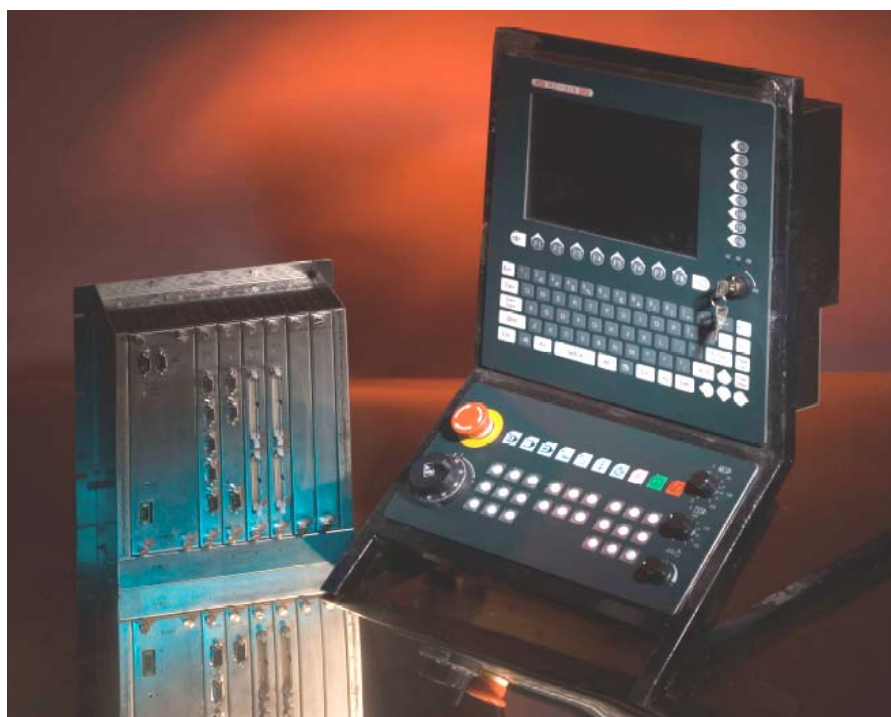


Руководство по эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	7
2.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ NC-310	9
3.	СОСТАВ УЧПУ NC-310	10
3.1.	СТРУКТУРА УЧПУ	10
3.2.	КОНСТРУКЦИЯ УЧПУ	20
3.3.	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧПУ	21
3.4.	ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ УЧПУ	23
3.5.	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ УЧПУ	23
4.	БЛОК УПРАВЛЕНИЯ NC310-5	25
4.1.	СОСТАВ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ NC310-5	25
4.2.	БЛОК ПИТАНИЯ	25
4.2.1.	Назначение блока питания	25
4.2.2.	Состав блока питания	26
4.3.	МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ	29
4.3.1.	Устройство модуля управления	29
4.3.2.	Плата CPU NC310-51	29
4.3.3.	Плата контроллера SSB NC310-53	31
4.3.3.1.	Назначение платы контроллера SSB	31
4.3.3.2.	Разъёмы и перемычки платы контроллера SSB	32
4.3.3.3.	Синхронный последовательный канал SSB	36
4.3.3.4.	Реле готовности УЧПУ	36
4.3.3.5.	Канал электронного штурвала	37
4.3.3.6.	Канал датчика касания	38
4.3.3.7.	Универсальный последовательный канал USB2	42
4.3.4.	Плата разъёмов SSB, USB2, T, SPEPN, 422 NC310-54	42
4.3.5.	Плата разъёмов FDD, USB1, LAN, RS232, PS/2 NC310-56	45
4.4.	ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА	49
4.4.1.	Состав и устройство ПО	49
4.4.2.	Плата алфавитно-цифровой клавиатуры NC310-59	49
4.4.3.	Плата функциональной клавиатуры NC310-58	50
4.4.4.	Плата индикации NC310-5B	50
4.4.5.	Сетевой выключатель NC310-5H	51
4.4.6.	Дисплей NC310-5D	51
4.4.7.	Конвертор питания дисплея TFT NC310-5E	52
5.	БЛОК ПЕРИФЕРИЙНЫХ МОДУЛЕЙ NC310-4	53
5.1.	БЛОК ПИТАНИЯ NC310-1 (POWER)	53
5.1.1.	Назначение блока питания NC310-1	53
5.1.2.	Технические характеристики блока питания NC310-1	53
5.1.3.	Состав и устройство блока питания NC310-1	53
5.2.	МОДУЛЬ ЭНКОДЕР-ЦАП (ECDA)	58
5.2.1.	Назначение модуля ECDA	58
5.2.2.	Состав и устройство модуля ECDA	58
5.2.3.	Канал энкодера	61
5.2.4.	Цифро-аналоговый преобразователь	63
5.3.	МОДУЛЬ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ NC310-3 (I/O)	66
5.3.1.	Назначение модуля I/O NC310-3	66
5.3.2.	Технические характеристики модуля I/O NC310-3	66
5.3.3.	Состав и устройство модуля I/O NC310-3	68
6.	СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC310-7	74
6.1.	НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА	74
6.2.	ШТУРВАЛ NC310-75	75
7.	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	77
8.	ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ	78
9.	ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ	79

10.	ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ ПЛАТЫ CPU NC310-51 ТИПА PCA-6751	80
11.	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) BIOS	89
11.1.	НАЗНАЧЕНИЕ И КОНФИГУРАЦИЯ BIOS	89
11.2.	КЛАВИШИ УПРАВЛЕНИЯ В СРЕДЕ SETUP	90
11.3.	РАЗДЕЛ STANDARD CMOS SETUP	90
11.4.	РАЗДЕЛ BIOS FEATURES SETUP	92
11.5.	РАЗДЕЛ CHIPSET FEATURES SETUP	94
11.6.	РАЗДЕЛ INTEGRATED PERIPHERALS	94
11.7.	РАЗДЕЛ PASSWORD SETTING	95
11.8.	РАЗДЕЛ POWER MANAGEMENT SETUP	95
11.9.	РАЗДЕЛ PCI/PNP CONFIGURATION SETUP	96
11.10.	РАЗДЕЛЫ LOAD BIOS DEFAULTS, LOAD SETUP DEFAULTS	96
11.11.	РАЗДЕЛ IDE HDD AUTO DETECTION	96
11.12.	РАЗДЕЛ HDD LOW LEVEL FORMAT	96
11.13.	РАЗДЕЛЫ SAVE & EXIT SETUP и EXIT WITHOUT SAVING	97
11.14.	НАЧАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ BIOS	97
12.	ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ	101
12.1.	НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ШТУРВАЛА	101
12.2.	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC110-75B	101
12.2.1.	<i>Характеристики штурвала NC110-75B</i>	101
12.2.2.	<i>Конструкция штурвала NC110-75B</i>	102
12.3.	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC310-75A	104
12.3.1.	<i>Характеристики штурвала NC310-75A</i>	104
12.3.2.	<i>Конструкция штурвала NC310-75A</i>	104
12.4.	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШТУРВАЛА К УЧПУ	106
13.	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	107
13.1.	НАЗНАЧЕНИЕ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	107
13.2.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	107
13.3.	МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ ВХОДОВ (24) NC110-42	107
13.4.	МОДУЛЬ РЕЛЕЙНОЙ КОММУТАЦИИ ВЫХОДОВ (16) NC110-43	110
14.	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ	112
14.1.	НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА	112
14.2.	ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-78B	112
14.2.1.	<i>Электрическая схема ВСП NC110-78B</i>	112
14.2.2.	<i>Конструкция ВСП NC110-78B</i>	116
15.	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ	120

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ NC-310 В2.1.2) содержит сведения о конструкции, составе и технических характеристиках устройства числового программного управления NC-310 (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-310.

Обслуживающий персонал УЧПУ должен иметь подготовку по техническому обслуживанию устройств электронной техники и иметь навыки работы с ПК. Кроме РЭ, обслуживающему персоналу необходимо ознакомиться с документами, входящими в комплект эксплуатационной документации, поставляемой с устройством, которые указаны в п.3.5.

В РЭ приняты следующие обозначения и сокращения:

- БП блок питания;
- БУ блок управления;
- Вх./вых. входы/выходы;
- БПМ блок периферийных модулей;
- ДК датчик касания;
- ДОС датчик обратной связи;
- ЖК жидкокристаллический (дисплей);
- ЗУ запоминающее устройство;
- НЗК нормально-замкнутый контакт;
- НРК нормально-разомкнутый контакт;
- ОЗУ оперативное запоминающее устройство;
- ПЛ программа логики объекта управления;
- ПО пульт оператора;
- ПрО программное обеспечение;
- СП станочный пульт;
- УП управляющая программа;
- УЧПУ устройство числового программного управления;
- ЦАП цифровой аналоговый преобразователь;

- AC переменный ток;
- COM порт последовательного канала передачи данных;
- CPU центральный процессор;
- DOM Disk-on-module – ЗУ типа Flash disk;
- DOS дисковая операционная система;
- DRAM динамическое ОЗУ;
- FDD дисковод гибкого диска;
- Flash disk твердотельный диск;
- FPGA Field Programmable Gate Array – программируемая пользователем вентильная матрица с эксплуатационным программированием;
- HDD жёсткий диск;
- LCD жидкокристаллический дисплей;

- NC нет связи (no connect);
- NMI немаскируемое прерывание – аппаратная ошибка, блокирующая работу УЧПУ;
- PC персональный компьютер;
- PLC программируемый логический контроллер;
- SPEPN готовность УЧПУ;
- SSB синхронный последовательный канал (Synchronized Serial Bus);
- SWE ошибка, выявленная программой и блокирующая работу УЧПУ;
- TFT тонкоплёночный транзисторный монитор;
- TO TIME OUT (ТАЙМ-АУТ);
- WD WATCH DOG (ОШ. ОЖИДАНИЯ).

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Устройство числового программного управления NC-310 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 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-310 ТУ 4061-009-47985865-2006»,
где

NC – буквенное обозначение, принятое на предприятии-изготовителе;

310 – серия устройства.

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

а) режим работы:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С*;
- относительная влажность воздуха от 40 до 80% при 25 °С**;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (630–800 мм рт. ст.).

Примечания

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

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

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

б) режим хранения в упаковке в отапливаемом помещении:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при 25 °С.

Примечание – В помещениях для хранения УЧПУ не должно быть агрессивных примесей (паров, кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

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 ~220 +22/-33 В, частотой 50±1 Гц.

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

1.7 Подводка питающей сети к УЧПУ должна быть проведена с соблюдением требований МЭК 550 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 NC-310

- | | | |
|------|--|---|
| 2.1 | Число управляемых координат, включая шпиндель | - 2/4/6/8/10/12/14/16 |
| 2.2 | Число каналов датчика угловых/линейных перемещений фотоэлектрического типа | - 2/4/6/8/10/12/14/16 |
| 2.3 | Число каналов ЦАП | - 2/4/6/8/10/12/14/16 |
| 2.4 | Число каналов входов/выходов | - 48/32, 96/64, 144/96, 192/128, 240/160, 288/192, 336/224, 384/256 |
| 2.5 | Число каналов датчика касания | - 1 |
| 2.6 | Электронный штурвал: | |
| | - тип | - ZBG-001-100 |
| | - число периодов выходного сигнала | - 100 имп./оборот |
| | - тип выхода | - одиночные сигналы А+,В+ |
| 2.7 | Ёмкость памяти: | |
| | - ОЗУ | - SDRAM 32/64/128 МБ |
| | - ЗУ | - Flash Disk:
DOM 32/64/128 МБ |
| 2.8 | Дисплей: | |
| | - тип дисплея | - LCD TFT 10.4": 640x480, цветной, плоский экран |
| | - интерфейс | - LCD 24 bit |
| | - видеопамять | - SDRAM: 2МБ |
| 2.9 | Клавиатура: | |
| | - пульт оператора: | |
| | количество клавиш | - 88 клавиш |
| | интерфейс | - ЕХКВ |
| | - станочный пульт: | |
| | количество клавиш | - клавиши |
| | интерфейс | - RS-422 (COM2) |
| 2.10 | Интерфейсы внешних устройств ввода/вывода: | |
| | - интерфейс FDD | - 1 канал на 2 FDD:
3,5" (1,44 МБ) |
| | - последовательный интерфейс | - COM1: RS-232 |
| | - интерфейс ЕХКВ | - клавиатура внешняя |
| | - интерфейс LAN | - Ethernet: 10/100 Мбит/с |
| | - интерфейс USB 1.0 | - 1,5 Мбит/с, не менее |
| 2.11 | Номинальное напряжение питания | - ~220 В, 50 Гц |
| 2.12 | Потребляемая мощность | - 100 ВА, не более |
| 2.13 | Степень защиты оболочкой: | |
| | - блок периферийных модулей | - IP20 |
| | - блок управления, станочный пульт: | |
| | кожух | - IP20 |
| | лицевая панель | - IP54 |
| 2.14 | Масса: | |
| | - блок управления | - 8,55 кг, не более |
| | - станочный пульт | - 2,35 кг, не более |
| | - блок периферийных модулей | - 5,50 кг, не более |
| 2.15 | Габаритные размеры: | |
| | - блок управления | - 395x 340x132 мм |
| | - станочный пульт | - 175x 340x124 мм |
| | - блок периферийных модулей | - 301x 262x170 мм |
| 2.16 | Характеристика Про приведена в документе «Руководство программиста МС/ТС». | |

3. СОСТАВ УЧПУ NC-310

3.1. Структура УЧПУ

3.1.1 УЧПУ является программно управляемым устройством, имеет аппаратную и программную части. УЧПУ включает блок управления (БУ), станочный пульт (СП) и блок периферийных модулей (БПМ). Структурная схема базового исполнения УЧПУ представлена на рисунке 3.1. Состав УЧПУ представлен в таблице 3.1.

3.1.2 БУ управляет работой УЧПУ и внешнего подключаемого оборудования. Структура БУ включает модуль управления, пульт оператора и блок питания.

Модуль управления включает в себя плату процессора (CPU), плату контроллера синхронного последовательного канала **SSB** и две платы с выходными разъёмами БУ.

Взаимодействие платы контроллера **SSB** и платы **CPU** обеспечивают сигналы внешней локальной шины процессора **ISA BUS 16**. Контроллер канала **SSB** позволяет интегрировать схемы управления шин **ISA BUS** и **SSB**.

По каналу **SSB** осуществляется управление блоком/блоками периферийных модулей. Канал **SSB** позволяет подключать к БУ последовательно несколько БПМ.

Управление внешними дополнительными устройствами ввода/вывода производится платой **CPU** через интерфейсы внешних устройств: **RS-232 (COM1)**, **FDD**, **LAN**, **PS/2**, **USB1**.

Канал датчика касания платы контроллера **SSB** позволяют обеспечить связь с датчиком касания (**T**) управляемого оборудования.

Многофункциональный канал «**422**», образованный из сигналов последовательного канала **RS-422 (COM2)** платы **CPU**, сигналов канала электронного штурвала платы контроллера **SSB** и питания +12В, управляет работой СП.

Структура ПО включает блок дисплея, блок клавиатуры, сетевой выключатель и плату индикации с индикаторами сетевого питания, вторичного питания и ошибки УЧПУ. Управление дисплеем ПО осуществляется сигналами интерфейса **LCD 24 bit**. Для управления алфавитно-цифровой клавиатурой используется интерфейс **EXKB**. УЧПУ может работать либо с клавиатурой ПО, либо с внешней компьютерной клавиатурой.

БП обеспечивает БУ и СП необходимым набором питающих напряжений. Питание от БП на составные части БУ и в СП поступает через плату контроллера **SSB**.

3.1.3 СП совместно с ПО обеспечивают выполнение всех функций управления и контроля в системе «ОПЕРАТОР-УЧПУ-ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ» как в автоматическом, так и в ручном режиме. В качестве элементов управления ПО и СП используются клавиши, кнопки и селекторы, 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.

3.1.4 БПМ осуществляет связь БУ с объектом управления. В его состав входят блок питания **POWER**, модуль шины БПМ, набор интерфейсных модулей **ECDA** и **I/O**, управляющих периферийным оборудованием.

Блок питания обеспечивает модули БПМ необходимым набором питающих напряжений. Кроме этого, через плату БП осуществляется приём/передача сигналов канала **SSB** и формирование физических линий модуля шины БПМ, а также транзит сигналов канала **SSB** на следующий БПМ.

Модуль шины БПМ представляет собой интерфейс, состоящий из линий канала **SSB** и шины питания. Модуль шины имеет 7 платомест, он конструктивно и электрически объединяет блок питания **POWER** и 6 периферийных модулей БПМ.

Модуль **ECDA** имеет каналы ЦАП и ДОС, через которые осуществляется управление координатными осями оборудования, включающими:

- а) следящие электроприводы подач и главного движения с обратной связью, управляемые по входу аналоговым напряжением +10В;
- б) преобразователи линейных/угловых перемещений фотоэлектрического типа (энкодеры) в качестве ДОС управляемых электроприводов (напряжение питания +5В, тип выходного сигнала – прямоугольные импульсы TTL).

Каналы дискретных входов/выходов модулей **I/O** обеспечивают двунаправленную связь (опрос/управляющее воздействие) между УЧПУ и электрооборудованием управляемого объекта.

3.1.5 Обмен информацией между УЧПУ и объектом управления происходит под управлением ПрО.

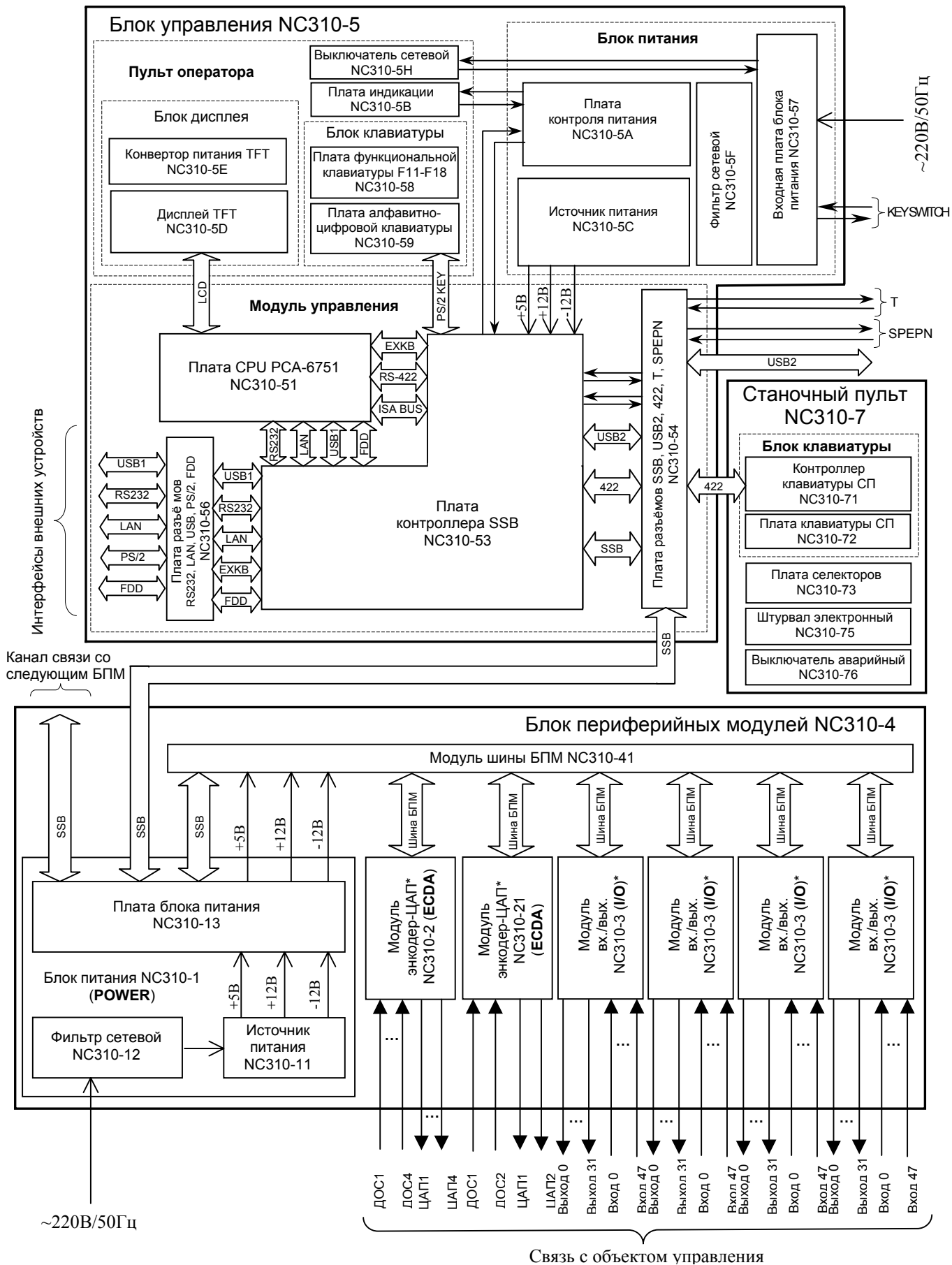
ПрО УЧПУ **NC-310** позволяет обслуживать от 2 до 16 координатных осей управляемого оборудования. Шаг наращивания осей равен 2, что соответствует числу осей в модуле **ECDA** NC310-21, модуль **ECDA** NC310-2 обеспечивает управление 4 осями. Таким образом, тип и количество модулей **ECDA** определяется количеством управляемых осей оборудования в соответствии с требованиями раздела 2.

ПрО УЧПУ **NC-310** позволяет работать с двумя электронными штурвалами. Кроме штурвала СП, подключённого к штатному каналу штурвала, УЧПУ может работать со штурвалом, подключённым к любому каналу энкодера в модуле **ECDA**.

Модуль **I/O** NC310-3 имеет 48 входных и 32 выходных дискретных канала. ПрО УЧПУ **NC-310** позволяет обслуживать от 1 до 8 модулей **I/O** (от 48 вх./32 вых. до 384 вх./256 вых.).

УЧПУ NC-310 представляет собой распределённое устройство, что позволяет приблизить аналоговые и дискретные входы/выходы к управляемому оборудованию. Принцип открытой архитектуры позволяет применять УЧПУ к сложным объектам управления. Это достигается возможностью рассредоточить периферийные модули в нескольких контейнерах БПМ. Каждый последующий БПМ подключается к предыдущему кабелем **SSB**. При этом должно учитываться, что количество управляемых координат и каналов дискретных входов/выходов не должно превышать значений, указанных в разделе 2, а суммарная длина кабелей **SSB** не должна превышать 100 метров.

Все периферийные модули имеют на лицевых панелях индикатор «**RUN**» зелёного цвета. Индикатор загорается при обмене информацией между модулем и БУ по каналу **SSB**.



Примечание - Набор периферийных модулей* отражает номенклатуру модулей, подключаемых к УЧПУ, и не является конкретным вариантом компоновки БУ.

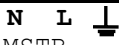
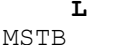


Рисунок 3.1 - Структурная схема УЧПУ NC-310

Таблица 3.1 – Состав УЧПУ

Условное обозначение	Обозначение	Наименование модуля, блока	Количество	Примечание
-	NC310-5	Блок управления (БУ)	1	
-	NC310-51	Плата CPU (PCA-6751, SDRAM 64МБ)	1	
-	NC310-52	ЗУ (DOM 32МБ)	1	
NC310 SSB	NC310-53	Плата контроллера SSB: канал SSB: 4 Мбит/с канал датчика касания - 1 канал электронного штурвала - 1	1	
NC310 SSB INT	NC310-54	Плата разъёмов SSB, USB2, T, SPEEN, 422	1	
NC310 FDD INT	NC310-56	Плата разъёмов FDD, USB1, LAN, RS232, PS/2	1	
NC310 AC IN	NC310-57	Входная плата блока питания	1	
-	NC310-58	Плата функциональной клавиатуры F11-F18	1	
-	NC310-59	Плата алфавитно-цифровой клавиатуры	1	
NC310 PWRTEST	NC310-5A	Плата контроля питания	1	
NC310-KEY	NC310-5B	Плата индикации	1	
-	NC310-5C	Источник питания (UP 09013010C 0,9A)	1	
-	NC310-5D	Дисплей (LG LB104V03-A1)	1	
-	NC310-5E	Конвертор питания TFT	1	
-	NC310-5F	Фильтр сетевой (FT 1200-3)	1	
-	NC310-5G	Вентилятор	1	
-	NC310-5H	Выключатель сетевой	1 к-т	
-	NC310-5H1	Ключ	2	
-	NC310-5I	Лицевая панель БУ	1	
-	NC310-5I1	Плётка клавиатуры БУ	1	
-	NC310-5J	Кожух	1	
-	NC310-4*	Блок периферийных модулей (БПМ)	заказ	1) Количество БПМ определяет заказчик, при этом число управляемых координат и дискретных входов/выходов не должно превышать значений, указанных в разделе 2. 2) Заглушка ставится на свободное платоместо
POWER	NC310-1	Блок питания БПМ	1	
-	NC310-11	Источник питания (HF 55W-T)	1	
-	NC310-12	Фильтр сетевой (FT 1200-3)	1	
NC310 POWER M	NC310-13	Плата блока питания	1	
ECDA	NC310-2*	Модуль энкодер-ЦАП: канал ЦАП 14 разр. - 4 канал энкодера - 4	1-4	
	NC310-21*	Модуль энкодер-ЦАП: канал ЦАП 14 разр. - 2 канал энкодера - 2	1-4	
I/O	NC310-3*	Модуль дискретных входов/выходов: дискретный канал входов - 48 дискретный канал выходов - 32	1-4	
-	NC310-41	Модуль шины БПМ (7x96)	1	
-	NC310-42	Вентилятор (~220В)	1	
NUL	-	Заклепка	m*	
-	NC310-7	Станочный пульт (СП)	1	
-	NC310-71	Контроллер клавиатуры СП	1	
-	NC310-72	Плата клавиатуры СП	1	
-	NC310-73	Плата переключателей	1	
-	NC310-74	Плата разъёма аварийного выключателя	1	
-	NC310-75	Электронный штурвал ZBG-001-100	1	
-	NC310-76	Выключатель аварийный	1	
-	NC310-77	Лицевая панель СП	1	
-	NC310-77	Плётка клавиатуры СП	1	
-	NC310-78	Кожух СП	1	
-	-	Кабели	1	
-	NC310-81	Кабель SSB (связь БУ с БПМ по SSB)	1	L = 20 м
-	NC310-82	Кабель RS422 (связь БУ с СП по RS422)	1	L = 1 м
-	-	Внешние модули входов/выходов	1	Число кабелей определяется из расчёта: 1 кабель на 2 модуля
-	NC110-42*	Модуль индикации входов (24)	n=1-16	
-	NC110-43*	Модуль релейной коммутации выходов (16)	n=1-16	
-	NC310-87*	Кабель входов (плоский 50 жил, L=2м)	n/2	
-	NC310-88*	Кабель выходов (плоский 40 жил, L=2м)	n/2	

Примечание - Наличие элемента (*) определяется вариантом исполнения УЧПУ.

Таблица 3.2 - Внешние разъемы УЧПУ

Обозначение модуля	Разъём				Кабель		
	обозначение и характеристика	кол. конт.	кол., шт.	назначение и соединение	обозначение	длина, м, (сечение)	
NC310-1	 вилка MSTB 2,5/3-GF-5,08 PHOENIX CONTACT	3	1	Сетевое питание БПМ ~220 В/50 Гц	-	-	
	SSB OUT розетка DBR 9-F	9	1	Связь БПМ1 с БПМ2 по каналу SSB NC310-1 «SSB OUT» (розетка)	NC310-81	1,0 (Ø6,5)	
	SSB IN вилка DBR 9-M	9	1	См. NC310-5 разъём «SSB» NC310-1 «SSB IN» (вилка)			
NC310-2	1,2,3,4 розетка DBR 9-F	9	4	Каналы ДОС (4 канала)	-	-	
	5 вилка DBR 9-M	9	1	Каналы ЦАП (4 канала)	-	-	
NC310-21	1,2 розетка DBR 9-F	9	2	Каналы ДОС (2 канала)	-	-	
	3 вилка DBR 9-M	9	1	Каналы ЦАП (2 канала)	-	-	
NC310-3	1 вилка LBHR 50-G	50	1	Каналы дискретных входных сигналов	NC310-87	2,0 (плоский)	
	2 вилка LBHR 40-G	40	1	Каналы дискретных выходных сигналов	NC310-88	2,0 (плоский)	
NC310-5	LAN розетка RJ-45	8	1	Выход в локальную сеть	-	-	
	FDD розетка DBR 37-F	37	1	Связь БУ с FDD	Кабель FDD	0,6 (плоский)	
	RS232 вилка DBR 9-M	9	1	Последовательный канал связи RS-232	-	-	
	PS/2 розетка MDR 6-F	6	1	Интерфейс внешней клавиатуры или мыши	-	-	
	USB1 розетка USBA-4G	4	1	Универсальный последовательный канал USB1 (работа в режиме УЧПУ)	Кабель USB	1,0	
	USB2 розетка USBA-4G	4	1	Универсальный последовательный канал USB2 (работа в режиме MS DOS)			
	T розетка MDR 4-F	4	1	Канал датчика касания	-	-	
	C15-422 вилка DBR 15-M	15	1	Связь БУ с СП		NC310-82	1,0 (Ø7,5)
				NC310-5 «C15-422» (вилка)	NC310-7 «C15-422» (вилка)		
	SSB розетка DBR 9-F	9	1	Связь БУ с БПМ1 по каналу SSB		NC310-81	20 (Ø6,5)
				NC310-5 «SSB» (розетка)	NC310-1 «SSB IN» (вилка)		
	SPEPN вилка MSTB 2,5/2-G-5,08 PHOENIX CONTACT	2	1	Выходы НРК реле готовности УЧПУ	-	-	
	 вилка MSTB 2,5/3-GF-5,08 PHOENIX CONTACT	3	1	Сетевое питание БУ ~220 В/50 Гц	-	-	
 вилка MSTB 2,5/4-G-5,08 PHOENIX CONTACT	2	1	Выходы НРК сетевого выключателя	-	-		
 вилка MSTB 2,5/4-G-5,08 PHOENIX CONTACT	4	1	Выходы НЗК и НРК кнопки аварийного выключателя	-	-		

