, комплект монтажных деталей, комплект эксплуатационной документации и три дискеты 3,5" (1,44 МБ) с копией версии ПрО:

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

Кроме этого, в обязательный комплект поставки УЧПУ NC-201M входит один комплект аварийного выключателя (кнопка-грибок красного цвета).

3.4.2 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;

3.4.3 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

Наименование	Количество	Назначение
Розетка DB 9-F, корпус H9	2	Кабель RS-232/485
Вилка DB 9-M, корпус H9	1	Кабель штурвала
Вилка DB 9-M, корпус H9	3	Кабель ДОС
Вилка DB 15-M, корпус H15	1	Кабель ЦАП и ДК
Вилка DB25-M, корпус H25	2	Кабель выходов
Розетка DB37-F, корпус H37	2	Кабель входов
Розетка MSTB 2.5/3-STF-5.08	1	Кабель к разъёму «220VAC 50Hz»
Розетка MSTB 2.5/2-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «SPEPN»

В обязательный комплект поставки входит готовый кабель **FDD**, длиной 0,6 м. При заказе кабелей связи с объектом управления в фирме-изготовителе УЧПУ разъёмы изымаются из комплекта монтажных деталей и устанавливаются на кабели.

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

3.4.5 Аварийный выключатель должен быть включён разработчиком системы в цепь аварийного отключения объекта управления.

3.4.6 По требованию заказчика УЧПУ может комплектоваться дополнительными модулями, перечень которых приведён в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Дополнительные модули, поставляемые по заказу

Обозначение	Наименование модуля	Количество
	Внешние модули входов/выходов	
NC201-402	Модуль индикации входов (40): входные каналы - 40	1/2
-	Вилка DB 15-M, корпус H15	1
-	Вилка DB 37-M, корпус H37	1
NC210-401	Модуль выходов с релейной коммутацией и индикацией (24): выходные каналы - 24	1/2
-	Розетка DB 25-F, корпус H25	1
NC210-402	Модуль индикации входов (32): входные каналы - 32	1/2
-	Вилка DB 37-M, корпус H37	1
	Дополнительное оборудование	
NC110-75B	Электронный штурвал LGF-12-003B-100	1/2
NC310-75A	Электронный штурвал ZBG-5-003-100	1/2
NC110-78A	Выносной станочный пульт	1
NC110-78B	Выносной станочный пульт	1

4 БЛОК ПИТАНИЯ

4.1 Технические характеристики блока питания

4.1.1 Входные характеристики:

- диапазон входного напряжения: $\sim(176-264)$ В
- частота входного напряжения: 50 ± 1 Гц
- ток потребления: $0,9$ А

4.1.2 Выходные характеристики:

- выходное напряжение:

регулируемое	$+5,00\pm 0,25$ В; 8А
не регулируемое	$+12,00$ В; 3А
не регулируемое	$-12,00$ В; 1А

4.2 Назначение и состав блока питания

4.2.1 БП обеспечивает УЧПУ набором питающих напряжений: +5В, +12В, -12В. Состав БП приведён в таблице 3.1. Схема соединений блока питания представлена на рисунке 4.1.

4.2.2 В БП установлен импульсный источник питания NC201M-11 **UP09013010C 0,9A**. Токи и напряжения, вырабатываемые источником питания, указаны в п.4.1. Источник питания формирует импульсный сигнал **PE/**, который используется в схеме контроля питания.

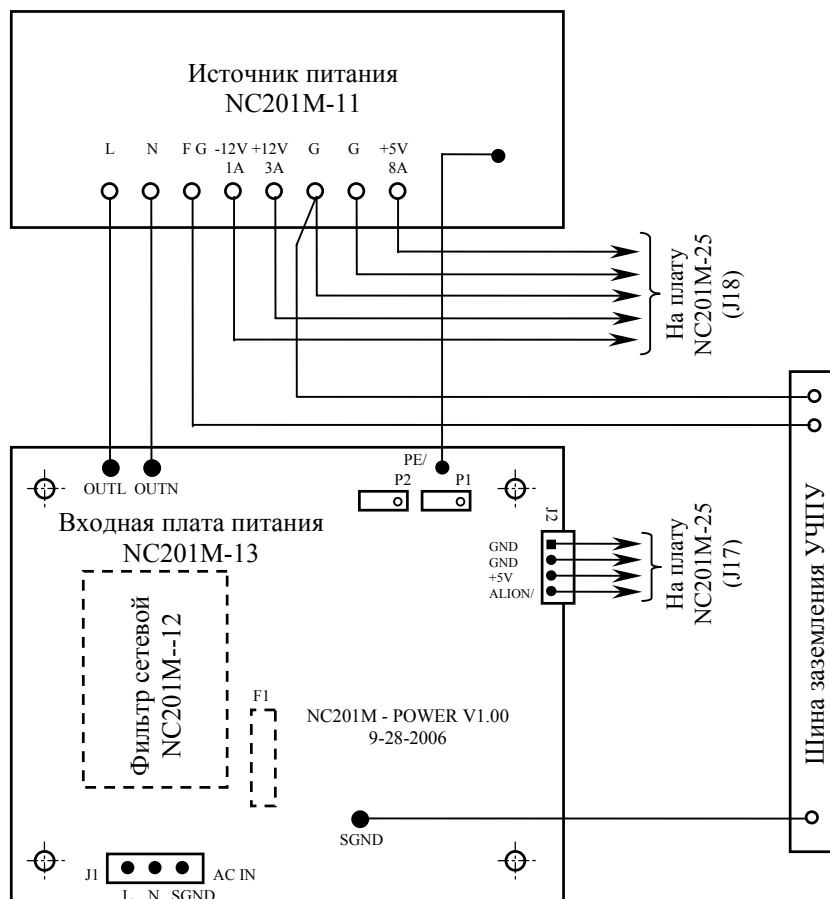
Напряжение от источника питания NC201M-11 поступает в БУ на плату NC201M-25 (**J18**). Через переходные разъёмы платы NC201M-25 питание поступает на все составные части УЧПУ, а также на внешние разъёмы для питания внешнего оборудования. В плату **CPU** NC201M-21 питание +5В, +12В, -12В поступает через плату шины **ISA BUS** (**J20**, **J21**). Для питания вентилятора подаётся напряжение +12В (**J26**). В ПО для питания блока клавиатуры и блока дисплея подаётся напряжение +5В, +12В (**J10**). Напряжение +5В (**J17**) подаётся на входную плату питания NC201M-13 (**J2**) в схему контроля питания.

Напряжение +5В, +12В поступает на разъём **J14** («**FDD**») для питания **FDD**. Питание +5В через разъёмы **J2**, **J3**, **J5** платы NC201M-25 («**Encode1**»-«**Encode3**») подаётся на энкодеры, через разъём **J4** («**Ⓟ**») - на штурвал, через разъём **J10** - на внешние устройства ввода/вывода, подключаемые к каналам **USB1** и **USB2**.

4.2.3 Фильтр NC201M-12 типа **FT 1200-3** (250В/3А, 50/60 Гц) в первичной цепи служит для подавления сетевых помех на входе УЧПУ.

4.2.4 Входная плата питания NC201M-13.

4.2.4.1 На плате NC201M-13 установлен разъём сетевого питания **J1**, который имеет маркировку «**220VAC 50Hz**» на панели разъёмов УЧПУ. Первичная цепь УЧПУ защищена от токов перегрузки и короткого замыкания предохранителем **F1** (3А/250В). Предохранитель установлен в цепь фазного провода **L** первичной цепи.



Элементы, обозначенные на рисунке пунктиром, установлены с обратной стороны платы

Рисунок 4.1 – Схема соединений блока питания

4.2.4.2 Плата имеет схему контроля питания, которая производит контроль напряжений источника питания NC201M-11. Вторичное напряжение +5V и импульсный сигнал **PE/** (амплитудой 5В) от источника питания используются для формирования сигнала аварии источника питания **ALION/**, который через разъём **J2** поступает в БУ на плату NC201M-25 (**J18**). Через разъём **J2** из платы NC201M-25 для элементов схемы контроля поступает питание +5V.

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 **IOCHCK/** для **CPU**, останавливающего работу УЧПУ. На экране дисплея появится информация: «Сбой питания».

4.2.5 УЧПУ NC-201M имеет световой индикатор «DC» зелёного цвета на панели ПО. Индикатор «DC» указывает на включённое состояние блока питания УЧПУ. Индикатор «DC» установлен в плате индикации NC201M-44, которая входит в состав ПО.

ВНИМАНИЕ! УЧПУ NC-201M НЕ ИМЕЕТ СЕТЕВОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ. ВКЛ./ВЫКЛ. УЧПУ ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТЬСЯ ЛЕГКОДОСТУПНЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ, ВХОДЯЩИМ В СОСТАВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ.

5 БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

5.1 Состав блока управления

5.1.1 БУ УЧПУ состоит из платы **CPU** NC201M-21, запоминающего устройства (ЗУ) NC201M-23, оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) NC201M-24 и платы **ECDA I/O** NC201M-25. Плата **CPU** является ядром БУ. Она осуществляет общее управление работой УЧПУ и внешними устройствами ввода/вывода. Управление периферией производится контроллером периферии, расположенным в плате **ECDA I/O**. Взаимодействие платы **CPU** с платой **ECDA I/O** осуществляется через шину расширения **ISA BAS 16**.

5.1.2 Расположение разъемов и перемычек плат БУ с указанием их обозначения и назначения указаны в приложении **A**.

5.2 Плата CPU NC201M-21

5.2.1 Технические характеристики платы CPU

5.2.1.1 Плата **CPU** NC201M-21 имеет следующие характеристики:

- CPU: Intel Pentium MMX 266 MHz
- SDRAM: 64/128 МБ
- Flash Disk: DOM: 32/64/128 МБ
- интерфейс FDD: 1 канал на 2 FDD: 3,5" (1,44 МБ)
- интерфейс IDE HDD: 1 канал на 2 устройства:
HDD/Flash Disk: DOM
- интерфейс PCI SVGA:
 - а) видеопамять: SDRAM: 2 МБ
 - б) канал VGA LCD:
 - тип дисплея: color TFT LCD Panel
 - разрешение: 640x480
- интерфейс ЕХКВ: клавиатура УЧПУ: 81 клавиша
- последовательный порт: COM1: RS-232; COM2: RS-232/422/485
- локальная шина: ISA BUS 16 bit, 8 МГц
- локальная шина: PC-104, 8 МГц
- интерфейс LAN: Ethernet 10/100 Мбит/с
- интерфейс USB: спецификация USB 1.0

5.2.2 Состав платы CPU

5.2.2.1 Плата **CPU** NC201M-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.5.2.1. Расположение разъемов и джамперов платы **CPU**, их обозначение и назначение, используемые интерфейсы **CPU** приведены в приложении **A**.

5.2.2.2 В качестве ЗУ NC201M-23 в плате **CPU PCA-6751** используются память **Flash Disk (DOM)**. **Flash Disk** обеспечивает 100% совместимость с шиной **IDE**. Время хранения информации во **Flash Disk** практически неограничено. **DOM** устанавливаются в разъем «**IDE**», питание **DOM** +5В производится от разъема «**CN20**». В УЧПУ объем ЗУ может быть 32/64/128 МБ. Стандартно объем ЗУ – 32 МБ.

5.2.2.3 В плате **CPU PCA-6751** в качестве ОЗУ NC201M-24 используется память типа **SDRAM**. Диапазон ОЗУ от 8 до 256 МБ. ОЗУ устанавливаются в разъемы «**SODIMM1**», «**SODIMM2**». Если присутствует только один модуль памяти **SODIMM**, его можно устанавливать в любой из указанных разъемов. В УЧПУ объем ОЗУ может быть 32/64/128 МБ. Стандартно объем ОЗУ – 64 МБ.

5.2.2.4 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.

5.2.2.5 Базовое ПрО УЧПУ устанавливается на **Flash Disk**. Работа 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 «**SPEPN**». Возможные причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ «**SPEPN**» приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ «**SPEPN**»

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 сбоя ПрО, в том числе, из-за неисправностей модулей NC-201M .	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

5.2.2.6 Связь платы **CPU PCA-6751** с дисплеем осуществляется через интерфейс **LCD 24bit (CN5)**. Видеоадаптер имеет встроенную видеопамять **SDRAM** 2 МБ.

5.2.2.7 Связь платы **CPU PCA-6751** с блоком клавиатуры ПО осуществляется через интерфейс **EXKB (CN17)**. Сигналы интерфейса кла-

виатуры по кабелю поступают в плату **ECDA I/O**, откуда через разъём **J10** попадают в плату переключателей NC201M-43 (**J1**), а затем через разъём **J4** по кабелю поступают в плату функциональной клавиатуры NC201M-42 (**J2**).

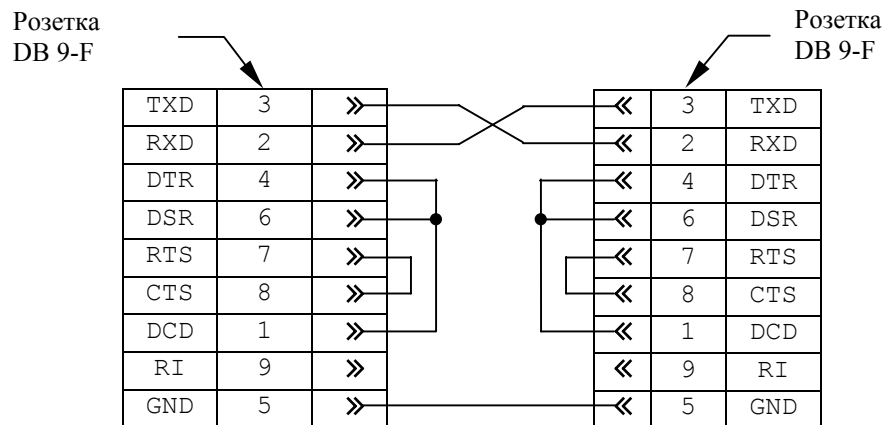
5.2.2.8 Плата **CPU PCA-6751** имеет внешние разъёмы «**232/485**», «**FDD**» и «**LAN**» на панели разъемов УЧПУ, и разъём «**USB1**» на ПО.

5.2.2.9 На разъём «**232/485**» выведены сигналы последовательного интерфейса **RS-232 (COM2)**. Выбор канала порта **COM2** производится установкой перемычек джампера на плате **CPU PCA-6751** в соответствии с приложением **A**. По умолчанию, устанавливается канал **RS-232**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы интерфейса **RS-232 (COM2)** приведены в таблице 5.2.

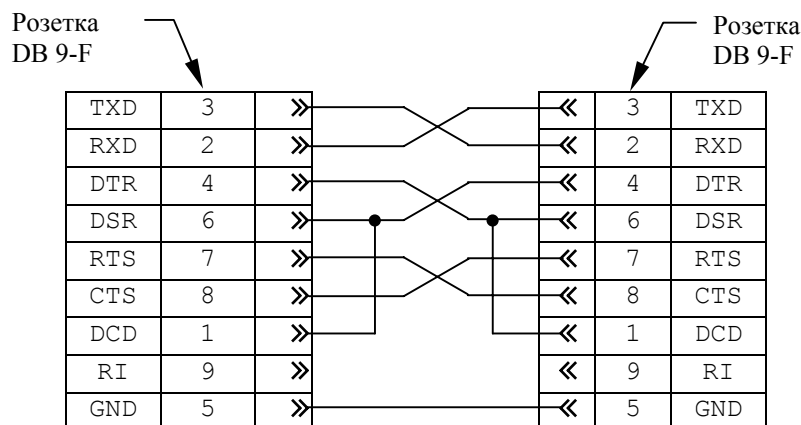
Таблица 5.2 – Сигналы разъёма «**232/485**»

Контакт	Сигнал		Контакт	Сигнал	
	RS-232	RS-485		RS-232	RS-485
1	DCD	TX-	6	DSR	NC
2	RX	TX+	7	RTS	NC
3	TX	RX+	8	CTS	NC
4	DTR	RX-	9	RI	NC
5	GND	GND	-	-	-

