



УСТРОЙСТВО
ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ
NC-310

Руководство по эксплуатации



Санкт-Петербург
2019г

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
3.2.1	Общие сведения о конструкции УЧПУ.....	20
3.2.2	Конструкция БУ NC310-5 и СП NC310-7.....	20
3.2.3	Конструкция БПМ NC310-9	21
3.3	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧПУ	22
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	Технические характеристики блока питания.....	25
4.2.2	Назначение и состав блока питания	26
4.3	МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ.....	30
4.3.1	Устройство модуля управления.....	30
4.3.2	Плата CPU SOM-4461RL NC310-51	32
4.3.3	Плата контроллера SSB NC310-53.....	33
4.3.3.1	Разъёмы и перемычки платы контроллера SSB	33
4.3.3.2	Канал электронного штурвала	43
4.3.3.3	Канал датчика касания	44
4.3.3.4	Реле готовности УЧПУ	47
4.3.3.5	Синхронный последовательный канал SSB.....	48
4.3.3.6	Канал связи 422.....	49
4.3.4	Плата разъёмов CF&USB NC310-56	50
4.4	ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА.....	53
4.4.1	Элементы управления ПО.....	53
4.4.2	Блок клавиатуры.....	55
4.4.3	Блок дисплея	56
4.4.4	Плата индикации NC310-5В.....	57
4.4.5	Сетевой выключатель NC310-5Н	58
5	БЛОК ПЕРИФЕРИЙНЫХ МОДУЛЕЙ NC310-9.....	59
5.1	БЛОК ПИТАНИЯ NC310-1 (POWER)	59
5.1.1	Назначение блока питания NC310-1.....	59
5.1.2	Технические характеристики блока питания NC310-1.....	59
5.1.3	Состав и устройство блока питания NC310-1.....	59
5.2	МОДУЛИ ЭНКОДЕР-ЦАП NC310-32, NC310-33 и NC310-32А (ECDA)	62
5.2.1	Назначение модуля ECDA	62
5.2.2	Состав и устройство модуля ECDA	62
5.2.3	Канал энкодера.....	65
5.2.4	Цифро-аналоговый преобразователь	67
5.2.5	Модуль абсолютный энкодер ЦАП NC310-32А	70
5.3	МОДУЛЬ АЦП NC310-34 (A/D).....	80
5.3.1	Назначение модуля A/D.....	80
5.3.2	Технические характеристики модуля A/D	81
5.3.3	Состав и устройство модуля A/D	81
5.4	МОДУЛЬ ЭНКОДЕР-ЦИП NC310-38 (ECDP)	85
5.4.1	Назначение модуля ECDP	85
5.4.2	Состав и устройство модуля ECDP.....	86
5.4.4	Цифро-импульсный преобразователь.....	90
5.5	МОДУЛЬ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ NC310-4 (I/O).....	96
5.6.1	Назначение модуля I/O NC310-4.....	96
5.5.1	Технические характеристики модуля I/O NC310-4.....	97
5.5.2	Состав и устройство модуля I/O NC310-4.....	98
5.5.3	Тарировка модуля I/O	100

5.6	Модуль шины УЧПУ NC310-91	101
6	СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC310-7	103
6.1	ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ СП	103
6.2	СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ СП NC310-7	104
6.2.1	Схема соединений СП NC310-7	104
6.2.2	Блок клавиатуры СП	105
6.2.3	Штурвал серии ZBG NC310-75	107
6.2.4	Аварийный выключатель NC310-76	107
7	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	108
8	ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ	109
9	ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ	110
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ) PHOENIX-AWARD BIOS SETUP	111
A.1	BIOS.ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	111
A.2	НАЗНАЧЕНИЕ BIOS	111
A.3	ВХОД В SETUP. ГЛАВНОЕ МЕНЮ BIOS «CMOS SETUP UTILITY».....	112
A.4	ОРГАНИЗАЦИЯ МЕНЮ И КЛАВИШИ УПРАВЛЕНИЯ В ОПЦИЯХ SETUP	113
A.5	ОПЦИЯ SETUP «STANDARD CMOS FEATURES»	115
A.6	ОПЦИЯ SETUP «ADVANCED BIOS FEATURES»	116
A.7	ОПЦИЯ SETUP «ADVANCED CHIPSET FEATURES»	117
A.8	ОПЦИЯ SETUP «INTEGRATED PERIPHERALS	118
A.9	ОПЦИЯ SETUP «POWER MANAGEMENT SETUP»	123
A.10	ОПЦИЯ SETUP «PNP/PCI CONFIGURATIONS»	125
A.11	ОПЦИЯ SETUP «PC HEALTH STATUS»	126
A.12	ОПЦИЯ SETUP «FREQUENCY/VOLTAGE CONTROL».....	127
A.13	ОПЦИЯ SETUP «LOAD OPTIMIZED DEFAULTS»	128
A.14	ОПЦИЯ SETUP «SET PASSWORD»	129
A.15	ОПЦИЯ SETUP «SAVE & EXIT SETUP»	130
A.16	ОПЦИЯ SETUP «EXIT WITHOUT SAVING»	131
A.17	ЗАГРУЗКА СИСТЕМЫ ПО ВКЛЮЧЕНИЮ ПИТАНИЯ	132
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ.....	133
B.1	НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ШТУРВАЛА	133
B.2	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ WSGLFA NC110-75A.....	133
B.2.1	Технические характеристики.....	133
B.2.2	Схема выходной цепи.....	134
B.2.3	Конструкция штурвала	134
B.3	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ WSB NC310-75A	136
B.3.1	Технические характеристики.....	136
B.3.2	Схема выходной цепи.....	136
B.3.3	Конструкция штурвала	137
B.4	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШТУРВАЛА К УЧПУ	138
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	140
V.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	140
V.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	140
V.3	МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ ВХОДОВ (24) NC110-42.....	140
V.4	МОДУЛЬ РЕЛЕЙНОЙ КОММУТАЦИИ ВЫХОДОВ (16) NC110-43	145
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (СПРАВОЧНОЕ) ПУЛЬТ СТАНОЧНЫЙ ВЫНОСНОЙ.....	148
G.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА	148
G.2	ПУЛЬТ СТАНОЧНЫЙ ВЫНОСНОЙ NC110-78В.....	148
G.2.1	Электрическая схема ВСП NC110-78В.....	148
G.2.2	Конструкция ВСП NC110-78В.....	152
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (СПРАВОЧНОЕ) КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА КОЖУХА ДЛЯ УЧПУ NC-310	156
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ	158

ВВЕДЕНИЕ

ВНИМАНИЕ! ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (РЭ NC-310 В.4.1.6) РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ ТОЛЬКО НА УЧПУ NC-310 С ЗАВОДСКИМИ НОМЕРАМИ №14D31000XXX, где X – любая десятичная цифра от 0 до 9.

Настоящее руководство по эксплуатации 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.

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;
- ОС операционная система;
- ПЛ программа логики объекта управления;
- ПО пульт оператора;
- ПрО программное обеспечение;
- СП станочный пульт;
- УП управляющая программа;
- УЧПУ устройство числового программного управления;
- ЦАП цифро-аналоговый преобразователь;
- ЦИП цифро-импульсный преобразователь;
- АЦП аналого-цифровой преобразователь;

- АС переменный ток;
- COM порт последовательного канала передачи данных;
- CFC CompactFlash Card – карта флэш-памяти;
- CPU центральный процессор;
- DC постоянный ток;
- 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 реле/сигнал готовности 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 По уровню излучаемых промышленных радиопомех УЧПУ относится к оборудованию класса А по ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006).

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

«Устройство числового программного управления NC-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°C*;
- относительная влажность воздуха от 40 до 80%** при 25°C;
- 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, следует устанавливать с учётом перегрева. Значение температуры перегрева следует выбирать из ряда: 5, 10, 15, 20°C.

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

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

б) режим хранения в упаковке в отапливаемом помещении:

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

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

1.3 Нормальные климатические условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха (20 \pm 5)°C;

- относительная влажность воздуха $(60+15)\%$;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (630–800 мм рт. ст.).

1.4 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.

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

1.6 Питание УЧПУ должно осуществляться однофазным напряжением переменного тока $(\sim 220 +22/-33)\text{В}$, частотой $(50\pm 1)\text{Гц}$.