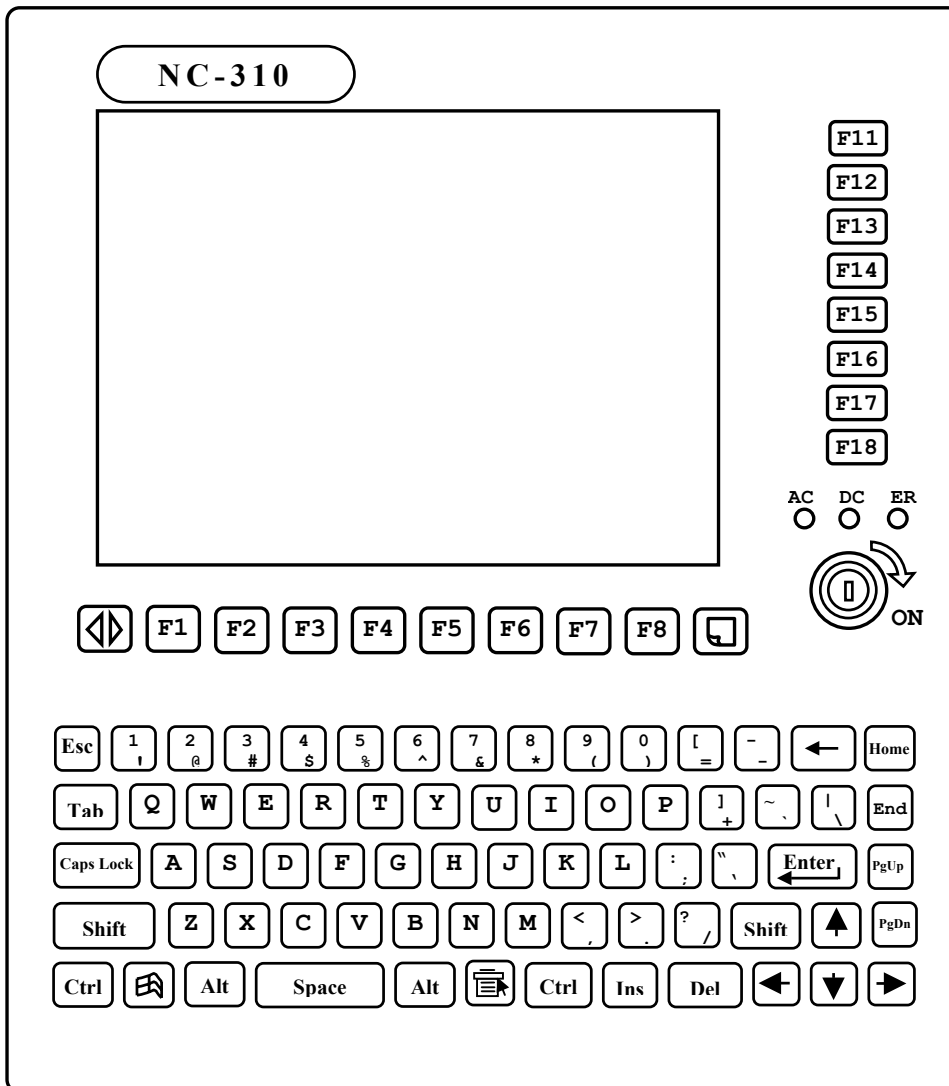


Рисунок 3.2 – Лицевая панель блока управления NC310-5

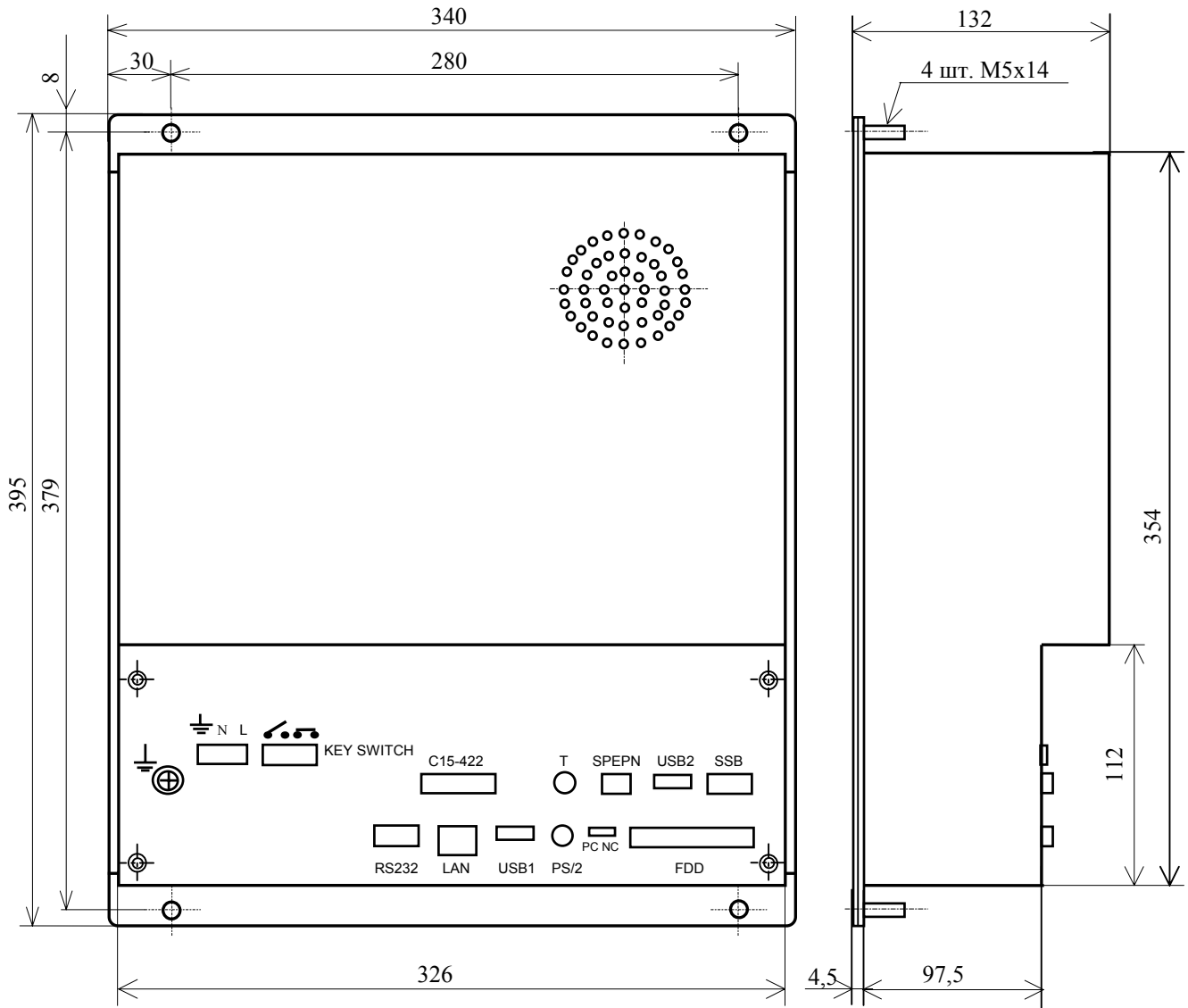


Рисунок 3.3 – Габаритные и установочные размеры блока управления NC310-5

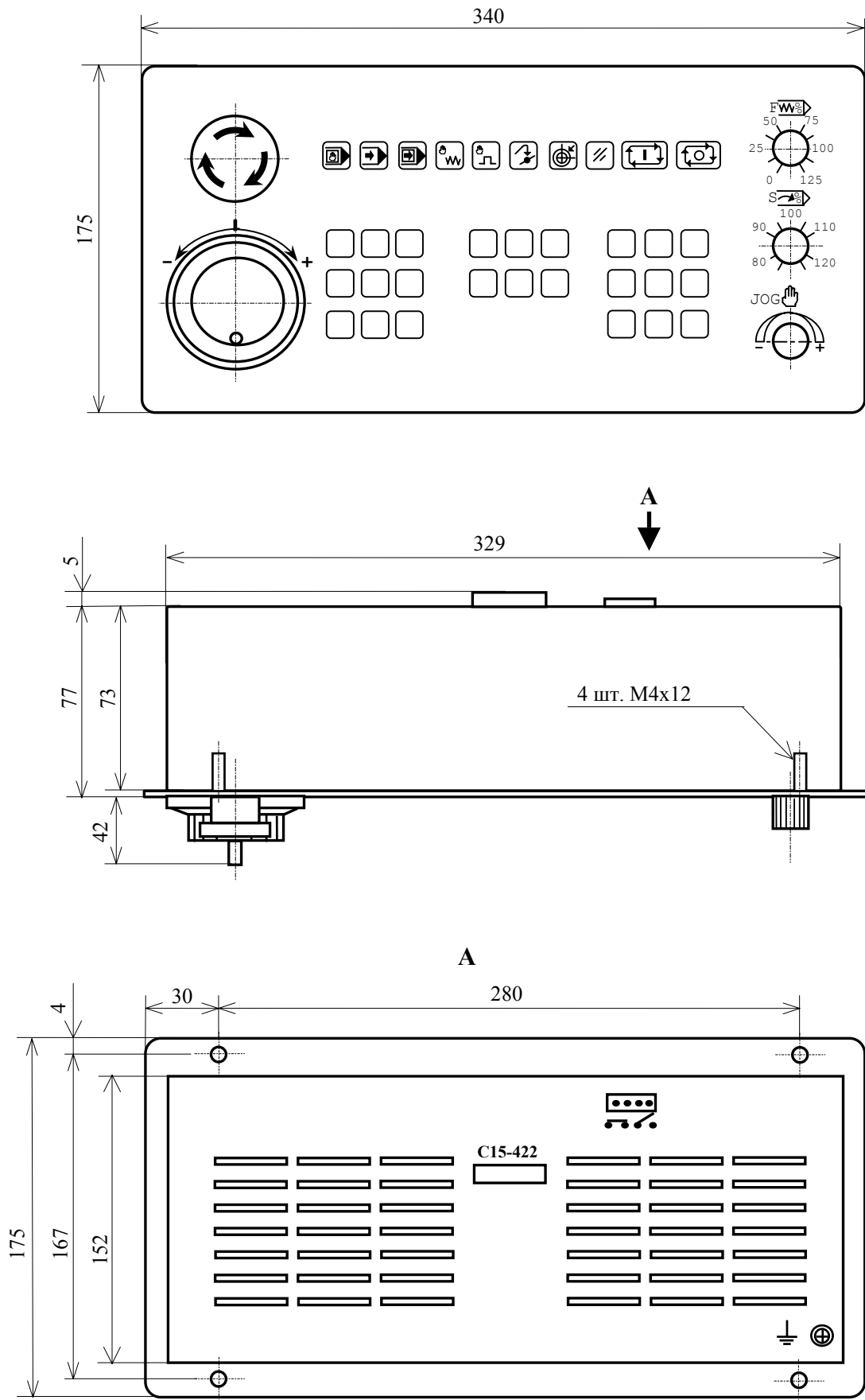
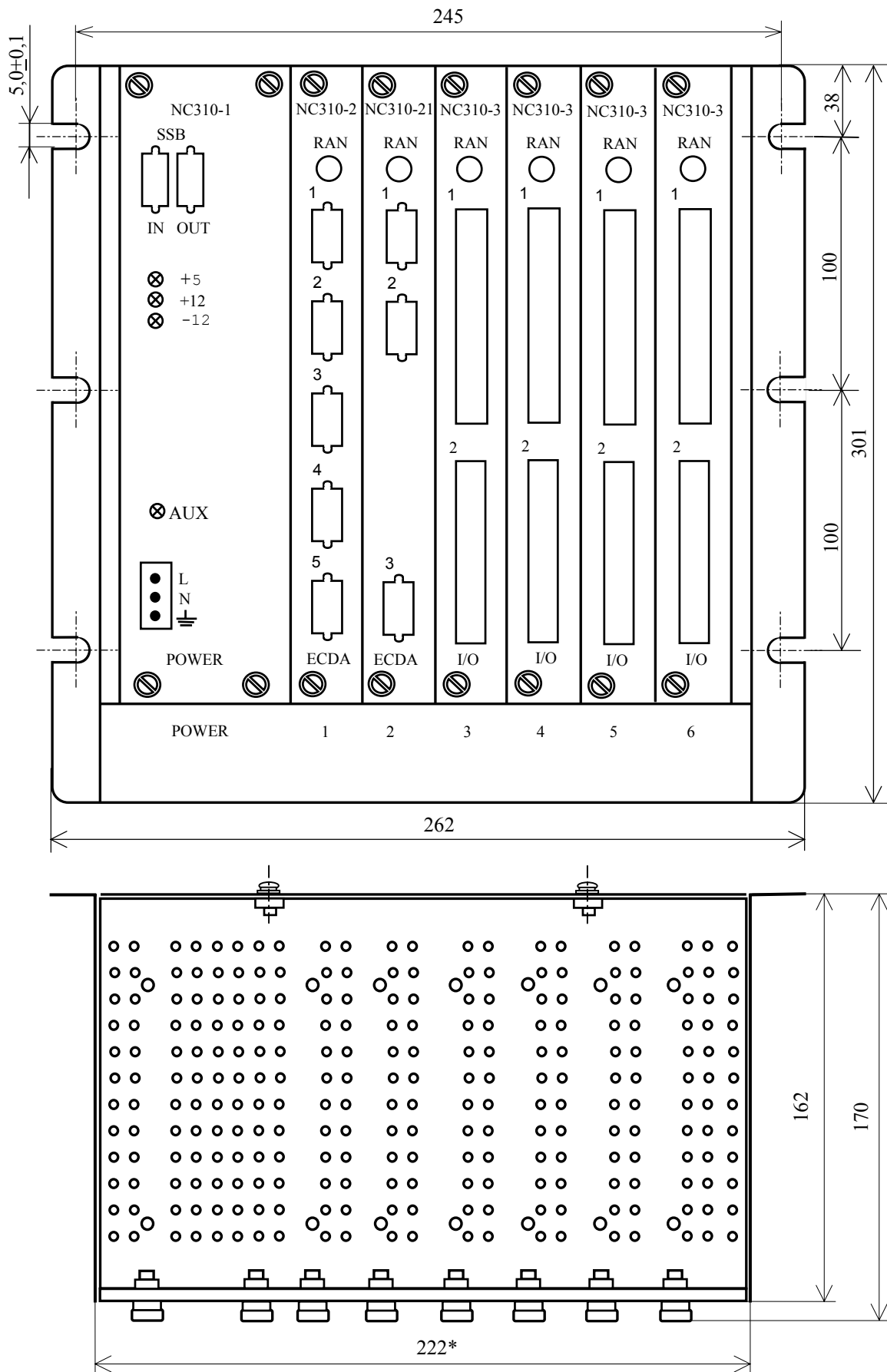


Рисунок 3.4 - Станочный пульт NC310-7



Примечания

- 1 На рисунке показан один из возможных вариантов компоновки БПМ.
- 2 Размер, отмеченный знаком (*), указан без учёта выступа винтов. Высота винта заземления 13 мм, не более.

Рисунок 3.5 – Блок периферийных модулей NC310-4

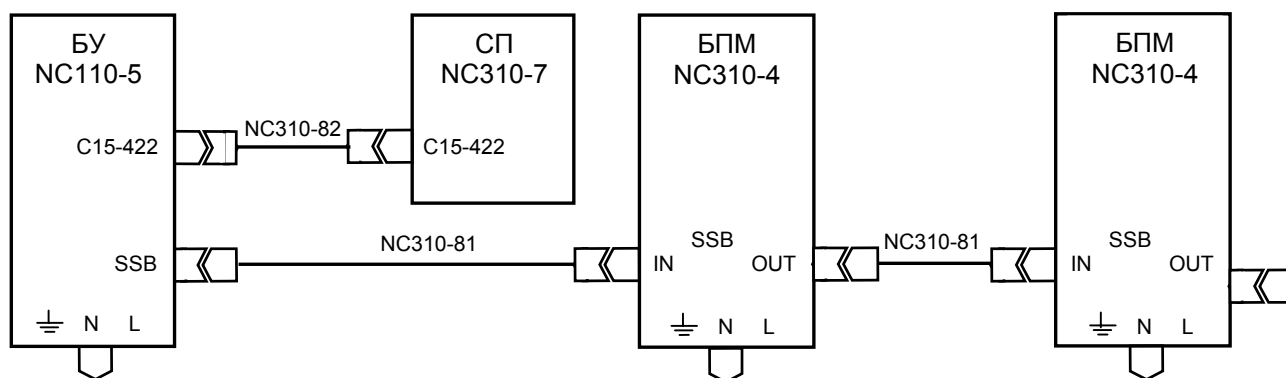


Рисунок 3.6 – Схема соединения УЧПУ NC-310

3.2. Конструкция УЧПУ

3.2.1 Общие сведения о конструкции УЧПУ.

3.2.1.1 Конструктивно УЧПУ состоит из трёх отдельных блоков БУ, СП и БПМ, соединённых между собой кабелями. Габаритные и установочные размеры БУ, СП и БПМ указаны на рисунках 3.2–3.5. Состав блоков и перечень соединительных кабелей приведён в таблице 3.1. Схема соединения УЧПУ приведена на рисунке 3.6.

3.2.1.2 Связь УЧПУ с объектом управления и дополнительными устройствами ввода/вывода осуществляется через внешние разъёмы. Внешние разъёмы БУ и СП расположены на задних стенках этих блоков. Внешние разъёмы БПМ расположены с его лицевой стороны. Перечень внешних разъёмов УЧПУ, их месторасположение, обозначение и назначение указаны в таблице 3.2.

3.2.1.3 Конструкция блоков предусматривает их установку в отдельный шкаф или другое оборудование объекта управления.

3.2.2 Конструкция БУ и СП.

3.2.2.1 БУ и СП представляют собой конструктивно законченные блоки. Конструктивно они имеют одинаковый принцип построения. Каждый блок имеет лицевую панель, на которой расположены элементы управления и контроля УЧПУ. Составные части блока крепятся к лицевой панели с её внутренней стороны. Связь между составными частями внутри блока осуществляется внутренними кабелями.

В БУ элементы ПО, установленные на лицевой панели, изолируются металлическим экраном, на котором установлены составные части модуля управления и блока питания.

Съёмный кожух закрывает всю конструкцию, кроме лицевой панели. В кожухе имеются прорези для воздуха. Крепится кожух винтами к лицевой панели. Разъёмы для подключения внешних кабелей и элемент заземления вынесены на заднюю стенку блока.


Блок может встраиваться непосредственно в фартук станка, шкаф электроавтоматики потребителя, крепиться на дверь шкафа устройства или в специальную оболочку автономного исполнения блока. Для этого на лицевой панели блока предусмотрены 4 винта. Установочные размеры БУ и СП указаны на рисунках 3.3 и 3.4.

3.2.2.2 В верхней части лицевой панели БУ расположен дисплей **ТФТ 10.4"**, под дисплеем и с права от него расположена функциональная клавиатура, сетевой выключатель (замок с ключом) и три светодиода. В нижней части лицевой панели БУ расположено алфавитно-цифровое наборное поле.

3.2.2.3 В центре лицевой панели СП расположены кнопки выбора режима работы и 24 кнопки, программируемые пользователем. Справа установлены три переключателя «F», «S» и «JOG», а слева – электронный штурвал и кнопка аварийного останова.

3.2.2.4 Для герметизации клавиатуры ПО и СП на лицевые панели наклеены плёночные покрытия с маркировкой установленных элементов и клавиатуры.

3.2.3 Конструкция БПМ.

3.2.3.1 БПМ выполнен в виде контейнера, имеющего внешние боковые планки с прорезями для вертикального крепления. Слева на наружной поверхности боковой стенки контейнера расположен элемент заземления БПМ .

Контейнер имеет два отсека: отсек вентилятора и модульный отсек. Отсеки разделены горизонтальной металлической перегородкой с прямоугольными прорезями.

3.2.3.2 Вентиляторный отсек расположен в нижней части каркаса под модульным отсеком. Вентилятор обеспечивает поступление охлажденного воздуха к модулям БПМ

Вентилятор устанавливается в отверстие дна контейнера и крепится к нему винтами. Днище представляет собой съёмную конструкцию, которая винтами крепится к боковым стенкам контейнера.

3.2.3.3 Модульный отсек БПМ имеет блочно-модульную структуру. Он рассчитан на семь модулей. Модуль шины конструктивно и электрически объединяет модули через 7 розеток, связанных печатными проводниками сигналов шины БПМ.

Модуль шины БПМ устанавливается винтами на столбики в центре задней стенки модульного отсека. Семь пар направляющих для установки модулей расположены на верхней и нижней поверхности модульного отсека.

Верхняя крышка контейнера имеет множество круглых отверстий для вывода нагретого воздуха из модульного отсека.

3.2.3.4 Модули БПМ являются конструктивно законченными, имеют лицевые панели с разъёмами для подключения кабелей от управляемого оборудования. Модули устанавливаются в БПМ с лицевой стороны контейнера по направляющим до стыковки с разъёмами модуля шины, затем крепятся к контейнеру винтами, установленными на лицевых панелях модулей.

Лицевые панели модулей образуют панель разъёмов БПМ. На свободные места модульного отсека ставят заглушку – лицевую панель с обозначением «**NUL**».

3.2.3.5 Первое место модульного отсека (слева направо) в БПМ имеет маркировку «**POWER**» и предназначено для БП. Оно отделено от остальных вертикальной металлической перегородкой, которая выполняет функцию защитного экрана. БП образует постоянную (базовую) часть БПМ.

Остальные шесть мест БПМ имеют маркировку «**1**»–«**6**». Они предназначены для периферийных модулей **ECDA** и **I/O**. Модули **ECDA** и **I/O** имеют переключатели, которыми устанавливают порядковый номер модуля в УЧПУ.

3.3. Программное обеспечение УЧПУ

3.3.1 Управление оборудованием системы обеспечивает УП, которая составляется программистом-технологом. Правила и методы составления УП изложены либо в документе «Руководство программиста ТС» для токарного варианта оборудования, либо в документе «Руководство программиста МС» для фрезерного варианта. Вариант документа

«Руководство программиста» подлежит согласованию с изготовителем при оформлении заказа.

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

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

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

Назначение программного интерфейса **PLC**:

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

БАЗОВОЕ ПрО ↔ ПЛ ↔ УПРАВЛЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

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

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

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

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

Базовое программное обеспечение УЧПУ имеет 32 разрядную операционную систему реального времени **RTOS-32**, что позволяет 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 Модульная структура БПМ позволяет компоновать УЧПУ периферийными модулями в соответствии с требованиями заказчика в пределах диапазона технических характеристик, приведённых в разделе 2, и перечня модулей, указанных в таблице 3.1.

3.4.2 Вариант исполнения УЧПУ определяется заказчиком и в общем случае имеет вид:

NC-310/A-B/C/L,

где:

- NC-310:** - тип УЧПУ;
A: - количество модулей входов/выходов (**I/O**);
B: - количество внешних релейных модулей;
C: - количество управляемых координат;
L: - длина соединительного кабеля NC310-82 в метрах.

3.5. Комплект поставки УЧПУ

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

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

3.5.2 Комплект эксплуатационной документации включает:

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

3.5.3 Комплект монтажных деталей содержит ответные части выходных разъёмов УЧПУ, указанных в таблице 3.2. Разъёмы используют для изготовления кабелей связи с объектом управления. Номенклатура разъёмов и их количество зависит от компоновки БПМ.

В обязательный комплект поставки входят готовые кабели:

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

Перечень поставляемых разъёмов указан в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Комплект монтажных деталей, поставляемых с УЧПУ

Наименование	Кол-во	Назначение	Примечание
Розетка DB 9-F, корпус H9	1	Кабель RS-232	
Вилка DB 9-M, корпус H9	2-16	Кабель ДЭС	По числу разъёмов ДЭС
Розетка DB 9-F, корпус H9	1-4	Кабель ЦАП	По числу модулей ЕСДА
Розетка MSTB 2.5/2-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «SPEPN»	
Розетка MSTB 2.5/2-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «KEY SWITCH»	
Розетка MSTB 2.5/3-STF-5.08	1	Кабель к разъёму питания БУ	
Розетка MSTB 2.5/3-STF-5.08	1	Кабель к разъёму питания БПМ	
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5.08	1	Кабель к разъёму кн. Авар. останов	
Вилка MD 4-M	1	Кабель датчика касания	

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

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

3.5.5 По требованию заказчика УЧПУ может комплектоваться дополнительным оборудованием, перечень которого приведён в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Дополнительное оборудование, поставляемое по заказу

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
	<u>Внешние модули входов/выходов</u>		
NC110-42	Модуль индикации входов: входные каналы - 24	1-16	Без корпуса; крепление на DIN рейку
NC110-43	Модуль релейной коммутации выходов: выходные каналы - 16	1-16	
NC310-87	Кабель входов (плоский 50 жил, L=2 м)	1-8	1 кабель на 2 модуля NC110-42
NC310-88	Кабель выходов (плоский 40 жил, L=2 м)	1-8	1 кабель на 2 модуля NC110-43
	<u>Дополнительные блоки</u>		
NC110-75B	Электронный штурвал LGF-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	2 селектора на 5 положений

4. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ NC310-5

4.1. Состав блока управления NC310-5

4.1.1 Блок управления NC310-5 является конструктивно законченным блоком. Лицевая панель БУ приведена на рисунке 3.2. Габаритные и установочные размеры БУ указаны на рисунке 3.3. Выходные разъемы выведены на панель разъемов, которая расположена на задней стенке БУ. Тип и назначение разъемов указаны в таблице 3.2.

4.1.2 Состав БУ указан в таблице 3.1. Структурное деление составных частей БУ по выполняемым функциям показано на рисунке 3.1 (структурные блоки выделены на рисунке пунктиром). Структура БУ включает:

1) блок питания:

- входная плата блока питания NC310-57;
- плата контроля питания NC310-5A;
- источник питания NC310-5C;
- фильтр сетевой NC310-5F;

2) модуль управления:

- плата CPU NC310-51;
- плата контроллера SSB NC310-53;
- плата шины ISA BUS NC-110 ISABUS
- плата разъемов SSB, USB2, 422, T, SPEPN NC310-54;
- плата разъемов RS232, LAN, USB1, PS/2, FDD NC310-56;
- вентилятор NC310-5G;

3) пульт оператора:

- плата индикации NC310-5B;
- выключатель сетевой NC310-5H;
- блок дисплея:
 - дисплей TFT NC310-5E;
 - конвертор питания TFT NC310-5D;
- блок клавиатуры:
 - плата функциональной клавиатуры NC310-58;
 - плата алфавитно-цифровой клавиатуры NC310-59.

4.2. Блок питания

4.2.1. Назначение блока питания

4.2.1.1 БП обеспечивает БУ NC310-5 и СП NC310-7 питающим напряжением. Напряжение питания +5В, +12В, -12В поступает из БП в модуль управления БУ на плату контроллера **SSB** NC310-53, откуда

распределяется по всем составным частям БУ, в СП и на внешнее оборудование ввода/вывода.

4.2.1.2 В СП питание +12В поступает через канал «422». В плату **CPU** питание +5В, +12В, -12В поступает через плату шины **ISA BUS**. На вентилятор БУ напряжение питания +12В подаётся через отдельный разъём. В ПО на блок дисплея и в блок клавиатуры поступает напряжение +5В и +12В.

Напряжение +5В и +12В поступает на разъём «**FDD**» платы NC310-56 для питания **FDD**. Питание +5В подаётся через разъём «**USB1**» платы NC310-56 на внешнее устройство ввода/вывода, подключаемое к каналу **USB**.

4.2.2. Состав блока питания

4.2.2.1 Состав БП указан в п.4.1.

4.2.2.2 Входная плата блока питания NC310-57 предназначена для приёма сетевого питания ~220В, защиты первичной цепи от токов перегрузки и короткого замыкания, обеспечения связи с сетевым фильтром 310-5F, сетевым выключателем УЧПУ NC310-5Н, формирования сигнала исправности сетевого питания и передачи его в плату индикации ПО 310-5В, подачи сетевого питания на источник питания 310-5С. Расположение и обозначение разъёмов и других контактных соединений платы NC310-57 приведено на рисунке 4.1.

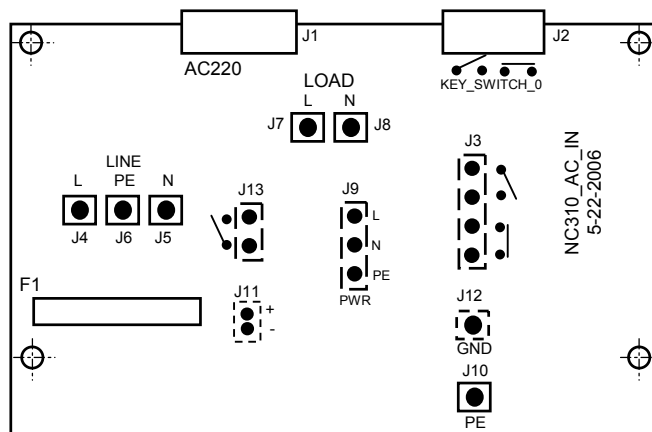


Рисунок 4.1 - Расположение разъёмов платы NC310-57

Назначение элементов платы NC310-57:

- F1** - предохранитель 250V/3A в фазном проводе **L** первичной цепи питания; защищает первичную цепь от токов перегрузки и короткого замыкания;
- J1** - разъём сетевого питания БУ ~220В (вилка **MSTB 2,5/3-GF-5,08**); на панели разъёмов БУ имеет маркировку: «**L**», «**N**», «**L**»;
- J2** - разъём выводов НРК и НЗК сетевого выключателя NC310-5Н (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**); на панели разъёмов БУ имеет маркировку «**KEY SWITCH**»;
- J3** - промежуточный разъём выводов НРК и НЗК сетевого выключателя NC310-5Н на разъём «**KEY SWITCH**» БУ (вилка на 4 конт. расположена с обратной стороны платы); обеспечивает связь платы NC310-57 с сетевым выключателем NC310-5Н;

- J4** - контактная площадка для связи сетевого фазного проводника **L** со входом сетевого фильтра 310-5F;
- J5** - контактная площадка для связи сетевого нулевого проводника **N** со входом сетевого фильтра 310-5F;
- J6** - контактная площадка для связи сетевого защитного проводника **PE** со входом сетевого фильтра 310-5F;
- J7** - контактная площадка для пайки фазного провода **L** с выхода сетевого фильтра 310-5F на плату;
- J8** - контактная площадка для пайки нулевого провода **N** с выхода сетевого фильтра 310-5F на плату;
- J9** - разъём сетевого питания ~220В (**L, N, PE**) для источника питания 310-5С (вилка на 3 конт. расположена с обратной стороны платы), через него отфильтрованное сетевое напряжение ~220В подаётся на источник питания 310-5С, при этом цепь фазного провода **L** проходит через контакты сетевого выключателя;
- J10** - контактная площадка для соединения защитного провода **PE** с корпусом БУ;
- J11** - разъём связи с платой индикации 310-5В (**J1**) (вилка **PW 10-2-M** расположена с обратной стороны платы); узел стабилизации преобразует напряжение ~220В в постоянное напряжение +/-24В, которое подаётся на индикатор сетевого питания «**AC**» в плату 310-5В;
- J12** - контактная площадка для провода, соединяющего земляную шину платы NC310-57 с контактом **GND** источника питания 310-5С;
- J13** - разъём в цепи фазного провода **L** для связи с НРК сетевого выключателя NC310-5Н.

4.2.2.3 Фильтр NC310-5F типа FT 1200-3 (~250В/3А, 50/60 Гц) в первичной цепи служит для подавления сетевых помех на входе УЧПУ.

4.2.2.4 В БП установлен импульсный источник питания NC310-5С типа **UP 09013010С 0,9А**. Технические характеристики источника питания NC310-5С

- входные характеристики:
 - диапазон входного напряжения: ~(187-242) В
 - частота входного напряжения: 49-51 Гц
- выходные характеристики:
 - выходное напряжение:
 - регулируемое +5,00+0,25 В/8 А, не менее
 - нерегулируемое +12,00 В/3 А
 - нерегулируемое -12,00 В/1 А
 - выходная мощность: 100 Вт, не более

4.2.2.5 Плата контроля питания NC310-5А контролирует работу источника питания NC310-5С. Для организации схемы контроля используется специальный импульсный сигнал **PE/** от источника питания и напряжение питания +5В. Результатом контроля является формирование сигнала аварии источника питания **ALION**, который поступает в модуль управления.

Исправный источник питания после включения имеет высокий уровень сигнала **ALION**, который показывает, что параметры питания находятся в допустимых пределах. При неисправности питания сигнал переходит на низкий уровень **ALION/**. В работающей системе он вызо-

вет сигнал прерывания **IOCHCK/**, останавливающий работу УЧПУ. Одновременно снимается сигнал готовности УЧПУ **SPEPN**, что приведёт к снятию питания с управляемого оборудования.

Кроме этого, напряжение +5В используется в цепи индикаторов исправности вторичного питания «DC» (**DC+**, **DC-**) и ошибки «ER» (**WDT+**, **WDT-**). Напряжение +5В поступает в плату NC310-5В на индикаторы «DC» и «ER». Индикатор зелёного цвета «DC» индицирует исправность вторичного питания, индикатор красного цвета «ER» сигнализирует оператору о наличии ошибки, выявленной системой «WATCH DOG».

Расположение и обозначение разъемов и других контактных соединений платы NC310-5А приведено на рисунке 4.2.

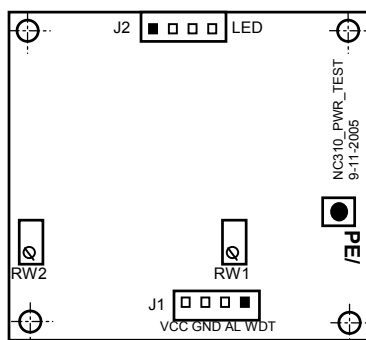


Рисунок 4.2 – Расположение разъемов платы контроля питания NC310-5А

Назначение элементов платы NC310-5А:

J1 – разъем связи (вилка **PW 10-4-M**) с платой контроллера **SSB NC310-53 (J6)**; сигналы разъема приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Контакт	Сигнал	Назначение	Контакт	Сигнал	Назначение
1	WDT_L	Сигнал индикатора ошибки «ER» (низкий) из платы NC310-53	3	GND	Питание +5В, поступает из платы NC310-53 (J6)
2	ALI0N	Сигнал аварии блока питания, вырабатываемый платой NC310-5А	4	VCC	

J2 – разъем связи (вилка **PW 10-4-M**) с платой индикации NC310-5В (**J2**); сигналы разъема приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Контакт	Сигнал	Назначение	Контакт	Сигнал	Назначение
1	DC- (GND)	Сигналы индикатора исправности вторичного питания «DC»	3	WDT+ (+5V)	Сигналы индикатора ошибки «ER»
2	DC+ (+5V)		4	WDT- (WDT_L)	

PE/ – контактная площадка для подключения проводника импульсного сигнала **PE/** от источника питания NC310-5С;

RW1, RW2 – регулировочные сопротивления.

4.3. Модуль управления

4.3.1. Устройство модуля управления

4.3.1.1 Состав модуля управления указан в п.4.1.

4.3.1.2 Взаимодействие платы **CPU** NC310-51 с платой контроллера **SSB** NC310-53 осуществляется через локальную шину **ISA BUS**. Конструктивно плата **CPU** NC310-51 и плата контроллера **SSB** NC310-53 объединяются вместе платой шины **NC110 ISABUS**.

Дисплей **TFT** управляется интерфейсом **LCD 24bit**. УЧПУ может работать как с клавиатурой УЧПУ (алфавитно-цифровая клавиатура ПО), так и с внешней клавиатурой персонального компьютера. Управление клавиатурой ПО осуществляется **CPU** через интерфейс **ЕХКВ**. Выбор клавиатуры выполняется переключателем «**PC-NC**» на панели разъемов.

Управление клавиатурой и переключателями СП осуществляется **CPU** через интерфейс **RS-422 (COM2)**. Управление внешними дополнительными устройствами ввода/вывода осуществляется платой **CPU** через интерфейсы **RS-232 (COM1)**, **Ethernet**, **ЕХКВ**, **FDD**, **USB1** и **USB2**.

Интерфейсы внешних устройств ввода/вывода через плату внешних разъемов NC310-56 выведены на панель разъемов ВУ. Кроме этого, на панель разъемов ВУ через плату внешних разъемов NC310-54 выведены разъемы связи с СП, БПМ, датчиком касания, разъем контактов реле готовности УЧПУ («**SPEPN**») и разъем канала **USB2**.

Платы NC310-54 и NC310-56 стыкуются с платой контроллера **SSB** через разъемы и крепятся винтами к уголкам этой платы.

4.3.2. Плата CPU NC310-51

4.3.2.1 Технические характеристики платы **CPU** NC310-51:

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

4.3.2.2 Плата **CPU NC310-51** является встраиваемой процессорной платой типа **PCA-6751**. Плата **CPU PCA-6751** имеет встроенный процессор **Intel Pentium MMX CPU 266 MHz**.

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

Расположение разъемов и джамперов платы **CPU**, их обозначение и назначение, все используемые интерфейсы приведены в приложении **A**.

4.3.2.3 В качестве ЗУ NC310-52 в плате **CPU PCA-6751** используется память типа **Flash Disk (DOM)**. **Flash Disk** обеспечивает 100% совместимость с шиной **IDE**. Время хранения информации во **Flash Disk** практически неограничено. **DOM** устанавливаются в разъем «**IDE**».

В УЧПУ устанавливается память **DOM**, ёмкостью 32/64/128 МБ. Напряжение питания **DOM** +5В производится от разъёма **CN20** платы **CPU PCA-6751**.

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

4.3.2.5 Базовое ПрО УЧПУ устанавливается на **Flash Disk**. Работа базового ПрО находится под контролем схемы **WATCH DOG**. При выявлении ошибки схемой **WATCH DOG** формируется сигнал прерывания **IOCHCK**, происходит снятие сигнала готовности УЧПУ **SPEPN**, формируется сигнал индикации **WDT LED**, который поступает в ПО на индикатор «**ER**», работа УЧПУ прекращается.

4.3.2.6 Связь платы **CPU NC310-51** с дисплеем **TFT NC310-5D** осуществляется по кабелю сигналами интерфейса **LCD 24 bit**. Видеоадаптер имеет встроенную видеопамять **SDRAM** 2 МБ.

4.3.2.7 Связь платы **CPU** с блоком клавиатуры ПО или внешней клавиатурой **PC** осуществляется через интерфейс **EXKB**. Разъем интерфейса клавиатуры кабелем соединён с разъемом **J10** платы контроллера **SSB NC310-53**, затем сигналы интерфейса через переходной разъем **J8** («**FDD_INT**») поступают на переключатель «**PC-NC**» (**S1**) платы разъемов NC310-56. Переключатель «**PC-NC**» выведен на панель разъемов БУ.

Если переключатель установлен в положение «**NC**», сигналы интерфейса через контакты переключателя «**PC-NC**» и разъем **J8** поступают на разъем **J9** платы контроллера **SSB NC310-53**, который соединяется кабелем с разъемом **J1** платы алфавитно-цифровой клавиатуры NC310-59. В этом случае процессор работает с клавиатурой ПО.

Если переключатель установлен в положение «**PC**», связь с клавиатурой ПО разрывается. Интерфейс **EXKB**, сигналы которого выведены на разъем «**PS/2**», в этом случае обслуживает внешнюю клавиатуру.

4.3.2.8 Связь платы **CPU** с клавиатурой и переключателями СП осуществляется через последовательный интерфейс **RS-422 (COM2)**. Выбор последовательного канала **RS-422 (COM2)** производится установкой переключателя джампера на плате **CPU NC310-51** в соответствии с приложением **A**. Разъем интерфейса **RS-422** кабелем соединён с разъемом **J4** платы контроллера **SSB NC310-53**, а затем через плату разъемов NC310-54 выводится на разъем «**C15-422**» панели разъемов БУ.

4.3.2.9 Интерфейсы внешних устройств ввода/вывода **RS-232 (COM1)**, **Ethernet**, **PS/2 Keyboard**, **FDD**, **USB1** с платы **CPU NC310-51** выведены через плату контроллера **SSB NC310-53** и плату разъемов NC310-56 на внешние разъемы БУ: «**RS232**», «**LAN**», «**USB1**», «**PS/2**» и «**FDD**».

Интерфейс **Ethernet** соответствует международному стандарту **IEEE 802.3**.