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



а) минимальный кабель



б) полный кабель

Рисунок 5.1 – Схема кабеля RS-232

Последовательные порты **COM1** и **COM2** должны иметь свои 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
```

5.2.2.10 На разъём «**FDD**» выведены сигналы интерфейса **FDD**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «**FDD**» и связь их с разъёмами внешнего накопителя на гибких магнитных дисках указаны в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Сигналы канала 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

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 5.3.

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** установите присутствие двух устройств:

Drive A: 1.44M, 3.5 in;
Drive B: 1.44M, 3.5 in.

- 2) в опции меню **BIOS FEATURES SETUP** установите:

Boot Sequence	:A,C
Swap Floppy Driver	:Enabled
Boot Up Floppy Seek	:Disabled

5.2.2.11 На разъём «**LAN**» выведены сигналы интерфейса **Ethernet**. Интерфейс **Ethernet** соответствует международному стандарту **IEEE 802.3**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы интерфейса **Ethernet** приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Сигналы разъёма «**LAN**»

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

Процедура подключения УЧПУ к локальной сети описана в документе «Руководство оператора».

5.2.2.12 Разъём «**USB1**» используется для работы УЧПУ с внешними устройствами ввода/вывода, имеющими канал **USB**.

Сигналы универсального последовательного интерфейса **USB1** с платы **CPU (CN4)** по кабелю поступают в плату **ECDA I/O (J24)**, через разъём **J10** сигналы интерфейса выводятся в плату переключателей **NC201M-43 (J1)**, откуда через разъём **J2**, передаются в плату индикации **NC201M-44 (J2)**. Через разъём **J4 («USB1»)** платы индикации **NC201M-44** сигналы интерфейса выводятся в нишу панели ПО (нижний разъём). Интерфейс **USB1** соответствует спецификации 1.0:

скорость обмена информацией	- 1,5 Мбит/с, не менее;
напряжение питания внешних устройств	- +5В;
ток потребления на одно устройство	- 500 мА, не более;
длина подключаемого кабеля	- 5 м, не более.

Тип разъёма «**USB1**» указан в таблице 3.2. Сигналы интерфейса **USB** приведены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Сигналы разъёма «**USB1**»

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

5.3 ПЛАТА ECDA I/O NC201M-25

5.3.1 Состав и назначение платы ECDA I/O

5.3.1.1 Плата **ECDA I/O** NC201M-25 в своём составе имеет:

- контроллер периферии - 1,
- канал энкодера - 3,
- канал ЦАП - 4,
- канал дискретных входов - 48,
- канал дискретных выходов - 32,
- канал электронного штурвала - 1,
- канал датчика касания - 1,
- контроллер канал **USB2** - 1,
- канал **USB2** - 1,
- реле готовности УЧПУ **SPEPN** - 1.

Плата **ECDA I/O** NC201M-25 выполняет следующие функции:

- 1) обеспечивает связь с платой **CPU** NC201M-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, с аппаратной частью логики управляемого оборудования;
- 4) управляет реле готовности УЧПУ **SPEPN**;
- 5) управляет каналом **USB2**.

Внешние разъёмы платы **ECDA I/O** выведены на панель разъёмов УЧПУ, как показано на рисунке 3.3. Обозначение разъёмов, их наименование и назначение приведены в таблице 3.2.

Расположение разъёмов и коммутационных переключателей платы **ECDA I/O** NC201M-25, их обозначение и назначение приведено в приложении **A**.

5.3.1.2 Общее управление УЧПУ производится платой **CPU** NC201M-21. Связь платы **CPU** NC201M-21 (**CN22**, **CN23**) с платой **ECDA I/O** (**J21**, **J20**) осуществляется через плату шину **ISA BUS** (NC-210/220 6488-ISABUS).

5.3.1.3 Все функции управления периферийным оборудованием УЧПУ выполняет микросхема **EP1K30 (U72)**, установленная в плате **ECDA I/O**. 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.

Сигналы обмена с ПО и питание +5В и +12В через разъём **J10** поступают в плату переключателей NC201M-43 (**J1**). Эти сигналы являются сигналами интерфейса ПО. Сигналы интерфейса ПО приведены в таблице А.30 приложения **А**.

5.3.1.4 Плата **ECDA I/O** NC201M-25 обеспечивает связь между следящими электроприводами подачи и главного движения управляемого оборудования и преобразователями угловых или линейных перемещений фотоэлектрического типа (энкодерами), выполняющими функции ДОС.

Каждому из трёх 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 характеристике». 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.

Один канал ЦАП используют для управления шпинделем. Параметры управления шпинделем задаются в соответствии с «Руководством по характеристике».

5.3.1.5 Каналы дискретных входов/выходов платы **ECDA I/O** NC201M-25 обеспечивают двунаправленную связь (опрос/управляющее воздействие) между УЧПУ и аппаратной частью логики управляемого объекта по каналам дискретных входов/выходов.

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

Обмен информацией между УЧПУ и электрооборудованием управляемого объекта происходит под управлением ПрО. УП обеспечивает передачу информации 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**.

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».

5.3.1.6 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. УЧПУ комплектуется электронным штурвалом по заказу. Информация о штурвалах и способах его характеристики приведена в приложении **В**.

5.3.1.7 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 сигнал **PLC** (дискретный вход платы **ECDA I/O**). Параметры управления ДК в этом случае задаются в соответствии с документом «Руководством по характеристизации».

5.3.1.8 В плату **ECDA I/O** NC201M-25 встроен контроллер универсального последовательного канала **USB2**. Характеристика канала **USB2** приведена в п. 5.3.7.

5.3.1.9 На плате **ECDA I/O** NC201M-25 установлено реле готовности УЧПУ **SPEPN**. Функции реле **SPEPN** указаны в п. 5.3.8.

5.3.2 Канал энкодера

5.3.2.1 УЧПУ работает с тремя преобразователями угловых или линейных перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольным импульсным выходным сигналом (**TTL**) – энкодерами. Питание энкодеров производится от УЧПУ через их каналы подключения.

Преобразователь угловых/линейных перемещений фотоэлектрического типа преобразует измеряемое перемещение в последовательность электрических сигналов, которая несёт в себе информацию о величине и направлении перемещения.

Два выходных канала преобразователя **A** и **B** 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 формирует дифференциальный сигнал **Z** («ноль-метка») или сигнал начала отсчёта. Сигнал «ноль-метка» при правильной фазировке сигналов **A** и **B** должен появляться 1 раз за полный оборот вала, на котором преобразователь установлен.

5.3.2.2 Канал энкодера имеет следующие характеристики:

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

5.3.2.3 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.

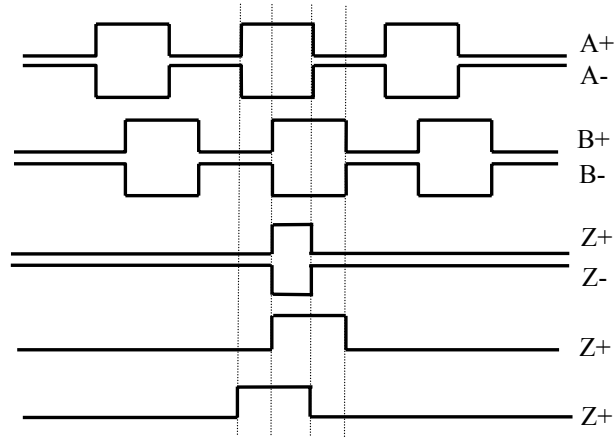


Рисунок 5.2 - Временная диаграмма работы энкодера

5.3.2.4 Джампер **S7** в плате NC201M-25 устанавливает аппаратное разрешение контроля обрыва сигналов энкодера или его питания по всем каналам одновременно. Режим устанавливается переключкой **S7** в соответствии с рисунком 5.3. По умолчанию устанавливают разрешение аппаратного контроля обрыва сигналов энкодера.

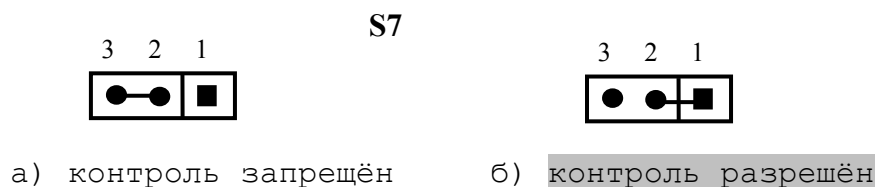


Рисунок 5.3 - Установка аппаратного разрешения контроля обрыва сигналов энкодера

5.3.2.5 Каналы энкодеров выведены на разъёмы «**Encode1**»-«**Encode3**» панели разъемов УЧПУ. Тип разъемов указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.4. Сигналы канала приведены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 - Сигналы канала энкодера

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

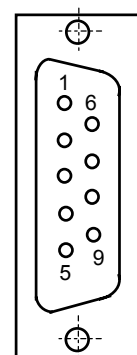


Рисунок 5.4

5.3.2.6 Подключение энкодеров производится по схеме, представленной на рисунке 5.5. Для связи энкодеров с УЧПУ должен применяться кабель с волновым сопротивлением 120 Ом.

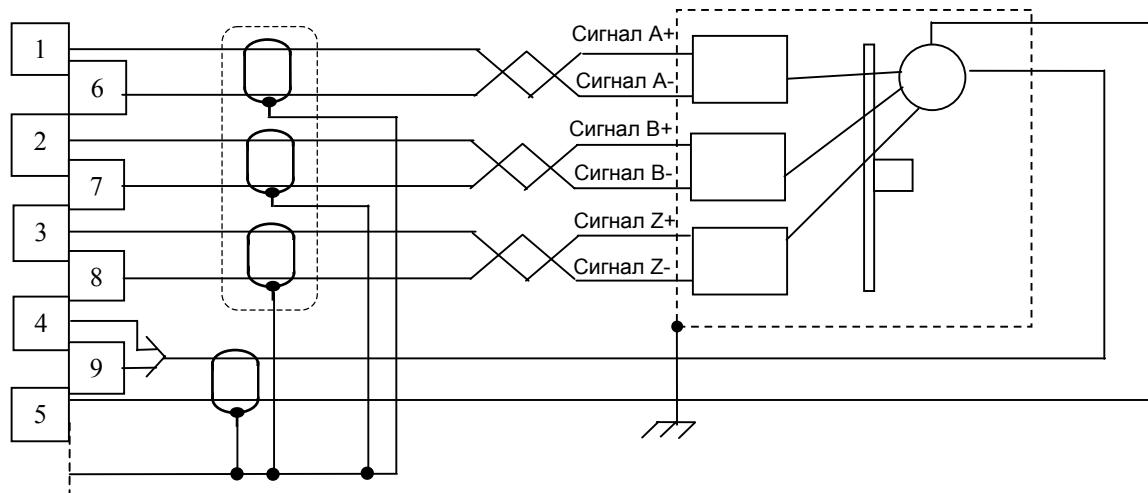


Рисунок 5.5

5.3.3 Цифро-аналоговый преобразователь

5.3.3.1 Характеристики ЦАП:

- | | |
|---|---------------------------------|
| а) количество каналов: | 4; |
| 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; |
| 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 °С: | не превышает основную |

5.3.3.2 ЦАП может работать как при напряжении питания ± 12 В от источника питания УЧПУ, так и при напряжении ± 15 В, которое получают из ± 12 В через преобразователь DC1. Выбор напряжения питания ЦАП производится переключателями S1, S2 в соответствии с рисунком 5.6. По умолчанию устанавливают напряжение ± 12 В.

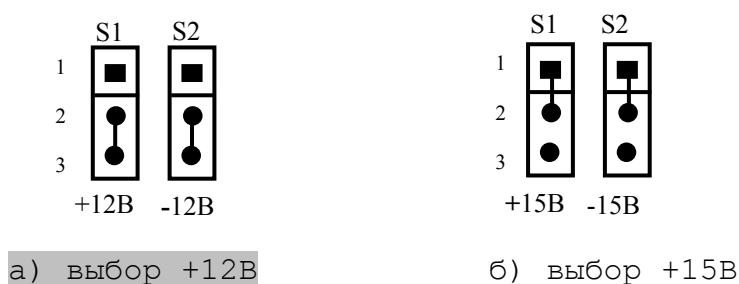


Рисунок 5.6 - Выбор напряжения питания ЦАП

Таблица 5.7 – 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

5.3.3.3 ЦАП преобразует воздействия, поступающие на его вход в цифровом коде, в аналоговое напряжение. Напряжение поступает на привод управляемого оборудования. Соответствие кодов аналоговому напряжению на выходе ЦАП приведено в таблице 5.7. График выходного напряжения ЦАП представлен на рисунке 5.7.

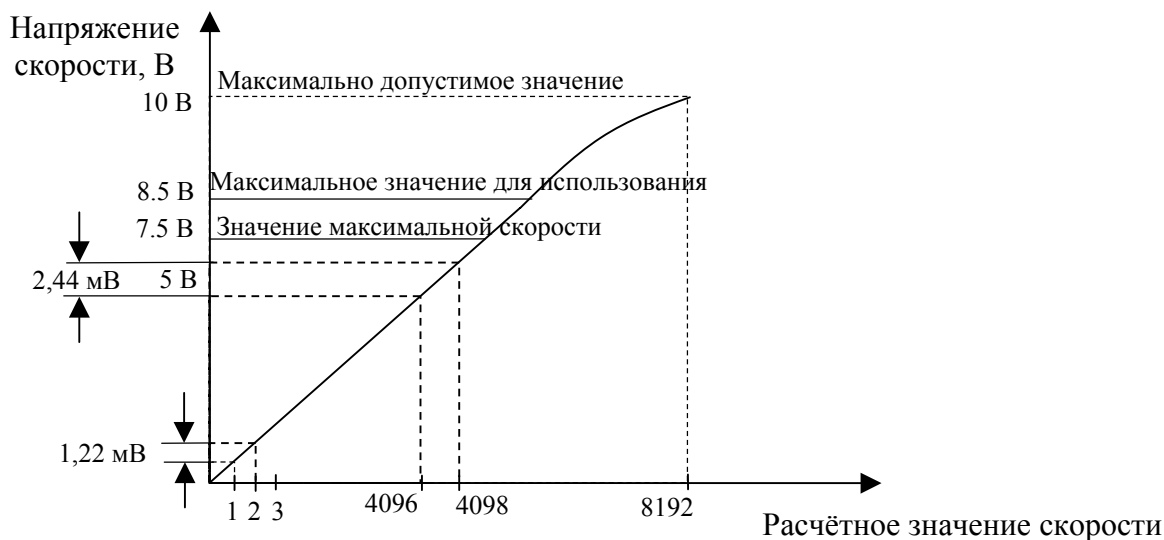


Рисунок 5.7 – График выходного напряжения ЦАП (14 разр.)

5.3.3.4 Каналы ЦАП выведены на разъём «DA» панели разъёмов УЧПУ. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.8. Сигналы канала приведены в таблице 5.8. Волновое сопротивление соединительного кабеля должно быть 120 Ом.

Таблица 5.8 – Сигналы разъёма «DA»

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	Общ.А	13	-
