

## Руководство по эксплуатации





## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>СОСТАВ УЧПУ</b> .....	<b>10</b>
3.1	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УЧПУ .....	10
3.2	КОНСТРУКЦИЯ УЧПУ .....	11
3.3	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧПУ .....	18
3.4	ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ УЧПУ .....	19
3.5	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ УЧПУ .....	19
<b>4</b>	<b>БЛОК ПИТАНИЯ</b> .....	<b>21</b>
4.1	НАЗНАЧЕНИЕ БЛОКА ПИТАНИЯ .....	21
4.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА ПИТАНИЯ .....	21
4.3	СОСТАВ БЛОКА ПИТАНИЯ .....	21
<b>5</b>	<b>МОДУЛЬ CPU ECDP</b> .....	<b>23</b>
5.1	ПЛАТА ПРОЦЕССОРА CPU NC220-21 .....	23
5.2	ПЛАТА USB NC220-29 .....	28
5.3	ПЛАТА ECDP NC220-25 .....	29
5.3.1	<i>Назначение и состав платы ECDP</i> .....	29
5.3.2	<i>Цифро-импульсный преобразователь</i> .....	30
5.3.3	<i>Канал энкодера</i> .....	35
5.3.4	<i>Цифро-аналоговый преобразователь</i> .....	38
5.3.5	<i>Аналого-цифровой преобразователь</i> .....	41
5.3.6	<i>Канал электронного штурвала</i> .....	42
<b>6</b>	<b>МОДУЛИ I/O NC220-31 И NC220-32</b> .....	<b>43</b>
6.1	НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ МОДУЛЯ I/O .....	43
6.2	КАНАЛЫ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ .....	43
<b>7</b>	<b>МОДУЛЬ ШИНЫ УЧПУ NC220-4</b> .....	<b>47</b>
7.1	НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ ШИНЫ УЧПУ NC220-4 .....	47
7.2	СХЕМА КОНТРОЛЯ ПИТАНИЯ УЧПУ .....	47
7.3	РЕЛЕ ГОТОВНОСТИ УЧПУ SPERN .....	47
<b>8</b>	<b>ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА</b> .....	<b>49</b>
8.1	ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПО .....	49
8.2	СОСТАВ ПУЛЬТА ОПЕРАТОРА .....	51
<b>9</b>	<b>УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>55</b>
<b>10</b>	<b>ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ</b> .....	<b>56</b>
<b>11</b>	<b>ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ УЧПУ</b> .....	<b>57</b>
<b>12</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) РАЗЪЕМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ</b> .....	<b>58</b>
12.1	РАЗЪЕМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ МОДУЛЯ CPU ECDA .....	58
12.1.1	<i>Плата CPU NC220-21 типа PI-6488</i> .....	58
12.1.2	<i>Плата CPU NC220-21 типа PCA-6751</i> .....	66
12.1.3	<i>Плата ECDP NC220-25</i> .....	74
12.1.4	<i>Плата разъемов FDD NC220-26</i> .....	76
12.1.5	<i>Плата разъемов USB NC220-27</i> .....	77
12.1.6	<i>Плата USB NC220-29</i> .....	77
12.2	РАЗЪЕМЫ МОДУЛЕЙ I/O .....	78
12.2.1	<i>Разъемы модуля I/O NC220-31</i> .....	78
12.2.2	<i>Разъемы модуля I/O NC220-32</i> .....	79
12.3	РАЗЪЕМЫ МОДУЛЯ ШИНЫ УЧПУ NC220-4 .....	80
<b>13</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) BIOS</b> .....	<b>82</b>

13.1	КОНФИГУРАЦИЯ BIOS .....	82
13.2	КЛАВИШИ УПРАВЛЕНИЯ В СРЕДЕ SETUP.....	83
13.3	РАЗДЕЛ STANDARD CMOS SETUP .....	83
13.4	РАЗДЕЛ BIOS FEATURES SETUP .....	85
13.5	РАЗДЕЛ CHIPSET FEATURES SETUP.....	86
13.6	РАЗДЕЛ INTEGRATED PERIPHERALS. ....	87
13.7	РАЗДЕЛ PASSWORD SETTING.....	88
13.8	РАЗДЕЛ POWER MANAGEMENT SETUP .....	88
13.9	РАЗДЕЛ PCI/PNP CONFIGURATION SETUP .....	88
13.10	РАЗДЕЛЫ LOAD BIOS DEFAULTS, LOAD SETUP DEFAULTS .....	88
13.11	РАЗДЕЛ IDE HDD AUTO DETECTION .....	88
13.12	РАЗДЕЛ HDD LOW LEVEL FORMAT .....	89
13.13	РАЗДЕЛЫ SAVE & EXIT SETUP и EXIT WITHOUT SAVING .....	89
13.14	ВОССТАНОВЛЕНИЕ УСТАНОВОК SETUP.....	90
<b>14</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ .....</b>	<b>91</b>
14.1	НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ШТУРВАЛА .....	91
14.2	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC110-75B.....	91
14.2.1	<i>Характеристики штурвала NC110-75B .....</i>	<i>91</i>
14.2.2	<i>Конструкция штурвала NC110-75B.....</i>	<i>92</i>
14.3	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC310-75A.....	94
14.3.1	<i>Характеристики штурвала NC310-75A .....</i>	<i>94</i>
14.3.2	<i>Конструкция штурвала NC310-75A.....</i>	<i>94</i>
14.4	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШТУРВАЛА К УЧПУ .....	96
<b>15</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ .....</b>	<b>97</b>
15.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ .....	97
15.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ .....	97
15.3	МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ ВХОДОВ (32) NC210-402 .....	98
15.4	МОДУЛЬ ВЫХОДОВ С РЕЛЕЙНОЙ КОММУТАЦИЕЙ И ИНДИКАЦИЕЙ (24) NC210-401 .....	101
<b>16</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ .....</b>	<b>104</b>
16.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА .....	104
16.2	ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-78B .....	104
16.2.1	<i>Электрическая схема ВСП NC110-78B.....</i>	<i>104</i>
16.2.2	<i>Конструкция ВСП NC110-78B.....</i>	<i>108</i>
<b>17</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ .....</b>	<b>112</b>

## ***ВВЕДЕНИЕ***

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ NC220 В3.3.2) содержит сведения о конструкции, составе и технических характеристиках устройства числового программного управления NC-220 (далее – УЧПУ) и его составных частей. РЭ предназначено обслуживающему персоналу для изучения состава и функционирования УЧПУ, а также для его правильной и безопасной эксплуатации в течение всего срока службы.

РЭ распространяется на все модификации УЧПУ NC-220. Кроме РЭ, обслуживающему персоналу необходимо ознакомиться с документами, входящими в комплект эксплуатационной документации, поставляемой с устройством, которые указаны в разделе 3.

В РЭ приняты следующие обозначения и сокращения:

- АЦП                    аналого-цифровой преобразователь;
- БП                     блок питания;
- БУ                     блок управления;
- Вх./вых.             входы/выходы;
- ДОС                  датчик обратной связи;
- ЖК                    жидкокристаллический (дисплей);
- ЗУ                    запоминающее устройство;
- НЗК                  нормально-замкнутый контакт;
- НРК                  нормально-разомкнутый контакт;
- ОЗУ                  оперативное запоминающее устройство;
- ПЛ                    программа логики объекта управления;
- ПО                    пульт оператора;
- Про                    программное обеспечение;
- СП                    станочный пульт;
- УП                    управляющая программа;
- УЧПУ                устройство числового программного управления;
- ЦАП                  цифро-аналоговый преобразователь;
- ЦИП                  цифро-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 дисплей;
- NMI немаскируемое прерывание – аппаратная ошибка, блокирующая работу УЧПУ;
- Panel display дисплей с плоским экраном;
- PLC программируемый логический контроллер;
- RSPEPN сигнал готовности УЧПУ;
- SPEPN реле готовности УЧПУ;
- SWE ошибка, блокирующая работу УЧПУ, которая выявляется программой;
- TFT тонкоплёночный транзисторный монитор;
- TO TIME OUT (ТАЙМ-АУТ);
- USB универсальный последовательный канал связи;
- VGA видео графический адаптер;
- WD WATCH DOG (ОШИБКА ОЖИДАНИЯ).

## 1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Устройство числового программного управления NC-220 применяется в машиностроении, станкостроении, металлообрабатывающей, деревообрабатывающей и в других отраслях промышленности.

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

1.1.2 По уровню излучаемых промышленных радиопомех УЧПУ относится к оборудованию класса Б по СИСПр 22-97.

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

«Устройство числового программного управления NC-220 ТУ 4061-006-47985865-2004»,

где:

- NC** – буквенное обозначение, принятое на предприятии-изготовителе;
- 220** – 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 45 °С\*;
- относительная влажность воздуха от 40 до 95% при 25 °С;

б) режим хранения:

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

### Примечания

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

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

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

1.3 В зоне эксплуатации УЧПУ должны быть приняты меры, исключающие попадание на внешние поверхности и внутрь УЧПУ пыли, влаги, масла, стружки, охлаждающей жидкости, паров и газов в 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  $50 \pm 1$  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   | - 5 (со шпинделем)                    |
| 2.2  | Число каналов ЦИП   | - 4                                   |
| 2.3  | Число каналов фотозлектрического датчика перемещений                      | - 4                                   |
| 2.4  | Число каналов ЦАП (14 разрядов)   | - 1                                   |
| 2.5  | Число каналов АЦП (12 разрядов)   | - 4                                   |
| 2.6  | Число каналов электронного штурвала                                       | - 1                                   |
| 2.7  | Число дискретных каналов вх./вых.   | - 32/24; 64/48                        |
| 2.8  | Ёмкость памяти:   |                                       |
|      | - ОЗУ   | - SDRAM: 32/64/128 MB                 |
|      | - ЗУ  | - Flash Disk:<br>DOM 32/64 MB         |
| 2.9  | Дисплей:  |                                       |
|      | - цветной, ЖК, с плоским экраном  | - TFT 10.4"                           |
|      | - разрешающая способность   | - 640x480                             |
|      | - видеопамять   | - DRAM 1/2 MB                         |
|      | - интерфейс   | - LCD                                 |
| 2.10 | Клавиатура алфавитно-цифровая:  |                                       |
|      | - количество клавиш   | - 79 клавиш                           |
|      | - интерфейс   | - ЕХКВ                                |
| 2.11 | Интерфейсы внешних устройств ввода/вывода:                                |                                       |
|      | - интерфейс FDD   | - 1 канал на 2 FDD:<br>3,5" (1,44 MB) |
|      | - последовательный интерфейс  | - COM2: RS232/RS485;                  |
|      | - интерфейс Keyboard  | - 101 клавиша                         |
|      | - интерфейс VGA CRT   | - CRT монитор                         |
|      | - интерфейс LAN   | - Ethernet: 10/100 Мбит/с             |
|      | - интерфейс USB   | - 1,6 Мбит/с                          |
| 2.12 | Номинальное напряжение питания  | - ~220 В, 50 Гц                       |
| 2.13 | Потребляемая мощность (без периферии)                                     | - 65 ВА, не более                     |
| 2.14 | Потребляемый ток (без периферии)  | - 270 мА, не более                    |
| 2.15 | Степень защиты оболочкой:   |                                       |
|      | - лицевая панель  | - IP54                                |
|      | - корпус  | - IP20                                |
| 2.16 | Габаритные размеры:   |                                       |
|      | - основной корпус   | - 432x340x136 мм                      |
|      | - корпус А  | - 439x340x140 мм                      |
| 2.17 | Масса   | - 9,7 кг, не более                    |
| 2.18 | Характеристики Про приведены в документе «Руководство программиста МС/ТС» |                                       |

### 3 СОСТАВ УЧПУ

#### 3.1 Структурная схема УЧПУ

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

3.1.2 БУ управляет работой УЧПУ и внешнего подключаемого оборудования. БУ включает модули **CPU ECDP**, **I/O** и модуль шины УЧПУ NC220-4. Ядром БУ является плата **CPU**. Взаимодействие плат **CPU** и **ECDP** в модуле **CPU ECDP** обеспечивают сигналы внешней локальной шины процессора **ISA BUS 16**. Сигналы интерфейса УЧПУ формируются в плате **ECDP** NC220-25, где расположен контроллер периферии, который управляет всеми каналами связи с объектом управления.

Модуль шины представляет собой конструктивное решение интерфейса УЧПУ. Модуль шины конструктивно и электрически объединяет периферийные модули **CPU ECDP** и **I/O**, через каналы которых осуществляется связь БУ с объектом управления, а также модуль шины обеспечивает связь БУ с ПО и БП. Через каналы платы **ECDP** осуществляется управление периферийным оборудованием:

- шаговыми двигателями с импульсным входом без обратной связи или цифровыми сервоприводами с импульсным входом и обратной связью;
- преобразователями угловых перемещений фотоэлектрического типа (энкодерами) в качестве ДОС (напряжение питания плюс 5В, выходной сигнал - прямоугольные импульсы);
- следящим электроприводом с аналоговым входным напряжением  $\pm 10\text{В}$  для управления шпинделем;
- устройствами с выходным аналоговым сигналом  $\pm 10\text{В}$ ;
- электронным штурвалом фотоэлектрического типа (напряжение питания плюс 5В, выходной сигнал - прямоугольные импульсы).

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

Управление дополнительными устройствами ввода/вывода производится **CPU** через интерфейсы внешних устройств: **RS-232/485**, **FDD**, **VGA**, **KEYBOARD**, **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 в себя блок дисплея, блок клавиатуры плату переключателей, плату индикации, сетевой и аварийный выключатели. Сигналы управления от **CPU** поступают на дисплей от интерфейса **LCD 24bit** по внутреннему кабелю. Связь блока клавиатуры с платой **CPU** осуществляется сигналами интерфейса клавиатуры **EKBV** через плату **ECDP**, модуль шины и кабель.

3.1.4 БП обеспечивает УЧПУ необходимым набором питающих напряжений. Питание на составные части УЧПУ от БП поступает через модуль шины УЧПУ.

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

## 3.2 Конструкция УЧПУ

3.2.1 Конструктивно УЧПУ представляет собой моноблок встраиваемого исполнения, в котором соединены вместе БУ, ПО и БП. Моноблок имеет два варианта исполнения корпуса: основной корпус и корпус типа А. Корпус моноблока состоит из лицевой панели и кожуха. Корпус А отличается от основного корпуса наличием пластмассовой накладки на лицевой панели УЧПУ, что приводит к изменению габаритных и установочных размеров УЧПУ, а также меняется вариант крепления УЧПУ при установке в оборудование заказчика. Основные габаритные и установочные размеры УЧПУ с учётом типа корпуса указаны на рисунке 3.2. Вид задней панели УЧПУ представлен на рисунке 3.3.

В основном корпусе по периметру лицевой панели УЧПУ предусмотрено 8 пазов для крепления моноблока в шкаф или в оборудование объекта управления. В корпусе типа А с обратной стороны лицевой панели установлены 4 винта (по 2 винта сверху и снизу).

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

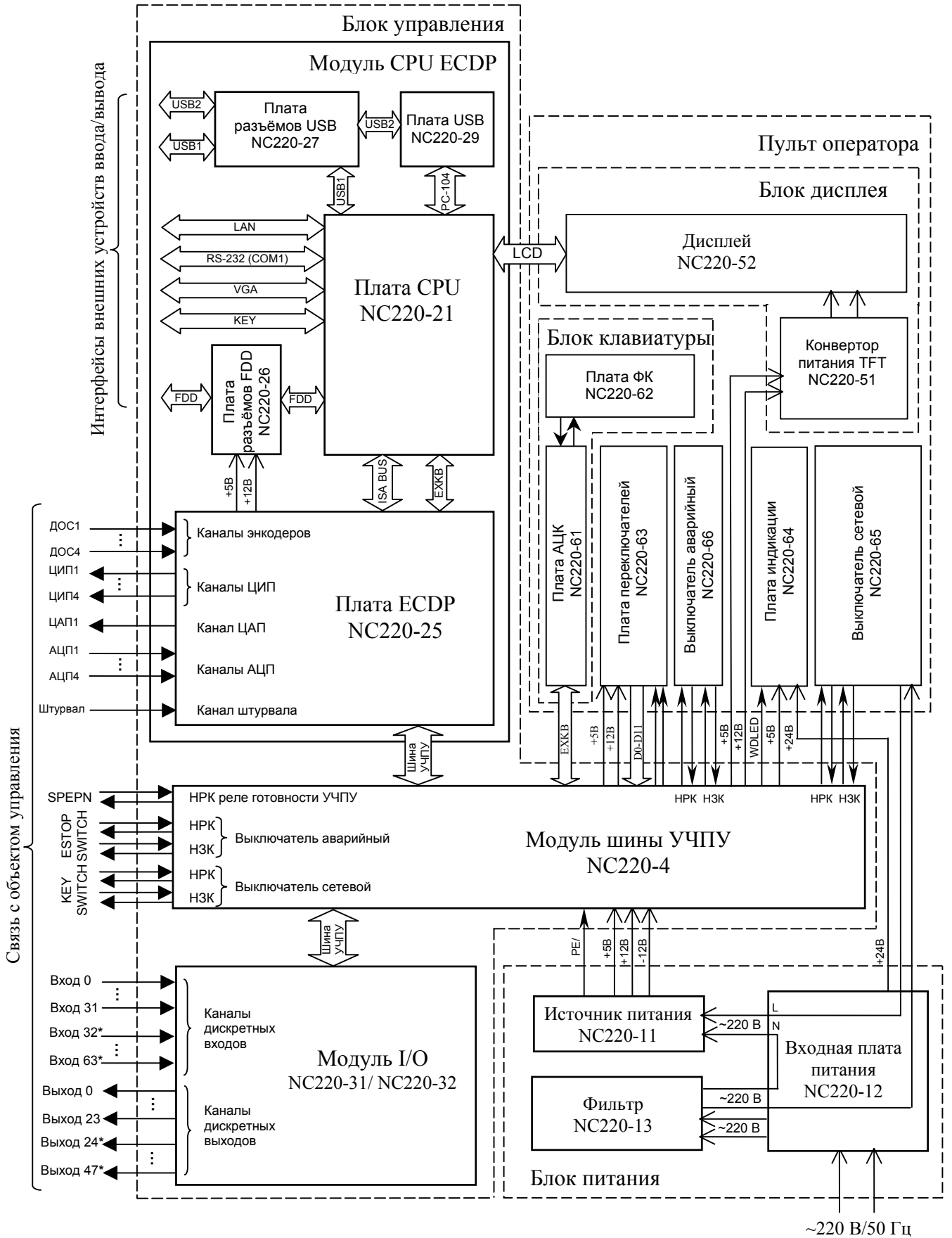
3.2.3 Модуль шины УЧПУ устанавливается на металлическую перегородку между отсеками БУ и БП. Модули **CPU ECDP** и **I/O** являются конструктивно законченными, имеют лицевые панели с разъёмами для подключения кабелей от управляемого оборудования. Модули устанавливаются в отсек БУ с левой стороны УЧПУ по направляющим до стыковки с разъёмами модуля шины, затем крепятся к раме винтами, установленными на лицевых панелях модулей. Лицевые панели модулей образуют панель разъёмов УЧПУ, как показано на рисунке 3.4.

3.2.4 Элементы ПО на лицевой панели УЧПУ расположены в четырёх секциях:

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

3.2.5 Съёмный кожух закрывает всю конструкцию, кроме лицевой панели. Крепление кожуха к раме производится винтами. Внутри кожуха на уровне БУ установлен вентилятор. На боковых стенках кожуха имеются прорези для воздуха.

В нижней части внешней стороны кожуха, который образует заднюю панель УЧПУ, установлен винт заземления. Кожух имеет прорези для доступа к разъёмам, которые выведены на заднюю панель УЧПУ, как показано на рисунке 3.3.



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

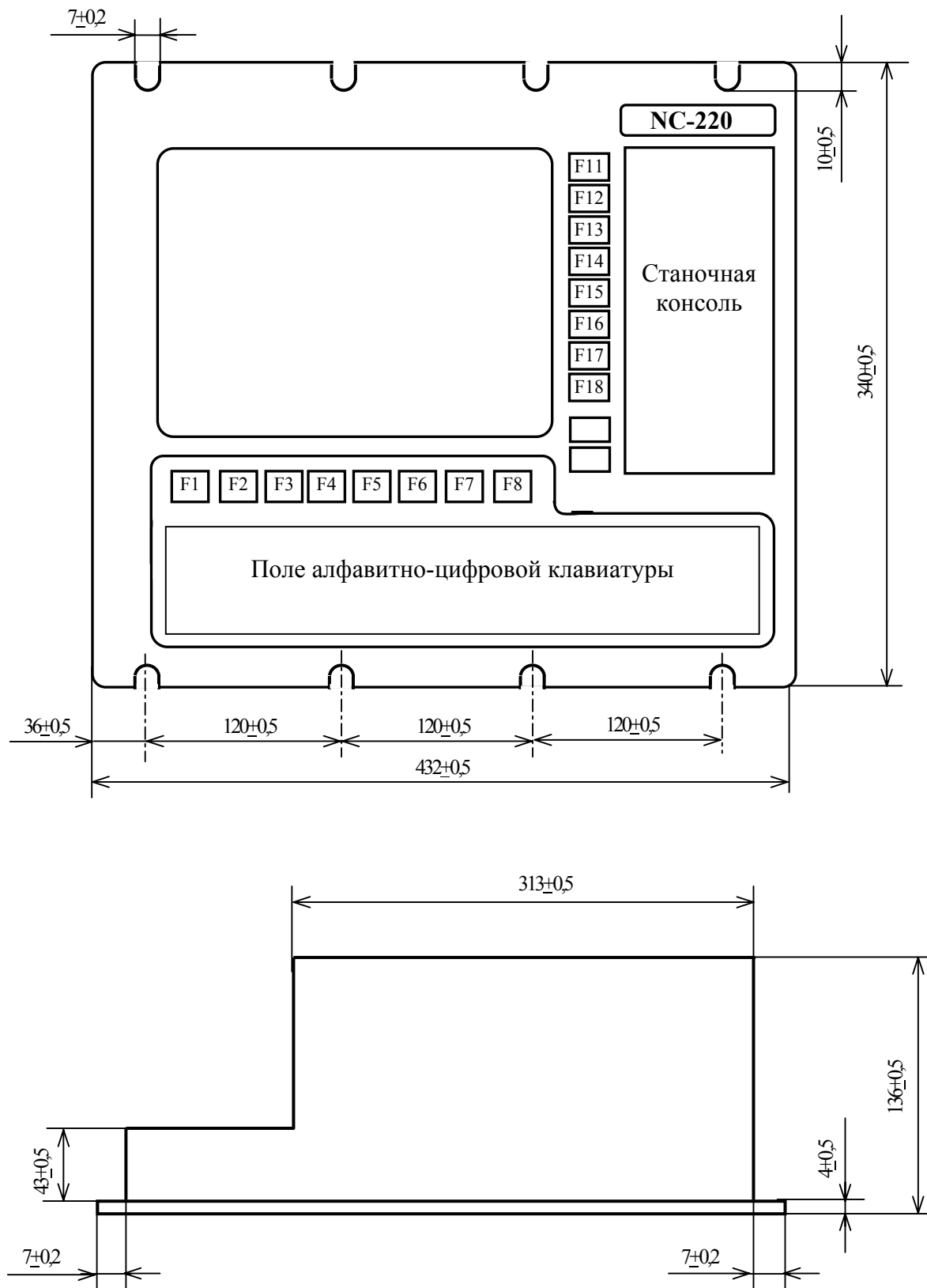
- NC220-31 - 32 вх./24 вых.;
- NC220-32 - 64 вх./48 вых.