Интерфейс **USB1** соответствует спецификации 1.0:

скорость обмена информацией	- 1,5 Мбит/с, не менее;
количество подключаемых устройств	- 127, не более;
напряжение питания внешних устройств	- +5В;
ток потребления на одно устройство	- 500 мА, не более;
длина подключаемого кабеля	- 5 м, не более;

4.3.2.10 Последовательные порты **COM1** и **COM2** в опции «**INTEGRATED PERIPHERALS**» **SETUP** должны иметь следующие адреса обращения и уровни прерывания для микросхем **UART**:

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

4.3.3. Плата контроллера SSB NC310-53

4.3.3.1. Назначение платы контроллера SSB

Плата контроллера **SSB** NC310-53 обеспечивает взаимодействие **CPU** и модулей БПМ NC310-4. Связь платы контроллера **SSB** NC310-53 с **CPU** производится через локальную шину **ISA BUS 16**. Связь платы контроллера **SSB** NC310-53 с модулями БПМ обеспечивает канал **SSB**. Для интегрирования схем управления шин **ISA BUS** и **SSB** в плате NC310-53 применяется крупная микросхема **FPGA (EP1K50)**. В функции микросхемы **FPGA** входит также формирование запросов прерывания УЧПУ:

- немаскированного прерывания (**NMI**) **IOCHCK**;
- прерывание датчика касания **IRQ10**;
- прерывание таймера 8254 **IRQ11**.

В УЧПУ предусмотрен контроль работы источника питания (сигнал **ALI0N/**), контроль работы ПрО схемой **WATCH DOG** (сигнал **WADGN/**), контроль связи с модулями **ECDA** (сигнал **DA_COM_ERR/**) и модулями **I/O** (сигнал **IO_COM_ERR/**: **IO_COM_ERR1/** - **IO_COM_ERR8/**). Каждый из этих сигналов свидетельствует о сбое в контролируемой системе. При появлении любого из указанных сигналов микросхемой **FPGA** для **CPU** формируется сигнал немаскированного прерывания **IOCHCK/**.

На плате NC310-53 расположены встроенный контроллер универсального последовательного канала **USB2**, каналы электронного штурвала и датчика касания, установлено реле готовности УЧПУ **SPEPN**, .

Внутренняя связь платы NC310-53 с составными частями БУ осуществляется кабелями через соответствующие разъёмы.

Все транзитные интерфейсы внешних устройств ввода/вывода от **CPU**, сигналы каналов электронного штурвала, датчика касания и **USB2**, выводы контактов реле **SPEPN** на печатной плате делятся на два потока сигналов, которые через разъёмы **J7** и **J8** поступают на платы разъёмов NC310-54 и NC310-56 для вывода на внешние разъёмы БУ.

4.3.3.2. Разъёмы и перемычки платы контроллера SSB

Расположение и обозначение разъёмов и перемычек платы контроллера SSB NC310-53 представлено на рисунке 4.3.

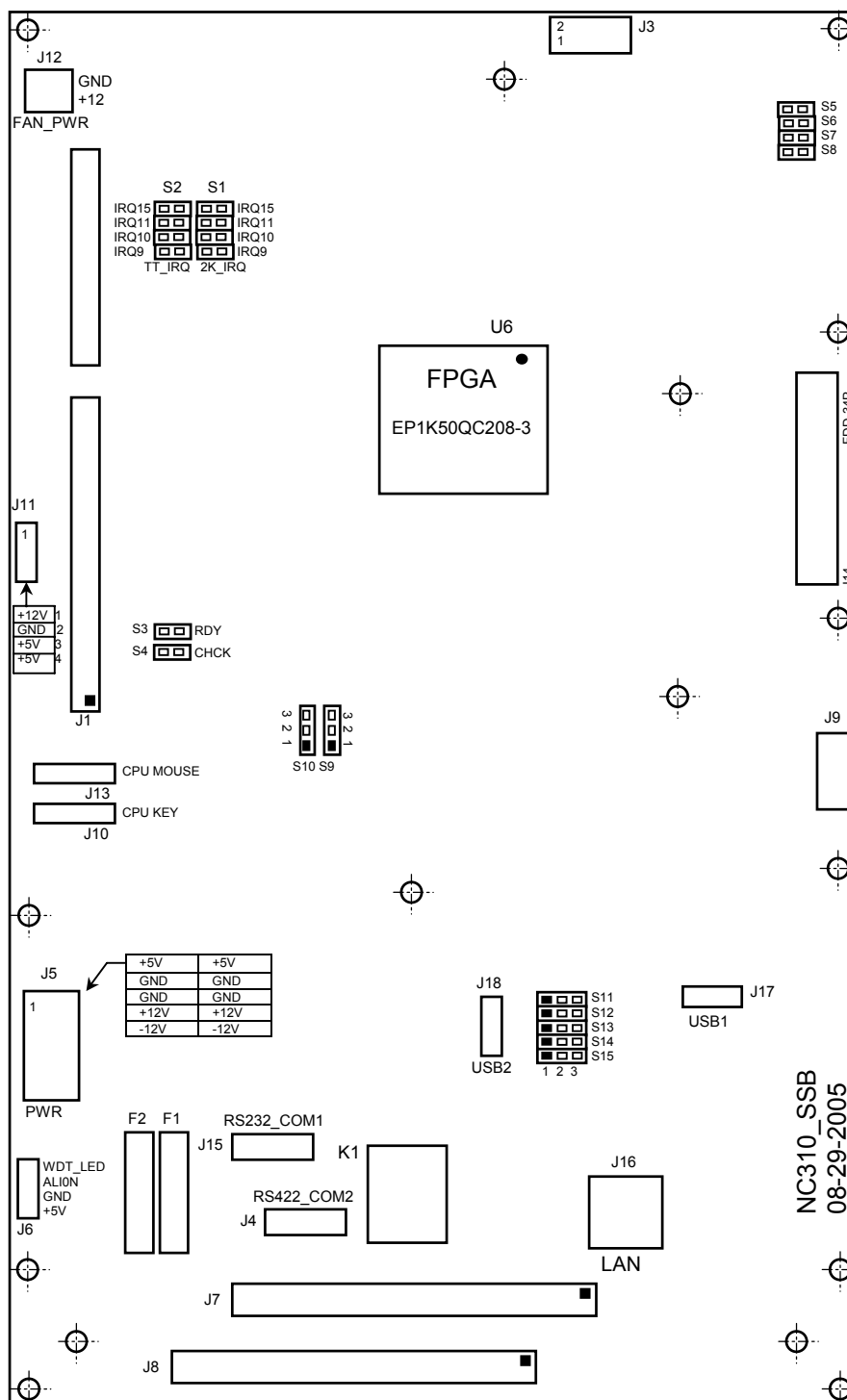


Рисунок 4.3 - Расположение разъёмов и перемычек платы контроллера SSB NC310-53

Обозначение и назначение элементов платы контроллера **SSB** NC310-53:

- **F1** - предохранитель в цепи питания +12В, которое подаётся в СП по каналу «422» и используется для питания **FDD**;
- **F2** - предохранитель в цепи питания +5В, которое используется для питания **FDD**, а также в цепи защиты сигнала датчика касания;
- **K1** - реле готовности УЧПУ **SPEPN**;
- **U6** - микросхема **FPGA** (программируемая логическая матрица с эксплуатационным программированием), обеспечивает интегрирование схем управления шин **ISA BUS** и **SSB**, выполняет основные функции управления модулями БПМ;
- **S1** - выбор прерывания от таймера 8254: **IRQ11**;
- **S2** - выбор прерывания от датчика касания: **IRQ10**;
- **S3, S4** - технологические перемычки, при работе УЧПУ должны быть замкнуты;
- **S5-S8** - технологические перемычки, при работе УЧПУ должны быть замкнуты;
- **S9-S10** - выбор входа электронного штурвала (см. рисунок 4.3):
 - дифференциальный: **S9, S10**: 2-3 замкнуто;
 - одиночный: **S9, S10**: 1-2 замкнуто;
- **S11-S15** - технологические перемычки, используются при настройке платы; при работе УЧПУ должны быть в положении:
 - S11-S15**: 2-3 замкнуто;
- **J1, J2** - разъёмы шины **ISA BUS**: контактные площадки для впаивания штыревых линеек **PLDR 62-G** и **PLDR 36-G** платы шины **NC-110 ISABUS**, которая обеспечивает связь платы NC310-53 с платой **CPU** NC310-51; сигналы шины **ISA BUS**, необходимые для работы БУ, указаны в таблице 4.3;

Таблица 4.3 – Сигналы шины **ISA BUS**, необходимые для работы БУ

J1				J2			
A		B		C		D	
Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал
A1	IOCHCHK	B1	GND	C1	SBHE	D1	-
A2	SD07	B2	RESET	C2	-	D2	/IOCS16
A3	SD06	B3	+5V	C3	-	D3	IRQ10
A4	SD05	B4	IRQ9	C4	-	D4	IRQ11
A5	SD04	B5	-	C5	-	D5	-
A6	SD03	B6	-	C6	-	D6	IRQ15
A7	SD02	B7	-12V	C7	-	D7	-
A8	SD01	B8	-	C8	-	D8	-
A9	SD00	B9	+12V	C9	-	D9	-
A10	IOCHRDY	B10	GND	C10	-	D10	-
A11	AEN	B11	-	C11	SD08	D11	-
A12	-	B12	-	C12	SD09	D12	-
A13	-	B13	IOWN	C13	SD10	D13	-
A14	-	B14	IORN	C14	SD11	D14	-
A15	-	B15	-	C15	SD12	D15	-
A16	-	B16	-	C16	SD13	D16	+5V
A17	-	B17	-	C17	SD14	D17	-
A18	-	B18	-	C18	SD15	D18	GND
A19	-	B19	-	-	-	-	-
A20	-	B20	SYSCLK	-	-	-	-
A21	-	B21	-	-	-	-	-
A22	SA09	B22	-	-	-	-	-
A23	SA08	B23	-	-	-	-	-
A24	SA07	B24	-	-	-	-	-
A25	SA06	B25	-	-	-	-	-
A26	SA05	B26	-	-	-	-	-
A27	SA04	B27	-	-	-	-	-
A28	SA03	B28	BALE	-	-	-	-
A29	SA02	B29	+5V	-	-	-	-
A30	SA01	B30	-	-	-	-	-
A31	SA00	B31	GND	-	-	-	-

- **J3** – технологический разъём (вилка **BHR 10-G**); пользователю запрещено использовать этот разъём;
- **J4** – переходной разъём канала **RS-422** (вилка **BH 10-G**), соединяется кабелем с разъёмом порта **COM2** платы **CPU NC310-51 (CN14)**;
- **J5** – разъём питания (вилка **MF 10-M**), на него поступает напряжение питания БУ от источника питания **NC310-5C**; сигналы разъёма указаны в таблице 4.4;

Таблица 4.4

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	+5V	2	+5V
3	GND	4	GND
5	GND	6	GND
7	+12V	8	+12V
9	-12V	10	-12V

- **J6** – разъём (вилка **PW 10-4-M**) для связи с платой контроля питания **NC310-5A (J1)**; сигналы разъёма указаны в таблице 4.5;

Таблица 4.5

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	WDT_LED	3	GND
2	ALI0N	4	+5V

- **J7** – переходной разъём (розетка **PLDF 50-G**) для связи с платой разъемов NC310-54 (**J5**); поток сигналов включает сигналы каналов **SSB, USB2**, выводы НРК реле **SPEPN**, сигналы датчика касания и сигналы канала связи с СП. Канал связи с СП (канал «422») включает в себя сигналы интерфейса **RS-422**, сигналы канала электронного штурвала и напряжение питания +12В;
- **J8** – переходной разъём (розетка **PLDF 50-G**) для связи с платой разъемов NC310-56 (**J6**); поток сигналов включает сигналы интерфейсов внешних устройств **RS-232, LAN, USB1, PS/2, FDD**, напряжение питания +5В и +12В;
- **J9** – переходной разъём интерфейса **ЕХКВ** (вилка **PWR 10-5-M-R**) для связи с платой алфавитноцифровой клавиатуры NC310-59 (**J1**); сигналы разъёма указаны в таблице 4.6;

Таблица 4.6

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	CLK KEYB	4	GND
2	DATA KEYB	5	+5V
3	NC	-	

- **J10** – переходной разъём интерфейса **ЕХКВ** (вилка **PW 10-5-M**) для связи с платой **СРU** NC310-51 (**CN17**); сигналы разъёма указаны в таблице 4.7;

Таблица 4.7

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	CLK KEY	4	GND
2	DATA KEY	5	NC
3	NC	-	-

- **J11** – разъём питания (вилка **PW 10-4-M**) для связи с платой конвертора **ТЕТ** NC310-5Е (**CN1**); сигналы разъёма указаны в таблице 4.8;

Таблица 4.8

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

- **J12** – разъём питания (+12В) вентилятора блока управления NC310-5G (вилка **PW 15-2-M**);
- **J13** – переходной разъём интерфейса **PS/2 Mouse** (вилка **PW 10-5-M**) для связи с платой **СРU** NC310-51; сигналы разъёма указаны в таблице 4.9; **в поставляемых УЧПУ разъём J13 не задействован**;

Таблица 4.9

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	CLK M	4	GND
2	DATA M	5	NC
3	NC	-	-

- **J14** - переходной разъем интерфейса **FDD** (вилка **BH 34-G**) для связи с платой **CPU NC310-51 (CN1)**;
- **J15** - переходной разъем канала **RS-232** (вилка **BH 10-G**), соединяется кабелем с разъемом порта **COM1** платы **CPU NC310-51 (CN16)**;
- **J16** - переходной разъем интерфейса **Ethernet (LAN)** для связи с платой **CPU NC310-51 (CN13)**;
- **J17** - переходной разъем интерфейса **USB1** (вилка **PW 10-4-M**) для связи с платой **CPU NC310-51 (CN4)**;
- **J18** - внутренний разъем интерфейса **USB2** (вилка **PW 10-4-M**).

4.3.3.3. Синхронный последовательный канал SSB

Синхронный последовательный канал **SSB** позволяет, при необходимости, подключать к БУ NC310-5 последовательно несколько БПМ NC310-4, при этом:

- 1) количество управляемых координат и каналов дискретных входов/выходов не должно превышать значений, указанных в разделе 2;
- 2) скорость обмена информацией составляет 4 Мбит/с;
- 3) общая длина кабелей **SSB NC310-82** зависит от типа применяемого кабеля:
 - одиночные проводники - 20 м, не более;
 - витые пары - 50 м, не более;
 - витые пары с высокочастотной стабилизацией - 100 м, не более.

Электрическая схема кабеля **SSB NC310-81** представлена в п.4.3.4 на рисунке 4.12.

4.3.3.4. Реле готовности УЧПУ

На плате контроллера **SSB NC310-53** расположено реле готовности УЧПУ **K1 (SPEPN)**. Реле **SPEPN** имеет пару НРК. НРК реле **K1** через плату разъемов NC310-54 выведены на разъем «**SPEPN**» панели разъемов БУ. Тип разъема указан в таблице 3.2.

НРК реле **SPEPN** фиксируют готовность УЧПУ к включению управляющего напряжения станка. Разомкнутые контакты реле означают отсутствие готовности УЧПУ. Контакты реле замкнуты - УЧПУ готово. НРК реле **SPEPN** должны быть задействованы в цепи включения/выключения управляющего напряжения станка. Выключение управляющего напряжения станка может быть как стандартным, так и аварийным. В процедуре включения/выключения реле **SPEPN** участвуют сигналы интерфейса PLC. Переключение 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 4.10. 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 СХЕМЕ ПОДАЧИ ПИТАНИЯ 24В ОТ УПРАВЛЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ К УЧПУ.

Таблица 4.10 - Причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ «**SPEPN**»

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

4.3.3.5. Канал электронного штурвала

Канал электронного штурвала имеет следующие характеристики:

- | | |
|--|---|
| а) напряжение питания штурвала | плюс 5,00±0,25 В |
| б) входа канала | дифференциальный/
одиночный |
| в) сигналы от штурвала: | |
| - основной | A+, A-/A+ |
| - смещённый | B+, B-/B+ |
| г) уровень сигнала: | |
| - логическая «1» | 2,40-5,25 В |
| - логический «0» | 0,00-0,50 В |
| д) частота сигналов A и B до учетверения | 200 кГц, не более |
| е) дискретность шага | 1/(4N), где N -
число импульсов
на один оборот
датчика |

Канал штурвала позволяет работать как со штурвалами, имеющими прямые и инверсные сигналы **A+**, **A-** и **B+**, **B-** (дифференциальный вход), так и со штурвалами, имеющими только прямые сигналы **A+** и **B+** (одиночный вход). В УЧПУ для штурвала установлен одиночный вход,

так как штурвал NC310-75 типа **ZBG-001-100** имеет только прямые выходные сигналы. Выбор типа входа штурвала производится переключками **S9, S10** на плате NC310-53 в соответствии с таблицей 4.11.

Таблица 4.11 - Выбор входа канала электронного штурвала

Вход канала штурвала	S9	S10
дифференциальный	2-3 CLOSE	2-3 CLOSE
одиночный	1-2 CLOSE	1-2 CLOSE

4.3.3.6. Канал датчика касания

Характеристики канала датчика касания (щупа):

- а) входной сигнал: напряжение постоянного тока
 б) уровень входного сигнала:
- | | |
|----------------|-------------|
| логический «0» | 0,0 - 0,8 В |
| логическая «1» | 2,4 - 4,5 В |

Канал датчика касания имеет внешний разъём на панели разъёмов БУ. С платы контроллера **SSB** NC310-53 сигналы канала через плату разъёмов NC310-54 поступают на внешний разъём «Т». Иллюстрация работы датчика касания приведена на рисунке 4.4.

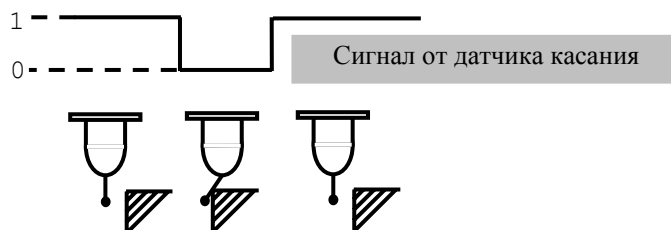


Рисунок 4.4 - Иллюстрация работы датчика касания

Подключение щупа к УЧПУ через канал датчика касания требует выделения дискретного входа модуля **I/O** (сигнал пакета «А»). Дискретный вход модуля **I/O** предназначен для обеспечения механической безопасности щупа. Адрес входного канала модуля **I/O**, к которому подключается датчик касания, должен быть объявлен в инструкции **TAS** файла характеристики **PGCFIL** для циклов **G72** и/или **G73**, или в инструкции **INU** файла характеристики **PGCFIL** для цикла **G74**. Вопросы характеристики щупа рассмотрены в документах «Руководство по характеристике».

ДК следует подключать к УЧПУ через модуль оптронной развязки. Подключение ДК к УЧПУ через канал датчика касания в общем случае показано на рисунке 4.5. Конкретные примеры подключения ДК к УЧПУ через канал датчика касания представлены на рисунках 4.6 - 4.8.

Существует второй способ подключения ДК к УЧПУ - через дискретный вход модуля **I/O** (сигнал пакета «А»). В этом случае сигнал дискретного входа модуля **I/O** является сигналом логики, используемый для измерения координаты точки. Подключать ДК к УЧПУ в этом случае следует также через модуль оптронной развязки. Примеры подключения ДК к УЧПУ через дискретный вход модуля **I/O** аналогичны примерам рисунков 4.5 - 4.8, в которых используется только связь ДК с модулем **I/O**. Адрес входного канала модуля **I/O**, к которому подключается датчик касания, должен быть объявлен в инструкции **TAS**

файла характеристики **PGCFIL** для циклов **G72** и/или **G73**. Характеризация щупа указана в документе «Руководство по характеристике».

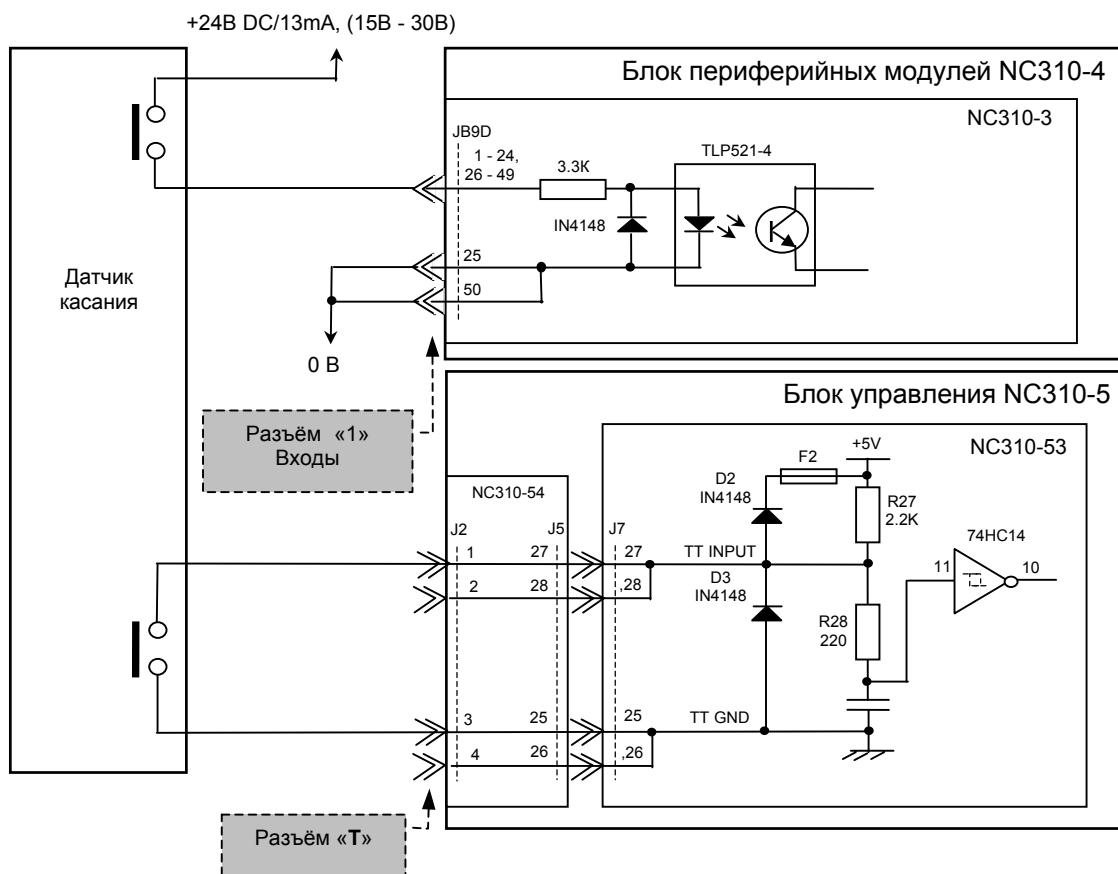


Рисунок 4.5 - Подключение датчика касания к УЧПУ

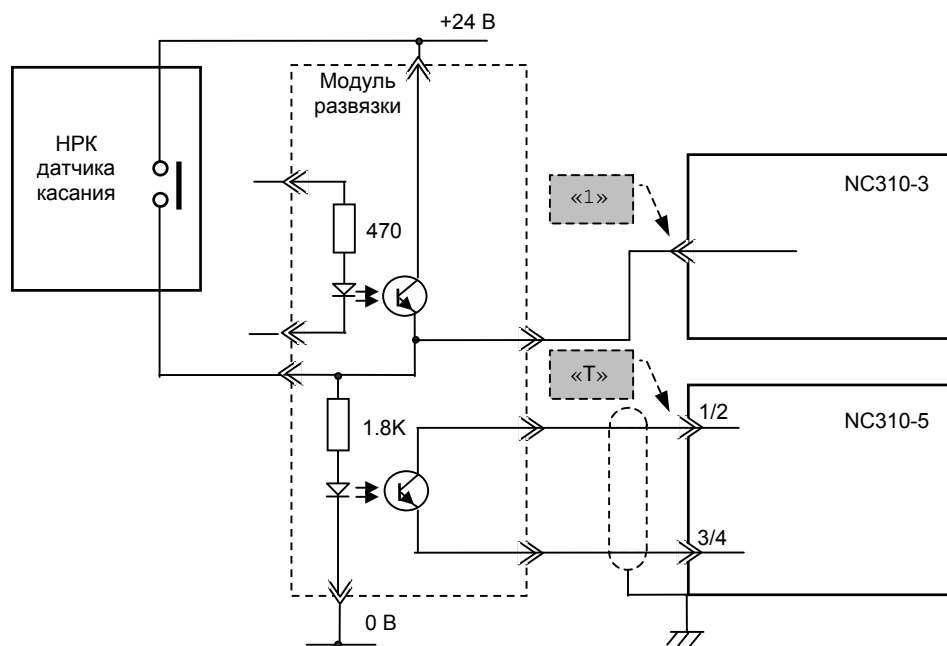


Рисунок 4.6 - Подключение датчика касания с НРК

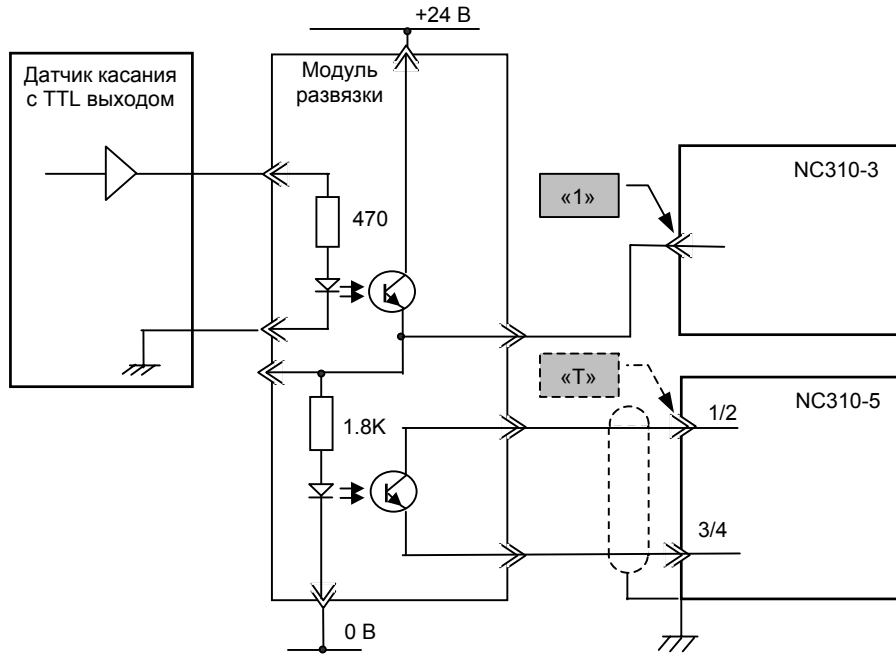


Рисунок 4.7 - Подключение датчика касания с TTL выходом

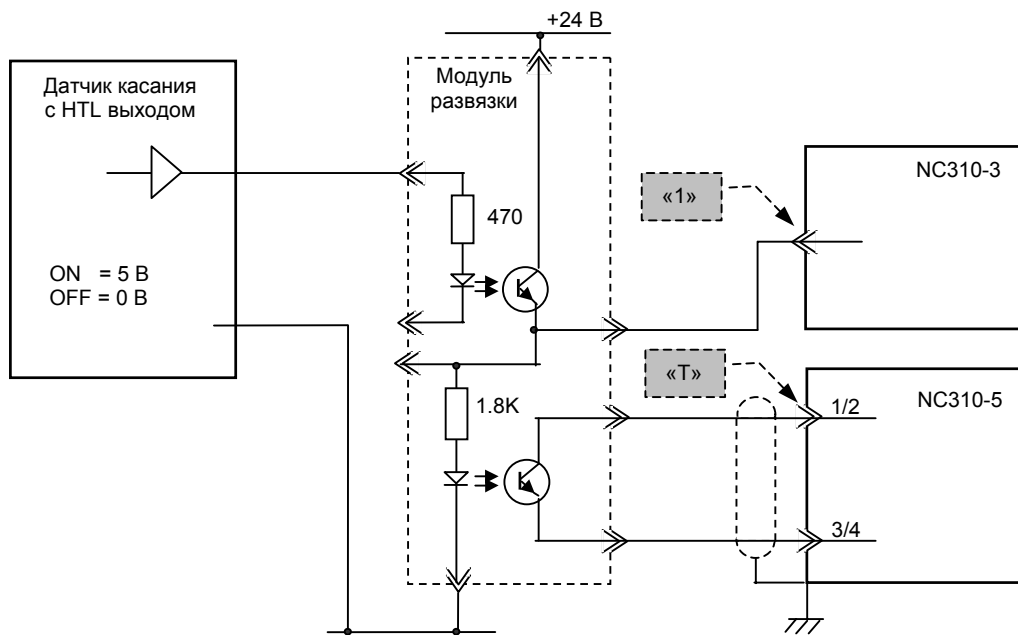


Рисунок 4.8 - Подключение датчика касания с NTL выходом

4.3.3.7. Универсальный последовательный канал USB2

В плату NC310-53 встроен контроллер канала **USB2**. Канал **USB2** и обслуживающий его драйвер являются разработками фирмы изготовителя. Для маломощных внешних устройств в канале предусмотрено питание +5В.

Технические характеристики канала **USB2**:

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

Сигналы канала **USB2** через разъём **J7** поступают на плату разъемов NC310-54 (**J5**), а затем через разъём **J6** («**USB2**»), выводятся на панель разъемов УЧПУ, как показано на рисунке 3.3.

Для вывода на разъём «**USB2**» сигналов канала от встроенного контроллера платы NC310-54 переключки джамперов **S11-S15** должны быть установлены в положение 2-3.

В режиме УЧПУ канал **USB2** работать не может, так как Про УЧПУ NC-310 имеет 32 разрядную операционную систему **RTOS-32**. Работа с каналом **USB2** возможна только в 16 разрядной операционной системе **MS DOS**.

4.3.4. Плата разъемов SSB, USB2, T, SPEPN, 422 NC310-54

4.3.4.1 Плата разъемов NC310-54 служит для вывода управляющих сигналов с платы контроллера **SSB** NC310-53 на внешние разъемы БУ. Через плату NC310-54 на панель разъемов БУ выведены сигналы синхронного последовательного канала **SSB**, канала датчика касания, последовательного канала **USB2**, канала связи с СП (канал «**422**») и выводы НРК реле **SPEPN**.

Расположение и обозначение элементов платы разъемов NC310-54 приведено на рисунке 4.9.

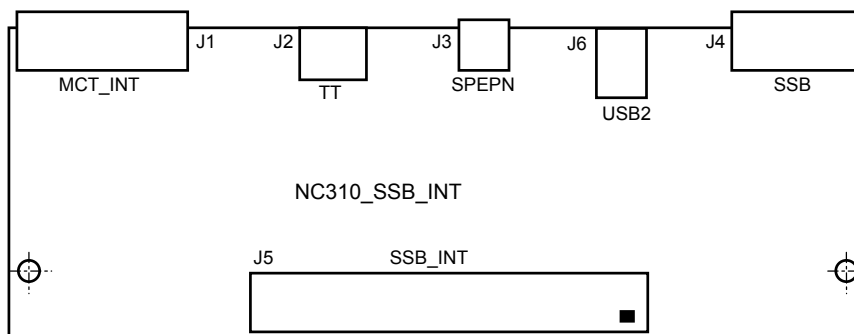


Рисунок 4.9 – Расположение разъемов платы NC310-54

4.3.4.2 Обозначение и назначение разъемов платы NC310-54:

- **J1** - разъем канала «422» (вилка **DBR 15-M**) для подключения кабеля связи с СП NC310-82; на панели разъемов БУ имеет маркировку «**C15-422**», сигналы разъема указаны в таблице 4.12.

Примечание - Цифра после символа «С» в маркировке разъема означает количество контактов в разъеме, а после знака «-» - тип канала связи **RS-422**.

Таблица 4.12 - Сигналы разъема «C15-422»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	+12V	9	+12V
2	+12V	10	GND
3	GND	11	GND
4	NC	12	HB+
5	HA+	13	HB-
6	HA-	14	RXD-
7	RXD+	15	TXD-
8	TXD+	-	-

Схема соединения составных частей УЧПУ кабелями приведена на рисунке 3.6.

Электрическая схема кабеля NC310-82 приведена на рисунке 4.10.

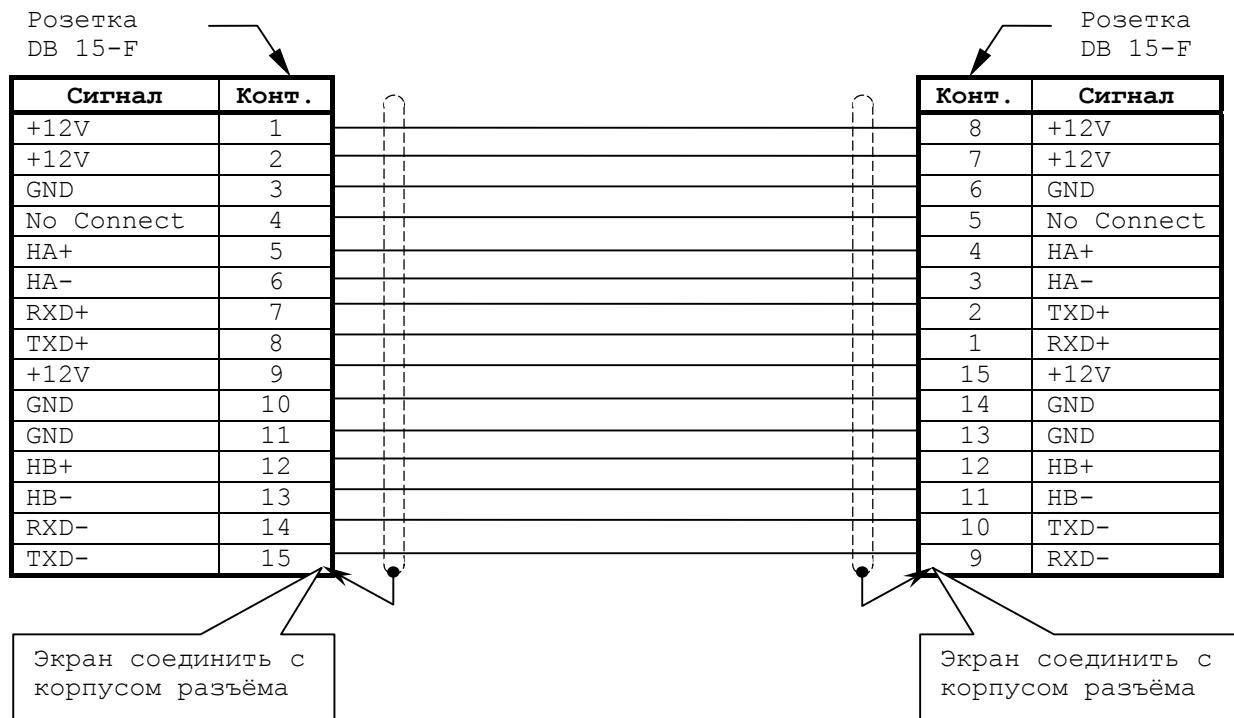


Рисунок 4.10 - Электрическая схема кабеля NC310-82

- **J2** - разъем канала датчика касания (розетка **MDR 4-F**); на панели разъемов БУ имеет маркировку «**T**», расположение и назначение контактов разъема приведено на рисунке 4.11.

1,2 - ТТ INPUT (Вход ДК)
 3,4 - ТТ GND (Общий ДК)

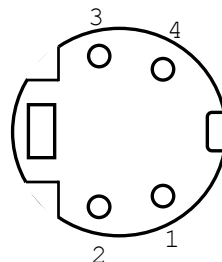


Рисунок 4.11 - Расположение контактов разъёма датчика касания «Т»

- **J3** - разъём выводов НРК реле готовности УЧПУ **SPEPN** (вилка **MSTB 2,5/2-G-5,08**).
- **J4** - разъём канала **SSB** (розетка **DBR 9-F**) для подключения кабеля связи с БПМ NC310-81; на панели разъёмов БУ имеет маркировку «**SSB**», сигналы разъёма указаны в таблице 4.13.

