

Руководство по эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	7
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ	9
3	СОСТАВ УЧПУ	10
3.1	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УЧПУ	10
3.2	КОНСТРУКЦИЯ УЧПУ	15
3.3	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧПУ	15
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	22
5.1	СОСТАВ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ	22
5.2	ПЛАТА CPU NC202-21	22
5.2.1	Технические характеристики платы CPU	22
5.2.2	Состав платы CPU	22
5.3	ПЛАТА USB NC202-29	26
5.4	ПЛАТА ECDP I/O NC202-25	27
5.4.1	Состав платы ECDP I/O	27
5.4.2	Цифро-импульсный преобразователь	29
5.4.3	Канал энкодера	34
5.4.4	Цифро-аналоговый преобразователь	36
5.4.5	Канал электронного штурвала	38
5.4.6	Каналы дискретных входов/выходов	39
6	ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА	42
6.1	ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПУЛЬТА ОПЕРАТОРА	42
6.2	СОСТАВ ПУЛЬТА ОПЕРАТОРА	43
7	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	49
8	ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ	50
9	ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ УЧПУ	51
10	ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ	52
10.1	ПЛАТА CPU PI-6488 NC202-21	52
10.2	ПЛАТА ECDP I/O NC202-25	59
10.3	ПЛАТА РАЗЪЁМОВ FDD/USB/LAN NC202-26	61
10.4	ПЛАТА РАЗЪЁМОВ ECDP NC202-27	62
10.5	ПЛАТА РАЗЪЁМОВ I/O NC202-28	63
10.6	ПЛАТА USB NC202-29-1	64
11	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) BIOS	66
11.1	КОНФИГУРАЦИЯ BIOS	66
11.2	КЛАВИШИ УПРАВЛЕНИЯ В СРЕДЕ SETUP	67
11.3	РАЗДЕЛ STANDARD CMOS SETUP	67
11.4	РАЗДЕЛ BIOS FEATURES SETUP	69
11.5	РАЗДЕЛ CHIPSET FEATURES SETUP	70
11.6	РАЗДЕЛ INTEGRATED PERIPHERALS	71
11.7	РАЗДЕЛЫ PASSWORD SETTING	72
11.8	РАЗДЕЛ POWER MANAGEMENT SETUP	72
11.9	РАЗДЕЛ PCI/PNP CONFIGURATION SETUP	72
11.10	РАЗДЕЛЫ LOAD BIOS DEFAULTS, LOAD SETUP DEFAULTS	72
11.11	РАЗДЕЛ IDE HDD AUTO DETECTION	72
11.12	РАЗДЕЛ HDD LOW LEVEL FORMAT	73
11.13	РАЗДЕЛЫ SAVE & EXIT SETUP и EXIT WITHOUT SAVING	73
11.14	ВОССТАНОВЛЕНИЕ УСТАНОВОК SETUP	74
12	ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ	75

12.1	НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ШТУРВАЛА	75
12.2	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC110-75B.....	75
12.2.1	<i>Характеристики штурвала NC110-75B</i>	75
12.2.2	<i>Конструкция штурвала NC110-75B</i>	76
12.3	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC310-75A.....	78
12.3.1	<i>Характеристики штурвала NC310-75A</i>	78
12.3.2	<i>Конструкция штурвала NC310-75A</i>	78
12.4	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШТУРВАЛА К УЧПУ	80
13	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	81
13.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	81
13.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	81
13.3	МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ ВХОДОВ (40) NC201-402	82
13.4	МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ ВХОДОВ (32) NC210-402	85
13.5	МОДУЛЬ ВЫХОДОВ С РЕЛЕЙНОЙ КОММУТАЦИЕЙ И ИНДИКАЦИЕЙ (24) NC210-401	88
14	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ	90
14.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА	90
14.2	ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-78B	90
14.2.1	<i>Электрическая схема ВСП NC110-78B</i>	90
14.2.2	<i>Конструкция ВСП NC110-78B</i>	94
15	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ	98

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ NC202 В3.3.2) содержит сведения о конструкции, составе и технических характеристиках устройства числового программного управления NC-202 (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:

- ВП блок питания;
- БУ блок управления;
- Вх./вых. входы/выходы;
- ДОС датчик обратной связи;
- ЗУ запоминающее устройство;
- НЗК нормально-замкнутый контакт;
- НРК нормально-разомкнутый контакт;
- ОЗУ оперативное запоминающее устройство;
- ПК персональный компьютер;
- ПЛ программа логики объекта управления;
- ПО пульт оператора;
- Про программное обеспечение;
- СП станочный пульт;
- УП управляющая программа;
- УЧПУ устройство числового программного управления;
- ЦАП цифровой аналоговый преобразователь;
- ЦИП цифровой импульсный преобразователь;
- ШД шаговый двигатель;

- 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;
- LAN локальная сеть;
- LCD жидкокристаллический (ЖК) 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-202 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-202 ТУ 4061-008-47985865-2005»,

где:

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

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

а) режим работы:

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

б) режим хранения:

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

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°C превышать температуру окружающего воздуха, подаваемого для его охлаждения, при этом температура внутри УЧПУ не должна быть выше 60°C.

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

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

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

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

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

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

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

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ

2.1	Число управляемых координат	- 4 (со шпинделем)
2.2	Число каналов ЦИП	- 3
2.3	Число каналов фотозлектрического датчика перемещений (энкодера)	- 3
2.4	Число каналов ЦАП (14 разрядов)	- 1
2.5	Число каналов электронного штурвала	- 1
2.6	Число дискретных каналов вх./вых.	- 40/24
2.7	Ёмкость памяти:	
	- ОЗУ	- SDRAM: 16/32 МБ
	- ЗУ	- Flash Disk: DOM: 32/64/128 МБ
2.8	Дисплей:	
	- цветной, ЖК, с плоским экраном	- TFT 10.4"
	- разрешающая способность	- 640x480
	- видеопамять	- SDRAM: 1/2 МБ
	- интерфейс	- LCD
2.9	Клавиатура:	
	- число клавиш	- 80 клавиш
	- интерфейс	- ЕХКВ
2.10	Интерфейсы внешних устройств ввода/вывода:	
	- интерфейс FDD	- 1 канал на 2 FDD: 3,5" (1,44МБ)
	- последовательный интерфейс	- COM2: RS232/RS485
	- интерфейс LAN	- Ethernet: 10/100 Мбит/с
	- интерфейс USB	- 1,6 Мбит/с
2.11	Номинальное напряжение питания	- ~220 В, 50 Гц
2.12	Потребляемая мощность (без периферии)	- 60 ВА, не более
2.13	Потребляемый ток (без периферии)	- 250 мА, не более
2.14	Степень защиты оболочкой:	
	- лицевая панель	- IP54
	- корпус	- IP20
2.15	Габаритные размеры	- 432x322x107 мм
2.16	Масса	- 9,5 кг, не более
2.17	Характеристики Про приведены в документе «Руководство программиста МС/ТС»	

3 СОСТАВ УЧПУ

3.1 Структурная схема УЧПУ

3.1.1 УЧПУ является программно управляемым устройством, имеет аппаратную и программную части. Структурная схема УЧПУ представлена на рисунке 3.1. Структура УЧПУ включает БУ, ПО и БП. Связь между структурными частями УЧПУ и сборочными единицами, а также краткая характеристика сборочных единиц представлена в таблице 3.1.

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

- шаговыми двигателями с импульсным входом без обратной связи или цифровыми сервоприводами с импульсным входом и обратной связью;
- преобразователями перемещений фотоэлектрического типа (энкодерами) в качестве ДОС (напряжение питания +5В, выходной сигнал - прямоугольные импульсы TTL);
- следящим электроприводом с аналоговым входным напряжением ± 10 В для управления шпинделем;
- электронным штурвалом фотоэлектрического типа (напряжение питания +5В, выходной сигнал - прямоугольные импульсы TTL).

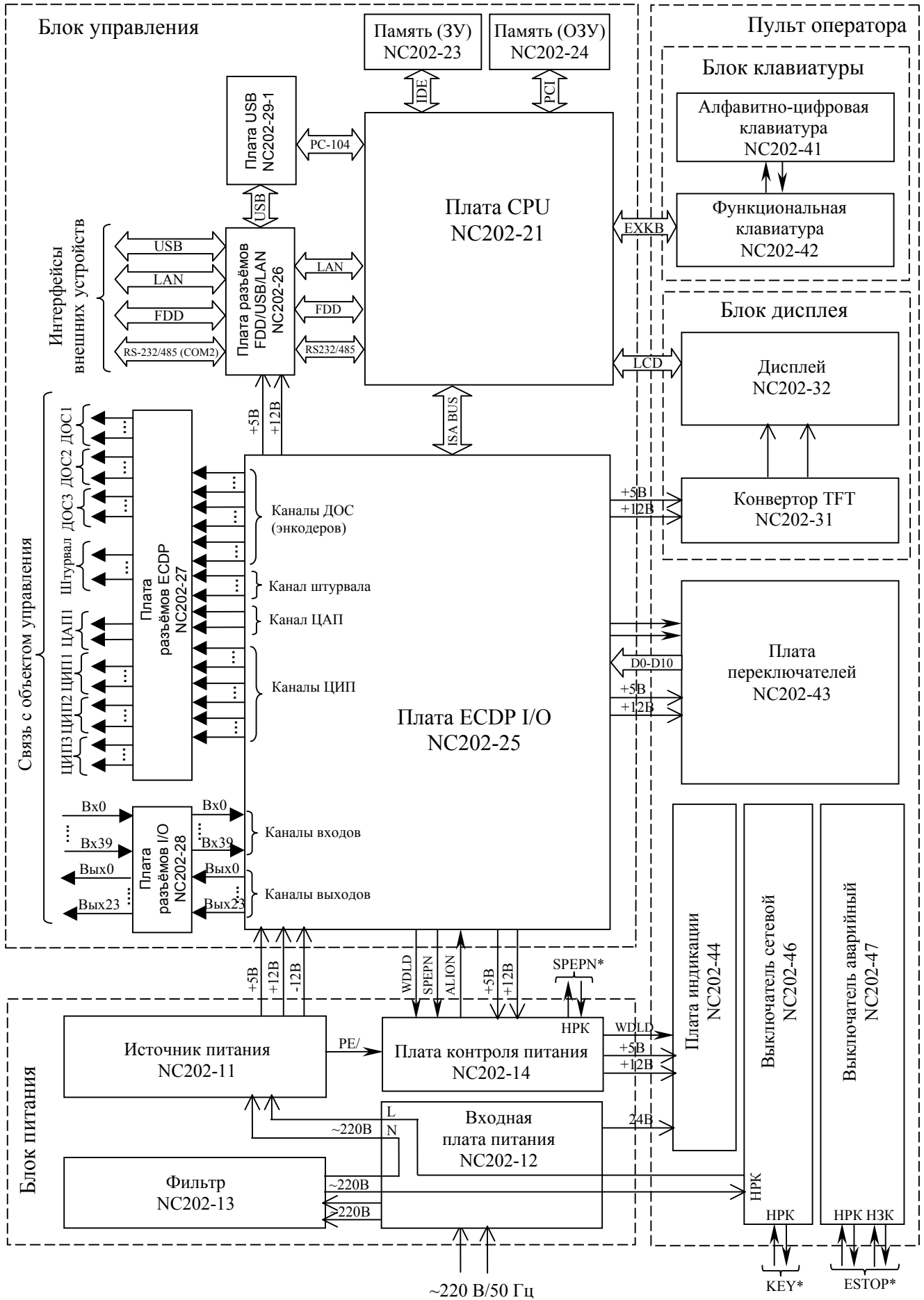
По каналам входа/выхода плата **ECDP I/O** обеспечивает двустороннюю связь (опрос/управляющее воздействие) между УЧПУ и электрооборудованием управляемого объекта. Обмен информацией происходит под управлением ПрО.

Управление дополнительными устройствами ввода/вывода производится платой **CPU** через интерфейсы внешних устройств: **RS-232/485 (COM2)**, **FDD**, **LAN**. Управление каналом **USB** производится контроллером канала платы **USB**.

3.1.3 ПО обеспечивает выполнение всех функций управления и контроля в системе «ОПЕРАТОР-УЧПУ-ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ». Структура ПО включает блок дисплея, блок клавиатуры, плату переключателей, плату индикации, сетевой и аварийный выключатель. Управление дисплеем производится **CPU** через интерфейс **LCD** по внутреннему кабелю. Управление клавиатурой осуществляется **CPU** по внутреннему кабелю через интерфейс клавиатуры **ЕХКВ**. Управление платой переключателей производится контроллером периферии.

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

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

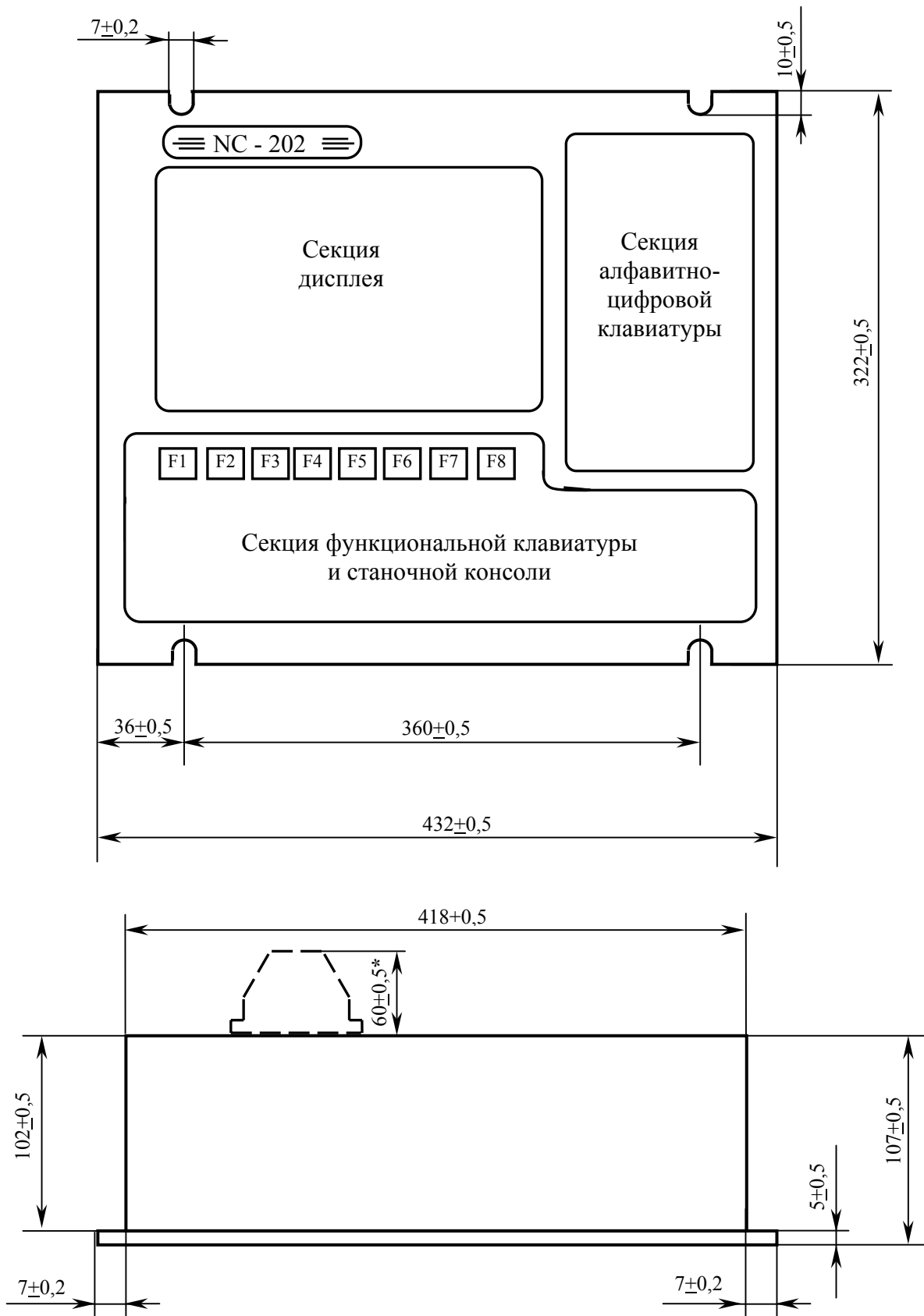


Сигналы, отмеченные (*), выводятся на разъемы через плату разъемов I/O NC202-28.

Рисунок 3.1 - Структурная схема УЧПУ NC-202

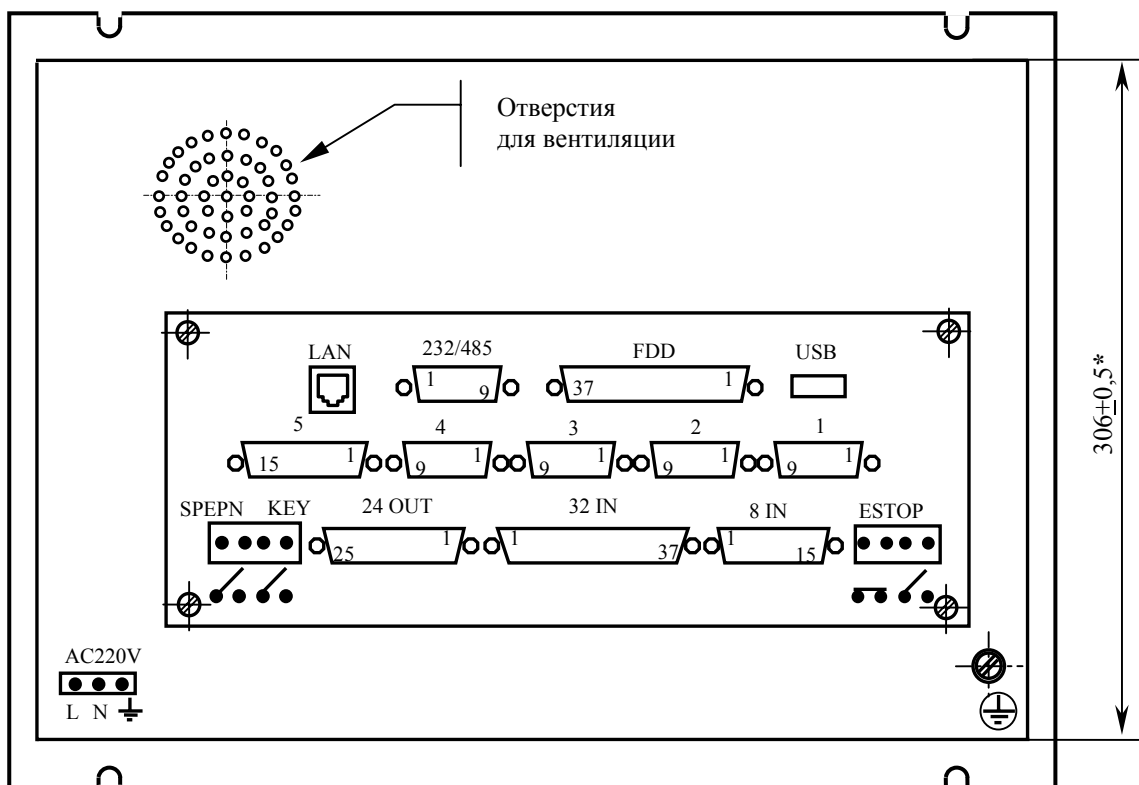
Таблица 3.1 – Состав УЧПУ

Структурная часть учпу	Сборочные единицы		
	наименование	обозначение	краткая характеристика
Блок питания (БП)	Источник питания	NC202-11	Выходное напряжение: +5В, 8А (регулируемое $\pm 0,25$ В); +12В, 3А (нерегулируемое); -12В, 1А (нерегулируемое).
	Входная плата питания	NC202-12	Сетевой разъём «AC220V»; входное напряжение ~ 220 В/50Гц, предохранитель – 3А.
	Фильтр	NC202-13	~ 250 В/3А, 50/60 Гц
	Плата контроля питания	NC202-14	Контроль питания УЧПУ. Реле готовности УЧПУ SPEPN (НРК).
Блок управления (БУ)	Плата CPU (PI-6488VN)	NC202-21	CPU: AMD 5x86-133; шины: ISA BUS 16bit, PC-104; интерфейсы: ЕХКВ, LCD, FDD, RS-232/485, Ethernet.
	Память (ЗУ)	NC202-23	SDRAM: 16/32 МБ.
	Память (ОЗУ)	NC202-24	Flash Disk: DOM 32/64/128 МБ.
	Плата разъёмов FDD/USB/LAN	NC202-26	Разъёмы: «232/485», «FDD», «USB», «LAN».
	Плата ECDP I/O	NC202-25	Контроллер периферии. Канал энкодера – 3; канал ЦИП – 3; канал ЦАП 14 разр. – 1; канал штурвала – 1; канал дискретных входов 12мА/24В – 40; канал дискретных выходов 50мА/24В – 24.
	Плата разъёмов ECDP	NC202-27	Разъёмы ECDP: энкодеры – «1»-«3», штурвал – «4», ЦИП и ЦАП – «5».
	Плата разъёмов I/O	NC202-28	Разъёмы I/O: «32IN», «8IN», «24OUT»; «SPEPN KEY», «ESTOP».
	Плата USB	NC202-29-1	Контроллер канала USB
Пульт оператора (ПО)	Блок дисплея	-	Преобразователь напряжение +12В/550В (среднеквадратическое значение) для катодных ламп дисплея.
	Конвертор TFT	NC202-31	
	Дисплей	NC202-32	Цветной, жидкокристаллический с плоским экраном – TFT 10.4", 640x480.
	Блок клавиатуры	-	Клавиатура кнопочная герметизированная с тактильным эффектом на 80 кнопок. 36 алфавитно-цифровых и 29 специальных кнопок. Контроллер клавиатуры.
	Плата алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК)	NC202-41	
	Плата функциональной клавиатуры (ФК)	NC202-42	13 функциональных клавиш и 2 специальные клавиши.
	Плата переключателей	NC202-43	Переключатели: «F», «S», «MDI,..., RESET»; кнопки «1» (ПУСК) и «0» (СТОП).
	Плата индикации	NC202-44	Индикаторы: сетевое питание «AC», питание УЧПУ «DC», останов по ошибке «ER».
	Выключатель сетевой	NC202-46	Выключатель сетевого питания УЧПУ (замок с ключом): ~ 240 В/3А (две пары НРК). Используется в комплекте с сетевым выключателем.
Ключ	NC202-461		
Выключатель аварийный	NC202-47	Кнопка-грибок красного цвета: ~ 240 В/3А (НРК, НЗК).	
-	Вентилятор	NC202-5	Питание +12В
Корпус	Кожух	NC202-6	Габаритные размеры: 432x322x107 мм Обеспечивает герметизацию клавиатуры ПО.
	Панель лицевая	NC202-7	
	Плѐнка клавиатуры	NC202-71	



* $60 \pm 0,5$ - размер наибольшего разъёма указан без учета изгиба кабеля.