Рисунок 3.1 - Структурная схема УЧПУ NC-220

Таблица 3.1 – Состав УЧПУ NC-220

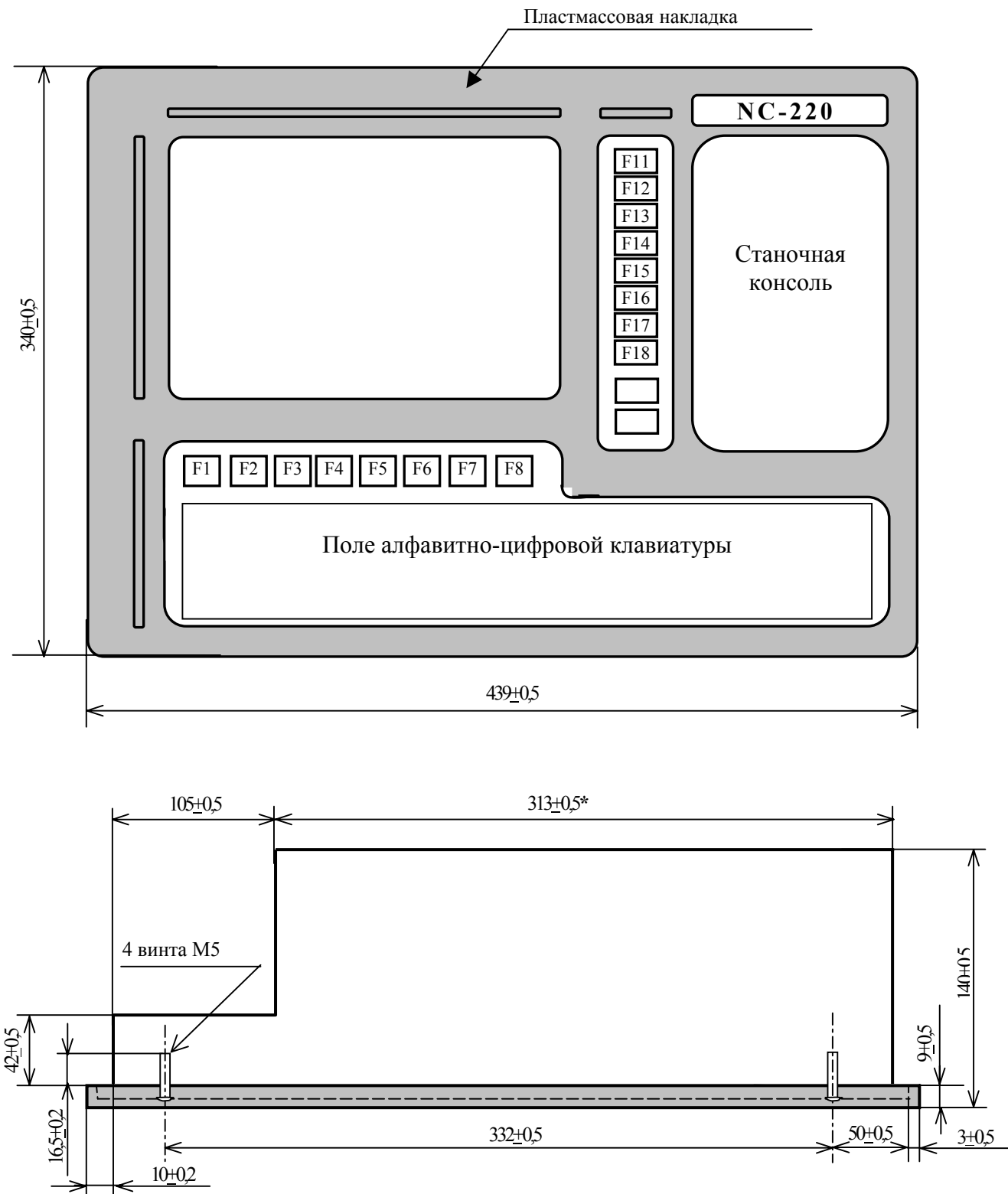
Структурная часть учпу	Образующие блоки, модули, платы			
	наименование	обозначение	краткая характеристика	
Блок питания (БП)	Источник питания	NC220-11	Выходное напряжение: +5В, 12А (регулируемое $\pm 0,25$ В); +12В, 2А (нерегулируемое); -12В, 1А (нерегулируемое).	
	Входная плата питания	NC220-12	Входное напряжение: ~ 220В/50Гц, предохранитель-3А. Разъём: вход сетевого питания ~220В.	
	Фильтр	NC220-13	~250В/3А, 50/60 Гц	
Блок управления (БУ)	Модуль CPU ECDP	<b>CPU ECDP</b>	CPU: AMD 5x86-133/Intel Pentium MMX 266; шины: ISA BUS 16, PC-104; интерфейсы: RS-232/RS-485, ЕХКВ, Keyboard, LCD, FDD, VGA, Ethernet. Разъёмы: «VGA», «KEY», «LAN», «RS232*». DOM 32/64 МВ. SDRAM 32/64/128 МВ. Контроллер периферии. Канал энкодера-4; канал штурвала-1, канал ЦАП 14 р.-1; канал АЦП 12 р.-4; канал ЦИП-4. Разъёмы: энкодеры-«1»-«4»; ЦИП-«5»; АЦП, ЦАП и штурвал-«6». Разъёмы: «RS485*», «FDD». Разъём: «USB». Контроллер USB.	
	Плата CPU* (PI-6488VN/PCA-6751)	NC220-21		
	Память (ЗУ)	NC220-22/23		
	Память (ОЗУ)	NC220-24		
	Плата ECDP	NC220-25		
	Плата разъёмов FDD	NC220-26		
	Плата разъёмов USB	NC220-27		
	Плата USB*	NC220-29		
	Модуль I/O	<b>I/O</b> NC220-31/32		Каналы входов 12мА/24В – 32/64; каналы выходов 50мА/24В – 24/48.
	Модуль шины	NC220-4		Обменные сигналы БУ. Реле готовности УЧПУ SPEPN. Схема контроля питания. Разъёмы: контакты сетевого выключателя «KEY SWITCH», контакты аварийного выключателя «ESP SWITCH», контакты реле готовности УЧПУ «SPEPN».
Пульт оператора (ПО)	Блок дисплея	-	Преобразует напряжение +12В в 550В (среднеквадратическое значение) для катодных ламп подсветки дисплея. Цветной, ЖК, с плоским экраном: TFT 10.4", 640x480 (LG LB104V03-A1).	
	Конвертор питания TFT	NC220-51		
	Дисплей	NC220-52		
	Блок клавиатуры	-	79 клавиш.	
	Плата алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК)	NC220-61	36 алфавитно-цифровых, 8 функциональных, 25 специальных клавиш. Контроллер клавиатуры.	
	Плата функциональной клавиатуры (ФК)	NC220-62	8 функциональных клавиш и 2 специальные клавиши.	
	Модуль переключателей	NC220-63	Переключатели - «F», «S», «JOG», «MDI, ..., RESET»; кнопки «1» (ПУСК) и «0» (СТОП).	
	Плата индикации	NC220-64	Индикаторы: сетевое питание-«AC», питание УЧПУ-«DC», останов по ошибке-«ER».	
	Выключатель сетевой	NC220-65	Выключатель сетевого питания УЧПУ (замок с ключом): ~240В/3А (два НРК).	
Ключ	NC220-651	Используется в комплекте с сетевым выключателем.		
	Выключатель аварийный	NC220-66	Кнопка-грибок красного цвета: ~240В/3А.	
-	Вентилятор	NC220-7	Питание +12В	
Корпус	Кожух	NC220-8	Габариты: - основной корпус: 432x340x136 мм; - корпус А: 439x340x140 мм.	
	Лицевая панель	NC220-9		
	Плётка АЦК	NC220-91		
	Плётка ФК	NC220-92		
	Плётка СК	NC220-93		

**Примечание** – Элементы, отмеченные знаком (\*), определяются типом платы CPU.



а) основной корпус

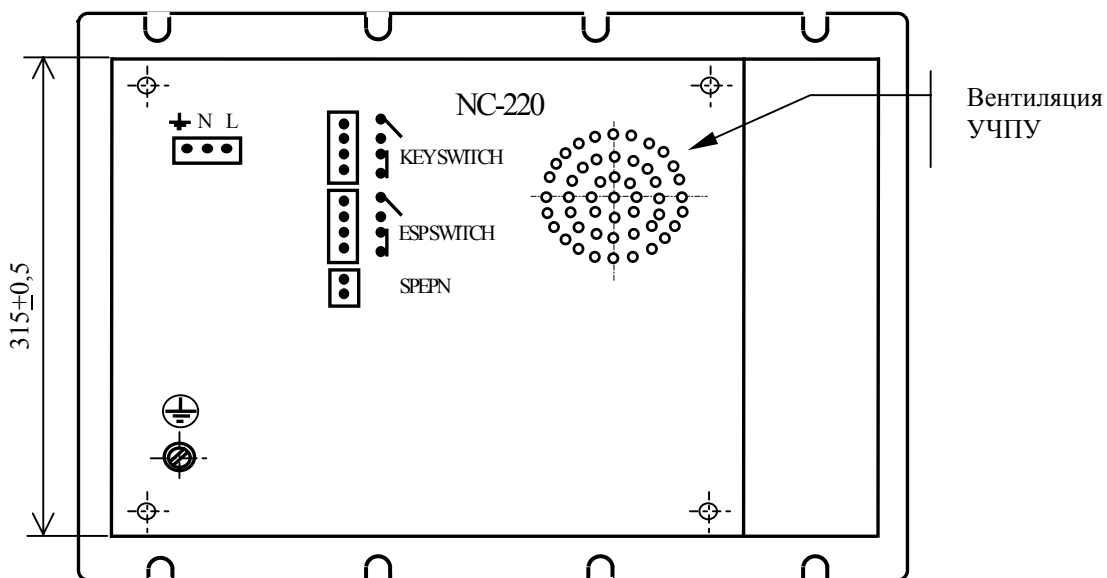
Рисунок 3.2 (часть 1/2) - Основные размеры УЧПУ NC-220



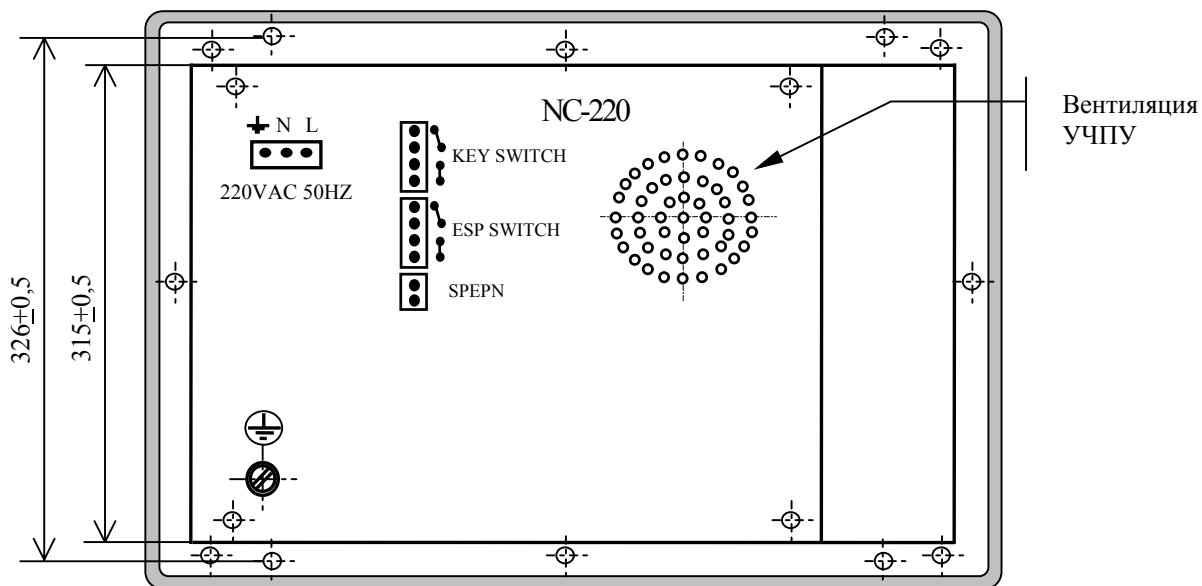
**Примечание** - Размер, отмеченный знаком (\*), указан без учёта выступа винтов лицевой панели

б) корпуса А (лицевая панель с пластмассовой накладкой)

Рисунок 3.2 (часть 2/2) – Основные размеры УЧПУ NC-220



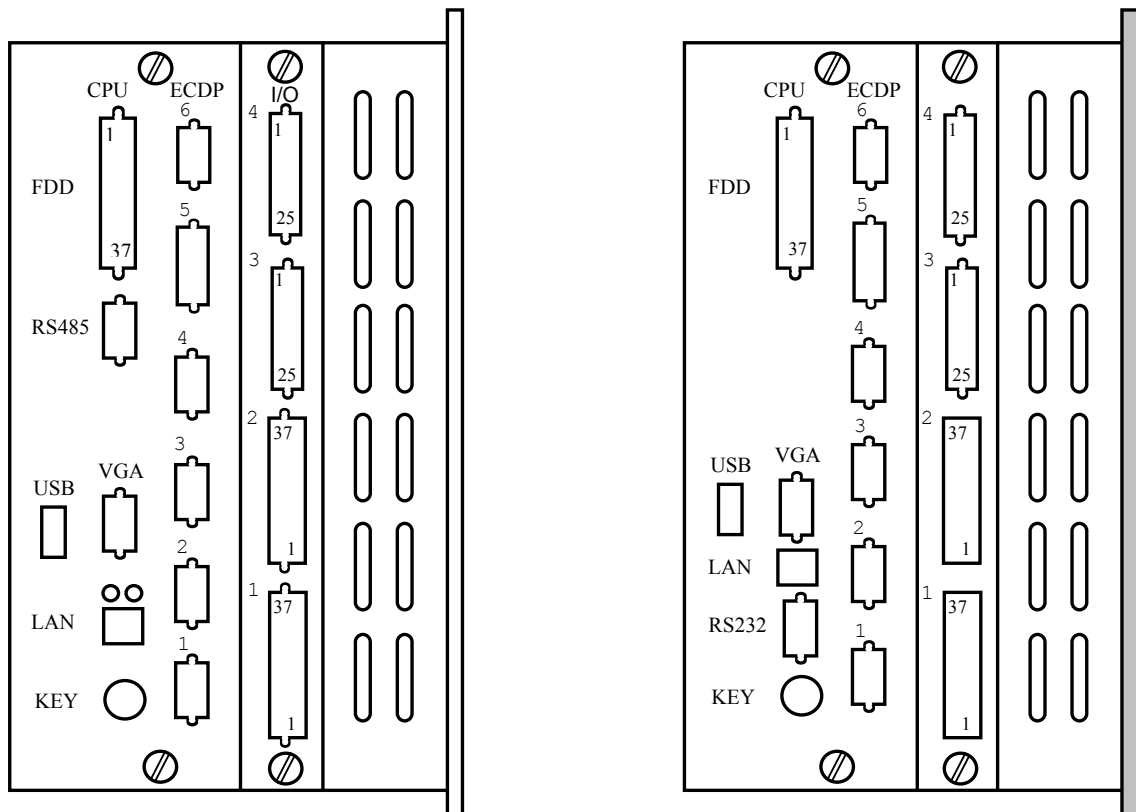
а) основной корпус



б) корпус А  
(лицевая панель с пластмассовой накладкой)

Рисунок 3.3 - Вид на заднюю панель УЧПУ NC-220





а) с платой процессора PI-6488

б) с платой процессора PCA-6751

Рисунок 3.4 - Панель разъемов УЧПУ NC-220

Таблица 3.2 - Внешние разъемы УЧПУ NC-220

Модуль	Разъём			назначение
	обозначение и тип	количество контактов	количество разъемов	
CPU ECDP	<b>RS232/485*</b> вилка DPSR 9-M	9	1	Канал RS-232/485
	<b>FDD</b> розетка DPSR 37-F	37	1	Связь с FDD
	<b>VGA</b> розетка DPSRH 15-F	15	1	Внешний монитор CRT
	<b>KEY</b> розетка MDR 6-F	6	1	Внешняя клавиатура
	<b>LAN</b> розетка RJ-45	8	1	Локальная сеть
	<b>USB</b> розетка USBA-4G	4	1	Канал USB (работа в режиме DOS)
	<b>1,2,3,4</b> розетка DPSR 9-F	9	4	Входы энкодеров
	<b>5</b> розетка DPSRH 26-F	26	1	Выходы ЦАП
I/O	<b>6</b> вилка DPSRH 26-M	26	1	Входы АЦП, выходы ЦАП, штурвал
	<b>1,2</b> вилка DPSR 37-M	37	1/2	Дискретные входы
NC220-12	<b>3,4</b> розетка DPSR 25-F	25	1/2	Дискретные выходы
	Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/3-STF-5.08	3	1	Сетевое питание
NC220-4	<b>KEY SWITCH</b> Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/4-ST-5.08	4	1	Контакты сетевого выключателя
	<b>ESP SWITCH</b> Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/4-ST-5.08	4	1	Контакты кнопки аварийного останова
	<b>SPEPN</b> Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/2-ST-5.08	2	1	НРК реле готовности УЧПУ

### 3.3 Программное обеспечение УЧПУ

3.3.1 Управление оборудованием системы обеспечивает УП. 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 программы управления вспомогательными механизмами оборудования, которая называется ПЛ.

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

Назначение программного интерфейса **PLC**:

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

#### БАЗОВОЕ ПрО ↔ ПЛ ↔ УПРАВЛЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

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

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

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

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

Базовое программное обеспечение УЧПУ до версии **3.60.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 Варианты исполнения УЧПУ

3.4.1 Вариант исполнения УЧПУ в общем случае имеет вид:

**NC-220/A-B,**

где:

**NC-220** – тип УЧПУ;

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

### 3.5 Комплект поставки УЧПУ

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

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

3.5.2 Комплект эксплуатационной документации включает:

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

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

Таблица 3.3 – Комплект монтажных деталей, поставляемых с УЧПУ

Наименование	Количество	Назначение
Розетка DB 9-F, корпус H9	1	Кабель RS-232/485
Вилка DB 9-M, корпус H9	4	Кабель ДЭС
Вилка DB 25-M, корпус H25	1/2	Кабель выходов
Розетка DB 37-F, корпус H37	1/2	Кабель входов
Вилка DBH 26-M, корпус H15	1	Кабель ЦИП
Розетка DBH 26-F, корпус H15	1	Кабель ЦАП, АЦП, штурвал
Розетка MSTB 2.5/2-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «SPEPN»
Розетка MSTB 2.5/3-STF-5.08	1	Кабель к разъёму питания УЧПУ
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «ESP SWITCH»
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «KEY SWITCH»

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

В обязательный комплект поставки для связи с **FDD** входят готовые кабели:

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

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

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

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

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

Таблица 3.4 – Дополнительные модули, поставляемые по заказу

Обозначение модуля	Наименование модуля	Количество	Примечание
<b>Внешние модули входов/выходов</b>			
NC210-401	Модуль релейной коммутации выходов (DZB-24OUT): выходные каналы -24	1-2	Без корпуса. Крепление на DIN рейку
NC210-402	Модуль индикации входов (DZB-32IN): входные каналы -32	1-2	
<b>Дополнительные модули</b>			
NC110-75B	Электронный штурвал LGF-12-003B-100	1/2	Ø 80 мм
NC310-75A	Электронный штурвал ZBG-5-003-100	1/2	Ø 60 мм
NC110-78B	Выносной станочный пульт	1	Корпус пластмассовый. Два селектора на 5 положений

## 4 БЛОК ПИТАНИЯ

### 4.1 Назначение блока питания

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

4.1.2 Напряжение поступает из БП от источника питания NC220-11 в БУ на модуль шины NC220-4, откуда распределяется по всем составным частям УЧПУ. В плату **CPU** питание +5В, +12В, -12В поступает через плату NC220-25 и шину NC110 **ISA BUS**.

Напряжение питания для вентилятора +12В подаётся с платы разъёма **FDD** NC220-26 (**J7**). В блок дисплея поступает напряжение +5В, +12В; в блок клавиатуры - +5В, +12В.

Кроме этого, напряжение используется для питания внешнего оборудования, подключаемого к УЧПУ. Через разъём «**FDD**» напряжение питания +5В, +12В подаётся на **FDD**. Через разъёмы «**1**»-«**4**» модуля **CPU ECDP** питание +5В подаётся на энкодеры, через разъём «**6**» - на штурвал, через разъём «**USB**» - на внешнее устройство ввода/вывода, подключаемое к нему.

### 4.2 Технические характеристики блока питания

4.2.1 Входные характеристики:

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

4.2.2 Выходные характеристики:

- выходное напряжение:
 

- регулируемое	+5,00±0,25 В/8 А, не менее
- нерегулируемое	+12,00 В/2 А, не менее
- нерегулируемое	-12,00 В/1 А, не менее
- выходная мощность: 100 Вт, не более

### 4.3 Состав блока питания

4.3.1 Состав БП приведён в таблице 3.1.

4.3.2 В БП установлен импульсный источник питания NC220-11 типа **HF100W-T/UP09013010**. Токи и напряжения, вырабатываемые источником питания NC220-11, указаны в п.4.2. Напряжение с выходов источника питания и импульсный сигнал **PE/** по кабелю питания поступает в модуль шины NC220-4 (**J4**).

Работа источника питания находится под контролем схемы, которая расположена в модуле шины NC220-4 (см. п.7.2).

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

4.3.3 Входная плата питания NC220-12.

4.3.3.1 На плате NC220-12 установлен разъём сетевого питания УЧПУ **J1**. Первичная цепь УЧПУ защищена от токов перегрузки и корот-

кого замыкания предохранителем. Предохранитель номиналом 3А установлен в цепь фазного провода **L** первичной цепи.

4.3.3.2 Цепь фазного провода **L** первичной цепи имеет выключатель сетевого питания NC220-65, который установлен на ПО.

4.3.3.3 Узел стабилизации напряжения преобразует входное напряжение  $\sim 220\text{В}$  в постоянное напряжение 24В, которое используется для работы индикатора «АС». Индикатор «АС» установлен в плате индикации NC220-64 ПО и предназначен для контроля сетевого питания (см. п.8.2).

4.3.4 Фильтр NC220-13 в первичной цепи служит для подавления сетевых помех на входе УЧПУ.

## 5 Модуль CPU ECDP

### 5.1 Плата процессора CPU NC220-21

5.1.1 Плата **CPU** NC220-21 является ядром БУ. Она осуществляет общее управление работой УЧПУ и внешними устройствами ввода/вывода. Плата **CPU** имеет следующие характеристики:

- CPU: AMD 5x86-133/Pentium MMX 266 MHz
- SDRAM: 16/32/64/128 MB
- Flash Disk: DOM: 32/64/128 MB
- интерфейс FDD: 1 канал на 2 FDD: 3,5" (1,44 MB)
- интерфейс EIDE HDD: 1 канал на 2 устройства:  
HDD/Flash Disk: DOM
- интерфейс PCI SVGA:
  - а) видеопамять: DRAM: 1/2 MB
  - б) канал VGA CRT:
    - тип дисплея: CRT monitor
    - разрешение: 1024x768 (256 цветов)
  - в) канал VGA LCD:
    - тип дисплея: color TFT/STN/EL LCD Panel
    - разрешение: 640x480
- интерфейс Keyboard: внешняя клавиатура: 101 клавиша
- интерфейс ЕХКВ: клавиатура УЧПУ: 79 клавиш
- последовательный порт: COM1: RS-232; COM2: RS-232/422/485
- интерфейс Ethernet: 10/100 Мбит/с
- интерфейс USB: спецификация 1.0
- локальная шина: ISA BUS 16 bit, 8 МГц
- локальная шина: PC-104, 8 МГц

5.1.2 Плата **CPU** является встраиваемой процессорной платой типа **PCA-6751/PI-6488VN**. Плата **CPU** построена по принципу **ALL-IN-ONE** и имеет встроенный процессор **Intel Pentium MMX CPU 266 MHz/AMD 5x86-133**. Она включает все основные узлы, характеристики которых приведены в п.5.1.1. Расположение разъемов и джамперов платы **CPU**, их обозначение и назначение, все используемые интерфейсы приведены в приложении **A**.

5.1.3 В качестве ЗУ NC220-23 в плате **CPU** используется память типа **Flash Disk (DOM)**. **Flash Disk** обеспечивает 100% совместимость с шиной **IDE**. Время хранения информации во **Flash Disk** практически неограничено. **DOM** устанавливают в разъем «**IDE**». В УЧПУ устанавливают **DOM**, ёмкостью 16/32/64/128 MB. Стандартно объём ЗУ 16/32 MB.

5.1.4 ОЗУ NC220-24 устанавливают в разъем «**SIMM**»/«**SODIMM**». Объём ОЗУ может быть 16/32/64/128 MB («**SIMM1**»/«**SODIMM1**»).

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

В состав **BIOS** входит диагностическая программа **POST** (Power On-Self-Test), которая обеспечивает самодиагностирование платы **CPU** каж-

дый раз, когда включается питание УЧПУ или производится его перезагрузка.

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

Таблица 5.1 – Причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ

Ошибка	Индикатор ПО	Индикация дисплея (вторая строка)
Временные ошибки на шине. Отсутствует или не отвечает модуль, установленный на шине.	ER	ТАЙМ-АУТ
<b>WATCH DOG</b> . Ошибка возникает вследствие ошибок ПрО, в том числе, из-за неисправностей модулей <b>NC-220</b> .	ER	ОШ. ОЖИДАНИЯ
Сбой питания.	-	Сбой питания
Аварийный останов. Ошибка возникает, если кнопка аварийного останова обрабатывается ПрО, в этом случае перед включением УЧПУ кнопка должна быть отжата.	-	Аварийный останов
Сбой УЧПУ. Ошибка возникает, если причину сбоя УЧПУ не определить по причинам, перечисленным в данной таблице.	-	NMI -> ошибка УЧПУ
Не хватает памяти в ОЗУ ( <b>UMB</b> ).	-	Нет свобод пам
Ошибка сервоцикла (следует увеличить тик в инструкции <b>TIM</b> файла <b>AXCFIL</b> ).	-	Ош сервоцикла
Ошибка инициализации энкодера.	-	Ош иниц энкод
Ошибка чтения файла <b>svdold</b> при установленной инструкции <b>OLD</b> в файле <b>PGCFIL</b> (проверить диск программой <b>scandisk.exe</b> ). Выключение УЧПУ всегда должно выполняться после отключения станка.	-	Ош чтения OLD

5.1.7 Связь платы **CPU** с дисплеем осуществляется по кабелю сигналами интерфейса **LCD 24bit**. Видеоадаптер платы **CPU PI-6488VN** имеет встроенную видеопамять, объемом 1МВ, с возможностью увеличения объема до 2МВ. Видеопамять платы **CPU PCA-6751** – 2МВ.

Связь платы **CPU** с блоком клавиатуры ПО осуществляется через интерфейс **ЕХКВ**. Сигналы интерфейса клавиатуры по кабелю поступают в плату **ЕСДА (J7)**, откуда через разъем **J8** попадают в модуль шины NC220-4, а затем через разъем **J1** по кабелю поступают в блок клавиатуры на плату NC220-61.

5.1.8 Разъемы интерфейсов **VGA, Ethernet, Keyboard** и **RS-232** (только для платы **CPU PCA-6751**) выведены на лицевую панель модуля **CPU ECDP** и имеют маркировку соответственно «**VGA**», «**LAN**», «**KEY**» и «**RS232**» (только для платы **CPU PCA-6751**) как показано на рисунке 3.4.

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



Таблица 5.2 - Сигналы разъёма «VGA»

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

5.1.8.2 На разъём «LAN» выведены сигналы интерфейса **Ethernet**. Интерфейс **Ethernet** соответствует международному стандарту **IEEE 802.3**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы интерфейса **Ethernet** приведены в таблице 5.3. Процедура подключения УЧПУ к локальной сети описана в документе «Руководство оператора».