Таблица 4.13 - Сигналы разъёма «SSB»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	CLK2	6	CLK1
2	DATA2	7	DATA1
3	DIN2	8	DIN1
4	CS2	9	CS1
5	NC	-	-

Электрическая схема кабеля NC310-81 приведена на рисунке 4.12.

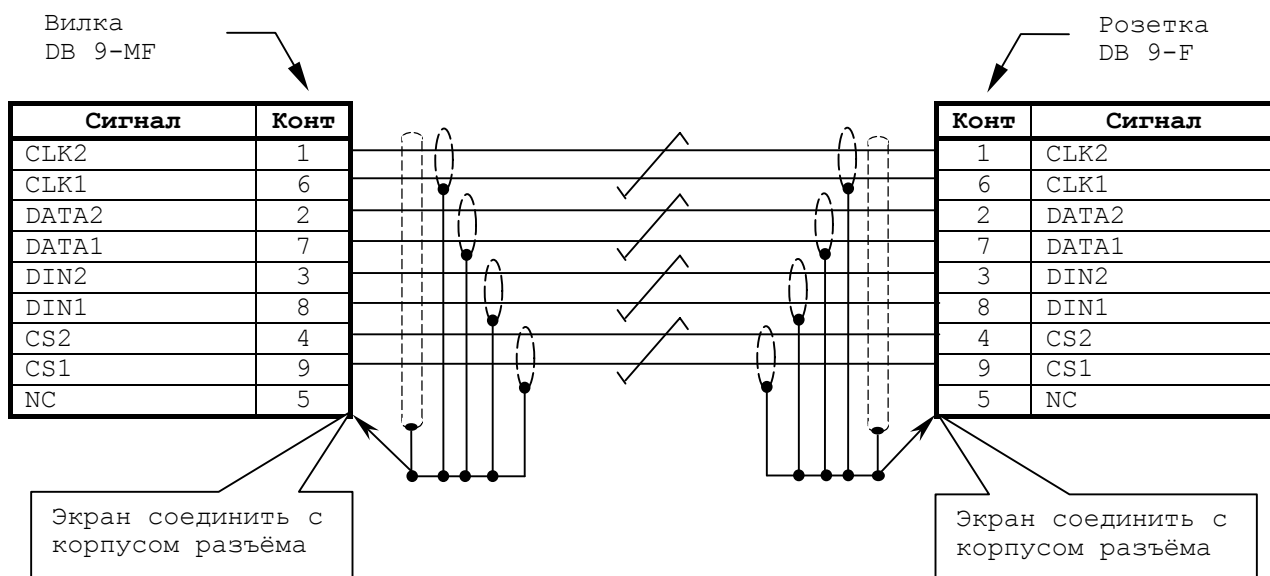


Рисунок 4.12 - Электрическая схема кабеля SSB NC310-81

- **J5** - разъём связи с платой контроллера **SSB** NC310-53 (вилка **PLDR 50-G**); через него сигналы канала **SSB**, канала **USB2**, канала датчика касания, канала связи с СП («422») и выходы НРК реле **SPEPN** поступают на плату разъёмов NC310-54.

- **J6** – разъём универсального последовательного канала **USB2** (розетка **USBA-4G**), на панели разъемов БУ имеет маркировку «**USB2**», сигналы разъёма указаны в таблице 4.14.

Таблица 4.14 – Сигналы разъёма **USB2**

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

Для УЧПУ NC-310 работа с разъёмом «**USB2**» возможна только в режиме **MS DOS**.

4.3.5. Плата разъемов FDD, USB1, LAN, RS232, PS/2 NC310-56

4.3.5.1 Плата разъемов NC310-56 служит для вывода интерфейсов внешних устройств ввода/вывода платы **CPU** NC310-51 на внешние разъемы БУ через плату контроллера **SSB** NC310-53. На панель разъемов БУ выведены сигналы интерфейсов **RS232**, **LAN**, **PS/2**, **FDD** и **USB1**. Расположение и обозначение элементов платы разъемов NC310-56 приведено на рисунке 4.13.

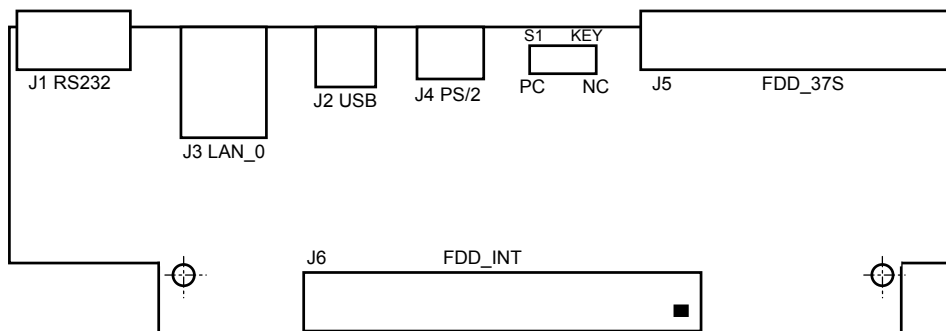


Рисунок 4.13 – Расположение разъемов платы NC310-56

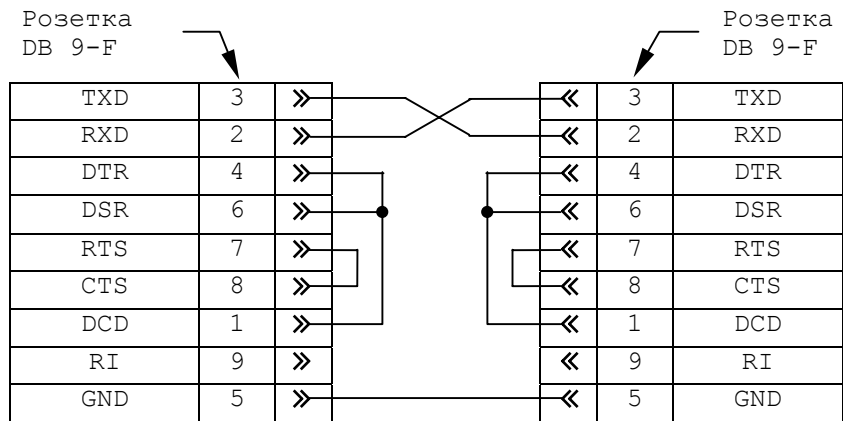
4.3.5.2 Обозначение и назначение разъемов платы NC310-56:

- **J1** – разъём интерфейса **RS-232 (COM1)** (вилка **DB9-M**); на панели разъемов БУ имеет маркировку «**RS232**», сигналы разъёма указаны в таблице 4.15.

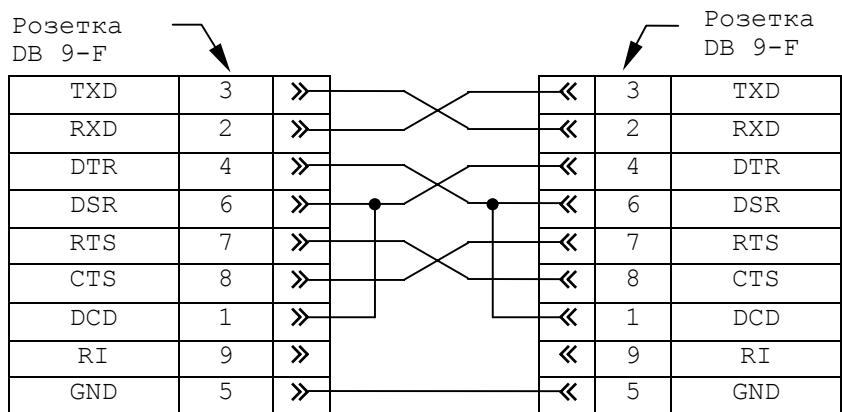
Таблица 4.15 – Сигналы разъёма «**RS232**»

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

Схемы кабеля **RS-232** для соединения УЧПУ с внешним устройством приведены на рисунке 4.14.



а) минимальный кабель RS-232



б) полный кабель RS-232

Рисунок 4.14 - Схемы кабеля RS-232

- J2** - стандартный разъём (розетка **USBA-4G**) интерфейса **USB1** от платы **CPU PCA-6751 (CN4)**; на панели разъемов БУ имеет маркировку «**USB1**», сигналы разъёма указаны в таблице 4.16.

Таблица 4.16 - Сигналы разъёма «**USB1**»

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

Разъём «**USB1**» используют для работы с внешними устройствами ввода/вывода в режиме УЧПУ. Работу канала поддерживает Про УЧПУ.

Стандартный кабель **USB**, длиной 1,0 м, входит в обязательный комплект поставки УЧПУ.

- J3** - стандартный разъём интерфейса **Ethernet** (розетка **RJ-45**); на панели разъемов БУ имеет маркировку «**LAN**», сигналы разъёма указаны в таблице 4.17. Процедура подключения УЧПУ к локальной сети описана в документе «Руководство оператора».

Таблица 4.17 - Сигналы разъёма «LAN»

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

- **J4** - разъём интерфейсов **EKKB** (розетка **MDR 6-F**), на панели разъёмов БУ имеет маркировку «**PS/2**», позволяет подключать к УЧПУ внешнюю клавиатуру; сигналы разъёма указаны в таблице 4.18.

Таблица 4.18 - Сигналы разъёма «PS/2»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	KEY DATA	4	+5V
2	M DATA (NC)	5	KEY CLCK
3	GND	6	M CLCK (NC)

- **J5** - разъём интерфейса **FDD** (розетка **DBR 37-F**), на панели разъёмов БУ имеет маркировку «**FDD**»; позволяет подключать к УЧПУ внешний накопитель на гибких магнитных дисках (**FDD**). Сигналы кабеля связи УЧПУ с **FDD** указаны в таблице 4.19. Стандартный кабель **FDD** (37 жил, плоский, длина 0,6 м) входит в обязательный комплект поставки УЧПУ.

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 4.19. Для выполнения процедуры восстановления ПрО с резервных дискет **FDD** должен отзываться на имя **A:**. Для этого в **SETUP** необходимо произвести следующие установки:

- 1) в опции меню **STANDARD CMOS SETUP** установить присутствие двух устройств:

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

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

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

Таблица 4.19 – Сигналы кабеля 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

- **J6** – разъём связи с платой контроллера **SSB NC310-53** (вилка **PLDR 50-G**), через него сигналы интерфейсов внешних устройств **CPU (RS-232, Ethernet, USB1, ЕХКВ, FDD)** поступают на плату разъемов NC310-56.
- **S1** – переключатель клавиатуры «**PC-NC**», позволяет выбрать рабочую клавиатуру:
 - «**NC**» – клавиатура УЧПУ;
 - «**PC**» – внешняя компьютерная клавиатура.

4.4. Пульт оператора

4.4.1. Состав и устройство ПО

4.4.1.1 В состав ПО входят:

- | | |
|---|-------------|
| 1) плата индикации | - NC310-5B; |
| 2) выключатель сетевой | - NC310-5H; |
| 3) дисплей TFT 10.4" | - NC310-5D; |
| 4) конвертор питания TFT | - NC310-5E; |
| 5) плата функциональной клавиатуры F11-F18 | - NC310-58; |
| 6) плата алфавитно-цифровой клавиатуры | - NC310-59. |

Конструктивно элементы контроля и управления ПО выведены на лицевую панель БУ, как показано на рисунке 3.2. Таким образом, лицевая панель ПО является лицевой панелью БУ.

4.4.1.2 На панели ПО расположены:

- выключатель сетевой NC310-5H (замок с ключом для вкл./выкл. питания БУ);
- светодиоды **«AC»**, **«DC»**, **«ER»**;
- дисплей **TFT 10.4"** NC310-5D;
- алфавитно-цифровая клавиатура;
- функциональная клавиатура **«F1»-«F8»**, **«F11»-«F18»**, две клавиши **«ПРОКРУТКА»** и **«ПЕРЕХОД»**.

Описание назначения алфавитно-цифровой, функциональной клавиатуры (**«F1»-«F8»**, **«F11»-«F18»**) и клавиш **«ПРОКРУТКА»** и **«ПЕРЕХОД»** представлено в документе «Руководство оператора NC-310».

4.4.1.3 Снаружи на лицевую панель ПО наклеено защитное плёночное покрытие NC310-5I1 (плёнка клавиатуры ПО), обеспечивающее герметизацию всей клавиатуры ПО.

В правом верхнем углу плёночного покрытия ПО нанесено обозначение УЧПУ - **«NC310»**. Все клавиши имеют соответствующую маркировку. Кроме этого, на плёночном покрытии нанесены обозначения индикаторов **«AC»**, **«DC»**, **«ER»** и направление поворота ключа в замке в положение **«ON»** («Включено»).

4.4.2. Плата алфавитно-цифровой клавиатуры NC310-59

4.4.2.1 На плате алфавитно-цифровой клавиатуры NC310-59 установлены алфавитно-цифровая клавиатура и функциональная клавиатура **«F1»-«F8»**. Обозначение и расположение разъемов платы NC310-59 приведено на рисунке 4.15.

Назначение разъемов платы NC310-59:

- J1** - разъем (вилка **PW 10-5-M**) интерфейса клавиатуры **ЕХКВ** для связи с платой контроллера **SSB** NC310-53 (**J9**);

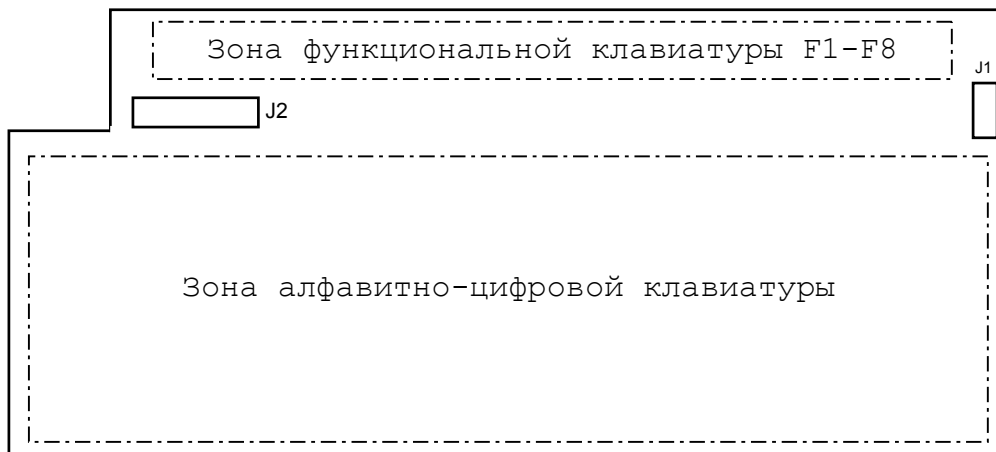


Рисунок 4.15 - Расположение разъемов платы NC310-59

J2 - разъем (вилка **PW 10-6-M**) для связи с платой функциональной клавиатуры NC310-58 (**J1**).

4.4.3. Плата функциональной клавиатуры NC310-58

4.4.3.1 На плате функциональной клавиатуры NC310-58 установлена функциональная клавиатура «**F11**»-«**F18**». Расположение и обозначение разъемов платы NC310-58 приведено на рисунке 4.16.

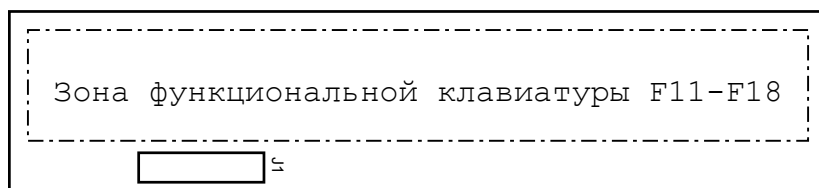


Рисунок 4.16 - Расположение разъемов платы NC310-58

Назначение разъемов платы NC310-58:

J1 - разъем (вилка **PW 10-6-M**) для связи с платой алфавитно-цифровой клавиатуры NC310-59 (**J2**).

4.4.4. Плата индикации NC310-5B

4.4.4.1 На плате индикации NC310-5B установлены три светодиода:

«**AC**» - индикатор сетевого питания (зелёного цвета):

- индикатор горит - сетевое питание исправно;
- индикатор не горит - сетевое питание либо отсутствует, либо неисправно;

«**DC**» - индикатор вторичного питания (зелёного цвета):

- индикатор горит - вторичное питание исправно;
- индикатор не горит - вторичное питание неисправно;

«ER» – индикатор ошибки, выявленной системой «WATCH DOG» (красного цвета).

Расположение и обозначение элементов платы NC310-5B приведено на рисунке 4.17.

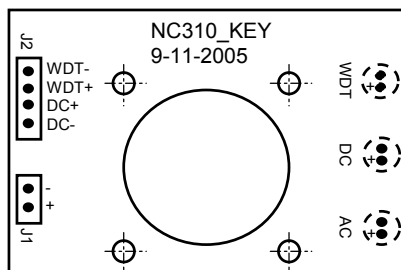


Рисунок 4.17 – Расположение разъемов платы индикации NC310-5B

Назначение разъемов платы индикации NC310-5B:

- J1** – две контактные площадки: цепь индикатора «AC» (+24В и -24В); обеспечивают связь с входной платой блока питания NC310-57 (J11);
- J2** – четыре контактные площадки: цепи индикаторов «DC» (DC+, DC-) и «ER» (WDT+, WDT-); обеспечивают связь с платой контроля питания NC310-5A (J2).

4.4.5. Сетевой выключатель NC310-5H

4.4.5.1 Сетевой выключатель NC310-5H представляет собой замок с ключом для включения/выключения питания БУ. Сетевой выключатель имеет две группы НРК и одну группу НЗК, которые механически связаны между собой. Одна группа НРК включена в цепь фазного провода **L**, она связана с входной платой питания NC310-57 через разъем **J13**. Вторая группа НРК и группа НЗК выведены через промежуточный разъем **J3** платы NC310-57 на разъем **J2**, который имеет маркировку «KEY SWITCH» панели разъемов БУ.

4.4.5.2 Устанавливают сетевой выключатель NC310-5H на панель ПО совместно с платой индикации NC310-5B. В отверстие платы индикации вставляется сетевой выключатель. Плата с выключателем одевается с внутренней стороны ПО на четыре винта с изолирующими столбиками и крепится гайками. На лицевую панель выводится замочная скважина сетевого выключателя, куда вставляется ключ.

Питание БУ включается поворотом ключа вправо по стрелке до положения «ON». Выключается БУ поворотом ключа влево до первоначального положения.

4.4.6. Дисплей NC310-5D

4.4.6.1 Дисплей расположен в верхней части ПО. В качестве дисплея NC310-5D в БУ используется цветная жидкокристаллическая панель TFT типа **LG LB104V03-A1**. Для подсветки экрана применяются две флуоресцентные лампы, установленные внутри дисплея.

4.4.6.2 Управление дисплеем производится платой CPU NC310-51 по кабелю TFT через интерфейс **LCD 24 bit (CN5)**. Дисплей имеет на плате управления разъем (вилка 31 конт.) для подключения кабеля TFT и два кабеля с разъемами **C1A** (розетка на 3 конт.) для подклю-

чения ламп подсветки к разъёмам питания **CN2** и **CN3** на плате конвертора питания **TFT** NC310-5E.

4.4.7. Конвертор питания дисплея **TFT** NC310-5E

4.4.7.1 Конвертор питания дисплея **TFT** NC310-5E (**TPI-02-0426-K**) предназначен для преобразования постоянного напряжения +12В в переменное напряжение для питания ламп подсветки дисплея.

Расположение и обозначение элементов платы конвертора питания **TFT** NC310-5E приведено на рисунке 4.18.

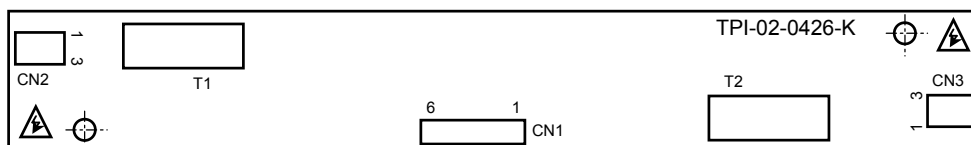


Рисунок 4.18 - Расположение разъёмов платы конвертора **TFT** NC310-5E

4.4.7.2 Постоянное напряжение +12В и +5В поступает на разъём **CN1** с платы контроллера **SSB** NC310-53 (**J11**). Сигналы разъёма **CN1** представлены в таблице 4.20.

Таблица 4.20 - Сигналы разъёма **CN1**

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

Напряжение переменного тока для питания ламп подсветки дисплея выводится на два выходных разъёма **CN2**, **CN3**. Сигналы разъёмов **CN2**, **CN3** указаны в таблице 4.21.

Таблица 4.21 - Сигналы разъёма питания ламп подсветки **CN2**, **CN3**

Контакт	Сигнал	Примечание
1	V_{FL}	Высокое напряжение
2	NC	Нет связи
3	G_{FL}	Низкое напряжение

5. БЛОК ПЕРИФЕРИЙНЫХ МОДУЛЕЙ NC310-4

5.1. БЛОК ПИТАНИЯ NC310-1 (POWER)

5.1.1. Назначение блока питания NC310-1

5.1.1.1 Блок периферийных модулей NC310-4 имеет свой блок питания NC310-1 (**POWER**). Сетевое питание ~220В должно подаваться на БП от электрооборудования объекта управления. БП не имеет сетевого выключателя. Включение/выключение БП должно производиться выключателем электрооборудования системы.

5.1.1.2 БП NC310-1 обеспечивает подачу сетевого напряжения ~220В на вентилятор БПМ, обеспечивает модули БПМ набором питающих напряжений: +5В, +12В, -12В, а также обеспечивает питанием +5В внешние энкодеры.

Кроме этого, через БП осуществляется связь БУ с БПМ по каналу **SSB**.

5.1.2. Технические характеристики блока питания NC310-1

5.1.2.1 Входные характеристики:

- входное напряжение - ~ (176-264)В
- частота сети - (49-51)Гц

5.1.2.2 Выходные характеристики:

- выходное напряжение:

регулируемое	- плюс (5,00±0,25)В/5А
нерегулируемое	- плюс 12В/1А
нерегулируемое	- минус 12В/1А

5.1.3. Состав и устройство блока питания NC310-1

5.1.3.1 Блок питания (БП) NC310-1 БПМ включает:

- 1) источник питания (HF 55W-T-B) - NC310-11;
- 2) сетевой фильтр (FT 1200-3) - NC310-12;
- 3) плату блока питания - NC310-13.

Линейный источник питания NC310-11 и сетевой фильтр NC310-12 установлены на плате блока питания NC310-13. Плата блока питания винтами крепится к уголкам лицевой панели. На лицевую панель выведены внешние разъёмы и элементы индикации БП. Вид лицевой панели БП NC310-1 представлен на рисунке 5.1.

5.1.3.2 Расположение и обозначение основных элементов платы блока питания NC310-13 показано на рисунке 5.2.

Назначение элементов платы блока питания NC310-13:

- DL1** - сетевой фильтр NC310-12 (**FT 1200-3**) в первичной цепи питания: ~250В, 3А, 50/60Гц; служит для подавления сетевых помех на входе БПМ;

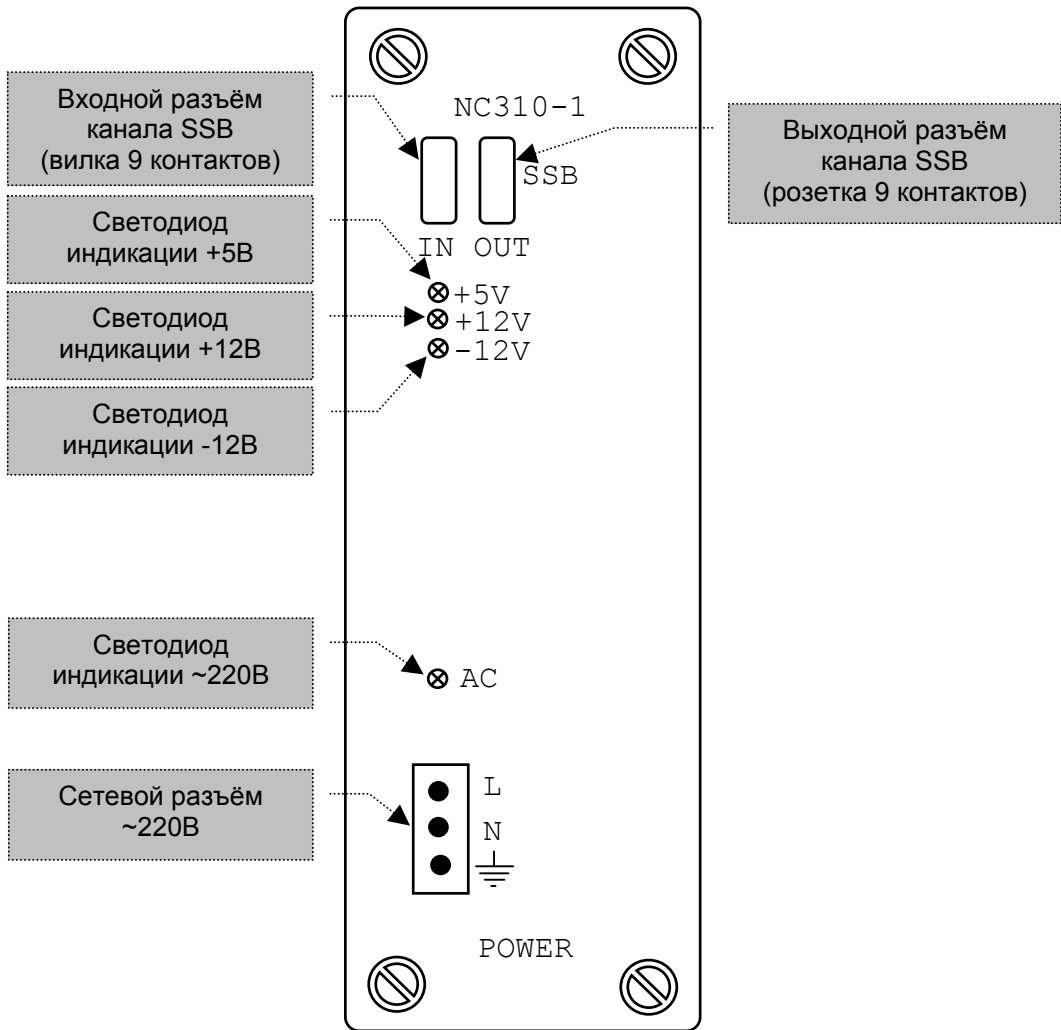


Рисунок 5.1 – Лицевая панель блока питания NC310-1

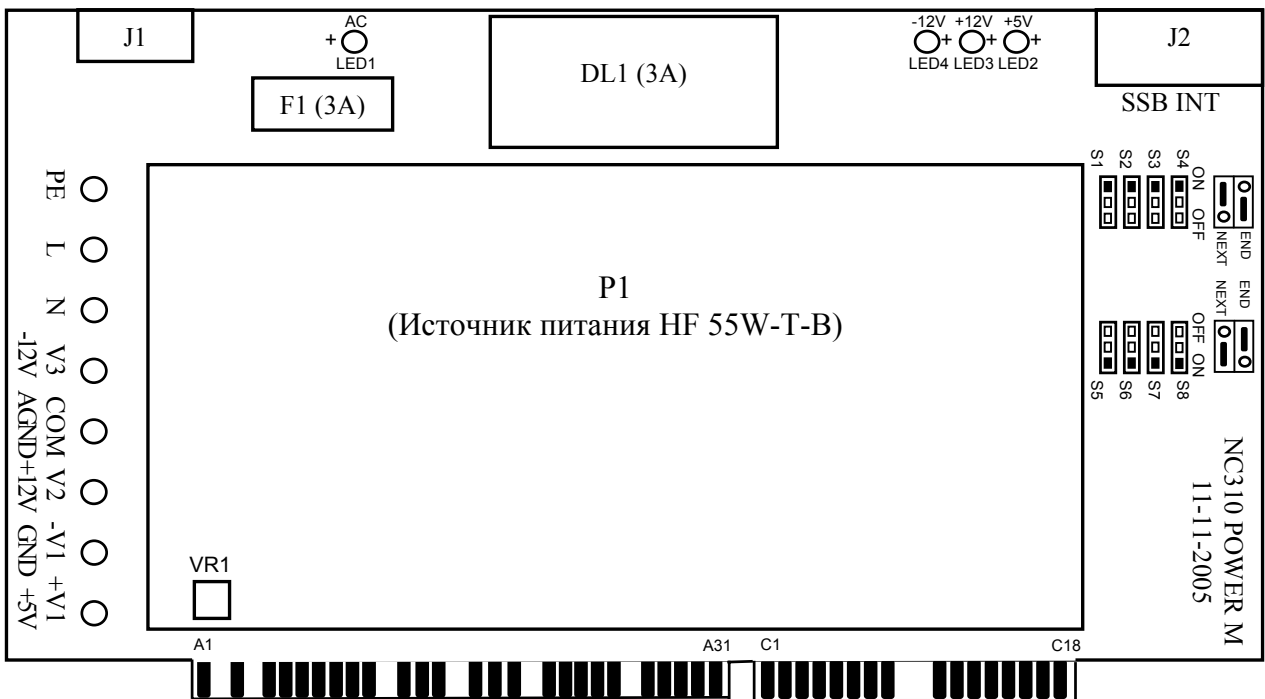


Рисунок 5.2 – Плата блока питания NC310-13

F1 (FUSE) - предохранитель 250V/3A в фазном проводе **L** первичной цепи питания; защищает первичную цепь от токов перегрузки и короткого замыкания;

LED1-LED4 - светодиоды зелёного цвета на лицевой панели БП; индицируют соответственно:

- **LED1** - исправность сетевого питания, имеет маркировку «**AC**» на лицевой панели БП,
- **LED2-LED4** - исправность вторичных источников питания, имеют маркировку на лицевой панели БП соответственно: «**+5V**», «**+12V**», «**-12V**»;

P1 (POW1) - линейный источник питания NC310-11 (**HF 55W-T**); имеет низкую амплитуду пульсаций и низкий уровень излучаемых помех, обладает высокой надёжностью в работе. Напряжения и токи, вырабатываемые источником питания NC310-11, указаны в п. 5.1.2. Связь источника питания с платой NC310-13 осуществляется гибкими проводами через контактные площадки «**PE**», «**L**», «**N**», «**-12V**», «**AGND**», «**+12V**», «**GND**», «**+5V**»;

S1-S8 - переключки на два положения (**jumper**) для обеспечения последовательной связи одного БПМ с другим по каналу **SSB**:

- переключка устанавливается в положение «**ON**» (1-2 замкнуто) - состояние **NEXT**, если требуется последовательное подключение следующего БПМ;
- переключка устанавливается в положение «**OFF**» (2-3 замкнуто) - состояние **END**, если подключение следующего БПМ не требуется.

Каждая из переключек **S1-S8** соответствует одному из сигналов канала **SSB**:

S1:	CLK2	S5:	CLK1
S2:	DATA2	S6:	DATA1
S3:	DIN2	S7:	DIN1
S4:	CS2	S8:	CS1

Переустановку переключек из одного положения в другое следует производить сразу на всех переключках.

VR1 - переменное сопротивление (в линейном источнике питания NC310-11) предназначено для регулировки напряжения +5V;

J1 - разъём сетевого питания БПМ ~220В (вилка **MSTB 2,5/3-GF-5,08**); на лицевой панели имеет маркировку: «**L**», «**N**», «**⊥**»;

J2 - составной разъём канала **SSB**, состоит из вилки и розетки, на лицевой панели БП имеет маркировку «**SSB**»:

- «**IN**» - вход канала **SSB** (вилка **DMR 9S**), служит для подключения кабеля NC310-81, обеспечивающего связь БПМ с БУ или с предыдущим БПМ; сигналы разъёма «**IN**» приведены в таблице 5.1.
- «**OUT**» - выход канала **SSB** (розетка **DMR 9P**); служит для подключения кабеля NC310-81, обеспечивающего последовательную связь одного БПМ с другим; сигналы разъёма «**OUT**» приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Сигналы разъёмов канала **SSB**: «**IN**» и «**OUT**»

SSB							
IN				OUT			
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	CLK2	6	CLK1	1	CLK2	6	CLK1
2	DATA2	7	DATA1	2	DATA2	7	DATA1
3	DIN2	8	DIN1	3	DIN2	8	DIN1
4	CS2	9	CS1	4	CS2	9	CS1
5	NC	-		5	NC	-	

- J3** - ламельный разъём (96 контактов) для связи с модулем шины БПМ NC310-41; ламели разъёма представляют собой физическую реализацию сигналов интерфейса БПМ. Сигналы разъёма представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Сигналы разъёма J3 БП

A		B		C		D	
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
A1	~220V1	B1	~220V1	C1	BCLK2	D1	BCLK2
A2	-	B2	-	C2	BCLK1	D2	BCLK1
A3	~220V2	B3	~220V2	C3	BDATA2	D3	BDATA2
A4	-	B4	-	C4	BDATA1	D4	BDATA1
A5	PE	B5	PE	C5	BDIN2	D5	BDIN2
A6	PE	B6	PE	C6	BDIN1	D6	BDIN1
A7	PE	B7	PE	C7	BCS2	D7	BCS2
A8	AGND	B8	AGND	C8	BCS1	D8	BCS1
A9	AGND	B9	AGND	C9	-	D9	-
A10	AGND	B10	AGND	C10	-	D10	-
A11	AGND	B11	AGND	C11	CS1	D11	CS1
A12	-	B12	-	C12	CS2	D12	CS2
A13	+12V	B13	+12V	C13	DIN1	D13	DIN1
A14	+12V	B14	+12V	C14	DIN2	D14	DIN2
A15	+12V	B15	+12V	C15	DATA1	D15	DATA1
A16	-	B16	-	C16	DATA2	D16	DATA2
A17	-12V	B17	-12V	C17	CLK1	D17	CLK1
A18	-12V	B18	-12V	C18	CLK2	D18	CLK2
A19	-12V	B19	-12V	-	-	-	-
A20	-	B20	-	-	-	-	-
A21	GND	B21	GND	-	-	-	-
A22	GND	B22	GND	-	-	-	-
A23	GND	B23	GND	-	-	-	-
A24	GND	B24	GND	-	-	-	-
A25	GND	B25	GND	-	-	-	-
A26	-	B26	-	-	-	-	-
A27	+5V	B27	+5V	-	-	-	-
A28	+5V	B28	+5V	-	-	-	-
A29	+5V	B29	+5V	-	-	-	-
A30	+5V	B30	+5V	-	-	-	-
A31	+5V	B31	+5V	-	-	-	-

Контакты **A1-A31, B1-B31** образуют шину питания. Контакты **C11-C18, D11-D18** представляют линии канала **SSB** от разъёма «**IN**», контакты **C1-C8, D1-D8** – линии канала **SSB** от разъёма «**OUT**».

В плате NC310-13 сигналы канала **SSB** от разъёма «**IN**» и «**OUT**» разделены. Последовательное соединение линий производится на разъёме «**B6**» в модуле шины БПМ NC310-41: **C8-C11, C7-C12, C6-C13, C5-C14, C4-C15, C3-C16, C2-C17, C1-C18**.