Рисунок 3.2 - Основные размеры УЧПУ



Размер (306±0,5)* - учитывает высоту головок винтов

Рисунок 3.3 - Вид на заднюю панель УЧПУ NC-202

Таблица 3.2 - Внешние разъемы УЧПУ

Обозначение и тип разъема	Количество контактов	Количество разъемов	Назначение
232/485 вилка DPSR 9-M	9	1	Канал RS-232/485 (COM2)
FDD розетка DPSR 37-F	37	1	Связь с FDD
LAN розетка RJ-45	8	1	Локальная сеть
USB розетка USBA-4G	4	1	Канал USB (работа в режиме MS DOS)
1, 2, 3 розетка DPSR 9-F	9	3	Связь с энкодерами
4 розетка DPSR 9-F	9	1	Связь со штурвалом
5 розетка DPSRH 26-F	26	1	Выходы ЦИП и ЦАП
32 IN вилка DPSR 37-M	37	1	Дискретные входы
8 IN вилка DPSR 15-M	15	1	Дискретные входы
24 OUT розетка DPSR 25-F	25	1	Дискретные выходы
AC220V Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/3-GF-5.08	3	1	Сетевое питание
SPEPN KEY Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/4-G-5.08	4	1	НРК реле готовности УЧПУ и НРК сетевого выключателя
ESTOP Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/4-G-5.08	4	1	НРК и НЗК аварийного выключателя

3.2 Конструкция УЧПУ

3.2.1 Конструктивно УЧПУ представляет собой моноблок встраиваемого исполнения, в котором соединены вместе ПО, БУ и БП. Корпус УЧПУ состоит из лицевой панели и кожуха. По периметру лицевой панели УЧПУ предусмотрены пазы для крепления моноблока в шкаф или в оборудование объекта управления. Основные габаритные и установочные размеры УЧПУ указаны на рисунке 3.2.

Вид задней панели УЧПУ представлен на рисунке 3.3. Обозначение, характеристики и назначение внешних разъёмов УЧПУ приведены в таблице 3.2.

3.2.2 ПО включает блок дисплея, блок клавиатуры, плату индикации, сетевой и аварийный выключатели, которые устанавливаются на внутреннюю поверхность лицевой панели. Через отверстия в лицевой панели элементы управления ПО выводятся на её внешнюю поверхность. Таким образом, внешняя поверхность лицевой панели УЧПУ представляет собой ПО. Элементы ПО на лицевой панели УЧПУ располагаются в трёх секциях:

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

3.2.3 Металлический экран, установленный позади дисплея, крепится к внутренней стороне лицевой панели. Экран является основанием, на которое крепятся составные части БУ. Состав БУ приведён в таблице 3.1. Высоту установки экрана и плат БУ задают столбики, на которые они крепятся. Плата **CPU** NC202-21 соединяется с платой NC202-25 через плату шины **ISA BUS**. БУ имеет панель выходных разъёмов, на которую через промежуточные платы выведены разъёмы УЧПУ для связи с управляемым оборудованием и с внешними устройствами ввода/вывода.

Электрические связи между составными частями УЧПУ обеспечиваются внутренними кабелями.

3.2.4 БП устанавливается в отдельный металлический отсек, который крепится на внутреннюю сторону лицевой панели винтами. Металлические стенки отсека выполняют функцию защитного экрана.

3.2.5 Съёмный кожух закрывает всю конструкцию с боков и сзади. Крепление кожуха к внутренней стороне лицевой панели производится винтами. Кожух имеет прорезь для панели выходных разъёмов. Внутри кожуха на уровне БУ установлен вентилятор. На внешней стороне кожуха внизу 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 либо в документе «Руководство программиста ТС» для токарного варианта оборудования, либо в документе «Руководство программиста МС» для фрезерного варианта. Вариант документа «Руководство программиста» подлежит согласованию с изготовителем при оформлении заказа.

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

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

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

Назначение программного интерфейса **PLC**:

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

БАЗОВОЕ ПрО ↔ ПЛ ↔ УПРАВЛЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

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

ПЛ разрабатывается с помощью языка **PLC**. Описание интерфейса **PLC**, его язык, методы составления, отладки, компилирования и активизации ПЛ приведены в документе «Программирование интерфейса PLC». Создание ПЛ не входит в обязанность разработчика УЧПУ. Пользователю УЧПУ предоставляется возможность самостоятельно разрабатывать ПЛ в соответствии с указанным документом.

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

Базовое программное обеспечение УЧПУ до версии **3.60.P** имеет 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 применить трёхмерную графику при выводе изображений на экран дисплея.

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

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

3.3.5 В состав ПрО УЧПУ входят два редактора: основной редактор и редактор визуального программирования. Правила эксплуатации ПрО УЧПУ изложены в документе «Руководство оператора». Документ

состоит из двух частей, каждая часть печатается отдельной книгой. В первой части документа изложены правила работы с основным редактором ПрО УЧПУ, а во второй части документа приведены правила работы с редактором визуального программирования, который используется для создания и редактирования УП УЧПУ.

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

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 – Комплект поставляемых монтажных деталей

Наименование	Кол.	Назначение
Розетка DB 9-F, корпус H9	1	Кабель RS-232/485
Вилка DB 9-M, корпус H9	1	Кабель штурвала
Вилка DB 9-M, корпус H9	3	Кабель ДОС
Розетка DB 15-F, корпус H15	1	Кабель входов
Вилка DB 25-M, корпус H25	1	Кабель выходов
Розетка DB 37-F, корпус H37	1	Кабель входов
Вилка DBH 26-M, корпус H15	1	Кабель ЦИП и ЦАП
Розетка MSTB 2.5/3-STF-5.08	1	Кабель к разъёму «AC220V»
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «ESTOP»
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «SPEPN KEY»

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

В обязательный комплект поставки входят готовые кабели:

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

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

Таблица 3.4 – Дополнительное оборудование, поставляемое по заказу

Обозначение модуля	Наименование модуля	Количество
	<u>Внешние модули входов/выходов</u>	
NC201-402	Модуль индикации входов (40): входные каналы - 40	1
NC210-401	Модуль выходов с релейной коммутацией и индикацией (24): выходные каналы - 24	1
NC210-402	Модуль индикации входов (32): входные каналы - 32	1/2
	<u>Дополнительное оборудование</u>	
NC110-75В	Электронный штурвал LGF-12-003В-100	1/2
NC310-75А	Электронный штурвал ZBG-05-003-100	1/2
NC110-78В	Выносной станочный пульт	1

4 БЛОК ПИТАНИЯ

4.1 Технические характеристики блока питания

4.1.1 Входные характеристики:

- диапазон входного напряжения: $\sim(187-242)$ В
- частота входного напряжения: 49-51 Гц

4.1.2 Выходные характеристики:

- выходное напряжение:

регулируемое	+5,00+0,25 В; 8А
не регулируемое	+12,00 В; 3А
не регулируемое	-12,00 В; 1А
- выходная мощность: 130 Вт, не более

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 NC202-11 **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 в плате NC202-14. Исправность вторичного питания индицируется светодиодом **«DC»**, который установлен в плате индикации NC202-44 ПО.

Напряжение с источника питания NC202-11 по кабелю поступает в БУ на плату NC202-25 (**J6**), откуда через переходные разъёмы по кабелям распределяется по всем составным частям УЧПУ. В плату **CPU** питание поступает через плату шины NC-110 ISABUS, которая является составной частью платы **ECDP I/O**. Для питания вентилятора подаётся напряжение +12В. Для блока дисплея и платы переключателей используется напряжение +5В, +12В; для блока клавиатуры и платы индикации +5В.

Кроме этого, напряжение используется для питания внешнего оборудования, подключаемого к УЧПУ. Напряжение +5В, +12В поступает на разъём УЧПУ **«FDD»** для питания **FDD**. Через разъёмы УЧПУ **«1»-«3»** питание +5В подаётся на энкодеры, через разъём **«4»** - на штурвал, через разъём **«USB»** - на внешнее устройство ввода/вывода, подключаемое к каналу **USB**.

4.2.3 На входной плате питания NC202-12 установлен разъём сетевого питания УЧПУ (**J1**), который имеет маркировку **«220VAC»** на задней стенке УЧПУ.

Первичная цепь УЧПУ защищена от токов перегрузки и короткого замыкания предохранителем **F1** на 3А в цепи фазного провода **«L»**.

В первичную цепь включён сетевой фильтр NC202-13. К контактным площадкам **«L»**, **«N»** и **«G»** разъёма **J2** подключают вход сетевого фильтра NC202-13, выход фильтра подключают к разъёму **J3**.

Цепь фазного провода **«L»** первичной цепи имеет выключатель сетевого питания NC202-46, одна пара НРК которого подключена к цепи через разъём **J4**. Выключатель сетевого питания установлен в ПО.

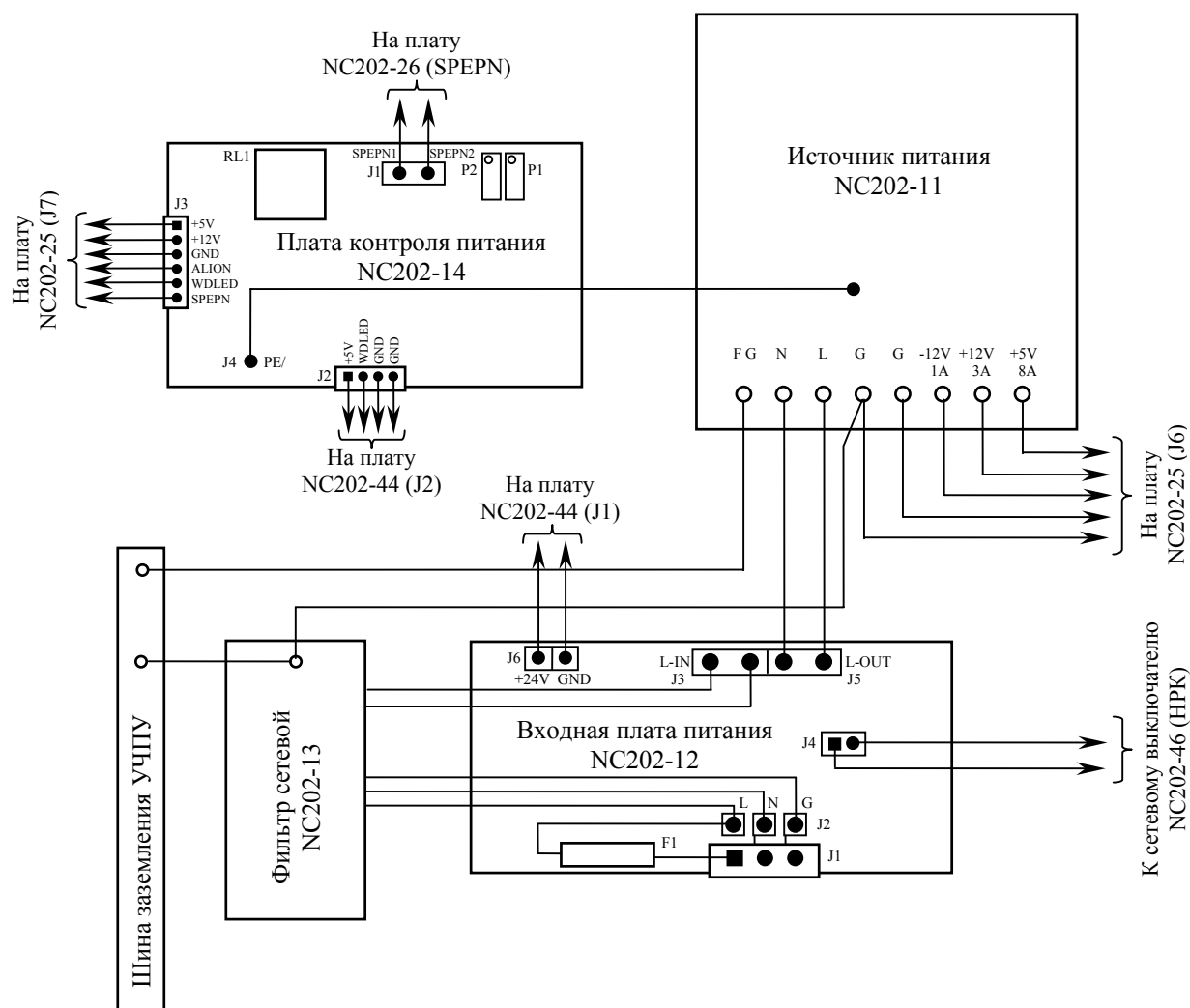


Рисунок 4.1 – Схема соединений блока питания

Далее сетевое напряжение через разъем **J5** поступает на вход источника питания NC202-11.

Узел стабилизации преобразует входное напряжение ~220В в постоянное напряжение +24В, которое используется для работы индикатора «АС». Светодиод «АС» предназначен для индикации исправности сетевого питания. Через разъем **J6** напряжение +24В передается в плату индикации NC202-44 (**J1**) ПО, где установлен индикатор «АС».

4.2.4 Фильтр NC202-13 (250В/3А, 50/60 Гц) в первичной цепи служит для подавления сетевых помех на входе УЧПУ.

4.2.5 На плате контроля питания NC202-14 установлено реле готовности УЧПУ **SPEPN (RL1)** и расположена схема контроля питания. Плата имеет четыре разъема **J1–J4**.

Выводы НРК реле **SPEPN** через разъем **J1** и плату разъемов I/O NC202-28 (**SPEPN, J9**) выводятся на два контакта разъема УЧПУ «**SPEPN KEY**». Тип разъема указан в таблице 3.2.

Через разъем **J3** осуществляется связь с платой **ECDP I/O NC202-25 (J7)**. Через него в плату NC202-14 поступает питание +5В и +12В, сигнал управления реле **SPEPN** и сигнал **WDLED**, а в плату NC202-25 передается сигнал аварии источника питания **ALION**.

Через разъём **J2** на плату индикации NC202-44 (**J2**) транслируется питание +5В для работы светодиода «**DC**» и сигнал индикации ошибки **WDLED** для работы индикатора ошибки «**ER**».

Через разъём **J4** в плату NC202-14 поступает импульсный сигнал **PE/** от источника питания NC202-11 для работы схемы контроля.

4.2.5.1 Реле готовности УЧПУ **SPEPN (RL1)** имеет пару НРК. Выводы НРК реле **SPEPN** должны быть задействованы в цепи включения/выключения управляющего напряжения станка. Выключение управляющего напряжения станка может быть как стандартным, так и аварийным. НРК реле **SPEPN** фиксируют готовность УЧПУ к включению управляющего напряжения станка. Разомкнутые контакты реле означают отсутствие готовности УЧПУ. Контакты реле замкнуты – УЧПУ готово.

Реле **SPEPN** управляется программно сигналом **SPEPN**, формируемым контроллером периферийного оборудования **U8F** в плате NC202-25. В формировании сигнала **SPEPN** для вкл./выкл. реле **SPEPN** участвуют сигналы интерфейса **PLC**. Размыкание контактов реле производится:

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

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

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

4.2.5.2 Схема контроля питания производит контроль напряжений источника питания NC202-11. Вторичное напряжение +5В и импульсный сигнал **PE/** (амплитудой 5В) от источника питания используются для формирования сигнала аварии источника питания **ALION**, который поступает в плату NC202-25 на контроллер периферийного оборудования **U8F** для анализа.

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

5 БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

5.1 Состав блока управления

5.1.1 БУ УЧПУ состоит из платы **CPU**, запоминающего устройства (ЗУ) NC202-23, оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) NC202-24 и платы **ECDP I/O**. Плата **CPU** является ядром БУ. Она осуществляет общее управление работой УЧПУ и внешними устройствами ввода/вывода. Управление периферией производится контроллером периферии, расположенным в плате **ECDP I/O**. Взаимодействие модуля **CPU** с модулем **ECDP I/O** осуществляется через шину **ISA BUS 16**.

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

5.2 Плата CPU NC202-21

5.2.1 Технические характеристики платы CPU

5.2.1.1 Плата **CPU** NC202-21 имеет следующие характеристики:

- CPU: AMD 5x86-133
- SDRAM: 16/32 МБ
- Flash Disk: DOM: 32/64/128 МБ
- интерфейс FDD: 1 канал на 2 FDD: 3,5" (1,44 МБ)
- интерфейс EIDE HDD: 1 канал на 2 устройства:
HDD/Flash Disk: DOC/DOM
- интерфейс PCI SVGA:
 - а) видеопамять: DRAM: 1/2 МБ
 - б) канал VGA LCD:
 - тип дисплея: color LCD Panel TFT
 - разрешение: 640x480
- интерфейс ЕХКВ: клавиатура УЧПУ: 80 клавиш
- последовательный порт: COM1: RS-232; COM2: RS-232/485
- интерфейс LAN: Ethernet 10/100 Мбит/с
- локальная шина: ISA BUS 16 bit
- локальная шина: PC-104, 8 МГц

5.2.2 Состав платы CPU

5.2.2.1 Плата **CPU** NC202-21 является встраиваемой процессорной платой **CPU** типа **PI-6488VN**. Плата **CPU** построена по принципу **ALL-IN-ONE** и имеет встроенный процессор **AMD 5x86-133**. 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 NC202-23 в плате **CPU** используют память **Flash Disk (DOM)**. **Flash Disk** обеспечивает 100% совместимость с **HDD** (шина **IDE**). Время хранения информации во **Flash Disk** практически неограничено. **DOM** устанавливают в разъем «**IDE**». В УЧПУ объем ЗУ может быть 32/64/128 МБ. Стандартно объем ЗУ – 32 МБ.

5.2.2.3 ОЗУ NC202-24 устанавливают в разъем «**SIMM**». Объем ОЗУ может быть 16/32 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 устанавливают на **Flash Disk**. Работа базового ПрО находится под контролем схемы **WATCH DOG**. Ошибка, выявленная **WATCH DOG**, индицируется светодиодом «**ER**» красного цвета на ПО, при этом происходит снятие сигнала готовности УЧПУ **SPEPN**. Возможные причины отсутствия сигнала **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 ошибок ПрО, в том числе, из-за неисправностей модулей NC-202 .	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** с блоком клавиатуры ПО осуществляется по внутреннему кабелю через интерфейс **ЕХКВ (CN18)**.

5.2.2.7 Связь платы **CPU** с дисплеем осуществляется через интерфейс **LCD (CN6)**. Видеоадаптер имеет встроенную видеопамять, объемом 1 МБ с возможностью увеличения объема до 2 МБ.

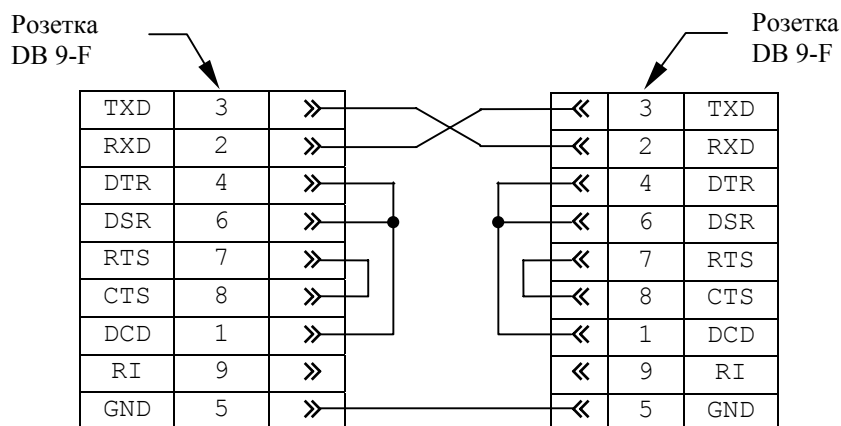
5.2.2.8 Интерфейсы **RS-232/RS-485, FDD, Ethernet** платы **CPU** выведены на панель разъемов УЧПУ через плату разъемов **FDD/USB/LAN** NC202-26. Разъемы интерфейсов имеют маркировку соответственно «**232/485**», «**FDD**», «**LAN**». На плате разъемов NC202-26, кроме указанных разъемов, расположены элементы защиты сигналов интерфейса **FDD** и внешний разъем канала **USB**.

5.2.2.9 На разъём «232/485» выведены сигналы последовательного интерфейса **RS-232/485** порта **COM2 (CN8)**. Выбор последовательного канала порта **COM2** производится установкой переключателя джампера **JP6** на плате **CPU PI-6488VN** в соответствии с приложением **A**. По умолчанию, устанавливают канал **RS-232**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы последовательного интерфейса **RS-232/485** порта **COM2** приведены в таблице 5.2.

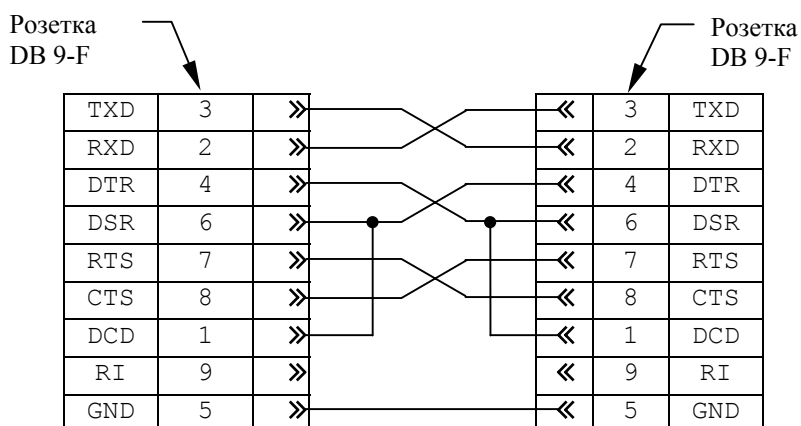
Таблица 5.2 - Сигналы разъёма «232/485»

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 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 следующие адреса обращения и уровни прерывания для микросхем **UART** в опции **INTEGRATED PERIPHERALS SETUP**. Пример установки:

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

5.2.2.10 На разъём «**FDD**» выведены сигналы интерфейса **FDD** платы **СРУ** (**CN2**). 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 разъёма «**FDD**»

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

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

FDD отзывается на имя **В:**, 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** платы **CPU (CN14)**. Интерфейс **Ethernet** соответствует международному стандарту **IEEE 802.3**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы разъём «**LAN**» 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».

5.3 Плата **USB NC202-29**

5.3.1 На плате **USB NC202-29** реализован канал **USB**. Канал **USB** и обслуживающий его драйвер **USB380.EXE** являются разработками фирмы-изготовителя. Для маломощных внешних устройств в канале предусмотрено питание +5В. Обозначение, назначение и расположение элементов платы **USB NC202-29** приведено в приложении **A**.

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

5.3.2 Технические характеристики канала **USB**:

- 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

5.3.3 Сигналы канала **USB** выведены на разъём **J3** платы **NC202-29**. Разъём **J3** кабелем соединяется с платой разъемов **FDD/USB/LAN NC202-26 (J10)**. Затем сигналы канала **USB** выводятся на разъём **J9** платы

NC202-26, который имеет маркировку «**USB**» на панели разъемов УЧПУ, как показано на рисунке 3.3.

Расположение и назначение разъемов платы NC202-26 приведено в приложении **A**. Тип разъема «**USB**» указан в таблице 3.2, сигналы канала **USB** приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.5 – Сигналы разъема «**USB**»

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

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

В УЧПУ NC-202 с версиями ПрО **3.60** и выше разъем «**USB**» можно использовать только в режиме **MS DOS**.