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

1.8 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 ЦАП 14/16 разр. | - 2/4/6/8/10/12/14/16 |
| 2.5 | Число каналов АЦП | - 8/16 |
| 2.6 | Число каналов входов/выходов | - 48/32, 96/64, 144/96, 192/128, 240/160, 288/192, 336/224, 384/256 |
| 2.7 | Число каналов датчика касания | - 1 |
| 2.8 | Электронный штурвал: | |
| | - тип | - ZBG-003-100 |
| | - число периодов выходного сигнала | - 100 имп./оборот |
| | - выходные сигналы | - дифференциальные |
| 2.9 | Ёмкость памяти: | |
| | - ОЗУ | - SDRAM 512MB |
| | - ЗУ | - FlashDisk:
DOM 64/128/256MB |
| 2.10 | Дисплей: | |
| | - тип дисплея | - LCD TFT 0.4": 640x480, |
| | - интерфейс | - LCD 24bit |
| | - видеопамять (буфер кадра) | - 16MB в составе ОЗУ |
| 2.11 | Клавиатура: | |
| | - пульт оператора: | |
| | количество клавиш | - 88 клавиш |
| | интерфейс | - Keyboard |
| | - станочный пульт: | |
| | количество клавиш | - 37 клавиш |
| | интерфейс | - порт COM2: RS-422 |
| 2.12 | Интерфейсы внешних устройств ввода/вывода: | |
| | - интерфейс последовательный | - порт COM1: RS-232 |
| | - интерфейс Ethernet (LAN) | - 10/100 Мбит/с |
| | - интерфейс CF | - карта флэш-памяти |
| | - интерфейс USB (спецификация 1.1) | - 2 порта USB |
| | - интерфейс Keyboard&Mouse (PS/2) | - клавиатура/мышь |
| 2.13 | Номинальное напряжение питания | - ~220В, 50Гц |
| 2.14 | Потребляемая мощность | - 100ВА, не более |
| 2.15 | Степень защиты оболочкой: | |
| | - блок периферийных модулей | - IP20 |
| | - блок управления, станочный пульт: | |
| | кожух | - IP20 |
| | лицевая панель | - IP54 |
| 2.16 | Масса: | |
| | - блок управления | - 8,5кг, не более |
| | - станочный пульт | - 2,1кг, не более |
| | - блок периферийных модулей | - 5,5кг, не более |
| 2.17 | Габаритные размеры: | |
| | - блок управления | - 402x347x126мм |
| | - станочный пульт | - 182x347x123мм |
| | - блок периферийных модулей | - 301x262x170мм |
| 2.18 | Характеристика Про приведена в документе «Руководство программиста MC/ТС». | |

3 СОСТАВ УЧПУ NC-310

3.1 Структура УЧПУ

3.1.1 УЧПУ NC-310 является программно управляемым устройством, имеет аппаратную и программную части. УЧПУ включает блок управления (БУ) NC310-5, станочный пульт (СП) NC310-7 и блок периферийных модулей (БПМ) NC310-9. Структурная схема базового исполнения УЧПУ представлена на рисунке 3.1. Состав УЧПУ представлен в таблице 3.1.

УЧПУ NC-310 разработано на основе промышленной шины **Ethernet (SSB)**. БУ и БПМ соединяются между собой каскадным соединением через стандартный кабель **db9(CAT5e)**. Один БУ можно соединить с двумя БПМ. Скорость передачи информации составляет 100Мбит/с. Интерфейс **SSB** выдерживает электрический удар $\pm 15\text{KV}$ статического разряда (ESD) и помехи мгновенно меняющихся импульсов (EFT) до 4000V.

Монитор NC-310 создан на базе процессора **Intel Atom N270** на основе **ISA-BUS** и использует **PCI** в качестве внутренней шины, тем самым намного повышается скорость и мощность данной модификации УЧПУ. Плата **CPU** шестислойной конструкции, позволяет снизить помехи сигналов. В схеме управления шины **SSB** используют крупную микросхему **FPGA**, спроектированную по принципу **SOC**, которая интегрирует схему управления шины **ISA**, модуль **Soft-Core** процессора для обработки протоколов связи и модуль шины **MAC** вместе, обеспечивая высокую надежность. В мониторе смонтирован 10.4" TFT экран. Клавиатура сделана по стандартному исполнению PC.

3.1.2 БУ NC310-5 управляет работой УЧПУ и внешнего подключаемого оборудования. Структура БУ включает модуль управления, пульт оператора и блок питания.

Модуль управления включает в себя плату процессора (плата **CPU**), плату контроллера синхронного последовательного канала **SSB** и плату разъёмов каналов **CF&USB**.

Взаимодействие платы контроллера **SSB** и платы **CPU** обеспечивают сигналы интерфейса **ISA BUS**. Контроллер канала **SSB** позволяет интегрировать схемы управления интерфейсов **ISA BUS** и **SSB**.

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

Управление внешними дополнительными устройствами ввода/вывода производится платой **CPU** через интерфейсы внешних устройств: **RS-232 (COM1)**, **USB1**, **USB2**, **CF**, **Ethernet (LAN)**, **Keyboard & Mouse (PS/2)**.

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

Многофункциональный канал «422», образованный из сигналов последовательного канала **RS-422 (COM2)**, сигналов канала электронного штурвала и питания +12В, обеспечивает связь со станочным пультом.

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 24bit**. Для управления алфавитно-цифровой клавиатурой используется интерфейс **Keyboard**. УЧПУ может работать либо с клавиатурой ПО, либо с внешней компьютерной клавиатурой.

БП обеспечивает БУ NC310-5 и СП NC310-7 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 NC310-9 осуществляет связь БУ с объектом управления. В его состав входят блок питания **POWER** NC310-1, модуль шины БПМ NC310-91, набор интерфейсных модулей **ECDA**, **ECDP**, **I/O** и **A/D**, управляющих периферийным оборудованием.

Блок питания обеспечивает модули БПМ необходимым набором питающих напряжений. Кроме этого, через плату БП NC310-13 осуществляется приём/передача сигналов канала **SSB** и формирование физических линий модуля шины БПМ, а также транзит сигналов канала **SSB** на второй БПМ.

Модуль шины БПМ NC310-91 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 $\pm 10\text{В}$;
- б) преобразователи линейных/угловых перемещений фотоэлектрического типа (энкодеры) в качестве **ДОС** управляемых электроприводов (напряжение питания $+5\text{В}$, 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.

Модуль аналого-цифрового преобразователя NC310-34 **A/D** предназначен для связи УЧПУ с электрическими элементами управляемого оборудования, имеющими аналоговый выходной сигнал $\pm 10\text{В}$.

Модуль энкодер-ЦИП NC310-38 **ECDP** управляет: цифровыми приводами подач с импульсным входом управления и обратной связью через **ДОС** фотоэлектрического типа (энкодеры); приводами шаговых двигателей с импульсным входом управления без обратной связи. Модуль **ECDP** NC310-38 обеспечивает управление 4 осями. Разрядность **ЦИП** устанавливается переключателями: 14/16 разрядов.

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

Про УЧПУ NC-310 позволяет обслуживать до 16 координатных осей управляемого оборудования, включая шпиндель. Шаг наращивания осей

равен 2, что соответствует числу осей в модуле **ECDA** NC310-33, модуль **ECDA** NC310-32 обеспечивает управление 4 осями. Таким образом, тип и количество модулей **ECDA** определяется количеством управляемых осей оборудования в соответствии с требованиями раздела 2. Кроме этого, общее число модулей **ECDA** в УЧПУ не должно быть больше четырех.

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/ECDP**.