Таблица 5.3 - Сигналы разъёма «LAN» (интерфейс Ethernet)

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

5.1.8.3 На разъём «KEY» выведены сигналы интерфейса **Keyboard**. Разъём «KEY» позволяет подключать к УЧПУ внешнюю клавиатуру вместо клавиатуры ПО. Тип разъёмов указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «KEY» указаны в таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Сигналы разъёма «KEY»

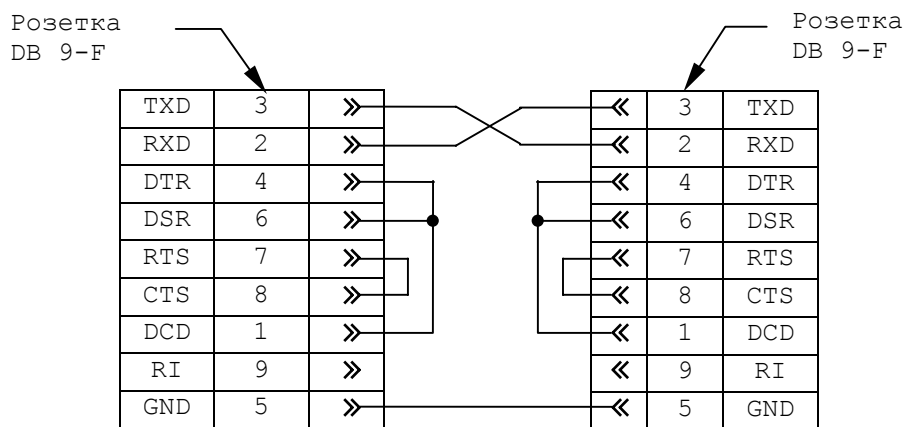
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	KB data	4	VCC
2	NC	5	KB clock
3	GND	6	NC

5.1.8.4 На разъём «RS232» выведены сигналы последовательного интерфейса **RS-232 (COM1)** в плате **CPU PCA-6751**. Тип разъёмов указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «232» приведены в таблице 5.5. Схемы кабеля подключения УЧПУ к внешнему ПК по каналу **RS-232** приведены на рисунке 5.1.

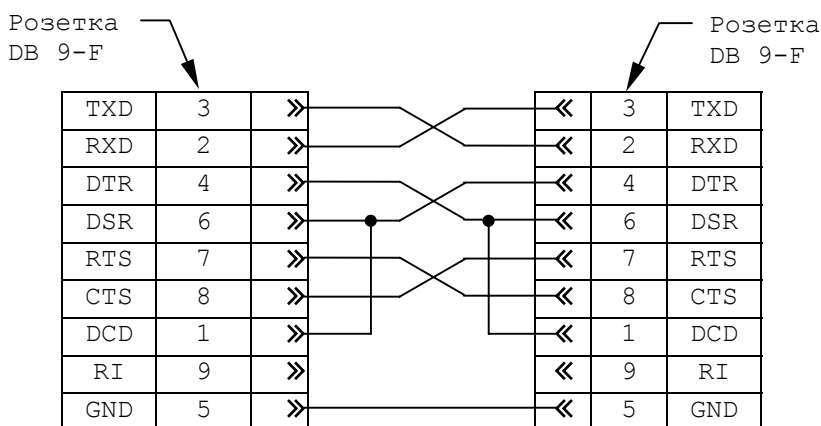
Таблица 5.5 - Сигналы разъёма «RS232»

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

5.1.9 Сигналы интерфейса **FDD** от плат **CPU PCA-6751** и **PI-6488VN** и **RS-232/485 (COM2)** от **CPU PI-6488VN** выведены на лицевую панель модуля **CPU ECDP** на разъёмы «FDD» и «RS485» через переходную плату разъёма **FDD NC220-26**. Расположение и назначение разъёмов платы **NC220-26** приведено в приложении **A**. Кроме указанных разъёмов, на ней расположены элементы защиты сигналов интерфейса **FDD**, разъём питания вентилятора и внешний разъём канала **USB**.



а) минимальный кабель



б) полный кабель

Рисунок 5.1 - Схема кабеля RS-232

5.1.9.1 Тип разъёма «FDD» указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «FDD» и связь их с разъёмами внешнего накопителя на гибких магнитных дисках указаны в таблице 5.6. Питание FDD производится от УЧПУ по каналу интерфейса. Для этого в разъёме «FDD» выделены три контакта: 18, 19 и 37.

FDD отзывается на имя B:, если УЧПУ соединено с FDD кабелем, изготовленным в соответствии с таблицей 5.6. Для выполнения процедуры восстановления ПрО с резервных дискет 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

Таблица 5.6 – Сигналы разъёма «FDD»

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

5.1.9.2 Выбор последовательного канала порта **COM2** в плате **CPU PI-6488VN** производится установкой перемычек джампера на плате в соответствии с приложением **A**. По умолчанию устанавливается канал **RS-232**. Тип разъёма «**RS485**» указан в таблице 3.2. Сигналы последовательного интерфейса **RS-232/485** приведены в таблице 5.7. В режиме УЧПУ канал **RS-485** не имеет программной поддержки.

Таблица 5.7 – Сигналы разъёма «RS485»

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	-	-	-

5.1.10 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 Плата USB NC220-29

5.2.1 На плате **USB** NC220-29 реализован контроллер канала **USB**. Канал **USB** и обслуживающий его драйвер **USB380.EXE** являются разработками фирмы-изготовителя. Для маломощных внешних устройств в канале предусмотрено питание +5В.

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.

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

5.2.2 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: +5В
- г) ток потребления на одно устройство: 250 мА, не более
- д) длина подключаемого кабеля: 1,5 м, не более

5.2.3 Сигналы канала **USB** выведены на разъём **J3** платы NC220-29. Разъём **J3** кабелем соединяется с платой разъемов **USB** NC220-27 (**J2**). Затем сигналы канала **USB** выводятся на разъём **J1**, который имеет маркировку «**USB**» на лицевой панели модуля **CPU ECDP**, как показано на рисунке 3.4.

Расположение и назначение разъемов платы NC220-27 приведено в приложении **A**. Тип разъёма «**USB**» указан в таблице 3.2, сигналы канала **USB** приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 - Сигналы канала **USB**

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

5.2.4 Разъём «**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-220 с версиями ПрО **3.60** и выше разъём «**USB**» можно использовать только в режиме **MS DOS**.

## 5.3 Плата ECDP NC220-25

### 5.3.1 Назначение и состав платы ECDP

5.3.1.1 Плата **ECDP** (энкодер-ЦИП) NC220-25 в своём составе имеет:

- контроллер периферии - 1,
- канал ЦИП - 4,
- канал энкодера - 4,
- канал ЦАП - 1,
- канал АЦП - 4,
- канал электронного штурвала - 1.

Плата **ECDP** NC220-25 выполняет следующие функции:

- 1) обеспечивает связь с платой **CPU** NC220-21;
- 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 устройствами с аналоговым выходом;
- 4) формирует сигналы интерфейса УЧПУ.

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

Расположение разъёмов и коммутационных перемычек платы **ECDP** NC220-25, их обозначение и назначение приведено в приложении **A**.

5.3.1.2 Общее управление УЧПУ производится платой **CPU** NC220-21. Связь платы **CPU** NC220-21 (**CN22**, **CN23**) с платой **ECDP** (**J9**, **J10**) осуществляется через шину **ISA BUS**.

5.3.1.3 Все функции управления периферийным оборудованием УЧПУ выполняет микросхема **EP1K50 (U9J)**, установленная в плате **ECDP**. Микросхема **EP1K50** представляет собой программируемую логическую матрицу с эксплуатационным программированием (**FPGA**). **FPGA** выполняет функции контроллера каналов энкодера, ЦИП, ЦАП, электронного штурвала, входа/выхода, переключателей «**F**», «**S**», «**JOG**», «**MDI**,...,**RESET**», кнопок «**1**» (**ПУСК**) и «**0**» (**СТОП**), управляет работой реле готовности УЧПУ **SPEPN**.

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

5.3.1.4 Часть сигналов обмена (сигналы управления и информационные сигналы шины данных **D0-D15**) между контроллером периферии и управляемым оборудованием (модуль **I/O** NC220-31/NC220-32, переключатели «**F**», «**S**», «**JOG**», «**MDI**,...,**RESET**», кнопки «**1**» и «**0**»), а также сигнал индикации ошибки **WADG-LED**, сигнал управления реле готовности УЧПУ **SPEPN** и сигналы интерфейса **EXKB** для управления клавиатурой через разъём **J8** платы **ECDP** NC220-25 выводятся в плату модуля

шины NC220-4 (**J2**). Через эти же разъёмы в модуль **CPU ECDF** поступает питание +5В, +12В и -12В и сигнал аварии источника питания **ALION/** из схемы контроля питания. Эти сигналы в совокупности являются сигналами интерфейса УЧПУ.

5.3.1.5 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.

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 характеристикам».

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.

5.3.1.6 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 документом «Руководство по характеристикам».

5.3.1.7 Каналы АЦП используются для подключения к УЧПУ оборудования, которое имеет выходной аналоговый сигнал  $\pm 10\text{В}$ , например, аналоговых датчиков.

Работа с аналоговыми каналами УЧПУ требует их характеристики для определения номеров доступных каналов АЦП в инструкции **ADC** файла **IOCFIL** секции 1. Определение параметров модуля АЦП при характеристике логики управляемого оборудования приведено в документе «Руководство по характеристикам».

5.3.1.8 Электронный штурвал используют при ручных перемещениях осей. Подключение штурвала к УЧПУ через канал электронного 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**.

### 5.3.2 Цифро-импульсный преобразователь

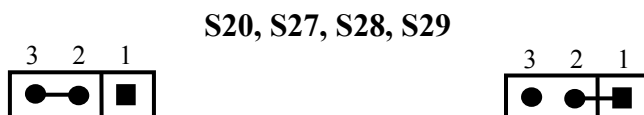
#### 5.3.2.1 Технические характеристики ЦИП:

- |   |   |
|---|---|
| а) количество каналов ЦИП:                | 4   |
| б) тип обслуживаемого привода:            | без обратной связи/с обратной связью  |
| в) выход канала:                          | дифференциальный/одиночный  |
| г) номенклатура выходных сигналов канала: |   |
| - привод без ДОС:                         | nСЕРИЯ1 (nP+, nP-/nP-),<br>nСЕРИЯ2 (nPP+, nPP-/nPP-)/nНА-<br>ПРАВЛЕНИЕ (nDIR+, nDIR-/nDIR-),<br>где n -номер канала (1-4) |

- привод с ДОС: nСЕРИЯ1 (nP+, nP-/nP-),  
nСЕРИЯ2 (nPP+, nPP-/nPP-),  
где n -номер канала (1-4)
- д) тип выходных сигналов:
  - nСЕРИЯ1, СЕРИЯ2: прямоугольные импульсы (меандр)
  - nНАПРАВЛЕНИЕ: напряжение постоянного тока
- е) уровни выходных сигналов:
  - логический «0»: 0,50 В, не более при  $I_{\text{вых}}=20$  мА
  - логическая «1»: 2,50 В, не менее при  $I_{\text{вых}}=20$  мА
- ж) разрядность ЦИП: 14/16 разрядов
- 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

5.3.2.2 Выбор типа обслуживаемого привода производится переключателями **S20, S27, S28, S29** в соответствии с рисунком 5.6 и таблицей 5.9. По умолчанию выбирается шаговый двигатель.

**ВНИМАНИЕ! В РЕЖИМЕ РАБОТЫ С ПРИВОДОМ БЕЗ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ РАБОТА КАНАЛОВ ЭНКОДЕРА БЛОКИРУЕТСЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ, И В ПРОГРАММЕ DEBUG.**



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

Рисунок 5.6 – Выбор обслуживаемого привода

Таблица 5.9 – Выбор типа обслуживаемого привода

№ канала	Переключатель		Тип привода
	обозначение	перемычка установлена	
1	<b>S29</b>	1-2	без обратной связи
		2-3	с обратной связью
2	<b>S28</b>	1-2	без обратной связи
		2-3	с обратной связью
3	<b>S27</b>	1-2	без обратной связи
		2-3	с обратной связью
4	<b>S20</b>	1-2	без обратной связи
		2-3	с обратной связью

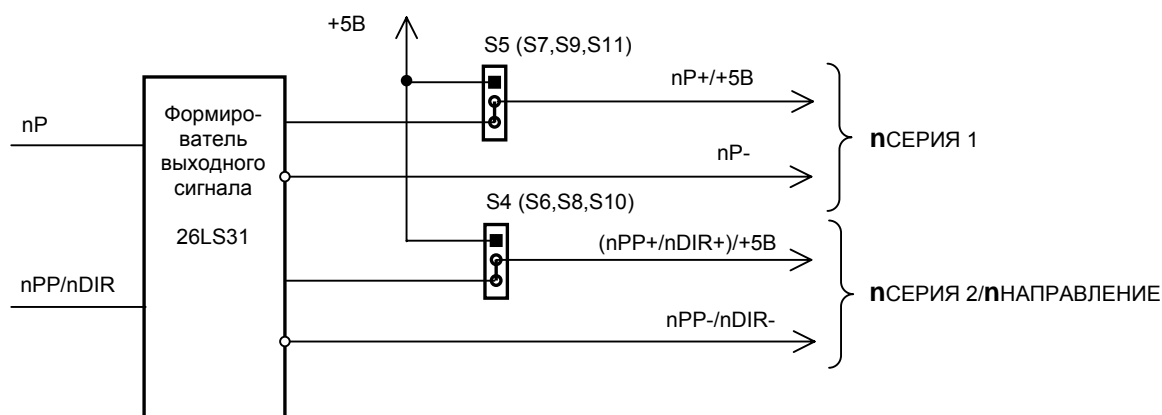
5.3.2.3 Выбор выходных сигналов производится переключателем **S24**, как показано на рисунке 5.7. По умолчанию выбирается 1 серия импульсов и знак направления **DIR**.



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

Рисунок 5.7 – Выбор выходных сигналов ЦИП

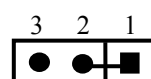
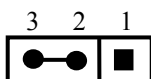
5.3.2.4 Выбор выхода канала ЦИП: дифференциальный/одиночный – производится переключателями **S4-S11** в соответствии с рисунком 5.8 и таблицей 5.10. По умолчанию устанавливается дифференциальный выход (прямой и инверсный сигналы).



n – номер канала, принимает значения 1-4

а) структура выходов ЦИП

**S4-S11**



б) дифференциальный выход (прямой и инверсный сигналы)

в) одиночный выход (инверсный сигнал)

Рисунок 5.8 – Выбор выхода канала ЦИП

Таблица 5.10 – Выбор выхода канала ЦИП

Сигнал	№ канала	Переключатель
nСЕРИЯ1 (nP+, nP-/nP-), где n – № канала от 1 до 4	1	S5
	2	S7
	3	S9
	4	S11
nСЕРИЯ2/nНАПРАВЛЕНИЕ (nPP+, nPP-/nPP-)/(nDIR+, nDIR-/nDIR-), где n – № канала от 1 до 4	1	S4
	2	S6
	3	S8
	4	S10

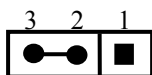
5.3.2.5 Выбор рабочей частоты сигналов канала ЦИП производится в соответствии с таблицей 5.11 и с рисунками 5.9 и 5.10.

1) Выбрать переключателями **S21, S22** дискретность преобразователя в соответствии с рисунком 5.9 и таблицей 5.11. По умолчанию устанавливают дискретность 30,5 Гц.

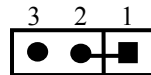


Таблица 5.11 – Выбор рабочей частоты ЦИП

Переключатель		Дискретность, Гц	Рабочая частота, кГц, не более	
S22	S21		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

**S21, S22**

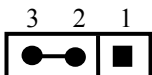
а) состояние «0»



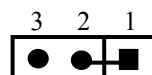
б) состояние «1»

Рисунок 5.9 – Положение переключателей при выборе дискретности ЦИП

2) Выбрать переключателем **S23** разрядность ЦИП в соответствии с рисунком 5.10. По умолчанию устанавливаются 14 разрядов ЦИП.

**S23**

а) 16 разрядов



б) 14 разрядов

Рисунок 5.10 – Выбор разрядности ЦИП

5.3.2.6 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 5.11. Сигналы каналов ЦИП приведены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Сигналы каналов ЦИП

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

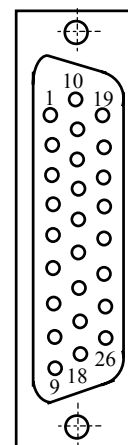


Рисунок 5.11

5.3.2.7 Примеры подключения приводов к УЧПУ.

1) На рисунке 5.12 приведён пример подключения к УЧПУ цифрового сервопривода, имеющего в качестве ДОС энкодер.

а) Режим работы ЦИП:

- 2 серии импульсов;
- дифференциальные сигналы.

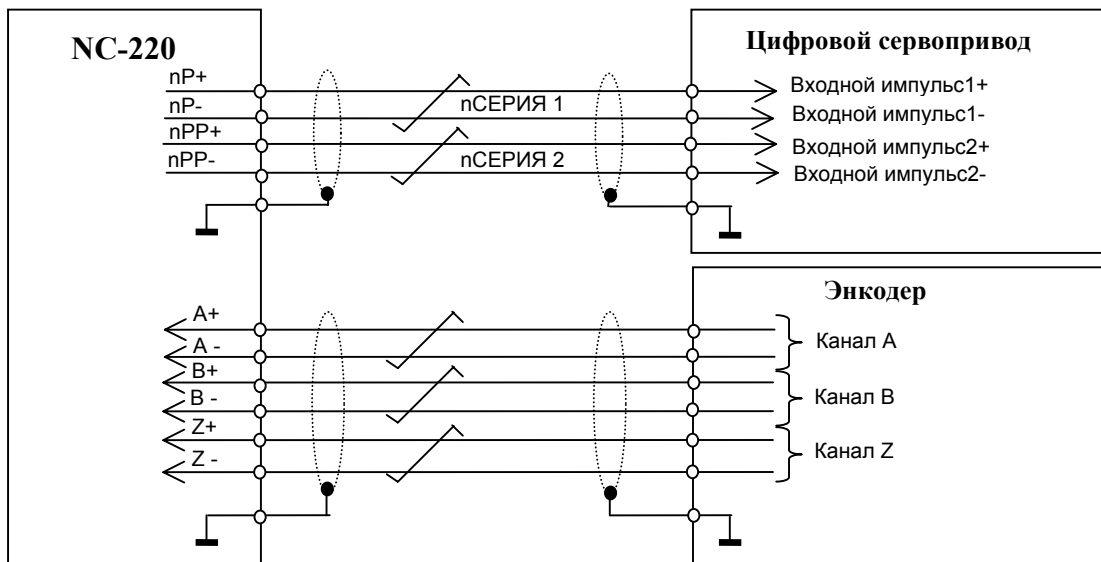


Рисунок 5.12

2) Подключение к УЧПУ привода шагового двигателя без ДОС.

а) Режим работы ЦИП:

- 2 серии импульсов;
- дифференциальные сигналы.

Пример подключения приведён на рисунке 5.13.

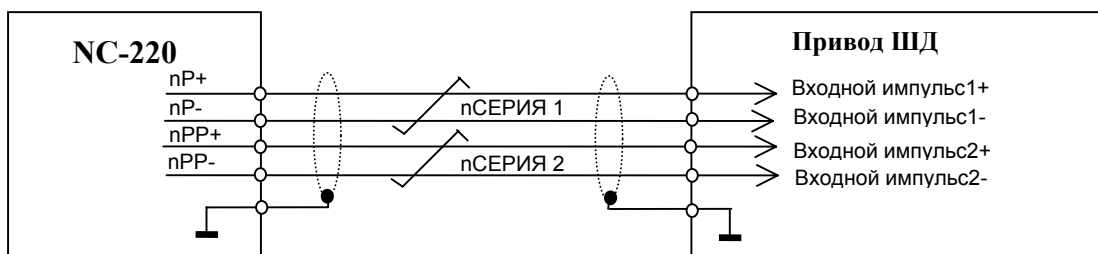


Рисунок 5.13

б) Режим работы ЦИП:

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

Пример подключения приведён на рисунке 5.14.

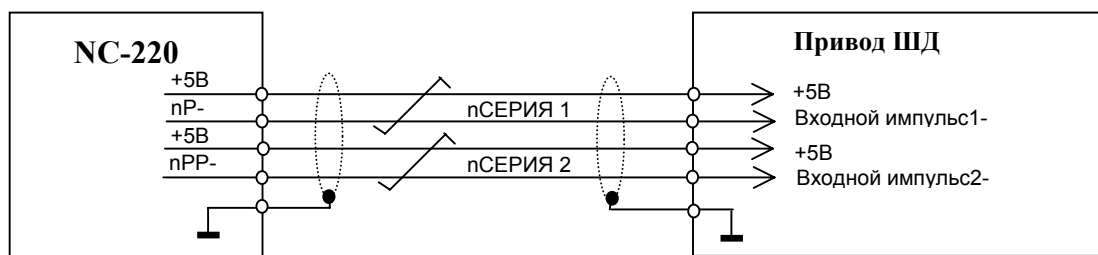


Рисунок 5.14

в) Режим работы ЦИП:

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

Пример подключения приведён на рисунке 5.15.

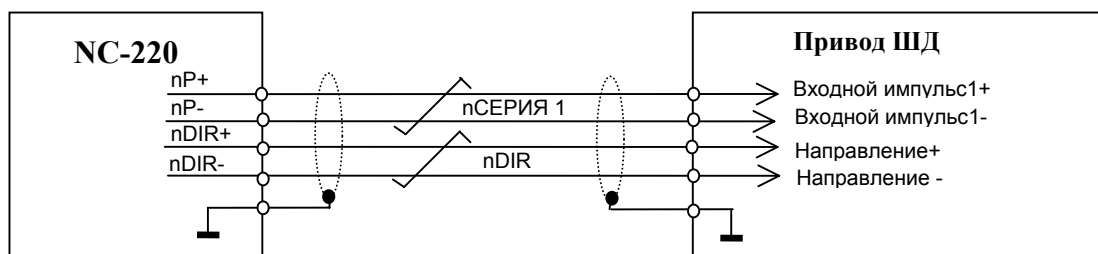


Рисунок 5.15

г) Режим работы ЦИП:

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

Пример подключения приведён на рисунке 5.16.

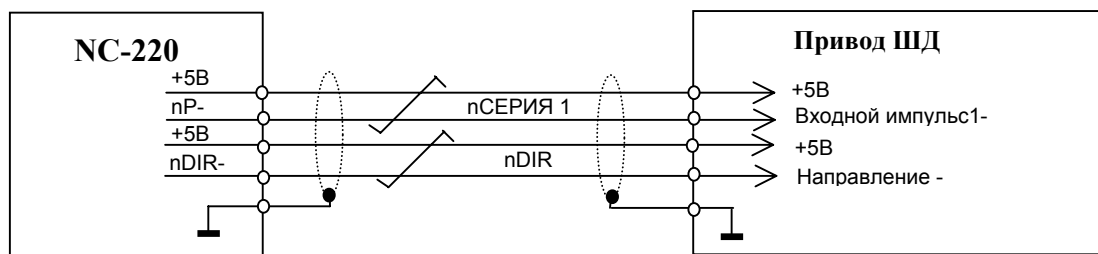


Рисунок 5.16

### 5.3.3 Канал энкодера

5.3.3.1 УЧПУ работает с четырьмя преобразователями угловых или линейных перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольным импульсным выходным сигналом – энкодерами. Питание энкодеров производится от УЧПУ через их каналы подключения.

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

Два выходных канала преобразователя **A** и **B** выдают периодические импульсные последовательности, сдвинутые относительно друг друга по фазе на  $(90 \pm 3)^\circ$ . Каждый выходной канал выдаёт дифференциальные сигналы **A+**, **A-** и **B+**, **B-**. Кроме этого, преобразователь формирует дифференциальный сигнал **Z** («ноль-метка») или сигнал начала отсчёта. Сигнал «ноль-метка» при правильной фазировке сигналов **A** и **B** должен появляться 1 раз за полный оборот вала, на котором преобразователь установлен.

5.3.3.2 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  |

5.3.3.3 Каналы энкодеров работают только с дифференциальными сигналами: **A+**, **A-**, **B+**, **B-**, **Z+**, **Z-**. Временная диаграмма сигналов энкодера с дифференциальными выходными сигналами приведена на рисунке 5.17.

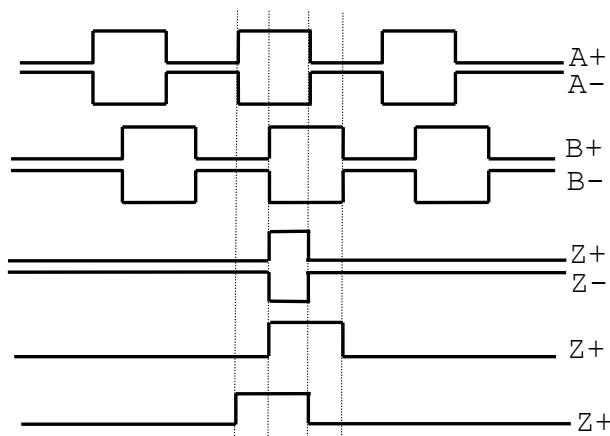


Рисунок 5.17 – Временная диаграмма энкодера

Полярность сигналов энкодера **A**, **B**, **Z** внутри каждого канала может быть изменена. Это позволяет:

- изменять направление счёта импульсов энкодера;

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

Пример правильной фазировки сигналов приведён на рисунке 5.17. Пример сигналов энкодера, требующий изменения полярности одного из сигналов, приведён на рисунке 5.18 (инверсные сигналы не показаны).

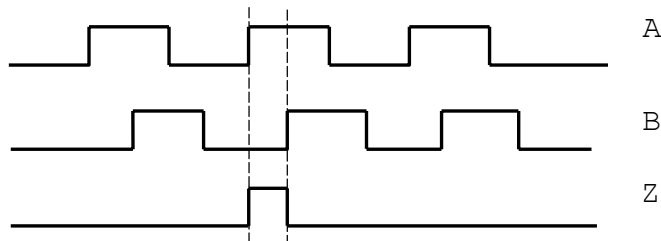


Рисунок 5.18

5.3.3.4 Калибровка полярности сигналов **A**, **B**, **Z** внутри платы осуществляется переключателями **S17**, **S18**, **S19**. Заводская установка переключателей на плате **ECDP** представлена на рисунке 5.19.

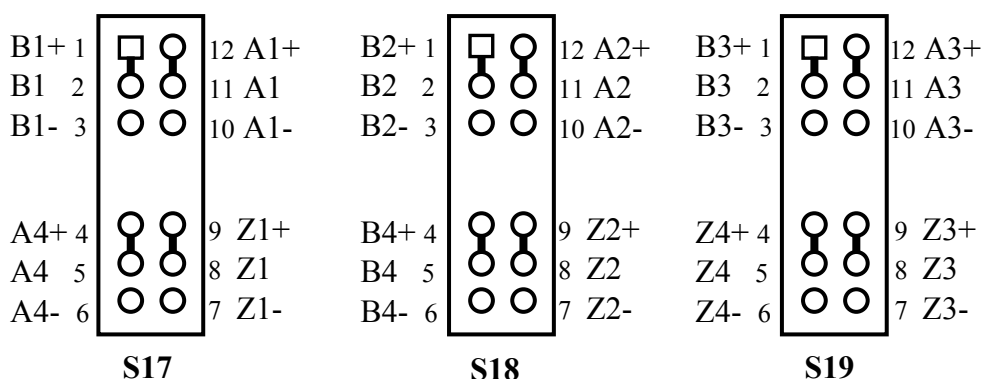


Рисунок 5.19 - Заводская установка полярности сигналов энкодера

Для изменения полярности сигнала необходимо переустановить переключку, как показано на рисунке 5.20.