5.4 Плата **ECDP I/O NC202-25**

5.4.1 Состав платы **ECDP I/O**

5.4.1.1 Плата **ECDP I/O** (энкодер-ЦИП и входы/выходы) NC202-25 в своём составе имеет:

- контроллер периферии - 1,
- канал ЦИП - 3,
- канал энкодера - 3,
- канал ЦАП - 1,
- канал электронного штурвала - 1,
- канал дискретных входов - 40,
- канал дискретных выходов - 24.

Плата **ECDP I/O** NC202-25 выполняет следующие функции:

- 1) обеспечивает связь с платой **CPU** NC202-21;
- 2) управляет работой всех каналов связи УЧПУ с объектом управления;
- 3) обеспечивает по каналам, расположенным в плате, связь с цифровыми приводами, с аналоговым приводом, с фотоэлектрическими датчиками обратной связи, с электронным штурвалом, с аппаратной частью логики управляемого оборудования.

Внешние разъемы платы **ECDP I/O** выведены на лицевую панель разъемов УЧПУ через платы разъемов NC202-27 и NC202-28. На плате разъемов **ECDP** NC202-27 установлены разъемы энкодеров «**1**»-«**3**», штурвала - «**4**», ЦИП и ЦАП - «**5**». На плате разъемов **I/O** NC202-28 - разъемы входов «**32IN**» и «**8IN**», разъем выходов «**24OUT**». Обозначение разъемов, их наименование и назначение приведены в таблице 3.2.

Расположение разъёмов и коммутационных перемычек плат NC202-25, NC202-27 и NC202-28 приведено в приложении **A**.

5.4.1.2 Общее управление УЧПУ производится платой **CPU** NC202-21. Связь платы **CPU** NC202-21 (**CN22**, **CN23**) с платой **ECDP I/O** (**J11**, **J12**) осуществляется через плату шину **ISA BUS** (NC-110 ISABUS).

5.4.1.3 Все функции управления периферийным оборудованием УЧПУ выполняет микросхема **EP1K30 (U8F)**, установленная в плате **ECDP I/O**. Микросхема **EP1K30** представляет собой программируемую логическую матрицу с эксплуатационным программированием (**FPGA**). **FPGA** выполняет функции контроллера каналов энкодера, ЦИП, ЦАП, электронного штурвала, входа/выхода, управляет работой переключателей «**F**», «**S**», «**MDI**, ..., **RESET**», кнопок «**1**» (**ПУСК**) и «**0**» (**СТОП**), реле готовности УЧПУ **SPEPN**.

Кроме указанных функций, микросхема **FPGA** обеспечивает в УЧПУ контроль работы источника питания (сигнал **ALI0N**), контроль работы ПрО схемой **WATCH DOG** (сигнал **WADGN**). Каждый из этих сигналов свидетельствует о сбое в контролируемой системе. При появлении любого из указанных сигналов микросхема **FPGA** для **CPU** формирует сигнал прерывания **IOCHCK**, снимает сигнал готовности УЧПУ **SPEPN**, и работа УЧПУ прекращается.

5.4.1.4 Канал ЦИП может работать либо с цифровым приводом без обратной связи по положению (например, привод ШД), либо с цифровым приводом, имеющим ДОС (например, цифровой сервопривод). В качестве ДОС должны использоваться преобразователи угловых или линейных перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольным импульсным выходным сигналом TTL.

Каждому каналу ЦИП, соединённому с приводом, имеющим обратную связь, должен соответствовать канал энкодера, соединённый с ДОС, который включён в цепь обратной связи привода. Эта связь устанавливается инструкцией **NTC** в файле **AXCFIL** в соответствии с документом «Руководство по характеристике».

Канал энкодера связывает ДОС с контроллером периферии, который обрабатывает информацию, полученную от ДОС. Результат обработки передаётся в ЦИП. ЦИП формирует импульсное воздействие и передаёт его на цифровой привод управляемого оборудования.

5.4.1.5 Канал ЦАП используется для управления шпинделем. При работе шпинделя с ДОС датчик можно подключить к любому свободному каналу энкодера, установив соответствующей перемычкой режим работы цифрового сервопривода. Параметры управления шпинделем задаются в соответствии с «Руководством по характеристике».

5.4.1.6 Электронный штурвал используют при ручных перемещениях осей. Подключение штурвала к УЧПУ через канал штурвала не требует характеристики. В этом случае ПрО производит внутреннее управление штурвалом.

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, поставляемых фирмой, приведена в приложении **B**.

5.4.1.7 Каналы дискретных входов/выходов платы **ECDP I/O** NC202-25 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».

5.4.2 Цифро-импульсный преобразователь

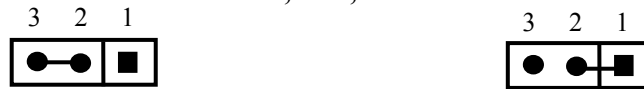
5.4.2.1 Технические характеристики ЦИП:

- | | |
|--|--|
| а) количество каналов ЦИП: | 3 |
| б) разрядность ЦИП: | 14/16 разрядов |
| в) тип подключаемого привода: | без обратной связи/с обратной связью |
| г) выход канала: | дифференциальный/одиночный |
| д) номенклатура выходных сигналов канала: | |
| - привод без ДОС: | nСЕРИЯ1 (nP+, nP-/nP-),
nСЕРИЯ2 (nPP+, nPP-/nPP-)/nНАПРАВЛЕНИЕ (nDIR+, nDIR-/nDIR-),
где n -номер канала (1-3) |
| - привод с ДОС: | nСЕРИЯ1 (nP+, nP-/nP-),
nСЕРИЯ2 (nPP+, nPP-/nPP-),
где n -номер канала (1-3) |
| е) тип выходных сигналов: | |
| - nСЕРИЯ1, СЕРИЯ2 | прямоугольные импульсы (меандр) |
| - nНАПРАВЛЕНИЕ | напряжение постоянного тока |
| ж) уровни выходных сигналов: | |
| - логический «0» | 0,50 В, не более при I _{вых} =20 мА |
| - логическая «1» | 2,50 В, не менее при I _{вых} =20 мА |
| и) рабочая частота импульсных сигналов nСЕРИЯ1, nСЕРИЯ2: | 62,5/125/250/500/1000/2000 кГц |
| к) выходной ток канала: | 20 мА, не более |
| л) длина кабеля связи: | 50 м, не более |

5.4.2.2 Выбор типа обслуживаемого привода производится переключателями **S16**, **S17**, **S18** в соответствии с рисунком 5.3 и таблицей 5.6. По умолчанию выбирается шаговый двигатель.

ВНИМАНИЕ! В РЕЖИМЕ РАБОТЫ С ШАГОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ РАБОТА КАНАЛОВ ЭНКОДЕРА БЛОКИРУЕТСЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ, И В ПРОГРАММЕ «DEBUG».

S16, S17, S18



а) привод с обратной связью б) привод без обратной связи

Рисунок 5.3 – Выбор обслуживаемого привода

Таблица 5.6 – Выбор типа обслуживаемого привода

№ канала	Переключатель
1	S16
2	S17
3	S18

5.4.2.3 Выбор выходных сигналов производится переключателем **S21**, как показано на рисунке 5.4. По умолчанию выбирается 1 серия импульсов и знак направления **DIR**.

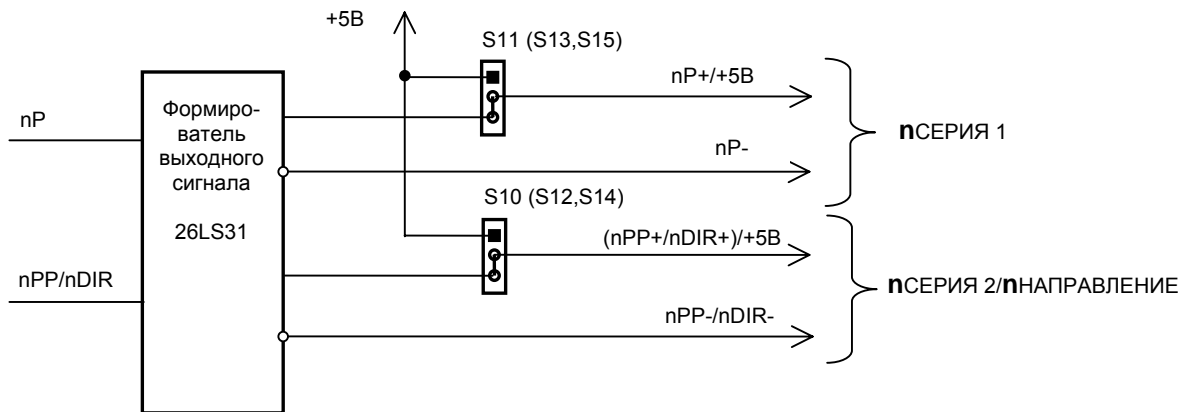
S21



а) 1 серия импульсов и **DIR** б) 2 серии импульсов

Рисунок 5.4 – Выбор выходных сигналов

5.4.2.4 Выбор выхода канала (дифференциальный/одиночный) производится переключателями **S10–S15** в соответствии с рисунком 5.5 и таблицей 5.7. По умолчанию устанавливается дифференциальный выход (прямой и инверсный сигналы).



n – номер канала, принимает значения 1-3

а) структура выходов ЦИП

S10-S15



б) дифференциальный выход

в) одиночный выход

Рисунок 5.5 – Выбор выхода канала ЦИП

Таблица 5.7 - Выбор выхода канала ЦИП

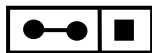
Сигнал	№ канала	Переключатель
nСЕРИЯ1 (nP+, nP-/nP-), где n - № канала от 1 до 3	1	S11
	2	S13
	3	S15
nСЕРИЯ2/nНАПРАВЛЕНИЕ (nPP+, nPP-/nPP-)/(nDIR+, nDIR-/nDIR-), где n - № канала от 1 до 3	1	S10
	2	S12
	3	S14

5.4.2.5 Выбор рабочей частоты сигналов канала ЦИП производится в соответствии с таблицей 5.8 и с рисунками 5.6 и 5.7.

1) Выбрать переключателями **S19**, **S20** дискретность преобразователя в соответствии с рисунком 5.6 и таблицей 5.8. По умолчанию устанавливаются дискретность 30,5 Гц.

Таблица 5.8 - Выбор рабочей частоты сигналов канала ЦИП

Переключатель		Дискретность, Гц	Рабочая частота, кГц, не более	
S20	S19		14 разр. ЦИП	16 разр. ЦИП
0	0	7,625	62,5	250,0
0	1	15,250	125,0	500,0
1	0	30,500	250,0	1000,0
1	1	61,000	500,0	2000,0

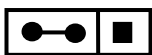
S19, S20

а) состояние «0»

б) состояние «1»

Рисунок 5.6 - Положение переключателей при выборе дискретности ЦИП

2) Выбрать переключателем **S22** разрядность ЦИП в соответствии с рисунком 5.7. По умолчанию устанавливаются 14 разрядов ЦИП.

S22

а) 16 разрядов

б) 14 разрядов

Рисунок 5.7 - Выбор разрядности ЦИП

5.4.2.6 Сигналы каналов ЦИП выведены на разъём «5» лицевой панели модуля **CPU ECDP**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.8. Сигналы каналов ЦИП приведены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 - Сигналы каналов ЦИП и ЦАП

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	1PP+/1DIR+	14	3PP-/3DIR-
2	1P+	15	3P-
3	2PP+/2DIR+	16	-
4	2P+	17	-
5	3PP+/3DIR+	18	-
6	3P+	19	Общий
7	-	20	Общий
8	Общий А	21	Общий
9	Канал ЦАП1	22	Общий
10	1PP-/1DIR-	23	Общий
11	1P-	24	Общий
12	2PP-/2DIR-	25	-
13	2P-	26	-

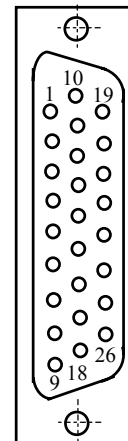


Рисунок 5.8

5.4.2.7 Примеры подключения цифровых приводов к УЧПУ.

1) На рисунке 5.9 приведён пример подключения к УЧПУ цифрового сервопривода, имеющего энкодер в качестве ДОС.

а) Режим работы ЦИП:

- 2 серии импульсов;
- дифференциальные сигналы;

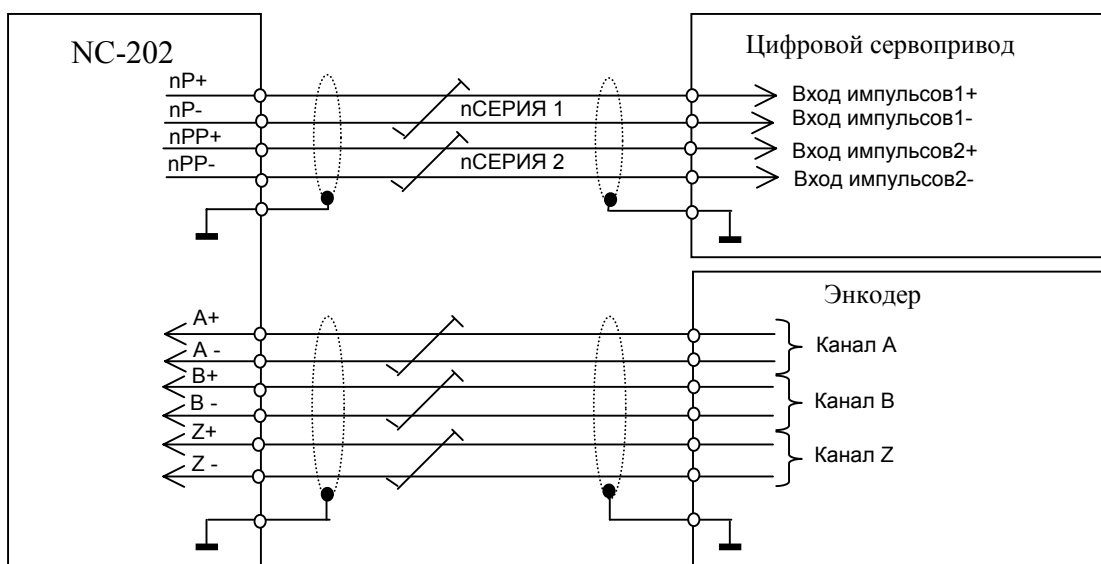


Рисунок 5.9

2) Подключение к УЧПУ привода шагового двигателя.

а) Режим работы ЦИП:

- 2 серии импульсов;
- дифференциальные сигналы.

Пример подключения шагового двигателя к УЧПУ приведён на рисунке 5.10.

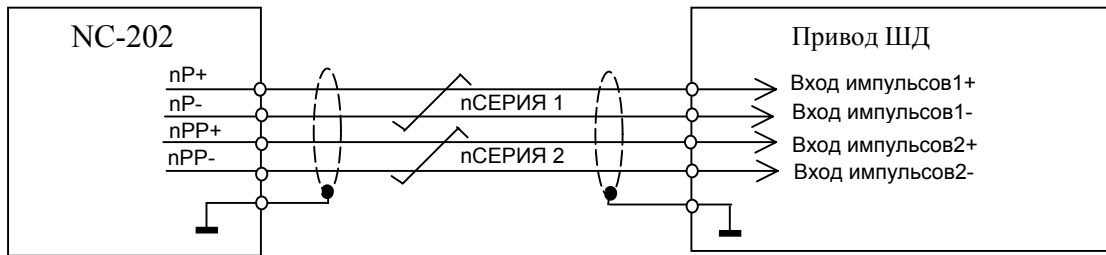


Рисунок 5.10

б) Режим работы ЦИП:

- 2 серии импульсов;
- одинарные импульсы (инверсные).

Пример подключения приведён на рисунке 5.11.

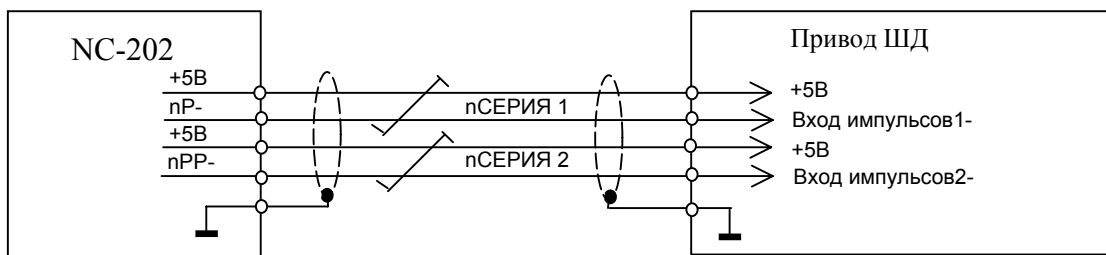


Рисунок 5.11

в) Режим работы ЦИП:

- 1 серия импульсов и сигнал направления **DIR**;
- дифференциальные сигналы.

Пример подключения приведён на рисунке 5.12.

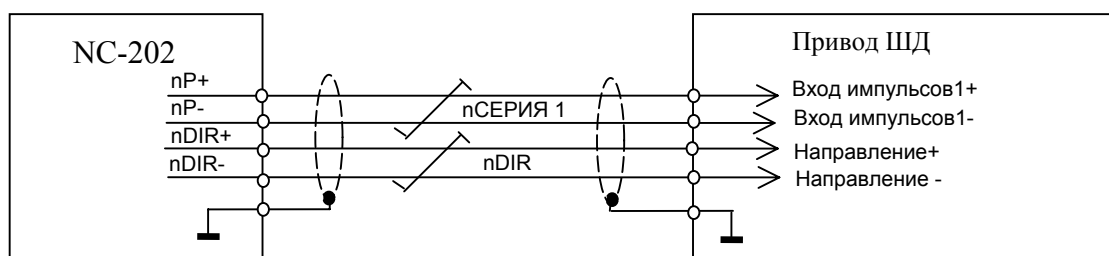


Рисунок 5.12

г) Режим работы ЦИП:

- 1 серия импульсов и сигнал направления **DIR**;
- одинарные сигналы (инверсные).

Пример подключения приведён на рисунке 5.13.

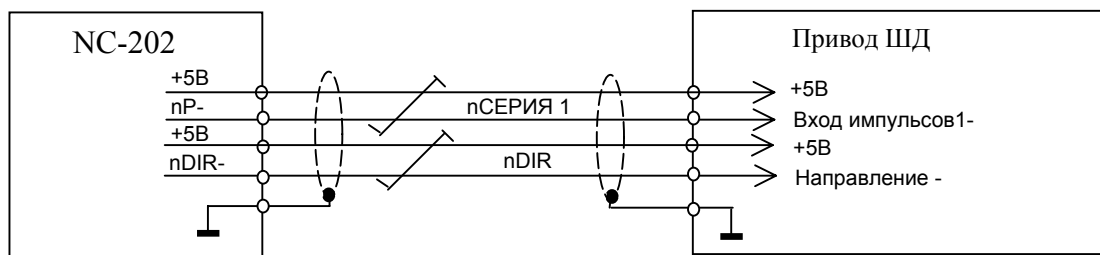


Рисунок 5.13

5.4.3 Канал энкодера

5.4.3.1 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.

5.4.3.2 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. |

5.4.3.3 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 5.14.

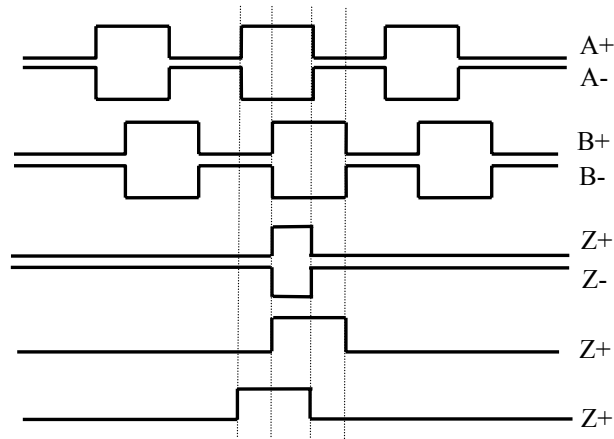


Рисунок 5.14 - Временная диаграмма работы энкодера

5.4.3.4 Джемпер **S5** в плате NC202-25 устанавливает аппаратное разрешение контроля обрыва сигналов энкодера или его питания по всем каналам одновременно. Режим устанавливается переключкой **S5** в соответствии с рисунком 5.15. По умолчанию устанавливают разрешение аппаратного контроля обрыва сигналов энкодера.



а) контроль запрещён

б) контроль разрешён

Рисунок 5.15 - Выбор режима аппаратного контроля обрыва сигналов энкодера

5.4.3.5 Каналы энкодеров выведены на разъёмы «1»-«3» панели разъёмов УЧПУ. Тип разъёмов указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.16. Сигналы канала приведены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 - Сигналы канала энкодера

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

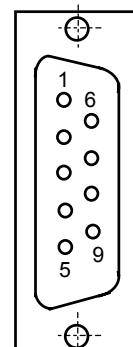


Рисунок 5.16

5.4.3.6 Подключение энкодеров производится по схеме, представленной на рисунке 5.17. Для связи энкодеров с УЧПУ должен применяться кабель с волновым сопротивлением 120 Ом.

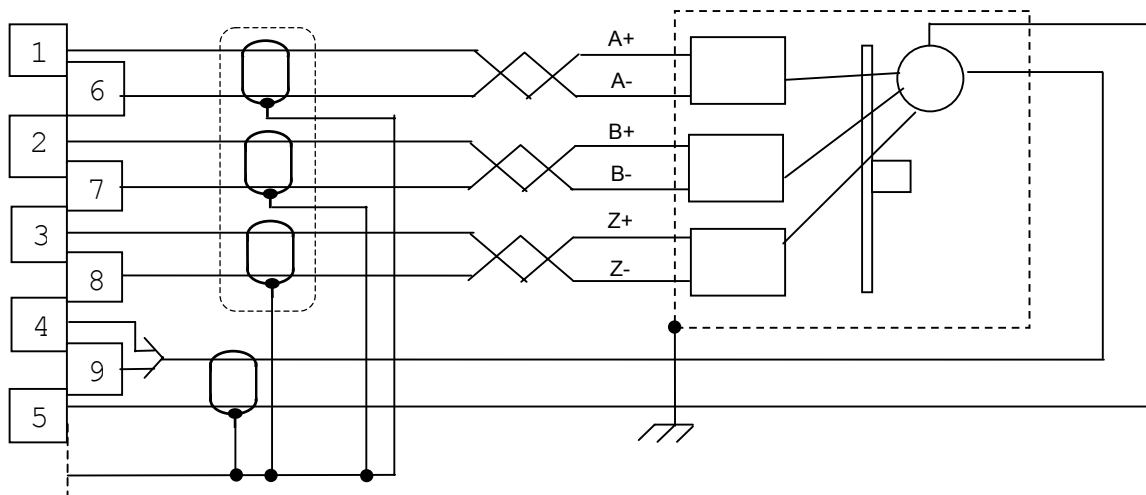


Рисунок 5.17 – Схема подключения энкодера

5.4.4 Цифро-аналоговый преобразователь

5.4.4.1 Характеристики ЦАП:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| а) количество каналов: | 1; |
| 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 погрешность |

5.4.4.2 ЦАП преобразует информацию, поступающую 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 5.11. График выходного напряжения ЦАП представлен на рисунке 5.18.