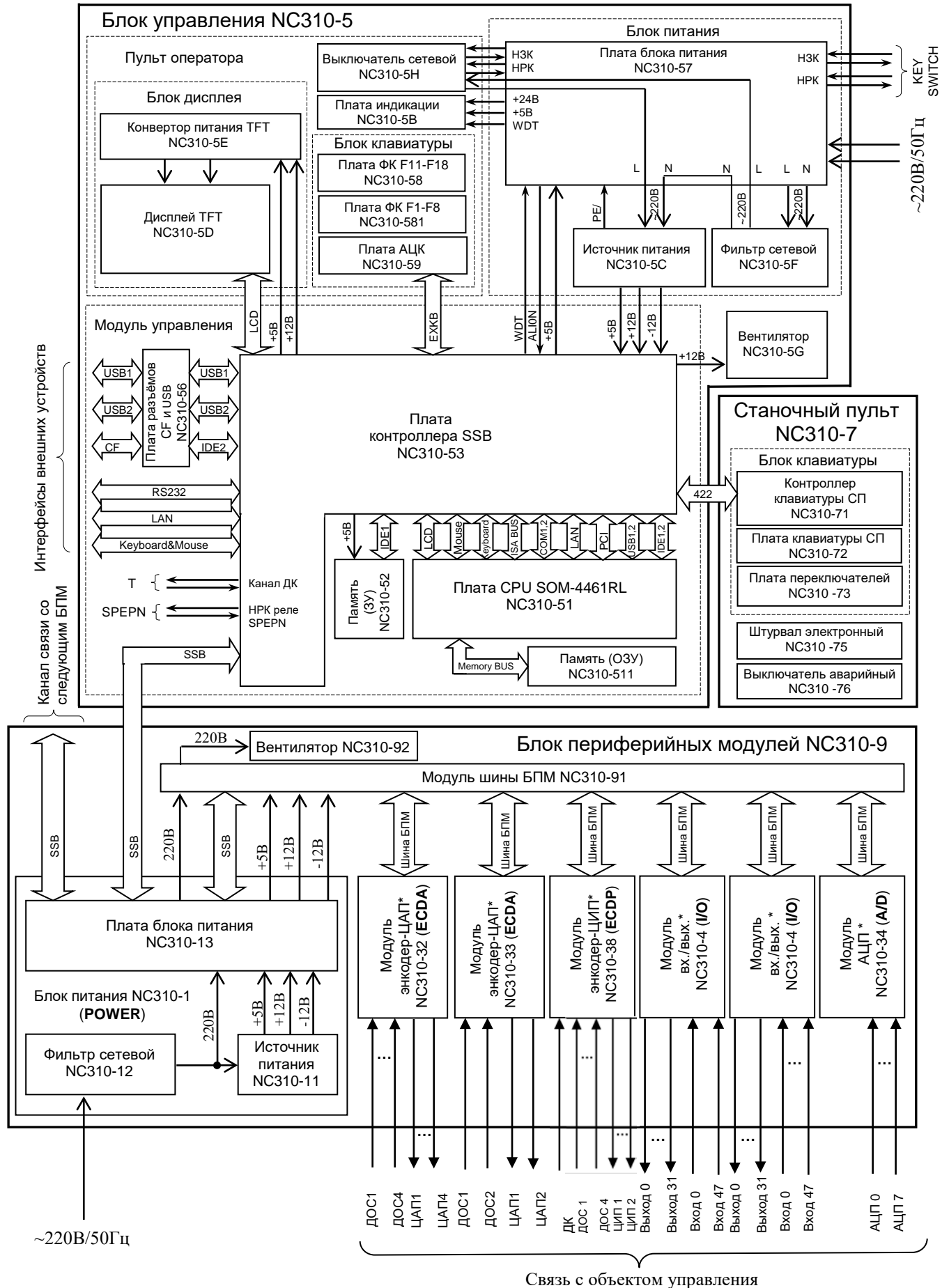
Модуль **I/O** NC310-4 имеет 48 входных и 32 выходных дискретных канала. ПрО УЧПУ **NC-310** позволяет обслуживать от 1 до 4 модулей **I/O** (от 48 вх./32 вых. до 384 вх./256 вых.).

Модуль **A/D** имеет 8 входных аналоговых каналов. Базовым преобразовательным элементом канала является микросхема **ADS774**, обеспечивающая непрерывную аппроксимацию. ПрО УЧПУ позволяет обслуживать 1 модуль **A/D**.

Модуль **ECDP** в своём составе имеет: 4 канала **ЦИП** и 4 канала энкодера. Каждому каналу **ЦИП**, соединённому с приводом, имеющим обратную связь, должен соответствовать канал энкодера, соединённый с **ДОС**, который включён в цепь обратной связи привода. Общее число модулей **ECDP** в УЧПУ не должно быть больше четырех.

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 два индикатора «**IN**» и «**OUT**» зелёного цвета. Индикаторы загораются при обмене информацией между модулем и БУ по каналам **SSB**. Мигающий светодиод «**IN**» показывает наличие связи с предыдущей платой, мигающий светодиод «**OUT**» показывает наличие связи со следующей платой.




Примечание – Набор периферийных модулей* отражает номенклатуру периферийных модулей УЧПУ, и не является конкретным вариантом компоновки БУ NC310-9.

Рисунок 3.1 – Структурная схема УЧПУ NC-310

Таблица 3.1 – Состав УЧПУ NC-310

Усл.обозначение	Обозначение	Наименование модуля, блока	Кол-во	Примечание
-	NC310-5	Блок управления (БУ)	1	
-	NC310-51	Плата CPU (SOM-4461RL)	1	
-	NC310-511	Память (ОЗУ: SDRAM 512MB)	1	
-	NC310-52	Память (ЗУ: DOM 256MB)	1	
NC310 SSB	NC310-53	Плата контроллера SSB: канал SSB: 4 Мбит/с - 1 канал датчика касания - 1 канал электронного штурвала - 1	1	
NC310 CF&USB	NC310-56	Плата разъёмов CF&USB	1	
-	NC310-5D	Дисплей (LG LB104V03-A1)	1	
-	NC310-5E	Конвертор питания TFT (YPWBGL440IDG)	1	
-	NC310-59	Плата алфавитно-цифровой клавиатуры	1	
NC310-FKEY	NC310-581	Плата функциональной клавиатуры F1-F8	1	
NC310-VERKEY	NC310-58	Плата функциональной клавиатуры F11-F18	1	
NC310-KEY	NC310-5B	Плата индикации	1	
-	NC310-5H	Выключатель сетевой	1 к-т	
-	NC310-5H1	Ключ	2	
NC310-POWER	NC310-57	Плата блока питания БУ	1	
-	NC310-5C	Источник питания (UP 09013010C 0,9A)	1	
-	NC310-5F	Фильтр сетевой (DZFT1200-3)	1	
-	NC310-5G	Вентилятор 12VDC/1.7W (KDE1206PTV1)	1	
-	NC310-5I	Панель БУ лицевая (тип А)	1	
-	NC310-5I1	Плёнка АЦК БУ	1	
-	NC310-5I2	Плёнка ФК F1-F8 БУ	1	
-	NC310-5I3	Плёнка ФК F11-F18 БУ	1	
-	NC310-5I4	Наклейка на УЧПУ	1	
-	NC310-5J	Кожух БУ	1	
-	NC310-9*	Блок периферийных модулей (БПМ)	1/2	1) Число БПМ определяет заказчик. Число управляемых координат и вх./вых. не должно превышать значений, указанных в разделе 2. 2) * - означает возможное количество периферийных модулей для двух БПМ. Общее число модулей не должно превышать 8.
POWER	NC310-1	Блок питания БПМ	1	
-	NC310-11	Источник питания (HF55W-T-B)	1	
-	NC310-12	Фильтр сетевой (DZFT1200-3)	1	
NC310 POWER M	NC310-13	Плата блока питания БПМ	1	
ECDA	NC310-32*	Модуль энкодер-ЦАП: канал ЦАП 16 разр. - 4 канал энкодера - 4	1÷4 *	
	NC310-32A*	канал ЦАП 14 разр. - 4 канал энкодера - 1 канал абсолютного датчика - 3		
		NC310-33*	Модуль энкодер-ЦАП: канал ЦАП 16 разр. - 2 канал энкодера - 2	
A/D	NC310-34*	Модуль АЦП: Канал АЦП 12 разр. - 8	1 *	
ECDP	NC310-38*	Модуль энкодер ЦАП: Канал ЦАП 14/16 разр. - 4 Канал энкодера - 4	1÷4 *	
I/O	NC310-4*	Модуль дискретных входов/выходов: дискретный канал входов - 48 дискретный канал выходов - 32	1÷4 *	
-	NC310-91	Модуль шины БПМ (7х98)	1	
-	NC310-92	Вентилятор 220V/50Hz 0.07A (SF23092A)	1	
-	NC310-93	Контейнер	1	
NUL	NC310-0	Заглушка	m*	
-	NC310-7	Станочный пульт (СП)	1	Наличие элемента (*) - определяется вариантом исполнения учпу
NC310-MTC	NC310-71	Контроллер клавиатуры СП	1	
-	NC310-72	Плата клавиатуры СП	1	
NC300-STOP	NC310-721	Плата разъёма аварийного выключателя	1	
NC300-SW	NC310-73	Плата переключателей	1	
-	NC310-75	Штурвал электронный ZBG-003-100	1	
-	NC310-76	Выключатель аварийный	1	
-	NC310-77	Панель СП лицевая (тип А)	1	
-	NC310-771	Плёнка клавиатуры СП	1	
-	NC310-79	Кожух СП	1	
-	-	Кабели	1	
-	NC310-81	Кабель канала SSB (связь БУ с БПМ)	1/2	
-	NC310-82	Кабель канала 422 (связь БУ с СП)	1	
-	-	Внешние модули входов/выходов	1	
-	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	