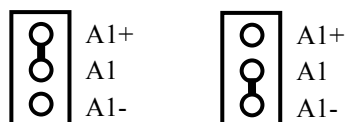


Рисунок 5.20 - Изменения полярности сигнала энкодера

5.3.3.5 Джемпер **S3** в плате NC210-25 устанавливает аппаратное разрешение контроля обрыва сигналов энкодера и его питания по всем каналам одновременно. Режим устанавливается переключкой **S3** в соответствии с рисунком 5.21. По умолчанию устанавливают разрешение аппаратного контроля обрыва сигналов энкодера или питания.

S3



а) контроль запрещён      б) контроль разрешён

Рисунок 5.21 – Установка аппаратного разрешения контроля обрыва сигналов энкодера

5.3.3.6 Каналы энкодеров выведены на разъёмы «1»-«4» лицевой панели модуля **CPU ECDP**. Тип разъёмов указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.22. Сигналы канала приведены в таблице 5.13.

Таблица 5.13 – Сигналы канала энкодера

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

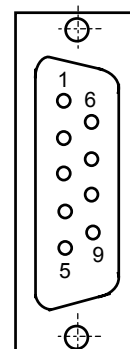


Рисунок 5.22

5.3.3.7 Подключение энкодеров производится по схеме, представленной на рисунке 5.23. Для связи энкодеров с УЧПУ должен применяться кабель с волновым сопротивлением 120 Ом.

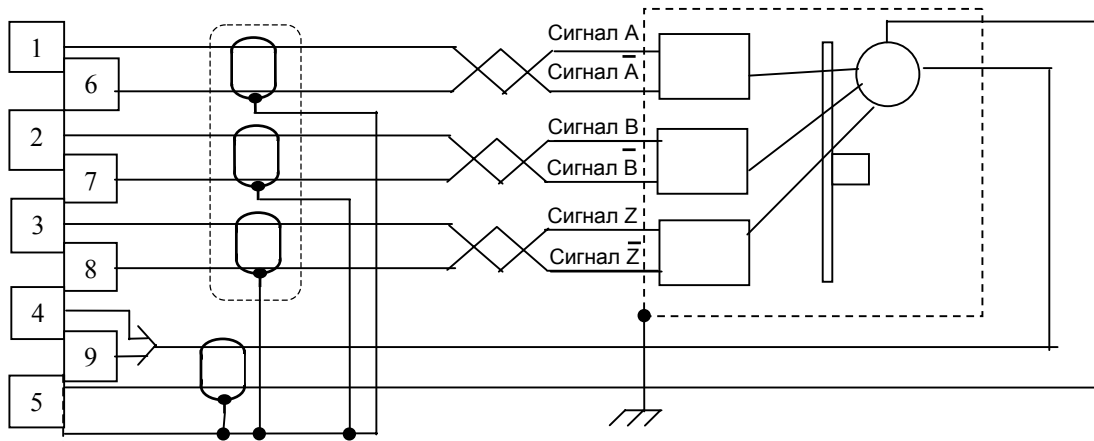


Рисунок 5.23 – Схема подключения энкодера

### 5.3.4 Цифро-аналоговый преобразователь

#### 5.3.4.1 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<br>(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 $10^{\circ}\text{C}$ : | не превышает основную          |

5.3.4.2 ЦАП и АЦП могут работать как при напряжении питания  $\pm 12\text{В}$  от источника питания УЧПУ, так и при напряжении  $\pm 15\text{В}$ , полученном из  $\pm 12\text{В}$  через преобразователь **DC1**. Выбор напряжения питания ЦАП и АЦП производится переключками **S1**, **S2** в соответствии с рисунком 5.24. Микросхема преобразователя **DC1** может отсутствовать. По умолчанию устанавливают напряжение питания ЦАП и АЦП  $\pm 12\text{В}$ .

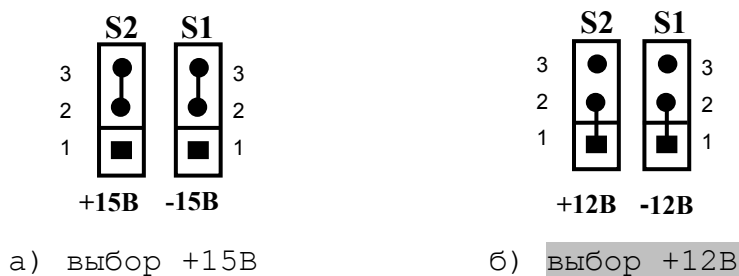


Рисунок 5.24 – Выбор напряжение питания ЦАП и АЦП

5.3.4.3 ЦАП преобразует воздействия, поступающие на его вход в цифровом коде, в аналоговое напряжение. Напряжение поступает на приводы управляемого оборудования. Соответствие кодов аналоговому напряжению на выходе ЦАП приведено в таблице 5.14. График выходного напряжения ЦАП представлен на рисунке 5.25.

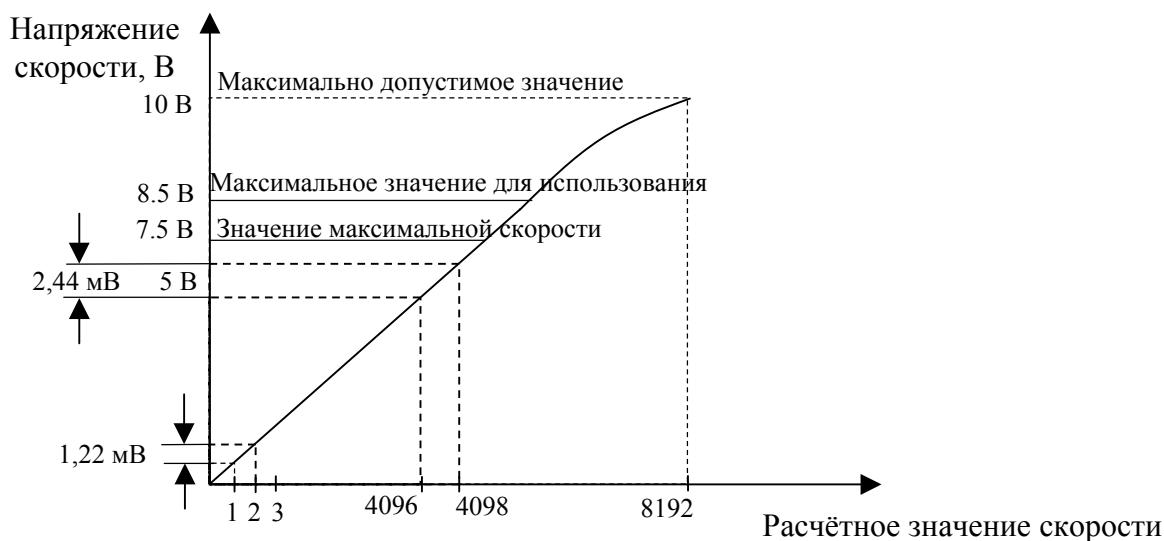


Рисунок 5.25 – График выходного напряжения ЦАП

Таблица 5.14 – Соответствие кодов выходному напряжению ЦАП

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



5.3.4.4 Сигналы канала ЦАП выведены на разъём «6» лицевой панели модуля **СРУ ЕСДР**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.26. Сигналы канала ЦАП (ЦАП1+, Общ.А ЦАП1) приведены в таблице 5.15.

Волновое сопротивление соединительного кабеля должно быть 120 Ом.

### 5.3.5 Аналого-цифровой преобразователь

5.3.5.1 Аналого-цифровой преобразователь предназначен для связи УЧПУ с электрическими элементами управляемого оборудования, имеющими аналоговый выходной сигнал  $\pm 10\text{В}$ .

Информация аналоговых каналов анализируется и обрабатывается **СРУ**. По результатам обработки аналоговой информации формируются управляющие воздействия, доступные УП и ПЛ.

5.3.5.2 Технические характеристики АЦП:

а) количество входных аналоговых каналов:	4
б) базовая микросхема:	ADC774
в) тип входа:	дифференциальный
г) диапазон входного сигнала:	$\pm 10\text{В}$
е) разрешающая способность:	12 разрядов (11 разр.+знак)
ж) точность преобразования:	$\pm 1$ мл. разряд
и) время преобразования:	8 мкс
к) входное сопротивление:	10 МОм, не менее
л) уровень защиты от перегрузки:	$\pm 35\text{В}$

5.3.5.3 Прямые (**АЦП1+, ..., АЦП4+**) и инверсные (**АЦП1-, ..., АЦП4-**) сигналы каналов АЦП выведены на разъём «6» лицевой панели модуля **СРУ ЕСДР**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.26. Распределение сигналов АЦП по контактам разъёма приведено в таблице 5.15.

Таблица 5.15 – Сигналы АЦП, ЦАП и штурвала

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	В- (штурвал)	14	АЦП3-
2	А- (штурвал)	15	АЦП2-
3	-	16	АЦП1-
4	АЦП4+	17	-
5	АЦП3+	18	Общий А ЦАП1
6	АЦП2+	19	Общий (штурвал)
7	АЦП1+	20	+5В (штурвал)
8	-	21	-
9	ЦАП1+	22	Общий А
10	В+ (штурвал)	23	Общий А
11	А+ (штурвал)	24	Общий А
12	-	25	Общий А
13	АЦП4-	26	-

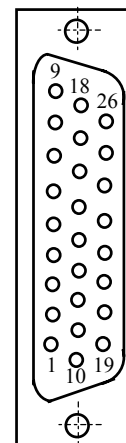


Рисунок 5.26

### 5.3.6 Канал электронного штурвала

#### 5.3.6.1 Характеристики канала электронного штурвала:

- а) напряжение питания штурвала:  $5,00 \pm 0,25$  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:  $1/(4 \times N)$ , где N – число импульсов на один оборот датчика;
- ж) уровни входных сигналов:  
- логический «0» 0,50 В, не более;  
- логическая «1» 2,50 В, не менее;
- и) длина соединительного кабеля: 50 м, не более.

5.3.6.2 УЧПУ имеет один канал электронного штурвала. Канал штурвала позволяет работать как со штурвалами, имеющими прямые и инверсные сигналы **А+**, **А-** и **В+**, **В-** (дифференциальный вход), так и со штурвалами, имеющими только прямые сигналы **А+** и **В+** (одиночный вход). Выбор типа входа штурвала производится переключками **S12-S15** на плате NC220-25 в соответствии с таблицей 5.16. По умолчанию устанавливаются одиночный тип входа.

Таблица 5.16 – Установка входа штурвала

Тип входа	S12	S13	S14	S15
одиночный	открыто	открыто	закрыто	закрыто
дифференциальный	закрыто	закрыто	открыто	открыто

5.3.6.3 Сигналы канала выведены на разъём «6» лицевой панели модуля **СРУ ЕСДР**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.26. Сигналы канала приведены в таблице 5.15.

5.3.6.4 Волновое сопротивление соединительного кабеля должно быть 120 Ом.

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

## 6 МОДУЛИ I/O NC220-31 И NC220-32

### 6.1 Назначение и состав модуля I/O

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

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

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

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

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

- 1) NC220-31: 32 канала входов/24 канала выходов;
- 2) NC220-32: 64 канала входов/48 каналов выходов.

Внешние разъёмы модуля **I/O** выведены на его лицевую панель, как показано на рисунке 3.4. Расположение разъёмов, их обозначение, наименование и назначение приведено в приложении **A**. В модуле **I/O** NC220-31 каналы входов выведены на разъём «**1**», каналы выходов выведены на разъём «**3**». В модуле **I/O** NC220-32 каналы входов выведены на разъёмы «**1**» и «**2**», каналы выходов – на разъёмы «**3**» и «**4**».

6.1.3 Управление каналами входа/выхода модуля **I/O** производится из платы **ECDP** NC220-25 контроллером периферии **U9J** через интерфейс УЧПУ. Связь модуля **I/O** с модулем шины УЧПУ NC220-4 (**J3**) осуществляется через разъём **J4** для NC220-31 и **J5** для NC220-32.

### 6.2 Каналы дискретных входов/выходов

6.2.1 Технические характеристики каналов входа:

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

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

#### 6.2.2 Технические характеристики каналов выхода:

а) количество выходных каналов:	
NC210–31:	24
NC210–32:	48
б) тип выхода:	открытый коллектор
в) коммутируемое напряжение:	15–30 В;
г) номинальный выходной ток:	50мА/24В.

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

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

6.2.4 Для обеспечения помехозащищённости УЧПУ каждый канал входа/выхода имеет оптронную развязку, позволяющую исключить влияние цепей питания УЧПУ и объекта управления друг на друга. Для обеспечения работы оптронных цепей на плату I/O NC220–31/NC220–32 через разъёмы входов/выходов «1»–«4» необходимо подать напряжение +24В от внешнего источника питания.

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

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

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

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

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

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

Таблица 6.2 - Сигналы входных каналов модуля I/O

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

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

Таблица 6.3 - Сигналы выходных каналов модуля I/O

Разъём «3»		Разъём «4»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Вых0 (U04A00)	1	Вых24 (U04A24)	1
Вых1 (U04A01)	2	Вых25 (U04A25)	2
Вых2 (U04A02)	3	Вых26 (U04A26)	3
Вых3 (U04A03)	4	Вых27 (U04A27)	4
Вых4 (U04A04)	5	Вых28 (U04A28)	5
Вых5 (U04A05)	6	Вых29 (U04A29)	6
Вых6 (U04A06)	7	Вых30 (U04A30)	7
Вых7 (U04A07)	8	Вых31 (U04A31)	8
Вых8 (U04A08)	9	Вых32 (U05A00)	9
Вых9 (U04A09)	10	Вых33 (U05A01)	10
Вых10 (U04A10)	11	Вых34 (U05A02)	11
Вых11 (U04A11)	12	Вых35 (U05A03)	12
Вых23 (U04A23)	13	Вых47 (U05A15)	13
Вых12 (U04A12)	14	Вых36 (U05A04)	14

## Продолжение таблицы 6.3

Разъём «3»		Разъём «4»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Вых13 (U04A13)	15	Вых37 (U05A05)	15
Вых14 (U04A14)	16	Вых38 (U05A06)	16
Вых15 (U04A15)	17	Вых39 (U05A07)	17
Вых16 (U04A16)	18	Вых40 (U05A08)	18
Вых17 (U04A17)	19	Вых41 (U05A09)	19
Вых18 (U04A18)	20	Вых42 (U05A10)	20
Вых19 (U04A19)	21	Вых43 (U05A11)	21
Вых20 (U04A20)	22	Вых44 (U05A12)	22
Вых21 (U04A21)	23	Вых45 (U05A13)	23
Вых22 (U04A22)	24	Вых46 (U05A14)	24
+24В	25	+24В	25

## 7 МОДУЛЬ ШИНЫ УЧПУ NC220-4

### 7.1 Назначение модуля шины УЧПУ NC220-4

7.1.1 Модули **CPU ECDA** и **I/O** NC220-31/NC220-32, объединённые модулем шины УЧПУ NC220-4, образуют блок управления. Модуль шины конструктивно и электрически объединяет периферийные модули **CPU ECDP** и **I/O**, а также обеспечивает связь БУ с ПО и БП. Расположение разъёмов модуля шины NC220-4, их обозначение и назначение приведено в приложении **A**.

7.1.2 Питание и импульсный сигнал **PE/** от источника питания NC220-11 поступают в модуль шины через разъём **J4**. Сигналы интерфейса УЧПУ формируются в плате **ECDP** NC220-25 и через разъём **J8** передаются в модуль шины NC220-4 (**J2**). По плате модуля шины питание и сигналы интерфейса УЧПУ разводятся на промежуточные разъёмы, которые обеспечивают связь контроллера периферийного оборудования **U9J** в плате **ECDP** NC220-25 с модулем **I/O** (**J3**), блоком клавиатуры (**J1**), блоком дисплея (**J12**), платой переключателей (**J7**) и платой индикации (**J14**).

7.1.3 На плате модуля шины NC220-4 расположен узел контроля питания УЧПУ и установлено реле готовности УЧПУ **SPEPN**. Через плату модуля шины осуществляется вывод на заднюю стенку УЧПУ контактов аварийного выключателя NC220-66 (**J10**) и контактов сетевого выключателя NC220-65 (**J13**), которые установлены на ПО (см. п.8.2).

### 7.2 Схема контроля питания УЧПУ

7.2.1 Схема контроля питания производит контроль напряжений источника питания NC220-11. Вторичное напряжение +5В и импульсный сигнал **PE/** от источника питания используются для формирования сигнала аварии источника питания **ALI0N/**, который через разъём **J2** поступает на плату NC220-25 (**J8**) в контроллер **U9J** для анализа.

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

7.2.2 Исправность вторичного питания УЧПУ индицируется светодиодом «**DC**», установленным в ПО. Для работы индикатора используется вторичное напряжение +5В, которое через модуль шины NC220-4 (**J14**) поступает в плату индикации NC220-64 (**J2**) на индикатор «**DC**».

### 7.3 Реле готовности УЧПУ SPEPN

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

ней стенке УЧПУ, как показано на рисунке 3.3. Тип разъёма указан в таблице 3.2.

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

7.3.2 Реле **SPEPN** управляется программно сигналом **SPEPN**, который формируется контроллером периферийного оборудования **U9J** в плате NC220-25. В процедуре включения/выключения реле **SPEPN** участвуют сигналы интерфейса **PLC**. Размыкание контактов реле производится:

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

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

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



## 8 ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА

### 8.1 Элементы управления ПО

8.1.1 В УЧПУ функции ПО выполняют блок дисплея, блок клавиатуры, плата переключателей NC220-63, плата индикации NC220-64, сетевой выключатель NC220-65 и аварийный выключатель NC220-66.

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

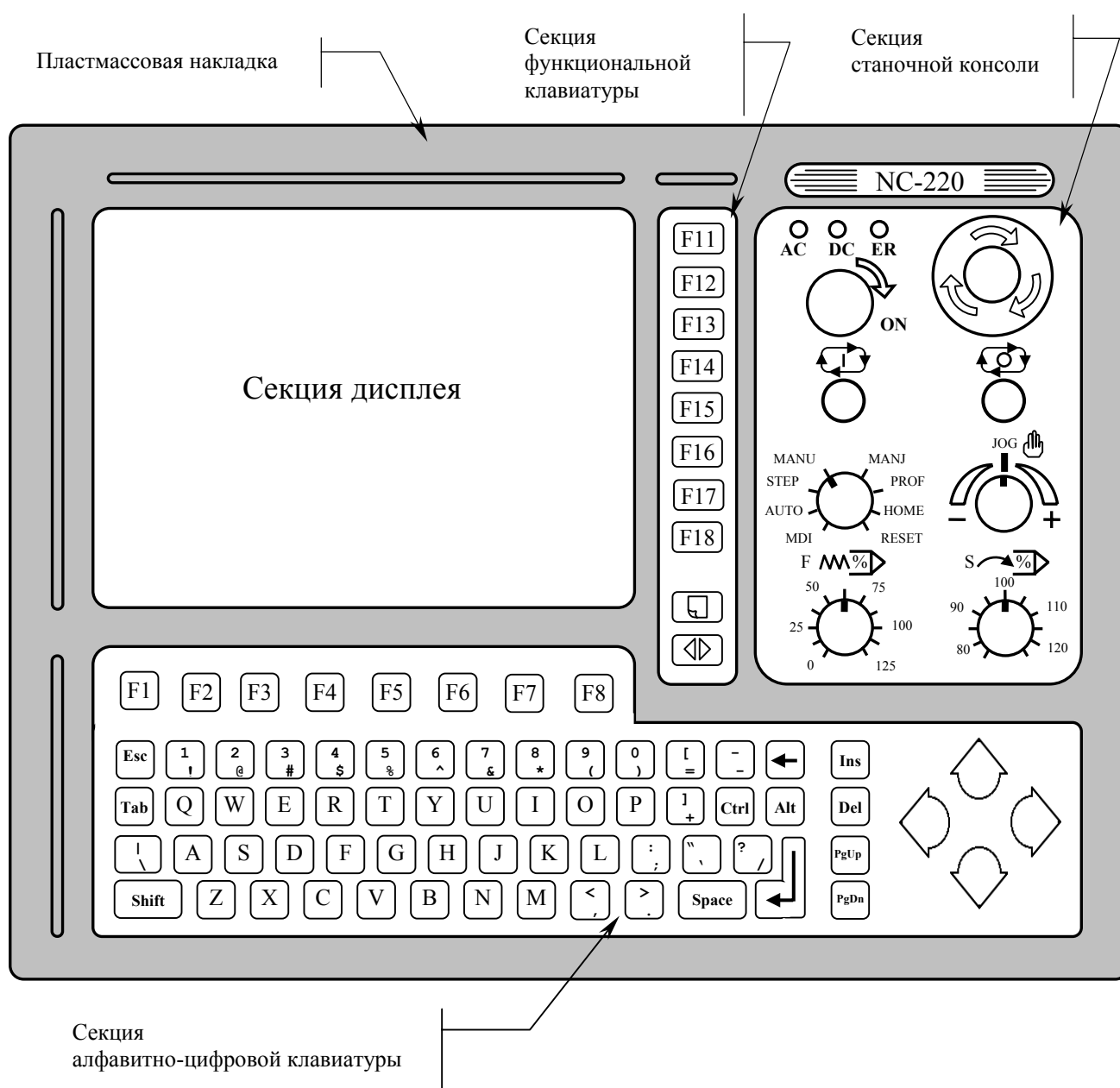


Рисунок 8.1 - Пульт оператора УЧПУ

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

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

- секция дисплея:
  - дисплей – цветной, плоский экран, LCD TFT 10.4”, 640x480 (**CJM10C011A**);
- секция алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК):
  - 36 алфавитно-цифровых клавиш;
  - 25 специальных клавиш;
  - 8 функциональных клавиш **«F1»–«F8»**;
- секция функциональной клавиатуры (ФК):
  - 8 функциональных клавиш **«F11»–«F18»**;
  - 2 специальные клавиши **«ПРОКРУТКА»** и **«ПЕРЕХОД»**;
- секция станочной консоли (СК):
  - сетевой выключатель УЧПУ (замок с ключом);
  - светодиоды:
    - AC** – индикатор сетевого питания УЧПУ;
    - DC** – индикатор вторичного питания УЧПУ;
    - ER** – индикатор ошибки в работе УЧПУ, выявленной системой **«WATCH DOG»**;
  - кнопка **«1» (ПУСК)**, обрабатывается базовым ПрО;
  - кнопка **«0» (СТОП)**, обрабатывается базовым ПрО;
  - аварийный выключатель (кнопка-грибок красного цвета);
  - корректор скорости подачи **«F»**;
  - корректор скорости вращения шпинделя **«S»**;
  - корректор направления и скорости ручных перемещений **«JOG»**;
  - переключатель режимов работы **«MDI,...,RESET»**.

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

8.1.4 Секции АЦК, ФК и СК снаружи имеют плёночное покрытие NC220-91, NC220-92 и NC220-93 соответственно. На плёнках NC220-91 и NC220-92 нанесено обозначение алфавитно-цифровых и функциональных клавиш. Плёночное покрытие обеспечивает герметизацию клавиатуры ПО, а также обеспечивает необходимую маркировку элементов ПО.

На плёнке АЦК NC220-91 и плёнке ФК NC220-92 нанесена маркировка клавиш, расположенных в этих секциях. На плёнке СК NC220-93 нанесена маркировка сетевого выключателя, стрелкой указано направ-

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

## 8.2 Состав пульта оператора

8.2.1 Блок дисплея состоит из платы конвертора питания **TFT** NC220-51 и дисплея NC220-52.

8.2.1.1 Конвертор питания дисплея **TFT** NC220-51 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** NC220-51 приведено на рисунке 8.2.

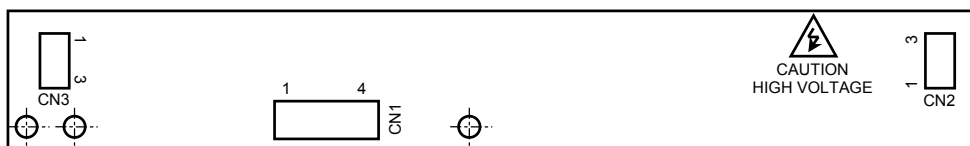


Рисунок 8.2 – Расположение разъёмов платы конвертора TFT NC220-51

Постоянное напряжение +12В и +5В поступает с модуля шины NC220-4 (**J12**) на разъём **CN1**. сигналы разъёма указаны в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Сигналы разъёма 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 разъёма **CN2**, **CN3**. Сигналы разъёмов указаны в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Сигналы разъёма CN2/CN3 платы конвертора TFT

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	V <sub>FL</sub> (высокий)	3	G <sub>FL</sub> (низкий)
2	NC	-	-

8.2.1.2 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 8.3.

Таблица 8.3 – 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

Предельные эксплуатационные характеристики дисплея **CJM10C011A** указаны в таблице 8.4.

Таблица 8.4 – 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	%	

Управление дисплеем производится платой **CPU** NC220-21 через интерфейс **LCD 24bit** по кабелю **TFT**. Дисплей имеет на плате управления разъём **CN11** (вилка 31 конт.) для подключения кабеля **TFT** и два кабеля с разъёмами (розетка на 3 конт.) для подключения ламп подсветки к разъёмам питания **CN2** и **CN3** на плате конвертора питания **TFT** NC220-51. Сигналы кабеля **TFT** приведены в таблице 8.5.

Таблица 8.5 – 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	-	-	-	-

8.2.2 Блок клавиатуры включает плату АЦК NC220-61 и плату ФК NC220-62. На плате АЦК установлены 61 клавиша алфавитно-цифрового наборного поля, 8 функциональных клавиш «F1»-«F8» и контроллер клавиатуры. На плате ФК установлены 8 функциональных клавиш «F11»-«F18» и две специальные клавиши «ПРОКРУТКА» и «ПЕРЕХОД».