5.4.4.3 Сигналы канала ЦАП (ЦАП1, Общий А) выведены на разъём «5» панели разъёмов УЧПУ. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.8. Сигналы канала приведены в таблице 5.9.

Волновое сопротивление соединительного кабеля должно быть 120 Ом.

Таблица 5.11 – 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

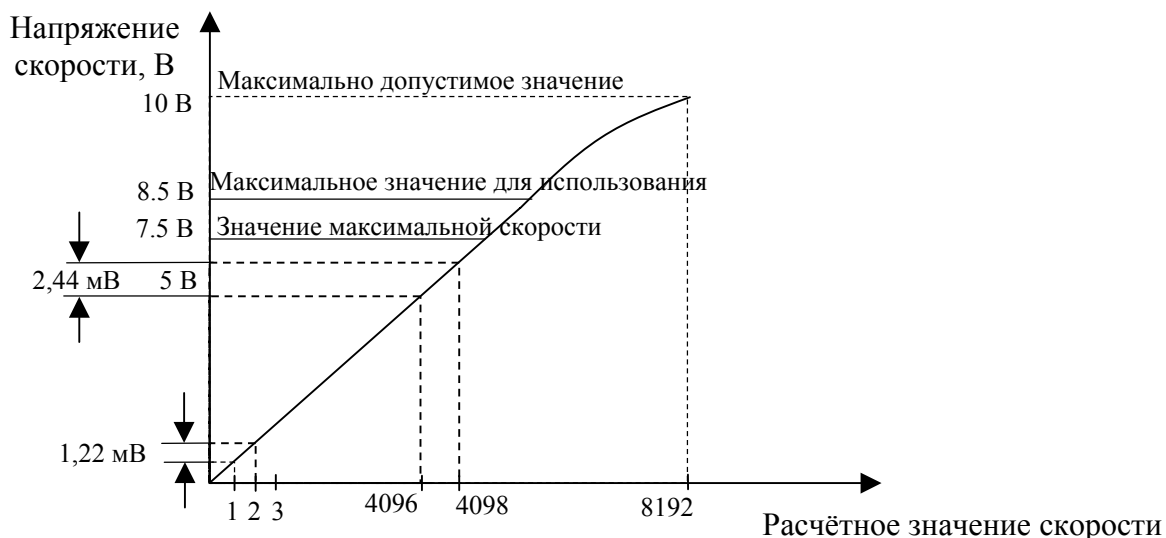


Рисунок 5.18 – График выходного напряжения ЦАП

5.4.5 Канал электронного штурвала

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

5.4.5.2 Характеристики канала электронного штурвала:

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

5.4.5.3 Канал штурвала позволяет работать как со штурвалами, имеющими прямые и инверсные сигналы **А+**, **А-** и **В+**, **В-** (дифференциальный вход), так и со штурвалами, имеющими только прямые сигналы **А+** и **В+**. Выбор типа входа штурвала производится переключками **S1-S4** на плате NC202-25 в соответствии с таблицей 5.12. По умолчанию устанавливается одиночный вход штурвала.

Таблица 5.12 – Установка входа штурвала

Тип входа	S1	S2	S3	S4
Дифференциальный	закр ^{то}	закр ^{то}	откр ^{то}	откр ^{то}
Одиночный	откр ^{то}	откр ^{то}	закр ^{то}	закр ^{то}

5.4.5.4 Канал штурвала выведен на разъём «4» панели разъёмов УЧПУ. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов

разъёма показано на рисунке 5.19. Сигналы канала приведены в таблице 5.13.

Таблица 5.13 – Сигналы разъёма штурвала

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

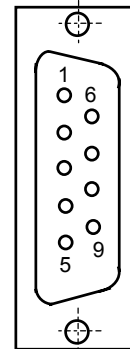


Рисунок 5.19

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

5.4.6 Каналы дискретных входов/выходов

5.4.6.1 Характеристики дискретных входов:

- а) количество входных каналов: 40;
- б) вид входного сигнала: напряжение постоянного тока
- в) уровень входного сигнала:
 - логический «0» 0–7 В;
 - логическая «1» 15–30 В;
- г) номинальный входной ток при 24В: 12 мА;
- д) постоянная времени входного фильтра: 5 мс;
- е) электрическая прочность оптоизоляции: 1500 В, не менее.

5.4.6.2 Характеристики дискретных выходов:

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

5.4.6.3 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 разъёмы **00** и **01**, а за выходными – разъём **04**. Определение параметров каналов входа/выхода при характеристике логики

управляемого оборудования приведено в документе «Руководство по характеристике».

5.4.6.4 Каналы входа/выхода выведены на панель разъемов УЧПУ, которая представлена на рисунке 3.3. Входные каналы выведены на разъемы «32IN» и «8IN», выходные - на разъем «24OUT». 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 5.14. Распределение сигналов входа/выхода по контактам разъемов УЧПУ приведено в таблице 5.15.

Таблица 5.14

№ модуля	Сигналы PLC (пакет «А»)		
	разъемы УЧПУ		
	Входы		Выходы
	«32IN»	«8IN»	«24OUT»
0	I00A00-I00A31	I01A00-I01A07	U04A00-U04A23

Таблица 5.15

Разъем «32IN»		Разъем «8IN»		Разъем «24OUT»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Vx0 (I00A00)	1	Vx32 (I01A00)	1	Вых0 (U04A00)	1
Vx1 (I00A01)	2	Vx33 (I01A01)	2	Вых1 (U04A01)	2
Vx2 (I00A02)	3	Vx34 (I01A02)	3	Вых2 (U04A02)	3
Vx3 (I00A03)	4	Vx35 (I01A03)	4	Вых3 (U04A03)	4
Vx4 (I00A04)	5	0В	5	Вых4 (U04A04)	5
Vx5 (I00A05)	6	0В	6	Вых5 (U04A05)	6
Vx6 (I00A06)	7	+24В	7	Вых6 (U04A06)	7
Vx7 (I00A07)	8	+24В	8	Вых7 (U04A07)	8
Vx8 (I00A08)	9	Vx36 (I01A04)	9	Вых8 (U04A08)	9
Vx9 (I00A09)	10	Vx37 (I01A05)	10	Вых9 (U04A09)	10
Vx10 (I00A10)	11	Vx38 (I01A06)	11	Вых10 (U04A10)	11
Vx11 (I00A11)	12	Vx39 (I01A07)	12	Вых11 (U04A11)	12
Vx12 (I00A12)	13	0В	13	Вых23 (U04A23)	13
Vx13 (I00A13)	14	0В	14	Вых12 (U04A12)	14
Vx14 (I00A14)	15	+24В	15	Вых13 (U04A13)	15
Vx15 (I00A15)	16	-	-	Вых14 (U04A14)	16
0В	17	-	-	Вых15 (U04A15)	17
0В	18	-	-	Вых16 (U04A16)	18
0В	19	-	-	Вых17 (U04A17)	19
Vx16 (I00A16)	20	-	-	Вых18 (U04A18)	20
Vx17 (I00A17)	21	-	-	Вых19 (U04A19)	21
Vx18 (I00A18)	22	-	-	Вых20 (U04A20)	22
Vx19 (I00A19)	23	-	-	Вых21 (U04A21)	23
Vx20 (I00A20)	24	-	-	Вых22 (U04A22)	24
Vx21 (I00A21)	25	-	-	+24В	25
Vx22 (I00A22)	26	-	-	-	-
Vx23 (I00A23)	27	-	-	-	-
Vx24 (I00A24)	28	-	-	-	-
Vx25 (I00A25)	29	-	-	-	-
Vx26 (I00A26)	30	-	-	-	-
Vx27 (I00A27)	31	-	-	-	-
Vx28 (I00A28)	32	-	-	-	-
Vx29 (I00A29)	33	-	-	-	-
Vx30 (I00A30)	34	-	-	-	-
Vx31 (I00A31)	35	-	-	-	-
0В	36	-	-	-	-
0В	37	-	-	-	-

5.4.6.5 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 NC202-25 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 ПРОГРАММНОУПРАВЛЯЕМЫМ.

6 ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА

6.1 Элементы управления пульта оператора

6.1.1 В УЧПУ функции ПО выполняют блок дисплея, блок клавиатуры, плата переключателей NC202-43, плата индикации NC202-44, сетевой выключатель NC202-46 и аварийный выключатель NC202-47. 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. Элементы ПО расположены в трёх секциях, как показано на рисунке 6.1.

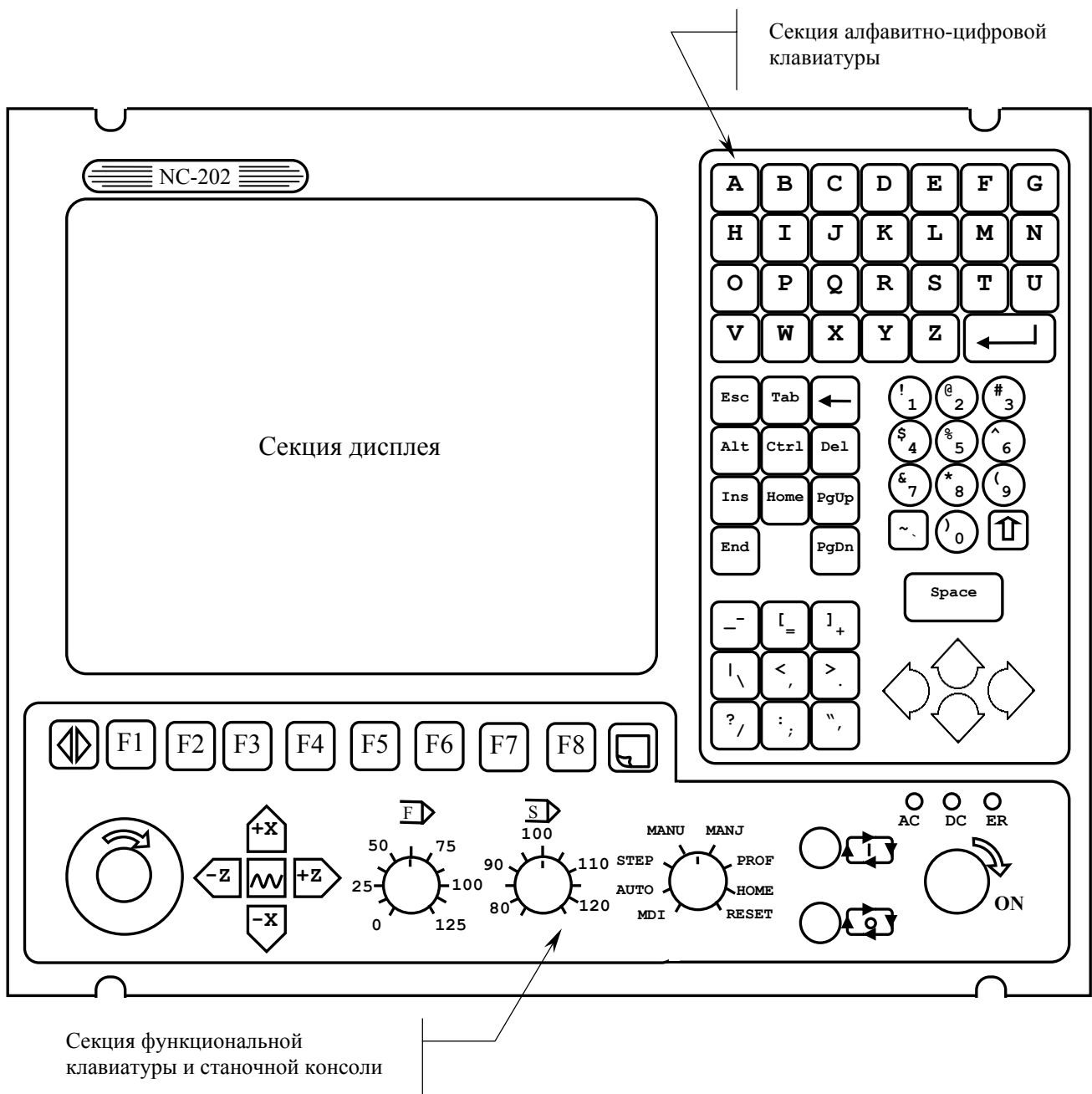



Рисунок 6.1 - Пульт оператора УЧПУ

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. Элементы ПО расположены следующим образом:

- секция дисплея:
 - дисплей – TFT 10.4”, 640x480, цветной, ЖК, с плоским экраном (**CJM10C011A**);
- секция алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК):
 - 36 алфавитно-цифровых клавиш;
 - 28 специальных клавиш;
- секция функциональной клавиатуры (ФК) и станочной консоли (СК):
 - 13 функциональных клавиш **«F1»–«F8», «+X», «-X», «+Z», «-Z», «»**;
 - 2 специальные клавиши: **«ПЕРЕХОД»** и **«ПРОКРУТКА»**;
 - сетевой выключатель УЧПУ (замок с ключом);
 - светодиоды:
 - AC** – индикатор сетевого питания УЧПУ;
 - DC** – индикатор вторичного питания УЧПУ;
 - ER** – индикатор ошибки в работе УЧПУ, выявленной системой **WATCH DOG**;
 - кнопка **«1» («ПУСК»)** (обрабатывается базовым ПрО);
 - кнопка **«0» («СТОП»)** (обрабатывается базовым ПрО);
 - корректор ручных подач **«F»**;
 - корректор скорости вращения шпинделя **«S»**;
 - переключатель режимов работы **«MDI, ..., RESET»**;

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

6.1.3 На лицевую панель снаружи наклеивают защитную плёнку NC202-71, которая обеспечивает герметизацию клавиатуры. На плёнке нанесена маркировка всех алфавитно-цифровых, функциональных и специальных клавиш, индикаторов **«AC»**, **«DC»**, **«ER»**, кнопок **«1» (ПУСК)** и **«0» (СТОП)**. У сетевого выключателя стрелкой указано направление поворота ключа в замке в положение **«ON» (ВКЛ)**. Нанесены обозначения и шкалы переключателей **«F»**, **«S»** и **«MDI, ..., RESET»**.

6.2 Состав пульта оператора

6.2.1 Блок дисплея состоит из платы конвертора питания **TFT** NC202-31 и дисплея NC202-32. Экран дисплея занимает секцию дисплея. Изнутри дисплей закрыт защитным металлическим экраном.

6.2.1.1 Конвертор питания дисплея **TFT** NC202-31 типа **PCB-9903 (REV:4.01)** предназначен для преобразования постоянного напряжения +12В в переменное напряжение для питания флюоресцентных ламп подсветки дисплея. Расположение и обозначение элементов платы конвертора питания **TFT** NC202-31 приведено на рисунке 6.2.

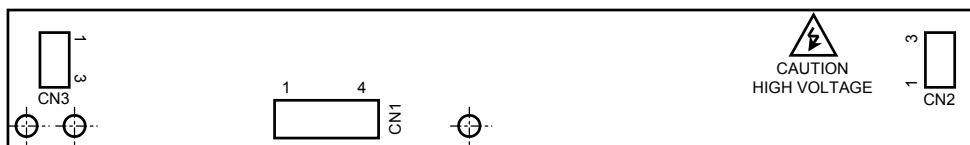


Рисунок 6.2 - Расположение разъемов платы конвертора TFT NC202-31

Постоянное напряжение +12В и +5В поступает на разъем **CN1** с платы **ECDP I/O** NC202-25 (**J9**). Сигналы разъема **CN1** представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Сигналы разъема CN1 платы конвертора TFT

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

Напряжение переменного тока для питания флюоресцентных ламп подсветки дисплея с преобразователя выводится на два выходных разъема **CN2**, **CN3**. Сигналы разъемов указаны в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Сигналы разъема CN2/CN3 платы конвертора TFT

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	V_{FL} (высокий)	3	G_{FL} (низкий)
2	NC	-	-

6.2.1.2 В качестве дисплея в ПО используется цветная жидкокристаллическая панель **TFT** типа **CJM10C011A**. Для подсветки экрана применяются две флюоресцентные лампы (**FL**), установленные внутри дисплея.

Типовые характеристики дисплея **CJM10C011A**:

- габаритные размеры: 265,0x188,8x12,0 мм
- размер экрана: 211,2x158,4 мм
- размер диагонали: 10.4"
- разрешающая способность экрана: 640x480 пиксел
- размер пиксела: 0,33x0,33 мм
- вес: 590+/-10 г

Электрические параметры дисплея **CJM10C011A** указаны в таблице 6.3. Предельные эксплуатационные характеристики дисплея **CJM10C011A** указаны в таблице 6.4.

Управление дисплеем производится платой **CPU** NC202-21 (**CN6**) через интерфейс **LCD** по кабелю **TFT**. Дисплей имеет на плате управления разъем **CN11** (вилка 31 конт.) для подключения кабеля **TFT** и два кабеля с разъемами (розетка на 3 конт.) для подключения ламп подсветки к разъемам питания **CN2** и **CN3** на плате конвертора питания **TFT** NC202-31. Сигналы кабеля **TFT** приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.3 – Электрические параметры дисплея **CJM10C011A**

Параметр	Значение			Ед. измерения	Примечание
	нижнее	номинал	верхнее		
Напряжение питания (V_{DD})	4,75	5,00	5,25	В	Плата управления
Логический «0»	0	-	1,5	В	
Логическая «1»	3,5	-	V_{DD}	В	
Ток потребления (I_{DD})		125	205	мА	
Напряжение питания (V_{FL}), среднеквадратическое значение	500,00	550,00	610,00	В	Лампы подсветки
Частота переменного напряжения питания (f_{FL})	20	30	100	кГц	
Ток потребления (I_{FL}), среднеквадратическое значение	3	6	7	мА	
Потребляемая мощность	-	7,2	-	ВА	Дисплей TFT

Таблица 6.4 – Предельные характеристики дисплея **CJM10C011A**

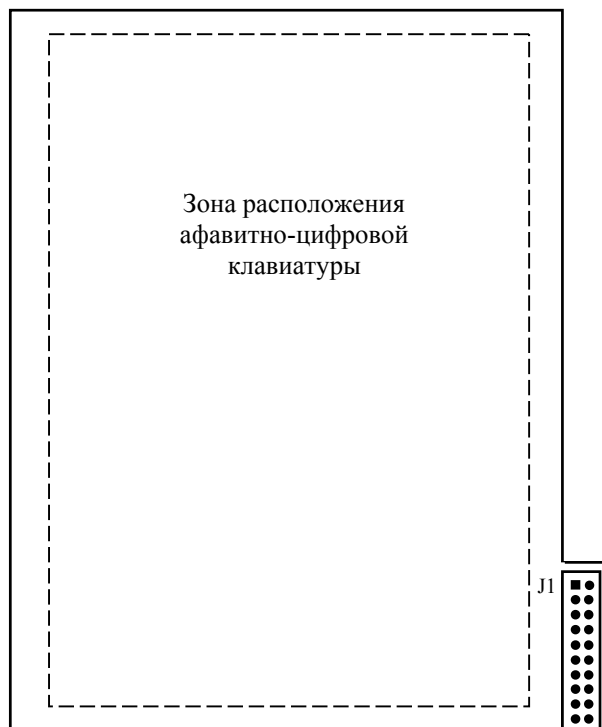
Параметр	Значение		Ед. измерения	Примечание
	нижнее	верхнее		
Напряжение питания (V_{DD})	-0,3	7,0	В	Плата управления
Напряжение питания (V_{FL}), среднеквадратическое значение	0	2000	В	Лампы подсветки
Частота переменного тока (f_{FL})	0	100	кГц	
Температура эксплуатации	0	50	°С	Дисплей TFT
Температура хранения	-20	60	°С	
Относительная влажность при температуре 39°С	10	90	%	

Таблица 6.5 – Сигналы кабеля TFT CJM10C011A

Дисплей CJM10C011A (CN11)		Плата CPU (24 bit LCD connector)		Дисплей CJM10C011A (CN11)		Плата CPU (24 bit LCD connector)	
Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал
1	GND (0V)	3	GND	17	G4	23	P14
2	CLK	35	SHFCLK	18	G5	24	P15
3,7	GND (0V)	4	GND	19,21	GND (0V)	34	GND
4	R0	27	P18	22	B0	11	P2
5	R1	28	P19	23	B1	12	P3
6	R2	29	P20	24	B2	13	P4
8	R3	30	P21	26	B3	14	P5
9	R4	31	P22	27	B4	15	P6
10	R5	32	P23	28	B5	16	P7
11,15	GND (0V)	33	GND	25,29	GND (0V)	39	GND
12	G0	19	P10	20	ENAB	37	M
13	G1	20	P11	30	V_{DD} (+5V)	5	+5V
14	G2	21	P12	31	V_{DD} (+5V)	6	+5V
16	G3	22	P13	-	-	-	-

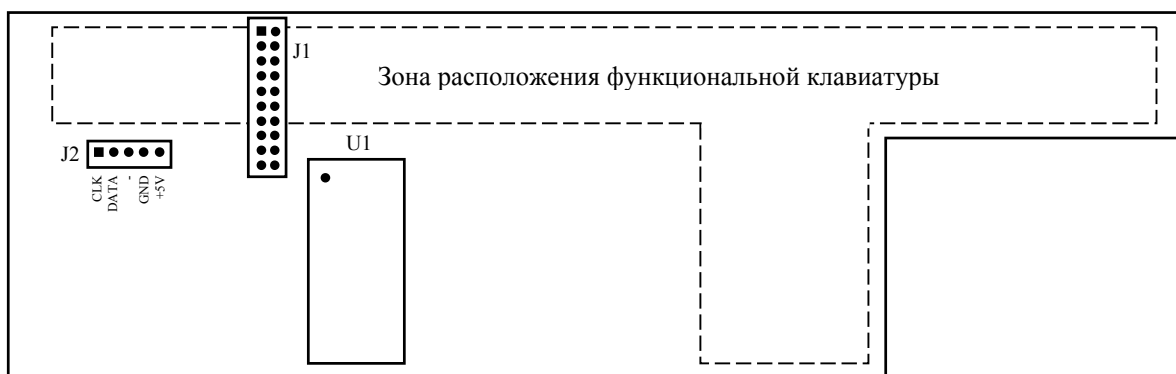
6.2.2 Блок клавиатуры включает плату АЦК NC202-41 и плату ФК NC202-42. Расположение разъемов платы АЦК NC202-41 приведено на рисунке 6.3, а платы ФК NC202-42 – на рисунке 6.4. Управление клавиатурой производится платой **CPU** NC202-21 (**CN18**) через интерфейс **ЕХКВ** по кабелю.

На плате АЦК NC202-41 установлены 64 клавиши алфавитно-цифрового наборного поля и разъем **J1** для связи с контроллером клавиатуры на плате NC202-42.