Таблица 3.2 – Внешние разъёмы УЧПУ

Обозначение модуля	Разъём				Кабель	
	обозначение и характеристика	кол. конт.	кол., шт.	назначение и соединение	обозначение	длина, м, (сечение)
NC310-9	Блок периферийных модулей (БПМ)					
NC310-1	L N PE вилка MSTB 2.5/3-GF-5.08 PHOENIX CONTACT	3	1	Сетевое питание БПМ ~220В/50Гц	-	-
	SSB OUT розетка DBR 9- F	9	1	Связь БПМ1 с БПМ2 по каналу SSB NC310-1 « SSB OUT » (розетка) NC310-1 « SSB IN » (вилка)	NC310-81	≤ 100,0 (Ø6,5)
	SSB IN вилка DBR 9-M	9	1	См. NC310-5 разъём « SSB-1 », « SSB-2 »		
NC310-32	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)	-	-
NC310-33	1,2 розетка DBR 9-F	9	2	Каналы ДОС (2 канала)	-	-
	3 вилка DBR 9-M	9	1	Каналы ЦАП (2 канала)	-	-
NC310-34	1 розетка DBR 25-F	25	1	Каналы входных аналоговых сигналов АЦП	-	-
NC310-38	1,2,3,4 розетка DBR 9-F	9	4	Связь БУ с ДОС типа энкодер	-	-
	5 розетка DBRH 26-F	26	1	Каналы выходных импульсных сигналов	-	-
NC310-4	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	USB1 розетка USBA-4G	4	1	Два универсальных последовательных канала USB (от CPU)	Кабель USB	1,0
	USB2 розетка USBA-4G	4	1			
	CF розетка 50 контактов	50	1	Интерфейс компакт диска	-	-
	LAN розетка RJ-45	8	1	Выход в локальную сеть	-	-
	RS232 вилка DB 9-M	9	1	Последовательный канал связи RS-232(COM1)	-	-
	PS/2 розетка MD 6-F	6	1	Интерфейс внешней клавиатуры и мыши	-	-
	T розетка MD 6-F	6	1	Канал датчика касания	-	-
	STN переключатель	-	1	Указывает количество установленных модулей во всех подключаемых БПМ	-	-
	C15-422 вилка DB 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-1, SSB-2 розетки DB 9-F	9	2	Связь БУ с БПМ1 по каналу SSB-1 или SSB-2	NC310-81	≤ 100,0 (Ø6,5)
				NC310-5 « SSB-1 », « SSB-2 » (розетка) NC310-1 « SSB IN » (вилка)		
	SPEPN вилка MSTBV 2.5/2-G-5.08 PHOENIX CONTACT	2	1	Выходы НРК реле готовности УЧПУ	-	-
	220VAC 50Hz вилка MSTBV 2.5/3-GF-5.08 PHOENIX CONTACT	3	1	Сетевое питание БУ ~220В/50Гц	-	-
	KEY SWITCH вилка MSTBV 2.5/4-G-5.08 PHOENIX CONTACT	2	1	Выходы НЗК и НРК сетевого выключателя	-	-
NC310-7	 вилка MSTBV 2.5/4-G-5.08 PHOENIX CONTACT	4	1	Выходы НЗК и НРК аварийного выключателя	-	-

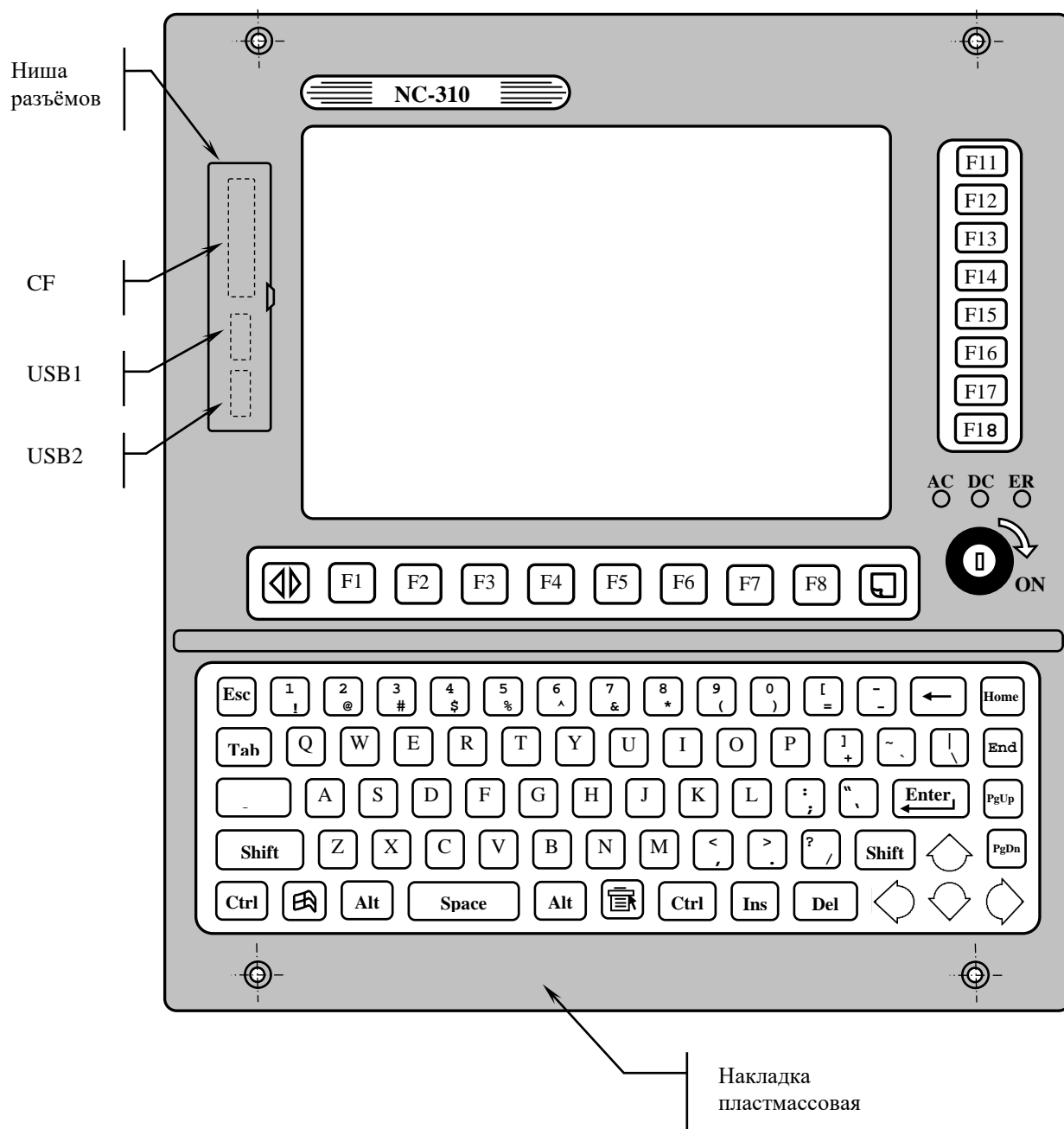


Рисунок 3.2 – Лицевая панель блока управления NC310-5 (тип А)