5.2. МОДУЛЬ ЭНКОДЕР-ЦАП (ECDA)

5.2.1. Назначение модуля ECDA

5.2.1.1 Модуль энкодер-ЦАП (**ECDA**) обеспечивает связь между следящими электроприводами подач и главного движения управляемого оборудования и преобразователями угловых или линейных перемещений фотоэлектрического типа (энкодерами), выполняющими функции датчиков обратной связи (ДОС). Каждому каналу, к которому подключён ДОС, соответствует определённый канал ЦАП, который соединён с электроприводом. Эта связь устанавливается инструкцией **NTC** в файле **AXCFIL** в соответствии с «Руководством по характеристике».

Каналы энкодеров связывают ДОС с **CPU**. Связь модуля **ECDA** с **CPU** обеспечивает канал **SSB**. Индикатор «**RUN**» на лицевой панели модуля загорается, когда связь модуля **ECDA** с **CPU** установлена.

CPU обрабатывает информацию, полученную от ДОС, и результат обработки в виде кода передаёт в **ECDA** на ЦАП. ЦАП преобразует код в аналоговое напряжение и передаёт полученное воздействие на электроприводы управляемого оборудования.

5.2.1.2 Про УЧПУ позволяет работать с двумя независимыми штурвалами. Любой канал энкодера в модуле **ECDA** можно использовать для подключения дополнительного внешнего электронного штурвала. Информация об электронном штурвале NC310-75A типа **ZBG-5-003-100**, который можно заказать на фирме-изготовителе УЧПУ, и о подключении его к УЧПУ приведена в приложении **B**.

5.2.2. Состав и устройство модуля ECDA

5.2.2.1 Модуль **ECDA** имеет варианты исполнения, которые приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Варианты исполнения модуля ECDA

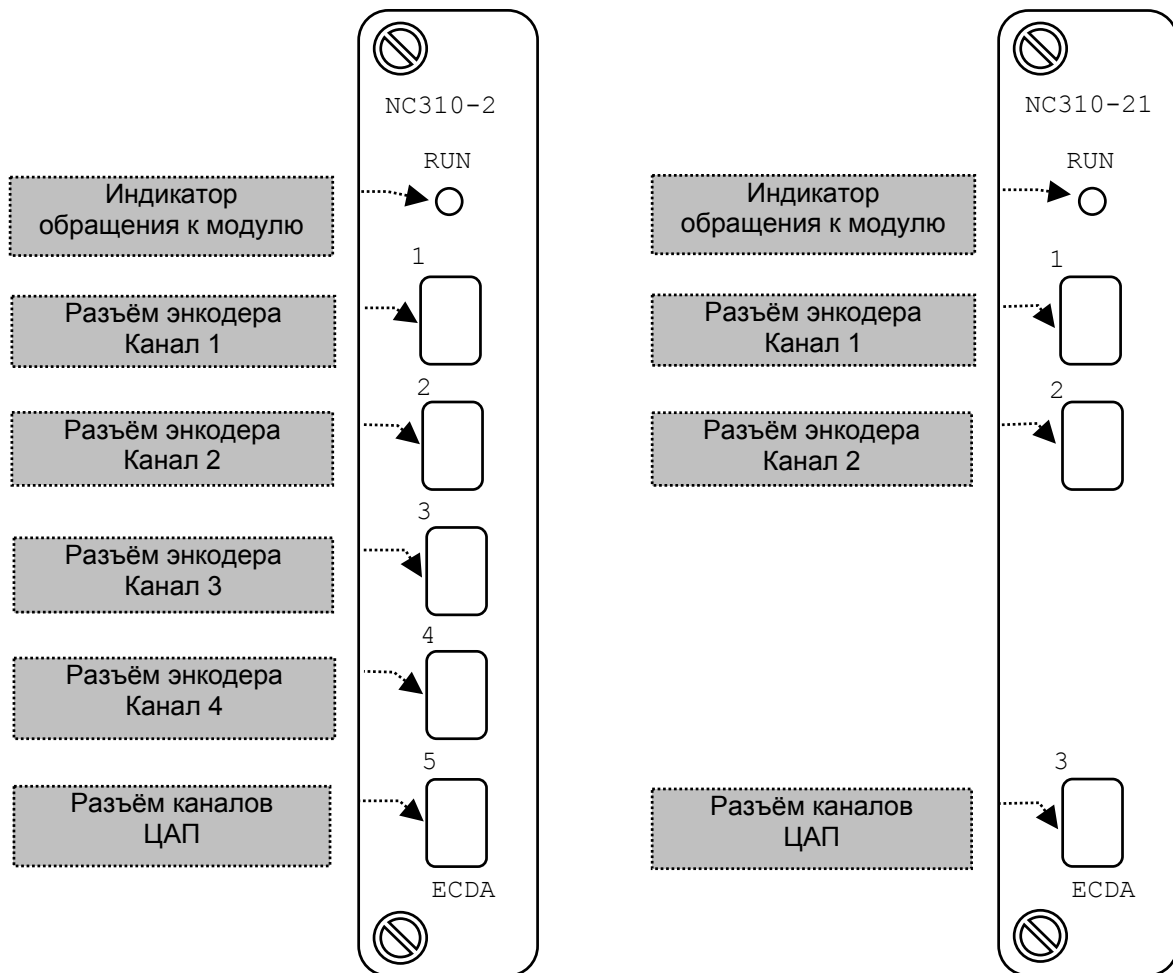
Обозначение модуля ECDA	Количество каналов датчика перемещений (энкодера)	ЦАП		Установка номера модуля
		количество каналов	разрядность	
NC310-2	4	4	14	SW1, SW2
NC310-21	2	2	14	

5.2.2.2 Модуль **ECDA** состоит из печатной платы, которая крепится винтами к уголкам с обратной стороны лицевой панели модуля. Внешний вид лицевой панели модуля **ECDA** представлен на рисунке 5.1.

На лицевую панель модуля выведены индикатор «**RUN**», разъёмы с маркировкой «**1**»-«**4**» («**1**»-«**2**») для подключения энкодеров и разъём «**5**» («**3**») для вывода каналов ЦАП.

5.2.2.3 Обозначение и расположение разъёмов и перемычек модуля **ECDA** приведено на рисунке 5.2.

5.2.2.4 В УЧПУ NC-310 можно устанавливать от 1 до 4 четырёх-осевых модулей **ECDA** (16 осей). Номер модуля задаётся перемычками **SW1**, **SW2** на плате в соответствии с рисунком 5.3.



а) модуль ECDA NC310-2

б) модуль ECDA NC310-21

Рисунок 5.1 - Лицевая панель модуля ECDA

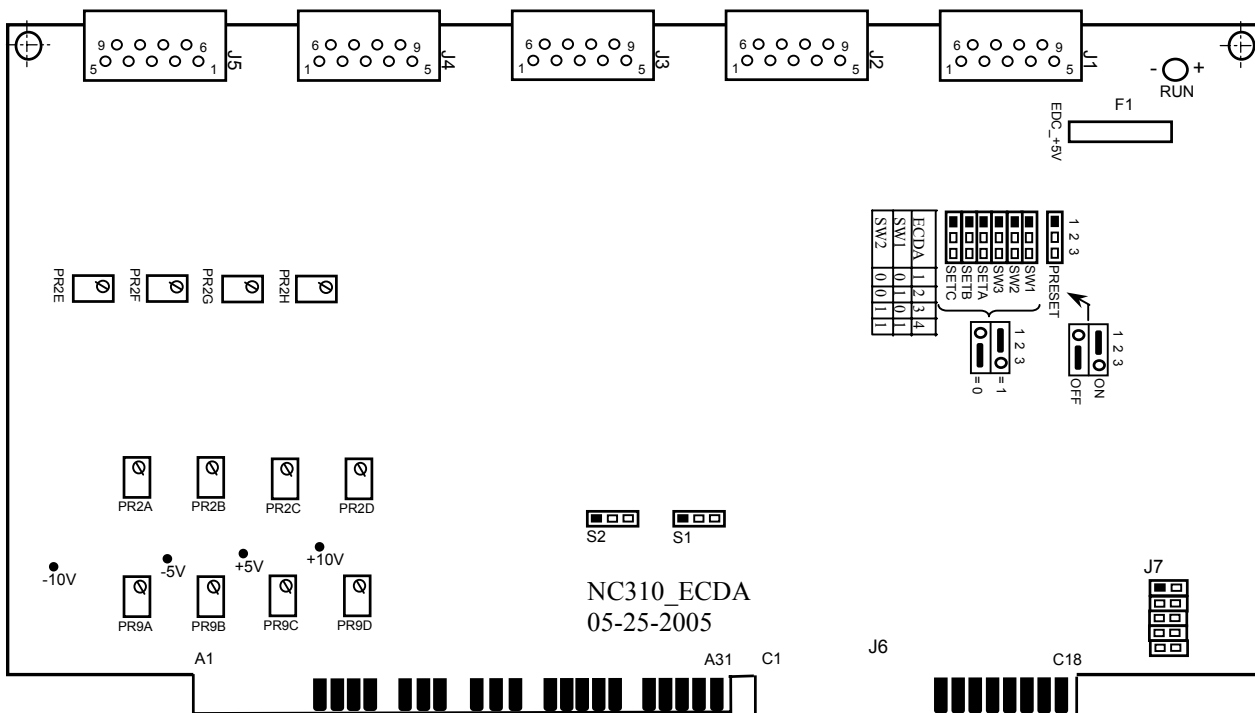


Рисунок 5.2 - Расположение разъёмов и перемычек модуля ECDA NC310-2

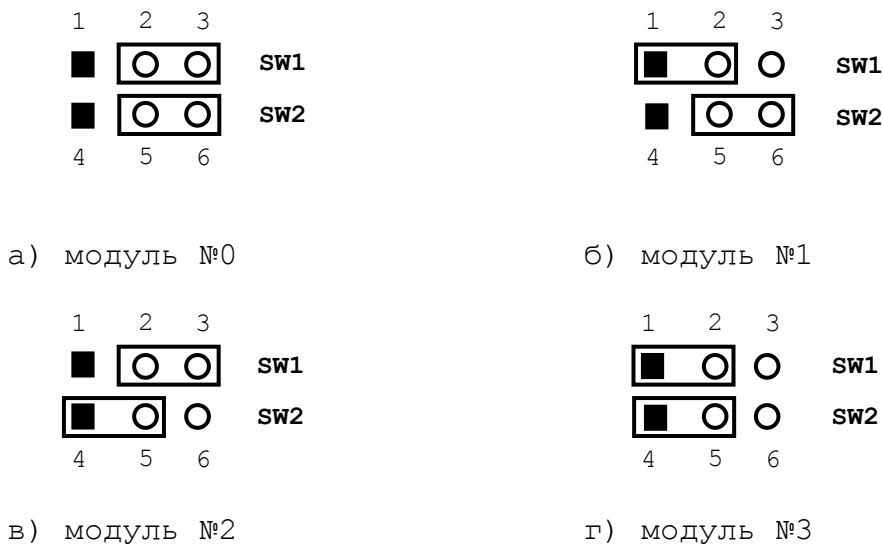


Рисунок 5.3 – Установка номера модуля ECDA

5.2.2.5 В модуле **ECDA** предусмотрен аппаратный контроль обрыва сигналов энкодера. Режим задаётся переключками **S1** и **S2** одновременно по всем энкодерам. Переключка **S1** устанавливает режим контроля основных сигналов энкодера (**A+**, **A-**, **B+**, **B-**), а **S2** – нуль-метки (**Z+**, **Z-**) в соответствии с рисунком 5.4.

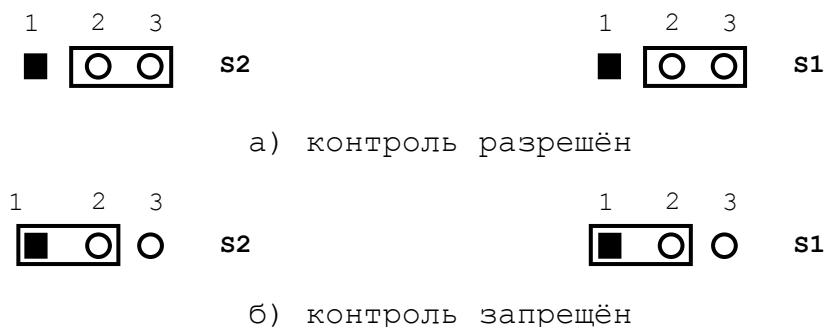


Рисунок 5.4 – Выбор режима аппаратного контроля сигналов энкодера

5.2.2.6 Переключки **PRESET**, **SW3**, **SETA**, **SETB** и **SETC** являются технологическими, в рабочем режиме они должны быть установлены в соответствии с рисунком 5.5. Разъём **J7** тоже является технологическим, в рабочем режиме все переключки разъёма должны быть удалены.

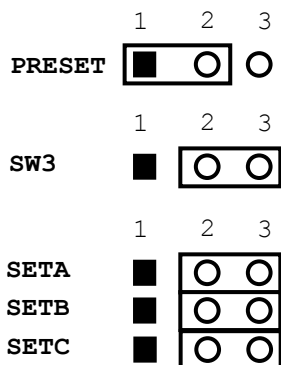


Рисунок 5.5 –Состояние технологических переключек в рабочем режиме

5.2.2.7 Ламельный разъём **Ж6** обеспечивает связь модуля **ECDA** с модулем шины БПМ. Сигналы разъёма приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Сигналы разъёма Ж6 модуля ECDA

А		В		С		D	
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
A1	-	B1	-	C1	-	D1	-
A2	-	B2	-	C2	-	D2	-
A3	-	B3	-	C3	-	D3	-
A4	-	B4	-	C4	-	D4	-
A5	-	B5	-	C5	-	D5	-
A6	-	B6	-	C6	-	D6	-
A7	-	B7	-	C7	-	D7	-
A8	AGND	B8	AGND	C8	-	D8	-
A9	AGND	B9	AGND	C9	-	D9	-
A10	AGND	B10	AGND	C10	-	D10	-
A11	AGND	B11	AGND	C11	CS1	D11	CS1
A12	-	B12	-	C12	CS2	D12	CS2
A13	+12V	B13	+12V	C13	DIN1	D13	DIN1
A14	+12V	B14	+12V	C14	DIN2	D14	DIN2
A15	+12V	B15	+12V	C15	DATA1	D15	DATA1
A16	-	B16	-	C16	DATA2	D16	DATA2
A17	-12V	B17	-12V	C17	CLK1	D17	CLK1
A18	-12V	B18	-12V	C18	CLK2	D18	CLK2
A19	-12V	B19	-12V	-	-	-	-
A20	-	B20	-	-	-	-	-
A21	GND	B21	GND	-	-	-	-
A22	GND	B22	GND	-	-	-	-
A23	GND	B23	GND	-	-	-	-
A24	GND	B24	GND	-	-	-	-
A25	GND	B25	GND	-	-	-	-
A26	-	B26	-	-	-	-	-
A27	+5V	B27	+5V	-	-	-	-
A28	+5V	B28	+5V	-	-	-	-
A29	+5V	B29	+5V	-	-	-	-
A30	+5V	B30	+5V	-	-	-	-
A31	+5V	B31	+5V	-	-	-	-

5.2.3. Канал энкодера

5.2.3.1 Модуль **ECDA** работает с четырьмя/двумя преобразователями угловых или линейных перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольными импульсными дифференциальными выходными сигналами – энкодерами. Питание энкодеров +5В подаётся на разъёмы энкодеров от УЧПУ через предохранитель F1.

5.2.3.2 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/(4xN), где N – число импульсов на один оборот датчика |
| ж) уровни входных сигналов: | |
| - логический «0» | 0,50 В, не более |
| - логическая «1» | 2,50 В, не менее |

и) длина соединительного кабеля: 50 м, не более.

5.2.3.2 Канал работает с энкодерами, которые имеют только дифференциальные выходные сигналы. Временная диаграмма сигналов энкодера приведена на рисунке 5.6.

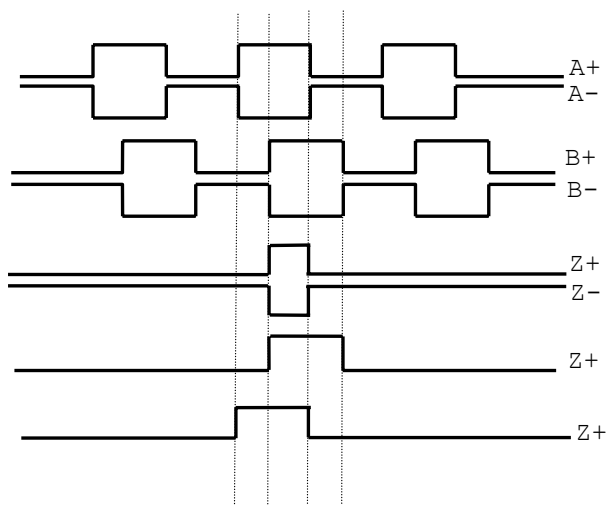


Рисунок 5.6 – Временная диаграмма работы энкодера

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 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.

5.2.3.3 У каждого датчика в модуле **ECDA** есть свой разъём подключения **J1/J2/J3/J4 (J1/J2)**, который имеет на лицевой панели модуля маркировку «1»/«2»/«3»/«4» для NC310-2 или «1»/«2» для NC310-21 (номер разъёма соответствует номеру канала датчика). Тип разъёмов указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма указано на рисунке 5.7. Сигналы разъёмов энкодера указаны в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Сигналы разъёма энкодера

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

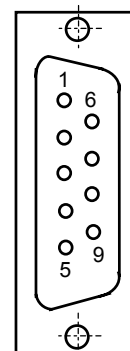


Рисунок 5.7

5.2.3.4 Подключение энкодеров производится по схеме, представленной на рисунке 5.8.

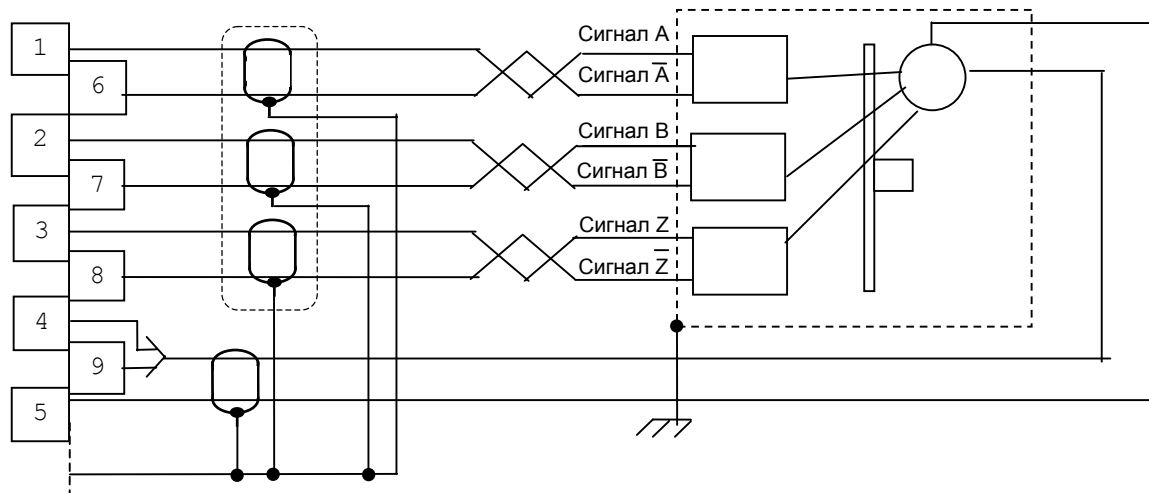


Рисунок 5.8 – Подключение энкодера к УЧПУ

5.2.4. Цифро-аналоговый преобразователь

5.2.4.1 Характеристики ЦАП:

- | | |
|---|---|
| а) количество каналов: | 2/4 |
| б) базовая микросхема: | AD7545 |
| в) диапазон выходного сигнала: | +10,0 В |
| г) разрешающая способность: | 14 разрядов
(13 разрядов + зн. разряд) |
| д) номинальная дискретность: | |
| в диапазоне минус 10 – минус 5 В | 2,440 мВ |
| в диапазоне +5 В | 1,220 мВ |
| в диапазоне плюс 5 – плюс 10 В | 2,440 мВ |
| е) линейный участок: | +8,5 В |
| ж) выходное сопротивление: | 0,2 Ом |
| и) выходной ток: | 5 мА |
| к) основная погрешность преобразования: | |
| в диапазоне $\pm 0,15$ В | 2,5 мВ, не более |
| в остальном диапазоне | $\pm 1\%$ |
| л) дополнительная погрешность преобразования,
вызванная изменением температуры окружающего
воздуха на каждые 10 °С: | не превышает основную
погрешность |

5.2.4.2 ЦАП преобразует корректирующие воздействия, выдаваемые CPU в 14-разрядном цифровом коде, в аналоговое напряжение. Напряжение поступает на приводы управляемого оборудования.

Соответствие кодов выходным сигналам ЦАП приведено в таблице 5.6. График выходного сигнала ЦАП представлен на рисунке 5.9.

5.2.4.3 Четыре канала ЦАП выведены на разъём **Ж5**, который имеет маркировку «5» на лицевой панели модуля. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.10. Сигналы разъёма ЦАП для модуля NC310-2 (четыре оси) приведены в таблице 5.7.

Сигналы разъёма ЦАП для модуля NC310-21 (две оси) выведены на разъём **Ж3** с маркировкой «3» на лицевой панели модуля. Сигналы двух каналов ЦАП аналогичны сигналам двух первых каналов ЦАП модуля NC310-2, приведённым в таблице 5.7.

Таблица 5.6 – Коды выходных сигналов ЦАП

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

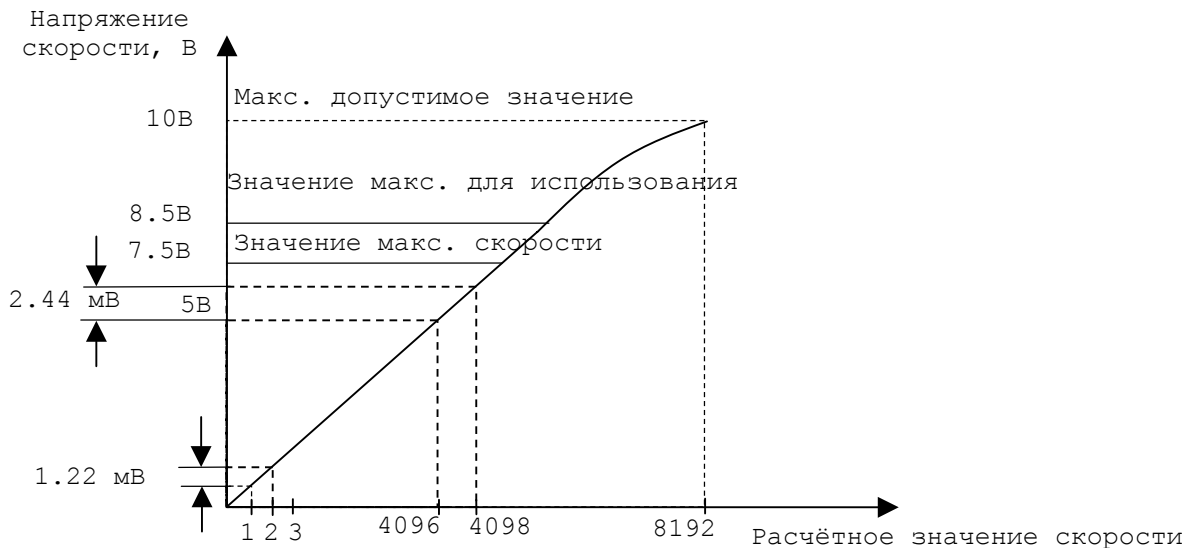


Рисунок 5.9 – График выходного сигнала ЦАП

Таблица 5.7

Контакт	Канал	Контакт	Канал
5	ЦАП1 (канал 1)	9	Общий ЦАП1 (канал 1)
4	ЦАП2 (канал 2)	8	Общий ЦАП2 (канал 2)
3	ЦАП3 (канал 3)	7	Общий ЦАП3 (канал 3)
2	ЦАП4 (канал 4)	6	Общий ЦАП4 (канал 4)
1	-	-	

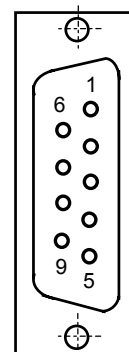


Рисунок 5.10

5.2.4.4 Для регулировки напряжения в каналах ЦАП предусмотрены потенциометры. Перечень потенциометров и их назначение указаны в таблице 5.8.

Таблица 5.8

Регулировка опорного напряжения ($U_{оп}$)			Регулировка канала ЦАП		
значение $U_{оп}$	контрольная точка	потенциометр	№ канала ЦАП	«0» на выходе	линейность
-10V	«-10V»	PR9A	ЦАП1	PR2E	PR2A
-5V	«-5V»	PR9B	ЦАП2	PR2F	PR2B
+5V	«+5V»	PR9C	ЦАП3	PR2G	PR2C
+10V	«+10V»	PR9D	ЦАП4	PR2H	PR2D

В контрольных точках модуля **ECDA** потенциометрами **PR9A-PR9D** выставляют опорное напряжение $U_{оп}$ с точностью $\pm 0,2\%$.

Далее проводят регулировку первого канала ЦАП потенциометрами **PR2E, PR2A**. При необходимости можно произвести подстройку $U_{оп}$ указанными в таблице 5.8 потенциометрами.

После регулировки первого канала ЦАП переходят к регулировке последующих каналов. При этом следует помнить, что регулировать далее $U_{оп}$ не следует, достаточно отрегулировать «0» на выходе канала и линейность напряжения потенциометрами, указанными в таблице 5.8.

5.3. МОДУЛЬ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ NC310-3 (I/O)

5.3.1. Назначение модуля I/O NC310-3

5.3.1.1 Модуль дискретных входов/выходов NC310-3 (I/O) обеспечивает двунаправленную связь (опрос/управляющее воздействие) между УЧПУ и аппаратной частью логики управляемого объекта по каналам дискретных входов/выходов. Обмен информацией происходит под управлением ПрО через интерфейс **PLC**. Для реализации взаимодействия между УЧПУ и объектом управления в каждом конкретном случае составляют ПЛ. УП обеспечивает передачу информации как от управляемого оборудования к ПЛ, так и в обратном направлении через интерфейс **PLC**.

5.3.1.2 Сигналы входа/выхода являются сигналами физического пакета «**A**» – одного из компонентов интерфейса **PLC**, который описан в документе «Программирование интерфейса PLC».

За входными сигналами модулей **I/O** программным обеспечением УЧПУ закреплены следующие разъемы физического пакета «**A**»: **00-03, 08-11, 16-19** и **24-27**, а за выходными – разъемы **04, 05, 12, 13, 20, 21, 28, 29**.

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

5.3.1.4 Для обеспечения помехозащищенности УЧПУ каждый канал входа/выхода имеет оптронную развязку, позволяющую исключить влияние цепей питания УЧПУ и объекта управления друг на друга.

5.3.1.5 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.

5.3.2. Технические характеристики модуля I/O NC310-3

5.3.2.1 Характеристики входов:

- | | |
|---|--------------------|
| а) количество входных каналов | - 48 |
| б) входное напряжение логического «0» | - 0-7 В |
| в) входное напряжение логической «1» | - 15-30 В |
| г) номинальный входной ток | - 12 мА/24 В |
| д) постоянная времени входного фильтра | - 5 мс |
| е) электрическая прочность оптоизоляции | - 1500 В, не менее |

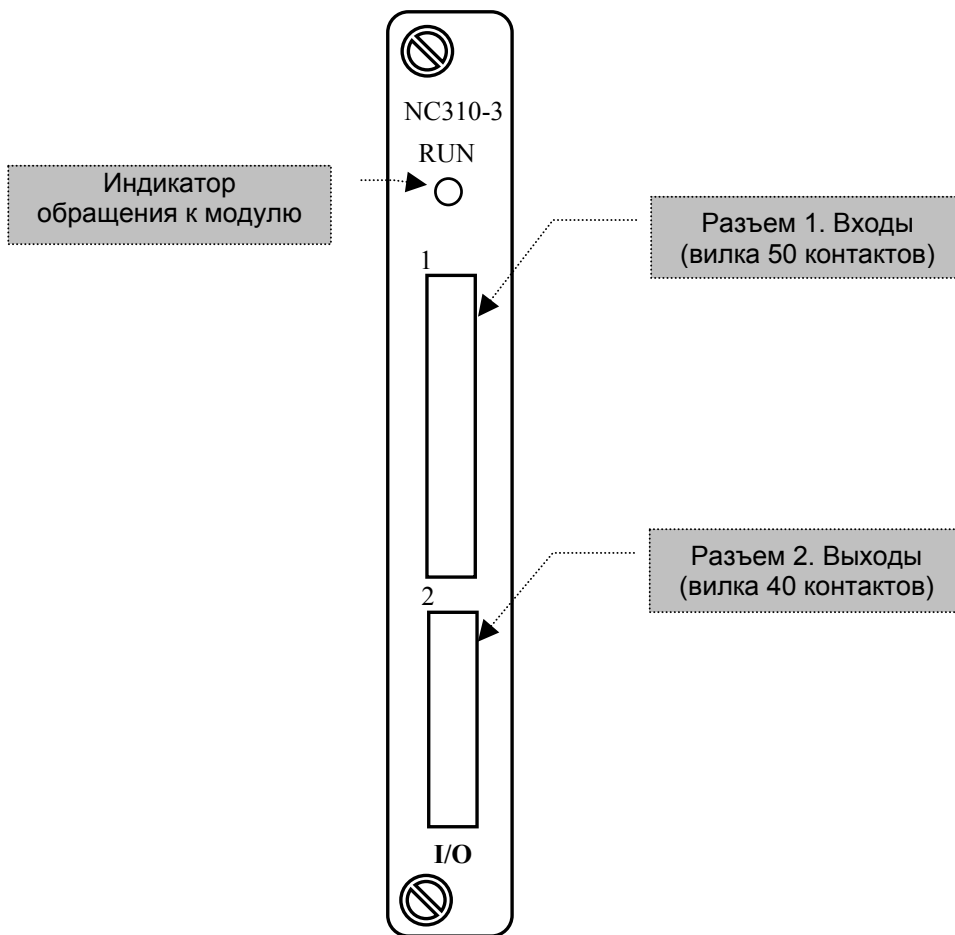


Рисунок 5.11 - Лицевая панель модуля NC310-3 (I/O)

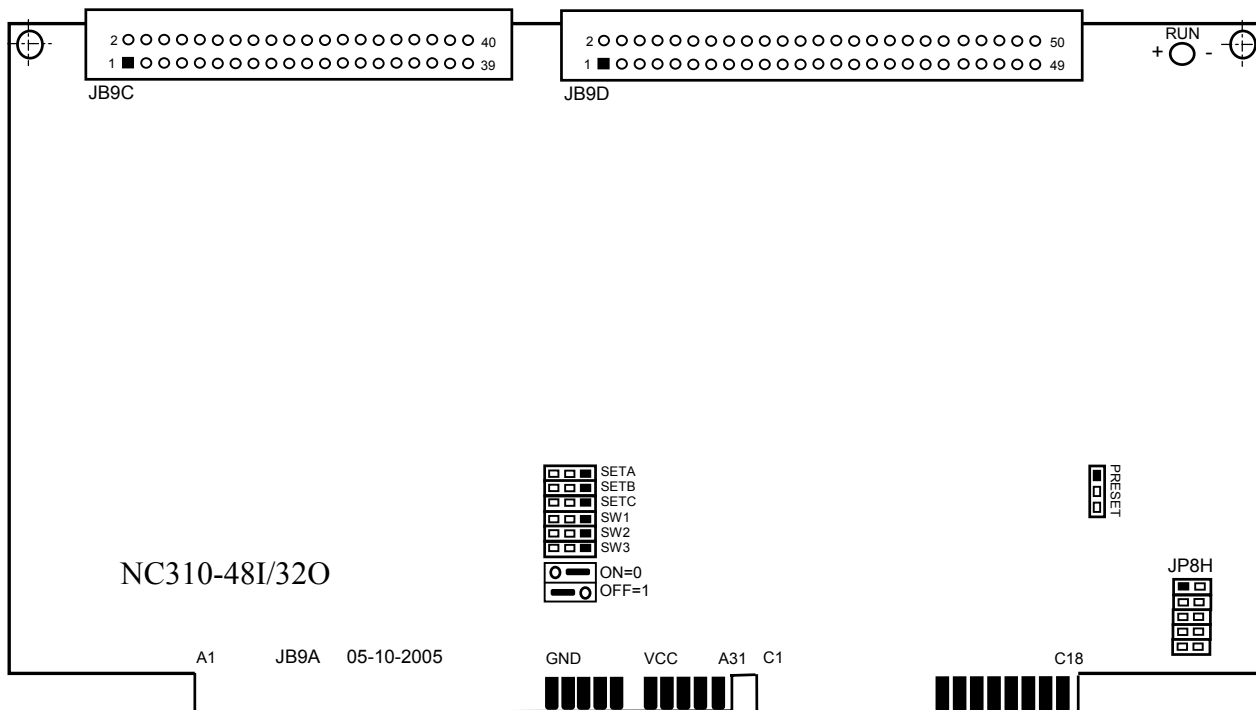


Рисунок 5.12 - Расположение разъёмов и перемычек модуля I/O NC310-3

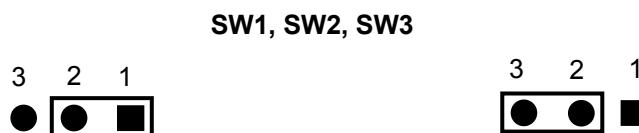
5.3.2.2 Характеристики выходов:

- а) количество выходных каналов - 32
- б) выходное напряжение - 15-30 В
- в) номинальный выходной ток - 50 мА/24 В

5.3.3. Состав и устройство модуля I/O NC310-3

5.3.3.1 Модуль NC310-3 состоит из печатной платы, которая крепится винтами к уголкам с обратной стороны лицевой панели модуля. Внешний вид лицевой панели модуля I/O представлен на рисунке 5.11. На лицевую панель модуля выведены индикатор обращения к модулю «RUN», разъем входных каналов с маркировкой «1» и разъем выходных каналов с маркировкой «2». Обозначение и расположение разъемов и переключателей модуля I/O приведено на рисунке 5.12.

5.3.3.2 В УЧПУ NC-310 можно устанавливать от 1 до 8 модулей I/O. Номер модуля I/O устанавливается переключателями SW1-SW3 в соответствии с рисунком 5.13 и таблицей 5.9.



а) состояние «0» (ON) б) состояние «1» (OFF)

Рисунок 5.13 – Положение переключателей при выборе номера модуля I/O

Таблица 5.9 – Выбор номера модуля I/O

Состояние переключателей			Номер модуля I/O
SW1	SW2	SW3	
0 (ON)	0 (ON)	0 (ON)	0
1 (OFF)	0 (ON)	0 (ON)	1
0 (ON)	1 (OFF)	0 (ON)	2
1 (OFF)	1 (OFF)	0 (ON)	3
0 (ON)	0 (ON)	1 (OFF)	4
1 (OFF)	0 (ON)	1 (OFF)	5
0 (ON)	1 (OFF)	1 (OFF)	6
1 (OFF)	1 (OFF)	1 (OFF)	7

Общее число входов/выходов УЧПУ в зависимости от числа установленных модулей I/O указано в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – Выбор числа входов/выходов УЧПУ

Число модулей I/O	Количество	
	ВХОДОВ	ВЫХОДОВ
1	48	32
2	96	64
3	144	96
4	192	128
5	240	160
6	288	192
7	336	224
8	384	256

5.3.3.3 Переключатели PRESET, SETA, SETB и SETC являются технологическими, в рабочем режиме они должны быть установлены в соответст-

вии с рисунком 5.14. Разъём **JP8H** тоже является технологическим, в рабочем режиме все перемычки разъёма должны быть удалены.