Клавиши алфавитно-цифровой клавиатуры расположены с обратной стороны платы

Рисунок 6.3 – Расположение разъёма платы АЦК NC202-41



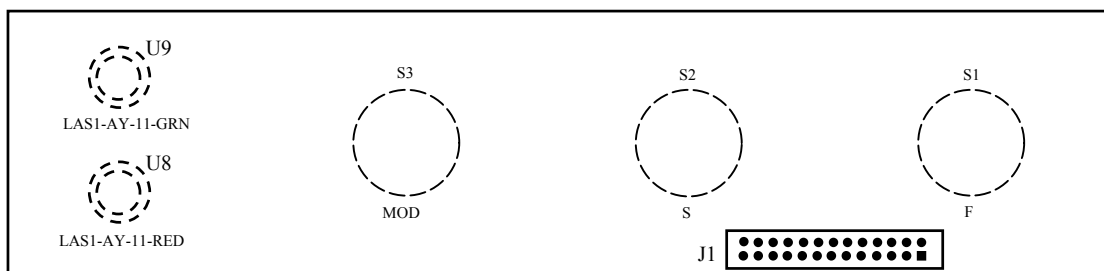
Клавиши функциональной клавиатуры расположены с обратной стороны платы

Рисунок 6.4 – Расположение разъёмов платы ФК NC202-42

На плате ФК NC202-42 установлены функциональные клавиши «F1»-«F8», «+X», «-X», «+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 контроллера клавиатуры с платой АЦК (**J1**) плоским кабелем (20 жил). Через разъём **J2** обеспечивается связь по кабелю с интерфейсом **ЕХКВ** платы **СРU** NC202-21 (**CN18**).

6.2.3 На плате переключателей NC202-43 установлены переключатели «F», «S», «MDI, ..., RESET» («MOD») и две программируемые кнопки: «1» (ПУСК) и «0» (СТОП). Функции переключателей и кнопок указаны в документе «Руководство оператора». Расположение разъёмов платы NC202-43 приведено на рисунке 6.5.



Элементы, изображённые пунктиром, установлены с обратной стороны платы

Рисунок 6.5 – Расположение разъёмов платы переключателей NC202-43

Управление переключателями и кнопками производится из платы **ECDP I/O NC202-25** контроллером периферии **U8F**. Связь с платой **ECDP I/O NC202-25 (J3)** осуществляется плоским кабелем (26 жил) через разъём **J1**.

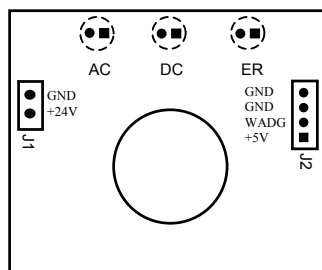
Каждому переключателю соответствует свой сигнал управления:

«F»	- SW1,
«S»	- SW2,
«MDI, ..., RESET»	- SW3.

Все переключатели имеют 12 положений. В переключателях «F» и «S» 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**.

Каждая из кнопок «1» (**ПУСК/START**) и «0» (**СТОП/STOP**) 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.

6.2.4 На плате индикации NC202-44 установлены индикаторы «AC», «DC», «ER». Расположение светодиодов и разъёмов платы NC202-44 приведено на рисунке 6.6.



Элементы, изображённые пунктиром, установлены с обратной стороны платы

Рисунок 6.6 – Расположение разъёмов платы NC202-44

Светодиод зелёного цвета «**AC**» служит для индикации сетевого питания УЧПУ ~220В. Для работы индикатора используется напряжение +24В, которое поступает в плату индикации на разъём **J1** с входной платы питания NC202-12 (**J6**).

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

Индикатор красного цвета «**ER**» сигнализирует оператору о наличии ошибки, выявленной системой **WATCH DOG**. Индикатор «**ER**» работает от сигнала **WDLED (WATCH DOG LED)**, который формируется микросхемой **U8F** в плате **ECDP I/O NC202-25**, когда система **WATCH DOG** обнаруживает ошибку.

Напряжение +5В и сигнал индикации ошибки **WDLED** поступают в плату индикации NC202-44 (**J2**) из платы **ECDP I/O NC202-25 (J7)** через плату контроля питания NC202-14 (**J3, J2**).

8.2.5 Сетевой выключатель УЧПУ NC202-46 представляет собой замок с ключом. На панель ПО выводится замочная скважина сетевого выключателя, куда вставляется ключ. Включение питания УЧПУ производится поворотом ключа вправо по стрелке до положения «**ON**». Выключается УЧПУ поворотом ключа влево до первоначального положения.

Сетевой выключатель имеет две пары НРК. Одна пара НРК проводами соединяется с входной платой питания NC202-12 (**J4**), где используется в цепи фазного провода **L** для включения/выключения питания УЧПУ. Выводы второй пары НРК проводами соединяются с платой разъемов **I/O NC202-28 (KEY)** и по печати выводятся на два контакта разъёма **J9**, который на панели разъемов УЧПУ имеет маркировку «**SPEPN KEY**», как показано на рисунке 3.3.

6.2.6 Аварийный выключатель NC202-47 представляет собой кнопку-грибок красного цвета. Аварийный выключатель имеет одну пару НРК и одну пару НЗК. Выводы НРК и НЗК проводами соединяются с платой разъемов **I/O NC202-28 (J6)** и по печати выводятся на разъём **J8**, который на панели разъемов УЧПУ имеет маркировку «**ESTOP**», как показано на рисунке 3.3.

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

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 ~220В, 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 не-токоведущей 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.

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.

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

8.2 Классификация кабелей.

8.2.1 К информационным кабелям следует отнести:

- кабели связи с ЦАП, ЦИП, ДОС, штурвалом;
- 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 учётом 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, рисунком 3.3. При прокладке соединительных кабелей учесть требования, изложенные в разделе 8.

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

9.8 Подключить контакты аварийного выключателя в цепь аварийного отключения станка.

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

9.10 Подать сетевое питание на разъём «**AC220V**». При подключении сетевого питания на лицевой панели УЧПУ загорается светодиод «**AC**».

9.11 Включить питание УЧПУ поворотом ключа в замке на ПО в положение «**ON**», при этом загорается индикатор «**DC**», включается вентилятор, запускается автодиагностика УЧПУ, загружается операционная система.

Далее предлагается в течение двух-трёх секунд выбрать из меню нужную опцию режима 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 PI-6488 NC202-21

10.1.1 Расположение разъёмов и джамперов платы **CPU NC202-21** типа **PI-6488** 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.

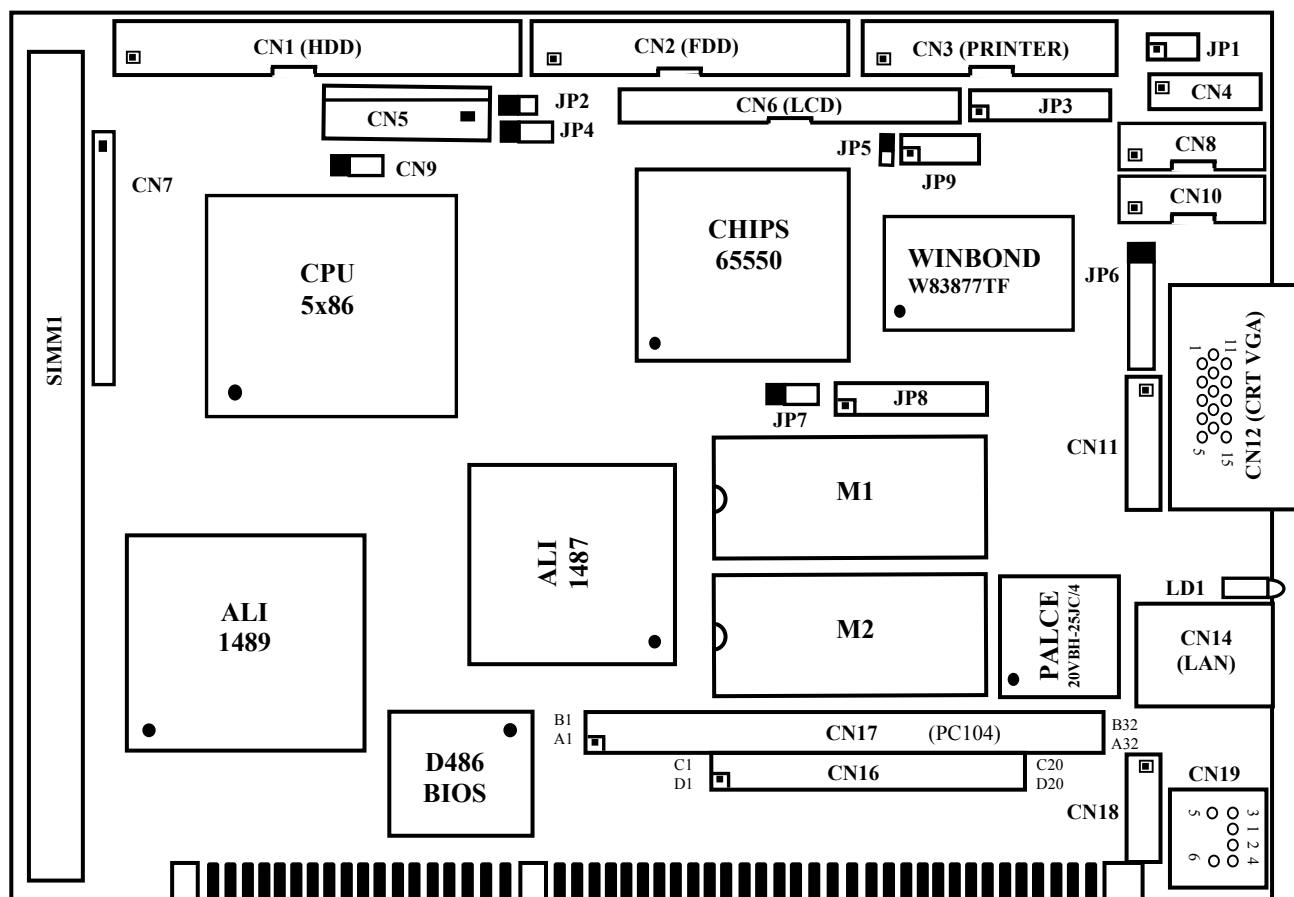


Рисунок А.1 – Расположение разъёмов и джамперов платы **CPU PI-6488VN**

10.1.2 Обозначение и назначение разъёмов и джамперов платы **CPU PI-6488** указано в таблице А.1.

В таблицах А.2–А.27 указана информация, необходимая для выбора интерфейсов **CPU PI-6488**, конфигурации ОЗУ, а также приведены используемые в УЧПУ интерфейсы.

Таблица А.1 – Обозначение и назначение разъемов и джамперов

Разъем/джампер	
обозначение	назначение
CN1	Интерфейс IDE (HDD)
CN2	Интерфейс FDD
CN3	Параллельный порт (PRINTER)
CN4	Разъем питания (отсутствует)
CN5	Разъем питания (стандарт AT-P8)
CN6	Интерфейс LCD (TFT)
CN7 (1, 2)	Выходы контактов кнопки «RESET» (Перезапуск CPU) (низкий уровень, ток 24 мА)
CN7 (3-7)	Индикация питания CPU
CN7 (8, 9)	Индикация обращения к HDD
CN7 (10-13)	Интерфейс внешних звуковых колонок
CN8	Интерфейс последовательного порта COM2
CN9	Разъем вентилятора CPU
CN10	Интерфейс последовательного порта COM1
CN11	Внешний интерфейс PS/2 mouse
CN12	Интерфейс CRT VGA
CN13	Интерфейс COM2 (отсутствует)
CN14	Интерфейс Ethernet RJ-45 (LAN)
CN15	Интерфейс COM1 (отсутствует)
CN16	Интерфейс шины PC104 (C, D)
CN17	Интерфейс шины PC104 (A, B)
CN18	Внешний интерфейс клавиатуры (EXKB)
CN19	Интерфейс клавиатура/«мышь» (Mini-DIN)
SIMM1	Разъем ОЗУ (RAM: 4-32 MB)
M1, M2	32-контактные панели для SSD/SRAM
JP1	Разреш./запрет подачи +5В на контакт RI портов COM1, COM2
JP2	Не используется (разомкнут)
JP3 (1-4)	Выбор операции Watchdog timer
JP3 (5-16)	Выбор величины Watchdog time-out
JP4	Выбор полярности сигнала SHF CLK LCD
JP5	Выбор объема видеопамати в адаптере VGA
JP6	Выбор интерфейса COM2: RS-232/422/485
JP7	Очистка CMOS
JP8 (1-2)	Выбор объема памяти SSD
JP8 (3-4)	SSD
JP8 (5-14)	Выбор подключаемых SSD
JP9	Выбор характеристик дисплея

Таблица А.2 – Питание устройств, подключаемых к портам COM1, COM2

Режим питания	Переключки JP1	
	порт COM1	порт COM2
+5В на контакте RI	Замкнуто: 4-6	Замкнуто: 3-5
RI	Замкнуто: 2-4	Замкнуто: 1-3

Таблица А.3 – Выбор операции Watchdog timer

Операция	Переключки JP3 (1-4)
Сброс (Reset)	Замкнуто: 1-2
Немаскируемое прерывание (NMI)	Замкнуто: 3-4
Запрет операций (Disable)	Все переключки удалены

Таблица А.4 – Выбор полярности сигнала SHF CLK в разьеме LCD (JP4)

Сигнал	Переключки JP4
SHF CLK инвертированный (for EL panel)	Замкнуто: 1-2
Нормальный	Замкнуто: 2-3

Таблица А.5 - Выбор объема видеопамати в адаптере **VGA (JP5)**

Объем видеопамати	Перемиычки JP5
Увеличенный (2 МВ)	Замкнуто: 1-2
Нормальный (1 МВ)	Все перемиычки удалены

Таблица А.6 - Выбор интерфейса **COM2: RS-232/422/485 (JP6)**

Интерфейс	Перемиычки JP6
RS-232C	Все перемиычки удалены
RS-485	Замкнуто: 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12
RS-422	Замкнуто: 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10

Таблица А.7 - Очистка **CMOS (JP7)**

Режим	Перемиычки JP7
Защита CMOS	Замкнуто: 1-2
Очистка CMOS	Замкнуто: 2-3

Таблица А.8 - Выбор объема памати **SSD (JP8: 1-2)**

Объем памати	Перемиычки JP8 (1-2)
D0000h - D5FFFh	Замкнуто: 1-2
CA000h - CFFFFh	Удалены: 1-2

Таблица А.9 - Выбор базового порта ввода/вывода **SSD (JP8: 3-4)**

Базовый порт ввода/вывода SSD	Перемиычки JP8 (3-4)
136h, 536h	Замкнуто: 3-4
236h, 636h	Удалены: 3-4

Таблица А.10 - Выбор подключаемых **SSD (JP8: 5-14)**

Подключаемые устройства SSD			Перемиычки JP8 (5-14)
1,7 МВ flash disk	M1	M2	
Запрещено	DiskOnChip	SRAM	Замкнуто: 9-10, 13-14
Разрешено	SRAM	SRAM	Замкнуто: 7-8, 9-10, 11-12, 13-14
Запрещено	DiskOnChip	DiskOnChip	Замкнуто: 5-6
Разрешено	DiskOnChip	DiskOnChip	Все перемиычки удалены

Таблица А.11 - Выбор дисплея с плоским экраном **(JP9)**

Характеристика дисплея	Перемиычки JP9
1024x768 Dual scan STN color	Замкнуто: 1-2, 3-4, 5-6, 7-8
1280x1024 TFT color	Замкнуто: 1-2, 3-4, 5-6
640x480 Dual scan STN color	Замкнуто: 1-2, 3-4, 7-8
800x600 Dual scan STN color	Замкнуто: 1-2, 3-4
640x480 sharp 12bit TFT color	Замкнуто: 1-2, 5-6, 7-8
640x480 18bit TFT color	Замкнуто: 1-2, 5-6
1024x768 TFT color	Замкнуто: 1-2, 7-8
800 x 600 TFT color	Замкнуто: 1-2

Таблица А.12 - Интерфейс **IDE HDD (CN1)**

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	-RST	2	GND
3	D7	4	D8
5	D6	6	D9
7	D5	8	D10
9	D4	10	D11
11	D3	12	D12
13	D2	14	D13
15	D1	16	D14
17	D0	18	D15
19	GND	20	NC
21	NC	22	GND

Продолжение таблицы А.12

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
23	IOW	24	GND
25	IOR	26	GND
27	IORDY	28	BALE
29	NC	30	GND
31	IRQ	32	IO16
33	A1	34	NC
35	A0	36	A2 CS0
37	CS0	38	CS1
39	-ACT	40	GND

Таблица А.13 - Интерфейс FDD (CN2)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	GND	2	DENSITY SELECT*
3	GND	4	NC
5	GND	6	DRIVE TYPE
7	GND	8	INDEX*
9	GND	10	MOTOR0*
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.14 - Интерфейс параллельного порта (CN3)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	GND	2	DENSITY SELECT*
3	GND	4	NC
5	GND	6	DRIVE TYPE
7	GND	8	INDEX*
9	GND	10	MOTOR0*
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*

Таблица А.15 - Разъём питания (CN5)

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

Таблица А.16 – Интерфейс **LCD TFT (CN6)**

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	GND	2	GND
3	SHFCLK	4	M
5	LP (HSYNC)	6	VSYNC
7	P0	8	P1
9	P2	10	P3
11	P4	12	P5
13	P6	14	P7
15	P8	16	P9
17	P10 VCC	18	P11
19	P12 FLM	20	P13
21	P14 MDE	22	P15
23	P16	24	P17
25	P18	26	P19
27	P20	28	P21
29	P22	30	P23
31	GND ENABKL	32	GND
33	+5 V LCDVDD	34	+5 V
35	+5 V	36	ENABKL
37	ENVEE	38	+12V
39	+12V	40	ENAVDD
41	VSYNC	42	GND
43	+3.3V	44	+3.3V

Таблица А.17 – Сигналы разъёма (**CN7**)

Контакт	Сигнал	Примечание
1	Reset SW+	Выводы контактов кнопки «RESET» (Перезапуск CPU)
2	Reset SW-	
3	Power LED	Индикация питания CPU, блокировка клавиатуры
4	NC	
5	Power LED	
6	Keyboard lock	
7	Keyboard lock	
8	LED+	Индикация обращения к HDD
9	LED-	
10	Speaker Data	Интерфейс внешних звуковых колонок
11	GND	
12	GND	
13	+5V DC	

Таблица А.18 –Интерфейс **COM2: RS-232/422/485 (CN8)**

Контакт	Сигнал		
	RS-232	RS-422	RS-485
1	DCD	TX-	TX-
2	RX	TX+	TX+
3	TX	RX+	RX+
4	DTR	RX-	RX-
5	GND	GND	GND
6	DSR	RTS-	NC
7	RTS	RTS+	NC
8	CTS	CTS+	NC
9	RI/V _{CC}	CTS-	NC
10	NC	NC	NC

Таблица А.19 – Разъём вентилятора **CPU (CN9)**

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Rotation	3	GND
2	+12V(DC)	-	-

Таблица А.20 -Интерфейс COM1: RS-232 (CN10)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	DCD	6	DSR
2	RX	7	RTS
3	TX	8	CTS
4	DTR	9	R1/V _{cc}
5	GND	-	-

Таблица А.21 - Внешний интерфейс PS/2 mouse (CN11)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	MS Data	4	+5V (DC)
2	NC	5	MS CLK
3	GND	6	NC

Таблица А.22 - Интерфейс CRT VGA (CN12)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	RED	9	NC
2	GREEN	10	GND
3	BLUE	11	NC
4	NC	12	NC
5	GROUND	13	HSINC
6	GND (R)	14	VSINC
7	GND (G)	15	NC
8	GND (B)	-	-

Таблица А.23 - Интерфейс LAN: Ethernet RJ-45 (CN14)

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

Таблица А.24 -Интерфейс шины PC/104 (CN16, CN17)

CN17 (AB)				CN16 (CD)			
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	0WS	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	-		-	

Продолжение таблицы А.24

CN17 (AB)				CN16 (CD)			
Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал
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.25 – Внешний интерфейс клавиатуры ЕХКВ (CN18)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	KB Data	4	GND
2	KB CLK	5	+5V (DC)
3	NC	-	-

Таблица А.26 – Интерфейс клавиатура/«мышь» Mini-DIN (CN19)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	KB Data	4	+5V (DC)
2	MS Data	5	KB CLK
3	GND	6	MS CLK

Таблица А.27 – Интерфейс ISA BUS

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	-	-	-	-

10.2 Плата ECDP I/O NC202-25

10.2.1 Расположение разъемов и перемычек платы **ECDP I/O** NC202-25 показано на рисунке А.2.