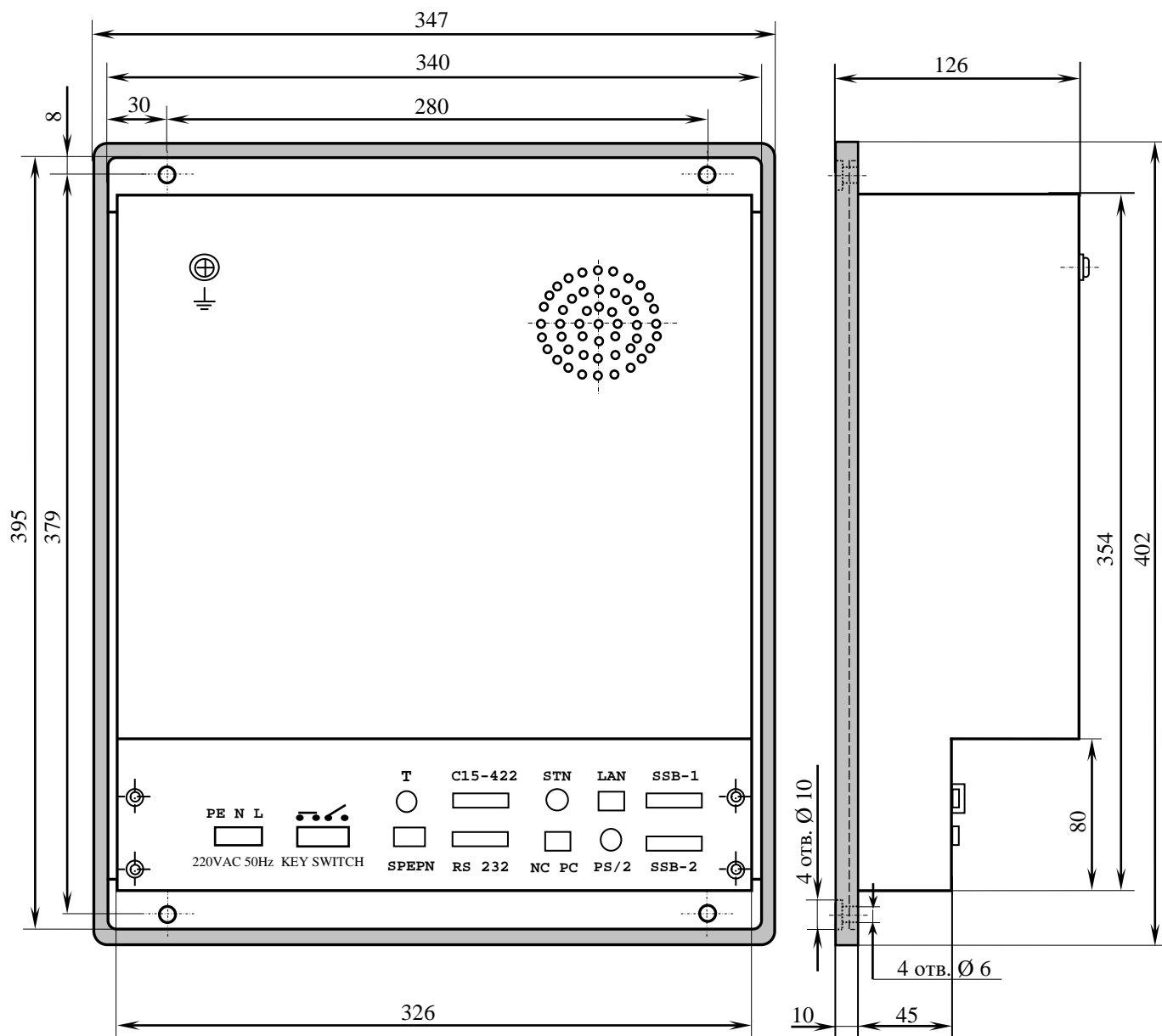


Рисунок 3.3 – Габаритные и установочные размеры блока управления NC310-5 (корпус А)

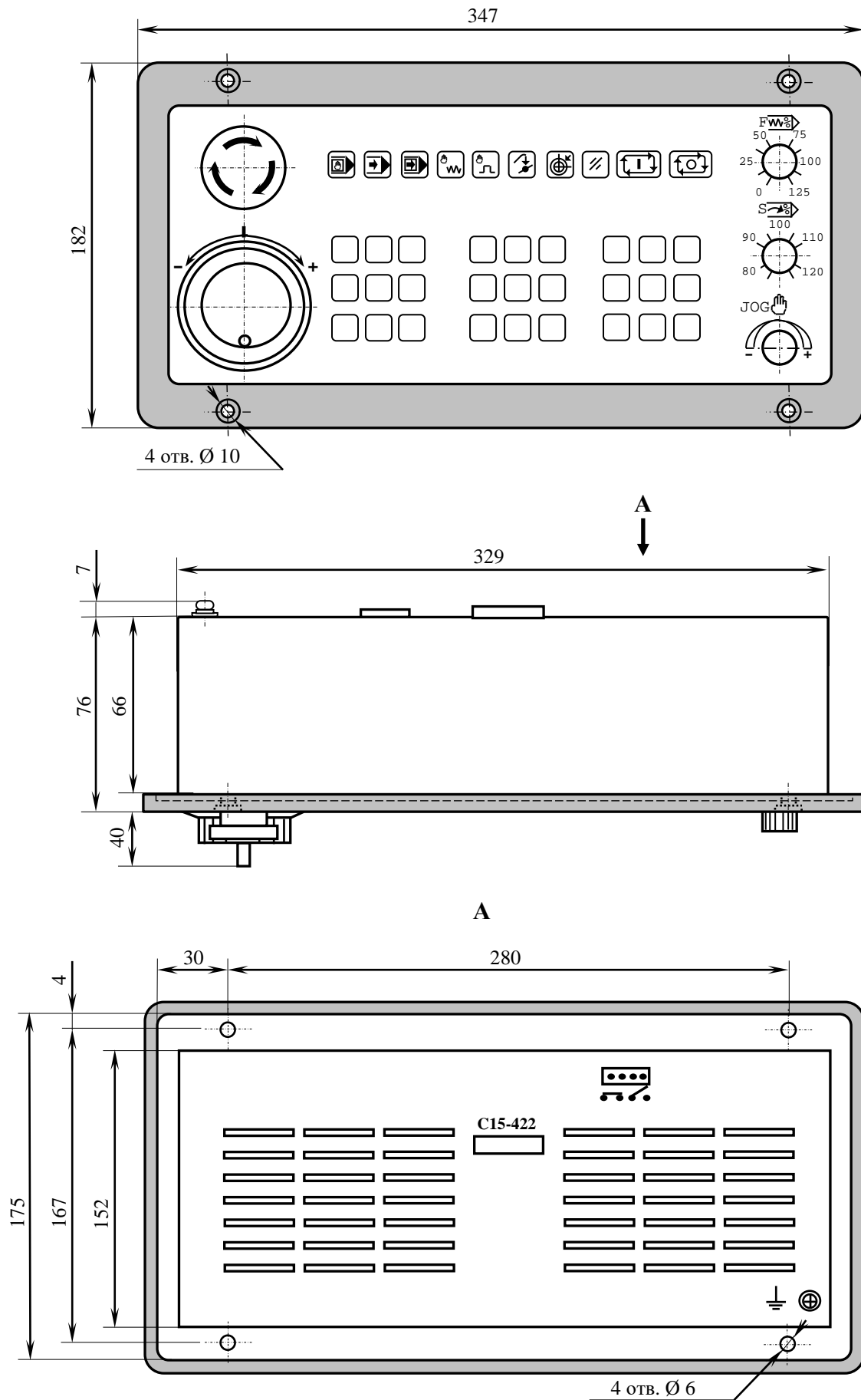
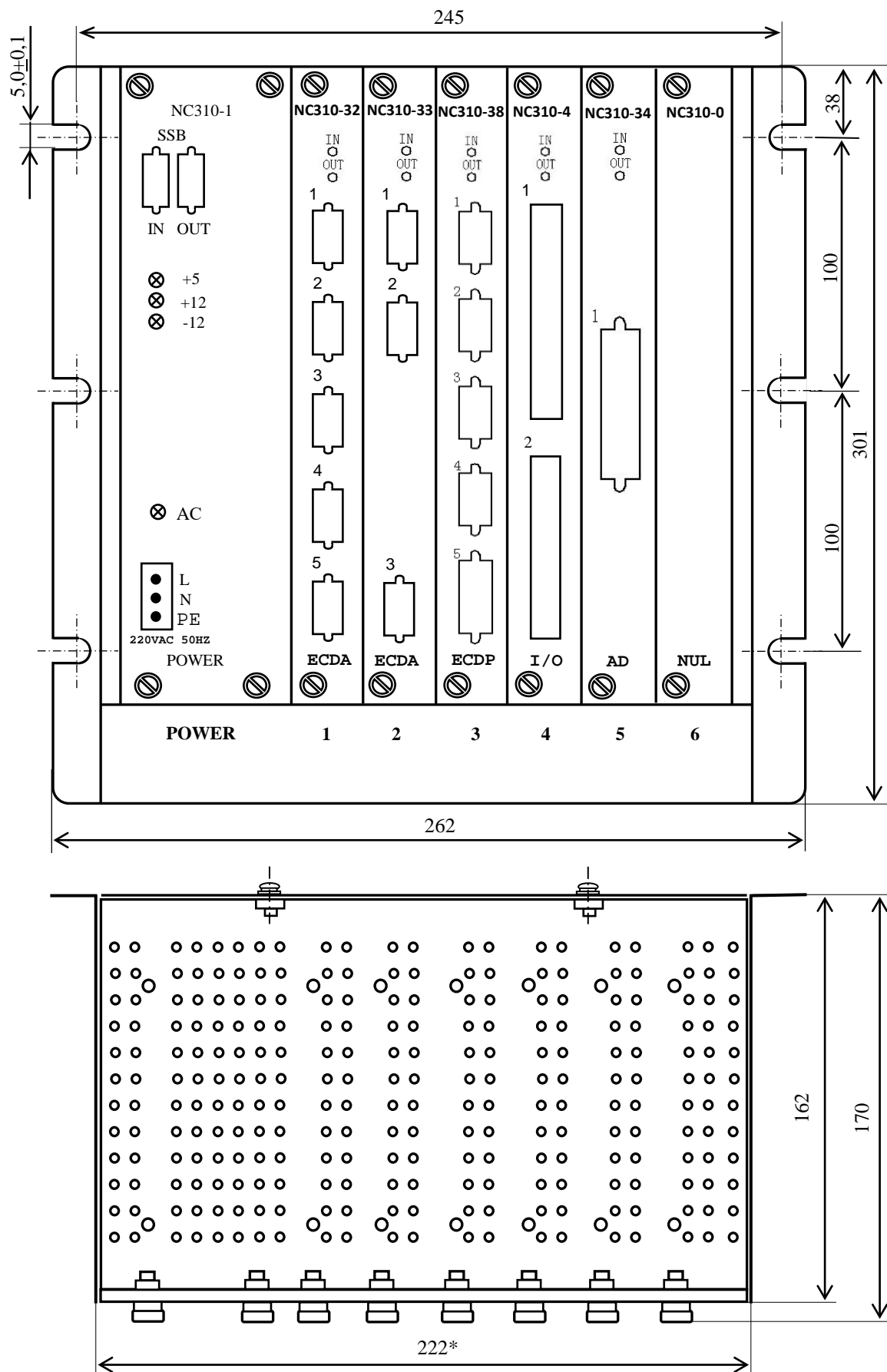