6	-	14	ДК- (Общ. ДК)
7	ДК+ (вход ДК)	15	ДК- (Общ. ДК)
8	ДК+ (вход ДК)	-	-

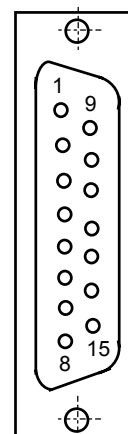


Рисунок 5.8

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/одинарный (прямой)
- в) номенклатура входных сигналов: (А+, А-/А+);
 - основной

- 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: $1/(4 \times N)$, где N – число импульсов на один оборот датчика;
- ж) уровни входных сигналов:
 - логический «0» 0,50 В, не более;
 - логическая «1» 2,50 В, не менее;
- и) длина соединительного кабеля: 50 м, не более.

5.3.4.3 Канал штурвала позволяет работать как со штурвалами, имеющими дифференциальные (прямые и инверсные) сигналы **A+**, **A-** и **B+**, **B-**, так и со штурвалами, имеющими одинарные (прямые) сигналы **A+** и **B+**. Выбор типа входа штурвала производится переключками **S3-S6** на плате NC201M-25 в соответствии с таблицей 5.9.

Таблица 5.9

Тип входа	S3	S4	S5	S6
Дифференциальный	открыто	открыто	закрыто	закрыто
Одинарный (прямой)	закрыто	закрыто	открыто	открыто

5.3.4.4 Канал штурвала выведен на разъем «**П**» панели разъемов УЧПУ. Тип разъема указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъема показано на рисунке 5.9. Сигналы канала приведены в таблице 5.10.

Таблица 5.10

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

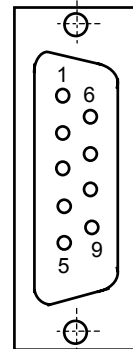


Рисунок 5.9

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

5.3.5 Каналы дискретных входов/выходов

5.3.5.1 Характеристики дискретных входов:

- а) количество входных каналов: 48;
- б) вид входного сигнала: напряжение постоянно-го тока

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

5.3.5.2 Характеристики дискретных выходов:

- а) количество выходных каналов: 32;
- б) тип выхода: открытый коллектор
- в) коммутируемое напряжение: 15–30 В;
- г) номинальный выходной ток: 50 мА/24В;

5.3.5.3 Сигналы каналов входа/выхода являются сигналами физического пакета **«А»** интерфейса **PLC**. Информация о сигналах пакета **«А»** приведена в документах «Руководство программиста» и «Программирование интерфейса PLC».

За входными сигналами в пакете **«А»** программным обеспечением УЧПУ закреплены разъемы **00** и **01**, а за выходными – разъем **04**. Определение параметров каналов входа/выхода при характеризации логики управляемого оборудования приведено в документе «Руководство по характеризации».

5.3.5.4 Каналы входа/выхода выведены на панель разъемов УЧПУ, как показано на рисунке 3.3. Входные каналы выведены на разъемы **«32IN»** и **«16IN»**, выходные – на разъемы **«24OUT»** и **«8OUT»**. Тип разъемов указан в таблице 3.2. Пример распределения сигналов входных разъемов **00**, **01** и выходного разъема **04** пакета **«А»** интерфейса **PLC** по разъемам УЧПУ приведен в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Пример распределения сигналов интерфейса **PLC**

№ модуля	Сигналы PLC (пакет «А»)			
	разъемы УЧПУ			
	«32IN»	«16IN»	«24OUT»	«8OUT»
0	I00A00-I00A31	I01A00-I01A15	U04A00-U04A23	U04A24-U04A31

5.3.5.5 Распределение входных сигналов по разъемам УЧПУ NC-201M приведено в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Входные сигналы УЧПУ NC-201M

Разъем «32IN»		Разъем «16IN»	
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

Продолжение таблицы 5.12

Разъём «32IN»		Разъём «16IN»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Вх15 (I00A15)	16	Вх47 (I01A15)	16
0В	17	0В	17
0В	18	0В	18
0В	19	0В	19
Вх16 (I00A16)	20	-	20
Вх17 (I00A17)	21	-	21
Вх18 (I00A18)	22	-	22
Вх19 (I00A19)	23	-	23
Вх20 (I00A20)	24	-	24
Вх21 (I00A21)	25	-	25
Вх22 (I00A22)	26	-	26
Вх23 (I00A23)	27	-	27
Вх24 (I00A24)	28	-	28
Вх25 (I00A25)	29	-	29
Вх26 (I00A26)	30	-	30
Вх27 (I00A27)	31	-	31
Вх28 (I00A28)	32	-	32
Вх29 (I00A29)	33	-	33
Вх30 (I00A30)	34	-	34
Вх31 (I00A31)	35	-	35
0В	36	0В	36
0В	37	0В	37

5.3.5.6 Распределение выходных сигналов по разъёмам УЧПУ NC-201M приведено в таблице 5.13.

Таблица 5.13 – Выходные сигналы УЧПУ NC-201M

Разъём «24OUT»		Разъём «8OUT»	
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	-	9
Вых9 (U04A09)	10	-	10
Вых10 (U04A10)	11	-	11
Вых11 (U04A11)	12	-	12
Вых23 (U04A23)	13	-	13
Вых12 (U04A12)	14	-	14
Вых13 (U04A13)	15	-	15
Вых14 (U04A14)	16	-	16
Вых15 (U04A15)	17	-	17
Вых16 (U04A16)	18	-	18
Вых17 (U04A17)	19	-	19
Вых18 (U04A18)	20	-	20
Вых19 (U04A19)	21	-	21
Вых20 (U04A20)	22	-	22
Вых21 (U04A21)	23	-	23
Вых22 (U04A22)	24	-	24
+24В	25	+24В	25

5.3.5.7 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 NC201M-25 через разъёмы входов/выходов необходимо подать напряжение +24В от внешнего источника питания.

Подключать каналы дискретных входов/выходов УЧПУ к объекту управления и подавать внешнее питание +24В на каналы входов/выходов 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.

5.3.6 Канал датчика касания

5.3.6.1 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 |

5.3.6.2 Иллюстрация работы ДК приведена на рисунке 5.10.

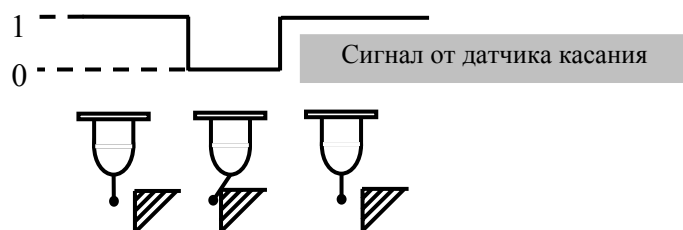
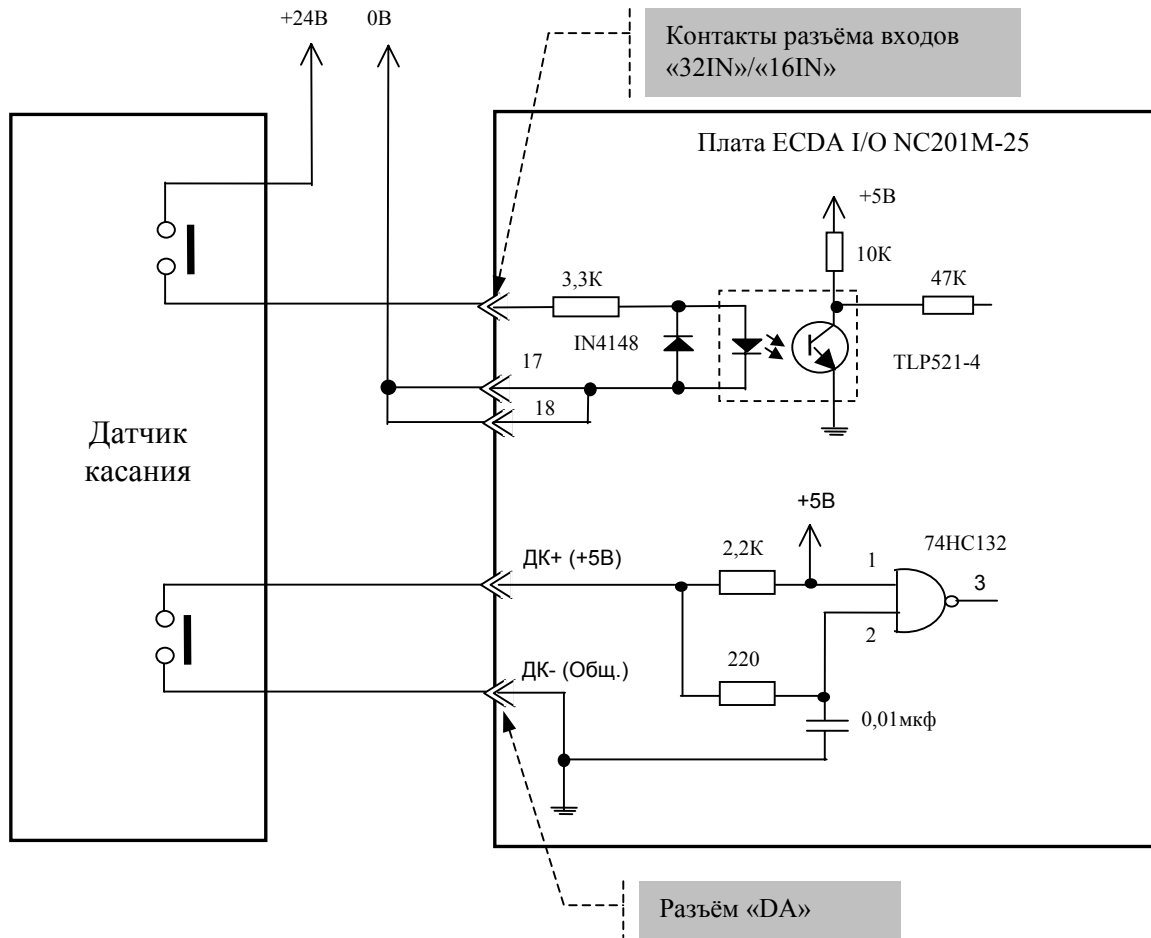


Рисунок 5.10 - Иллюстрация работы датчика касания

5.3.6.3 Сигналы канала ДК выведены на разъём «5» лицевой панели модуля **CPU ECDA**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.8. Сигналы разъёма «5» приведены в таблице 5.8.

5.3.6.4 Подключение щупа к УЧПУ через канал ДК 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 ДК, 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 ДК рассмотрены в документе «Руководство по характеристике».

5.3.6.5 Подключать ДК следует через модуль оптронной развязки. Подключение ДК к УЧПУ через канал датчика касания в общем случае показано на рисунке 5.11. Конкретные примеры подключения ДК к УЧПУ через канал ДК представлены на рисунках 5.12-5.14.



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

Рисунок 5.11 – Общий случай подключения ДК к УЧПУ

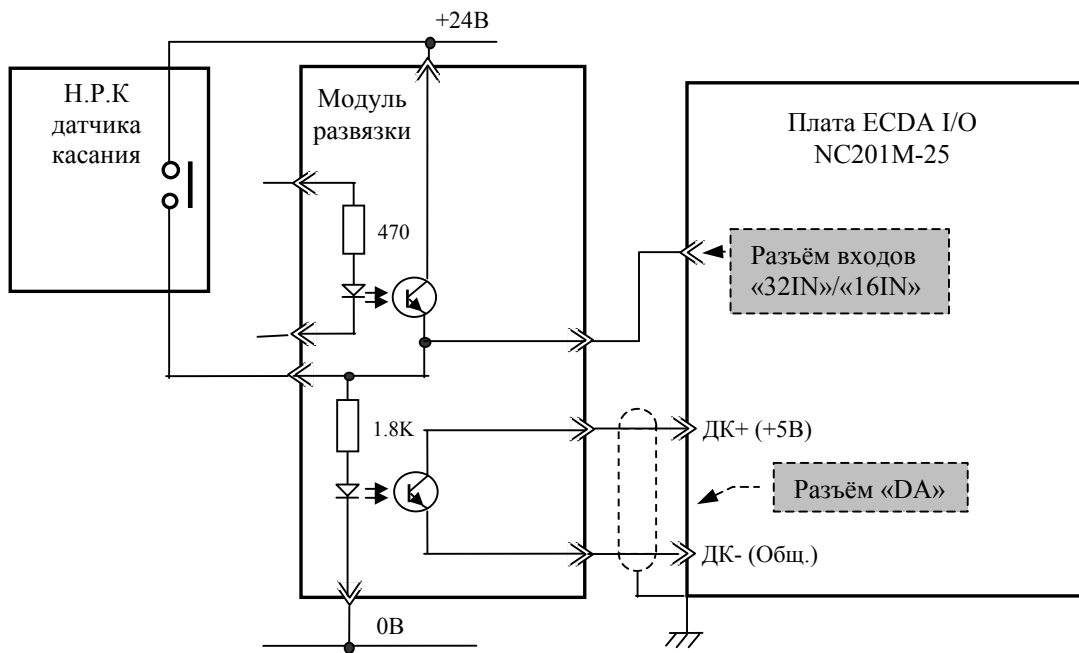


Рисунок 5.12 – Пример подключения к УЧПУ ДК с нормально разомкнутыми контактами (НРК)

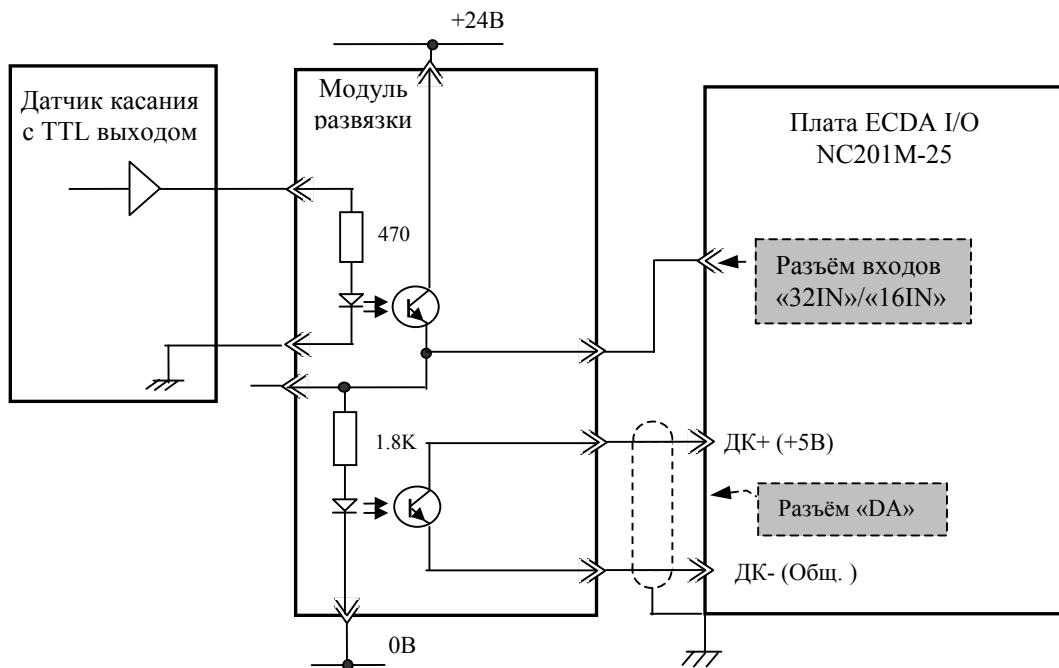


Рисунок 5.13 - Пример подключения к УЧПУ ДК с TTL выходом

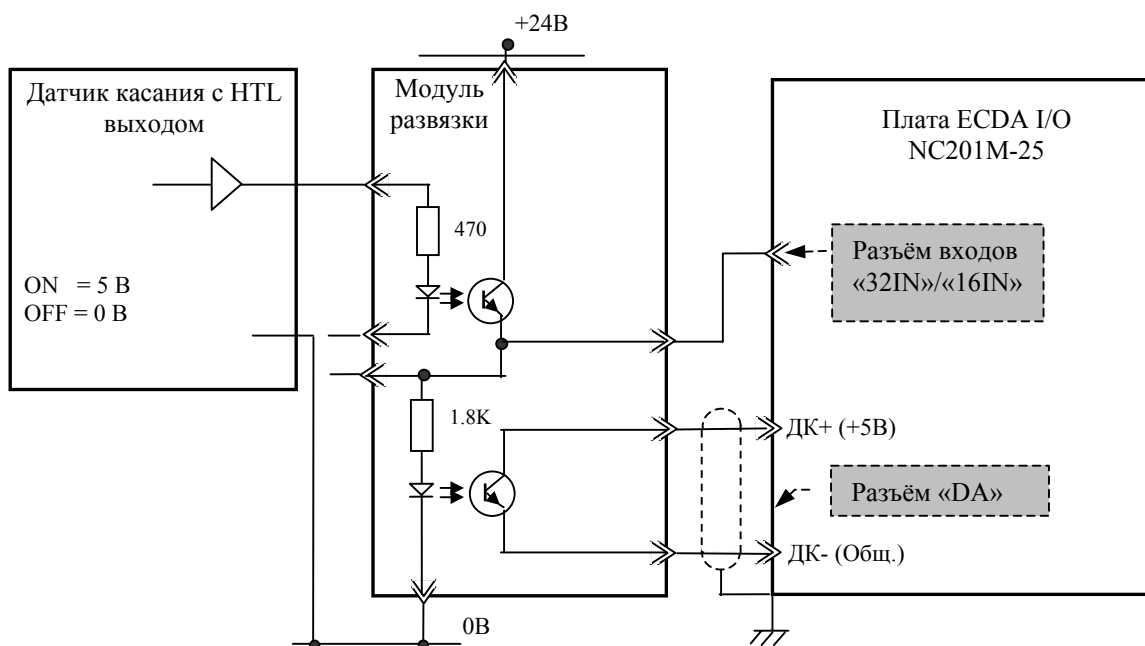


Рисунок 5.14 - Пример подключения к УЧПУ ДК с NTL выходом

5.3.6.6 Второй способ подключения ДК к УЧПУ – через дискретный вход модуля **I/O** (сигнал пакета «**A**»). 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 5.11–5.14, 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 в этом случае указана в документе «Руководство по характеристизации».

5.3.7 Универсальный последовательный канал **USB2**

5.3.7.1 В плату NC201M-25 встроен контроллер канала **USB2**. Канал **USB2** и обслуживающий его драйвер являются разработками фирмы изготовителя. Для маломощных внешних устройств в канале предусмотрено питание +5В.

5.3.7.2 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

5.3.7.3 Сигналы универсального последовательного интерфейса **USB2** с платы **ECDA I/O (J10)** поступают в плату переключателей NC201M-43 (**J1**), откуда через разъём **J2** сигналы передаются в плату индикации NC201M-44 (**J2**). Через разъём **J3** («**USB2**») платы NC201M-44 сигналы интерфейса выводятся в нишу панели ПО на верхний разъём. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы интерфейса **USB2** приведены в таблице 5.14.

Таблица 5.14 – Сигналы разъёма «**USB2**»

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

Для вывода на разъём «**USB2**» сигналов канала от встроенного контроллера канала **USB2** переключки джамперов **S11, S12** в плате **ECDA I/O** должны быть установлены в положение 2-1.

5.3.7.2 В УЧПУ NC-201M с версиями ПрО **3.60** и выше разъём «**USB2**» можно использовать только в режиме **MS DOS**.

В режиме УЧПУ канал **USB2** работать не может, так как ПрО УЧПУ NC-201M имеет 32 разрядную операционную систему **RTOS-32**.

5.3.8 Реле готовности УЧПУ **SPEPN**

5.3.8.1 В плате NC201M-25 установлено реле готовности УЧПУ **SPEPN (RL1)**. Реле **SPEPN** имеет пару НРК. Выводы НРК реле через

разъём «**SPEPN**» выведены на панель разъёмов УЧПУ, как показано на рисунке 3.3. Тип разъёма указан в таблице 3.2.

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

5.3.8.2 Реле **SPEPN** управляется программно сигналом **SPEPN**, который формируется контроллером периферийного оборудования **U72**. В процедуре включения/выключения реле **SPEPN** участвуют сигналы интерфейса PLC. Переключение контактов реле производится программно:

- 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! КОНТАКТЫ РЕЛЕ «SPEPN» СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В СХЕМЕ ПОДАЧИ ПИТАНИЯ +24В ОТ УПРАВЛЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УЧПУ ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЛЕ НА ВНЕШНИХ РЕЛЕЙНЫХ МОДУЛЯХ.

6 ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА

6.1 Элементы управления пульта оператора

6.1.1 В УЧПУ функции ПО выполняют блок дисплея, блок клавиатуры, плата переключателей NC201M-43 и плата индикации NC201M-44.

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 6.1.

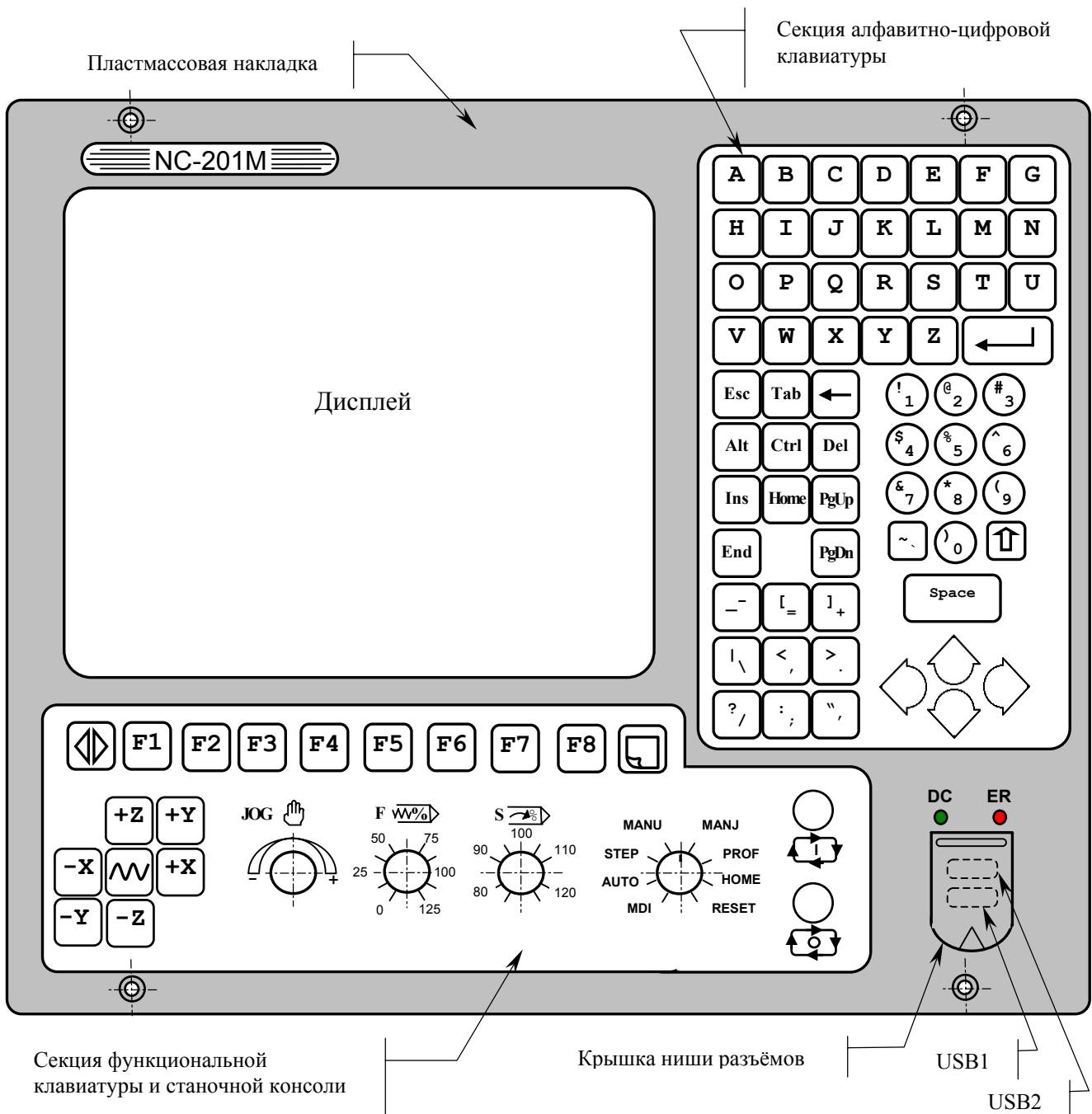


Рисунок 6.1 - Пульт оператора УЧПУ

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

Пластмассовая накладка делит ПО на три секции. Элементы платы индикации NC201M-44 выведены в нижний правый угол ПО. В пластмассовой накладке лицевой панели сделана ниша для вывода двух разъемов канала **USB**. Ниша имеет гибкую крышку. Над нишей расположены отверстия с маркировкой «**DC**» и «**ER**» для вывода соответствующих светодиодных индикаторов. Элементы ПО расположены следующим образом:

- секция дисплея:
 - дисплей – TFT 10.4”, 640x480, цветной, ЖК, с плоским экраном (**LG LB104V03-A1**);