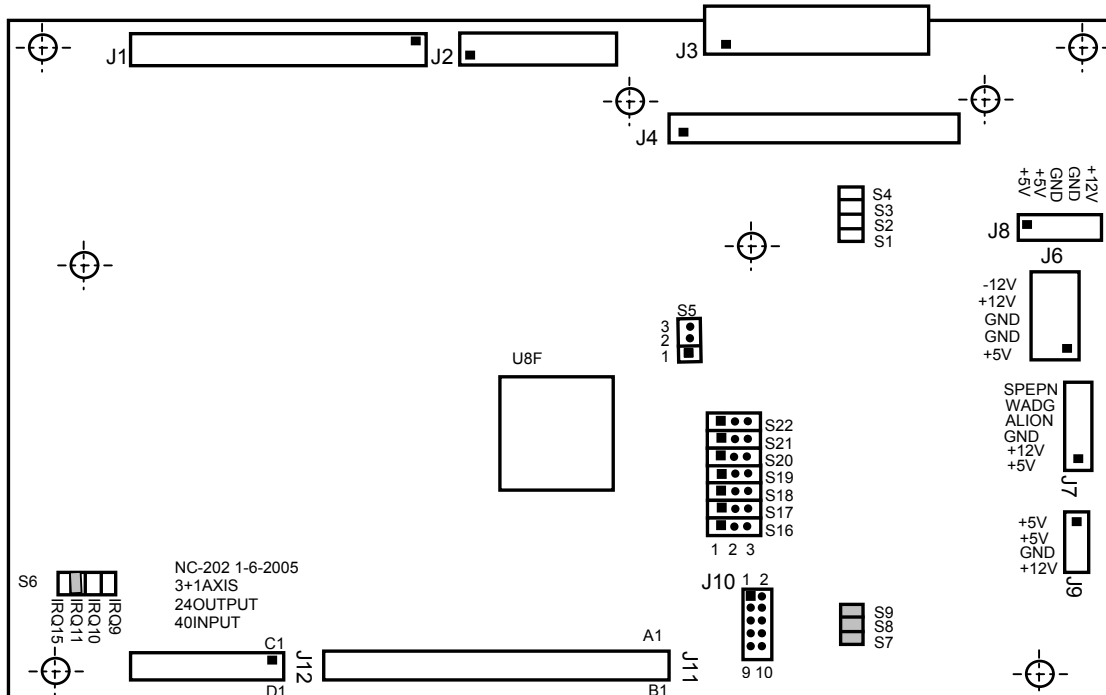


Рисунок А.2 - Расположение разъемов и перемычек платы NC202-25

Назначение разъемов и перемычек платы NC202-25:

- **J1** - переходной разъем входных дискретных каналов (гнездо **PBD-50G1**), обеспечивает приём входных сигналов с переходной платы NC202-28 (**J1**);
- **J2** - переходной разъем выходных дискретных каналов (гнездо **PBD-34G1**), обеспечивает передачу выходных сигналов на переходную плату NC202-28 (**J2**);
- **J3** - разъем (розетка **LBHR 26-G**) обеспечивает обмен данными по кабелю между блоком клавиатуры NC202-43 (**J1**) и блоком управления;
- **J4** - переходной разъем каналов энкодера, штурвала, ЦИП и ЦАП (гнездо **PBD-50G1**), обеспечивает обмен сигналами с переходной платой NC202-27 (**J1**);
- **J5** - отсутствует;
- **J6** - основной разъем питания (вилка **MF 10-M-R**), на него по кабелю поступает напряжение от источника питания NC202-11 для питания всех составных частей УЧПУ;
- **J7** - переходной разъем (вилка **PW 10-6-M**) для обмена служебными сигналами с платой контроля питания NC202-14 (**J3**) по кабелю;

- **J8** - переходной разъем питания (вилка **PW 10-5-M**), с него напряжение питания по кабелю поступает на NC202-26 (**J3**);
- **J9** - переходной разъем питания (вилка **PW 10-4-M**), с него напряжение питания по кабелю поступает на плату конвертора **TFT** NC202-31 (**CN1**);
- **J10** - технологические перемычки для наладки системы; при работе УЧПУ должны быть разомкнуты;
- **J11 J12** - металлизированные отверстия для установки штыревых линеек **PLDR 62-G** и **PLDR 36-G** платы шины **NC-110 ISABUS**, которая обеспечивает связь платы **CPU** NC202-21 с платой **ECDP I/O**;
- **S1-S4** - перемычками устанавливают тип входа электронного штурвала:
 - дифференциальный:
 - S1, S2** - замкнуто,
 - S3, S4** - разомкнуто;
 - одиночный:
 - S1, S2** - разомкнуто,
 - S3, S4** - замкнуто;
- **S5** - перемычка устанавливает аппаратное разрешение контроля обрыва сигналов энкодера и его питания по всем каналам одновременно:
 - 1-2** замкнуто: контроль разрешён,
 - 2-3** замкнуто: контроль запрещён;
- **S6** - перемычка выбора уровня прерывания от **WATCHDOG**:
 - 1-2** замкнуто: IRQ9,
 - 3-4** замкнуто: IRQ10,
 - 5-6** замкнуто: IRQ11,
 - 7-8** замкнуто: IRQ15;
- **S7-S9** - технологические перемычки для тестирования системы; при работе УЧПУ должны быть замкнуты:
 - S7** - IOCS16,
 - S8** - IOCHRDY,
 - S9** - IOCHCK;
- **S10-S15** - выбор выхода канала ЦИП производится в соответствии с п.5.4.2;
- **S16-S18** - выбор типа обслуживаемого привода:
 - привод без обратной связи по положению:
 - канал 1: **S16** 1-2 замкнуто,
 - канал 2: **S17** 1-2 замкнуто,
 - канал 3: **S18** 1-2 замкнуто;

- привод с обратной связью по положению:
 канал 1: **S16** 2-3 замкнуто,
 канал 2: **S17** 2-3 замкнуто,
 канал 3: **S18** 2-3 замкнуто;

- **S19, S20** - выбор дискретности ЦИП (указаны контакты, которые должны быть замкнуты):

S19	S20	дискретность, Гц
2-3	2-3	7,625
1-2	2-3	15,250
2-3	1-2	30,500
1-2	1-2	61,000

- **S21** - выбор выходных сигналов ЦИП:
 - 1-2 замкнуто: 2 серии импульсов,
 - 2-3 замкнуто: 1 серия импульсов и **DIR**;
- **S22** - выбор разрядности ЦИП:
 - 1-2 замкнуто: 14 разрядов ЦИП,
 - 2-3 замкнуто: 16 разрядов ЦИП;
- **U8F** - контроллер периферии, программируемая логическая матрица **EP1K30**.

10.3 Плата разъёмов FDD/USB/LAN NC202-26

10.3.1 Расположение разъёмов и перемычек платы разъёмов **FDD/USB/LAN** NC202-26 показано на рисунке А.3.

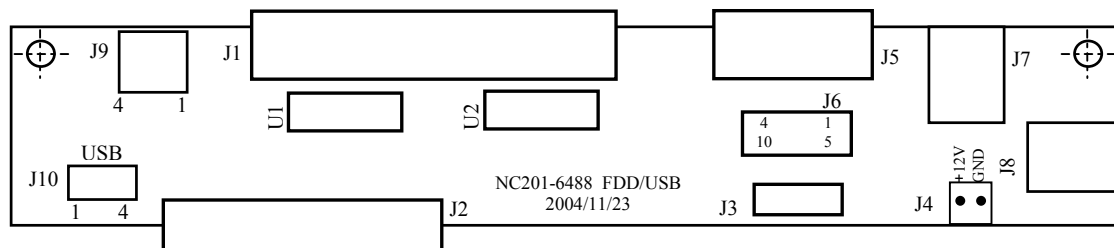


Рисунок А.3 - Расположение элементов платы разъёмов FDD/USB/LAN NC202-26

10.3.2 Назначение элементов платы разъёмов FDD/USB/LAN NC202-26:

- **J1** - выходной разъём канала **FDD**, имеет маркировку «**FDD**» на панели разъёмов; тип разъёма «**FDD**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.3;
- **J2** - переходной разъём канала **FDD** (вилка **BHR 34-G**), обеспечивает приём по кабелю сигналов интерфейса **FDD** с платы **CPU** NC202-21 (**CN2**);

- **J3** - разъём питания (вилка **PW 10-5-M**), питание +5В и +12В поступает по кабелю с NC202-25 (**J8**). Напряжение питания используется для питания платы NC202-26, **FDD**, подключаемых к каналу **USB** устройств и вентилятора УЧПУ;
- **J4** - отсутствует;
- **J5** - выходной разъём канала **RS-232/485** (порт **COM2**), имеет маркировку «**232/485**» на панели разъемов; тип разъёма «**232/485**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.2;
- **J6** - переходной разъём канала **RS-232/485** (вилка **BH 10-G**), обеспечивает приём по кабелю сигналов порта **COM2** с платы **CPU** NC202-21 (**CN8**) на плату NC202-26;
- **J7** - выходной разъём канала **LAN**, имеет маркировку «**LAN**» на панели разъемов; тип разъёма «**LAN**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.4;
- **J8** - переходной разъём канала **LAN**, обеспечивает приём по кабелю сигналов канала **LAN** с платы **CPU** NC202-21 (**CN14**);
- **J9** - выходной разъём канала **USB**, имеет маркировку «**USB**» на панели разъемов; тип разъёма «**USB**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.5;
- **J10** - переходной разъём канала **USB** (вилка **PW 10-4-M**), обеспечивает приём по кабелю сигналов канала **USB** с платы NC202-29 (**J3**) на плату NC202-26;
- **U1, U2** - микросхемы **SN74HCT244N**, обеспечивают защиту сигналов канала **FDD**.

10.4 Плата разъемов ECDP NC202-27

10.4.1 Расположение элементов платы разъемов **ECDP** NC202-27 показано на рисунке А.4.

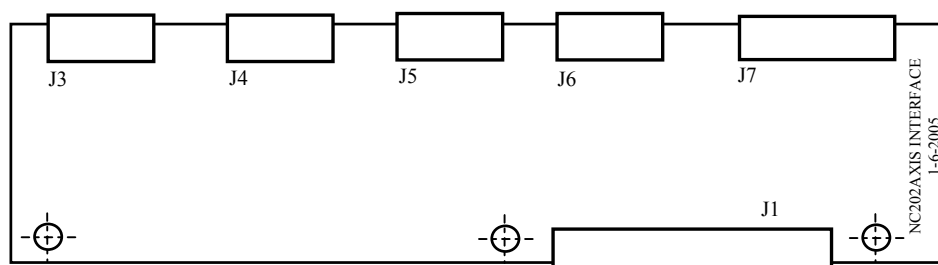


Рисунок А.4 - Расположение элементов платы разъемов NC202-27

10.4.2 Назначение элементов платы разъемов **ECDP** NC202-27:

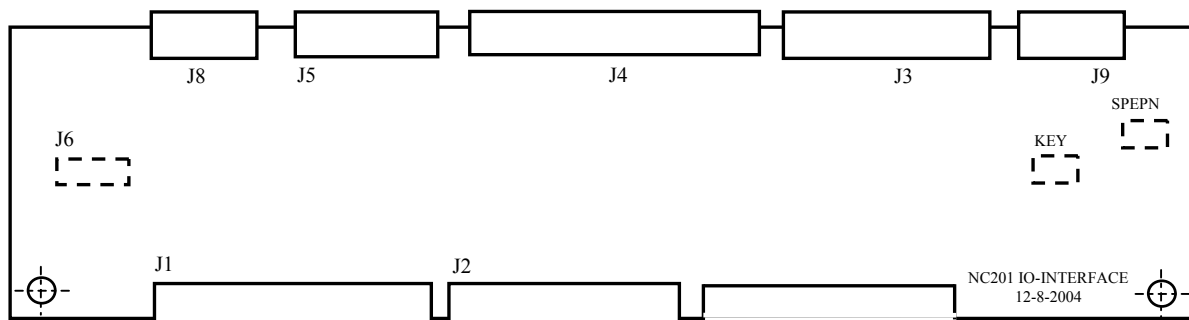
- **J1** - переходной разъём каналов энкодера, штурвала, каналов ЦИП и ЦАП (линейка штыревая **PLDR**

50-G), обеспечивает обмен сигналами с модулем NC202-25 (**J4**);

- **J3-J5** – выходные разъёмы каналов энкодера, имеют маркировку «1», «2» и «3» на панели разъёмов; тип разъёмов указан в таблице 3.2, сигналы канала энкодера приведены в таблице 5.10;
- **J6** – выходной разъём канала электронного штурвала, имеет маркировку «4» на панели разъёмов; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы штурвала приведены в таблице 5.13;
- **J7** – выходной разъём каналов ЦИП и канала ЦАП, имеет маркировку «5» на панели разъёмов; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы каналов ЦИП и ЦАП приведены в таблице 5.9.

10.5 Плата разъёмов I/O NC202-28

10.5.1 Расположение элементов платы разъёмов I/O NC202-28 показано на рисунке А.5.



Разъёмы, изображённые пунктиром, установлены с обратной стороны платы.

Рисунок А.5 – Расположение разъёмов платы разъёмов NC202-28

10.5.2 Назначение элементов платы разъёмов I/O NC202-28:

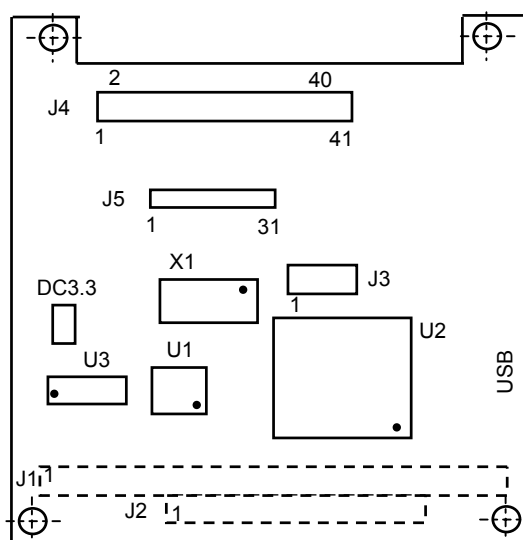
- **J1** – переходной разъём входных дискретных каналов (линейка штыревая **PLDR 50-G**), обеспечивает передачу входных сигналов на модуль NC202-25 (**J1**);
- **J2** – переходной разъём выходных дискретных каналов (линейка штыревая **PLDR 34-G**), обеспечивает приём выходных сигналов с модуля NC202-25 (**J2**);
- **J3** – разъём выходных дискретных каналов, имеет маркировку «24OUT» на панели разъёмов; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы каналов приведены в таблице 5.15;
- **J4** – разъём входных дискретных каналов, имеет маркировку «32IN» на панели разъёмов; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы каналов приведены в таблице 5.15;

- **J5** – разъём входных дискретных каналов, имеет маркировку «**8IN**» на панели разъемов; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы каналов приведены в таблице 5.15;
- **J6** – переходной разъём (вилка 4 контакта) между выводами НРК и НЗК аварийного выключателя NC202-47 и разъёмом **J8** платы NC202-28;
- **J8** – выходной разъём, на который выведены НРК и НЗК аварийного выключателя NC202-47; имеет маркировку «**ESTOP**» на панели разъемов; тип разъёма указан в таблице 3.2;
- **J9** – выходной разъём, на который выведены НРК реле **SPEPN** и НРК сетевого выключателя УЧПУ NC202-46; имеет маркировку «**SPEPN KEY**» на панели разъемов; тип разъёма указан в таблице 3.2;
- **SPEPN** – переходной разъём (вилка 2 контакта) между выводами НРК реле **SPEPN** на плате NC202-14 (**J1**) и разъёмом **J9** платы NC202-28;
- **KEY** – переходной разъём (вилка 2 контакта) между выводами НРК сетевого выключателя УЧПУ NC202-46 и разъёмом **J9** платы NC202-28.

10.6 Плата USB NC202-29-1

10.6.1 Плата **USB** выпускается двух типов NC202-29 и NC202-29-1.

Плата **USB** NC202-29-1 используется в комплекте с платой **CPU** типа **PI-6488**. Расположение элементов платы **USB** NC202-29-1 приведено на рисунке А.6.



Разъёмы, изображённые пунктиром, установлены с обратной стороны платы.

Рисунок А.6 – Расположение элементов платы USB NC202-29-1

Назначение разъемов платы **USB** NC202-29-1:

- **J1, J2** - разъемы шины **PC104** (вилки **PLD 64-G** и **PLD 40-G**), расположены с обратной стороны платы;
- **J3** - переходной разъем канала **USB** (вилка **PW 10-4-M**); обеспечивает передачу по кабелю сигналов канала на плату разъемов **FDD/USB/LAN** NC202-26 (**J8**);
- **J4, J5** - промежуточные разъемы сигналов интерфейса **LCD** платы **CPU** типа **PI-6488**; обеспечивают переход на другой тип разъема для согласования с разъемом кабеля **TFT**.

Примечание - В плате **USB** NC202-29 разъемы **J4, J5** отсутствуют.

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 ВПЕРЁД**» 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 жёстких дисков, наличие в системе дисководов. Сразу оговорим, что в этом описании мы не будем останавливаться на всех пунктах меню. Самые первые установки — Date (дата) и Time (время).

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

Все эти параметры указаны на корпусе жёсткого диска.

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

Примечание – Самостоятельная установка пользователем жёсткого диска:

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

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

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

None – это указание устройству на то, что жёсткий диск в системе отсутствует. Если жесткий 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 объём так: Cyls x Head x Sector x 512. Ответ получаем в байтах. Если по каким-либо причинам произошла замена жёсткого диска на другой, пусть даже аналогичный, эти параметры необходимо переустановить. О том, как это делается, читайте ниже (см. раздел **IDE HDD AUTO DETECTION**).

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

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

Пункт **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 следующий пункт — **BIOS FEATURES SETUP** (Установка характеристик BIOS). Войдя в него, вы увидите меню, представленное на рисунке Б.3.

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

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

Рисунок Б.3 - Меню раздела BIOS FEATURES SETUP

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

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

Boot Sequence (Последовательность загрузки) указывает устройству, на каком носителе в первую очередь искать систему. Если стоит **A:**, **C:**, то при загрузке сначала опрашивается дисковод **A:**, а потом уже жесткий диск **C:**. В этом случае, если в дисковом **A:** вставлена системная дискета, загрузка системы произойдет с неё. Если вы редко пользуетесь системной дискетой, то для ускорения загрузки следует ставить **C:**, **A:**.

Swap Floppy Driver (Переименование дисководов гибких дисков) меняет дисководы **A:** и **B:** местами. Если у вас два дисковод **A:**

(5,25") и **В:** (3,5"), а системная дискета только 3,5" (для дисководов **В:**), то эту установку можно разрешить (напоминаем, что загрузиться с дискеты можно только с дисковода **А:**). В этом случае загрузочную дискету можно вставлять в дисковод 3,5", т. к. он станет диском с буквой **А:**.