Рисунок 3.4 - Станочный пульт NC310-7 (корпус А)

**Примечания**

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

Рисунок 3.5 - Блок периферийных модулей NC310-9

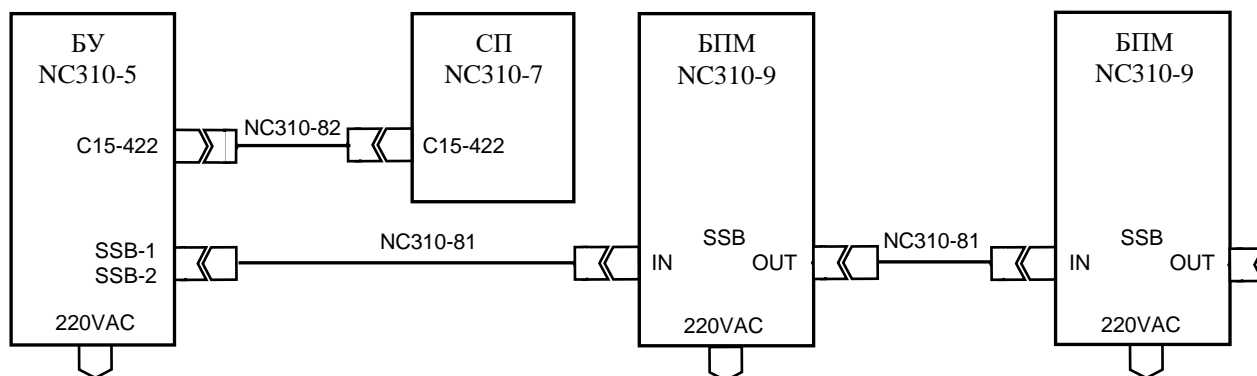


Рисунок 3.6 – Схема соединения УЧПУ NC-310

3.2 Конструкция УЧПУ

3.2.1 Общие сведения о конструкции УЧПУ

3.2.1.1 Конструктивно УЧПУ NC-310 состоит из трёх отдельных блоков БУ NC310-5, СП NC310-7, БПМ NC310-9, соединённых между собой кабелями NC310-81 и NC310-82. Схема соединения УЧПУ приведена на рисунке 3.6. Габаритные и установочные размеры БУ, СП и БПМ указаны на рисунках 3.3–3.5. Состав блоков и перечень соединительных кабелей приведён в таблице 3.1.

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

3.2.2 Конструкция БУ NC310-5 и СП NC310-7

3.2.2.1 БУ NC310-5 и СП NC310-7 представляют собой конструктивно законченные блоки и имеют одинаковый принцип построения. Каждый блок имеет корпус, который состоит из лицевой панели типа А и кожуха. Лицевая панель типа А имеет пластмассовую накладку. В верхней и нижней части лицевой панели предусмотрено по два отверстия для крепления блока в оборудование объекта управления. Блок может встраиваться непосредственно в фартук станка, шкаф электроавтоматики потребителя, крепиться на дверь шкафа устройства или в специальную оболочку автономного исполнения блока.

Составные части блока крепятся к лицевой панели с её внутренней стороны. Снаружи на лицевую панель выведены элементы управления и контроля УЧПУ. Связь между составными частями внутри блока осуществляется внутренними кабелями.

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


3.2.2.2 В БУ на лицевую панель выведены элементы ПО. По центру верхней части лицевой панели БУ расположен дисплей **TFT 10.4"**. Над дисплеем наклеена этикетка с маркировкой УЧПУ. Слева от дисплея расположена ниша с крышкой, в которой установлены разъёмы интерфейсов **CF**, **USB1** и **USB2**. Под дисплеем расположена функциональная клавиатура «**F1**»–«**F8**», справа от дисплея расположена функциональная клавиатура «**F11**»–«**F18**», 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 27 кнопок, программируемых пользователем. Справа установлены три переключателя «F», «S» и «JOG», а слева – электронный штурвал и кнопка аварийного останова.

3.2.2.4 Лицевые панели БУ и СП имеют плёночное покрытие для герметизации клавиатуры. На плёночное покрытие наносится маркировка установленных элементов и клавиатуры.

3.2.3 Конструкция БПМ NC310-9

3.2.3.1 БПМ NC310-9 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 NC310-42 SF23092A (220В, 50/60Гц, 0,07/0,06 А) обеспечивает поступление охлаждённого воздуха к модулям БПМ.

Вентилятор устанавливается в отверстие днища 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 NC310-91 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.

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 платомест БПМ имеют маркировку «1»÷«6», в них можно установить периферийные модули **ECDA**, **ECDP**, **I/O**, **A/D**, в указанном порядке, начиная с места «1». Количество каждого из типов модулей, устанавливаемых в БПМ, определяется вариантом исполнения УЧПУ. При этом в каждом БПМ могут быть установлены модули **ECDA** (**ECDP**) – до 4-х модулей, **I/O** – до 4-х модулей и один модуль **A/D**. Общее количество перечисленных модулей не должно превышать 8-ми, во всех подключенных БПМ. Каждый периферийный модуль имеет переключатель, который указывает его порядковый номер в БПМ. Подробнее об этом сказано в главе 5, в описании модулей БПМ. Если, после

установки периферийных модулей, в БПМ остаются свободные платоместа, то на них ставят заглушки NC310-0, лицевые панели с маркировкой «NUL».

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. Необходимое требование для использования трёхмерной графики в УЧПУ: ёмкость ОЗУ должна быть не менее 32МВ.

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.

ВНИМАНИЕ!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНАВЛИВАТЬ 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 NC310-4(I/O);
- B:** – количество внешних модулей NC110-42 и NC110-43;
- C:** – количество управляемых координат; определяется числом энкодеров: **nEC**;
- L:** – длина кабеля **SSB** NC310-81 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, **USB FlashDisk 128M**, не менее, с копией поставляемой версии ПрО.

3.5.2 Состав УЧПУ:

- блок управления NC310-5;
- станочный пульт NC310-7;
- блок периферийных модулей NC310-9 (состав блока определяется заказчиком);
- кабель канала **SSB** NC310-81 (длина кабеля определяется заказчиком, по умолчанию – 20м);
- кабель канала **422** NC310-82 (длина кабеля 1м).

3.5.3 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;

3.5.4 Комплект монтажных деталей содержит ответные части выходных разъёмов УЧПУ. Разъёмы используют для изготовления кабелей связи с объектом управления. Номенклатура разъёмов и их количество зависит от компоновки БПМ. Перечень поставляемых разъёмов указан в таблице 3.3. При заказе кабелей связи с объектом управления в фирме-изготовителе УЧПУ разъёмы изымаются из комплекта монтажных деталей и устанавливаются на кабели.