- секция алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК):
 - 36 алфавитно-цифровых клавиш;
 - 28 специальных клавиш;
- секция функциональной клавиатуры (ФК) и станочной консоли (СК):
 - 15 функциональных клавиш «**F1**»–«**F8**», «**+X**», «**-X**», «**+Y**», «**-Y**», «**+Z**», «**-Z**», «**W**»;
 - 2 специальные клавиши: «**ПЕРЕХОД**» и «**ПРОКРУТКА**»;
 - кнопка «**1**» («**ПУСК**») (обрабатывается базовым ПрО);
 - кнопка «**0**» («**СТОП**») (обрабатывается базовым ПрО);
 - корректор подачи «**JOG**»;
 - корректор ручных подач «**F**»;
 - корректор скорости вращения шпинделя «**S**»;
 - переключатель режимов работы «**MDI, ..., RESET**»;
- светодиоды:
 - **DC** – индикатор включения питания УЧПУ;
 - **ER** – индикатор ошибки в работе УЧПУ;
- ниша для разъемов канала USB:
 - **USB1** – нижний разъем: работа в режиме УЧПУ (канал **USB1** от платы **CPU PCA-6751** NC201M-21);
 - **USB2** – верхний разъем: работа в режиме **MS DOS** (канал **USB2** от платы **ECDA I/O** NC201M-25).

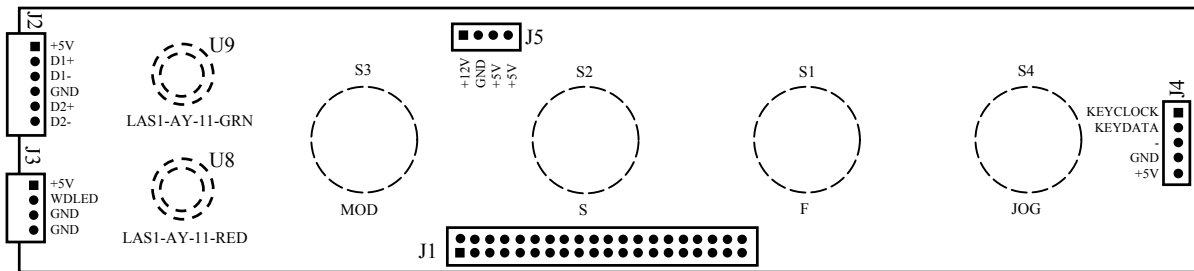
6.1.2 Описание назначения элементов управления ПО представлено в документе «Руководство оператора».

6.1.3 Снаружи на лицевую панель под пластмассовую накладку наклеивают защитную плёнку NC201M-71, которая обеспечивает герметизацию клавиатуры. На плёнке нанесена маркировка всех клавиш и кнопок, а также нанесены обозначения и шкалы переключателей «**JOG**», «**F**», «**S**» и «**MDI, ..., RESET**».

6.2 Состав пульта оператора

6.2.1 Взаимодействие БУ с ПО осуществляется через интерфейс ПО. Плоский кабель соединяет плату **ECDA I/O NC201M-25 (J10)** с платой переключателей NC201M-43 (**J1**).

6.2.1.1 На плате переключателей NC201M-43 установлены переключатели «**F**», «**S**», «**JOG**», «**MDI, ..., RESET**» («**MOD**») и две программируемые кнопки: «**1**» (**ПУСК**) и «**0**» (**СТОП**). Функции переключателей и кнопок указаны в документе «Руководство оператора». Управление переключателями и кнопками производится из платы **ECDA I/O NC201M-25** микросхемой **U72**. Расположение разъемов платы NC201M-43 приведено на рисунке 6.2.



Элементы, изображённые пунктиром, установлены с обратной стороны платы

Рисунок 6.2 – Расположение разъемов платы NC201M-43

На разъем **J1** поступают сигналы интерфейса ПО. Сигналы интерфейса ПО указаны в таблице А.30 (приложение А). Интерфейс ПО включает сигналы интерфейса **EXKB** для управления клавиатурой (**KEYCLOCK**, **KEYDATA**), сигналы интерфейса **USB1** (**USB1 DATA-**, **USB1 DATA+**), сигналы интерфейса **USB2** (**USB2 DATA-**, **USB2 DATA+**), сигналы управления переключателями (сигналы шины данных **D0-D10** и сигналы выбора переключателя **SW1-SW4**), сигналы управления кнопками с индикацией «**1**» (**RD-ST**, **ST-LED**) и «**0**» (**RD-SP**, **SP-LED**), сигнал **WDG-LED** для индикатора «**ER**», а также напряжение +5В и +12В для питания составных частей ПО.

С платы переключателей NC201M-43 сигналы управления и питание через переходные разъемы передаются в другие платы ПО. Через разъем **J2** в плату индикации NC201M-44 (**J1**) поступают сигналы каналов **USB1**, **USB2** и питание +5В, а через разъем **J3** в плату индикации NC201M-44 (**J2**) поступают сигнал индикации ошибки «**WDG-LED**» и питание +5В. Через разъем **J4** в плату функциональной клавиатуры NC201M-42 (**J2**) поступают сигналы интерфейса **EXKB** и питание +5В. Через разъем **J5** в плату конвертора питания TFT NC201M-31 (**CN1**) поступает напряжение +5В и +12В.

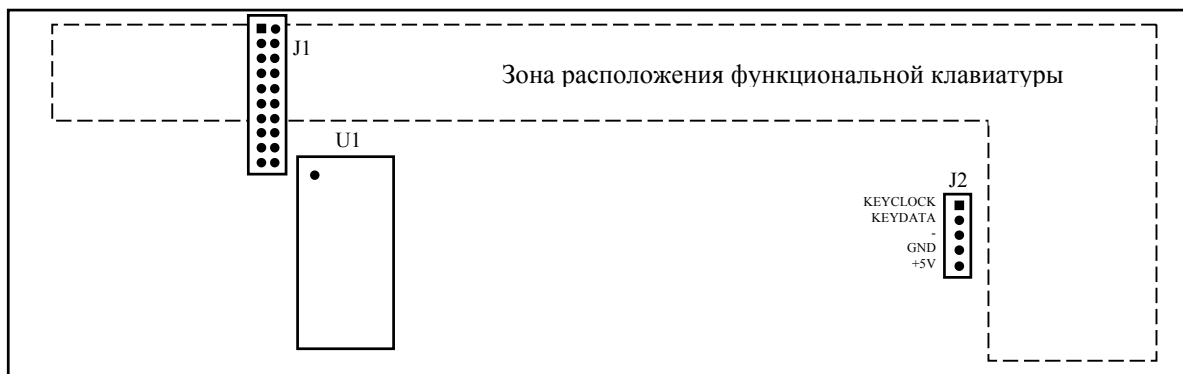
6.2.1.2 Все переключатели имеют 12 положений. В переключателях «**F**», «**S**», «**JOG**» зафиксированы и используются только 11 положений, в переключателе режимов «**MOD**» – 8 положений. Каждому из 11 положений переключателя соответствует определённый разряд шины данных от **D0** до **D10** интерфейса ПО. Каждому переключателю соответствует свой сигнал управления:

« F »	–	SW1 ,
« S »	–	SW2 ,

«MDI, ..., RESET» - SW3,
 «JOG» - SW4.

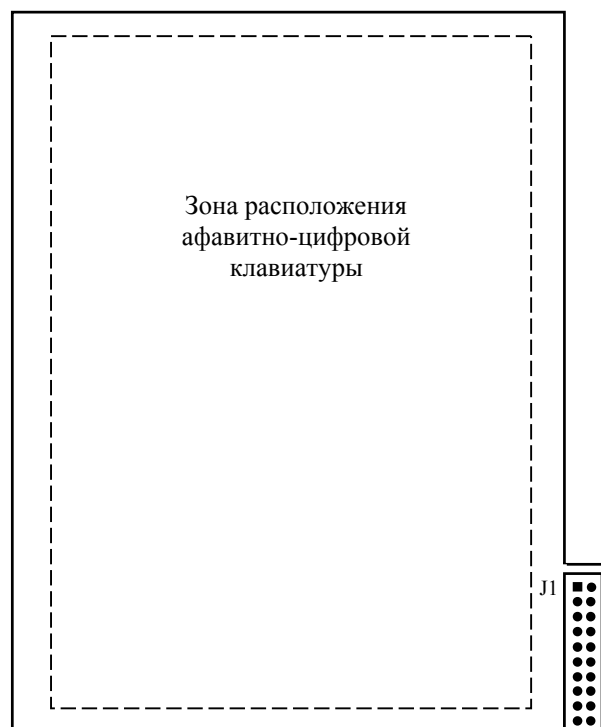
6.2.1.3 Каждая из кнопок «1» (ПУСК) и «0» (СТОП) имеет встроенную лампочку подсветки. В кнопке «1» (LAS1-AY-11-GRN) лампочка закрыта зелёным колпачком, а в кнопке «0» (LAS1-AY-11-RED) - красным. Работа каждой кнопки программируется, управление производится базовым ПрО. Для управления работой каждой кнопки используется два управляющих сигнала: сигнал разрешения индикации **ST-LED (SP-LED)** и сигнал чтения состояния кнопки **RD-ST (RD-SP)**. Информация о состоянии каждой кнопки выводится на разряд **D0** шины данных интерфейса ПО.

6.2.2 Блок клавиатуры включает плату АЦК NC201M-41 и плату ФК NC201M-42. Расположение разъёмов платы NC201M-42 приведено на рисунке 6.3, а платы NC201M-41 - на рисунке 6.4.




Клавиши функциональной клавиатуры расположены с обратной стороны платы

Рисунок 6.3 - Расположение разъёмов платы NC201M-42



Клавиши алфавитно-цифровой клавиатуры расположены с обратной стороны платы

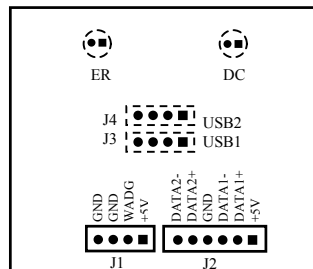
Рисунок 6.4 – Расположение разъёма платы NC201M-41

На плате функциональной клавиатуры NC201M-42 установлены функциональные клавиши «F1»-«F8», «+X», «-X», «+Y», «-Y», «+Z», «-Z», «» и две специальные клавиши: «ПЕРЕХОД» и «ПРОКРУТКА».

Микросхема **U1** (89C51) является контроллером клавиатуры. Контроллер клавиатуры управляет клавиатурой как платы ФК, так и платы АЦК. Разъём **J1** обеспечивает связь плоским кабелем контроллера клавиатуры с платой АЦК. Через разъём **J2** обеспечивается передача с платы переключателей NC201M-43 (**J4**) сигналов интерфейса **ЕХКВ** для управления клавиатурой ПО.

На плате АЦК NC201M-41 установлены 64 клавиши алфавитно-цифрового наборного поля и разъём **J1** для связи с контроллером клавиатуры на плате NC201M-42.

6.2.3 На плате индикации NC201M-44 установлены индикаторы «DC», «ER», внешние разъёмы каналов **USB1** и **USB2** и два разъёма связи с платой переключателей NC201M-43. Расположение разъёмов платы NC201M-44 приведено на рисунке 6.5.



Элементы, изображённые пунктиром, установлены с обратной стороны платы

Рисунок 6.5 – Расположение разъёма платы NC201M-44

Индикатор зелёного цвета «DC» информирует оператора о включении питания УЧПУ, индикатор красного цвета «ER» сигнализирует оператору о наличии ошибки, выявленной системой «WATCH DOG». Через разъём **J1** обеспечивается передача с платы переключателей NC201M-43 (**J3**) сигналов индикации.

Через разъём **J2** обеспечивается связь с платой переключателей NC201M-43 (**J3**) для передачи сигналов интерфейсов **USB1** и **USB2** на внешние разъёмы ПО. Разъёмы **J3 (USB1)** и **J4 (USB2)** выведены в нишу пластмассовой накладки ПО. Разъём канала **USB2** расположен сверху, разъём канала **USB1** – снизу.

6.2.4 Блок дисплея состоит из платы конвертора питания **TFT** NC201M-31 и дисплея NC201M-32. Экран дисплея занимает секцию дисплея. Изнутри дисплей закрыт защитным металлическим экраном, на котором установлен конвертор питания TFT.

6.2.4.1 Конвертор питания **TFT** NC201M-31 (**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** NC201M-31 приведено на рисунке 6.6.

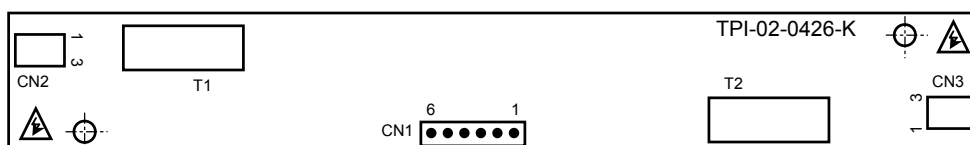


Рисунок 6.6 – Расположение разъёмов платы конвертора TFT NC201M-31
 Постоянное напряжение +12В и +5В поступает на разъём **CN1** с платы переключателей NC201M-43 (**J5**). Сигналы разъёма **CN1** представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Сигналы разъёма 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 разъёма **CN2**, **CN3**. Сигналы разъёмов **CN2**, **CN3** указаны в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Сигналы разъёма питания ламп подсветки CN2, CN3

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

6.2.4.2 В качестве дисплея в БУ используется цветная жидкокристаллическая панель **TFT** типа **LG LB104V03-A1**. Для подсветки экрана применяются две флюоресцентные лампы, установленные внутри дисплея. Управление дисплеем производится платой **CPU** NC201M-21 через интерфейс **LCD 24 bit (CN5)** по кабелю **TFT**. Дисплей имеет на плате управления разъём (вилка 31 конт.) для подключения кабеля **TFT** и два кабеля с разъёмами **C1A** (розетка на 3 конт.) для подключения ламп подсветки к разъёмам питания **CN2** и **CN3** на плате конвертора питания **TFT** NC201M-31.

7 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

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

7.2.2 Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

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

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

7.5 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.

7.6 **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.**

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

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

7.8 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.

8 ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ

8.1 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.

8.2 Классификация кабелей.

8.2.1 К информационным кабелям следует отнести:

- кабели связи с ЦАП;
- кабели связи с ДОС;
- кабели интерфейсов RS-232/485, FDD, LAN, USB.

8.2.2 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.

8.3 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.

9 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ УЧПУ

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

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

9.3 Установить УЧПУ в шкаф (корпус) со степенью защиты IP54. Основные установочные и габаритные размеры УЧПУ приведены на рисунках 3.2 и 3.3.