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

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

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

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

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

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

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 приведёт 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 Values (Shift)F2    : Color
F6 : Load BIOS Defaults
F7 : Load Setup Defaults

```

Рисунок Б.5 - Меню раздела INTEGRATED PERIPHERALS

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

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

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

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

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

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

11.7 Разделы PASSWORD SETTING

Раздел основного меню PASSWORD SETTING (Установка пароля пользователя) позволяют 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 вскрыет пароль.

11.8 Раздел POWER MANAGEMENT SETUP

Следующий раздел основного меню – POWER MANAGEMENT SETUP (Установка параметров энергосбережения) – был сделан с целью понижения энергопотребления УЧПУ. Идея заключалась в том, чтобы устройство, если на 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 её, 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 всё 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 STANDARD CMOS SETUP у вас не установлено автоматическое определение, то параметры диска надо определить. Нажимаем «Enter», после небольшой паузы на экране высветятся параметры жёсткого диска. Как правило, надо нажимать «Y» и «Enter». Однако может высветиться целых три варианта параметров. Здесь нужно смотреть внимательно: если ваш диск больше 540 МБ, то следует выбирать LBA, если же меньше — Normal.

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

11.12 Раздел HDD LOW LEVEL FORMAT

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

11.13 Разделы SAVE & EXIT SETUP и EXIT WITHOUT SAVING

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

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

ВНИМАНИЕ !

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

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

Примечания

1. В данном документе в качестве примера приводятся установки только для одной версии BIOS. Для других версий BIOS приведённые установки можно использовать как справочный материал.
2. Установки, отмеченные (*) на рисунках Б.6 и Б.7, верны только для FDD, кабель которого распаян по таблице п.5.2.2.

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

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 ↑↓→← (ms/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 по часовой стрелке «+» или против часовой стрелки «-» 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 (импульс/оборот).

12.2 Электронный штурвал NC110-75В

12.2.1 Характеристики штурвала NC110-75В

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

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

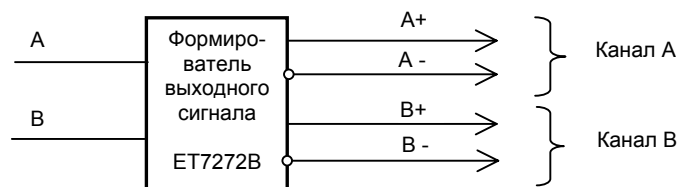


Рисунок В.1 - Выходные каналы штурвала LGF-12-003В-100

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

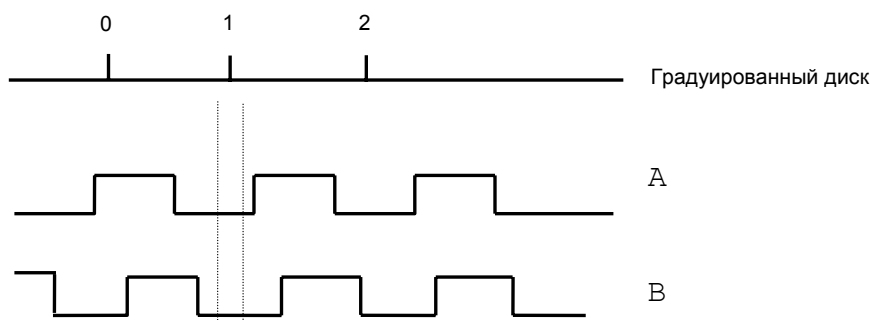


Рисунок В.2 - Временная диаграмма работы штурвала

12.2.2 Конструкция штурвала NC110-75В

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 стрелке (+), 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».

12.3 Электронный штурвал NC310-75A

12.3.1 Характеристики штурвала NC310-75A

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

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

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

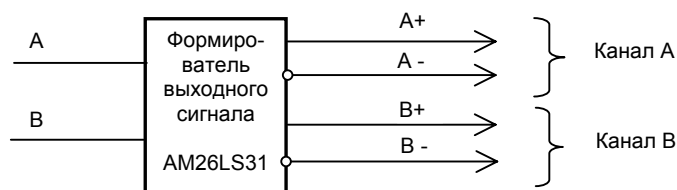


Рисунок В.5 - Выходные каналы штурвала ZBG-5-003-100

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

12.3.2 Конструкция штурвала NC310-75A

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

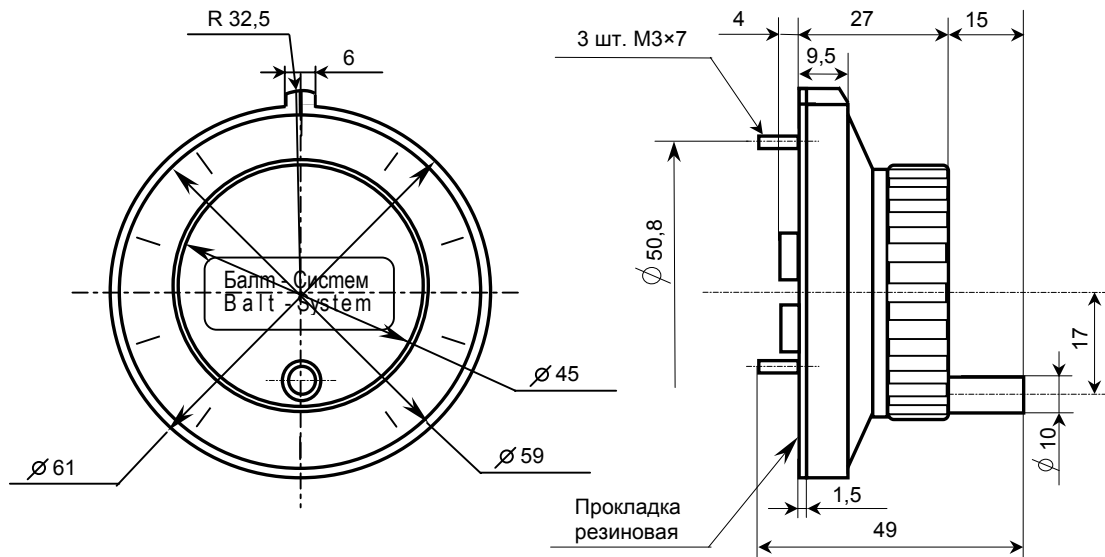


Рисунок В.6 - Габаритные размеры штурвала ZBG-5-003-100

С лицевой стороны штурвала установлен подвижный металлический маховичок с градуированной шкалой на 100 делений. Маховичок имеет рукоятку, которая позволяет вращать его как по часовой стрелке (+), 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.

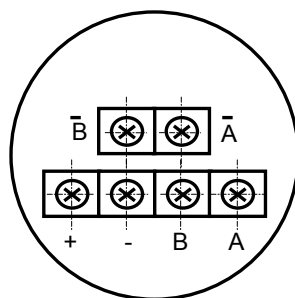


Рисунок В.7 - Расположение выходных контактов штурвала ZBG-5-003-100

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

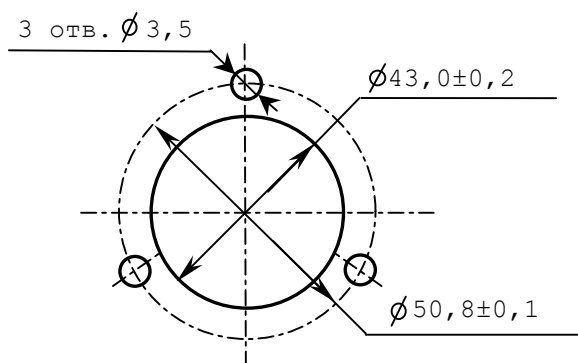


Рисунок В.8 – Установочные размеры штурвала ZBG-5-003-100

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 питания 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 выходов с релейной коммутацией и индикацией (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 Питание внешних модулей входа/выхода должно осуществляться от источника питания управляемого оборудования через контакты реле УЧПУ **SPERN**. Номинальное напряжение питания модулей +24В;

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 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 – $50\pm 0,5$ мм (с учётом выступа ответных частей разъёма **IP1** – $67\pm 0,5$ мм). Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

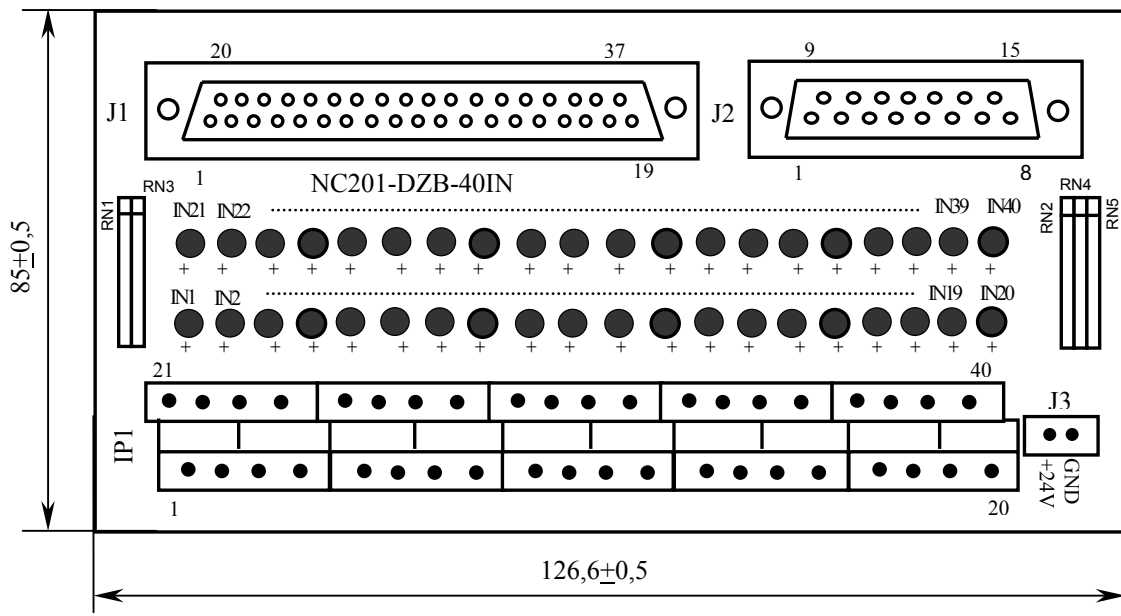


Рисунок Г.1

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 «32 IN») с модулем NC201-402;
 - **J2:** – разъём (розетка **DPS 15-F**) для подключения кабеля связи входов УЧПУ (разъём «8 IN») 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 **A472G**: 8 резисторов по 4,7 кОм).

Таблица Г.1

Сигнал	учпу		NC201-402		
	разъём		разъём		
	32IN	8IN	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
0B	-	5	-	5	-
0B	-	6	-	6	-
+24B	-	7	-	7	-
+24B	-	8	-	8	-
Vx36 (I01A04)	-	9	-	9	37
Vx37 (I01A05)	-	10	-	10	38
Vx38 (I01A06)	-	11	-	11	39
Vx39 (I01A07)	-	12	-	12	40
0B	-	13	-	13	-
0B	-	14	-	14	-
+24B	-	15	-	15	-
0B	-	-	-	-	-

Напряжение питания должно подаваться через контакты реле SPEPN

0В +24В

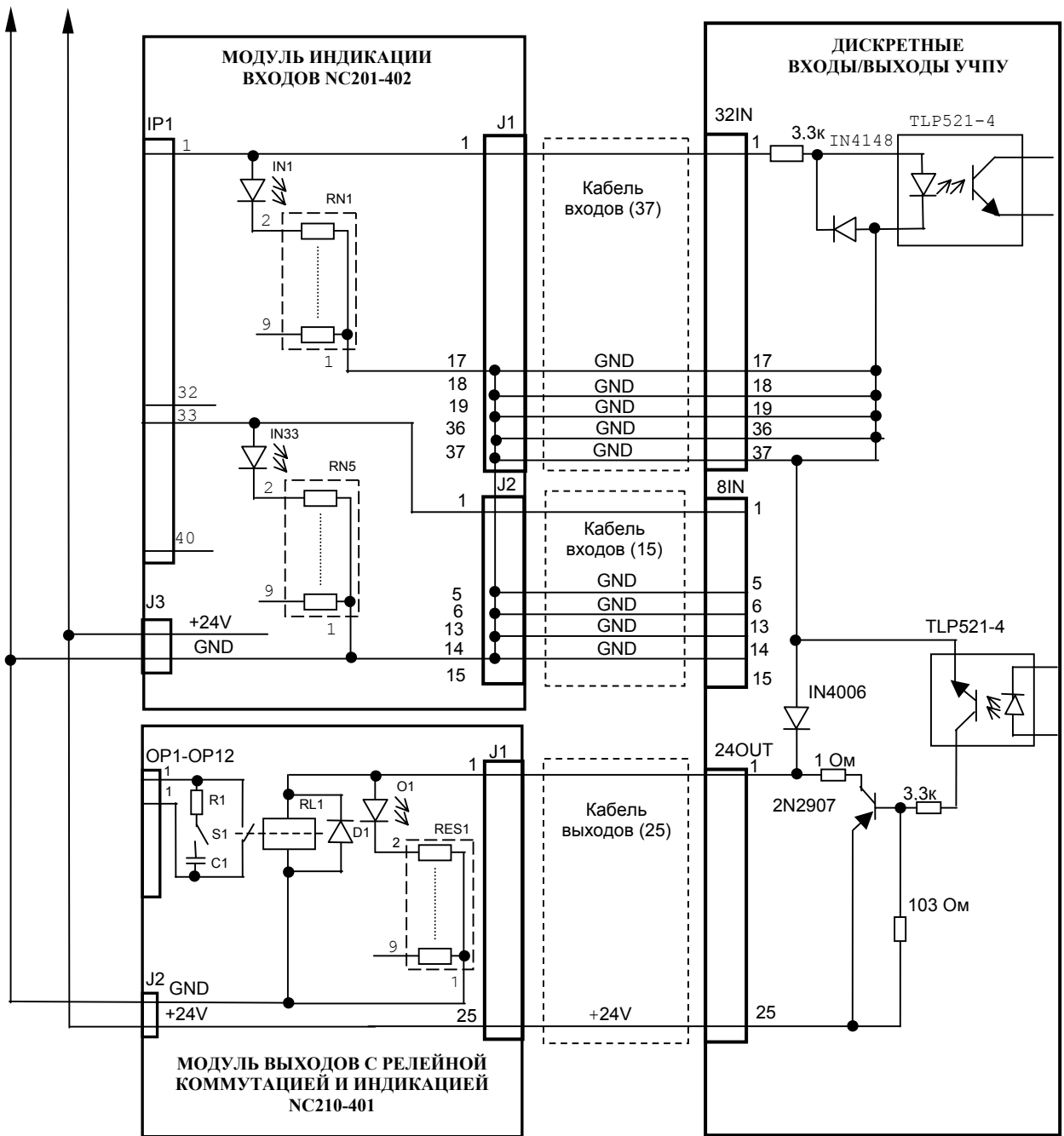


Рисунок Г.2 - Схема подключения модулей NC201-402 и NC210-401 к УЧПУ

13.3.3 Распределение входных сигналов по контактам разъёмов «J1», «J2», «IP1» модуля NC201-402 а также по контактам разъёмов «32 IN» и «8 IN» 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.

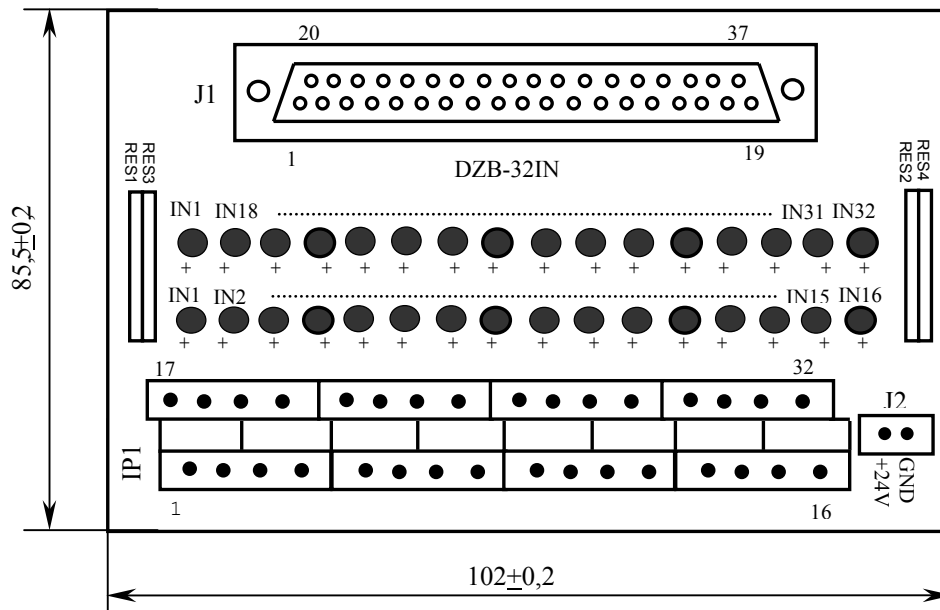


Рисунок Г.3

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-5.8** на 4 контакта под винт.