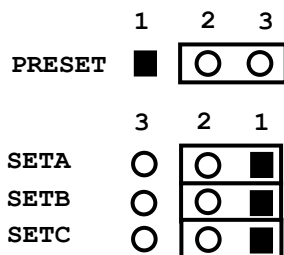


Рисунок 5.14 – Положение технологических перемычек модуля **I/O** в рабочем режиме

5.3.3.4 Ламельный разъём **JB9A** обеспечивает связь модуля **I/O** с модулем шины БПМ. Сигналы разъёма приведены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Сигналы разъёма **JB9A** модуля **I/O**

A		B		C		D	
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
A1-A20	-	B1-B20	-	C1-C10	-	D1-D10	-
A21	GND	B21	GND	C11	CS1	D11	CS1
A22	GND	B22	GND	C12	CS2	D12	CS2
A23	GND	B23	GND	C13	DIN1	D13	DIN1
A24	GND	B24	GND	C14	DIN2	D14	DIN2
A25	GND	B25	GND	C15	DATA1	D15	DATA1
A26	-	B26	-	C16	DATA2	D16	DATA2
A27	+5V	B27	+5V	C17	CLK1	D17	CLK1
A28	+5V	B28	+5V	C18	CLK2	D18	CLK2
A29	+5V	B29	+5V	-	-	-	-
A30	+5V	B30	+5V	-	-	-	-
A31	+5V	B31	+5V	-	-	-	-

5.3.3.5 На разъём **JB9D**, который имеет маркировку «1» на лицевой панели модуля, выведены 48 входных каналов. На разъём **JB9C**, который имеет маркировку «2» на лицевой панели модуля, выведены 32 выходных канала. Тип разъёмов указан в таблице 3.2.

5.3.3.6 Распределение сигналов пакета «А» интерфейса **PLC** по разъёмам восьми модулей **I/O** (№0-№7) УЧПУ приведено в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Распределение сигналов пакета «А» интерфейса **PLC**

Номер модуля I/O	Сигналы PLC (пакет «А»)	
	Разъём модуля I/O	
	«1» (входы)	«2» (выходы)
0	I00A00 (Вх00) -I00A31 (Вх31) I01A00 (Вх32) -I01A15 (Вх47)	U04A00 (Вых00) -U04A31 (Вых31)
1	I02A00 (Вх48) -I02A31 (Вх80) I03A00 (Вх81) -I03A15 (Вх95)	U05A00 (Вых32) -U05A31 (Вых63)
2	I08A00 (Вх96) -I02A31 (Вх127) I09A00 (Вх128) -I09A15 (Вх143)	U12A00 (Вых64) -U12A31 (Вых95)
3	I10A00 (Вх144) -I10A31 (Вх175) I11A00 (Вх176) -I11A15 (Вх191)	U13A00 (Вых96) -U13A31 (Вых127)
4	I16A00 (Вх192) -I16A31 (Вх223) I17A00 (Вх224) -I17A15 (Вх239)	U20A00 (Вых128) -U20A31 (Вых159)
5	I18A00 (Вх240) -I18A31 (Вх271) I19A00 (Вх272) -I19A15 (Вх287)	U21A00 (Вых160) -U21A31 (Вых191)
6	I24A00 (Вх288) -I24A31 (Вх319) I25A00 (Вх320) -I25A15 (Вх335)	U28A00 (Вых192) -U28A31 (Вых223)
7	I26A00 (Вх336) -I26A31 (Вх367) I27A00 (Вх368) -I27A15 (Вх383)	U29A00 (Вых224) -U29A31 (Вых255)

5.3.3.8 Соответствие сигналов интерфейса **PLC** контактам входных каналов модулей **I/O** №0-№7 (разъём «1») приведено в таблице 5.13, здесь же указана распайка кабеля входов NC310-87 для связи модуля **I/O** с двумя внешними модулями индикации входов **NC110-42**.

В таблице 5.13 сигналы интерфейса **PLC** для модулей с номерами №4-№7 указаны в скобках.

Таблица 5.13 - Сигналы входных каналов модуля I/O

Сигнал PLC (пакет «А»)				Питание	Модуль			
					I/O		NC110-42	
Номер модуля I/O					разъём	№ п/п	разъём	
0	1	2	3				J1	T1-T6
(4)	(5)	(6)	(7)	контакт				
I00A00 (I16A00)	I02A00 (I18A00)	I08A00 (I24A00)	I10A00 (I26A00)	-	01	1	01	01
I00A01 (I16A01)	I02A01 (I18A01)	I08A01 (I24A01)	I10A01 (I26A01)	-	02		02	02
I00A02 (I16A02)	I02A02 (I18A02)	I08A02 (I24A02)	I10A02 (I26A02)	-	03		03	03
I00A03 (I16A03)	I02A03 (I18A03)	I08A03 (I24A03)	I10A03 (I26A03)	-	04		04	04
I00A04 (I16A04)	I02A04 (I18A04)	I08A04 (I24A04)	I10A04 (I26A04)	-	05		05	05
I00A05 (I16A05)	I02A05 (I18A05)	I08A05 (I24A05)	I10A05 (I26A05)	-	06		06	06
I00A06 (I16A06)	I02A06 (I18A06)	I08A06 (I24A06)	I10A06 (I26A06)	-	07		07	07
I00A07 (I16A07)	I02A07 (I18A07)	I08A07 (I24A07)	I10A07 (I26A07)	-	08		08	08
I00A08 (I16A08)	I02A08 (I18A08)	I08A08 (I24A08)	I10A08 (I26A08)	-	09		09	09
I00A09 (I16A09)	I02A09 (I18A09)	I08A09 (I24A09)	I10A09 (I26A09)	-	10		10	10
I00A10 (I16A10)	I02A10 (I18A10)	I08A10 (I24A10)	I10A10 (I26A10)	-	11		11	11
I00A11 (I16A11)	I02A11 (I18A11)	I08A11 (I24A11)	I10A11 (I26A11)	-	12		12	12
I00A12 (I16A12)	I02A12 (I18A12)	I08A12 (I24A12)	I10A12 (I26A12)	-	13		13	13
I00A13 (I16A13)	I02A13 (I18A13)	I08A13 (I24A13)	I10A13 (I26A13)	-	14		14	14
I00A14 (I16A14)	I02A14 (I18A14)	I08A14 (I24A14)	I10A14 (I26A14)	-	15		15	15
I00A15 (I16A15)	I02A15 (I18A15)	I08A15 (I24A15)	I10A15 (I26A15)	-	16		16	16
I00A16 (I16A16)	I02A16 (I18A16)	I08A16 (I24A16)	I10A16 (I26A16)	-	17		17	17
I00A17 (I16A17)	I02A17 (I18A17)	I08A17 (I24A17)	I10A17 (I26A17)	-	18		18	18
I00A18 (I16A18)	I02A18 (I18A18)	I08A18 (I24A18)	I10A18 (I26A18)	-	19		19	19
I00A19 (I16A19)	I02A19 (I18A19)	I08A19 (I24A19)	I10A19 (I26A19)	-	20		20	20
I00A20 (I16A20)	I02A20 (I18A20)	I08A20 (I24A20)	I10A20 (I26A20)	-	21		21	21
I00A21 (I16A21)	I02A21 (I18A21)	I08A21 (I24A21)	I10A21 (I26A21)	-	22		22	22
I00A22 (I16A22)	I02A22 (I18A22)	I08A22 (I24A22)	I10A22 (I26A22)	-	23		23	23
I00A23 (I16A23)	I02A23 (I18A23)	I08A23 (I24A23)	I10A23 (I26A23)	-	24		24	24
-	-	-	-	0B	25	25	-	
-	-	-	-	0B	-	26	-	

Продолжение таблицы 5.13

Сигнал PLC (пакет «А»)				Пита- ние	Модуль			
					I/O		NC110-42	
Номер модуля I/O					разъём	№ п/п	разъём	
0	1	2	3				J1	T1-T6
(4)	(5)	(6)	(7)	1	контакт			
						контакт		
I00A24 (I16A24)	I02A24 (I18A24)	I08A24 (I24A24)	I10A24 (I26A24)	-	26		01	01
I00A25 (I16A25)	I02A25 (I18A25)	I08A25 (I24A25)	I10A25 (I26A25)	-	27		02	02
I00A26 (I16A26)	I02A26 (I18A26)	I08A26 (I24A26)	I10A26 (I26A26)	-	28		03	03
I00A27 (I16A27)	I02A27 (I18A27)	I08A27 (I24A27)	I10A27 (I26A27)	-	29		04	04
I00A28 (I16A28)	I02A28 (I18A28)	I08A28 (I24A28)	I10A28 (I26A28)	-	30		05	05
I00A29 (I16A29)	I02A29 (I18A29)	I08A29 (I24A29)	I10A29 (I26A29)	-	31		06	06
I00A30 (I16A30)	I02A30 (I18A30)	I08A30 (I24A30)	I10A30 (I26A30)	-	32		07	07
I00A31 (I16A31)	I02A31 (I18A31)	I08A31 (I24A31)	I10A31 (I26A31)	-	33		08	08
I01A00 (I17A00)	I03A00 (I19A00)	I09A00 (I25A00)	I11A00 (I27A00)	-	34	2	09	09
I01A01 (I17A01)	I03A01 (I19A01)	I09A01 (I25A01)	I11A01 (I27A01)	-	35		10	10
I01A02 (I17A02)	I03A02 (I19A02)	I09A02 (I25A02)	I11A02 (I27A02)	-	36		11	11
I01A03 (I17A03)	I03A03 (I19A03)	I09A03 (I25A03)	I11A03 (I27A03)	-	37		12	12
I01A04 (I17A04)	I03A04 (I19A04)	I09A04 (I25A04)	I11A04 (I27A04)	-	38		13	13
I01A05 (I17A05)	I03A05 (I19A05)	I09A05 (I25A05)	I11A05 (I27A05)	-	39		14	14
I01A06 (I17A06)	I03A06 (I19A06)	I09A06 (I25A06)	I11A06 (I27A06)	-	40		15	15
I01A07 (I17A07)	I03A07 (I19A07)	I09A07 (I25A07)	I11A07 (I27A07)	-	41		16	16
I01A08 (I17A08)	I03A08 (I19A08)	I09A08 (I25A08)	I11A08 (I27A08)	-	42		17	17
I01A09 (I17A09)	I03A09 (I19A09)	I09A09 (I25A09)	I11A09 (I27A09)	-	43		18	18
I01A10 (I17A10)	I03A10 (I19A10)	I09A10 (I25A10)	I11A10 (I27A10)	-	44		19	19
I01A11 (I17A11)	I03A11 (I19A11)	I09A11 (I25A11)	I11A11 (I27A11)	-	45		20	20
I01A12 (I17A12)	I03A12 (I19A12)	I09A12 (I25A12)	I11A12 (I27A12)	-	46		21	21
I01A13 (I17A13)	I03A13 (I19A13)	I09A13 (I25A13)	I11A13 (I27A13)	-	47		22	22
I01A14 (I17A14)	I03A14 (I19A14)	I09A14 (I25A14)	I11A14 (I27A14)	-	48		23	23
I01A15 (I17A15)	I03A15 (I19A15)	I09A15 (I25A015)	I11A15 (I27A15)	-	49	24	24	
-	-	-	-	0В	50		25	-
-	-	-	-	0В	-		26	-

5.3.3.9 Соответствие сигналов интерфейса **PLC** контактам выходных каналов модулей **I/O** №0-№7 (разъём «2») приведено в таблице 5.14, здесь же указана распайка кабеля выходов NC310-88 для связи модуля **I/O** с двумя внешними модулями релейной коммутации выходов **NC110-43**.

В таблице 5.14 сигналы интерфейса **PLC** для модулей с номерами №4-№7 указаны в скобках.

Таблица 5.14 - Сигналы выходных каналов модуля I/O

Сигнал PLC (пакет «А»)				Пита- ние	Модуль			
Номер модуля I/O					I/O	NC110-43		
					разъём	№ п/п	разъём	
0 (4)	1 (5)	2 (6)	3 (7)		2		J1	OP1-OP8
				контакт	контакт			
U04A00 (U20A00)	U05A00 (U21A00)	U12A00 (U28A00)	U13A00 (U29A00)	-	01	1	01	01
U04A01 (U20A01)	U05A01 (U21A01)	U12A01 (U28A01)	U13A01 (U29A01)	-	02		02	02
U04A02 (U20A02)	U05A02 (U21A02)	U12A02 (U28A02)	U13A02 (U29A02)	-	03		03	03
U04A03 (U20A03)	U05A03 (U21A02)	U12A03 (U28A03)	U13A03 (U29A03)	-	04		04	04
U04A04 (U20A04)	U05A04 (U21A04)	U12A04 (U28A04)	U13A04 (U29A04)	-	05		05	05
U04A05 (U20A05)	U05A05 (U21A05)	U12A05 (U28A05)	U13A05 (U29A05)	-	06		06	06
U04A06 (U20A06)	U05A06 (U21A06)	U12A06 (U28A06)	U13A06 (U29A06)	-	07		07	07
U04A07 (U20A07)	U05A07 (U21A07)	U12A07 (U28A07)	U13A07 (U29A07)	-	08		08	08
U04A08 (U20A08)	U05A08 (U21A08)	U12A08 (U28A08)	U13A08 (U29A08)	-	09		09	09
U04A09 (U20A09)	U05A09 (U21A09)	U12A09 (U28A09)	U13A09 (U29A09)	-	10		10	10
U04A10 (U20A10)	U05A10 (U21A10)	U12A10 (U28A10)	U13A10 (U29A10)	-	11		11	11
U04A11 (U20A11)	U05A11 (U21A11)	U12A11 (U28A11)	U13A11 (U29A11)	-	12		12	12
U04A12 (U20A12)	U05A12 (U21A12)	U12A12 (U28A12)	U13A12 (U29A12)	-	13		13	13
U04A13 (U20A13)	U05A13 (U21A13)	U12A13 (U28A13)	U13A13 (U29A13)	-	14		14	14
U04A14 (U20A14)	U05A14 (U21A14)	U12A14 (U28A14)	U13A14 (U29A14)	-	15		15	15
U04A15 (U20A15)	U05A15 (U21A15)	U12A15 (U28A15)	U13A15 (U29A15)	-	16		16	16
-	-	-	-	+24В	17		17	17
-	-	-	-	+24В	18		18	18
-	-	-	-	0В	19		19	19
-	-	-	-	0В	20		20	20
U04A16 (U20A16)	U05A16 (U21A16)	U12A16 (U28A16)	U13A16 (U29A16)	-	21	2	01	01
U04A17 (U20A17)	U05A17 (U21A17)	U12A17 (U28A17)	U13A17 (U29A17)	-	22		02	02
U04A18 (U20A18)	U05A18 (U21A18)	U12A18 (U28A18)	U13A18 (U29A18)	-	23		03	03
U04A19 (U20A19)	U05A19 (U21A19)	U12A19 (U28A19)	U13A19 (U29A19)	-	24		04	04
U04A20 (U20A20)	U05A20 (U21A20)	U12A20 (U28A20)	U13A20 (U29A20)	-	25		05	05
U04A21 (U20A21)	U05A21 (U21A21)	U12A21 (U28A21)	U13A21 (U29A21)	-	26		06	06
U04A22 (U20A22)	U05A22 (U21A22)	U12A22 (U28A22)	U13A22 (U29A22)	-	27		07	07
U04A23 (U20A23)	U05A23 (U21A23)	U12A23 (U28A23)	U13A23 (U29A23)	-	28		08	08
U04A24 (U20A24)	U05A24 (U21A24)	U12A24 (U28A24)	U13A24 (U29A24)	-	29		09	09
U04A25 (U20A25)	U05A25 (U21A25)	U12A25 (U28A25)	U13A25 (U29A25)	-	30		10	10
U04A26 (U20A26)	U05A26 (U21A26)	U12A26 (U28A26)	U13A26 (U29A26)	-	31		11	11

Продолжение таблицы 5.14

Сигнал PLC (пакет «А»)				Пита- ние	Модуль			
					I/O		NC110-43	
Номер модуля I/O					разъём	№ п/п	разъём	
0 (4)	1 (5)	2 (6)	3 (7)				J1	OP1-OP8
				контакт		контакт		
U04A27 (U20A27)	U05A27 (U21A27)	U12A27 (U28A27)	U13A27 (U29A27)	-	32	2	12	12
U04A28 (U20A28)	U05A28 (U21A28)	U12A28 (U28A28)	U13A28 (U29A28)	-	33		13	13
U04A29 (U20A29)	U05A29 (U21A29)	U12A29 (U28A29)	U13A29 (U29A29)	-	34		14	14
U04A30 (U20A30)	U05A30 (U21A30)	U12A30 (U28A30)	U13A30 (U29A30)	-	35		15	15
U04A31 (U20A31)	U05A31 (U21A31)	U12A31 (U28A31)	U13A31 (U29A31)	-	36		16	16
-	-	-	-	+24В	37		17	17
-	-	-	-	+24В	38		18	18
-	-	-	-	0В	39		19	19
-	-	-	-	0В	40		20	20

6. СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC310-7

6.1. Назначение и состав станочного пульта

6.1.1 Станочный пульт NC310-7 предназначен для управления конкретным объектом в ручном режиме. Состав СП указан в таблице 3.1. Внешний вид и основные размеры СП представлены на рисунке 3.4. Схема подключения СП к БУ приведена на рисунке 3.6. Подключение СП к БУ производится кабелем NC310-82. Схема кабеля NC310-82 приведена на рисунке 4.10.

6.1.2 Элементы управления СП выведены на его лицевую панель:

- 8 клавиш выбора режимов работы с индикацией (обрабатываются базовым ПрО);
- 1 клавиша «1» (**ПУСК**) зелёного цвета с индикацией (обрабатывается базовым ПрО);
- 1 клавиша «0» (**СТОП**) красного цвета с индикацией (обрабатывается базовым ПрО);
- 24 клавиши с индикацией, программируемые пользователем через программу интерфейса PLC;
- корректор ручных подач «**F**»;
- корректор подачи «**JOG**»;
- корректор скорости вращения шпинделя «**S**»;
- аварийный выключатель (кнопка-грибок красного цвета с одним НЗК и одним НРК);
- электронный штурвал NC310-75 типа **ZBG-001-100**.

Описание назначения всех клавиш, аварийного выключателя и корректоров представлено в документе «Руководство оператора». Описание использования 24 программируемых клавиш СП представлено в документе «Программирование интерфейса PLC». Описание электронного штурвала **ZBG-001-100** приведено в п.6.2.

6.1.3 Все клавиши установлены на плате клавиатуры СП NC310-72. Клавиши имеют внутренний индикатор и работают в толчковом режиме: кнопка нажата (логическая «1») – лампочка горит, отжата (логический «0») – лампочка не горит.

Корректоры (переключатели) установлены на плате переключателей NC310-73. Электронный штурвал NC310-75 и аварийный выключатель NC310-76 устанавливаются непосредственно на лицевую панель СП.

Снаружи на лицевую панель СП наклеено плёночное покрытие NC310-771 (плёнка клавиатуры СП), обеспечивающее герметизацию всей клавиатуры. На 8 клавиш выбора режима работы, клавиши «**ПУСК**» и «**СТОП**» нанесены обозначения, 24 программируемые клавиши маркировки не имеют. Кроме этого, на плёночном покрытии нанесены обозначения и шкалы переключения корректоров «**F**», «**S**» и «**JOG**», а также указано направление перемещения штурвала по часовой стрелке «+» и против часовой стрелки «-».

Контроллер клавиатуры NC310-71 обеспечивает управление клавишами и переключателями СП. Обмен информацией с платой клавиатуры NC310-72 осуществляется по кабелю через разъём **J1** (34 контакта), с платой переключателей NC310-73 – по кабелю через разъём **J2** (20 контактов). Связь контроллера клавиатуры с процессором осуществляется по последовательному каналу **RS-422** через разъём **J3** (16 контактов).

Разъём **Ж3** является переходным, он обеспечивает по кабелю связь контроллера клавиатуры NC310-71 с внешним разъёмом СП «**C15-422**» (вилка **DB 15-M**). К разъёму «**C15-422**» подключается кабель связи БУ с СП NC310-82. Через разъём «**C15-422**» в СП по каналу «**422**» поступает напряжение +12В. Преобразователь **P1 (LM2576-5.0)** преобразует его в напряжение +5В для питания штурвала и плат СП.


Примечание - Цифры после символа «**C**» в маркировке разъёма обозначают количество контактов разъёма, а после знака «-» - тип канала связи.

Через разъём **Ж4** (6 контактов) осуществляется связь контроллера клавиатуры NC310-71 со штурвалом: подаётся питание +5В, принимаются сигналы штурвала (**A, B**). Сигналы штурвала без обработки транслируются на выходной разъём **Ж3** для передачи в БУ на канал штурвала.

6.1.4 В таблице 6.1 приведены сигналы внешнего разъёма «**C15-422**», а также указана его связь с разъёмом **Ж3** платы NC310-71.

Таблица 6.1

Сигнал	Контакт разъёма		Сигнал	Контакт разъёма	
	Ж3 (NC310-71)	C15-422		Ж3 (NC310-71)	C15-422
RXD+	1	1	NC	9	5
RXD-	2	9	GND	10	13
TXD+	3	2	GND	11	6
TXD-	4	10	GND	12	14
A- (штурвал)	5	3	+12V	13	7
B- (штурвал)	6	11	+12V	14	15
A+ (штурвал)	7	4	+12V	15	8
B+ (штурвал)	8	12	-	16	-

6.1.5 Контакты кнопки аварийного выключателя NC310-76 (пара НЗК и пара НРК) выводятся через плату NC310-72 (разъёмы **Ж2, Ж3**) и плату NC310-74 (разъёмы **Ж2, Ж1**) на заднюю стенку СП, где разъём **Ж1** имеет маркировку «».

ВНИМАНИЕ! РАЗЪЁМ КНОПКИ АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАДЕЙСТВОВАН В ЦЕПИ АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ СТАНКА.

6.1.6 Элемент заземления СП расположен в нижнем правом углу задней стенки, как показано на рисунке 3.4.

6.2. Штурвал NC310-75

6.2.1 Штурвал NC310-75 применяется при обработке детали в ручном режиме для перемещения осей оператором. В УЧПУ используется электронный штурвал типа **LGF-001-100**.

6.2.2 Основные технические характеристики штурвала:

- | | |
|--|------------------------|
| а) напряжение питания $U_{пит.}$: | 5-15 В |
| б) ток потребления: | 60 ма, не более |
| в) номенклатура выходных сигналов: | |
| - основной | А |
| - смещённый | В |
| г) тип выходных сигналов: | прямоугольные импульсы |
| д) частота выходных сигналов: | 5 кГц, не более |
| е) длительность переднего и заднего фронтов выходного сигнала: | 1 мкс, не более |
| ж) уровни выходных сигналов: | |
| - логический «0» | 0,5 В, не более |

- логическая «1» (U_{пит.}×0,7) В, не менее
- и) число периодов выходного сигнала: 100 период./об.
- к) скорость вращения вала: 600 об./мин, не более
- л) номинальная скорость вращения вала: 200 об./мин, не более
- м) наработка на отказ: 3×10⁵ об./мин
при скорости ≤200 об./мин
- н) вес: 90 г
- о) диапазон рабочих температур: от минус 10 до плюс 60 °С
- п) степень защиты оболочкой: IP50

6.2.3 Штурвал представляет собой преобразователь угловых перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольным импульсным выходным сигналом типа ПИ (TTL). Штурвал имеет два выходных канала **A** и **B**, которые формируют только прямые сигналы. Схема выходного канала штурвала показана на рисунке 6.1.

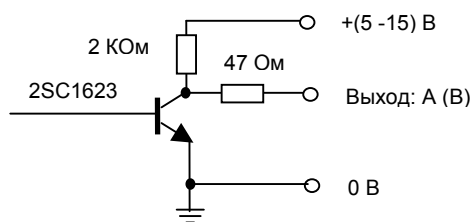


Рисунок 6.1 - Выход штурвала **ZBG-001-100**

6.2.4 Временная диаграмма работы штурвала приведена на рисунке 6.2.

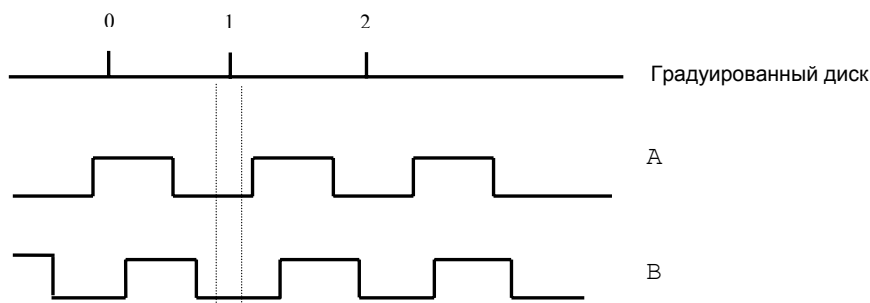


Рисунок 6.2 - Временная диаграмма работы штурвала **ZBG-001-100**

6.2.5 Распределение сигналов по выходным контактам штурвала приведено на рисунке 6.3.

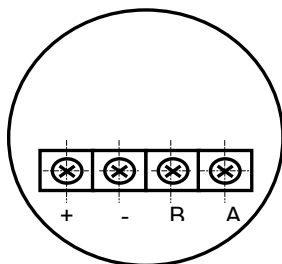


Рисунок 6.3 - Расположение выходных контактов штурвала

6.2.6. Методика применения штурвала приведена в документе «Руководство оператора».

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 К обслуживанию УЧПУ может быть допущен квалифицированный персонал, ознакомленный с данным руководством, прошедший инструктаж по технике безопасности и аттестованный по первой квалификационной группе.

7.2 Корпус БУ, БПМ, СП УЧПУ, а также все составные части управляемого оборудования перед подключением к сети напряжением 220В/50Гц должны быть заземлены.

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

7.2.2 Сопротивление заземляющих элементов УЧПУ и составных частей управляемого оборудования должно быть не более 4 Ом.

7.3 Сопротивление изоляции между электрическими цепями сети питания и заземляющими элементами составных частей УЧПУ и управляемого оборудования должно быть не менее 20 МОм.

7.4 Ток утечки между каждой клеммой подключения питающей цепи и заземляющими элементами УЧПУ и управляемого оборудования не должен превышать 3,5 мА.

7.5 Токоведущие части УЧПУ и управляемого оборудования должны иметь надёжную рабочую изоляцию, обеспечивающую отсутствие пробоев и поверхностных перекрытий изоляции при испытательном напряжении 1500 В (амплитудное значение).

7.6 Съёмные части УЧПУ перед работой под напряжением должны быть установлены на место и закреплены винтами для исключения случайного открывания. Работа УЧПУ при включенном питании осуществляется при закрытых дверях шкафа в случае размещения устройства в шкафу.

7.7 Ремонтные работы, замену модулей, установку переключателей в модулях и отсоединение внешних кабелей УЧПУ необходимо проводить при отключённом питании, так как скачки напряжения могут вывести из строя электронные компоненты или всё устройство.

7.8 Необходимо подождать 10 секунд после отключения питания УЧПУ, чтобы устройство вернулось в статическое состояние.

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

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

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

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

8. ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ

8.1 Надёжность работы комплекса «УЧПУ – объект управления» прямым образом зависит от прокладки кабелей между составными частями комплекса. Удалённое размещение УЧПУ от управляемого оборудования предполагает прокладку большого количества информационных кабелей, которые будут соседствовать с силовыми кабелями.

8.2 Классификация кабелей.

8.2.1 К информационным кабелям следует отнести:

- кабели связи между БУ, БП и СП;
- кабели связи с ЦАП и с ДОС;
- кабели интерфейсов RS-232, LAN, USB FDD.

8.2.2 К силовым кабелям следует отнести:

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

8.3 При прокладке кабелей необходимо руководствоваться требованиями МЭК 550 с учётом следующих рекомендаций:

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

2) внешние кабели, соединяющие составные части комплекса, должны прокладываться около стенок шкафов, 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 должны иметь специальные разъёмы, обеспечивающие соединение экрана с корпусом на обоих концах кабеля; исключением являются кабели аналоговых сигналов ЦАП $\pm 10\text{В}$, когда соединение экрана с корпусом производится только со стороны УЧПУ, что повышает помехоустойчивость;

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

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

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

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

9. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ

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

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

9.3 Установить БУ, БПМ, СП в шкаф (корпус) со степенью защиты IP54. Габаритные размеры БУ, БПМ, СП приведены на рисунках 3.3–3.5.

9.3.1 Установить БПМ так, чтобы блок вентиляции находился в нижней части шкафа.

9.3.2 Разместить блоки с повышенным тепловыделением выше БПМ и БУ.

9.3.3 Закрепить ПО вертикально или под углом. Отвод тепла, выделяемого ПО, должен осуществляться за счёт систем вентиляции шкафа.

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

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

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

9.6 Произвести соединение БУ, БПМ, СП и составных частей управляемого оборудования кабелями, пользуясь таблицами 3.2, 3.3, описаниями и рисунками модулей данного руководства. При подключении учесть следующие требования:

- прокладку соединительных кабелей провести с учётом требований, изложенных в разделе 8;
- подключить разъём контактов аварийного выключателя в цепь аварийного отключения станка;
- напряжение +24В на внешние релейные модули подавать только через разъём **«SPERN»**.

9.7 При подключении сетевого питания на ПО и на лицевой панели модуля NC310-1 загорятся светодиоды **«AC»**.

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

9.9 Подать напряжение на БПМ. Включить питание УЧПУ поворотом ключа в замке **«POWER»** на ПО в положение **«ON»**, при этом запускается автодиагностика УЧПУ с выводом результатов диагностики на экран видеомонитора. Далее предлагается в течение двух-трёх секунд выбрать из меню нужную опцию режима работы **DEBUG/CNC32**. По умолчанию УЧПУ автоматически загружается в режиме **CNC32**, и на экране монитора появляется видеостраница **#1**.

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

10. ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ ПЛАТЫ CPU NC310-51
ТИПА PCA-6751

10.1 Расположение разъемов и джамперов платы **CPU PCA-6751** представлено на рисунке А.1. Обозначения на плате: «**JP**» – джампер, «**CN**» – разъем.

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.

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

Таблица А.1 – Обозначение и назначение джамперов

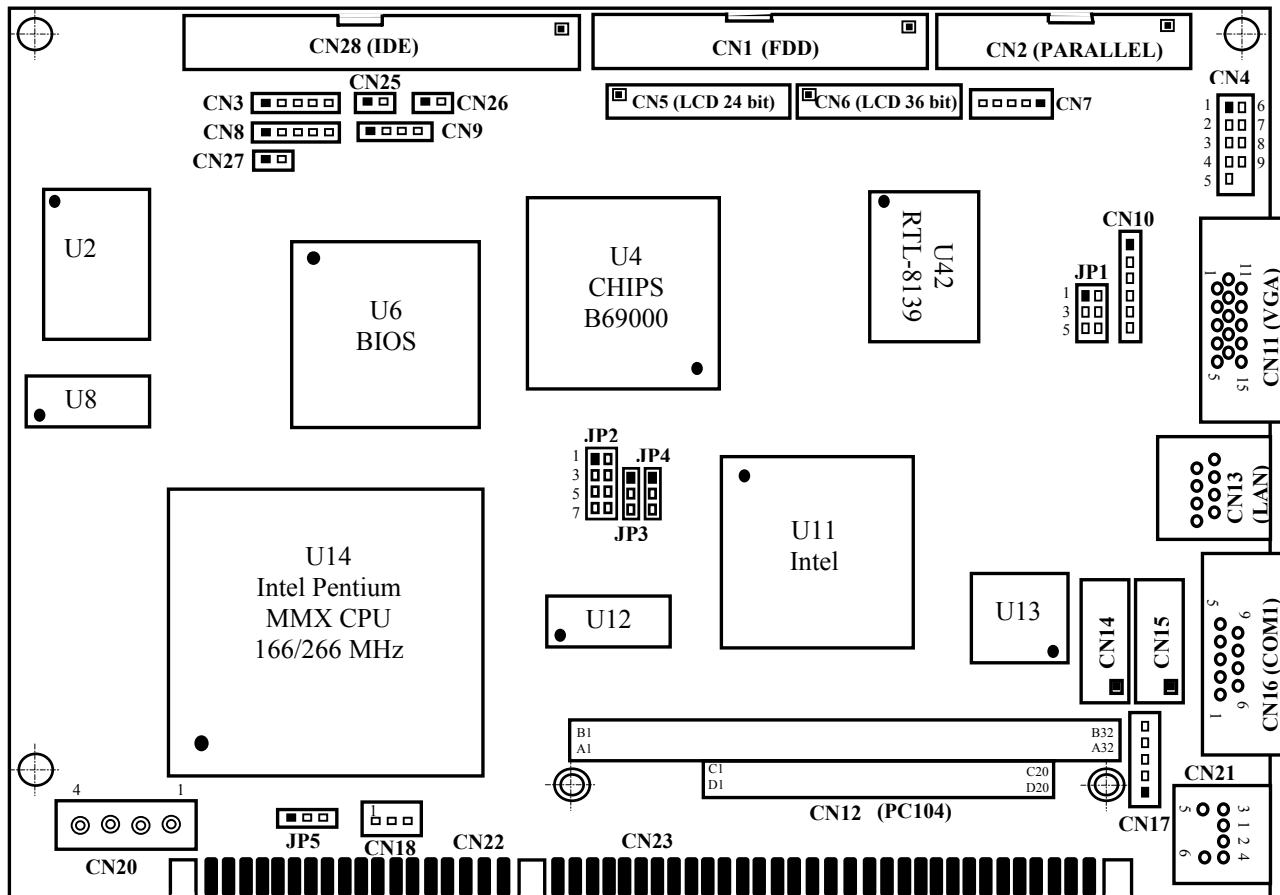
Джампер	Назначение
JP1	Выбор интерфейса COM2: RS-232/422/485
JP2	Выбор типа LCD
JP3	Обнуление CMOS
JP4	Конфигурация таймера Watchdog
JP5	Должно быть замкнуто 2-3

10.2 Обозначение и назначение разъемов платы **CPU PCA-6751** указаны в таблице А.2.