Контроллер клавиатуры управляет клавиатурой как платы АЦК, так и платы ФК. Связь между платами осуществляется плоским кабелем. Связь платы CPU (CN17) с контроллером клавиатуры на плате АЦК NC220-61 (J1) осуществляется сигналами интерфейса ЕХКВ через плату ECDP NC220-25 (J7, J8) и модуль шины NC220-4 (J2, J1).

8.2.3 На плате переключателей NC220-63 установлены переключатели «F», «S», «JOG», «MDI, ..., RESET» и две программируемые кнопки: «1» (ПУСК) и «0» (СТОП). Плата NC220-63 (J1) плоским кабелем соединяется с модулем шины NC220-4 (J7), а затем по печати выходит на разъём интерфейса УЧПУ (J2). Управление переключателями и кнопками производится из платы ECDP NC220-25 микросхемой U9J через шину УЧПУ.

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

«F»	- SW1,
«S»	- SW2,
«MDI, ..., RESET»	- SW3,
«JOG»	- SW4.

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

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

8.2.4 На плате индикации NC220-64 установлены индикаторы «AC» «DC», «ER».

Светодиод зелёного цвета «AC» служит для индикации исправности сетевого питания УЧПУ ~220В. Для работы индикатора используется напряжение +24В, которое поступает в плату индикации через разъём J1 с входной платы питания NC220-12 (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 U9J в плате ECDP NC220-25, когда система «WATCH DOG» обнаруживает ошибку.

Напряжение +5В и сигнал индикации ошибки «WDLED» поступают в плату индикации NC220-64 (J2) по кабелю из модуля шины NC220-4 (J14).

8.2.5 Сетевой выключатель УЧПУ NC220-65 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 и одну пару НЗК. Одна пара НРК проводами соединяется с входной платой питания NC220-12, где используется в цепи фазного провода **L** для включения/выключения питания УЧПУ. Выводы второй пары НРК и выводы НЗК проводами соединяются с модулем шины NC220-4 (**J11**) и по печати выводятся на разъём **J13** модуля шины, который на задней стенке УЧПУ имеет маркировку «**KEY SWITCH**», как показано на рисунке 3.3.

8.2.6 Аварийный выключатель NC220-66 представляет собой кнопку-грибок красного цвета. Аварийный выключатель имеет одну пару НРК и одну пару НЗК. Выводы НРК и НЗК проводами соединяются с модулем шины NC220-4 (**J9**) и по печати выводятся на разъём **J10** модуля шины, который на задней стенке 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.

## 9 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

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

9.2.2 Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

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

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

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

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

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

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

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

## 10 ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ

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

10.2 Классификация кабелей.

10.2.1 К информационным кабелям следует отнести:

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

10.2.2 К силовым кабелям следует отнести:

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

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

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

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

3) информационные и силовые кабели не должны:

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

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

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

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

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

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



## 11 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ УЧПУ

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

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

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

11.3.1 Закрепить УЧПУ вертикально или под углом к оператору.

11.3.2 Разместить блоки с повышенным тепловыделением выше УЧПУ.

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

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

- гибкий провод - 0,75-1,00 мм<sup>2</sup>;
- другой провод - 1,00-2,50 мм<sup>2</sup>.

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

11.6 Произвести соединение УЧПУ и управляемого оборудования кабелями, пользуясь таблицей 3.2, рисунками 3.3 и 3.4. При прокладке соединительных кабелей учесть требования, изложенные в разделе 10.

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

11.8 Подключить кнопку аварийного останова в цепь аварийного отключения станка.

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

11.10 Подать сетевое питание на сетевой разъём. При подключении сетевого питания на лицевой панели УЧПУ загорается светодиод **«АС»**.

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

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

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

## 12 ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

### 12.1 Разъёмы и перемычки модуля CPU ECDA

#### 12.1.1 Плата CPU NC220-21 типа PI-6488

Расположение разъёмов, джамперов и электронных компонентов платы CPU типа PI-6488VN 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. Поэтому джамперы удобно использовать для установки конфигурации CPU, размыкая или замыкая контакты джамперов.

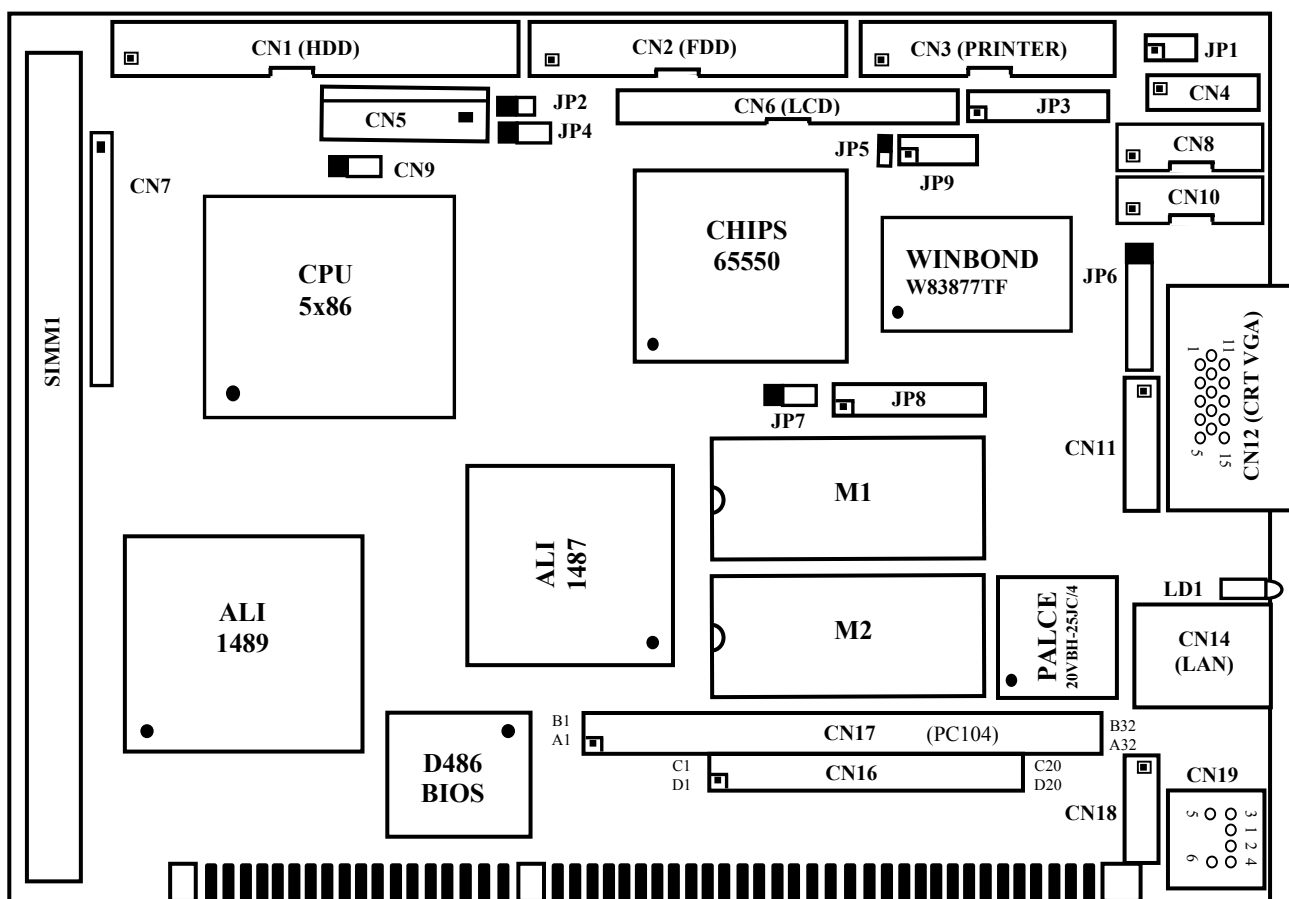


Рисунок А.1 – Расположение разъёмов и джамперов платы CPU типа PI-6488VN

Обозначение и назначение разъемов и джамперов платы **СРU** типа **PI-6488VN** указано в таблице А.1.

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)	Выводы 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 в разьеме 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 с плоским экраном

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

Таблица А.2 –Режим питания устройств портов **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 разъёме LCD (JP4)

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

Таблица А.5 – Выбор объёма видеопамати в адаптере VGA (JP5)

Объём видеопамати	Переключки JP5
Увеличенный (2 МБ)	Замкнуто: 1-2
Нормальный (1 МБ)	Все переключки удалены

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

Интерфейс	Переключки JP6
RS-232C	Все переключки 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	Переключки JP7
Защита CMOS	Замкнуто: 1-2
Очистка CMOS	Замкнуто: 2-3

Таблица А.8 – Выбор объёма памяти SSD (JP8: 1-2)

Объём памяти	Переключки 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	Переключки 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			Переключки JP8 (5-14)
1,7 МБ 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 переключки удалены

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

Характеристика дисплея	Переключки 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
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	+5V LCDVDD	34	+5V
35	+5V	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) (активен низкий уровень, ток 24 мА)
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 <sub>cc</sub>	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 <sub>CC</sub>
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 – Внешний интерфейс клавиатуры ЕХКВ (CN18)

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

Таблица А.25 – 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.26 – Интерфейс шины РС-104

CN17 (104AB)				CN16 (104CD)			
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	-		-	
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.27 – Интерфейс **ISA BUS**

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

**12.1.2 Плата CPU NC220-21 типа PCA-6751**

Расположение разъемов и джамперов платы **CPU PCA-6751** представлено на рисунке А.2.

Обозначения на плате: «**JP**» - джампер, «**CN**» - разъем. Обозначение и назначение джамперов платы **CPU** типа **PCA-6751** указаны в таблице А.28.

Таблица А.28 - Обозначение и назначение джамперов

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

Обозначение и назначение разъемов платы **CPU** типа **PCA-6751** указаны в таблице А.29.

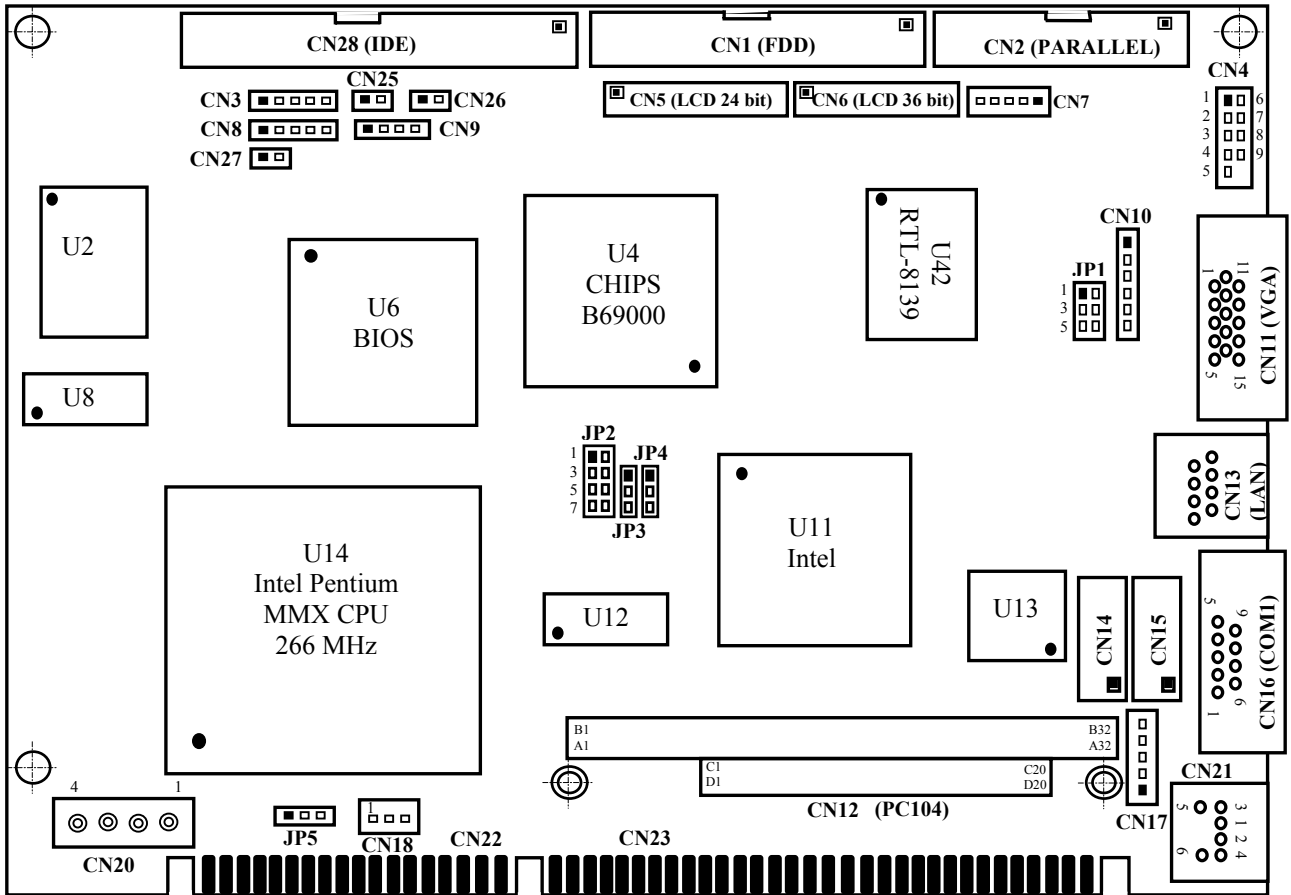
Таблица А.29 - Обозначение и назначение разъемов

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

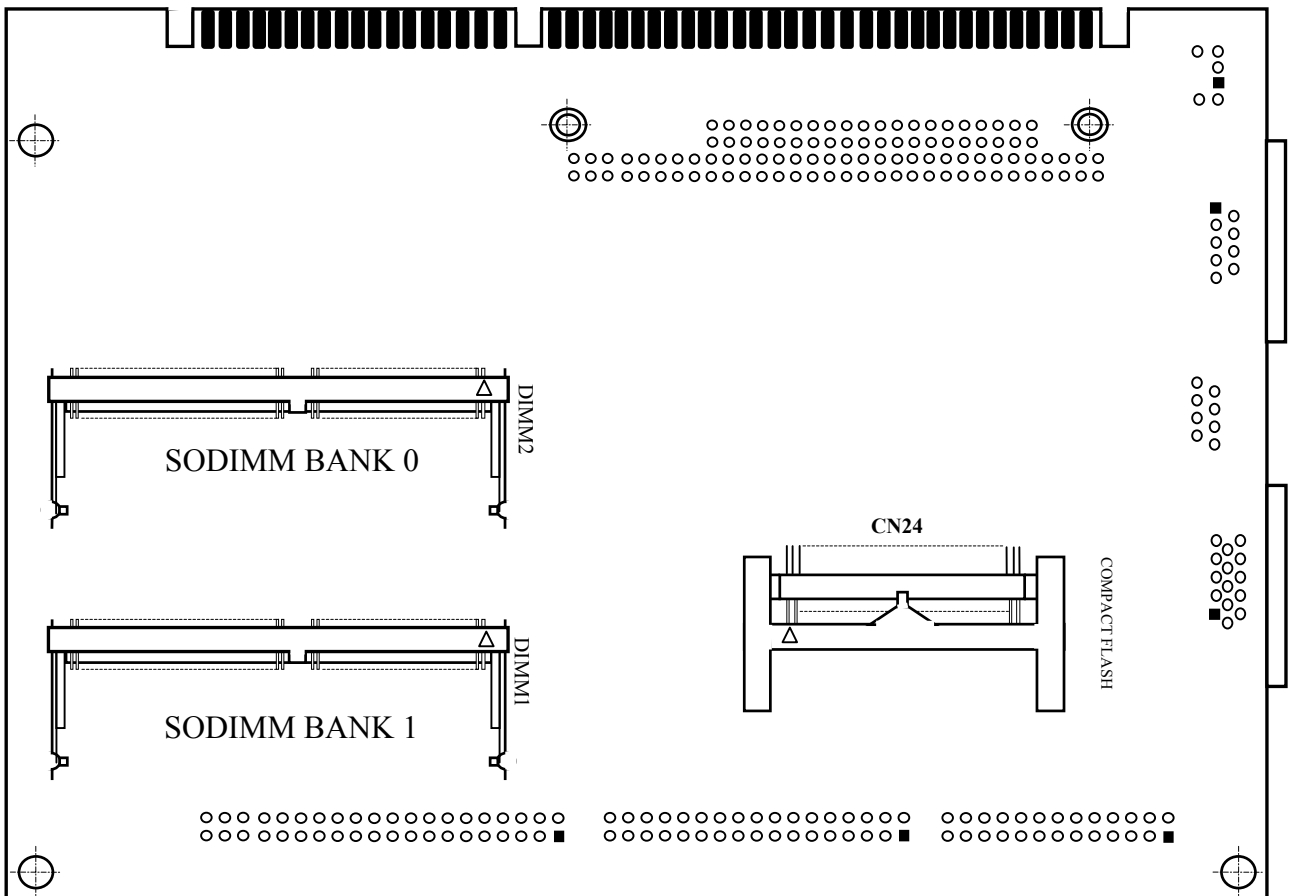
В таблицах А.30-А.56 указана информация, необходимая для выбора конфигурации **CPU**, а также приведены используемые в УЧПУ интерфейсы.

Таблица А.30 - Выбор интерфейса **COM2: RS232/422/485 (JP1)**

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



а) сторона элементов



б) сторона пайки

Рисунок А.2 - Расположение разъёмов и джамперов платы CPU PCA-6751

Таблица А.31 - Выбор типа LCD (JP2)

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

Таблица А.32 - Выбор режима CMOS (JP3)

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

Таблица А.33 - Выбор конфигурации таймера Watchdog (JP4)

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

Таблица А.34 - Интерфейс FDD (CN1)

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

Таблица А.35 - Интерфейс USB1/USB2 (CN4)

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

Таблица А.36 – Интерфейс LCD 24-bit (CN5)

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

Таблица А.37 – Интерфейс LCD 36-bit (CN6)

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

Таблица А.38 – Разъём LCD инвертора (CN7)

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

Таблица А.39 – Разъём IR (CN8)

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

Таблица А.40 – Интерфейс внешних колонок (CN9)

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

Таблица А.41 - Интерфейс **VGA (CN11)**

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

Таблица А.42 -Интерфейс шины **PC/104 (CN12)**

CN12				CN12			
Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал	Конт	Сигнал	Конт.	Сигнал
A1	IOCHK	B1	GND	C1	GND	D1	GND
A2	D7	B2	REST	C2	SBHE	D2	MEMCS16
A3	D6	B3	+5V	C3	LA23	D3	IOCS16
A4	D5	B4	IRQ9	C4	LA22	D4	IRQ10
A5	D4	B5	-5V	C5	LA21	D5	IRQ11
A6	D3	B6	DRQ2	C6	LA20	D6	IRQ12
A7	D2	B7	-12V	C7	LA19	D7	IRQ15
A8	D1	B8	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	-		-	
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.43 - Интерфейс **Ethernet RJ-45A (CN13)**

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

Таблица А.44 - Интерфейсы **COM2: RS-232/422/485 (CN14)**

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

Таблица А.45 - Интерфейс **COM2: RS-232 (CN15)**

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

Таблица А.46 - Интерфейс **COM1: RS-232 (CN16)**

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

Таблица А.47 - Интерфейс внешней клавиатуры **ЕХКВ (CN17)**

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

Таблица А.48 - Разъём питания **АТХ (CN18)**

Контакт	Сигнал
1	+5VSB
2	No connect
3	PS_ON

Таблица А.49 - Разъём питания **АТ (CN20)**

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

Таблица А.50 - Интерфейс **Keyboard & PS/2 Mouse (CN21)**

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

Таблица А.51 – Интерфейс ISA BUS (CN22, CN23)

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

Таблица А.52 – Интерфейс CompactFlash (CN24)

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



Таблица А.53 – Индикация обращения к HDD (CN25)

Контакт	Сигнал
1	IDE LED+
2	IDE LED-

Таблица А.54 – Контакты внешней кнопки «Сброс» (CN26)

Контакт	Сигнал
1	MR RESET
2	GND

Таблица А.55 – Контакты внешней кнопки питания АТХ (CN27)

Контакт	Сигнал
1	Standby 5V
2	Power ON

Таблица А.56 – Интерфейс IDE (CN28)

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

### 12.1.3 Плата ECDP NC220-25

12.1.3.1 Расположение разъемов и перемычек платы ECDP NC220-25 показано на рисунке А.3.

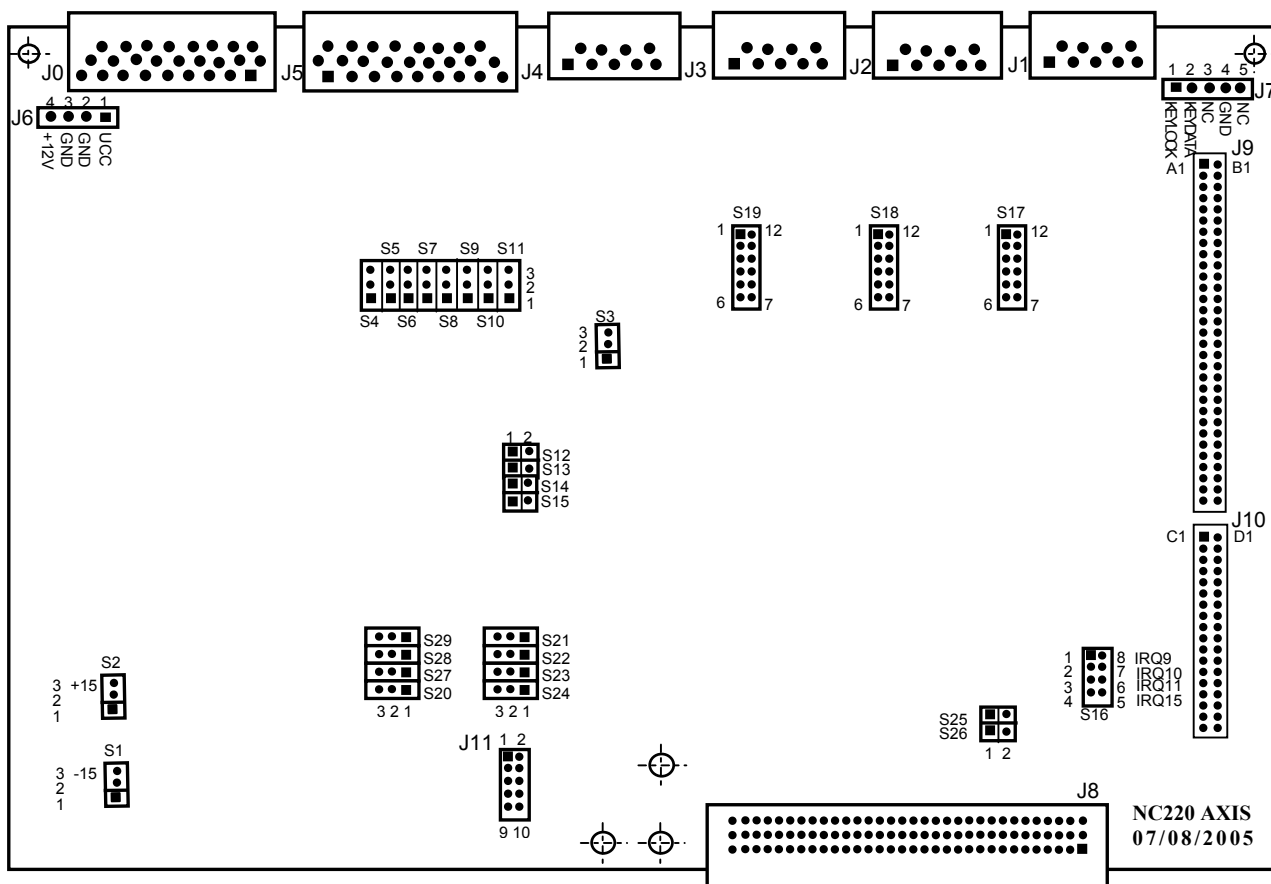


Рисунок А.3 - Расположение разъемов и перемычек платы NC220-25

12.1.3.2 Обозначение и назначение разъемов и перемычек платы NC220-25:

- **J0** - разъем канала электронного штурвала, АЦП и ЦАП; имеет маркировку «6» на лицевой панели модуля CPU ECDP; тип разъема указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.15;
- **J1-J4** - разъемы каналов энкодера, имеют маркировку «1»-«4» на лицевой панели модуля CPU ECDP; тип разъемов указан в таблице 3.2, сигналы канала энкодера приведены в таблице 5.13;
- **J5** - разъем каналов ЦИП, имеет маркировку «5» на лицевой панели модуля CPU ECDP; тип разъема указан в таблице 3.2, сигналы каналов ЦИП приведены в таблице 5.12;
- **J6** - переходной разъем питания (вилка PW 10-4-M), передает напряжение питания +5В и +12В по кабелю на NC220-26 (J3);

- **J7** – переходной разъём (вилка **PW 10-5-M**), обеспечивает по кабелю связь с интерфейсом **ЕХКВ** платы **СРU** NC220-21 ;
- **J8** – разъём интерфейса УЧПУ (вилка **DIN41612-396MRD/901-11961T**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC220-4 (**J2**) ;
- **J9, J10** – металлизированные отверстия для установки штыревых линеек **PLDR 62-G** и **PLDR 36-G** платы шины **ISA BUS**, которая обеспечивает связь платы **СРU** с платой **ЕСDР** ;
- **J11** – технологические перемычки для наладки системы; при работе УЧПУ должны быть разомкнуты;
- **S1, S2** – перемычками выбирают напряжение питания ЦАП и АЦП:
  - $\underline{+}12\text{В}$  – **S1, S2**: замкнуто 1-2,
  - $\underline{+}15\text{В}$  – **S1, S2**: замкнуто 2-3;
- **S3** – перемычками выбирают режим аппаратного контроля обрыва сигналов энкодера:
  - контроль разрешён: замкнуто 1-2,
  - контроль запрещён: замкнуто 2-3;
- **S4-S11** – перемычками выбирают тип выходного сигнала ЦИП: дифференциальный/одиночный; порядок выбора указан в п.5.3.2;
- **S12-S15** – перемычками устанавливают тип входа электронного штурвала:
  - дифференциальный вход:
    - S12, S13** – замкнуты,
    - S14, S15** – разомкнуты;
  - одинарный вход (прямой сигнал):
    - S12, S13** – разомкнуты,
    - S14, S15** – замкнуты;
- **S16** – перемычки выбора уровня прерывания от **WATCHDOG**:
  - 1-8 замкнуто: IRQ9,
  - 2-7 замкнуто: IRQ10,
  - 3-6 замкнуто: IRQ11,
  - 4-5 замкнуто: IRQ15;
- **S17, S18, S19** – перемычками выбирают полярность входных сигналов энкодеров «1»-«4» в соответствии с п.5.3.3;
- **S21-S23** – перемычками устанавливают рабочую частоту сигналов канала ЦИП в соответствии с п.5.3.2;

- **S24** – переключателем устанавливаются выходные сигналы канала ЦИП:
  - 2 серии импульсов : замкнуто 1-2,
  - 1 серия импульсов и **DIR** : замкнуто 2-3;
- **S25, S26** – технологические переключатели для настройки системы; при работе УЧПУ должны быть замкнуты;
- **S20, S27-S29** – переключателями разрешают/запрещают обратную связь по положению по каналам 4-1 соответственно; порядок выбора указан в п.5.3.2.