- **J1:** разъём (розетка **DPS 37-F**) для подключения кабеля связи входов модуля I/O (разъём «1»/«2») с модулем NC210-402;
- **J2:** разъём (вилка **MSTBV 2.5/2-G-5.08**) для подключения внешнего источника питания **+24В**; в комплект поставки модуля входит ответная часть разъёма **J2:** 1 розетка **MVSTBR 2.5/2-ST-5.08** на 2 контакта под винт;
- **RES1–RES4** резисторы, ограничивающие ток в цепи светодиодов (4 резисторных сборки **A472G:** 8 резисторов по 4,7 кОм);

Таблица Г.2

Сигнал	учпу		номер по по- рядку	NC210-402	
	разъём			разъём	
	32IN	8IN		J1	IP1
	контакт			контакт	
Vx0 (I00A00)	01	-	1	1	1
Vx1 (I00A01)	02	-		2	2
Vx2 (I00A02)	03	-		3	3
Vx3 (I00A03)	04	-		4	4
Vx4 (I00A04)	05	-		5	5
Vx5 (I00A05)	06	-		6	6
Vx6 (I00A06)	07	-		7	7
Vx7 (I00A07)	08	-		8	8
Vx8 (I00A08)	09	-		9	9
Vx9 (I00A09)	10	-		10	10
Vx10 (I00A10)	11	-		11	11
Vx11 (I00A11)	12	-		12	12
Vx12 (I00A12)	13	-		13	13
Vx13 (I00A13)	14	-		14	14
Vx14 (I00A14)	15	-		15	15
Vx15 (I00A15)	16	-		16	16
0B	17	-		17	-
0B	18	-		18	-
0B	19	-		19	-
Vx16 (I00A16)	20	-		20	17
Vx17 (I00A17)	21	-		21	18
Vx18 (I00A18)	22	-		22	19
Vx19 (I00A19)	23	-		23	20
Vx20 (I00A20)	24	-		24	21
Vx21 (I00A21)	25	-		25	22
Vx22 (I00A22)	26	-		26	23
Vx23 (I00A23)	27	-		27	24
Vx24 (I00A24)	28	-		28	25
Vx25 (I00A25)	29	-		29	26
Vx26 (I00A26)	30	-		30	27
Vx27 (I00A27)	31	-		31	28
Vx28 (I00A28)	32	-		32	29
Vx29 (I00A29)	33	-		33	30
Vx30 (I00A30)	34	-		34	31
Vx31 (I00A31)	35	-		35	32
0B	36	-		36	-
0B	37	-		37	-
Vx32 (I01A00)	-	1	2	1	1
Vx33 (I01A01)	-	2		2	2
Vx34 (I01A02)	-	3		3	3
Vx35 (I01A03)	-	4		4	4
0B	-	5		17	-
0B	-	6		18	-
+24B	-	7		-	-
+24B	-	8		-	-
Vx36 (I01A04)	-	9		5	5
Vx37 (I01A05)	-	10		6	6
Vx38 (I01A06)	-	11		7	7
Vx39 (I01A07)	-	12		8	8
0B	-	13		19	-
0B	-	14		36	-
+24B	-	15		-	-
0B	-	-	37	-	

Напряжение питания должно подаваться через контакты реле SPEPN

0В +24В

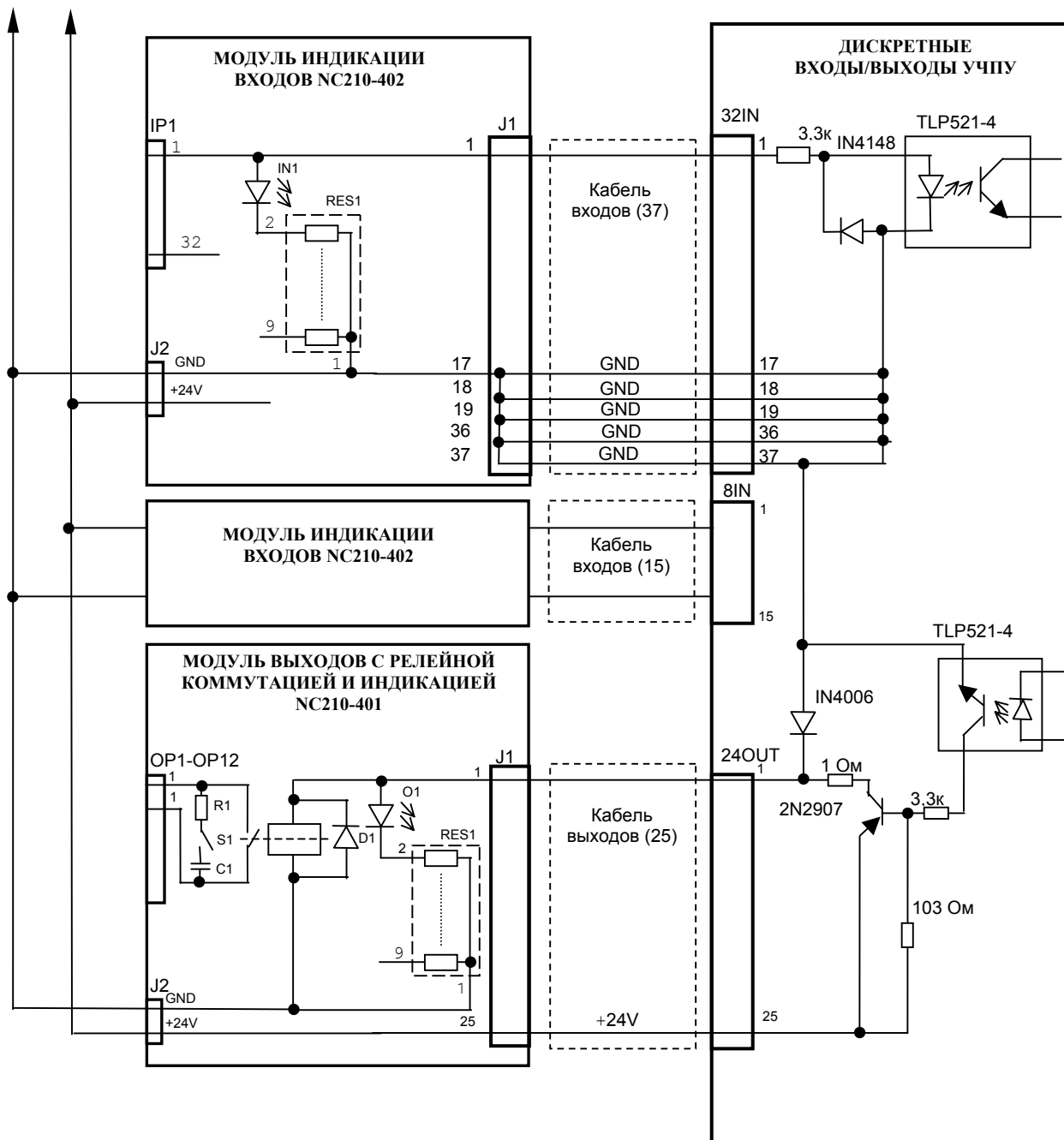


Рисунок Г.4 - Схема подключения модулей NC210-402 и NC210-401 к УЧПУ

13.4.3 Распределение входных дискретных сигналов по контактам разъемов «J1» и «IP1» модуля NC210-402, а также по контактам разъемов «32IN», «8IN» УЧПУ приведено в таблице Г.2. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабеля входов.

13.4.4 Схема подключения модуля NC210-402 к УЧПУ приведена на рисунке Г.4.

13.5 Модуль выходов с релейной коммутацией и индикацией (24) NC210-401

13.5.1 Внешний вид модуля NC210-401 представлен на рисунке Г.5. Высота модуля без ответной части разъема OP1 – $(44,0 \pm 0,2)$ мм, с учётом высоты ответной части разъема OP1 – $(56,0 \pm 0,2)$ мм. Крепление модуля производится на DIN рейку.

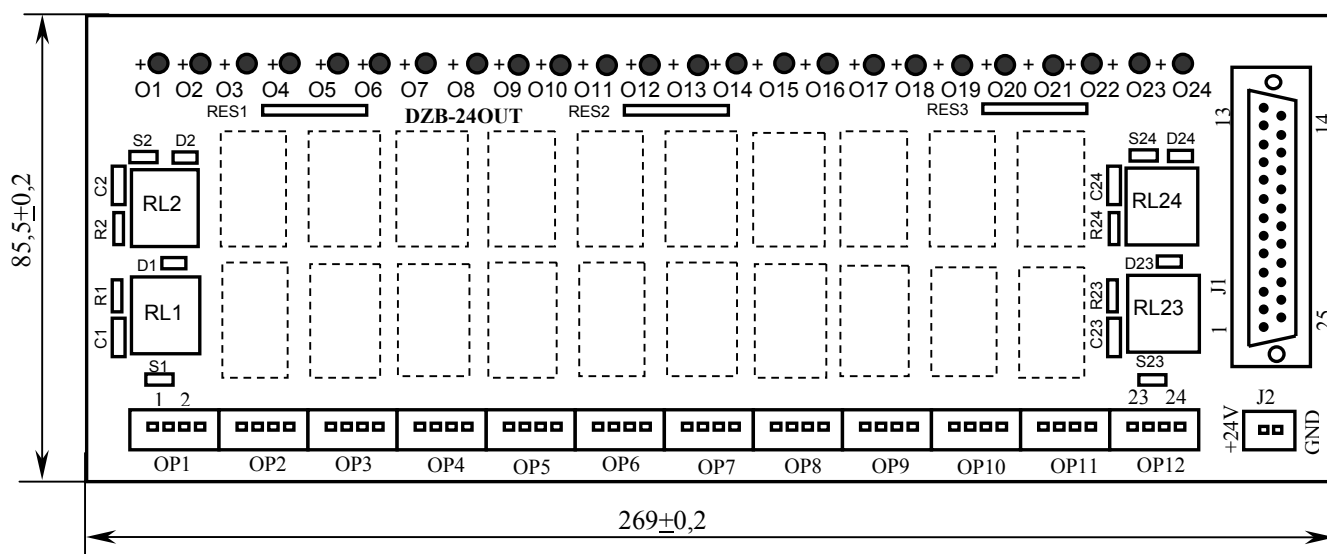


Рисунок Г.5

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») 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 разъемов (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 разъемов **OP1-OP12:** 12 розеток

MVSTBR 2.5/4-ST-5.08 или **MSTB 2.5/4-ST-5.8** 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**: переключки (24 шт.) для включения/отключения RC-цепочек.

13.5.3 Распределение дискретных выходных сигналов по контактам разъемов «J1» и «OP1»-«OP12» модуля NC210-401, а также по контактам разъема «24OUT» УЧПУ приведено в таблице Г.3. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабеля выходов.

Таблица Г.3

Сигнал	УЧПУ		NC210-401	
	разъем 24OUT	контакт	разъем	
			J1	OP1-OP6
			контакт	
Вых0 (U04A00)	01	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	-	

13.5.4 Схема подключения модуля NC210-401 к УЧПУ приведена на рисунке Г.4.

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:

- HNPS** - 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

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

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

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

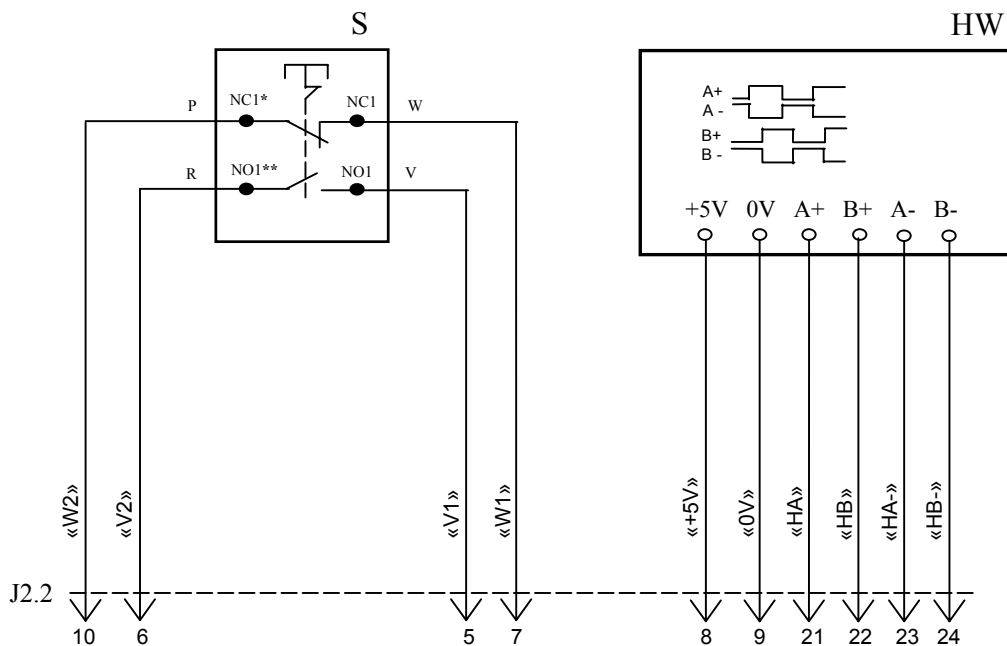
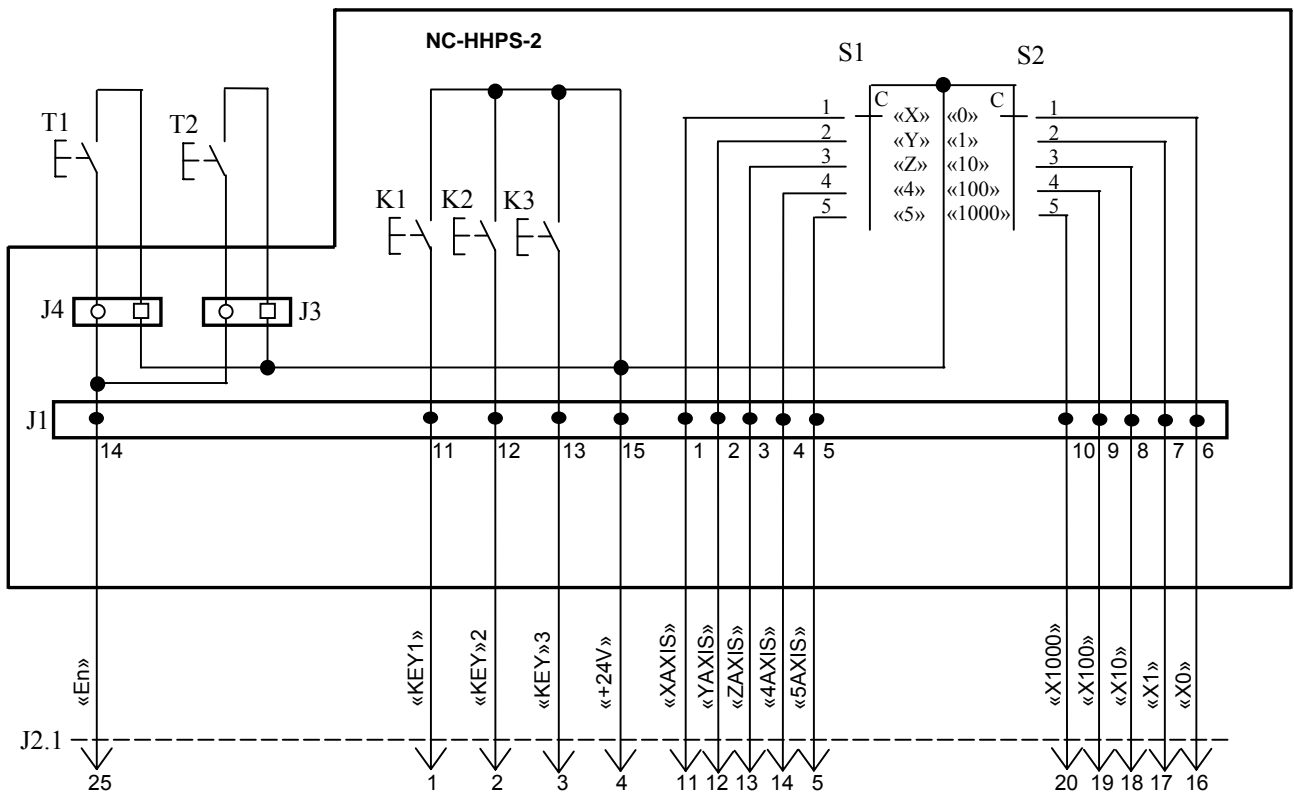
14.2.1.2 На плате **A (NC-HHPS-2)** установлены селекторы **S1, S2**, клавиши **K1-K3** и разъёмы **J1, J3, J4**. Расположение элементов платы **A** представлено на рисунке Д.2. К плате подводится внешний кабель. Каждый провод кабеля имеет цветовую маркировку. Конец кабеля на плате фиксируется металлическим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

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

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

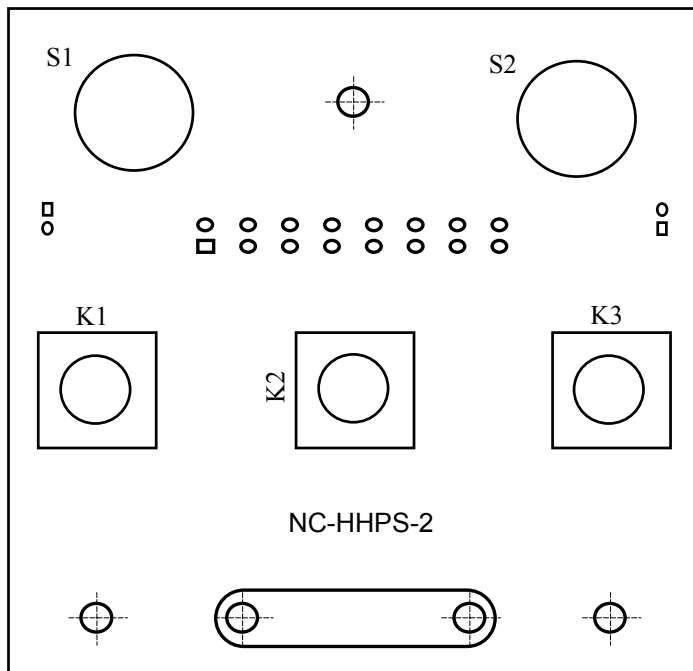
Таблица Д.1 - Сигналы кабеля ВСП NC110-78В (HHPS-2)

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

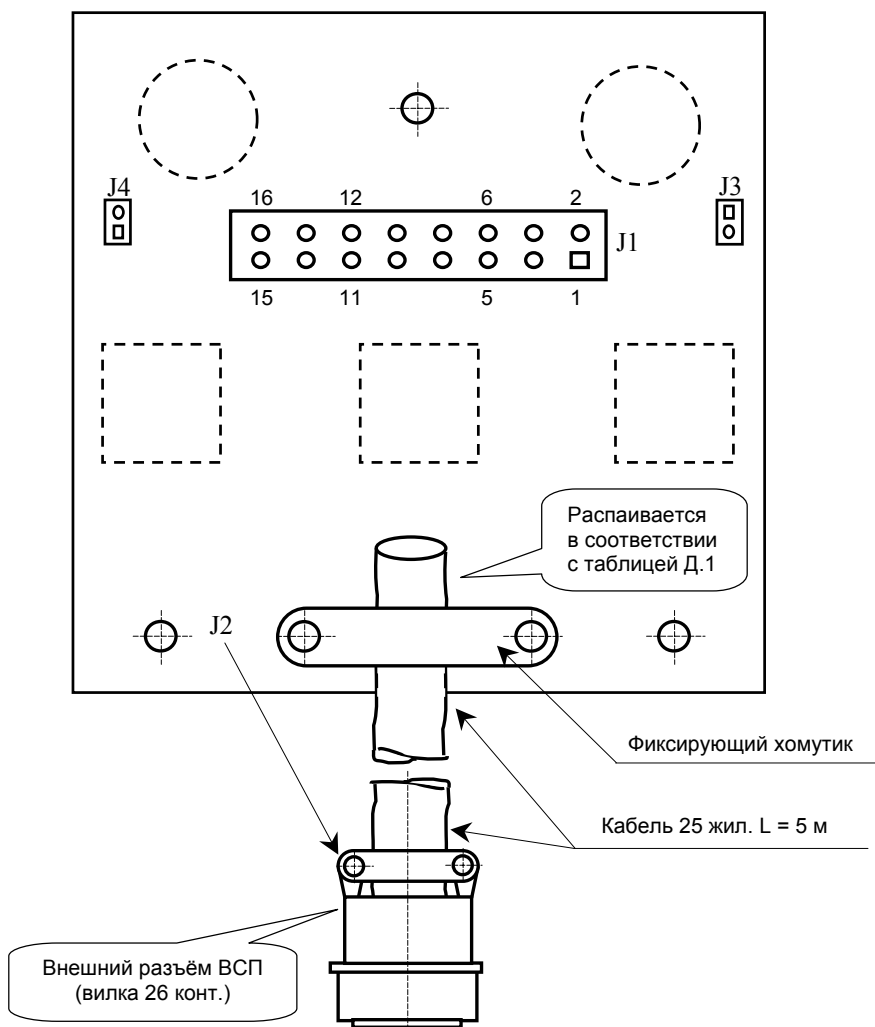


NC* - Normally Closed (H3K)
 NO** - Normally Open (HPK)

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



а) сторона элементов



б) сторона пайки

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

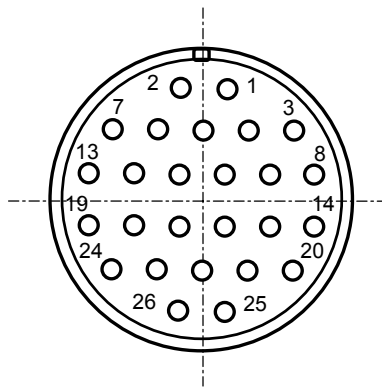


Рисунок Д.3 – Расположение контактов разъёма ВСП

14.2.2 Конструкция ВСП NC110-78В

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

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

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

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

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.

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

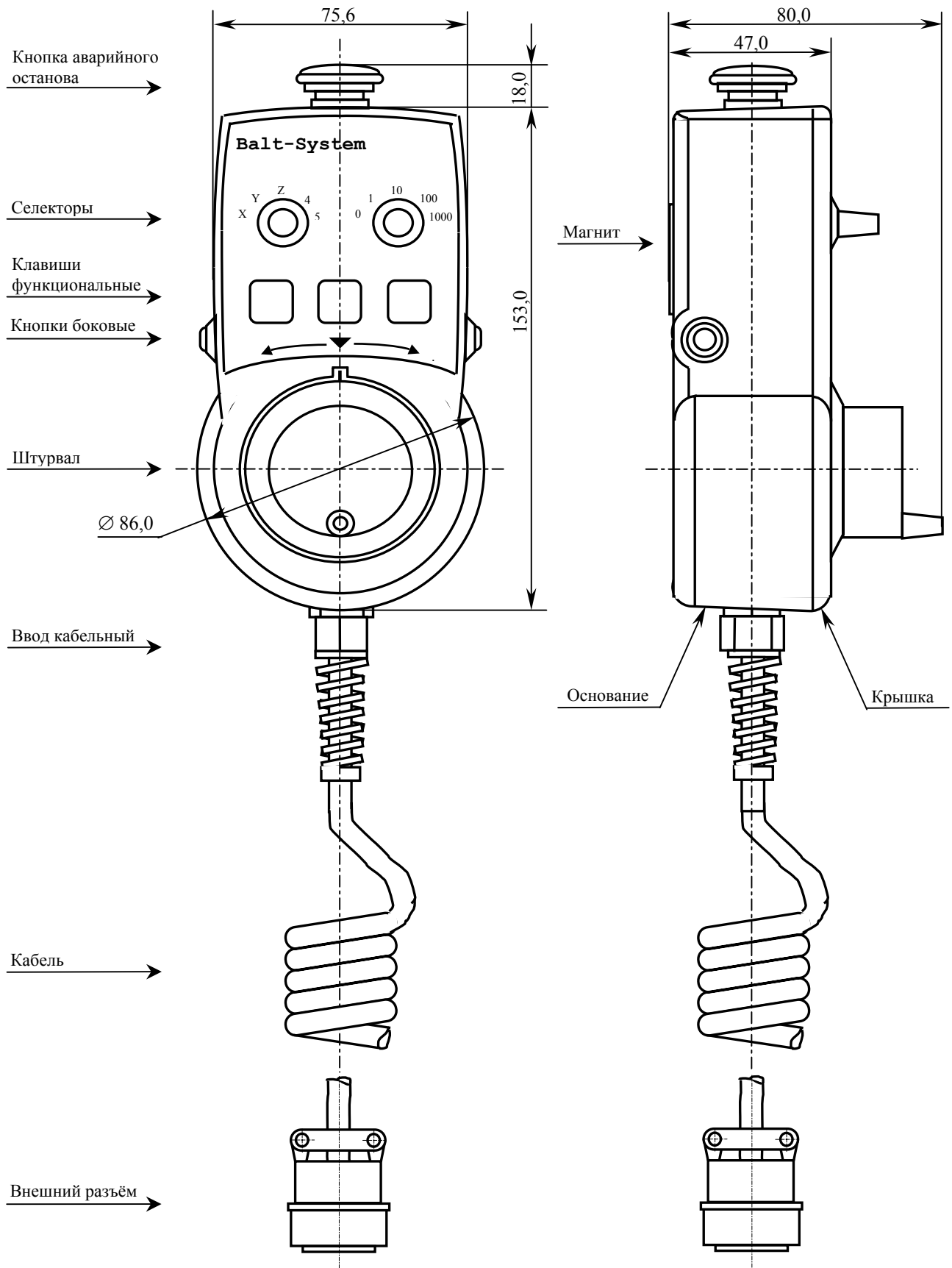


Рисунок Д.4 - Основные размеры и расположение элементов NC110-78В

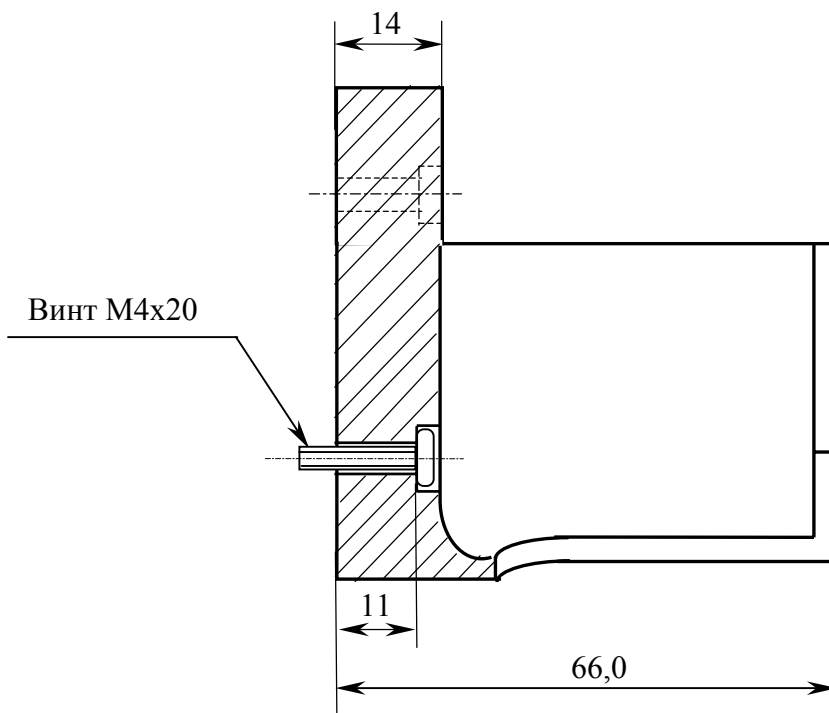
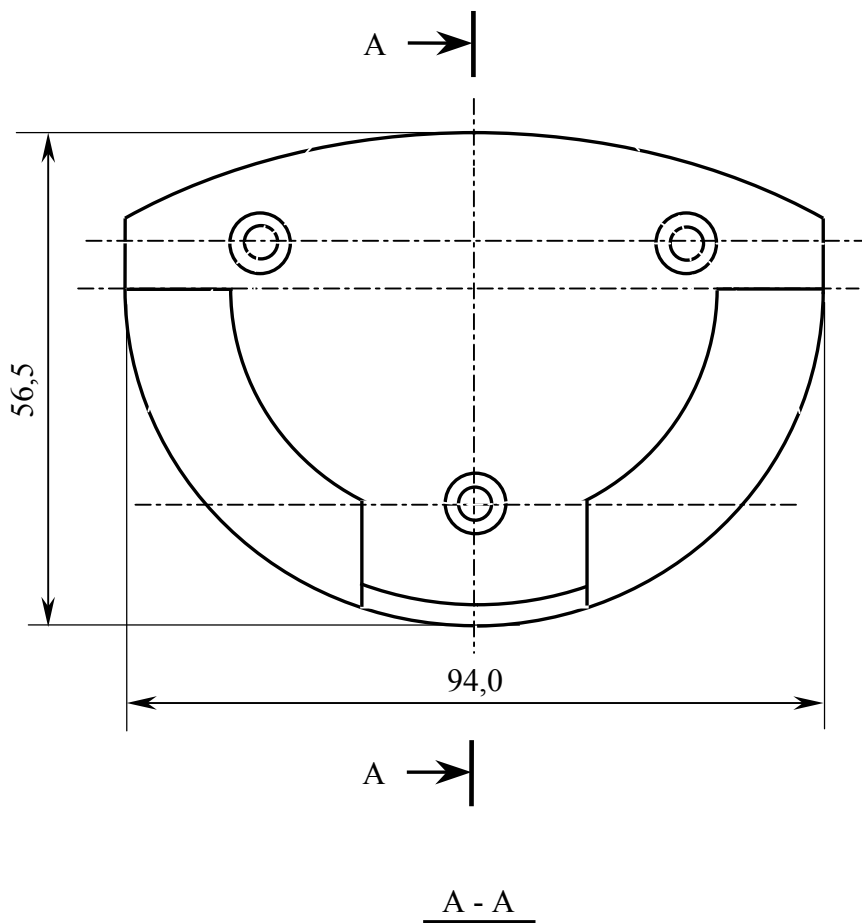


Рисунок Д.5 - Габаритные размеры подставки ВСП NC110-78В

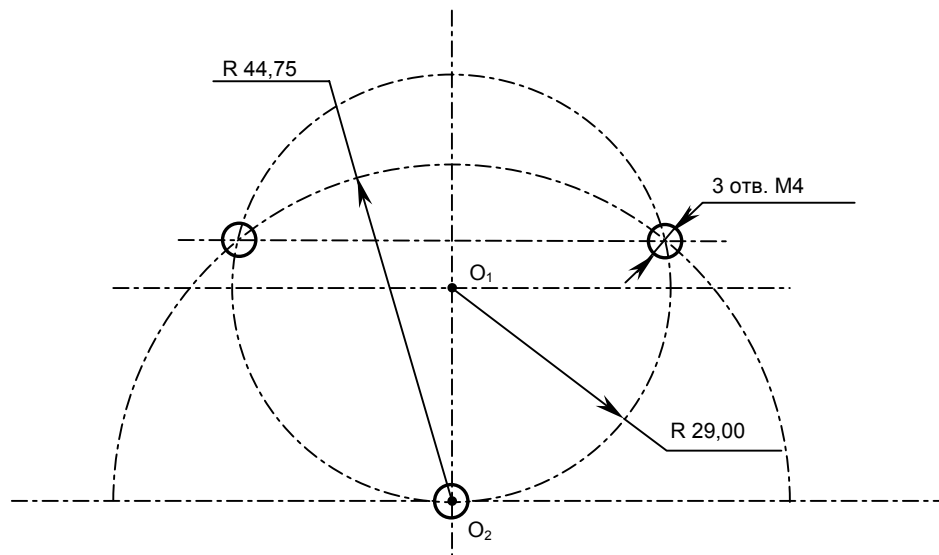


Рисунок Д.6 – Установочные размеры подставки ВСП NC110-78В

14.2.2.3 Кнопка аварийного останова **S** имеет две группы контактов с фиксацией: НЗК (**NC1**) и НРК (**NO1**). Коммутируемый ток – не более 2А/30В. Исходное положение – кнопка отжата. Кнопка аварийного останова должна быть связана с цепью аварийного отключения объекта управления (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.

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

14.2.2.5 Через кабельный ввод в корпус ВСП вводится внешний пружинный кабель (25x0,14). Кабельный ввод позволяет зафиксировать положение кабеля в корпусе ВСП. Внешний конец кабеля имеет разъём (**J2**). Расположение контактов разъёма ВСП приведено на рисунке Д.3, сигналы разъёма указаны в таблице Д.1. В комплект поставки ВСП входит ответная часть разъёма: блочная розетка на 26 контактов.

15 ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ

15.1 Схема подключения УЧПУ к объекту управления показана на рисунке Е.1.

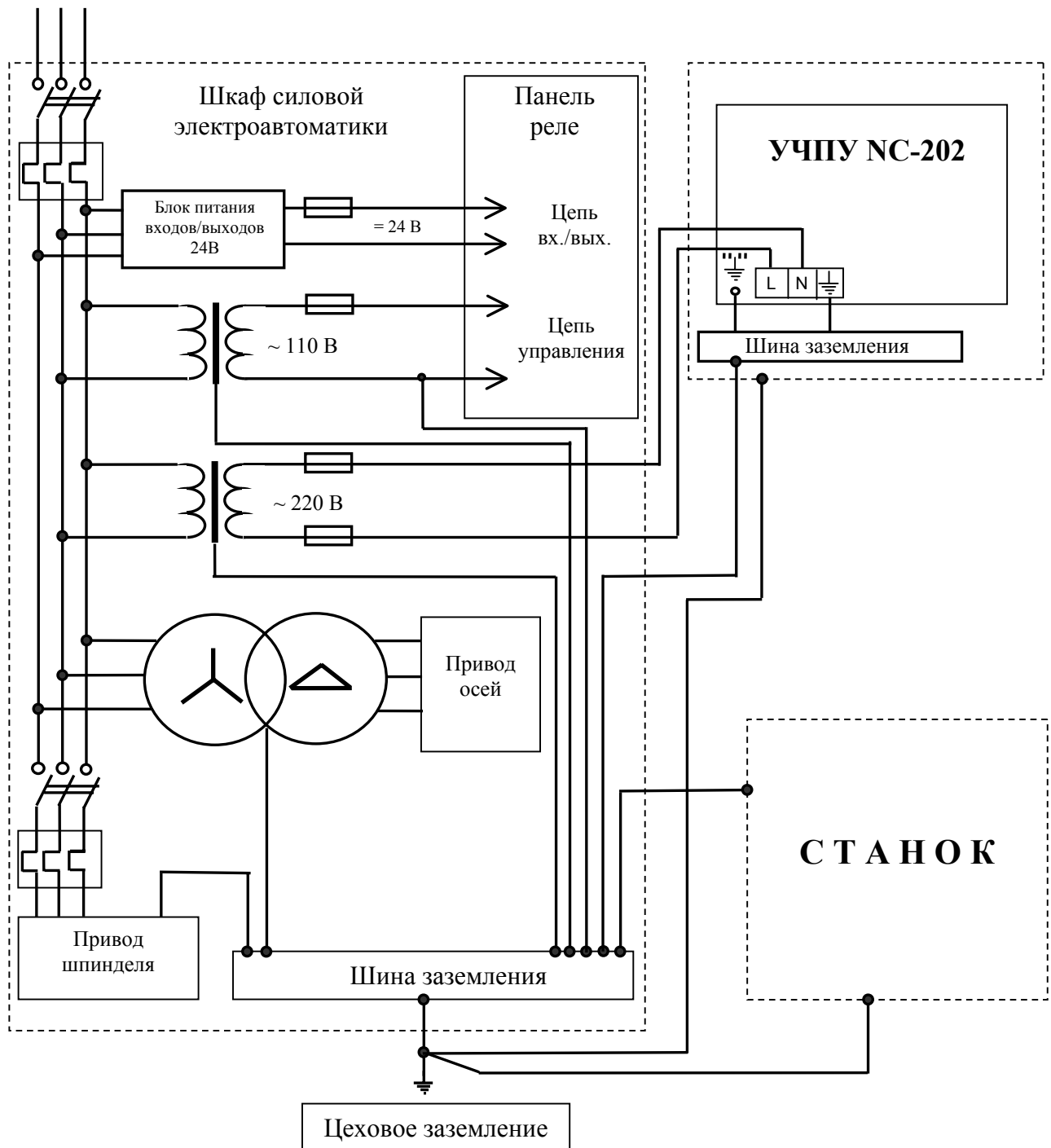


Рисунок Е.1 - Схема подключения УЧПУ NC-202