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	2-8	Кабель ДОС	По числу разъёмов ДОС
Розетка DB 9-F, корпус H9	1-2	Кабель ЦАП	По числу модулей ЕСДА
Розетка MSTB 2.5/2-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «SPEPN»	
Розетка MSTB 2.5/3-STF-5.08	1	Кабель к разъёму питания ВУ	
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 «KEY SWITCH»	
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5.08	1	Кабель к разъёму кн. Авар. останов	
Вилка MD 6-M	1	Кабель датчика касания «Т»	

3.5.5 Резервная копия ПрО на **USB FlashDisk** содержит загрузочный файл и архивные файлы ПрО. Она служит для восстановления ПрО в случае потери системных файлов. Процедура восстановления ПрО приведена в документе «Руководство по характеристике».

3.5.6 По требованию заказчика УЧПУ может комплектоваться дополнительным оборудованием, перечень которого указан 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 (24)	1÷16	крепление на DIN рейку
NC110-43	Модуль релейной коммутации выходов (16)	1÷16	
NC310-87	Кабель входов (плоский 50 жил, L=2м)	1÷8	1 кабель на 2 модуля NC110-41 или NC110-42
NC310-88	Кабель выходов (плоский 40 жил, L=2м)	1÷8	1 кабель на 2 модуля NC110-41 или NC110-43
NC110-75B	Штурвал электронный LGF-12-003B-100	1	Ø 80мм
NC310-75A	Штурвал электронный ZBG-5-003-100	1	Ø 60мм
NC110-78B	Пульт станочный выносной	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 разъёмы выведены на панель разъёмов, которая расположена на задней стенке БУ. Тип и назначение разъёмов указаны в таблице 3.2.

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

1) блок питания:

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

2) модуль управления:

- плата CPU **SOM-4461RL** NC310-51;
- память (ЗУ) NC310-52;
- плата контроллера **SSB** NC310-53;
- плата разъёмов **CF & USB** NC310-56;

3) пульт оператора:

- блок дисплея:
 - дисплей **TFT** NC310-5D;
 - конвертор питания **TFT** NC310-5E;
- блок клавиатуры:
 - плата АЦК NC310-59;
 - плата ФК **F1-F8** NC310-581;
 - плата ФК **F11-F18** NC310-58;
- плата индикации NC310-5B;
- выключатель сетевой NC310-5H;

4) вентилятор NC310-5G.

4.2 Блок питания

4.2.1 Технические характеристики блока питания

4.2.1.1 Входные характеристики:

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

4.2.1.2 Выходные характеристики:

- | | |
|------------------------|------------------|
| - выходное напряжение: | |
| регулируемое | (+5,00±0,25)В/8А |
| не регулируемое | +12,00В/3А |
| не регулируемое | -12,00В/1А |
| - выходная мощность: | 100Вт |

4.2.2 Назначение и состав блока питания

4.2.2.1 Блок питания обеспечивает БУ NC310-5 и СП NC310-7 набором питающих напряжений +5В, +12В, -12В. Схема соединений блока питания БУ представлена на рисунке 4.1. В состав блока питания входят:

- плата блока питания NC310-57;
- источник питания NC310-5С;
- фильтр сетевой NC310-5F.

4.2.2.2 В блоке питания БУ НС310-5 применяется импульсный источник питания НС310-5С **UP09013010С 0,9А**. Характеристики источника питания указаны в п.4.2.1.

Напряжение питания ~220В подаётся на контакты «**L**» и «**N**» источника питания от платы блока питания NC310-57 (**J7**). Контакты «**FG**» и «**G**» необходимо соединить с шиной заземления УЧПУ. Источник питания формирует импульсный модулированный сигнал **PE/** для схемы контроля питания, расположенной в плате блока питания NC310-57.

Напряжение от источника питания NC310-5С поступает на основной разъём питания **J2** платы контроллера **SSB** NC310-53 в модуле управления БУ, откуда через разъёмы распределяется по всем составным частям БУ, в СП и на внешние устройства ввода/вывода:

- в СП NC310-7 питание +12В поступает по каналу **422 (J18)**;
- в плату **CPU SOM-4461RL** питание +5В, +12В, -12В поступает через разъёмы интерфейсов **CPU: SOMX1, SOMX2, SOMX3 и SOMX4**;
- в блок дисплея поступает напряжение питания +5В и +12В (**J21**);
- в блок клавиатуры ПО подаётся питание +5В (**J25**);
- на вентилятор БУ подаётся напряжение питания +12В (**J20**);
- для питания запоминающего устройства **FlashDisk (DOM)** используется напряжение +5В;
- на плату блока питания NC310-57 и плату индикации NC310 -5В подаётся напряжение +5В (**J22**);
- через разъём **J10** подаётся питание:
 - +5В на внешние устройства ввода/вывода, подключаемые к каналам **USB1** и **USB2**;
 - +3,3В на карту флэш-памяти.

4.2.2.3 Фильтр NC310-5F **DZFT1200-3** (250В/3А, 50/60Гц) в первичной цепи питания служит для подавления сетевых помех на входе УЧПУ. Подключение фильтра к плате блока питания производится через контактные площадки платы: **J4-J6** (вход), **J9** (выход).

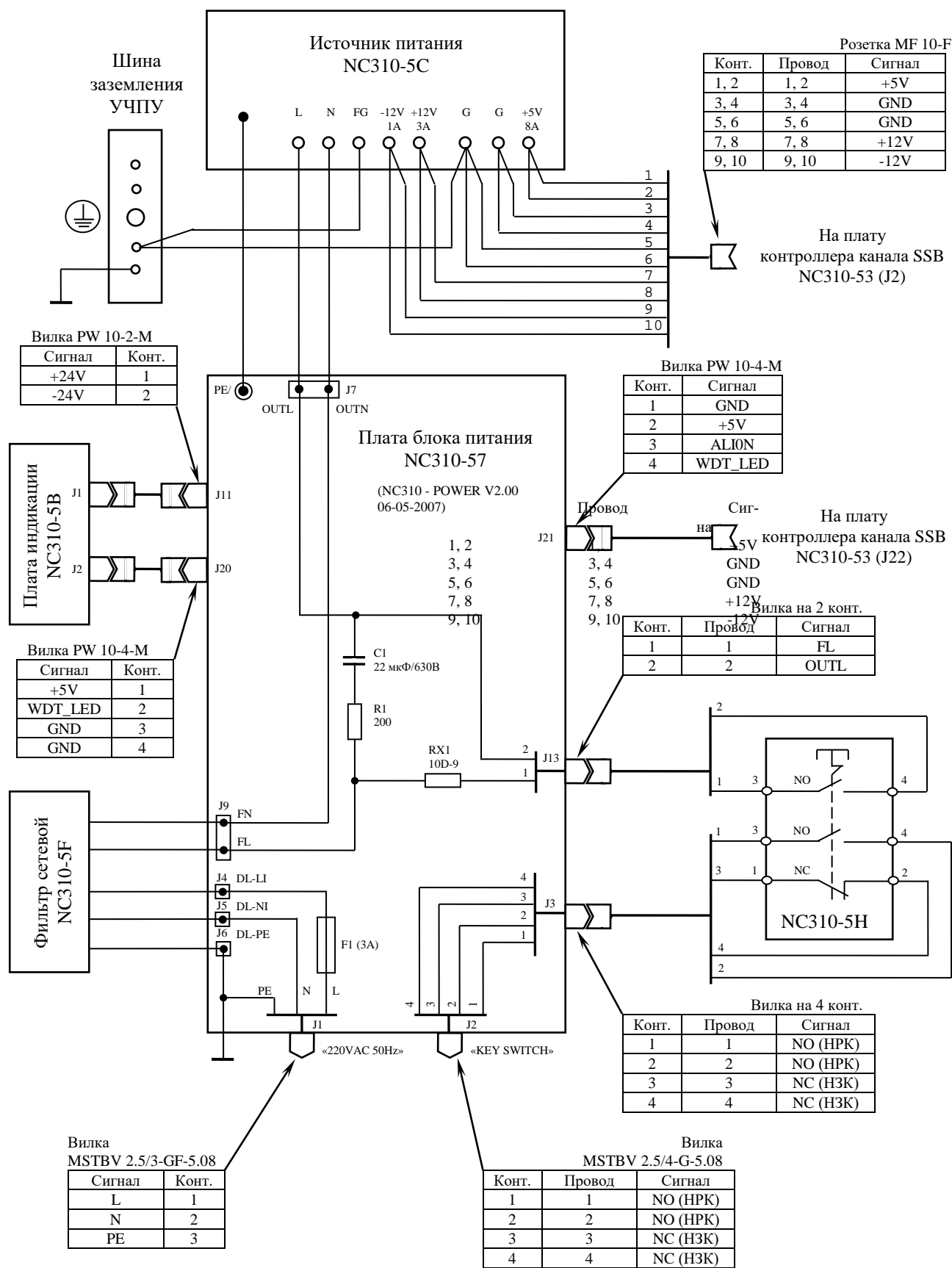


Рисунок 4.1 – Схема соединений блока питания

4.2.2.4 Плата блока питания NC310-57 предназначена для приёма сетевого напряжения ~220В, защиты первичной цепи питания от помех, токов перегрузки и короткого замыкания, а также для контроля работы источника питания NC310-5С. Расположение и обозначение разъёмов и других контактных соединителей платы NC310-57 приведено на рисунке 4.2.