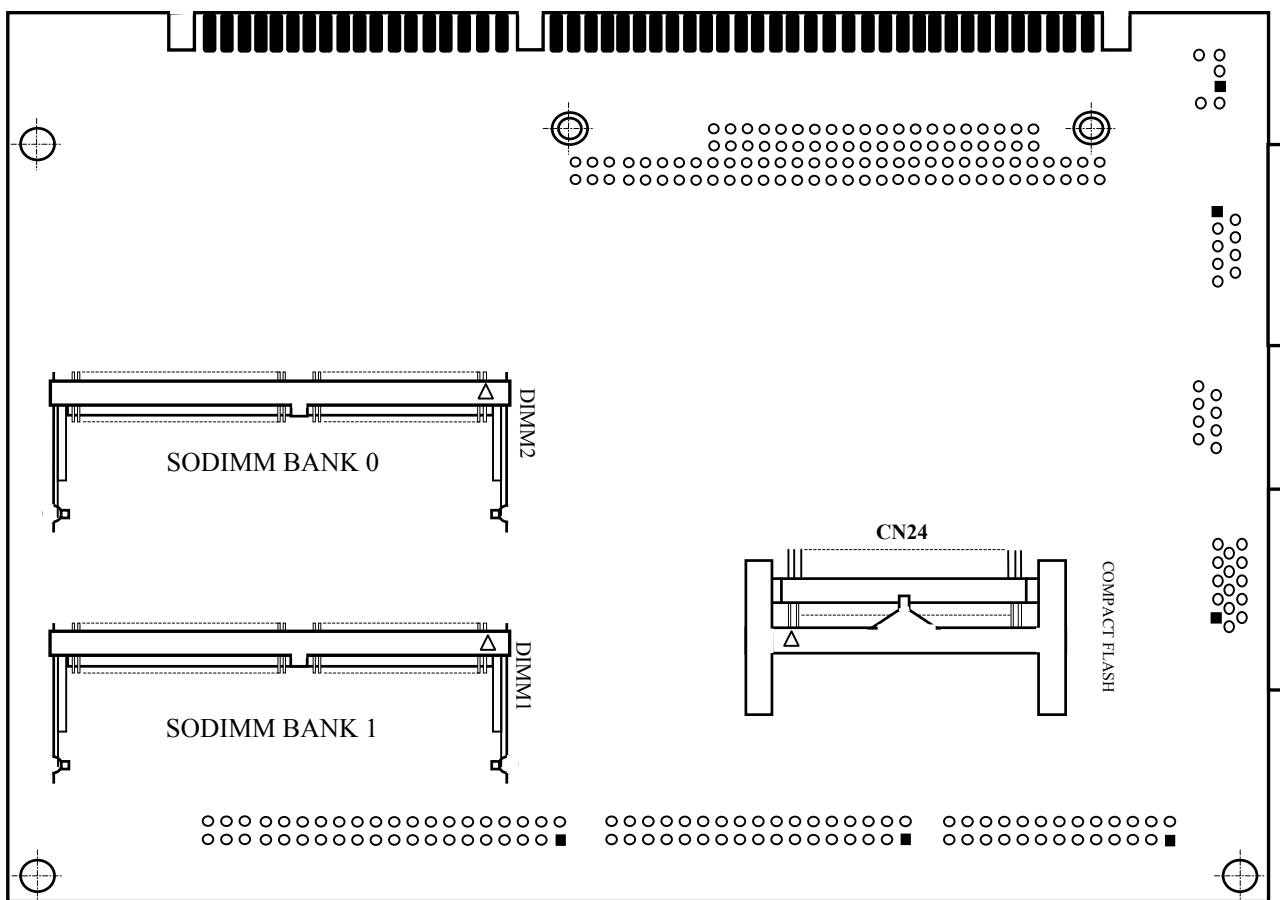
Таблица А.2 – Обозначение и назначение разъемов

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

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



а) сторона элементов



б) сторона пайки

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица А.11 - Разъём LCD инвертора (CN7)

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

Таблица А.12 - Разъём IR (CN8)

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

Таблица А.13 - Интерфейс внешних колонок (CN9)

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

Таблица А.14 - Интерфейс **VGA (CN11)**

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

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

CN12				CN12			
Конт .	Сигнал	Конт .	Сигнал	Конт	Сигнал	Конт .	Сигнал
A1	IOCHK	B1	GND	C1	GND	D1	GND
A2	D7	B2	REST	C2	SBHE	D2	MEMCS16
A3	D6	B3	+5V	C3	LA23	D3	IOCS16
A4	D5	B4	IRQ9	C4	LA22	D4	IRQ10
A5	D4	B5	-5V	C5	LA21	D5	IRQ11
A6	D3	B6	DRQ2	C6	LA20	D6	IRQ12
A7	D2	B7	-12V	C7	LA19	D7	IRQ15
A8	D1	B8	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.16 - Интерфейс **Ethernet RJ-45A (CN13)**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Контакт	Сигнал
1	+5VSB
2	No connect
3	PS_ON

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

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

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

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

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

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

Таблица А.25 – Интерфейс CompactFlash (CN24)

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

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

Контакт	Сигнал
1	IDE LED+
2	IDE LED-

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

Контакт	Сигнал
1	MR RESET
2	GND

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

Контакт	Сигнал
1	Standby 5V
2	Power ON

Таблица А.29 – Интерфейс EIDE (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

11. ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) BIOS

11.1. Назначение и конфигурация BIOS

11.1.1 **BIOS** (Basic Input/Output Sistem) – базовая система ввода/вывода, основное ПО, управляющее передачей информации между **CPU** и устройствами ввода/вывода. В УЧПУ используется **BIOS** фирмы «**AWARD**». **BIOS** размещена в микросхеме ПЗУ, установленной на плате **CPU**. При отключении питания ПЗУ сохраняет занесённую в неё информацию. Структурно **BIOS** состоит из нескольких программ.

11.1.2 Начальная конфигурация **BIOS** («**BIOS Setup**», далее – **SETUP**) устанавливается в фирме – изготовителе УЧПУ. Возможно последующее изменение конфигурации **BIOS** при установке дополнительного оборудования (**HDD, FDD** и т.д.).

11.1.3 При включении УЧПУ начинается выполнение стартовой программы **BIOS**, затем производится минимальное тестирование УЧПУ. Результаты работы **BIOS** отображаются на экране дисплея. Проверяется память, вычисляются все контрольные суммы, и уже после этого программируются чипы, осуществляется проверка **Plug&Play** устройств и производится загрузка операционной системы.

11.1.4 Все необходимые установки содержатся в **BIOS**. Однако, существует некоторая информация об устройстве, которая может меняться. Например, информация о жёстком диске, способе начального тестирования памяти, реакции на ошибки и т. д. Все параметры, которые меняются, занесены в микросхему **CMOS**. Эта микросхема также сохраняет занесённую в неё информацию при отключении питания.

Для изменения основных установок устройства, нужно воспользоваться утилитой **BIOS «CMOS SETUP UTILITY»**. Чтобы вызвать ее, надо при запуске устройства нажать и удерживать клавишу «**Del**». После загрузки **SETUP** появляется основное меню в соответствии с рисунком Б.1.

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

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

Рисунок Б.1 – Основное меню утилиты BIOS «CMOS SETUP UTILITY»

11.2. Клавиши управления в Среде SETUP

11.2.1 Необходимый раздел выбирается перемещением клавиш управления курсором «**ПЕРЕВОД НА СТРОКУ ВПЕРЕД**» ИЛИ «**ПЕРЕВОД НА СТРОКУ НАЗАД**» к данному пункту с последующим нажатием клавиши «**ENTER**».

11.2.2 Когда выбор сделан, появляется меню выбранного пункта, что позволит вам модифицировать параметры конфигурации клавишами «**+**» («**PgUp**») или «*****» («**PgDn**»).


11.2.3 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**.

11.2.4 Назначение функциональных клавиш в среде **SETUP**:

«**F4**» - восстановление предыдущих значений **CMOS**;

«**F5**» - загрузка значений **CMOS** по умолчанию из таблицы **BIOS**;

«**F6**» - загрузка **SETUP** по умолчанию (действительны только в верхнем меню);

клавиша  - сохранить все изменения **CMOS**.

11.3. Раздел STANDARD CMOS SETUP

11.3.1 Самый первый пункт «**CMOS SETUP UTILITY**» — «**STANDARD CMOS SETUP**» («**Стандартная установка CMOS**»). В этом меню, как и во всех других, перемещение осуществляется клавишами управления курсором, а изменение значения параметра — клавишами «**PageUp**» и «**PageDown**».

При выборе этого пункта появляется меню в соответствии с рисунком Б.2.

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

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

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

HARD DISKS	TYPE	SIZE	CYLS	HEAD	PRECOMP	LANDZ	SECTORS	MODE
Primary Master:	None	0	0	0	0	0	0	----
Primary Slave:	None	0	0	0	0	0	0	----
Drive A:	None							
Drive B:	None							
Video:	EGA/VGA							
Halt On:	All Errors							
ESC:	Quit		↑ ↓ → ←					: Select Item
F1 :	Help		PU/PD/+/-					: Modify

Рисунок Б.2 - Меню раздела «STANDARD CMOS SETUP»

11.3.2 В разделе «**STANDARD CMOS SETUP**» приведены самые минимальные сведения о конфигурации устройства: размер памяти, количество и тип жёстких дисков, наличие в системе дисководов. Сразу

оговорим, что в этом описании мы не будем останавливаться на всех пунктах меню.

11.3.2.1 Самые первые установки – «**Date**» (дата) и «**Time**» (время). Они нужны, чтобы устройство «знало» текущее время и дату.

11.3.2.2 Дальше идут параметры жёстких дисков. Их четыре типа:

- «**Primary Master**» (первичные);
- «**Primary Slave**»;
- «**Secondary Master**» (вторичные);
- «**Secondary Slave**».

Для каждого жесткого диска на его корпусе указывают следующие параметры:

- ёмкость (**Size**) в МБ;
- количество цилиндров (**Cyls**);
- количество головок (**Head**) на диске;
- количество секторов (**Sector**) на дорожке.

Чтобы система могла работать с жёсткими дисками, их параметры обязательно должны быть указаны в этих строчках. Если в системе имеется всего один жёсткий диск, мы рекомендуем подключить его как «**Primary Master**». Только в этом случае с него будет производиться загрузка системы. О том, как задать параметры жёсткого диска, написано в разделе «**IDE HDD AUTO DETECTION**».

Основная проблема заключается в режиме определения параметров жёсткого диска.

Дело в том, что **DOS** не может работать с дисками, у которых больше 1024 цилиндров. Ёмкость диска для **DOS** не больше 540 МБ, даже если вы имеете диск объёмом в 1 ГБ. Однако, выход был найден: в компьютерах стали использовать режим «**LBA**». Когда он установлен, **DOS** может воспринимать диски объёмом более 540 МБ. Установку этого режима можно видеть в графе «**Mode**». В графе может стоять:

- «**Normal**» – для дисков объёмом меньше 540 МБ;
- «**LBA**» – для дисков больше 540 МБ;
- «**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», 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**».

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

2) «**User**» – фиксированная установка типа жёсткого диска. Параметры, указанные в этой строке, влияют на его объём. Вычисляется объём так:

Cyls x Head x Sector x 512,

ответ получаем в байтах.

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

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

11.3.2.3 Далее следует установка параметров флоппи-дисков (**FD**) в системе. Их может быть всего два. Система поддерживает различные типы флоппи-дисков: от 360 кБ до 2.88 МБ.

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

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

11.4. Раздел BIOS FEATURES SETUP

11.4.1 Рассмотрим следующий пункт утилиты **BIOS** – «**BIOS FEATURES SETUP**» («Установка характеристик **BIOS**»). Войдя в него, вы увидите меню, представленное на рисунке Б.3.

11.4.2 «**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, 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.

11.4.3 «**CPU Internal Cache**», «**External Cache**» («Внутренний кэш процессора», «Внешний кэш на плате») – включение/выключение внутреннего (**Internal**) или внешнего (**External**) кэш в **CPU**. Для максимальной производительности **CPU** кэш должен быть всегда включён.

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

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		
Typeomatic Rate Setting	:Enabled		
Typeomatic Rate (chars/sec)	:30	Esc: Quit	: Select Item
Typeomatic Delay (msec)	:500	F1 : Help	PU/PD/+/- : Modify
Security Option	:Setup	F5 : Old Values (Shift)	F2: Color
PCI/VGA Palette Snoop	:Disabled	F6 : Load BIOS Defaults	
OS Select For DRAM > 64 MB	Non-OS2	F7 : Load Setup Defaults	

Рисунок В.3 – Меню раздела «BIOS FEATURES SETUP»

11.4.5 «**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**»), эту установку можно разрешить (напомним, что загружаться с дискеты можно только с дисковода «**A**»). В этом случае загрузочную дискету можно вставлять в дисковод 3,5", т. к. он станет диском с буквой «**A**».

11.4.6 «**Boot Up Floppy Seek**» («Поиск дисковода при загрузке») – опрашивает дисковод при загрузке. Если стоит: «**Enabled**» – каждый раз при включении устройства будет опрашиваться дисковод. Для ускорения загрузки лучше его запретить: «**Disabled**».

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

11.4.8 «**Typeomatic Rate Setting**», «**Typeomatic Rate**» («Скорость ввода с клавиатуры») – настройка клавиатуры. Если долго удерживать клавишу нажатой, символ нажатой клавиши будет повторяться. Данный параметр указывает частоту этих повторений.

11.4.9 «**Typeomatic Delay**» («Задержка при вводе») – время задержки перед началом повторений символа.

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

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

11.5. Раздел CHIPSET FEATURES SETUP

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

ROM PCI/ISA BIOS ()			
CHIPSET FEATURES SETUP			
AWARD SOFTWARE, INC.			
Auto Configuration	: Enabled	Memory Parity/ECC Check	: Auto
DRAM Read Timing	: 70ns	Single Bit Error Report	: Enabled
DRAM RAS# Precharge Time	: 4	L2 Cache Cachable Size	: 64MB
DRAM R/W Leadoff Timing	: 7/6	Chipset NA# Asserted	: Enabled
Fast RAS# To CAS# Delay	: 3	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	Esc: Quit	↑↓→← : Select Item
Memory Hole At 15M-16M	: Disabled	F1 : Help	PU/PD/+/- : Modify
Peer Concurrency	: Enabled	F5 : Old Values (Shift)	F2 : Color
Chipset Special Features	: Enabled	F6 : Load BIOS Defaults	
DRAM ECC/RARITY Select	: Parity	F7 : Load Setup Defaults	

Рисунок Б.4 – Меню раздела «CHIPSET FEATURES SETUP»

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

11.6. Раздел INTEGRATED PERIPHERALS

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

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

11.6.3 «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.

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

```

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              : AUTO
Onboard UART 2              : AUTO
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»

11.6.5 «On-Chip Primary PCI IDE» («Использование встроенного Primary PCI IDE контроллера») разрешает/запрещает работу основного контроллера жёсткого диска.

11.6.6 «Onboard FDD Controller» («Использование встроенного FDD контроллера») разрешает/запрещает работу контроллера флоппи-дисков.

11.6.7 «Onboard Parallel Port» («Использование встроенного параллельного порта») — определяет конфигурацию порта для принтера. Здесь устанавливается адрес и прерывание для него. Принтер может использовать прерывание **IRQ7** или **IRQ5**.

11.7. Раздел PASSWORD SETTING

11.7.1 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 всё равно вскроет пароль.

11.8. Раздел POWER MANAGEMENT SETUP

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

11.9. Раздел PCI/PNP CONFIGURATION SETUP

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

11.10. Разделы LOAD BIOS DEFAULTS, LOAD SETUP DEFAULTS

11.10.1 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** все установки на вашем устройстве выставлены так, чтобы все внутренние устройства не конфликтовали между собой. А использование **SETUP** по умолчанию может сбить эти настройки. Но, в крайнем случае, если своими действиями вы основательно испортили все установки и запутались в них, эти пункты помогут вам восстановить всё заново.

11.11. Раздел IDE HDD AUTO DETECTION

11.11.1 «**IDE HDD AUTO DETECTION**») («**Автоматическое определение параметров IDE HDD**») – автоматическое определение типа жёсткого диска. При установке нового жёсткого диска не мешает заглянуть в этот раздел. Если в «**STANDART CMOS SETUP**» у вас не установлено автоматическое определение, параметры диска надо определить. Нажимаем клавишу «**Enter**», после небольшой паузы на экране высветятся параметры жёсткого диска. Как правило, надо нажимать «**Y**» и «**Enter**». Однако может высветиться целых три варианта параметров. Здесь нужно смотреть внимательно:

- 1) если диск больше 540 МБ, следует выбирать «**LBA**»;
- 2) если диск меньше 540 МБ – «**Normal**».

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

11.12. Раздел HDD LOW LEVEL FORMAT

11.12.1 «**HDD LOW LEVEL FORMAT**» («**Низкоуровневое форматирование жёсткого диска**») – никогда не запускайте эту утилиту! В ней, конечно, предусмотрено ваше случайное вторжение, и, прежде чем начнётся форматирование на низком уровне, вам будет задано несколько вопросов с предложением подтвердить выполняемые действия.

Но, если вы всё-таки благополучно дойдёте до конца, всегда отвечая «Y», то навсегда лишитесь всех данных на жёстком диске.

11.13. Разделы **SAVE & EXIT SETUP** и **EXIT WITHOUT SAVING**

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

11.13.2 **«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.

11.14. Начальная конфигурация BIOS

11.14.1 Список параметров, установленных в фирме-изготовителе УЧПУ, представлен на рисунках Б.6 – Б.11.

Примечание - В данном руководстве в качестве примера приводятся установки только для одной версии BIOS. Для других версий BIOS приведённые установки можно использовать в качестве справочного материала.

ВНИМАНИЕ!

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

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	TYPE	SIZE	CYLS	HEAD	PRECOMP	LANDZ	SECTORS	MODE
Primary Master:	None	0	0	0	0	0	0	-----
Primary Slave:	None	0	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
F1 : Help	PU/PD/+/-							: Modify

Рисунок Б.6 - Меню раздела BIOS «STANDARD CMOS SETUP»

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

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

Рисунок Б.7 - Меню раздела BIOS «FEATURES SETUP»

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           I2 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          Esc:  Quit      ↑ ↓ → ←      : Select Item
Memory Hole At 15M-16M      : Disabled   F1 :  Help      PU/PD/+/-    : Modify
Peer Concurrency             : Enabled    F5 :  Old Values (Shift) F2 : Color
Chipset Special Features     : Enabled    F6 :  Load BIOS Defaults
DRAM ECC/RARITY Select       : Parity     F7 :  Load Setup Defaults
  
```

Рисунок Б.8 - Меню раздела BIOS «CHIPSET FEATURES SETUP»

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               : AUTO
Onboard UART 2               : AUTO
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.9 - Меню раздела BIOS «INTEGRATED PERIPHERALS»

ROM PCI/ISA BIOS ()
 POWER MANAGEMENT SETUP
 AWARD SOFTWARE, INC.

Power Management	: Disable	IRQ3 (COM 2)	: ON
PM Control by APM	: Yes	IRQ4 (COM 1)	: ON
Video Off Method	: DPMS	IRQ5 (LPT 2)	: ON
MODEM Use IRQ	: 3	IRQ6 (Floppy Disk)	: OFF
		IRQ7 (LPT 1)	: ON
		IRQ8 (RTC Alarm)	: OFF
** PM Times **		IRQ9 (IRQ2 Redir)	: ON
Doze Mode	: Disable	IRQ10 (Reserved)	: ON
Standby Mode	: Disable	IRQ11 (Reserved)	: ON
Suspend Mode	: Disable	IRQ12 (PS/2 Mouse)	: ON
HDD Power Down	: Disable	IRQ13 (Coprocessor)	: ON
		IRQ14 (Hard Disk)	: OFF
		IRQ15 (Reserved)	: ON
IRQ3 (Wake-Up Event)	: ON		
IRQ4 (Wake-Up Event)	: ON		
IRQ8 (Wake-Up Event)	: ON		
IRQ12 (Wake-Up Event)	: ON		

Рисунок Б.10 - Меню раздела BIOS «POWER MANAGEMENT SETUP»

ROM PCI/ISA BIOS ()
 POWER MANAGEMENT SETUP
 AWARD SOFTWARE, INC.

Resources Controlled By	: AUTO	PCI IRQ Activated By	: Level
Reset Configuration Data	: Disabled	PCI IDE IRQ Map To	: PCI-AUTO
		Primary IDE INT#	: A
		Secondary IDE INT#	: B

Рисунок Б.11 - Меню раздела BIOS «POWER MANAGEMENT SETUP»

12. ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ

12.1. Назначение электронного штурвала

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

12.1.2 Маркировка штурвала:

AAA-BB-CCC-DDD,

где,

AAA - тип штурвала: **LGF/ZBG;**

BB - конструктивное исполнение (может отсутствовать);

CCC - тип выходного канала:

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

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

DDD - число периодов выходного сигнала (импульс/оборот).

12.2. Электронный штурвал NC110-75В

12.2.1. Характеристики штурвала NC110-75В

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

а) напряжение питания:	5,00±0,25 В
б) ток потребления:	160 мА, не более
в) тип выхода:	дифференциальный
г) номенклатура выходных сигналов:	
- основной	А+, А-
- смещённый	В+, В-
д) тип выходных сигналов:	прямоугольные импульсы
е) частота выходных сигналов:	5 кГц, не более
ж) длительность переднего и заднего фронтов выходного сигнала:	0,1 мкс, не более
и) уровни выходных сигналов:	
- логический «0»	0,50 В, не более
- логическая «1»	2,50 В, не менее
к) число периодов выходного сигнала	100 период/оборот
л) скорость вращения вала:	600 об./мин, не более
м) номинальная скорость вращения вала	200 об./мин, не более

- | | |
|--------------------------------|--|
| н) наработка на отказ: | 3×10^5 об./мин
при скорости ≤ 200 об./мин |
| о) вес | 270 г |
| п) диапазон рабочих температур | от 0 до 60 °С |

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

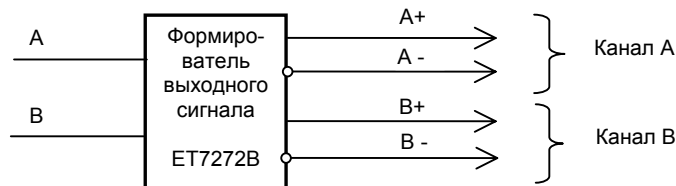


Рисунок В.1 – Выходные каналы штурвала LGF-12-003В-100

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

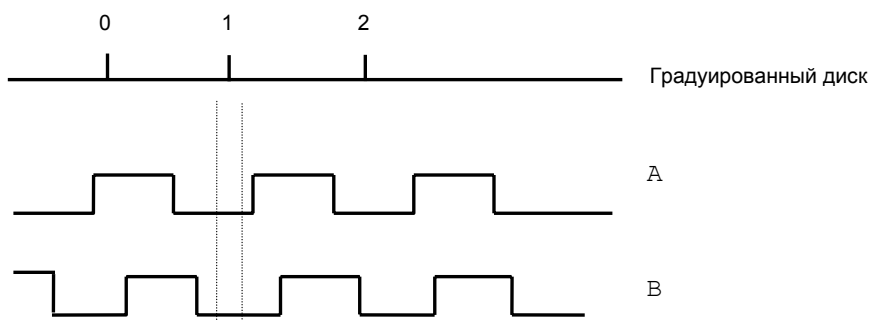


Рисунок В.2 – Временная диаграмма работы штурвала

12.2.2. Конструкция штурвала NC110-75В

12.2.2.1 Габаритные размеры штурвала **LGF-12-003В-100** приведены на рисунке В.3.

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

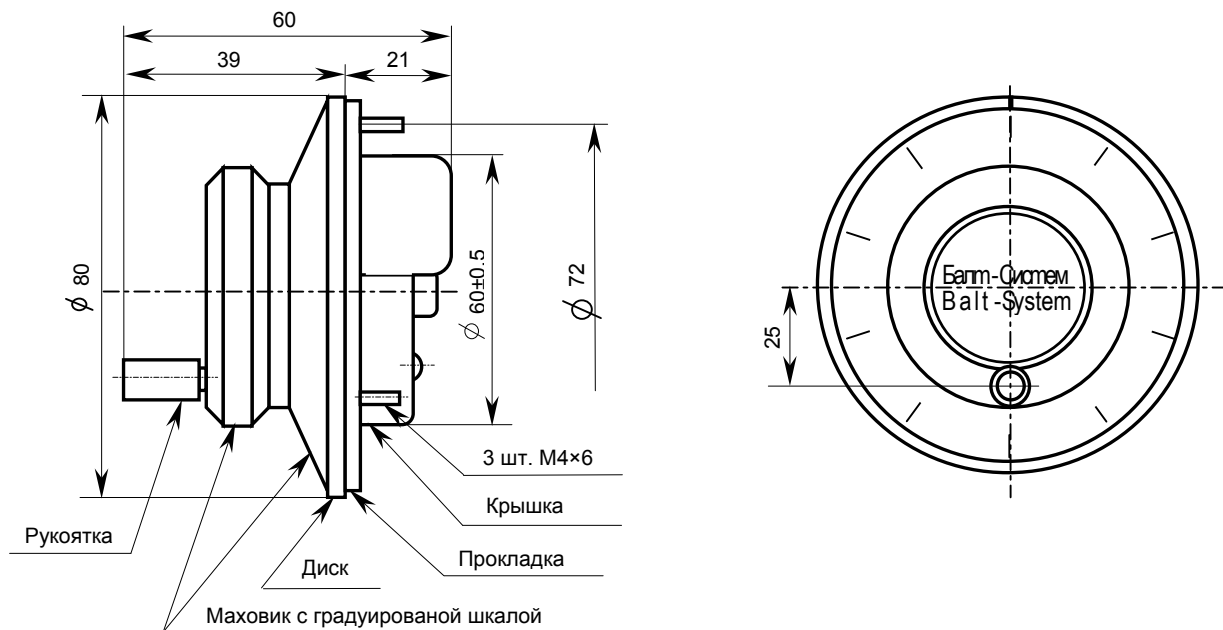


Рисунок В.3 – Габаритные размеры штурвала LGF-12-003B-100

На задней стороне диска по окружности наклеена резиновая кольцевая прокладка и установлены три винта М4х6 для крепления штурвала.

В комплект поставки штурвала **LGF-12-003B-100** входят крепёжные детали:

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

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

Таблица В.1

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

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

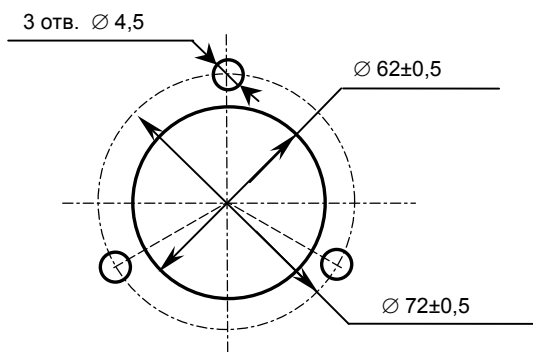


Рисунок В.4 – Установочные размеры штурвала LGF-12-003B-100

12.3. Электронный штурвал NC310-75A

12.3.1. Характеристики штурвала NC310-75A

12.3.1.1 Основные технические характеристики штурвала NC310-75A типа **ZBG-5-003-100**:

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

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

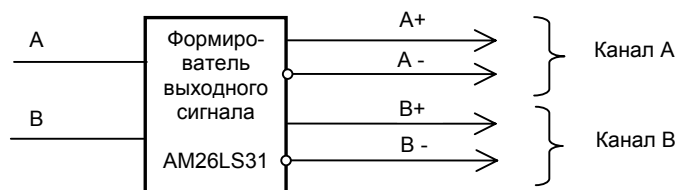


Рисунок В.5 – Выходные каналы штурвала ZBG-5-003-100

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

12.3.2. Конструкция штурвала NC310-75A

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

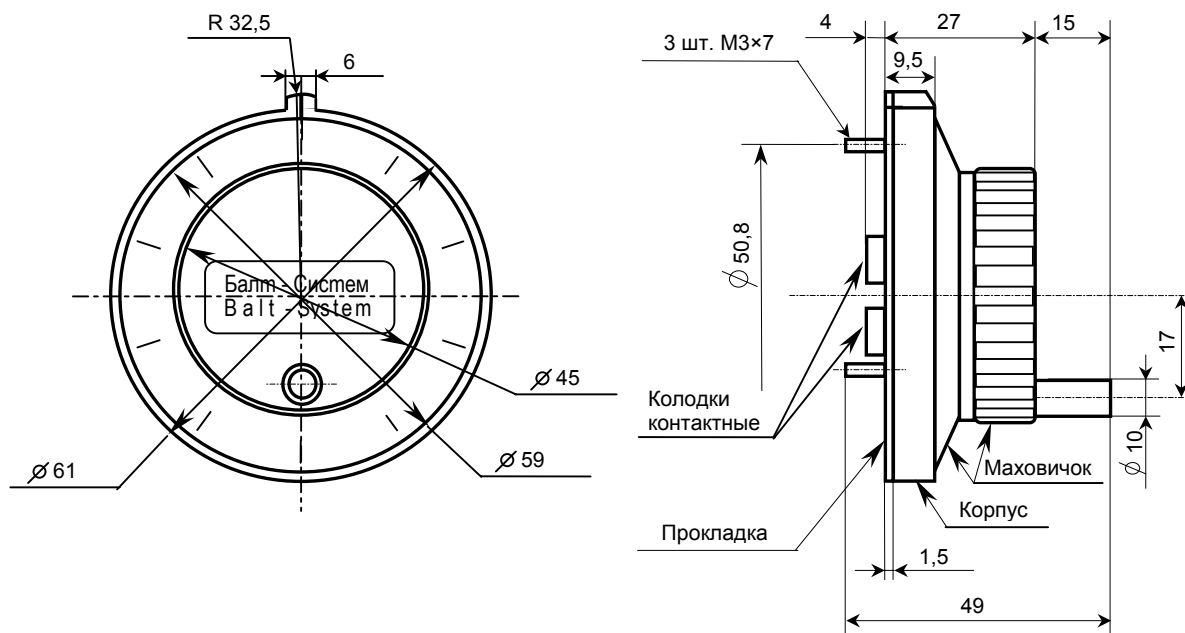


Рисунок В.6 - Габаритные размеры штурвала ZBG-5-003-100

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

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

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

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

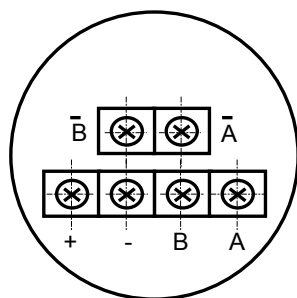


Рисунок В.7 - Расположение выходных контактов штурвала ZBG-5-003-100

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

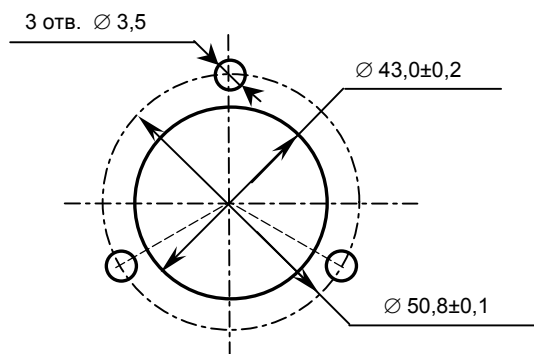


Рисунок В.8 – Установочные размеры штурвала ZBG-5-003-100

12.4. Подключение штурвала к УЧПУ

12.4.1 Подключение штурвала к УЧПУ можно производить:

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

При этом обязательно обратите внимание на характеристики выбранного канала подключения, т.е. с какими входными сигналами (дифференциальные/одиночные) канал подключения может работать. Характеристики входов указанных каналов УЧПУ приведены в данном документе.

Питание штурвала во всех случаях подключения производится от УЧПУ через подключаемый канал. УЧПУ может работать как с одним, так и с двумя штурвалами.

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

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

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

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

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

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

13. ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) **ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ**

13.1. Назначение внешних модулей входов/выходов

13.1.1 Внешние модули дискретных сигналов вх./вых. обеспечивают согласование дискретных каналов вх./вых. модулей **I/O** УЧПУ с каналами электроавтоматики управляемого оборудования.

Внешние модули входов/выходов позволяют индицировать прохождение сигналов входа/выхода, а также позволяют использовать для управления оборудованием внешние, более мощные сигналы как постоянного, так и переменного тока.

13.1.2 Для УЧПУ NC-310 используют следующие внешние модули входов/выходов:

- NC110-42 - модуль индикации входов (24) с кабелем входов NC310-87 (1 кабель на два модуля);
- NC110-43 - модуль релейной коммутации выходов (16) с кабелем выходов NC310-88 (1 кабель на два модуля);

13.1.3 Напряжение питания внешних модулей входов/выходов должно осуществляться от объекта управления через реле УЧПУ «**SPERN**». Номинальное напряжение питания модулей:

- NC110-42, NC110-43 - +24В

13.2. Технические характеристики

13.2.1 Характеристики входов NC110-42:

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

13.2.2 Характеристики выходов NC110-43:

- | | |
|--|--|
| а) количество коммутируемых выходных канал | - 16 |
| б) коммутируемое напряжение | постоянное/переменное |
| в) коммутируемый ток: | - 3,0А/+28В,
3,0А/~110В,
1,5А/~220В. |

13.3. Модуль индикации входов (24) NC110-42

13.3.1 Внешний вид модуля NC110-42 (**DZB-24IN**) представлен на рисунке Г.1. Высота модуля без ответной части разъёмов - $(53,0 \pm 0,2)$ мм, с учётом высоты ответной части разъёмов - $(57,0 \pm 0,2)$ мм. Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

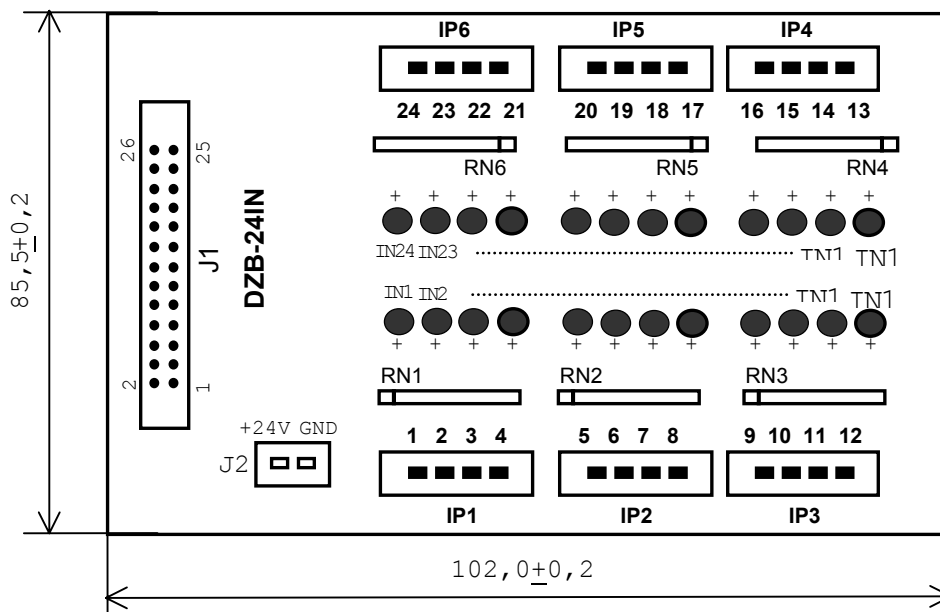


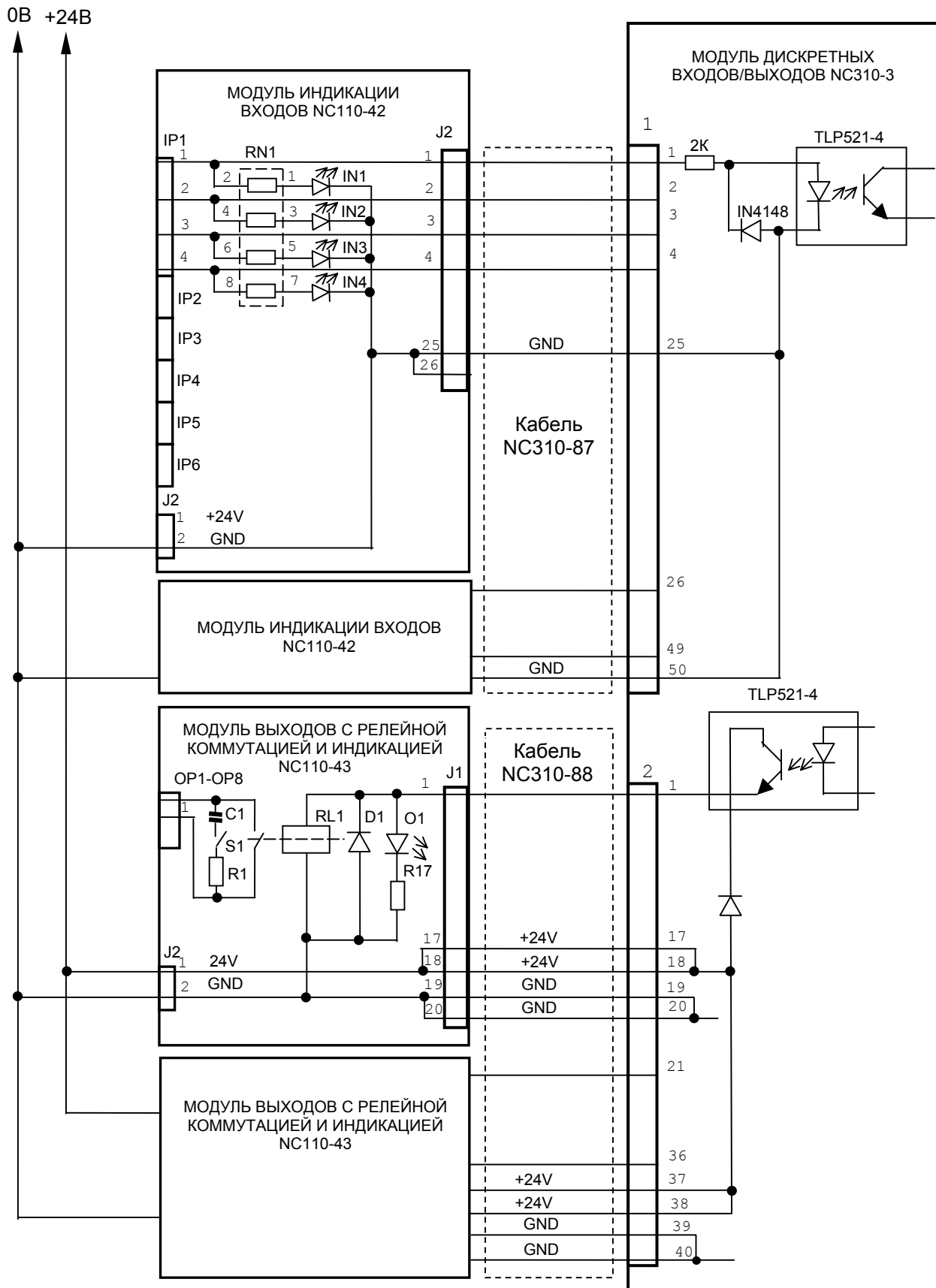
Рисунок Г.1

13.3.2 Обозначение и назначение элементов модуля:

- **J1** - разъём (вилка **LBH 26-G**) для подключения плоского кабеля входов NC310-87;
- **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;
- **IN1-IN24** - светодиоды индикации состояния 24 входов;
- **IP1-IP6** - 6 разъёмов (вилка **MSTBV 2,5/4-G-5,08**) на 4 контакта для подсоединения 24 входных сигналов от управляемого оборудования; в комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **IP1-IP6**: 6 розеток **MVSTBR 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт;
- **RN1-RN6**: резисторы, ограничивающие ток в цепи светодиодов (6 резисторных сборок **B472J**: 8 резисторов по 4,7 кОм).