9.3.1 Закрепить УЧПУ вертикально или под углом к оператору.

9.3.2 Разместить блоки с повышенным тепловыделением выше УЧПУ.

9.3.3 Отвод тепла, выделяемого УЧПУ, должен осуществляться за счёт систем вентиляции шкафа или кожуха с учётом требований раздела 1 (Примечание).

9.4 Заземлить устройство в соответствии с рекомендуемой схемой приложения **Е** с учётом требований п.7.2. Сечение заземляющего проводника:

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

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

9.6 Произвести соединение УЧПУ и управляемого оборудования кабелями, пользуясь таблицей 3.2 и рисунком 3.3. При прокладке соединительных кабелей учесть требования, изложенные в разделе 8.

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

9.8 Установить в электрооборудование управляемого объекта аварийный выключатель, который входит в комплект поставки УЧПУ. Подключить контакты аварийного выключателя в цепь аварийного отключения станка.

9.9 Установить в шкаф электроавтоматики управляемого объекта сетевой выключатель для УЧПУ. Подключить его с одной стороны к цепи питания УЧПУ с учётом требований п.1.6. С другой стороны сетевой выключатель соединить кабелем с разъёмом сетевого питания УЧПУ «**220VAC 50Hz**».

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

9.11 Подать сетевым выключателем питание на УЧПУ, при этом загорается индикатор «**DC**» на ПО, 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**.

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

10 ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

10.1 Плата CPU PCA-6751 NC201M-21

10.1.1 Расположение разъёмов и джамперов платы **CPU** NC201M-21 типа **PCA-6751** представлено на рисунке А.1. Обозначения на плате: «**JP**» – джампер, «**CN**» – разъём.

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

10.1.2 Обозначение и назначение джамперов платы **CPU PCA-6751** указаны в таблице А.1.

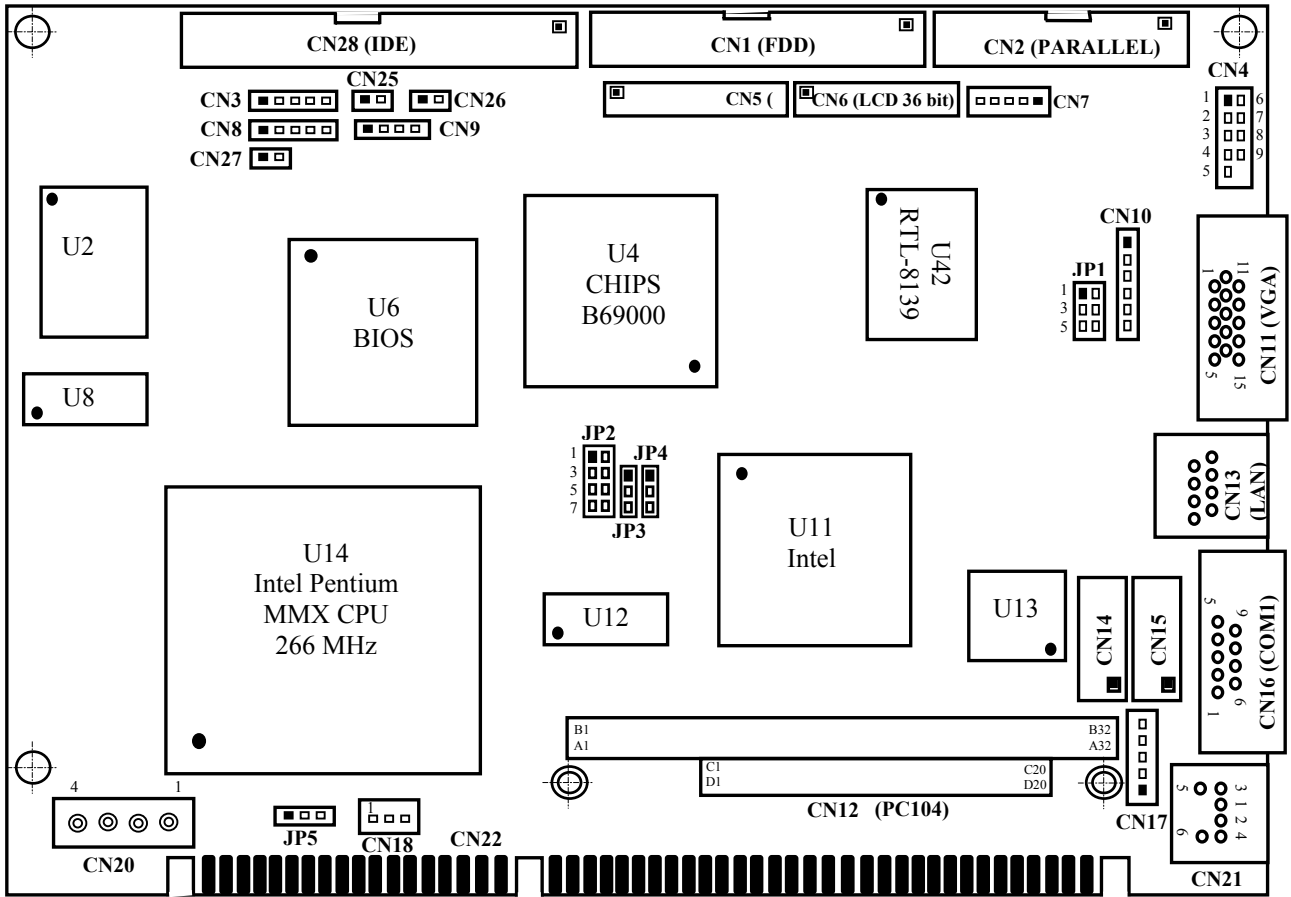
Таблица А.1 – Обозначение и назначение джамперов

Джампер	Назначение
JP1	Выбор интерфейса COM2: RS-232/422/485
JP2	Выбор типа LCD
JP3	Обнуление CMOS
JP4	Конфигурация таймера Watchdog
JP5	Установлена перемычка 2-3

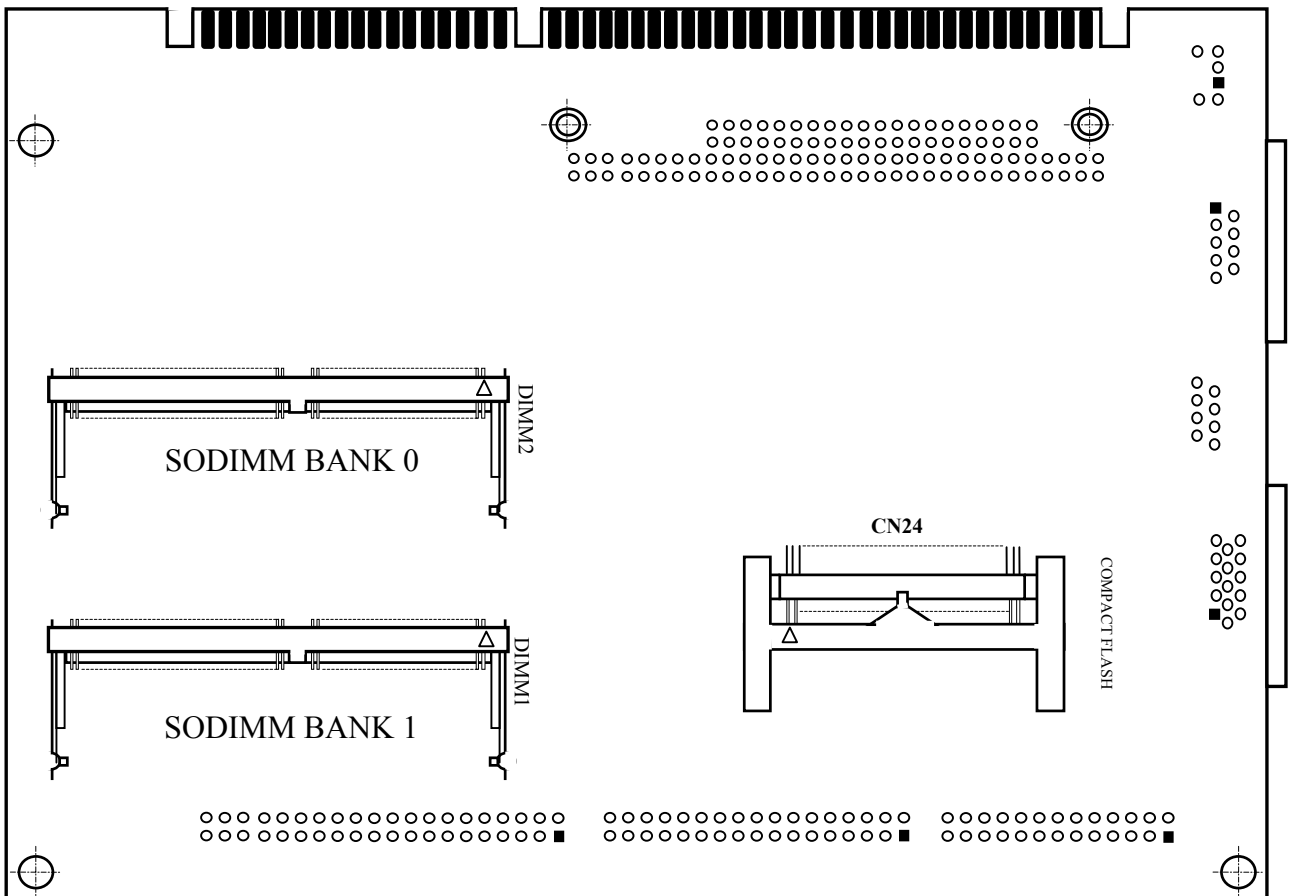
10.1.3 Обозначение и назначение разъёмов платы **CPU PCA-6751** указаны в таблице А.2.

Таблица А.2 – Обозначение и назначение разъёмов

Обозначение	Назначение	Обозначение	Назначение
CN1	Интерфейс FDD	CN15	Интерфейс COM2: RS-232
CN2	Параллельный интерфейс (не используется)	CN16	Интерфейс COM1: RS-232 (не используется)
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 (не используется)
CN8	IR (не используется)	CN22	
CN9	Интерфейс внешних колонок (не используется)	CN23	ISA BUS (не используется)
CN10	Резерв	CN24	Интерфейс CompactFlash (не используется)
CN11	Интерфейс VGA (не используется)	CN25	Индикация обращения к HDD (не используется)
CN12	Интерфейс PC-104 (не используется)	CN26	Вывод контактов кнопки «Сброс» (перезапуск CPU)
CN13	Интерфейс Ethernet	CN27	Контакты кнопки питания АТХ (не используется)
CN14	Интерфейс COM2: RS-422/485 (не используется)	CN28	Интерфейс EIDE (HDD)



а) сторона элементов



б) сторона пайки

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	GND	2	GND
3	P24	4	P25
5	P26	6	P27
7	P28	8	P29
9	P30	10	P31
11	P32	12	P33
13	P34	14	P35
15	GND	16	GND
17	No connect	18	No connect
19	No connect	40	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

10.2 Плата ECDA I/O NC201M-25

10.2.1 Расположение разъемов и перемычек платы ECDA I/O NC201M-25 показано на рисунке А.2.

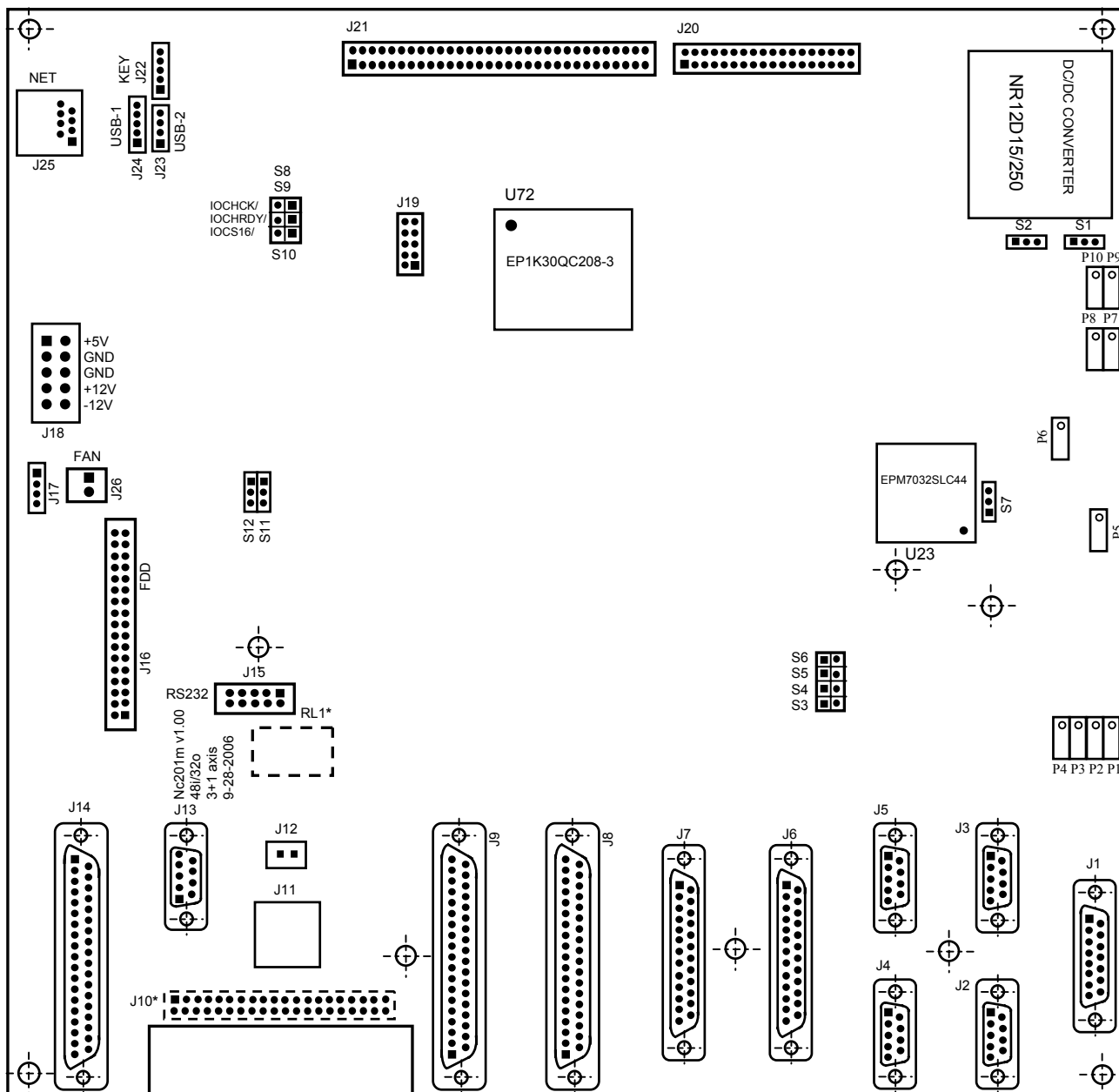


Рисунок А.2 - Расположение разъемов и перемычек платы NC201M-25

10.2.2 Назначение разъемов и перемычек платы NC201M-25:

- **J1** - внешний разъем каналов ЦАП, имеет маркировку «DA» на панели разъемов УЧПУ; тип разъема указан в таблице 3.2, сигналы каналов ЦАП приведены в таблице 5.8.
- **J2, J3, J5** - внешние разъемы каналов энкодера, имеют маркировку «Encode1», «Encode2» и «Encode3» на панели разъемов УЧПУ; тип разъемов указан в

таблице 3.2, сигналы канала энкодера приведены в таблице 5.6;

- **J4** – внешний разъём канала электронного штурвала, имеет маркировку «**П**» на панели разъёмов УЧПУ; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы штурвала приведены в таблице 5.10;
- **J6** – внешний разъём выходных дискретных каналов, имеет маркировку «**24OUT**» на панели разъёмов УЧПУ; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы каналов приведены в таблице 5.13;
- **J7** – внешний разъём выходных дискретных каналов, имеет маркировку «**8OUT**» на панели разъёмов УЧПУ; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы каналов приведены в таблице 5.13;
- **J8** – внешний разъём входных дискретных каналов, имеет маркировку «**32IN**» на панели разъёмов УЧПУ; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы каналов приведены в таблице 5.12;
- **J9** – внешний разъём входных дискретных каналов, имеет маркировку «**16IN**» на панели разъёмов УЧПУ; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы каналов приведены в таблице 5.12;
- **J10*** – разъём (**LBHR 40-G**) для связи с ПО, связь осуществляется через плату переключателей NC201M-43 (**J1**); разъём расположен с обратной стороны платы; сигналы разъёма приведены в таблице А.30;

Таблица А.30

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	USB1 DATA- (от CPU)	2	USB1 DATA+ (от CPU)
3	USB2 DATA-	4	USB2 DATA+
5	GND	6	GND
7	WDG-LED	8	GND
9	+12B	10	+12B
11	+12B	12	+12B
13	+5B	14	+5B
15	+5B	16	+5B
17	KEYCLOCK	18	KEYDATA
19	GND	20	GND
21	GND	22	D7
23	D6	24	D5
25	D4	26	D3
27	D2	28	D1
29	D0	30	D8
31	D9	32	D10
33	SW4	34	SW3
35	SW2	36	SW1
37	SP-LED	38	ST-LED
39	RD-ST	40	RD-SP

- **J11** – внешний разъём канала **LAN**, имеет маркировку «**LAN**» на панели разъёмов УЧПУ; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.4;

- **J12** – внешний разъём, на который выведены НРК реле «**SPEPN**»; имеет маркировку «**SPEPN**» на панели разъёмов УЧПУ; тип разъёма указан в таблице 3.2;
- **J13** – внешний разъём канала **RS-232/485** порт **COM2**, имеет маркировку «**232/485**» на панели разъёмов УЧПУ; тип разъёма «**232/485**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.2;
- **J14** – внешний разъём канала **FDD**, имеет маркировку «**FDD**» на панели разъёмов УЧПУ; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.3;
- **J15** – переходной разъём канала **RS-232** порт **COM2** (вилка **BH 10-G**), обеспечивает по кабелю связь с портом **COM2** платы **CPU NC201M-21 (CN14/CN15)**;
- **J16** – переходной разъём канала **FDD** (вилка **BH 34-G**), обеспечивает по кабелю связь с разъёмом **FDD (CN1)** платы **CPU NC201M-21**;
- **J17** – разъём (вилка **PW 10-4-M**) для связи по кабелю с входной платой питания **NC201M-13 (J2)**;
- **J18** – разъём питания (вилка **MF 10-M**), на него по кабелю питания поступает напряжение +5В, +12В, -12В от источника питания **NC201M-11** для питания всех составных частей УЧПУ;
- **J19** – технологический разъём, используется только для настройки платы;
- **J20, J21** – металлизированные отверстия для установки штыревых линеек **PLDR 36-G** и **PLDR 62-G** платы шины **ISA BUS**, которая обеспечивает связь платы **CPU** с платой **ECDA I/O**;
- **J22** – переходной разъём интерфейса клавиатуры **EXKB** (вилка **PW 10-5-M**) для связи по кабелю с платой **CPU NC201M-21 (CN17)**;
- **J23** – переходной разъём интерфейса **USB2** (вилка **PW 10-4 M**) для связи по кабелю с платой **CPU NC201M-21 (CN4: контакты 6 - 9)**;
- **J24** – переходной разъём интерфейса **USB1** (вилка **PW 10-5 M**) для связи по кабелю с платой **CPU NC201M-21 (CN4: контакты 1 - 5)**;
- **J25** – переходной разъём канала **LAN** для связи по кабелю с платой **CPU NC201M-21 (CN13)**;
- **J26** – разъём питания вентилятора на два контакта «**+12V**» и «**GND**», используется для подачи питания на вентилятор, установленный на внутренней поверхности кожуха УЧПУ;
- **RL1*** – реле готовности УЧПУ «**SPEPN**», расположено с обратной стороны платы;
- **S1, S2** – переключателями выбирают напряжение питания ЦАП:
 - +15V: **S1, S2** замкнуто 1-2,

- +12В: **S1, S2** замкнуто 2-3;
- **S3-S6** - переключателями устанавливается тип входа электронного штурвала:
 - дифференциальный вход:
S3, S4 - замкнуто,
S5, S6 - разомкнуто;
 - одиночный вход:
S3, S4 - разомкнуто,
S5, S6 - замкнуто;
- **S7** - переключатель устанавливает аппаратное разрешение контроля обрыва сигналов энкодера:
 - **S7: 1-2** замкнуто - контроль разрешён,
 - **S7: 2-3** замкнуто - контроль запрещён;
- **S8, S9, S10** - технологические переключатели для тестирования системы:
 - **S8** - IOCS16,
 - **S9** - IOCHRDY,
 - **S10** - IOCHCK;

При работе УЧПУ переключатели **S8, S9, S10** должны быть замкнуты
- **S11, S12** - выбор канала **USB2**:
 - **USB2** от контроллера канала в плате NC201M-25:
S11, S12 - замкнуто 2-1;
 - **USB2** от платы **CPU**:
S11, S12 - замкнуто 2-3.

11 ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

BIOS

11.1 Конфигурация BIOS

BIOS — это базовая система ввода/вывода, основное программное обеспечение, находящееся в модуле **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 (рисунок Б.1).


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

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

Рисунок Б.1 — Основное меню утилиты BIOS SETUP

11.2 Клавиши управления в Среде SETUP

Необходимый раздел выбирается перемещением клавиш 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**.

11.3 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.