#### 12.1.1.4 Плата разъемов FDD NC220-26

12.1.1.4.1 Расположение элементов платы разъемов **FDD** NC220-26 показано на рисунке А.4.

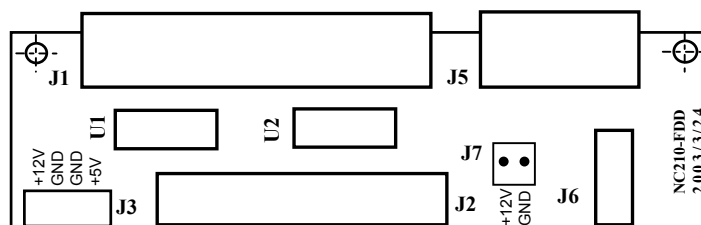


Рисунок А.4 – Расположение элементов платы NC220-26

12.1.1.4.2 Обозначение и назначение элементов платы разъемов **FDD** NC220-26:

- **J1** – выходной разъем канала **FDD**, имеет маркировку «**FDD**» на панели разъемов; тип разъема «**FDD**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.6;
- **J2** – переходной разъем канала **FDD** (вилка **BH 34-G**), обеспечивает связь по кабелю с разъемом **FDD** платы **CPU** NC220-21;
- **J3** – разъем питания (вилка **PW 10-4-M**), напряжение питания +5В и +12В по кабелю поступают с NC220-25 (**J13**); напряжение используется для питания платы NC220-26, **FDD**, вентилятора УЧПУ и подключаемых к каналу **USB** устройств;
- **J4** – отсутствует;
- **J5** – выходной разъем канала **RS-232/485** (порт **COM2**), имеет маркировку «**RS485**» на лицевой панели модуля; тип разъема «**RS485**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.7;
- **J6** – переходной разъем канала **RS-232/485** (вилка **BH 10-G**), обеспечивает связь по кабелю с портом **COM2** платы **CPU** NC220-21;
- **J7** – разъем питания вентилятора (вилка на 2 контакта); +12В подается на вентилятор, установ-

ленный на внутренней поверхности задней крышки УЧПУ;

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

### 12.1.5 Плата разъемов USB NC220-27

12.1.5.1 Расположение элементов платы разъемов **USB** NC220-27 показано на рисунке А.5.

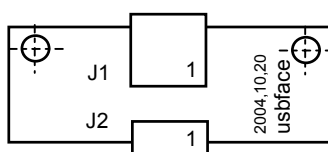


Рисунок А.5 – Расположение разъемов платы NC220-27

12.1.5.2 Обозначение и назначение элементов платы разъемов **USB** NC220-27:

- **J1** – выходной разъем канала **USB**, имеет маркировку «**USB**» на лицевой панели модуля **CPU ECDP**; тип разъема «**USB**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.8;
- **J2** – переходной разъем канала **USB** (вилка **PW 10-4-M-R**), обеспечивает связь по кабелю с NC220-29 (**J3**).

### 12.1.6 Плата USB NC220-29

12.1.6.1 Плата **USB** NC220-29 выпускается двух типов.

1) Плата **USB** NC220-29 используется в комплекте с платой **CPU** типа **PCA-6751**. Расположение элементов платы **USB** NC220-29 представлено на рисунке А.6.

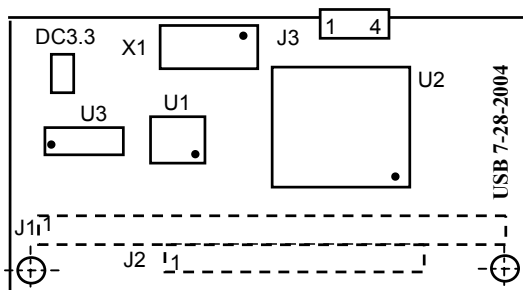


Рисунок А.6 – Расположение элементов платы **USB** NC220-29

Обозначение и назначение разъемов платы **USB** NC220-29:

- **J1, J2** – разъемы шины **PC104** (вилки **PLD 64-G** и **PLD 40-G**), обеспечивают обмен сигналами шины **PC104** между

**CPU** и каналом **USB**; расположены с обратной стороны платы;

- **J3** – переходной разъем канала **USB** (вилка **PW 10-4-M**), обеспечивает обмен сигналами по кабелю с платой разъемов **USB** NC220-27 (**J2**).

2) Плата **USB** NC220-29-1 используется в комплекте с платой **CPU** типа **PI-6488**. Расположение элементов платы приведено на рисунке А.7.

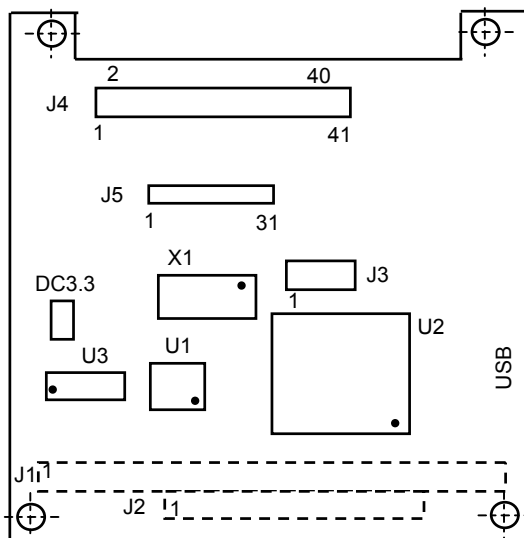


Рисунок А.7 – Расположение элементов платы **USB** NC220-29-1

Обозначение и назначение разъемов платы **USB** NC220-29-1:

- **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 обмен сигналами по кабелю с платой разъемов **USB** NC220-27 (**J3**);
- **J4, J5** – промежуточные разъемы сигналов интерфейса **LCD**; установлены для удобного и надежного подключения кабеля **TFT** к интерфейсу **LCD** платы **CPU** типа **PI-6488**.

## 12.2 Разъемы модулей I/O

### 12.2.1 Разъемы модуля I/O NC220-31

12.2.1.1 Расположение разъемов модуля **I/O** NC220-31 показано на рисунке А.8.

12.2.1.2 Обозначение и назначение разъемов модуля **I/O** NC220-31:

- **J1** – разъем каналов выхода, имеет маркировку «3» на лицевой панели модуля **I/O**; тип разъема указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 6.3;

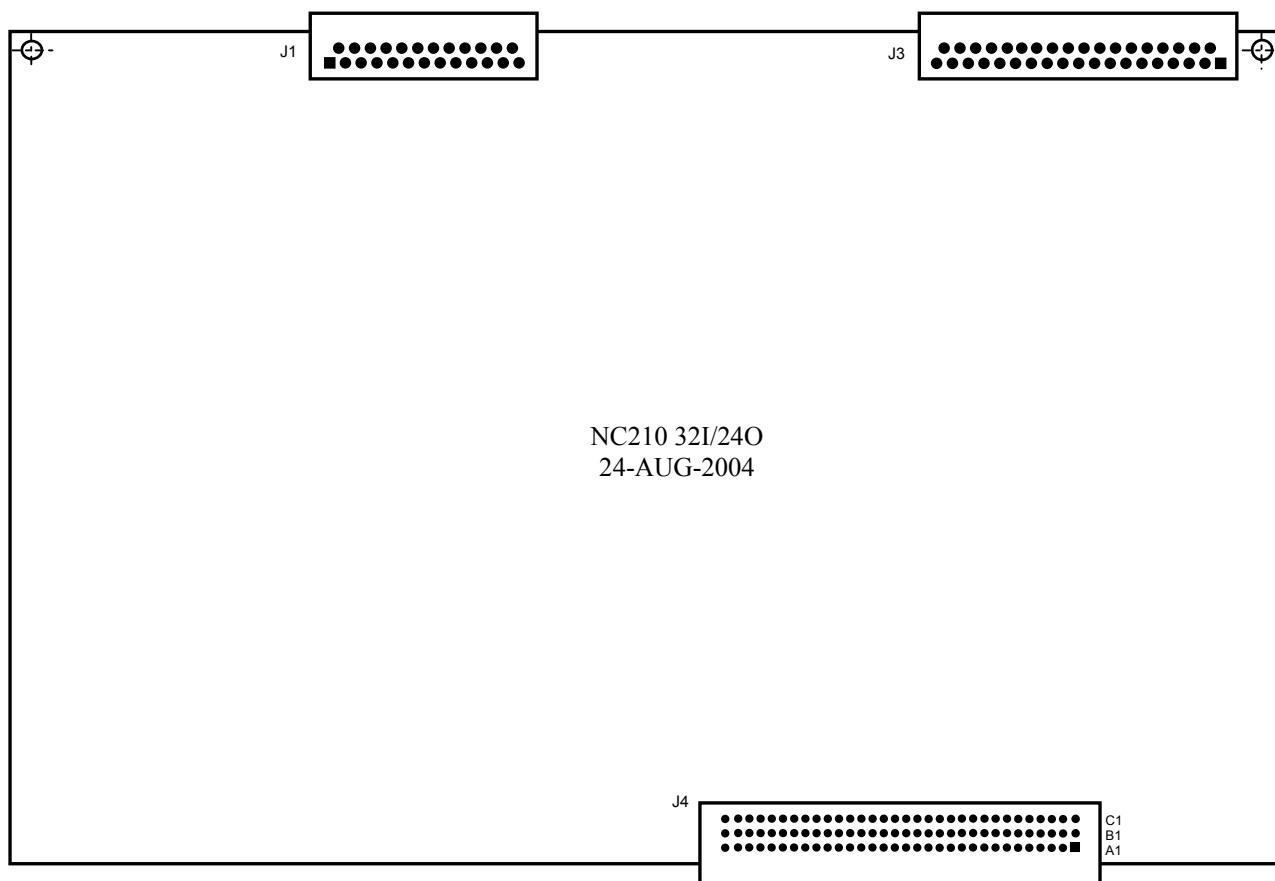


Рисунок А.8 – Расположение разъемов модуля NC220-31

- **J3** – разъем каналов входа, имеет маркировку «1» на лицевой панели модуля **I/O**; тип разъема указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 6.2;
- **J4** – разъем интерфейса УЧПУ (вилка **9001-11961C** или **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC220-4 (**J3**).

### 12.2.2 Разъемы модуля I/O NC220-32

12.2.2.1 Расположение разъемов модуля **I/O** NC220-32 показано на рисунке А.9.

12.2.2.2 Обозначение и назначение разъемов модуля **I/O** NC220-32:

- **J1, J2** – разъемы каналов входа, имеют маркировку «1» и «2» на лицевой панели модуля **I/O**; тип разъемов указан в таблице 3.2, сигналы каналов входа приведены в таблице 6.2;
- **J3, J4** – разъемы каналов выхода, имеют маркировку «3» и «4» на лицевой панели модуля **I/O**; тип разъемов указан в таблице 3.2, сигналы каналов выхода приведены в таблице 6.3;

- **J5** - разъём интерфейса УЧПУ (вилка **9001-11961C** или **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC210-4 (**J3**).

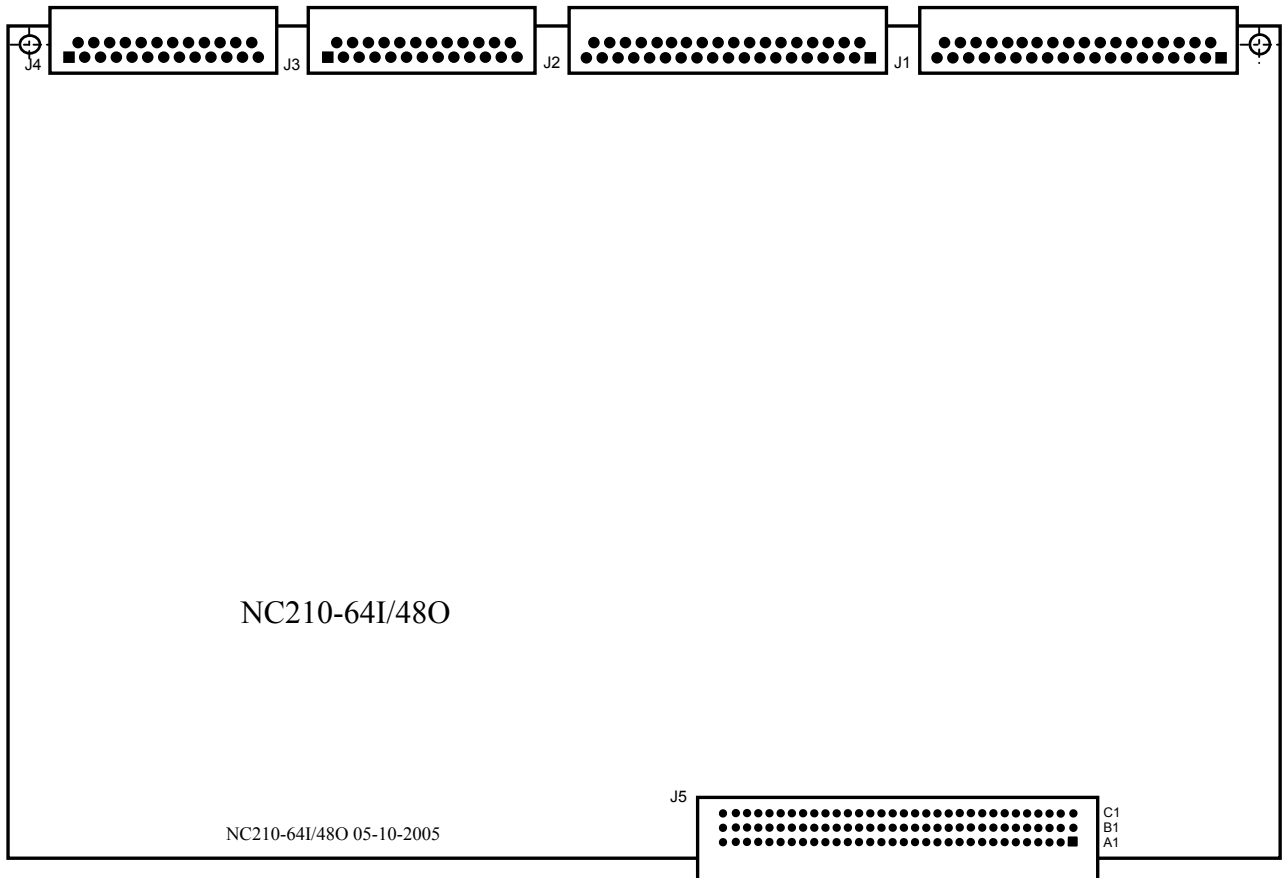
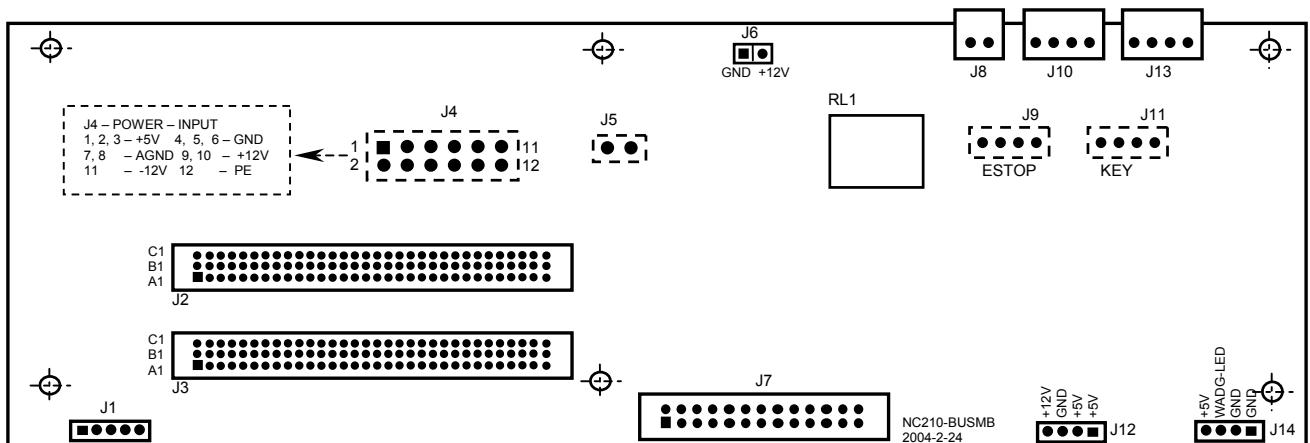


Рисунок А.9 - Расположение разъёмов модуля NC220-32

### 12.3 Разъёмы модуля шины УЧПУ NC220-4

12.3.1 Расположение разъёмов модуля шины УЧПУ NC220-4 показано на рисунке А.10.



Элементы, изображённые пунктиром, установлены с обратной стороны платы

Рисунок А.10 - Расположение разъёмов модуля шины УЧПУ NC220-4



## 12.3.2 Обозначение и назначение разъёмов модуля шины УЧПУ NC220-4:

- **J1** - разъём интерфейса **ЕХКВ** (вилка **PW 10-5-M**); обеспечивает связь с платой АЦК NC220-61 (**J1**);
- **J2** - разъём интерфейса УЧПУ (розетка **CF96abcT**) для связи с платой **ЕСDP** (**J8**);
- **J3** - разъём интерфейса УЧПУ (розетка **CF96abcT**) для связи с платой **I/O** (**J4** для NC220-31 и **J5** для NC220-32);
- **J4** - разъём питания УЧПУ (вилка **MF 12-M**) для связи с источником питания NC220-11; назначение контактов разъёма указано на рисунке А.10;
- **J5, J6** - разъёмы не установлены;
- **J7** - разъём (вилка **LBH 26-G**) для связи с платой переключателей NC220-61 (**J1**);
- **J8** - внешний разъём выводов НРК реле готовности УЧПУ (вилка **MSTB 2.5/2-G-5.08**), имеет маркировку «**SPEPN**» на задней стенке УЧПУ;
- **J9** - разъём (вилка 4 конт.) для связи с аварийным выключателем NC220-66;
- **J10** - внешний разъём выводов НРК и НЗК аварийного выключателя (вилка **MSTB 2.5/4-G-5.08**), имеет маркировку «**ESP SWITCH**» на задней стенке УЧПУ;
- **J11** - разъём связи (вилка 4 конт.) с сетевым выключателем NC220-65;
- **J12** - разъём (вилка **PW 10-4-M**) для питания платы конвертора TFT NC220-51 (**CN1**); назначение контактов разъёма указано на рисунке А.10;
- **J13** - внешний разъём выводов НРК и НЗК сетевого выключателя NC220-65 (вилка **MSTB 2.5/4-G-5.08**), имеет маркировку «**KEY SWITCH**» на задней стенке УЧПУ;
- **J14** - разъём связи с платой индикации NC220-64 (**J2**); назначение контактов разъёма указано на рисунке А.10;
- **RL1** - реле готовности УЧПУ «**SPEPN**».

## 13 ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### (справочное)

### BIOS

#### 13.1 Конфигурация BIOS

BIOS – это базовая система ввода/вывода, основное программное обеспечение, находящееся в 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 and Play устройств и непосредственно запуск системы.

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


Чтобы менять основные установки устройства, нужно воспользоваться утилитой BIOS Setup. В УЧПУ используется BIOS фирмы AWARD. Чтобы вызвать ее, надо при запуске устройства нажать и удерживать клавишу «Del». 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

## 13.2 Клавиши управления в Среде SETUP

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

## 13.3 Раздел STANDARD CMOS SETUP

Самый первый пункт — STANDARD CMOS SETUP (Стандартная установка CMOS). При нажатии «Enter» на этом пункте появляется меню представленное на рисунке Б.2.

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

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

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

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

```
Drive A : None
Drive B : None

Video : EGA/VGA
Halt On : All Errors

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

Рисунок Б.2 - Меню раздела STANDARD CMOS SETUP

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

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

Чтобы система могла работать с жесткими дисками, их параметры обязательно должны быть указаны в этих строчках. О том, как задать

параметры жесткого диска, будет рассказано ниже (см. «Раздел IDE HDD AUTO DETECTION»).

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

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

None – это указание устройству на то, что жесткий 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 жесткий диск отсутствует или отключен, а в Setup указан его тип (т.е. он есть), то при включении устройства, подождав немного, выдаст ошибку жесткого диска (Hard Disk Fail).

User – фиксированная установка типа жесткого диска. Параметры, указанные в этой строке, влияют на его объем. Вычисляется объем так: Cyls x Head x Sector x 512. Ответ получаем в байтах.

Если по каким-либо причинам произошла замена жесткого 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 жесткого диска. Очень удобный параметр. Когда он установлен, то при смене жесткого диска не надо каждый раз устанавливать его параметры в Setup. Устройство определит их само. Но будьте внимательны: следите за тем, чтобы в колонке Mode тоже стояло Auto!

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

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

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

## 13.4 Раздел BIOS FEATURES SETUP

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 (ms)	:500	F1 : Help	PU/PD/+/-: Modify
Security Option	:Setup	F5 : Old Values	(Shift)F2: Color
PCI/VGA Palette Snoop	:Disabled	F6 : Load BIOS Defaults	
OS Select For DRAM > 64 MB	Non-OS2	F7 : Load Setup Defaults	

Рисунок Б.3 - Меню раздела BIOS FEATURES SETUP

Virus Warning (Защита от инфицирования вирусами) 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) кэша 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 нее. Если вы редко пользуетесь системной дискетой, то для ускорения загрузки следует ставить C:, A:.

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

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

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

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

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

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

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

### 13.5 Раздел CHIPSET FEATURES SETUP

CHIPSET FEATURES SETUP (Особенности установки Chipset) – 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                Pipeline Cache Timing    :Faster
DRAM Read Burst (EDO/FPM):x333/x444     Passive Release          :Enabled
DRAM Write Burst Timing :x333             Delayed Transaction      :Disabled
Turbo Read Leadoff      :Disabled
DRAM Speculative Leadoff:Enabled
Turn-Around Insertion  :Disabled
ISA Clock               :PCICLK/4
System BIOS Cacheable  :Disabled
Video BIOS Cacheable   :Disabled
8 Bit I/O Recovery Time :1
16 Bit I/O Recovery Time:1
Memory Hole At 15M-16M :Disabled
Peer Concurrency        :Enabled
Chipset Special Features:Enabled
DRAM ECC/RARITY Select  :Parity
Esc: Quit ↑↓→←         :Select Item
F1 : Help PU/PD/+/-    :Modify
F5 : Old Values (Shift)F2:Color
F6 : Load BIOS Defaults
F7 : Load Setup Defaults
    
```

Рисунок Б.4 – Меню раздела CHIPSET FEATURES SETUP

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

## 13.6 Раздел INTEGRATED PERIPHERALS.

Меню раздела «INTEGRATED PERIPHERALS» приведено на рисунке Б.5.

```

ROM PCI/ISA BIOS
INTEGRATED PERIPHERALS
AWARD SOWTWARE, INC

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

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

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

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

```

Рисунок Б.5 - Меню раздела INTEGRATED PERIPHERALS

IDE HDD Block Mode (Блочный режим передачи данных для жёстких дисков типа IDE) ускоряет процесс обращения к жёсткому диску. Должен быть всегда 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 жесткого диска (Auto). Следующие три установки относятся к дополнительным жёстким дискам.

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

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

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

### **13.7 Раздел PASSWORD SETTING**

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

### **13.8 Раздел POWER MANAGEMENT SETUP**

Следующий раздел основного меню – POWER MANAGEMENT SETUP (Установка параметров энергосбережения) – был сделан с целью понижения энергопотребления УЧПУ. Идея заключалась в том, чтобы устройство, если на нем в течение определенного периода ничего не делают, «впадал в спячку», иными словами выключался, но при нажатии какой-либо клавиши «оживал» вновь. Однако пользоваться этой функцией не рекомендуется, ибо выполнение ее, как правило, не совсем корректное.

### **13.9 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 and Play устройств.

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

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

### **13.11 Раздел IDE HDD AUTO DETECTION**

IDE HDD AUTO DETECTION (Автоматическое определение параметров IDE HDD) – автоматическое определение типа жесткого диска. При установке нового жесткого диска не мешает заглянуть в этот раздел. Если в STANDART CMOS SETUP у вас не установлено автоматическое определение, то параметры диска надо определить. Нажимаем «Enter», после небольшой паузы на экране высветятся параметры жесткого диска. Как правило, надо нажимать «Y» и «Enter». Однако может высве-



тяться целых три варианта параметров. Здесь нужно смотреть внимательно: если ваш диск больше 540МБ, то следует выбирать LBA, если же меньше – Normal.