13.3.3 Распределение дискретных входных сигналов по контактам разъёмов «**J1**» и «**IP1**»-«**IP6**» модуля NC110-42 и по контактам разъёма «**1**» модуля **I/O** УЧПУ NC-310 приведено в таблице 5.13.

13.3.4 Схема подключения внешнего релейного модуля NC110-42 к УЧПУ NC-310 представлена на рисунке Г.2.



Примечание - Для исключения самопроизвольного включения реле на модуле NC110-43 при включении УЧПУ питание на внешние модули необходимо подавать только через реле «SPEPN».

Рисунок Г.2 - Схема подключения внешних модулей NC110-42 и NC110-43 к УЧПУ NC-310

13.4. Модуль релейной коммутации выходов (16) NC110-43

13.4.1 Внешний вид модуля NC110-43 (**DZB-16OUT**) представлен на рисунке Г.3. Высота модуля без ответной части разъёмов – $(54,0 \pm 0,2)$ мм, с учётом высоты ответной части разъёмов – $(57,0 \pm 0,2)$ мм. Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

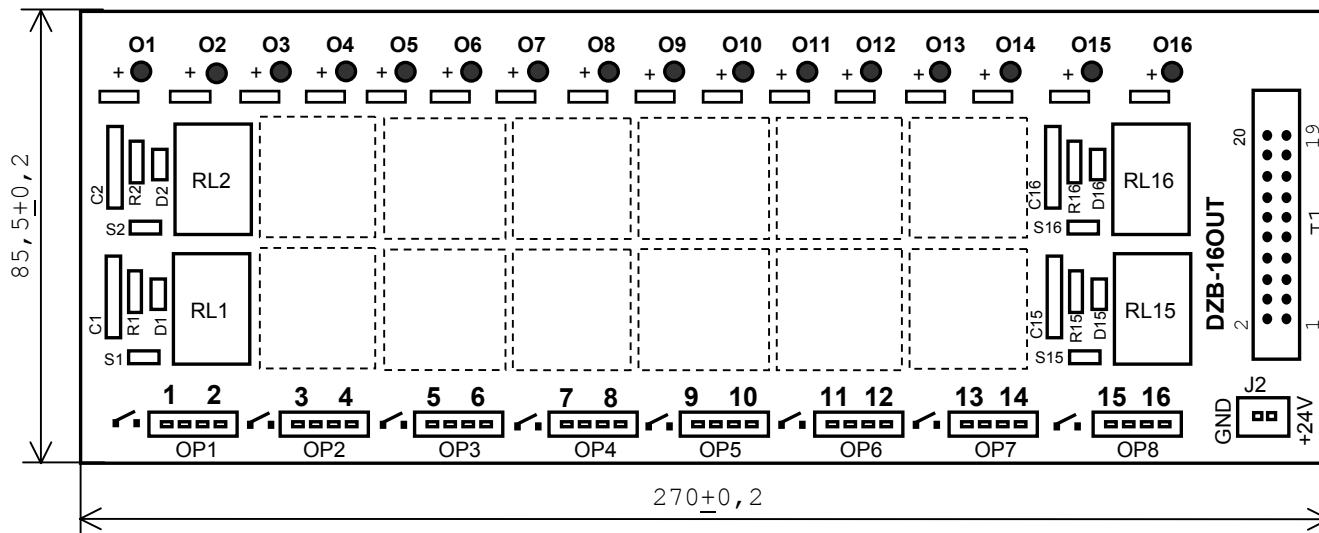


Рисунок Г.3 – Модуль релейной коммутации выходов NC110-43

13.4.2 Обозначение и назначение элементов модуля:

- **D1-D16:** диоды (16 шт.), включены параллельно обмоткам реле;
- **J1** – разъём (вилка **LBN 20-G**) для подключения плоского кабеля выходов NC310-88;
- **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;
- **O1-O16** – светодиоды индикации состояния 16 выходов;
- **OP1-OP8:** – 8 разъёмов (вилка **MSTBV 2,5/4-G-5,08** на 2 коммутируемых сигнала: 2 контакта на сигнал), на 24 контакта которых выведены НРК реле **RL1-RL16** для коммутации 16 сигналов управления оборудованием. В комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **OP1-OP8**: 8 розеток **MVSTBR 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт;
- **R1C1-R16C16** – **RC**-цепочки (16 шт.) установлены параллельно коммутирующим контактам реле;
- **RL0-RL15** – реле **NT73CS10DC24** (16 шт.), коммутирующие 16 сигналов управления оборудованием; на контакты реле допускается подача напряжения постоянного

или переменного тока: **+28В/3А; ~110В/3А** или **~220В/1,5А;**

- **S1-S16:** переключки (16 шт.) для включения/отключения **RC**-цепочек.

13.4.3 Распределение дискретных выходных сигналов по контактам разъёмов «**J1**» и «**OP1**»-«**OP8**» модуля NC110-43, а также по контактам разъёма «**2**» модуля **I/O** УЧПУ NC-310 приведено в таблице 5.14.

13.4.4 Схема подключения внешнего релейного модуля NC110-43 к УЧПУ NC-310 представлена на рисунке Г.2.

14. ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ

14.1. Назначение выносного станочного пульта

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

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

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

14.1.3 Принятые обозначения:

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

14.2. Выносной станочный пульт NC110-78В

14.2.1. Электрическая схема ВСП NC110-78В

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

А - плата выносного станочного пульта **NC-HNPS-2**:

J1 - 16 контактных площадок для связи проводников внешнего кабеля ВСП с селекторами **S1, S2**, клавишами **K1-K3** и кнопками **T1, T2**;

J2 - разъём 26 контактов (вилка кабельная) на внешнем кабеле ВСП для связи с УЧПУ;

J3 - разъём связи с кнопкой **T2** на правой стороне ВСП (вилка **PW 10-2-M**);

J4 - разъём связи с кнопкой **T1** на левой стороне ВСП (вилка **PW 10-2-M**);

K1-K3 - программируемые функциональные клавиши;

S1 - программируемый селектор на пять позиций: **X, Y, Z, 4, 5**;

S2 - программируемый селектор на пять позиций: **0, 1, 10, 100, 1000**;

HW - электронный штурвал ZBG-003-100;

- S** - кнопка аварийного останова (кнопка-грибок красного цвета);
- T1, T2** - две параллельно соединённые программируемые кнопки, дублирующие друг друга; программируются как одна кнопка.

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

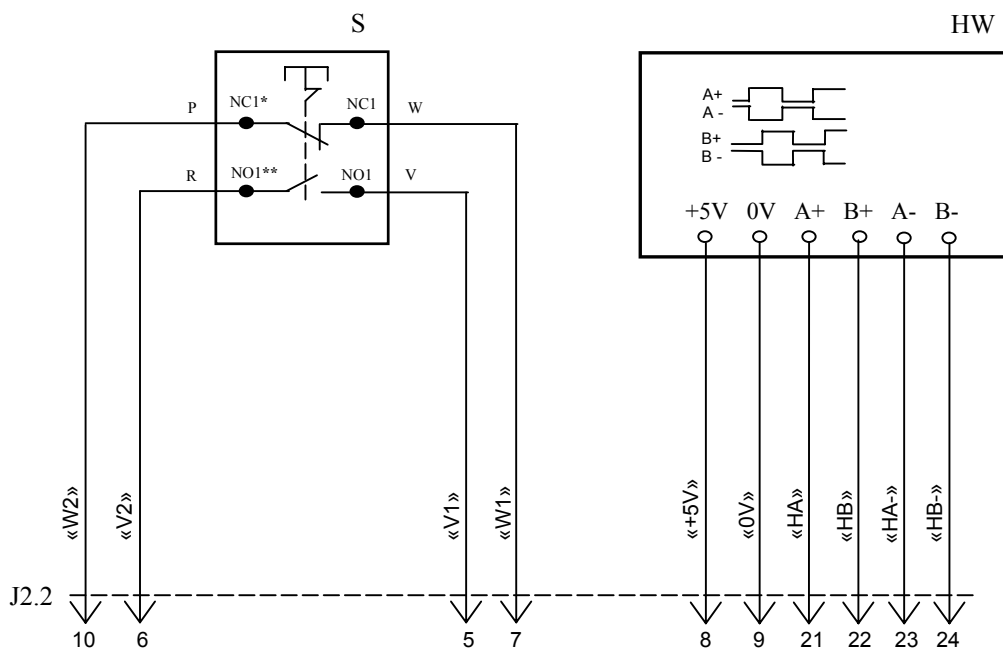
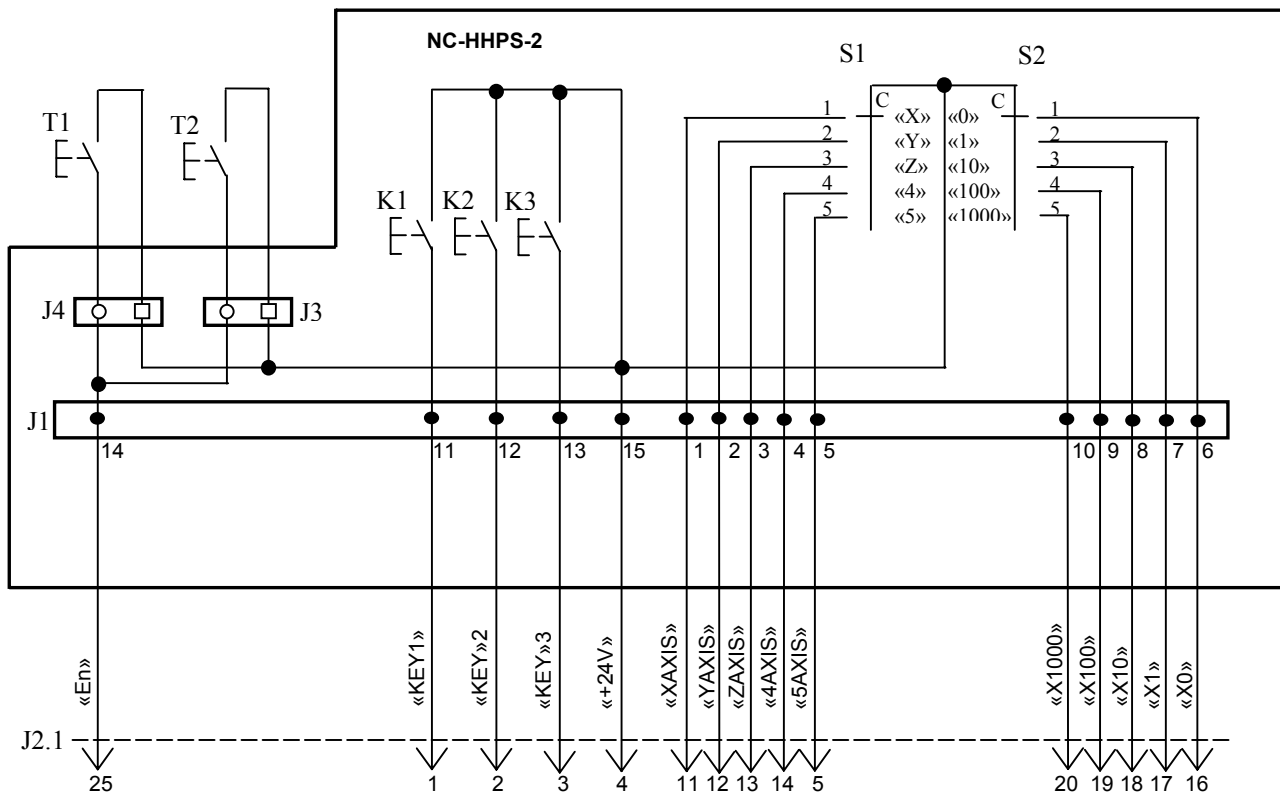
На втором конце кабеля установлен разъём **J2**, который обеспечивает связь ВСП с УЧПУ. Расположение контактов разъёма **J2** приведено на рисунке Д.3.

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

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

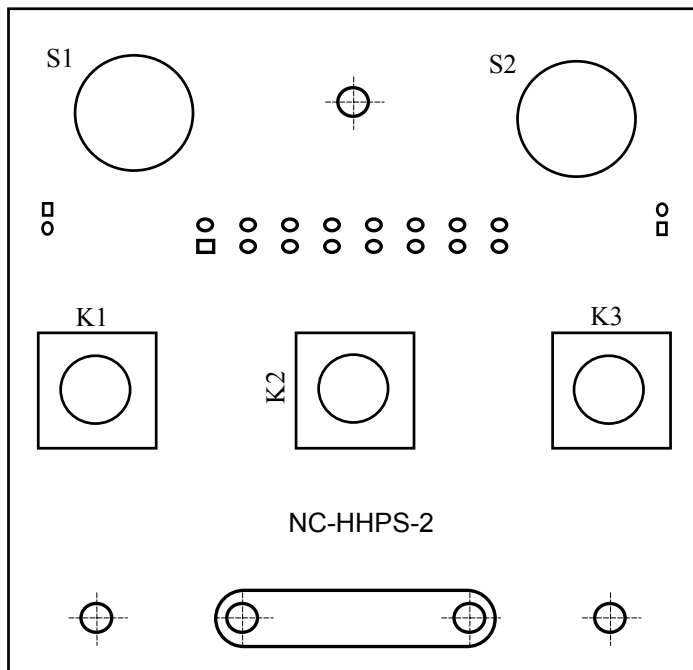
Контакт т разъём а J2	Цвет провода		Контакт подключе- ния ВСП	Сигнал		Связь с внешним объектом
	основной	дополнител ьный		обозна чение	назначение	
25	белый	чёрный	A:J1-14	En	кнопки T1, T2	Дискретные входы УЧПУ
1	белый	-	A:J1-11	KEY1	клавиши K1-K3	
2	коричневый	-	A:J1-12	KEY2		
3	зелёный	-	A:J1-13	KEY3		
4	жёлтый	-	A:J1-15	+24V	питание	Внешний источник +24В
11	серый	розовый	A:J1-1	XAXIS	селектор S1	Дискретные вхо- ды 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 объ- екта управления (30В, не более)
5	серый	-	S:V (NO1)	V1		
6	розовый	-	S:R (NO1)	V2		
7	голубой	-	S:W (NC1)	W1	электронный штурвал	Канал электрон- ного штурва- ла/энкодера УЧПУ
8	красный	-	HW:+5V	+5V		
9	чёрный	-	HW: 0V	0V		
21	белый	голубой	HW:A+	HA+		
22	коричневый	голубой	HW:B+	HB+		
23	белый	красный	HW:A-	HA-		
24	коричневый	красный	HW:B-	HB-		
26	-	-	-	-	-	-

A

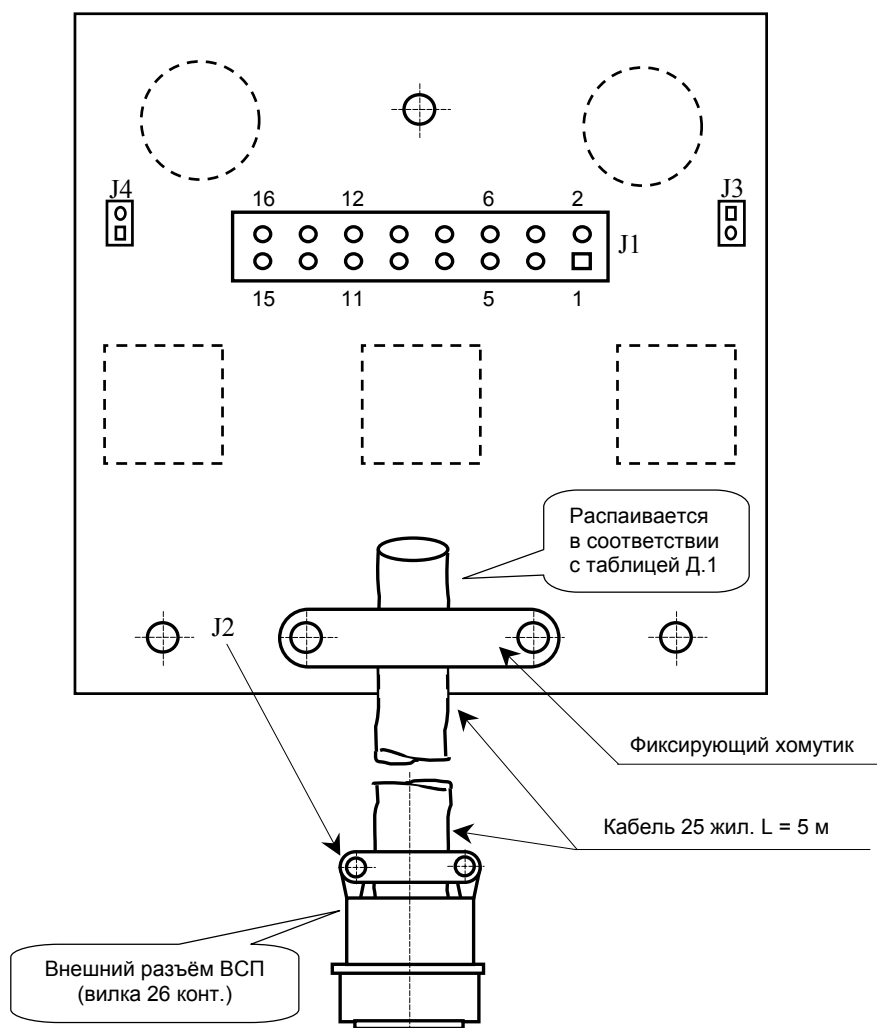


NC* - Normally Closed (H3K)
 NO** - Normally Open (HPK)

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



а) сторона элементов



б) сторона пайки

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

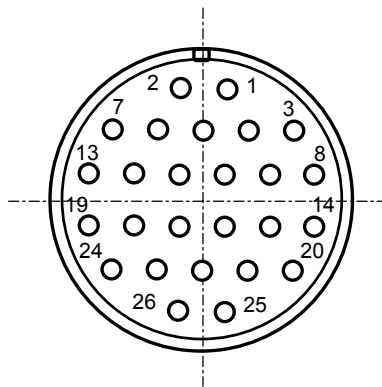


Рисунок Д.3 – Расположение контактов разъёма ВСП

14.2.2. Конструкция ВСП NC110-78В

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

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

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

Лицевая панель имеет верхнюю и нижнюю 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.

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

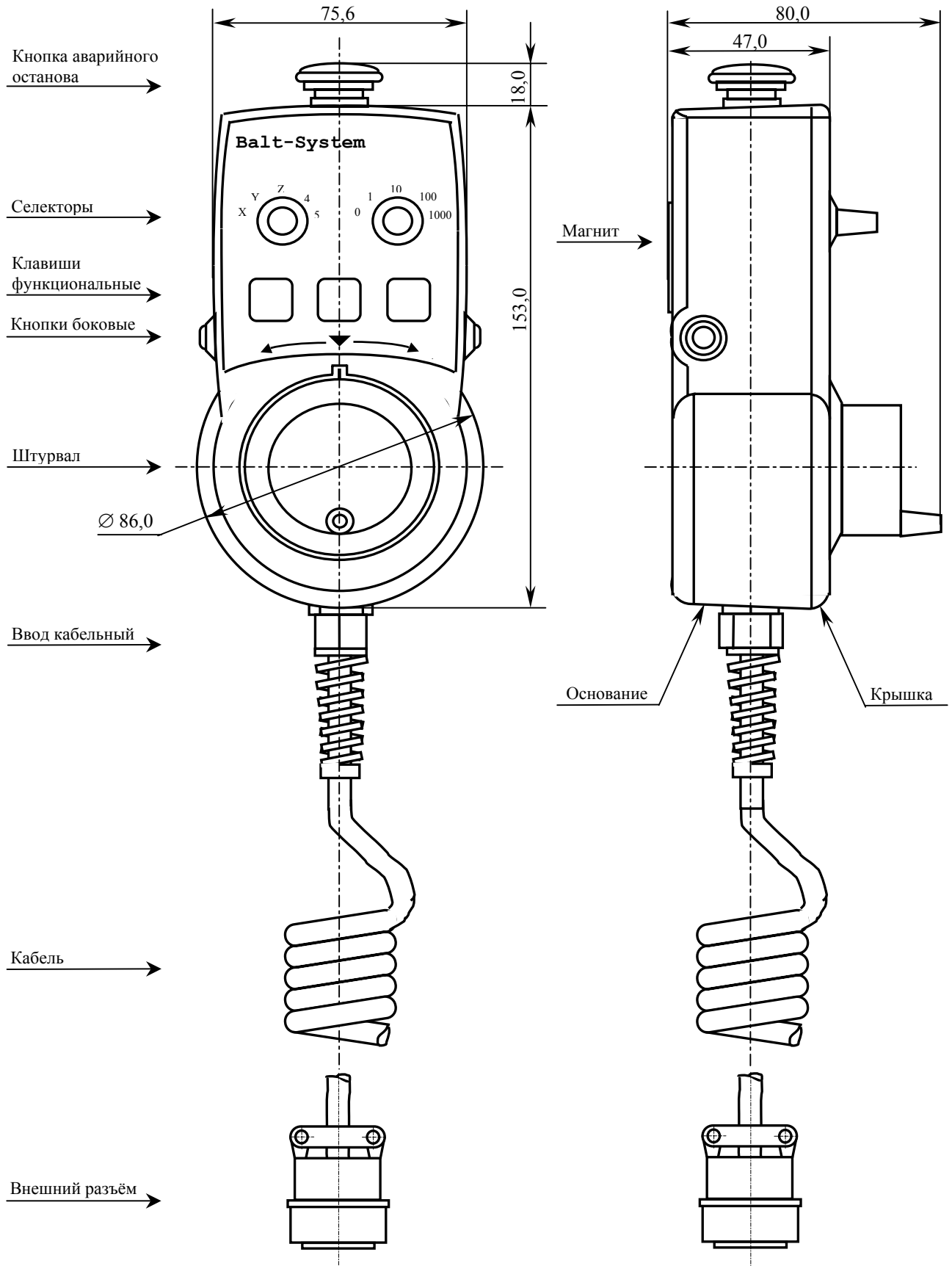


Рисунок Д.4 - Основные размеры и расположение элементов NC110-78B

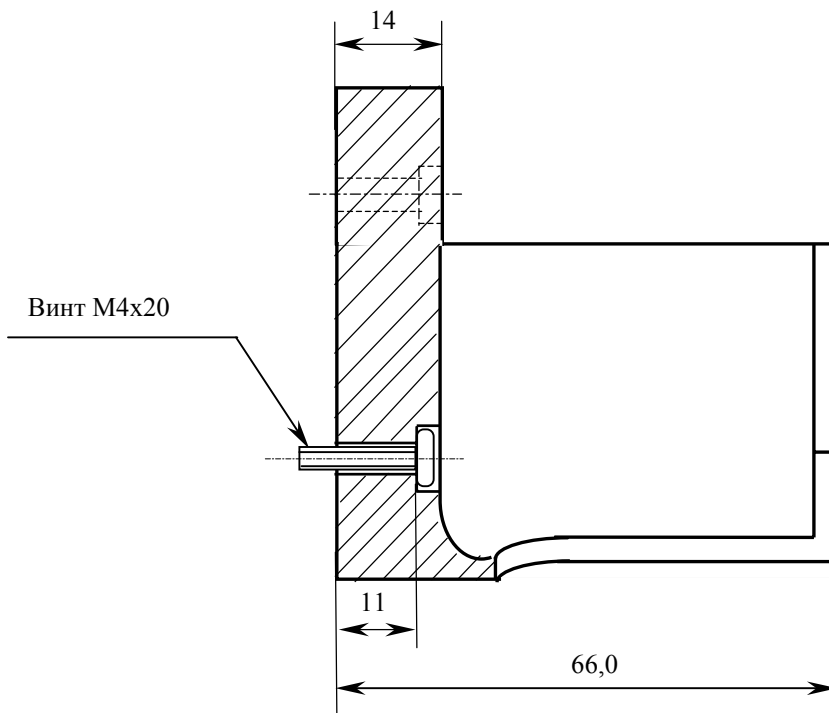
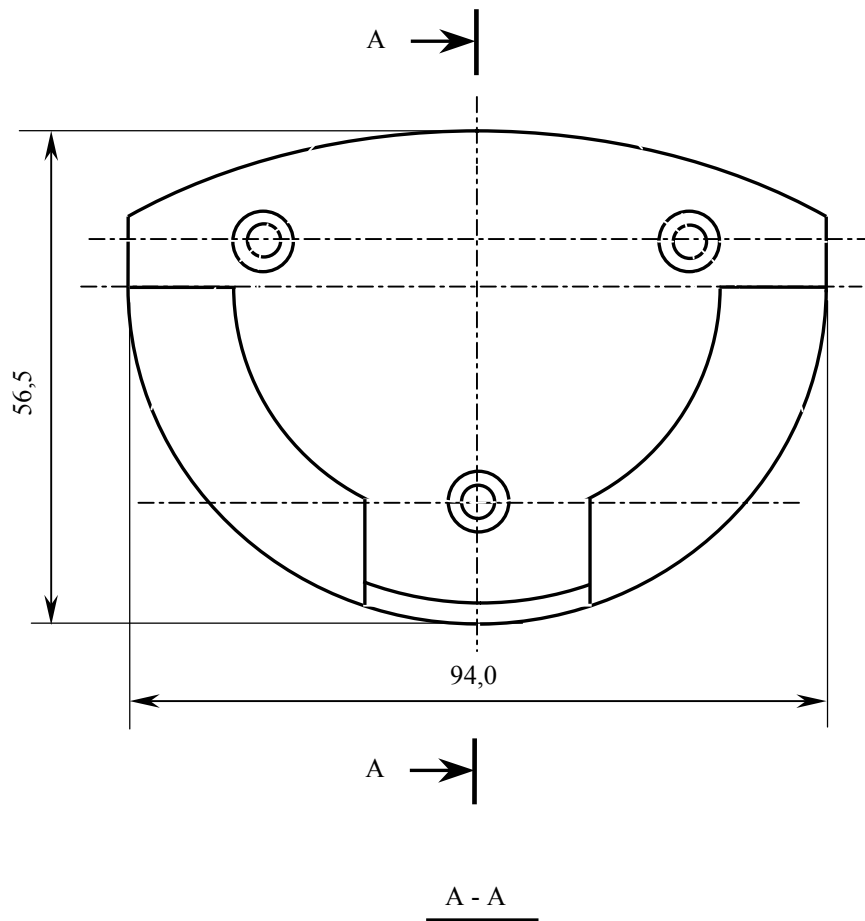


Рисунок Д.5 - Габаритные размеры подставки ВСП NC110-78В

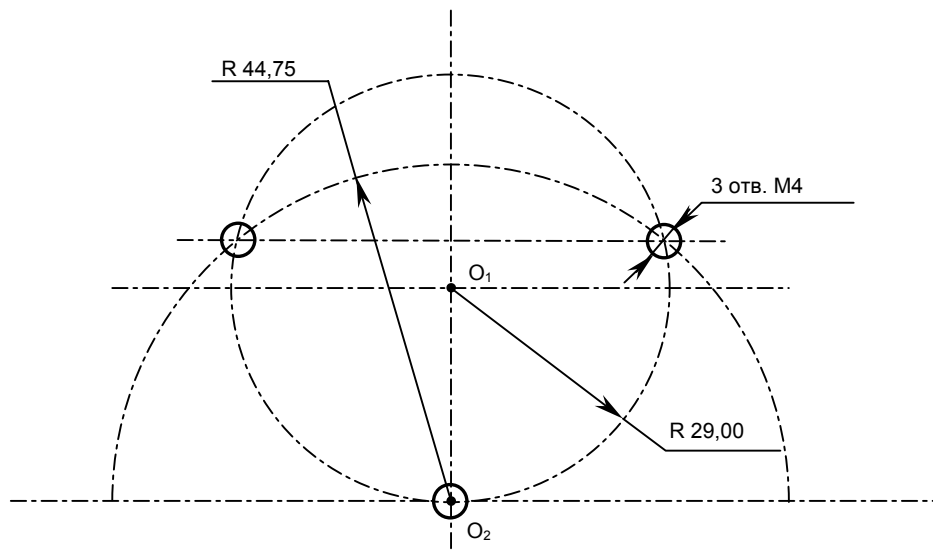


Рисунок Д.6 – Установочные размеры подставки ВСП NC110-78В

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

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

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

15. ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ

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

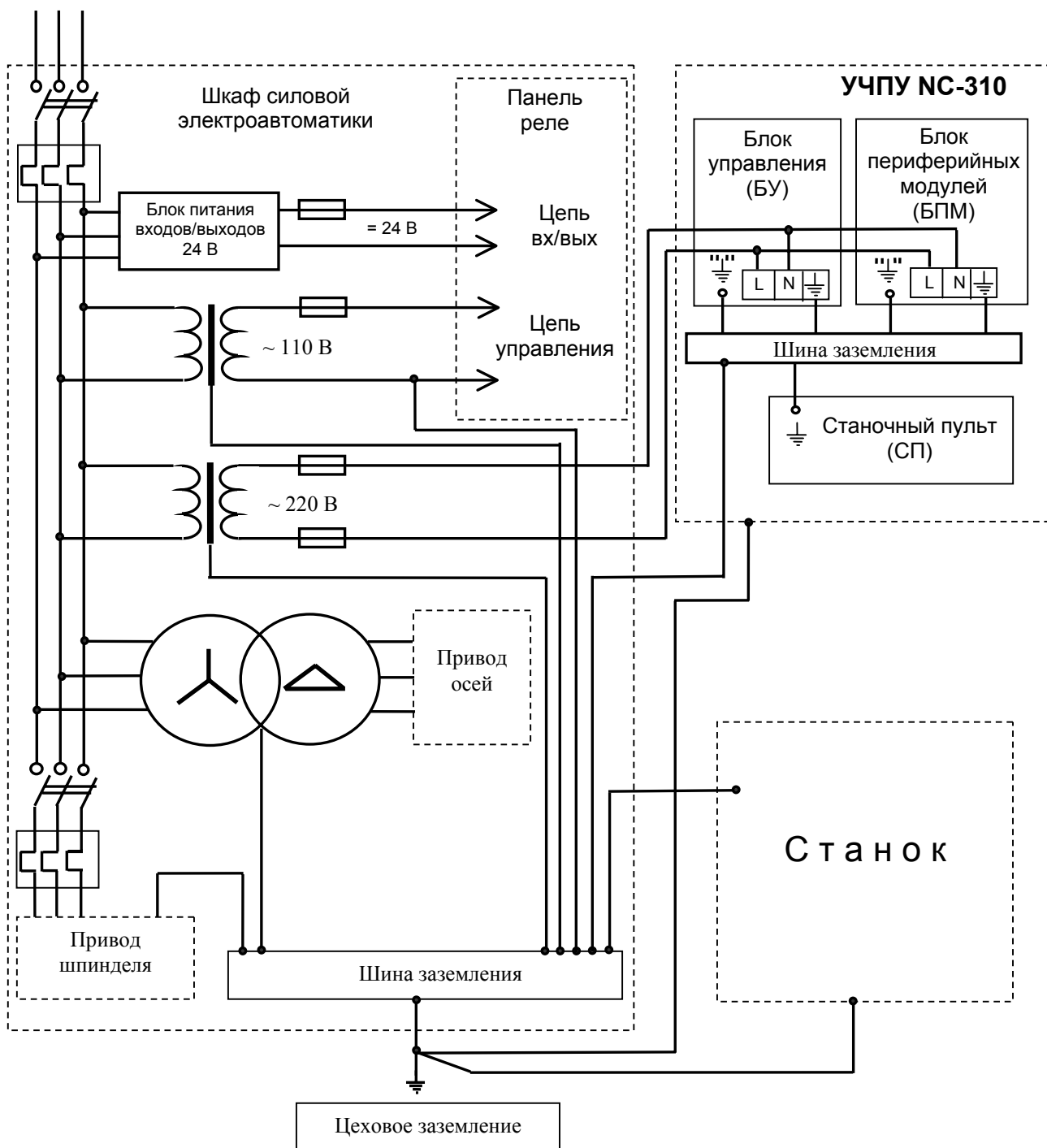


Рисунок Е.1 - Схема подключения УЧПУ NC-310