```

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

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

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

Drive A : None
Drive B : None

Video   : EGA/VGA
Halt On : All Errors

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

```

Рисунок Б.2 - Меню раздела STANDARD CMOS SETUP

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

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

Они нужны, чтобы устройство «знало» текущее время и дату. Дальше идут параметры жестких дисков. Их четыре типа: **Primary** (первичные) **Master** и **Slave**, а также **Secondary** (вторичные) **Master** и **Slave**. Для каждого диска указываются следующие параметры: емкость (**Size**) в МБ, количество цилиндров (**Cyls**), головок (**Head**) на диске и секторов (**Sector**) на дорожке. Все эти параметры указаны на корпусе жесткого диска.

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

Примечание - Самостоятельная установка пользователем жесткого диска:

- Замена FLASH на HDD требует регистрации на фирме-изготовителе УЧПУ.
- под именем «D:» не требует регистрации на фирме-изготовителе УЧПУ.

Основная проблема заключается в режиме определения параметров жёсткого диска.

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

Обратите внимание на графу **Type**, определяющую тип установленного диска. 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 объем. Вычисляется объем так: **Cyls x Head x Sector x 512**. Ответ получаем в байтах.

Если по каким-либо причинам произошла замена жёсткого диска на другой, пусть даже аналогичный, эти параметры необходимо переустановить. О том, как это делается, читайте ниже (см. раздел «**IDE HDD AUTO DETECTION**»).

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

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

Halt On – позволяет установить типы ошибок, при наступлении которых устройство будет останавливаться при загрузке. Например, если попытаться включить устройство, не подсоединив клавиатуру, то появится сообщение: «**Keyboard error**» – и система остановится. Если устройство предполагается, по каким-либо причинам включить без клавиатуры, то в этом пункте следует указать: «**All, But Keyboard**».

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

11.4 Раздел BIOS FEATURES SETUP

Рассмотрим 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	:0ff	Cyrix 6x86/MII CPUID	:Enabled
Boot Up System Speed	:High		
Gate A20 Option	:Fast		
Typeomatic Rate Setting	:Enabled		
Typeomatic Rate (Chars/sec)	:30	Esc: Quit	↑↓←→ : Select Item
Typeomatic 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 > 64 MB	Non-OS2	F7 : Load Setup Defaults	

Рисунок Б.3 - Меню раздела BIOS FEATURES SETUP

Virus Warning (Защита от инфицирования вирусами) - выдает 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 дает 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 не`. 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 дисковод **A:** (5,25") и **B:** (3,5"), а системная дискета только 3,5" (для дисковода **B:**), то эту установку можно разрешить (напоминаем, что загрузиться с дискеты можно только с дисковода **A:**). В этом случае за-

грузочную дискету можно вставлять в дисковод 3,5", т. к. он станет диском с буквой **A:**.

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

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

Typematic Rate Setting, Typematic Rate (Скорость ввода с клавиатуры) – настройка клавиатуры. Если долго удерживать клавишу в нажатом состоянии, 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**.

11.5 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.

11.6 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 Valued (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 жесткого диска (**Auto**). Следующие три установки относятся к дополнительным жестким 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**.

11.7 Раздел **PASSWORD SETTING**

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

11.8 Раздел **POWER MANAGEMENT SETUP**

Раздел основного меню **POWER MANAGEMENT SETUP** (Установка параметров энергосбережения) – сделан с целью понижения энергопотребления УЧПУ. Идея заключалась в том, чтобы устройство, если на нем 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 ее, как правило, не совсем корректное.

11.9 Раздел **PCI/PNP CONFIGURATION SETUP**

Раздел **PCI/PNP CONFIGURATION SETUP** (Конфигурация шины **PCI** и самонастраивающихся адаптеров) – только для специалистов (в **SETUP** может не быть). Установки в нем используются для распределения аппаратных прерываний между устройствами, находящимися на шинах **ISA** и **PCI**, а также для **Plug&Play** устройств.

11.10 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.

11.11 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 дис-

ка. Как правило, надо нажимать «Y» и «Enter». Однако может высветиться целых три варианта параметров. Здесь нужно смотреть внимательно: если ваш диск больше 540МБ, то следует выбрать **LBA**, если же меньше — **Normal**.

Следует обратить внимание, что устройство попытается определить тип жесткого диска четыре раза. Первый раз он определит его как **Primary Master**, затем как **Primary Slave**, потом — **Secondary Master** и, наконец, — **Secondary Slave**. Основной жесткий 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.

11.12 Раздел HDD LOW LEVEL FORMAT

HDD LOW LEVEL FORMAT (Низкоуровневое форматирование жесткого 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 жестком диске.

11.13 Разделы SAVE & EXIT SETUP и EXIT WITHOUT SAVING

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

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

ВНИМАНИЕ !

- **НЕ ТРОГАЙТЕ SETUP БЕЗ ОСОБОЙ НА ТО НАДОБНОСТИ. ЕСЛИ УЧПУ РАБОТАЕТ ХОРОШО, ТО ПУСТЬ ОНО И ДАЛЬШЕ ТАК РАБОТАЕТ.**
- ПРИ УСТАНОВКЕ НОВЫХ ЖЁСТКИХ ДИСКОВ СМОТРИТЕ ВНИМАТЕЛЬНО, ЧТОБЫ ИХ РЕЖИМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ (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 руководстве по эксплуатации в качестве примера приводятся установки только для одной версии BIOS, поэтому для других версий BIOS приведенные установки можно использовать как справочный материал.
2. Установки, отмеченные (*), 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	:Off	Cyrix 6x86/MII CPUID	:Enabled
Boot Up System Speed	:High		
Gate A20 Option	:Fast		
Typematic Rate Setting	:Enabled		
Typematic Rate (Chars/sec)	:30	Esc: Quit	: Select Item
Typematic Delay (ms)	:500	F1 : Help	PU/PD/+/- : Modify
Security Option	:Setup	F5 : Old Values (Shift)	F2: Color
PCI/VGA Palette Snoop	:Disabled	F6 : Load BIOS Defaults	
OS Select For DRAM > 64 MB	Non-OS2	F7 : Load Setup Defaults	

Рисунок Б.7 - Меню раздела BIOS FEATURES SETUP

11.14 Восстановление установок SETUP

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