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

### 13.12 Раздел HDD LOW LEVEL FORMAT

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

### 13.13 Разделы SAVE & EXIT SETUP и EXIT WITHOUT SAVING

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

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

#### **ВНИМАНИЕ !**

- **НЕ ТРОГАЙТЕ SETUP БЕЗ ОСОБОЙ НА ТО НАДОБНОСТИ. ЕСЛИ УЧПУ РАБОТАЕТ ХОРОШО, ТО ПУСТЬ ОНО И ДАЛЬШЕ ТАК РАБОТАЕТ.**
- **ПРИ УСТАНОВКЕ НОВЫХ 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 раздела 5.

```

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

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

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

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

Video   : EGA/VGA
Halt On : All, But Disk/Key

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

```

Рисунок Б.6 - Меню раздела STANDARD CMOS SETUP

```

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

```

Virus Warning	:Enabled	Vide BIOS Shadow	:Enabled
CPU Internal Cache	:Enabled	C8000-CBFFF Shadow	:Disabled
External Cache	:Enabled	CC000-CFFFF Shadow	:Disabled
Quick Power On Self Test	:Enabled	D0000-D3FFF Shadow	:Disabled
Boot Sequence	:C,A	D4000-D7FFF Shadow	:Disabled
Swap Floppy Driver	:Enabled *	D8000-DBFFF Shadow	:Disabled
Boot Up Floppy Seek	:Disabled	DC000-DFFFF Shadow	:Disabled
Boot Up NumLock Status	:0ff	Cyrix 6x86/MII CPUID	:Enabled
Boot Up System Speed	:High		
Gate A20 Option	:Fast		
Typematic Rate Setting	:Enabled		
Typematic Rate (Chars/Sec)	:30	Esc: Quit	: Select Item
Typematic Delay (ms)	:500	F1 : Help	PU/PD/+/-: Modify
Security Option	:Setup	F5 : Old Values (Shift)	F2: Color
PCI/VGA Palette Snoop	:Disabled	F6 : Load BIOS Defaults	
OS Select For DRAM > 64 MB	Non-OS2	F7 : Load Setup Defaults	

Рисунок Б.7 - Меню раздела BIOS FEATURES SETUP

### 13.14 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.

## 14 ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (обязательное)

## ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ

### 14.1 Назначение электронного штурвала

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

14.1.2 Маркировка штурвала:

**AAA-BB-CCC-DDD,**

где,

**AAA** – тип штурвала: **LGF/ZBG**;

**BB** – конструктивное исполнение (может отсутствовать);

**CCC** – тип выходного канала:

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

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

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

### 14.2 Электронный штурвал NC110-75В

#### 14.2.1 Характеристики штурвала NC110-75В

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

а) напряжение питания:	5,00±0,25 В
б) ток потребления:	160 мА, не более
в) тип выхода:	дифференциальный
г) номенклатура выходных сигналов:	
– основной	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:	$3 \times 10^5$ об./мин при скорости $\leq 200$ об./мин
о) вес	270 г
п) диапазон рабочих температур	от 0 до 60 °С

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

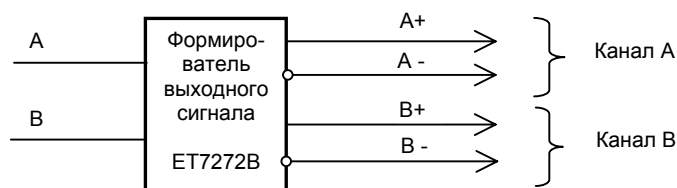


Рисунок В.1 – Выходные каналы штурвала LGF-12-003В-100

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

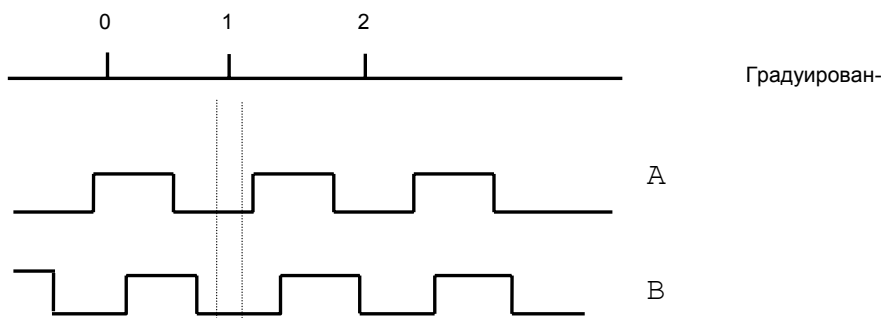


Рисунок В.2 – Временная диаграмма работы штурвала

## 14.2.2 Конструкция штурвала NC110-75В

14.2.2.1 Габаритные размеры штурвала **LGF-12-003В-100** приведены на рисунке В.3. Конструктивно штурвал имеет круглую форму. С лицевой стороны штурвала установлен подвижный металлический маховичок с градуированной шкалой на 100 делений. Маховичок имеет рукоятку, которая позволяет вращать его как по часовой 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».



### 14.3 Электронный штурвал NC310-75A

#### 14.3.1 Характеристики штурвала NC310-75A

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

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

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

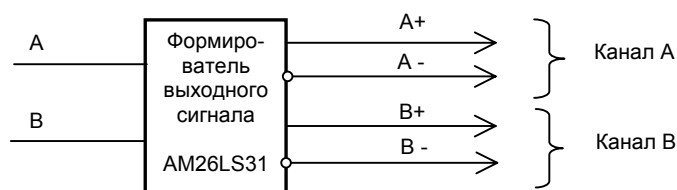


Рисунок В.5 – Выходные каналы штурвала ZBG-5-003-100

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

#### 14.3.2 Конструкция штурвала NC310-75A

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

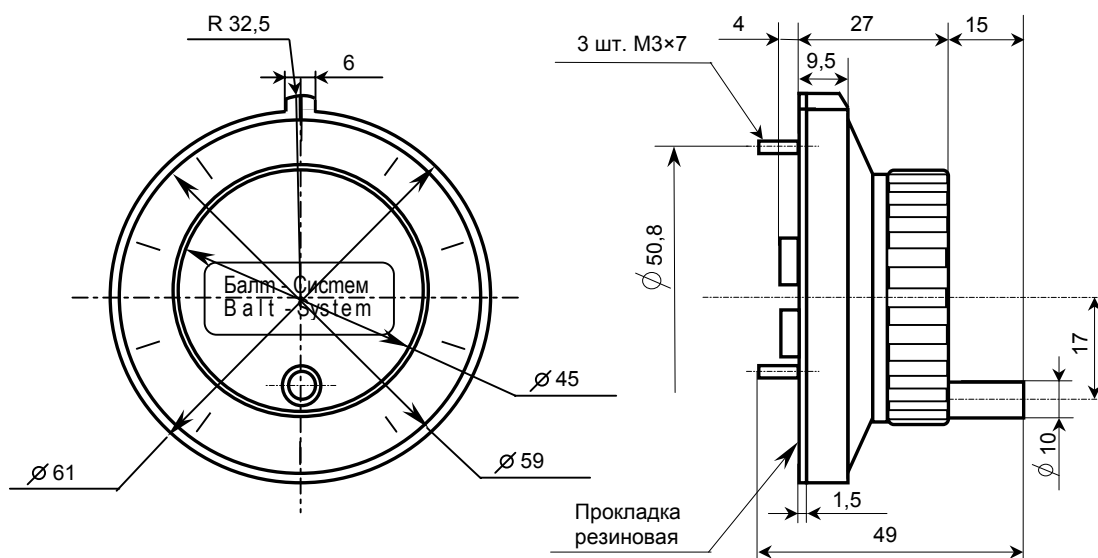


Рисунок В.6 - Габаритные размеры штурвала ZBG-5-003-100

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

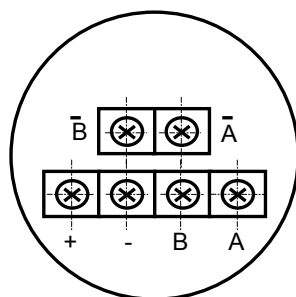


Рисунок В.7 - Расположение выходных контактов штурвала ZBG-5-003-100

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

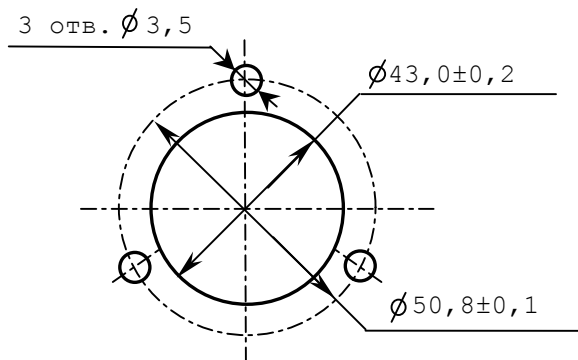


Рисунок В.8 – Установочные размеры штурвала ZBG-5-003-100

## 14.4 Подключение штурвала к УЧПУ

14.4.1 Подключение штурвала к УЧПУ можно производить:

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

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

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

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

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

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

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

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

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



## **15 ПРИЛОЖЕНИЕ Г**

### **(обязательное)**

### **ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ**

#### **15.1 Назначение внешних модулей входов/выходов**

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

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

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

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

15.1.4 Номинальное напряжение питания модулей +24В.

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

#### **15.2 Технические характеристики внешних модулей входов/выходов**

15.2.1 Характеристики модуля индикации входов NC210-402:

- |                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| а) количество индицируемых каналов: | 32       |
| б) номинальный входной ток          | 20мА/24В |

15.2.2 Характеристики модуля релейной коммутации выходов NC210-401:

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

### 15.3 Модуль индикации входов (32) NC210-402

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

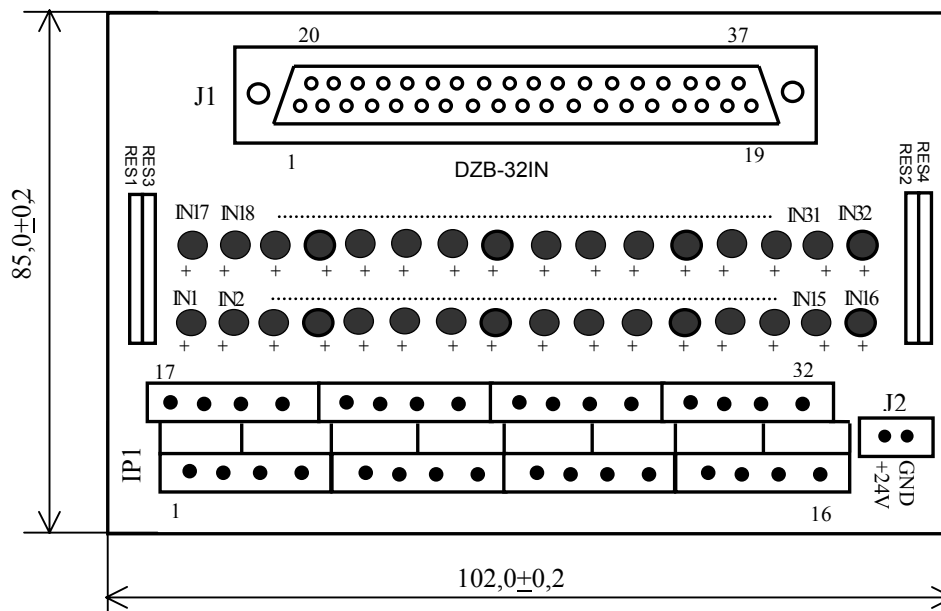


Рисунок Г.1 – Внешний вид модуля NC210-402

15.3.2 Обозначение и назначение элементов модуля NC210-402:

- **IN1–IN32** – светодиоды индикации состояния входов 1–32;
- **IP1** – двухрядный двухуровневый составной разъём под винт на 32 контакта для подсоединения 32 входных сигналов от управляемого оборудования (8 вилок **MDSTBV 2.5/2-G-5.08**). В комплект поставки модуля входят ответные части разъёма **IP1**: 8 розеток **MVSTBR 2.5/4-ST-5.08** на 4 контакта под винт.
- **J1** – разъём (розетка **DPS 37-F**) для подключения кабеля связи входов модуля **I/O** (разъём «1»/«2») с модулем NC210-402;
- **J2** – разъём (вилка **MSTBV 2.5/2-G-5.08**) для подключения внешнего источника питания **+24В**; в комплект поставки модуля входит ответная часть разъёма **J2**: 1 розетка **MVSTBR 2.5/2-ST-5.08** на 2 контакта под винт;
- **RES1–RES4** – резисторы, ограничивающие ток в цепи светодиодов (4 резисторных сборки **A472G**: 8 резисторов по 4,7 кОм);

Напряжение питания должно подаваться через контакты реле SPEPN

0В +24В

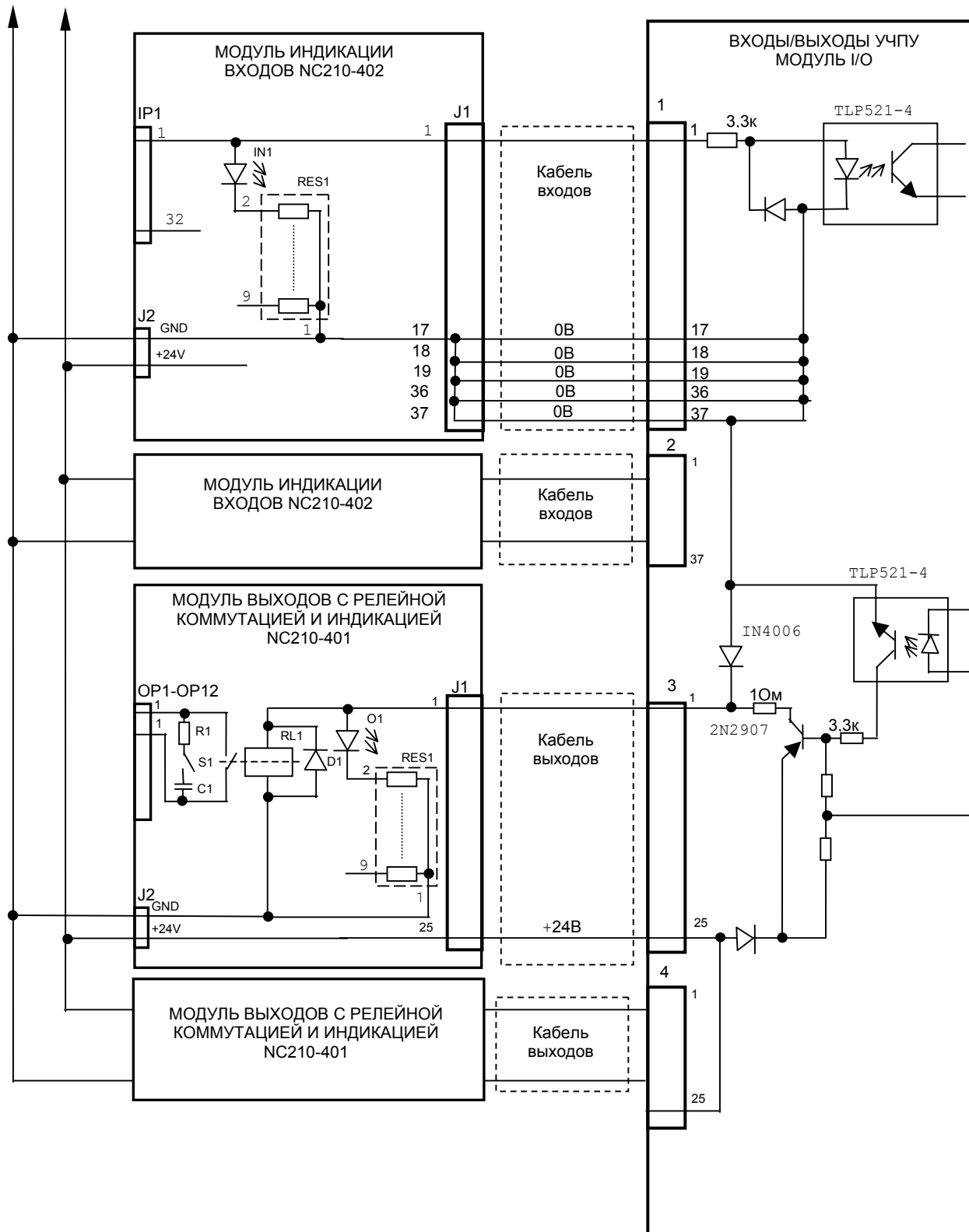


Рисунок Г.2 - Схема подключения модулей NC210-402 и NC210-401 к учпу

Таблица Г.1 - Распайка кабелей связи входов УЧПУ и NC210-402

Сигнал	Модуль I/O (УЧПУ)		номер по порядку	NC210-402	
	разъём			разъём	
	1	2		J1	IP1
	контакт			контакт	
Vx0 (I00A00)	01	-	1	1	1
Vx1 (I00A01)	02	-		2	2
Vx2 (I00A02)	03	-		3	3
Vx3 (I00A03)	04	-		4	4
Vx4 (I00A04)	05	-		5	5
Vx5 (I00A05)	06	-		6	6
Vx6 (I00A06)	07	-		7	7
Vx7 (I00A07)	08	-		8	8
Vx8 (I00A08)	09	-		9	9
Vx9 (I00A09)	10	-		10	10
Vx10 (I00A10)	11	-		11	11
Vx11 (I00A11)	12	-		12	12
Vx12 (I00A12)	13	-		13	13
Vx13 (I00A13)	14	-		14	14
Vx14 (I00A14)	15	-		15	15
Vx15 (I00A15)	16	-		16	16
0B	17	-		17	-
0B	18	-		18	-
0B	19	-		19	-
Vx16 (I00A16)	20	-		20	17
Vx17 (I00A17)	21	-		21	18
Vx18 (I00A18)	22	-		22	19
Vx19 (I00A19)	23	-		23	20
Vx20 (I00A20)	24	-		24	21
Vx21 (I00A21)	25	-		25	22
Vx22 (I00A22)	26	-		26	23
Vx23 (I00A23)	27	-		27	24
Vx24 (I00A24)	28	-		28	25
Vx25 (I00A25)	29	-		29	26
Vx26 (I00A26)	30	-		30	27
Vx27 (I00A27)	31	-		31	28
Vx28 (I00A28)	32	-		32	29
Vx29 (I00A29)	33	-		33	30
Vx30 (I00A30)	34	-		34	31
Vx31 (I00A31)	35	-		35	32
0B	36	-		36	-
0B	37	-		37	-
Vx32 (I01A00)	-	1	2	1	1
Vx33 (I01A01)	-	2		2	2
Vx34 (I01A02)	-	3		3	3
Vx35 (I01A03)	-	4		4	4
Vx36 (I01A04)	-	5		5	5
Vx37 (I01A05)	-	6		6	6
Vx38 (I01A06)	-	7		7	7
Vx39 (I01A07)	-	8		8	8
Vx40 (I01A08)	-	9		9	9
Vx41 (I01A09)	-	10		10	10
Vx42 (I01A10)	-	11		11	11
Vx43 (I01A11)	-	12		12	12
Vx44 (I01A12)	-	13		13	13
Vx45 (I01A13)	-	14		14	14
Vx46 (I01A14)	-	15		15	15
Vx47 (I01A15)	-	16		16	16
0B	-	17		17	-
0B	-	18		18	-
0B	-	19		19	-

Продолжение таблицы Г.1

Сигнал	Модуль I/O (УЧПУ)		NC210-402		
	разъём		номер по порядку	разъём	
	1	2		J1	IP1
	контакт		контакт		
Vx48 (I01A16)	-	20	2	20	17
Vx49 (I01A17)	-	21		21	18
Vx50 (I01A18)	-	22		22	19
Vx51 (I01A19)	-	23		23	20
Vx52 (I01A20)	-	24		24	21
Vx53 (I01A21)	-	25		25	22
Vx54 (I01A22)	-	26		26	23
Vx55 (I01A23)	-	27		27	24
Vx56 (I01A24)	-	28		28	25
Vx57 (I01A25)	-	29		29	26
Vx58 (I01A26)	-	30		30	27
Vx59 (I01A27)	-	31		31	28
Vx60 (I01A28)	-	32		32	29
Vx61 (I01A29)	-	33		33	30
Vx62 (I01A30)	-	34		34	31
Vx63 (I01A31)	-	35		35	32
0В	-	36		36	-
0В	-	37		37	-

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

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

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

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

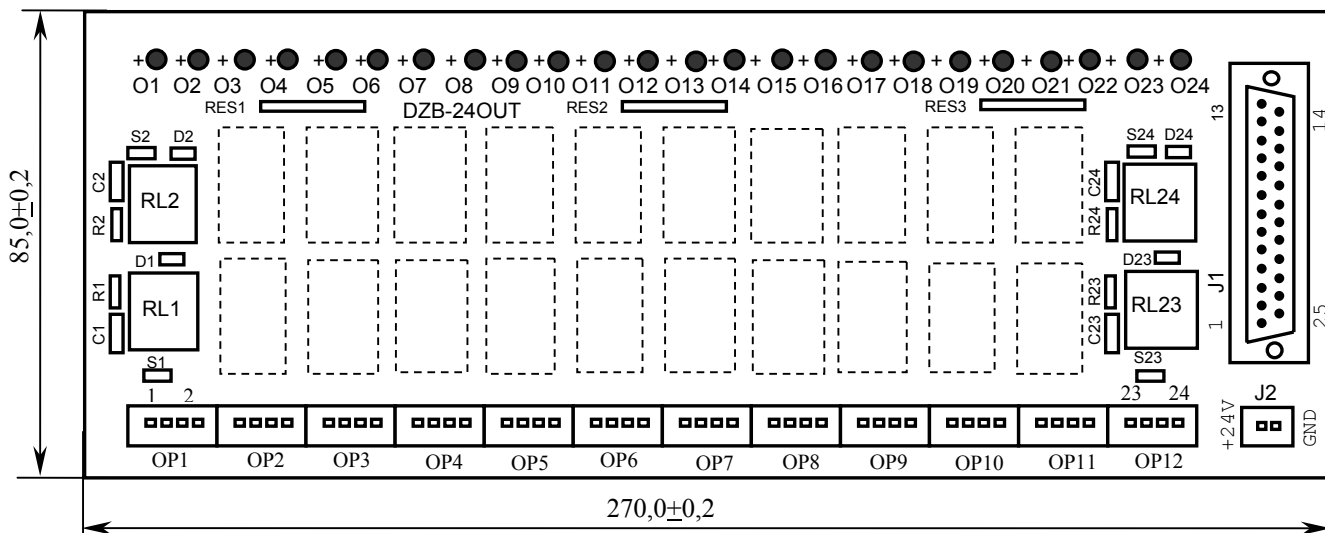


Рисунок Г.3 - Внешний вид модуля NC210-401

#### 15.4.2 Обозначение и назначение элементов модуля NC210-401:

- **D1-D24:** диоды (24 шт.), стабилизирующие работу реле, включены параллельно обмоткам реле;
- **J1:** разъём (вилка **DPS 25-M**) для подключения кабеля связи выходов модуля **I/O** (разъём «3»/«4») с модулем NC210-401;
- **J2:** разъём (вилка **MSTBV 2.5/2-G-5.8**) 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 **MSIB 2.5/2-ST-5.08** на 2 контакта под винт;
- **O1-O24:** светодиоды индикации состояния выходов;
- **OP1-OP12:** 12 разъёмов (вилка **MSTBV 2.5/4-G-5.08** на 2 коммутируемых сигнала: 2 контакта на сигнал), на 48 контактов которого выведены НРК реле **RL1-RL24** для коммутации 24-х сигналов управлением оборудованием. В комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **OP1-OP12:** 12 розеток **MVSTBR 2.5/4-ST-5.08** или **MSIB 2.5/4-ST-5.08** на 4 контакта под винт;
- **R1C1-R24C24:** RC-цепочки (24 шт.) установлены параллельно коммутирующим контактам реле;
- **RES1-RES3:** резисторы, ограничивающие ток в цепи светодиодов (3 резисторных сборки **A472G:** 8 резисторов по 4,7 кОм);
- **RL1-RL24:** реле **NT73CS10DC24** (24 шт.), коммутирующие 24 сигнала управления оборудованием; на контакты реле допускается подача напряжения: **28В/3А; ~110В/3А** или **~220В/1,5А;**
- **S1-S24:** переключатели (24 шт.) для включения/отключения RC-цепочек.

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

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

Таблица Г.2 - Распайка кабелей связи выходов УЧПУ и NC210-401

Сигнал	Модуль I/O (УЧПУ)		номер по по- рядку	NC210-401	
	разъём			разъём	
	3	4		J1	OP1-OP12
	контакт			контакт	
ВЫХ0 (U04A00)	01	-	1	1	1-1
ВЫХ1 (U04A01)	02	-		2	2-2
ВЫХ2 (U04A02)	03	-		3	3-3
ВЫХ3 (U04A03)	04	-		4	4-4
ВЫХ4 (U04A04)	05	-		5	5-5
ВЫХ5 (U04A05)	06	-		6	6-6
ВЫХ6 (U04A06)	07	-		7	7-7
ВЫХ7 (U04A07)	08	-		8	8-8
ВЫХ8 (U04A08)	09	-		9	9-9
ВЫХ9 (U04A09)	10	-		10	10-10
ВЫХ10 (U04A10)	11	-		11	11-11
ВЫХ11 (U04A11)	12	-		12	12-12
ВЫХ23 (U04A23)	13	-		13	13-13
ВЫХ12 (U04A12)	14	-		14	14-14
ВЫХ13 (U04A13)	15	-		15	15-15
ВЫХ14 (U04A14)	16	-		16	16-16
ВЫХ15 (U04A15)	17	-		17	17-17
ВЫХ16 (U04A16)	18	-		18	18-18
ВЫХ17 (U04A17)	19	-		19	19-19
ВЫХ18 (U04A18)	20	-		20	20-20
ВЫХ19 (U04A19)	21	-		21	21-21
ВЫХ20 (U04A20)	22	-		22	22-22
ВЫХ21 (U04A21)	23	-		23	23-23
ВЫХ22 (U04A22)	24	-		24	24-24
+24В	25	-		25	-
ВЫХ24 (U04A24)	-	01	2	1	1-1
ВЫХ25 (U04A25)	-	02		2	2-2
ВЫХ26 (U04A26)	-	03		3	3-3
ВЫХ27 (U04A27)	-	04		4	4-4
ВЫХ28 (U04A28)	-	05		5	5-5
ВЫХ29 (U04A29)	-	06		6	6-6
ВЫХ30 (U04A30)	-	07		7	7-7
ВЫХ31 (U04A31)	-	08		8	8-8
ВЫХ32 (U05A00)	-	09		9	9-9
ВЫХ33 (U05A01)	-	10		10	10-10
ВЫХ34 (U05A02)	-	11		11	11-11
ВЫХ35 (U05A03)	-	12		12	12-12
ВЫХ36 (U05A15)	-	13		13	13-13
ВЫХ37 (U05A04)	-	14		14	14-14
ВЫХ38 (U05A05)	-	15		15	15-15
ВЫХ39 (U05A06)	-	16		16	16-16
ВЫХ40 (U05A07)	-	17		17	17-17
ВЫХ41 (U05A08)	-	18		18	18-18
ВЫХ42 (U05A09)	-	19		19	19-19
ВЫХ43 (U05A10)	-	20		20	20-20
ВЫХ44 (U05A11)	-	21		21	21-21
ВЫХ45 (U05A12)	-	22		22	22-22
ВЫХ46 (U05A13)	-	23		23	23-23
ВЫХ47 (U05A14)	-	24		24	24-24
+24В	-	25		25	-

## **16 ПРИЛОЖЕНИЕ Д** (обязательное) **ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ**

### **16.1 Назначение выносного станочного пульта**

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

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

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

16.1.3 Принятые обозначения:

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

### **16.2 Выносной станочный пульт NC110-78В**

#### **16.2.1 Электрическая схема ВСП NC110-78В**

16.2.1.1 Электрическая схема ВСП NC110-78В (**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.

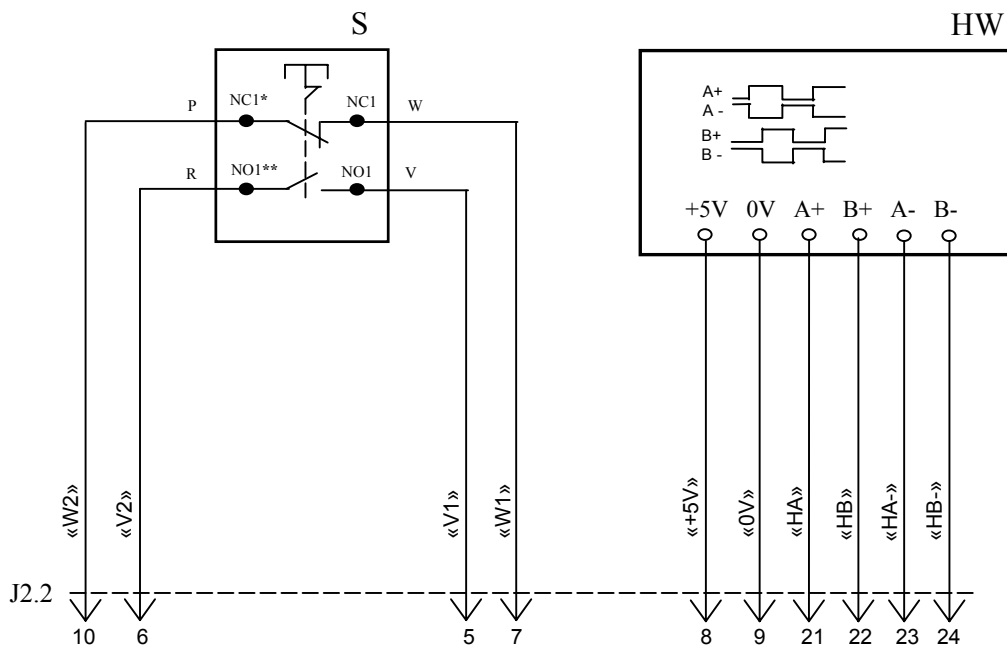
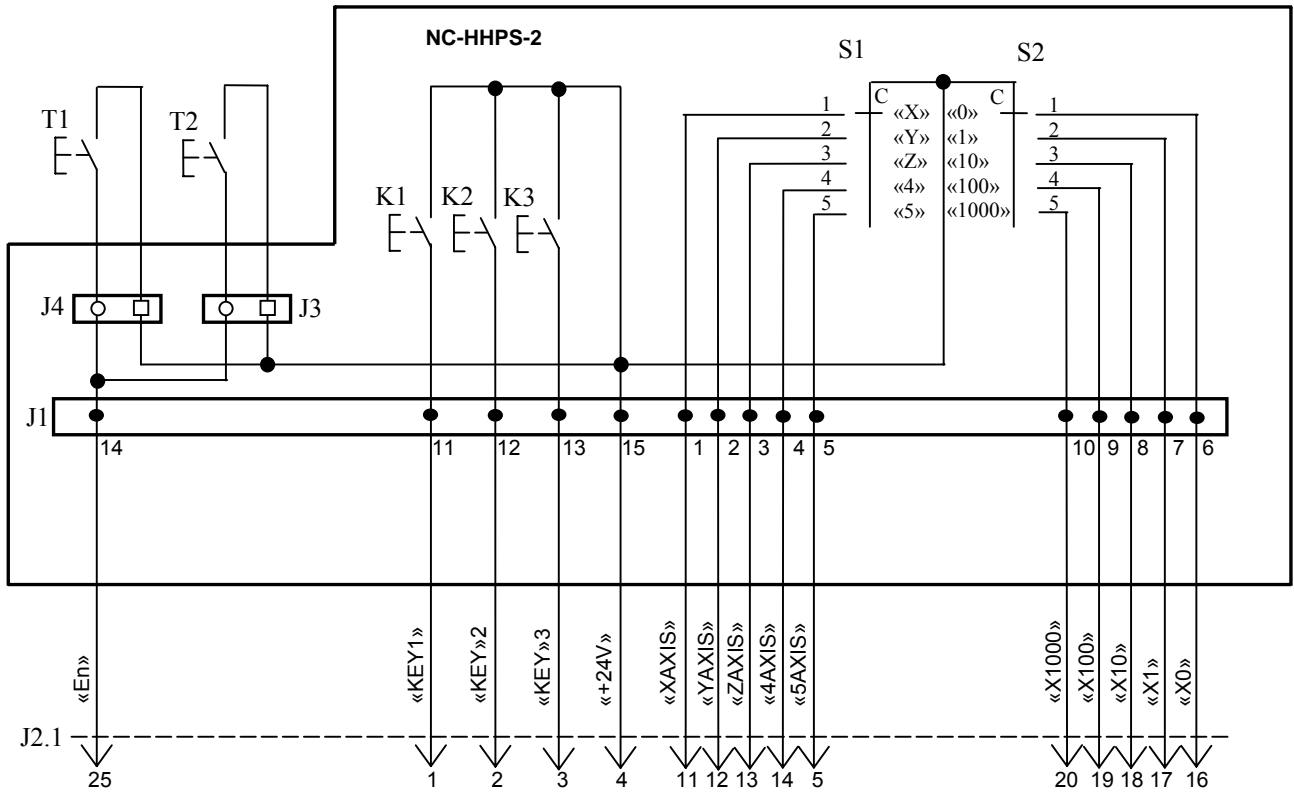
16.2.1.2 На плате **A (NC-HHPS-2)** установлены селекторы **S1, S2**, клавиши **K1-K3** и разъёмы **J1, J3, J4**. Расположение элементов платы **A** представлено на рисунке Д.2. К плате подводится внешний кабель. Каждый провод кабеля имеет цветовую маркировку. Конец кабеля на плате фиксируется металлическим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

На втором конце кабеля установлен разъём **J2**, который обеспечивает связь ВСП с УЧПУ. Расположение контактов разъёма **J2** приведено на рисунке Д.3. Распайка проводов кабеля производится в соответствии с таблицей Д.1.

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

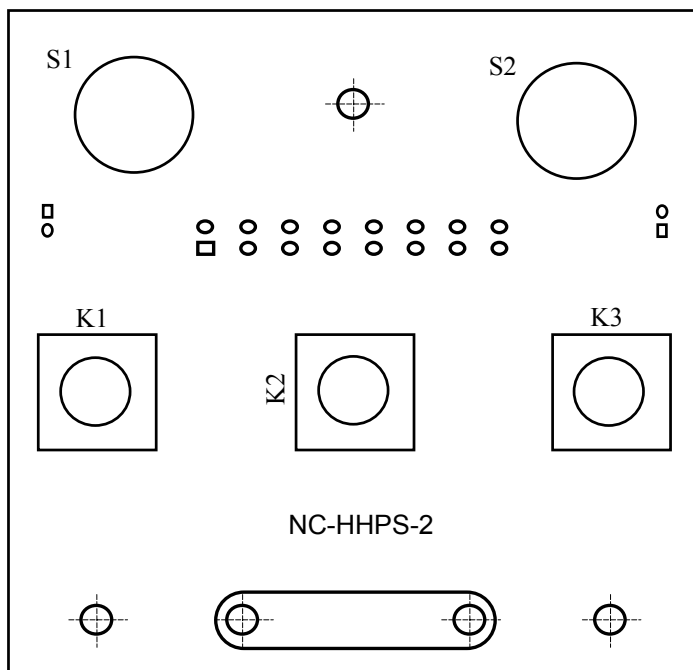
Контакт разъёма <b>J2</b>	Цвет провода		Контакт подключения ВСП	Сигнал		Связь с внешним объектом		
	основной	дополнительный		обозначение	назначение			
25	белый	чёрный	A:J1-14	En	кнопки T1, T2	Дискретные входы УЧПУ		
1	белый	-	A:J1-11	KEY1	клавиши K1-K3			
2	коричневый	-	A:J1-12	KEY2				
3	зелёный	-	A:J1-13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

A

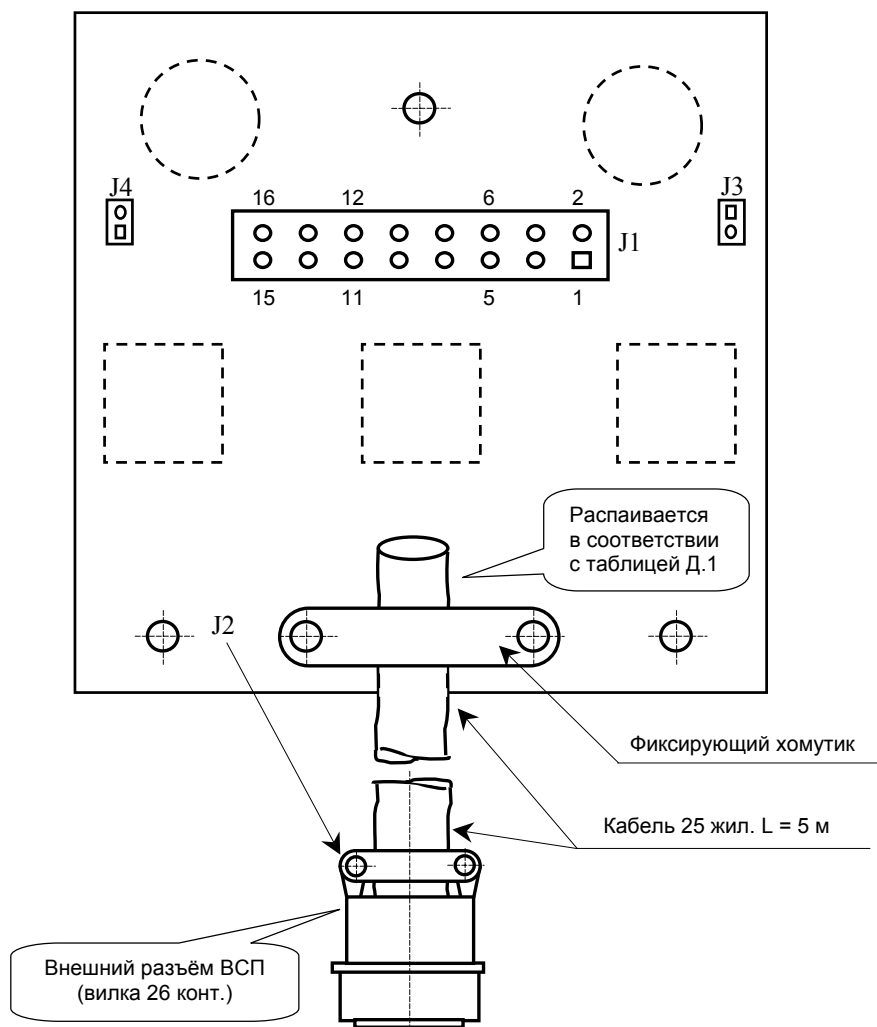


NC\* - Normally Closed (НЗК)  
 NO\*\* - Normally Open (НПК)

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



а) сторона элементов



б) сторона пайки

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

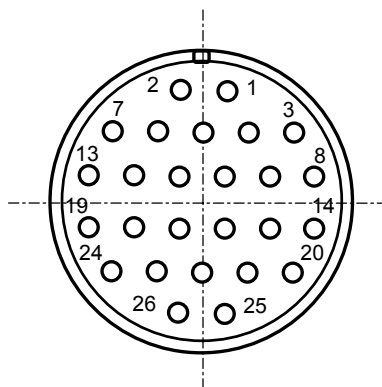


Рисунок Д.3 – Расположение контактов разъёма ВСП

## 16.2.2 Конструкция ВСП NC110-78В

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

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

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

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

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

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

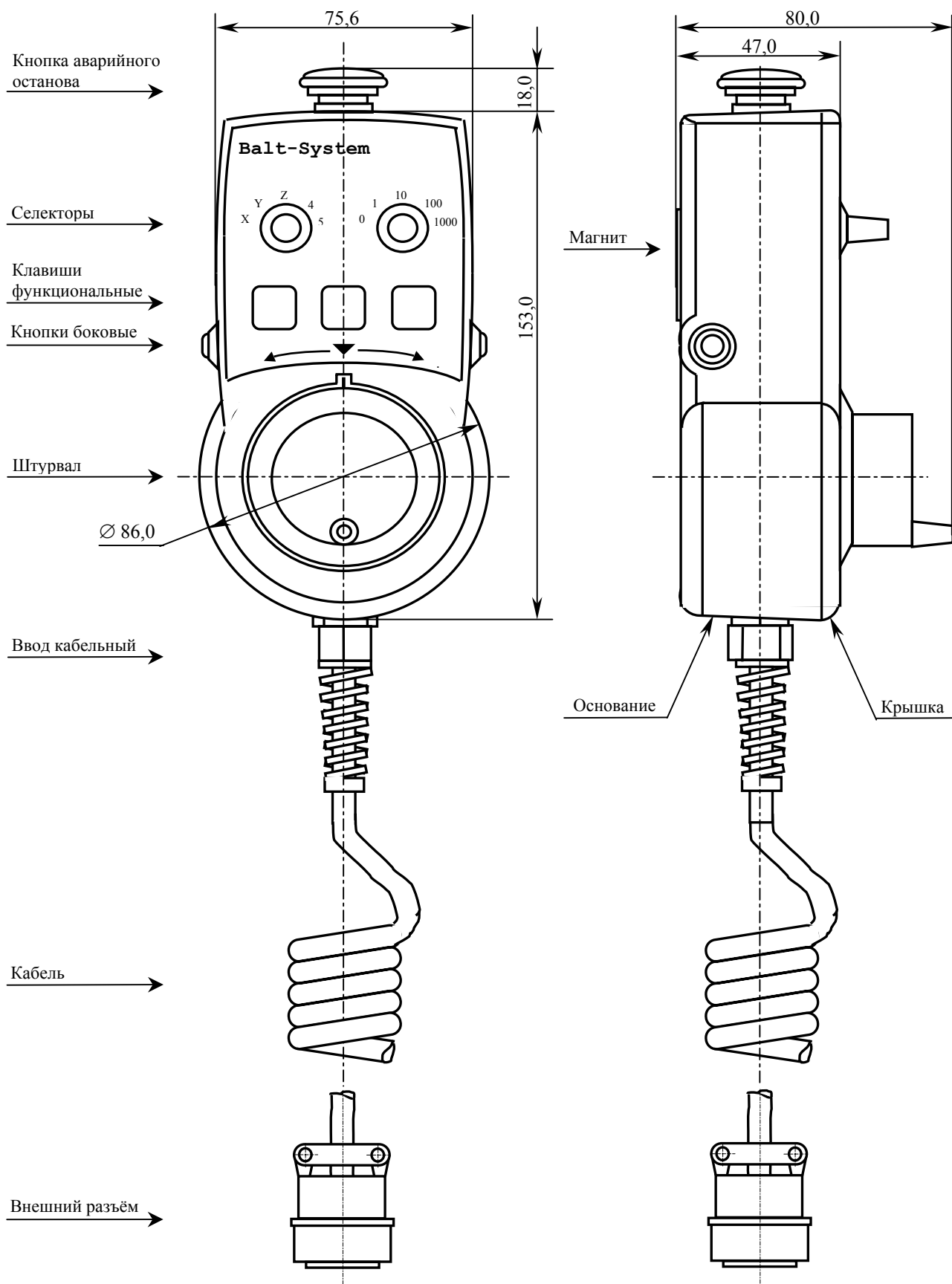


Рисунок Д.4 - Основные размеры и расположение элементов NC110-78В

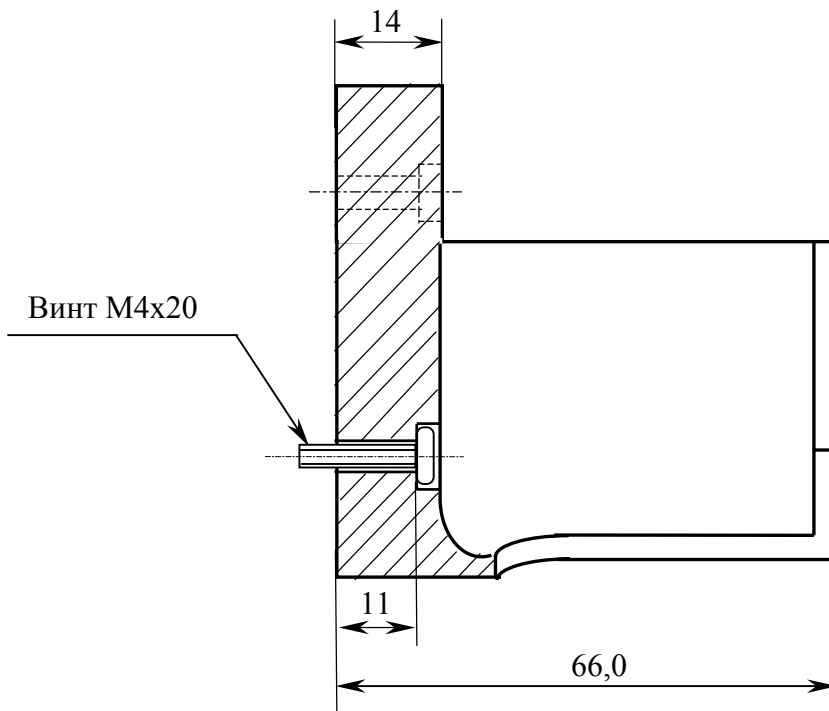
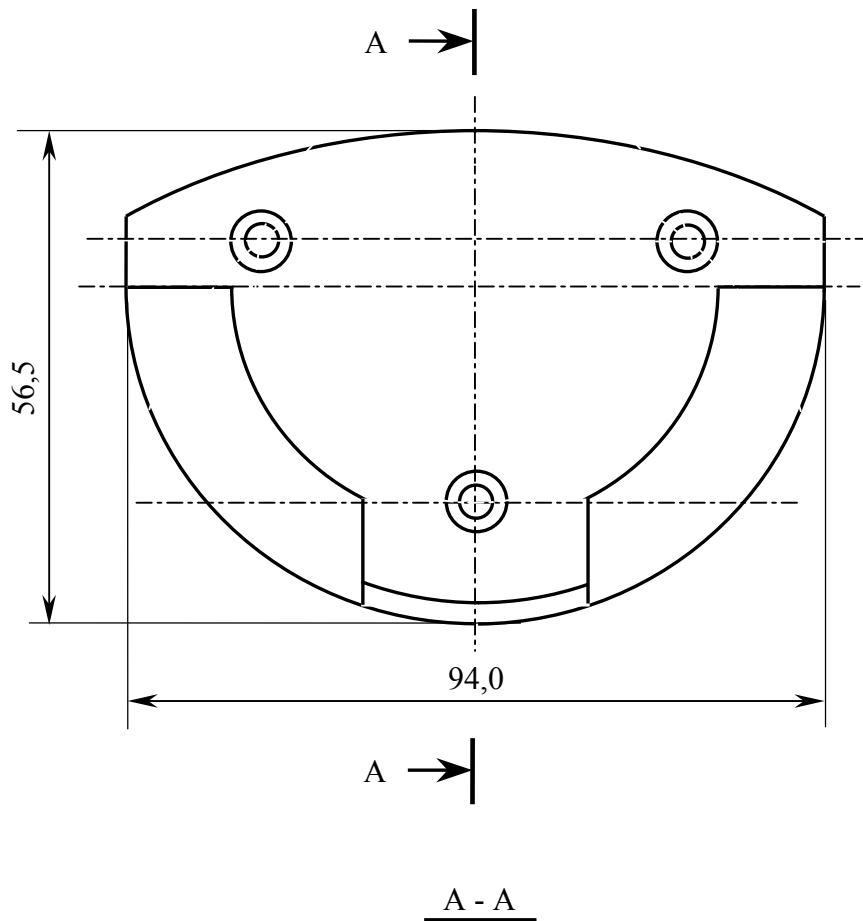


Рисунок Д.5 - Габаритные размеры подставки ВСП NC110-78В

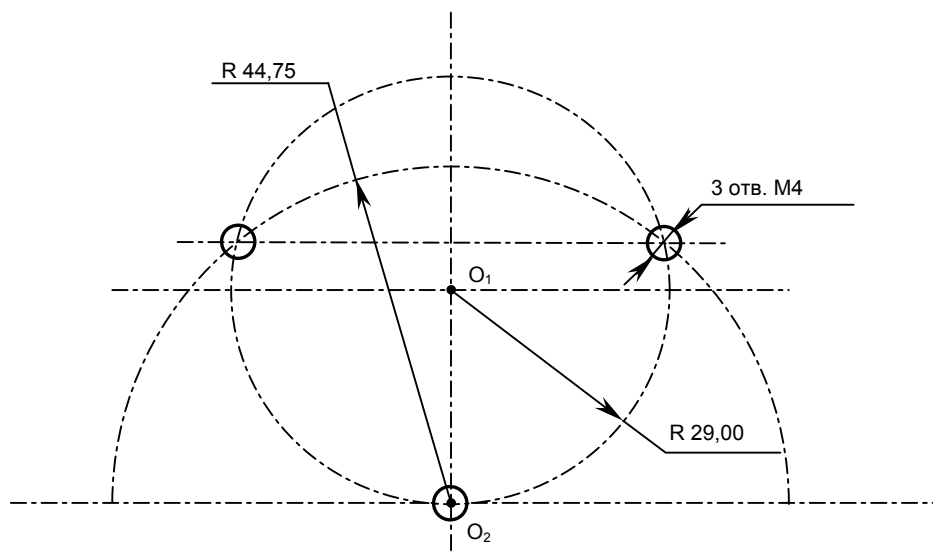


Рисунок Д.6 – Установочные размеры подставки ВСП NC110-78В

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

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

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

## 17 ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ

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

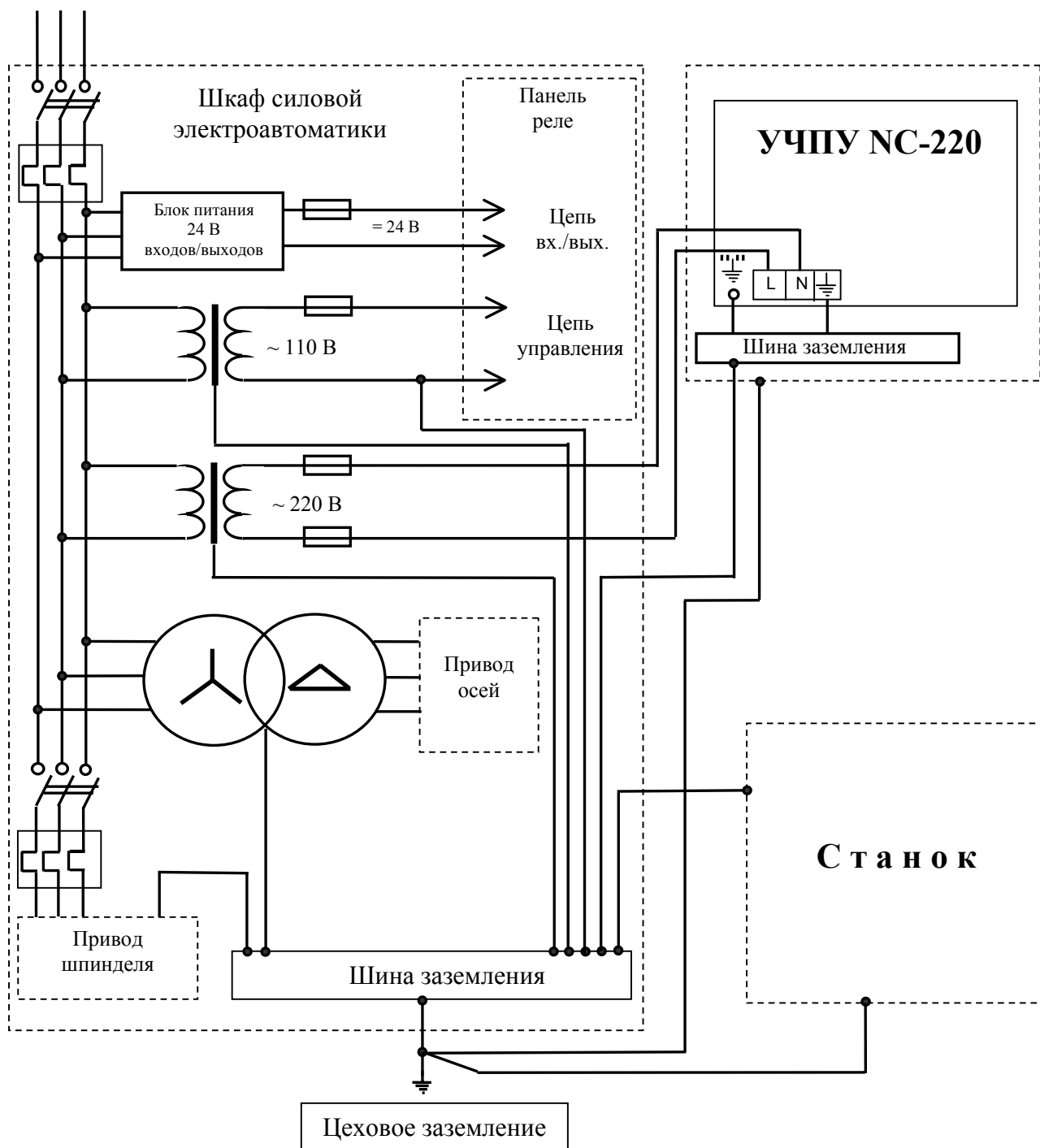


Рисунок Е.1 - Схема подключения УЧПУ NC-220