12 ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ

12.1 Назначение электронного штурвала

12.1.1 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).

12.1.2 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: А+, А-, В+, В-;

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

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

12.2 Электронный штурвал NC110-75В

12.2.1 Характеристики штурвала NC110-75В

12.2.1.1 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	А+, А-
– смещённый	В+, В-
д) тип выходных сигналов:	прямоугольные импульсы
е) частота выходных сигналов:	5 кГц, не более
ж) длительность переднего и заднего фронтов выходного сигнала:	0,1 мкс, не более
и) уровни выходных сигналов:	
– логический «0»	0,50 В, не более
– логическая «1»	2,50 В, не менее
к) число периодов выходного сигнала	100 период/оборот
л) скорость вращения вала:	600 об./мин, не более

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

12.2.1.2 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.

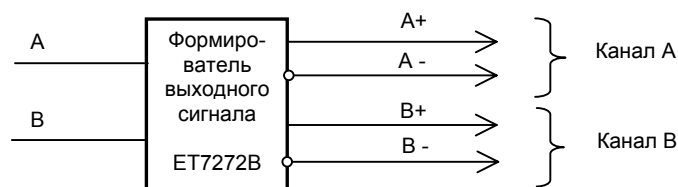


Рисунок В.1 – Выходные каналы штурвала LGF-12-003В-100

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

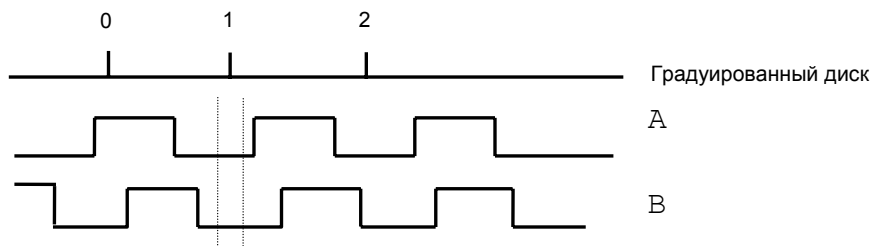


Рисунок В.2 – Временная диаграмма работы штурвала

12.2.2 Конструкция штурвала NC110-75В

12.2.2.1 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».

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

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

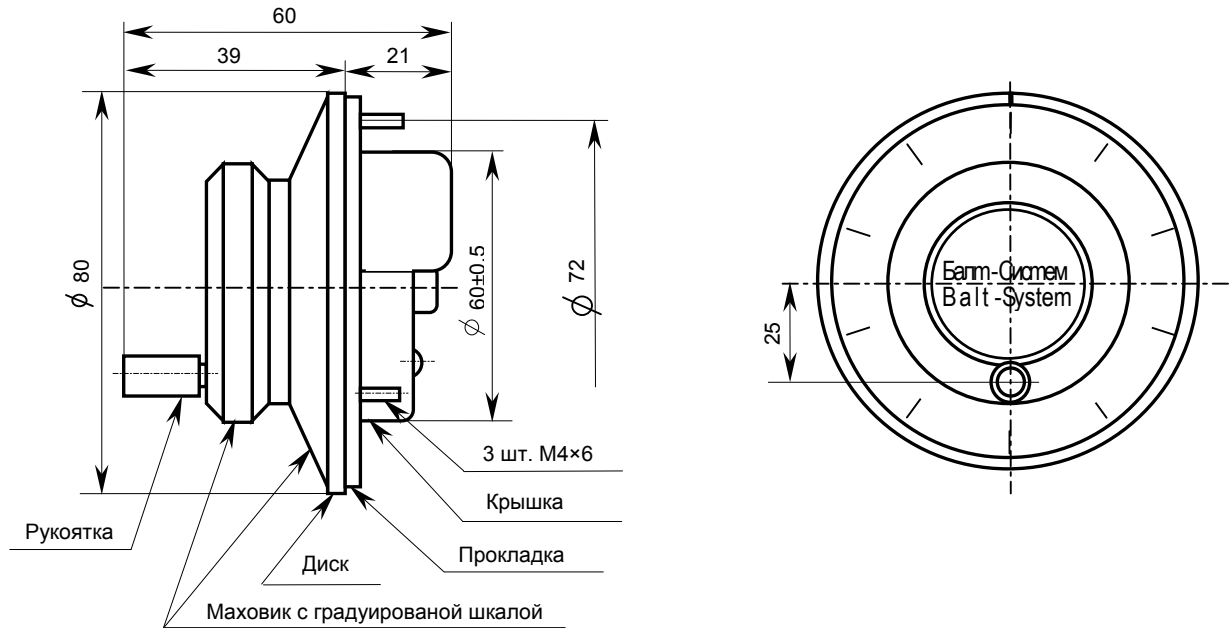


Рисунок В.3 – Габаритные размеры штурвала LGF-12-003B-100

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-

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

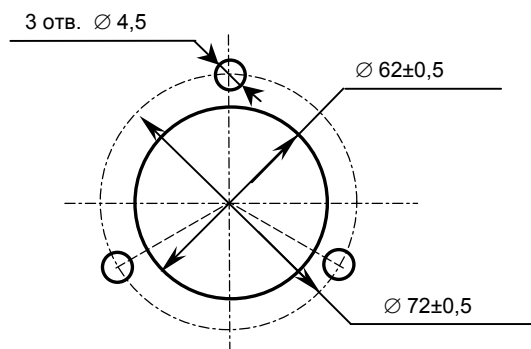


Рисунок В.4 – Установочные размеры штурвала LGF-12-003B-100

12.3 Электронный штурвал NC310-75А

12.3.1 Характеристики штурвала NC310-75А

12.3.1.1 Основные технические характеристики штурвала NC310-75А, 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

12.3.1.2 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.

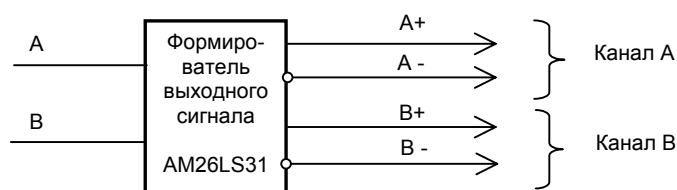


Рисунок В.5 – Выходные каналы штурвала ZBG-5-003-100

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

12.3.2 Конструкция штурвала NC310-75А

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

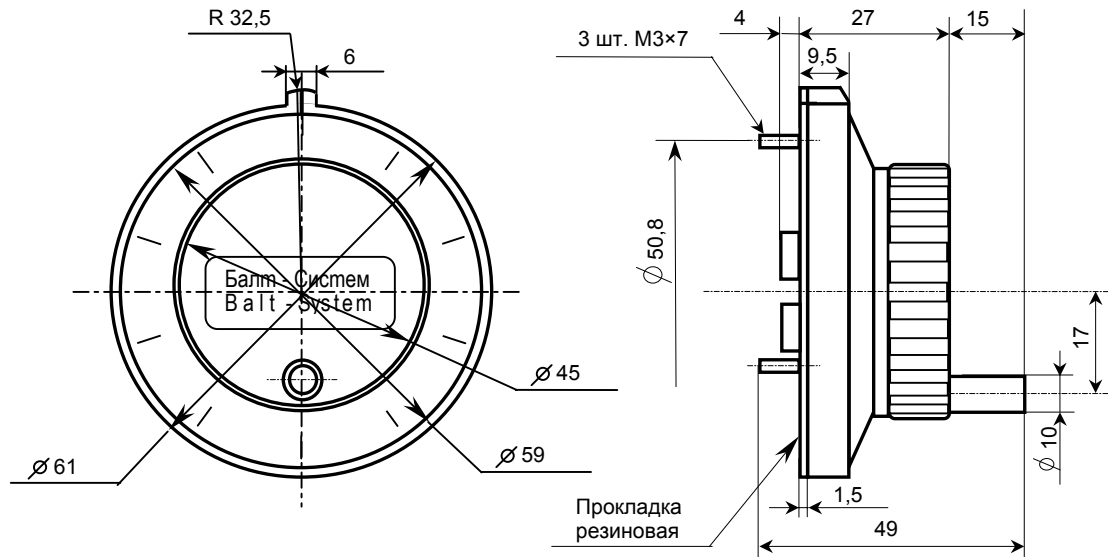


Рисунок В.6 - Габаритные размеры штурвала ZBG-5-003-100

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.

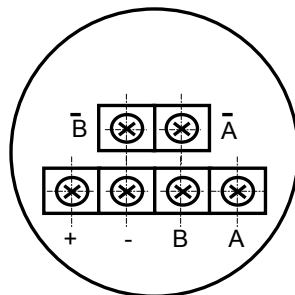


Рисунок В.7 - Расположение выходных контактов штурвала ZBG-5-003-100

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

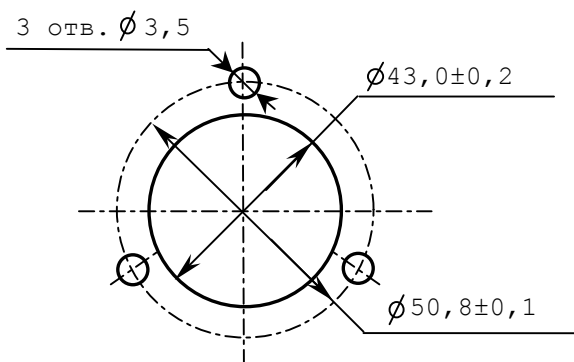


Рисунок В.8 – Установочные размеры штурвала ZBG-5-003-100

12.4 Подключение штурвала к УЧПУ

12.4.1 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.

12.4.2 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.

12.4.3 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.

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

13 ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

13.1 Назначение внешних модулей входов/выходов

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

- NC201-402 - модуль индикации входов (40);
- NC210-402 - модуль индикации входов (32);
- NC210-401 - модуль релейной коммутации выходов (24);

13.1.2 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.

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

13.1.4 Номинальное напряжение питания внешних модулей входа/выхода модулей: +24В.

ВНИМАНИЕ! ПИТАНИЕ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДА/ВЫХОДА ДОЛЖНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ОТ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ УПРАВЛЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЧЕРЕЗ КОНТАКТЫ РЕЛЕ ГОТОВНОСТИ УЧПУ SPERN.

13.2 Технические характеристики внешних модулей входов/выходов

13.2.1 Характеристики модулей входов:

- | | |
|-------------------------------------|-----------|
| а) количество индицируемых каналов: | |
| • NC201-402 | 40 |
| • NC210-402 | 32 |
| б) номинальный входной ток канала: | 20 мА/24В |

13.2.2 Характеристики модуля выходов NC210-401:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| а) количество коммутируемых каналов: | 24 |
| б) коммутируемое напряжение: | постоянное/переменное |
| в) номинальный коммутируемый ток: | 3,0А/+28В;
3,0А/~110В;
1,5А/~220В |

13.3 Модуль индикации входов (40) NC201-402

13.3.1 Внешний вид модуля NC201-402 представлен на рисунке Г.1. Высота модуля - $50+0,5$ мм (с учётом выступа ответных частей разъёма **IP1** - $67+0,5$ мм). Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

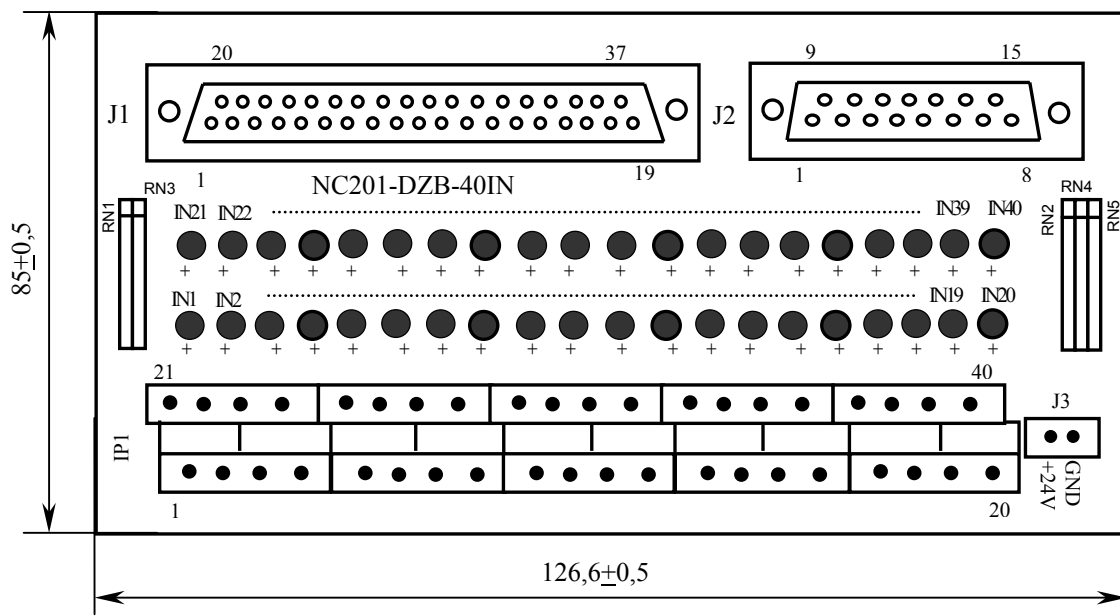


Рисунок Г.1

13.3.2 Обозначение и назначение элементов модуля NC201-402:

- **IN1-IN40:** светодиоды индикации состояния входов 1-40;
 - **IP1:** двухрядный двухуровневый составной разъём под винт на 40 контактов для подсоединения 40 входных сигналов от управляемого оборудования (10 вилок **MDSTBV 2.5/2-G-5.08**).
- В комплект поставки модуля входят ответные части разъёма **IP1**: 10 розеток **MVSTBR 2.5/4-ST-5.08** на 4 контакта под винт;
- **J1:** разъём (розетка **DPS 37-F**) для подключения кабеля связи входов УЧПУ (разъём «**32IN**») с модулем NC201-402;
 - **J2:** разъём (розетка **DPS 15-F**) для подключения кабеля связи входов УЧПУ (разъём «**16IN**») с модулем NC201-402;
 - **J3:** разъём (вилка **MSTBV 2.5/2-G-5.08**) для подключения напряжения постоянного тока от внешнего источника питания **+24В**; в комплект поставки модуля входит ответная часть разъёма **J3**: 1 розетка **MVSTBR 2.5/2-ST-5.08** на 2 контакта под винт;
 - **RN1-RN5** резисторы, ограничивающие ток в цепи светодиодов (5 резисторных сборок **A 472G**: 8 резисторов по 4,7 кОм).

Таблица Г.1

Сигнал	учпу		NC201-402		
	32IN	16IN	J1	J2	IP1
	контакт		контакт		
Vx0 (I00A00)	01	-	1	-	1
Vx1 (I00A01)	02	-	2	-	2
Vx2 (I00A02)	03	-	3	-	3
Vx3 (I00A03)	04	-	4	-	4
Vx4 (I00A04)	05	-	5	-	5
Vx5 (I00A05)	06	-	6	-	6
Vx6 (I00A06)	07	-	7	-	7
Vx7 (I00A07)	08	-	8	-	8
Vx8 (I00A08)	09	-	9	-	9
Vx9 (I00A09)	10	-	10	-	10
Vx10 (I00A10)	11	-	11	-	11
Vx11 (I00A11)	12	-	12	-	12
Vx12 (I00A12)	13	-	13	-	13
Vx13 (I00A13)	14	-	14	-	14
Vx14 (I00A14)	15	-	15	-	15
Vx15 (I00A15)	16	-	16	-	16
0B	17	-	17	-	-
0B	18	-	18	-	-
0B	19	-	19	-	-
Vx16 (I00A16)	20	-	20	-	17
Vx17 (I00A17)	21	-	21	-	18
Vx18 (I00A18)	22	-	22	-	19
Vx19 (I00A19)	23	-	23	-	20
Vx20 (I00A20)	24	-	24	-	21
Vx21 (I00A21)	25	-	25	-	22
Vx22 (I00A22)	26	-	26	-	23
Vx23 (I00A23)	27	-	27	-	24
Vx24 (I00A24)	28	-	28	-	25
Vx25 (I00A25)	29	-	29	-	26
Vx26 (I00A26)	30	-	30	-	27
Vx27 (I00A27)	31	-	31	-	28
Vx28 (I00A28)	32	-	32	-	29
Vx29 (I00A29)	33	-	33	-	30
Vx30 (I00A30)	34	-	34	-	31
Vx31 (I00A31)	35	-	35	-	32
0B	36	-	36	-	-
0B	37	-	37	-	-
Vx32 (I01A00)	-	1	-	1	33
Vx33 (I01A01)	-	2	-	2	34
Vx34 (I01A02)	-	3	-	3	35
Vx35 (I01A03)	-	4	-	4	36
Vx36 (I01A04)	-	5	-	9	37
Vx37 (I01A05)	-	6	-	10	38
Vx38 (I01A06)	-	7	-	11	39
Vx39 (I01A07)	-	8	-	12	40
Vx40 (I01A08)	-	9	-	-	-
Vx41 (I01A09)	-	10	-	-	-
Vx42 (I01A10)	-	11	-	-	-
Vx43 (I01A11)	-	12	-	-	-
Vx44 (I01A12)	-	13	-	-	-
Vx45 (I01A13)	-	14	-	-	-
Vx46 (I01A14)	-	15	-	-	-
Vx47 (I01A15)	-	16	-	-	-
0B	-	17,18,19	-	5,6	-
Не используются	-	20-35	-	7,8,15	-
0B	-	36,37	-	13,14	-

Напряжение питания должно подаваться через контакты реле SPERN

0В +24В

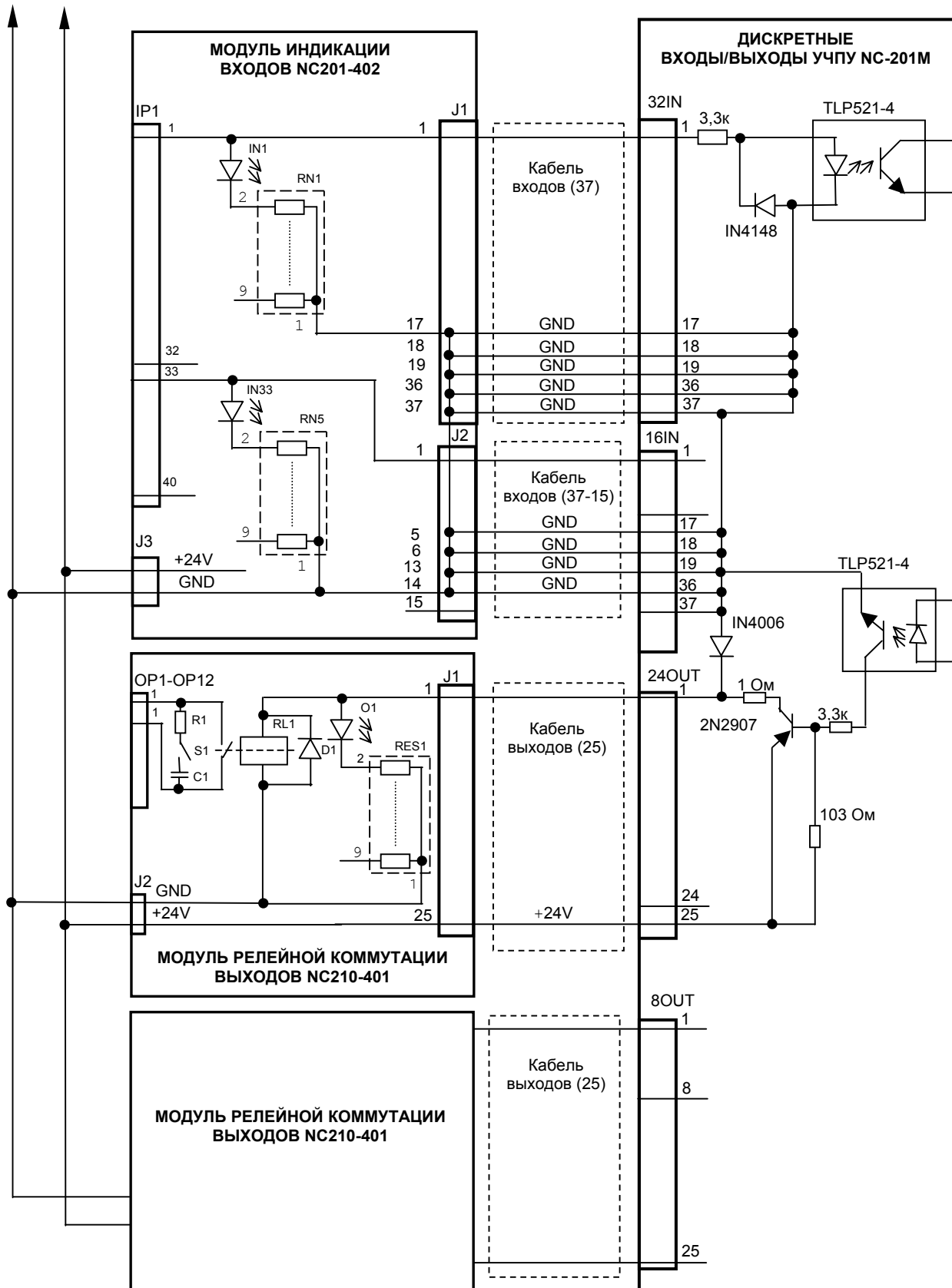


Рисунок Г.2 - Схема подключения модулей NC201-402 и NC210-401 к УЧПУ NC-201M

13.3.3 Распределение входных сигналов по контактам разъёмов модуля **NC201-402** а также по контактам разъёмов УЧПУ приведено в таблице Г.1. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабелей входов.

13.3.4 Схема подключения модуля NC201-402 к УЧПУ приведена на рисунке Г.2.

13.4 Модуль индикации входов (32) NC210-402

13.4.1 Внешний вид модуля NC210-402 представлен на рисунке Г.3. Высота модуля без ответной части разъёма **IP1** – $(49,0 \pm 0,2)$ мм, с учётом высоты ответной части разъёма **IP1** – $(66,5 \pm 0,2)$ мм. Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

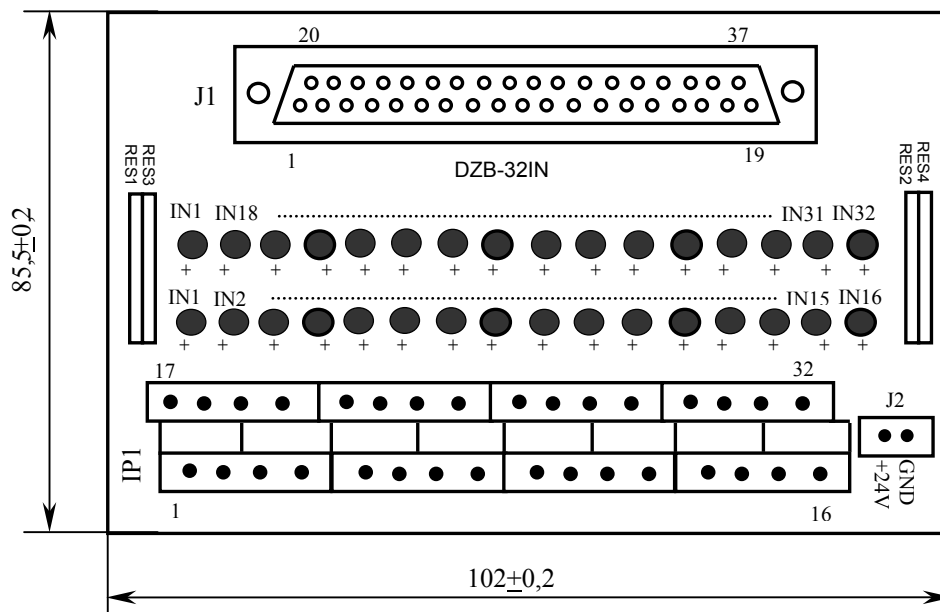


Рисунок Г.3

13.4.2 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 дискретных входов УЧПУ (разъём «**32IN**»/«**16IN**») 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 **A 472G**: 8 резисторов по 4,7 кОм);

Таблица Г.2

Сигнал	УЧПУ NC-201M		номер по по- рядку	NC210-402	
	разъём			разъём	
	32IN	16IN		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
0В	17	-		17	-
0В	18	-		18	-
0В	19	-		19	-
Vx16 (I00A16)	20	-		20	17
Vx17 (I00A17)	21	-		21	18
Vx18 (I00A18)	22	-		22	19
Vx19 (I00A19)	23	-		23	20
Vx20 (I00A20)	24	-		24	21
Vx21 (I00A21)	25	-		25	22
Vx22 (I00A22)	26	-		26	23
Vx23 (I00A23)	27	-		27	24
Vx24 (I00A24)	28	-		28	25
Vx25 (I00A25)	29	-		29	26
Vx26 (I00A26)	30	-		30	27
Vx27 (I00A27)	31	-		31	28
Vx28 (I00A28)	32	-		32	29
Vx29 (I00A29)	33	-		33	30
Vx30 (I00A30)	34	-		34	31
Vx31 (I00A31)	35	-		35	32
0В	36	-		36	-
0В	37	-		37	-
Vx32 (I01A00)	-	1	2	1	1
Vx33 (I01A01)	-	2		2	2
Vx34 (I01A02)	-	3		3	3
Vx35 (I01A03)	-	4		4	4
Vx36 (I01A04)	-	5		5	5
Vx37 (I01A05)	-	6		6	6
Vx38 (I01A06)	-	7		7	7
Vx39 (I01A07)	-	8		8	8
Vx40 (I01A08)	-	9		9	9
Vx41 (I01A09)	-	10		10	10
Vx42 (I01A10)	-	11		11	11
Vx43 (I01A11)	-	12		12	12
Vx44 (I01A12)	-	13		13	13
Vx45 (I01A13)	-	14		14	14
Vx46 (I01A14)	-	15		15	15
Vx47 (I01A15)	-	16		16	16
0В	-	17, 18, 19		17, 18, 19	-
Не используются	-	20-35	20-35	-	
0В	-	36, 37	36, 37	-	

Напряжение питания должно подаваться через контакты реле SPERN

0В +24В

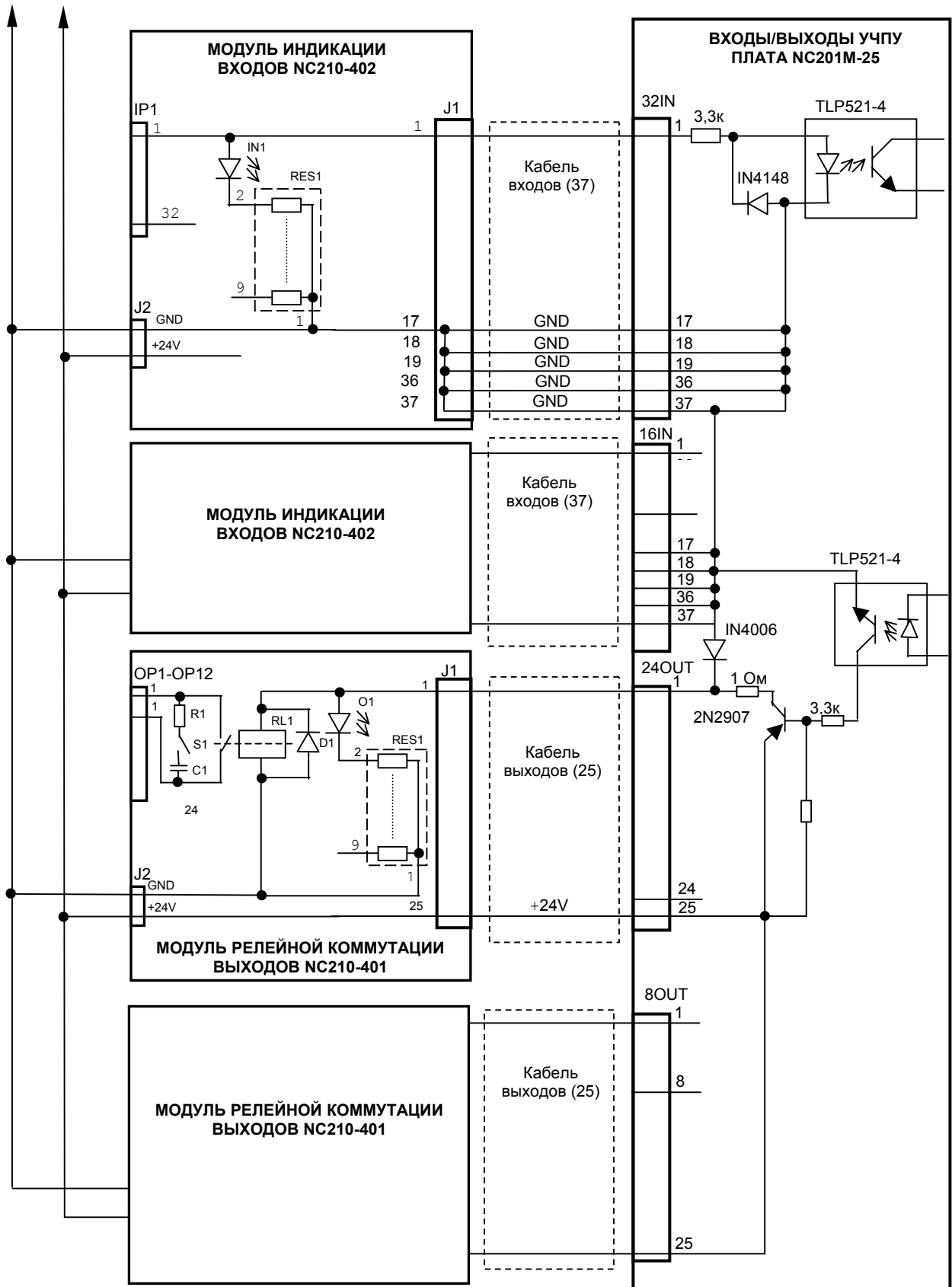


Рисунок Г.4 - Схема подключения модулей NC210-402 и NC210-401 к УЧПУ NC-201M

13.4.3 Распределение входных дискретных сигналов по контактам разъёмов модуля NC210-402, а также по контактам разъёмов УЧПУ NC-201M приведено в таблице Г.2. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабелей входов. Схема подключения модуля NC210-402 к УЧПУ приведена на рисунке Г.4.

13.5 Модуль релейной коммутации выходов (24) NC210-401

13.5.1 Внешний вид модуля NC210-401 представлен на рисунке Г.5. 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.

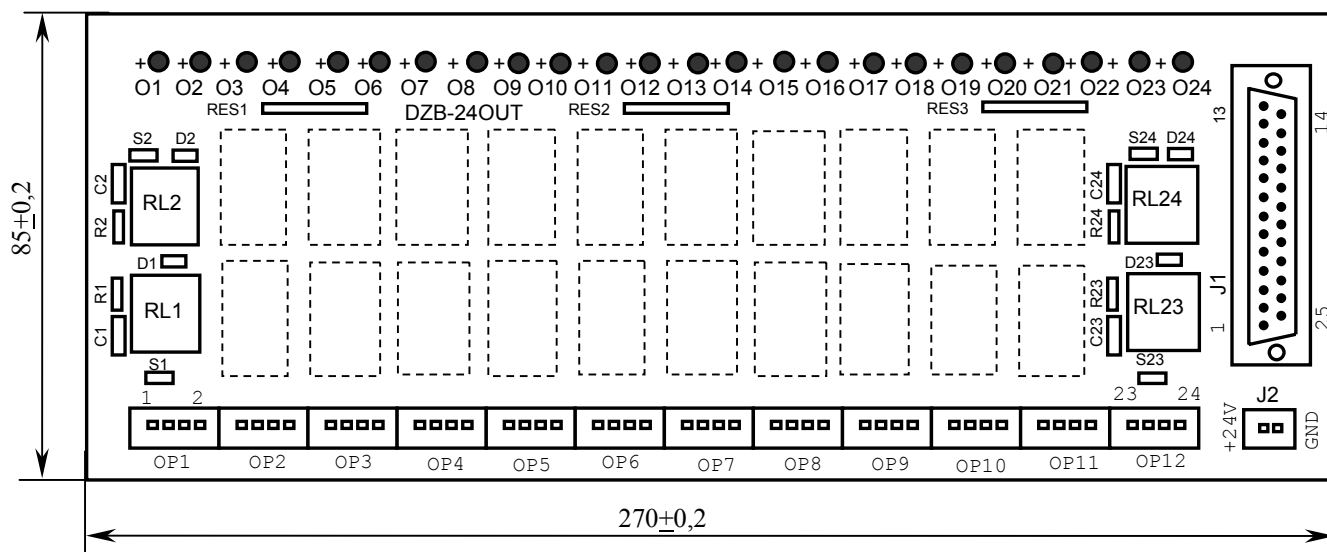


Рисунок Г.5

13.5.2 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 дискретных выходов УЧПУ (разъём «**24OUT**»/«**8OUT**») 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 **SIP8-4,7K**);
- **RL1-RL24:** реле **NT73CS10DC24** (24 шт.), коммутирующие 24 сигнала управления оборудованием; на контакты реле допускается подача напряжения: **28В/3А**; **~110В/3А** или **~220В/1,5А**;
- **S1-S24:** переключатели (24 шт.) для включения/отключения **RC**-цепочек.

13.5.3 Распределение дискретных выходных сигналов по контактам разъёмов модуля NC210-401, а также по контактам разъёмов УЧПУ приведено в таблице Г.3. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабелей выходов. Схема подключения модуля NC210-401 к УЧПУ приведена на рисунке Г.4.

Таблица Г.3

Сигнал	УЧПУ NC-201M		номер по порядку	NC210-401	
	разъём			разъём	
	24OUT	8OUT		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
Не используются	-	09-24		9-24	(9-9)-(24-24)
+24В	-	25		25	-

14 ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ

14.1 Назначение выносного станочного пульта

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

14.1.2 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.

14.1.3 Принятые обозначения:

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

14.2 Выносной станочный пульт NC110-78В

14.2.1 Электрическая схема ВСП NC110-78В

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.

На плате **A (NC-ННПС-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.

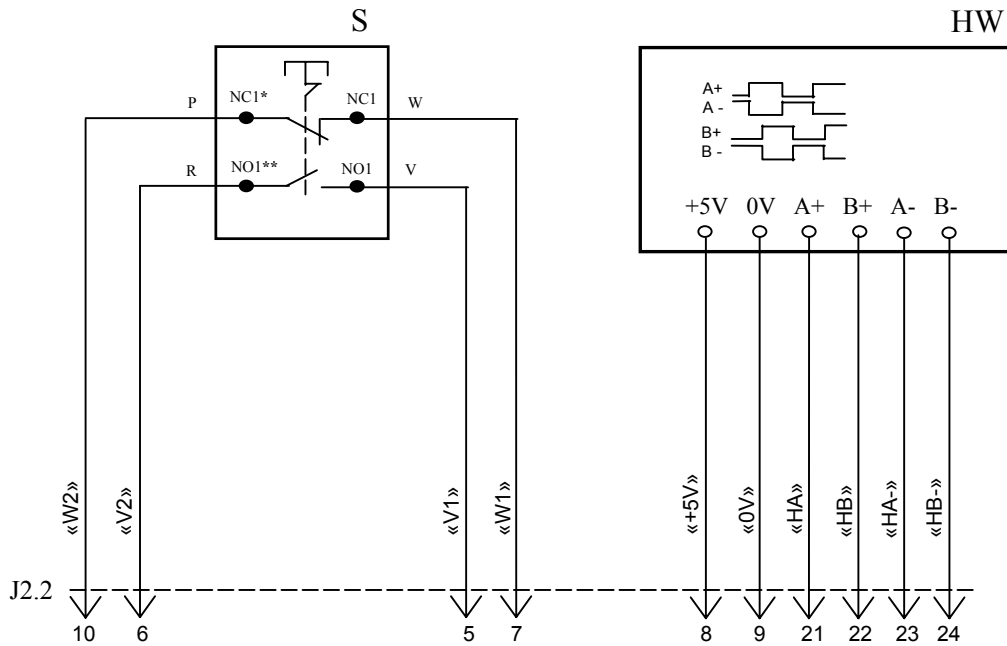
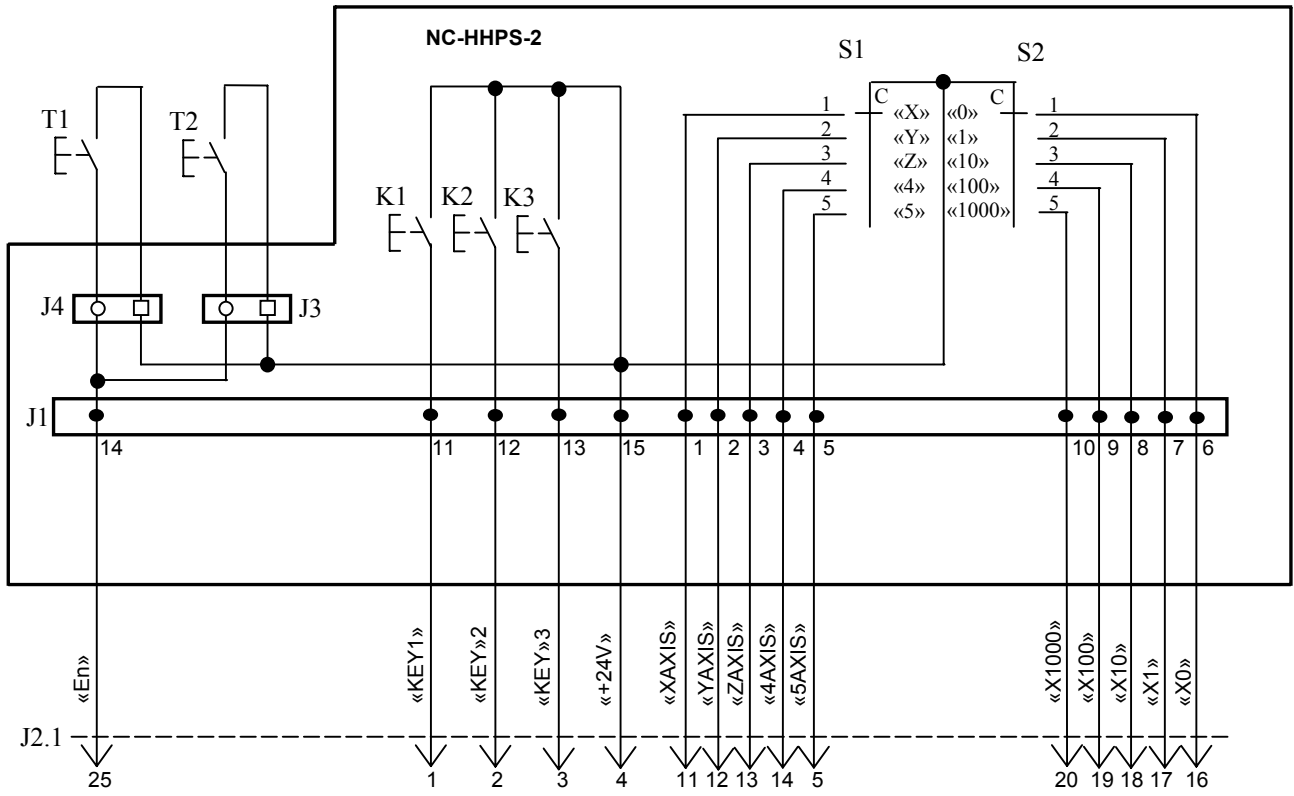
На втором конце кабеля установлен разъём **J2**, который обеспечивает связь ВСП с УЧПУ. Расположение контактов разъёма **J2** приведено на рисунке Д.3.

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

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

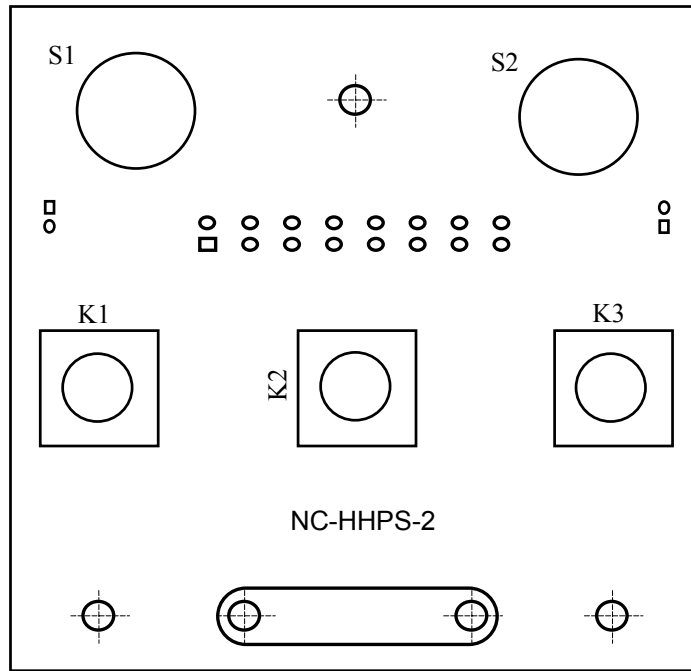
Контакт разъёма J2	Цвет провода		Контакт подключения ВСП	Сигнал		Связь с внешним объектом		
	основной	дополнительный		обозначение	назначение			
25	белый	чёрный	A:J1-14	En	кнопки T1, T2	Дискретные входы УЧПУ		
1	белый	-	A:J1-11	KEY1	клавиши K1-K3			
2	коричневый	-	A:J1-12	KEY2				
3	зелёный	-	A:J1-13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

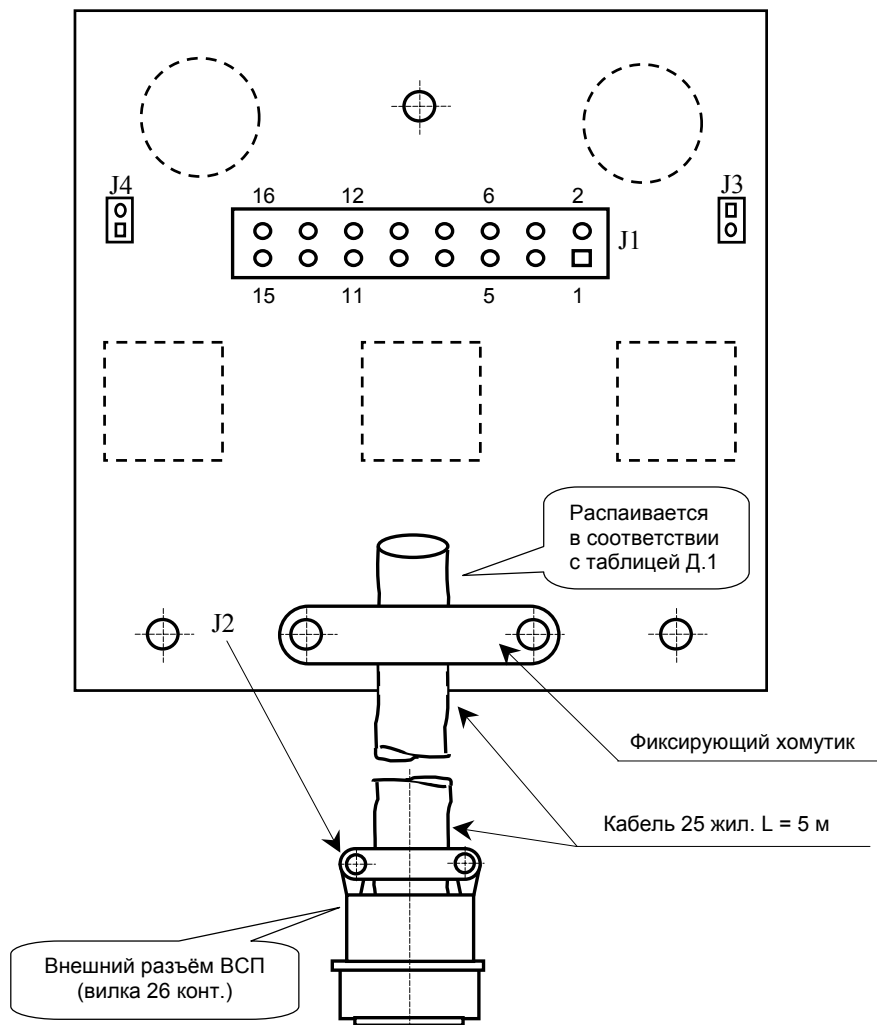


NC* - Normally Closed (H3K)
 NO** - Normally Open (HPK)

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



а) сторона элементов



б) сторона пайки

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

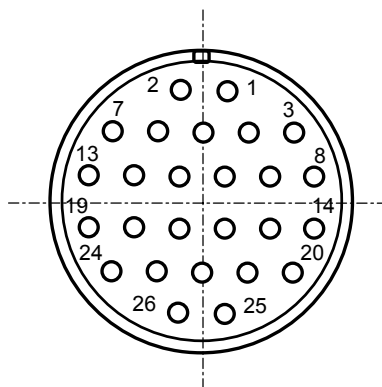


Рисунок Д.3 – Расположение контактов разъёма ВСП

14.2.2 Конструкция ВСП NC110-78В

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-HHPS-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.

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 В.

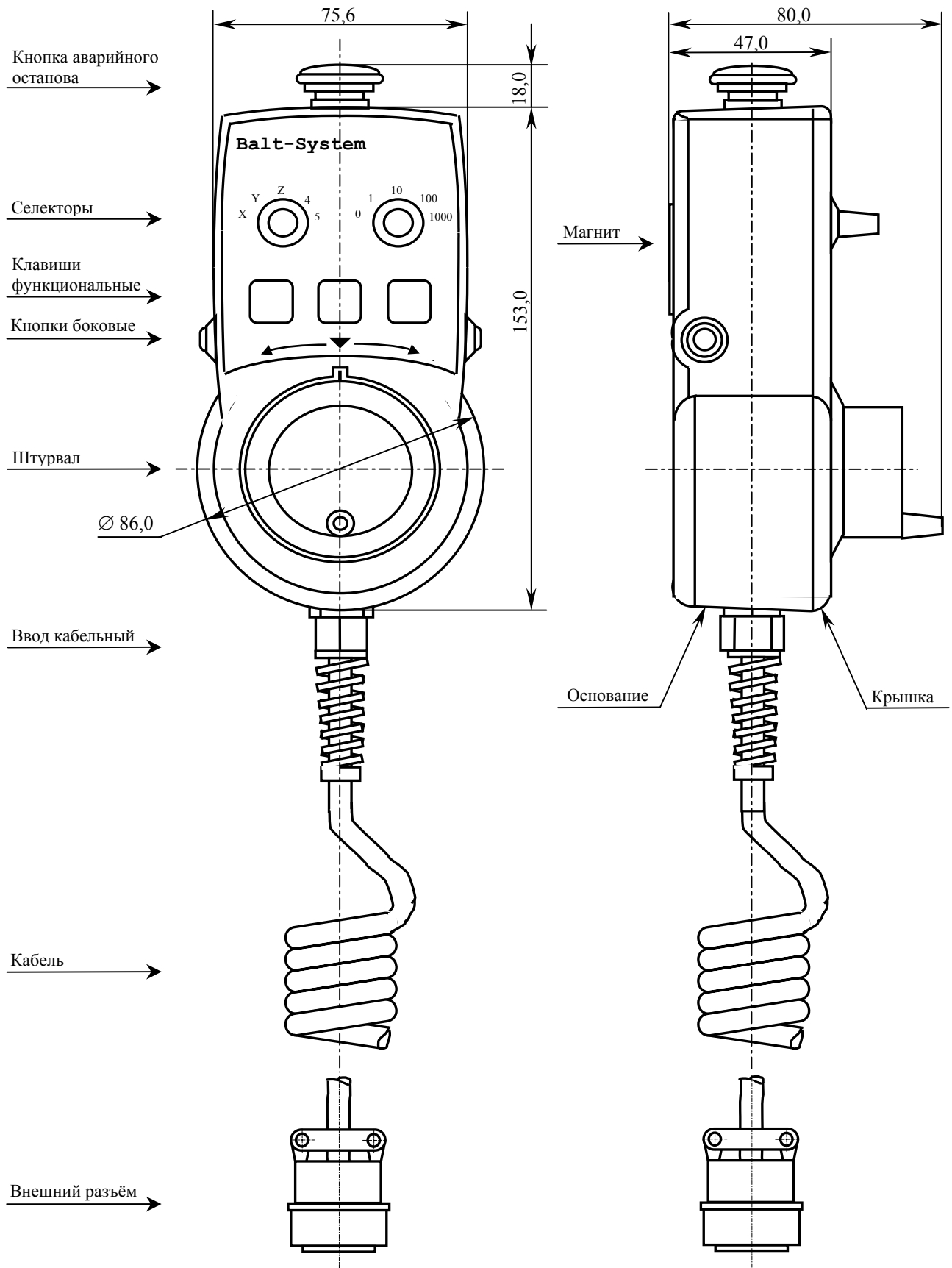


Рисунок Д.4 - Основные размеры и расположение элементов NC110-78B

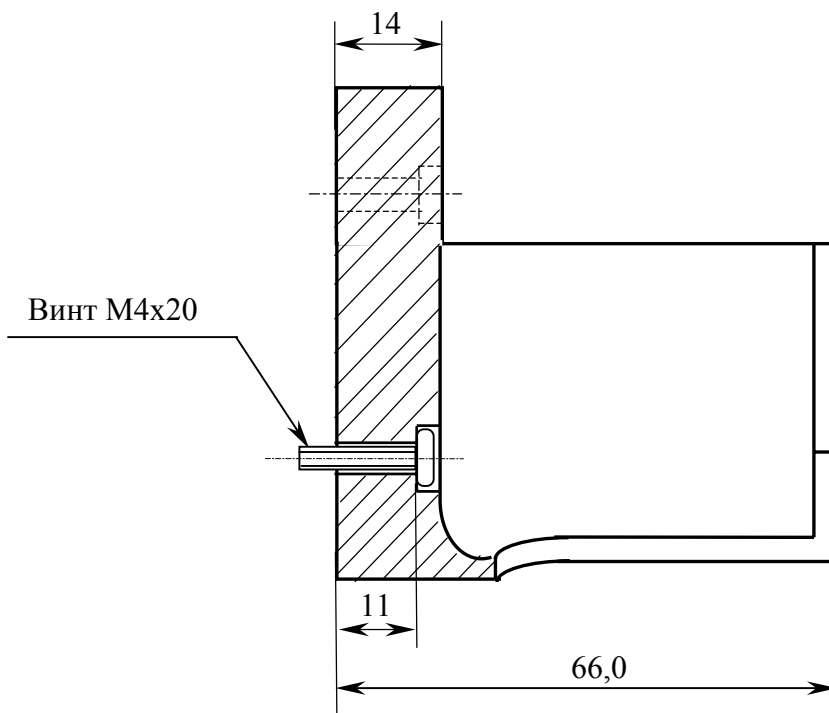
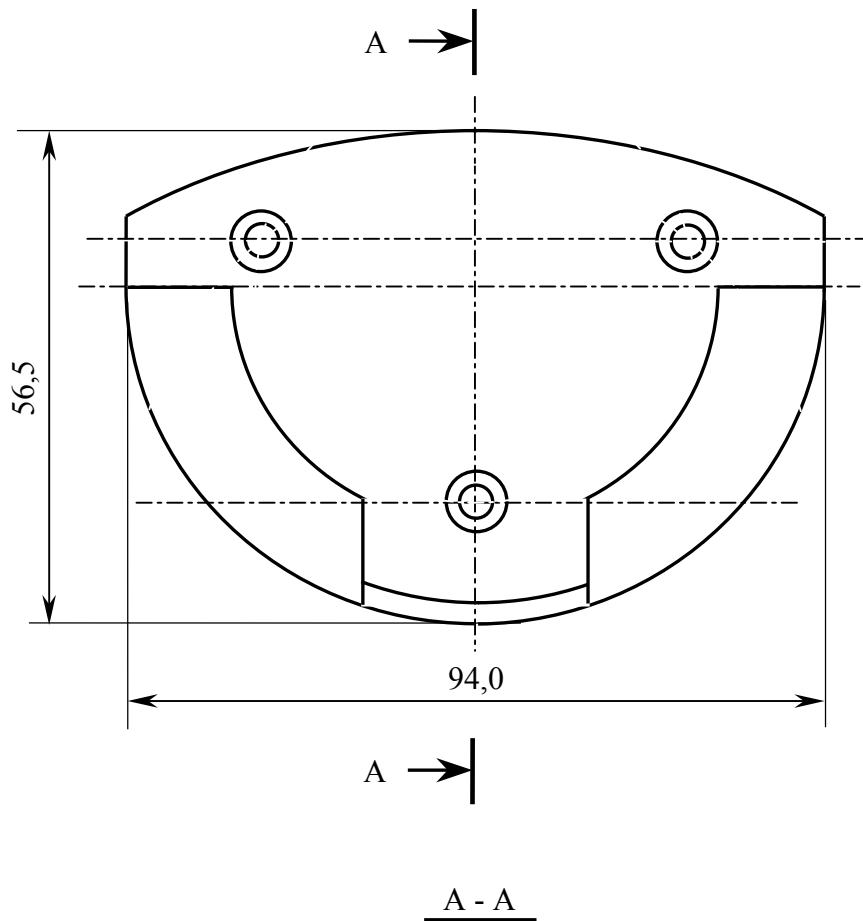


Рисунок Д.5 - Габаритные размеры подставки ВСП NC110-78В

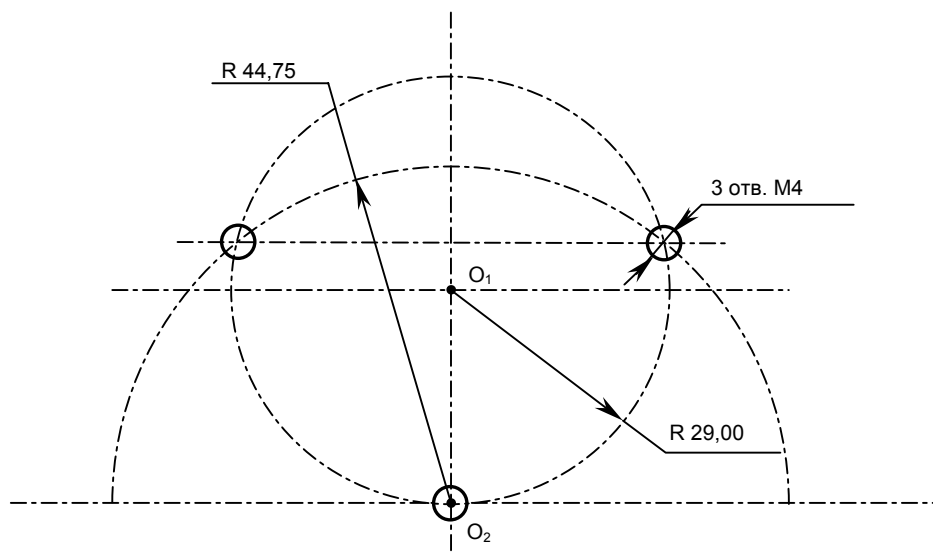


Рисунок Д.6 - Установочные размеры подставки ВСП NC110-78В

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 (30 В, 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.

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

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.

15 ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ

15.1 Схема подключения УЧПУ NC-201M к объекту управления показана на рисунке Е.1.

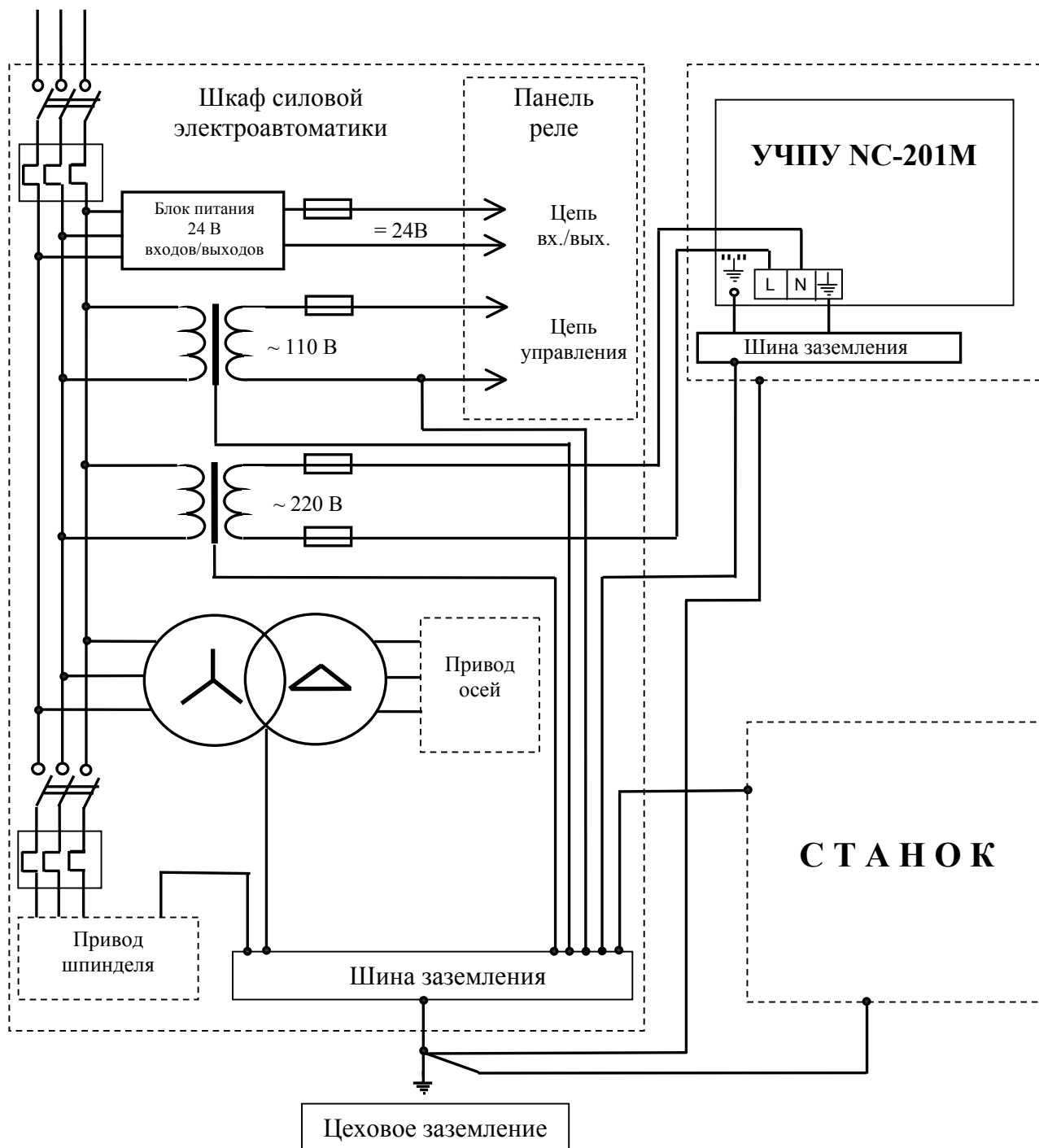


Рисунок Е.1 - Схема подключения УЧПУ NC-201M