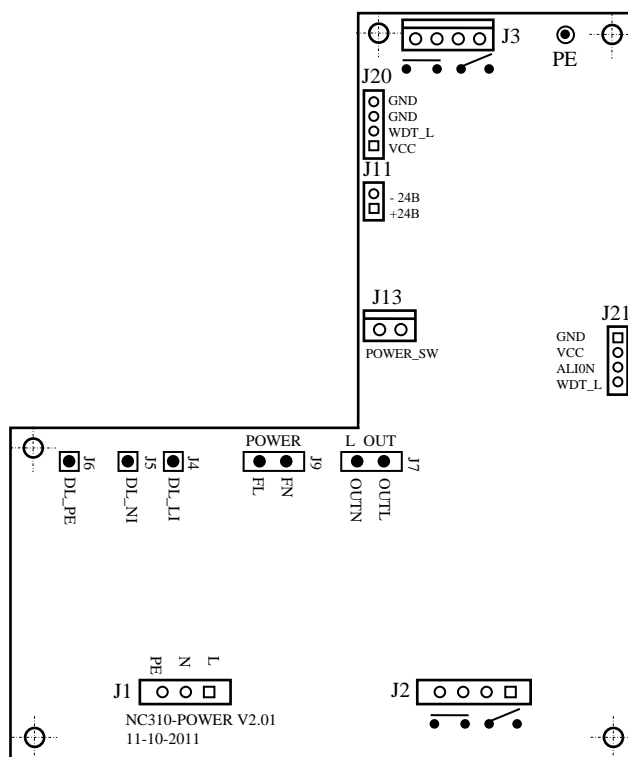


Рисунок 4.2 – Расположение разъёмов платы блока питания NC310-57

Назначение разъёмов платы блока питания NC310-57:

- **J1** – разъём сетевого питания **J1** (вилка **MSTBV 2.5/3-GF-5.08**);
- **J2** – разъём выводов НРК (**NO**) и НЗК (**NC**) сетевого выключателя NC310-5Н (вилка **MSTBV 2.5/4-G-5.08**);
- **J3** – промежуточный разъём выводов НРК и НЗК сетевого выключателя NC310-5Н (вилка 4 конт.), обеспечивает связь платы с сетевым выключателем NC310-5Н, расположенным в ПО;
- **J4** – контактная площадка для связи сетевого фазного проводника **L** со входом сетевого фильтра NC310-5F;
- **J5** – контактная площадка для связи сетевого нейтрального проводника **N** со входом сетевого фильтра NC310-5F;
- **J6** – контактная площадка для связи сетевого защитного проводника **PE** со входом сетевого фильтра NC310-5F;

- **J7** – разъём сетевого питания ~220В для подключения источника питания NC310-5С (две контактные площадки для пайки проводов связи);
- **J9** – разъём связи с выходом сетевого фильтра NC310-5F (две контактные площадки для пайки проводов связи);
- **J11** – разъём питания +24В (вилка **PW 10-2-M**) для связи по кабелю с платой индикации NC310-5В (**J1**), расположенной в ПО;
- **J13** – разъём в цепи фазного проводника **L** для связи с НРК сетевого выключателя NC310-5Н (вилка 2 конт.);
- **J20** – разъём для связи по кабелю с платой индикации NC310-5В (**J2**), расположенной в ПО;
- **J21** – разъём для связи по кабелю с платой контроллера канала **SSB** NC310-53 (**J22**).

На плате блока питания NC310-57 установлен разъём сетевого питания **J1** «**220VAC 50Hz**». Первичная цепь УЧПУ защищена от токов перегрузки и короткого замыкания предохранителем **F1** (3А/250V). Предохранитель установлен в цепь фазного провода **L** первичной цепи перед фильтром NC310-5F. После фильтра цепь фазного провода **L** проходит через нормально разомкнутые контакты (**NO**) сетевого выключателя NC310-5Н (**J13**). На источник питания NC310-5С отфильтрованное сетевое напряжение подаётся с контактных площадок разъёма **J7**.

Оставшиеся две группы контактов (**NO**, **NC**) сетевого выключателя NC310-5Н через разъём **J3** платы NC310-57 выводятся на разъём **J2** «**KEY SWITCH**».

Плата имеет схему контроля питания, которая производит контроль входных и выходных напряжений источника питания NC310-5С. Через разъём **J21** из платы NC310-53 для элементов схемы контроля поступает питание +5В. Модулированный импульсный сигнал **PE/** (амплитудой 5В) от источника питания NC310-5С и напряжение +5В используются для формирования сигнала аварии источника питания **ALION/**, который через разъём **J21** поступает для контроля в модуль управления на плату NC310-53 (**J22**).

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

Исправность сетевого питания УЧПУ фиксируется индикатором «**AC**» зелёного цвета, который выведен на панель ПО. Для его работы используется напряжение +24В, которое получают в плате блока питания из напряжения ~220В.

Исправность вторичного питания УЧПУ фиксируется индикатором «**DC**» зелёного цвета, который выведен на панель ПО. Для его работы используется вторичное напряжение +5В.

Световые индикаторы «**AC**», «**DC**» установлены в плате индикации NC310-5В, которая входит в состав ПО (см. п.4.4.4). Связь с платой индикации NC310-5В осуществляется через разъёмы **J11** и **J20**.

4.3 Модуль управления

4.3.1 Устройство модуля управления

4.3.1.1 Модуль управления обеспечивает управление работой всех составных частей УЧПУ, управление работой обслуживаемого объекта и управление внешними дополнительными устройствами ввода/вывода. В состав модуля управления входят:

- плата CPU **SOM-4461RL** NC310-51;
- память (ЗУ) NC310-52;
- плата контроллера **SSB** NC310-53;
- плата разъемов **CF** и **USB** NC310-56;

4.3.1.2 В УЧПУ NC-310 применяется плата процессора NC310-51 типа **SOM-4461RL**. Плата **CPU SOM-4461RL** имеет четыре однотипных разъёма (вилки), по 100 контактов каждый, на которые выведены сигналы всех интерфейсов платы. Плата контроллера **SSB** NC310-53 имеет ответные части этих четырёх разъемов (розетки), установленные согласно разъёмам платы **CPU SOM-4461RL**. Плата **CPU** NC310-51 непосредственно стыкуется с платой контроллера **SSB** NC310-53 через эти четыре разъёма.

Каждый интерфейс платы **CPU SOM-4461RL** имеет в плате контроллера **SSB** NC310-53 свой стандартный разъём. Перемычки для установки режимов интерфейса, если в этом есть необходимость, также расположены в плате контроллера **SSB** NC310-53.

Все функции управления в УЧПУ производятся процессором **CPU** через интерфейсы:

- взаимодействие платы **CPU** NC310-51 с контроллером канала **SSB** в плате NC310-53 осуществляется через интерфейс **ISA BUS**;
- управление клавиатурой и переключателями СП NC310-7 осуществляется через интерфейс **RS-422(COM2)**;
- управление клавиатурой ПО осуществляется через интерфейс **Keyboard**;
- управление дисплеем **TFT** осуществляется **CPU** через интерфейс **LCD 24bit**;
- управление ЗУ NC310-52 типа **FlashDisk (DOM)** осуществляется через интерфейс **Primary IDE (PIDE)**, который аппаратно закреплён за основным жёстким диском («**Primary Master**»);
- управление **CompactFlash Card (CF)** осуществляется через интерфейс **Secondary IDE (SIDE)**, который аппаратно закреплён за дополнительным жёстким диском («**Secondary Master**»);
- управление внешними дополнительными устройствами ввода/вывода осуществляется через интерфейсы **RS-232(COM1)**, **Ethernet (LAN)**, **Keyboard & Mouse (PS/2)**, **CF**, **USB1** и **USB2**.

4.3.1.3 В качестве ЗУ NC310-52 используется память типа **FlashDisk (DiskOnModule)**. **FlashDisk** обеспечивает 100% совместимость с шиной **IDE**. Время хранения информации во **FlashDisk** практически неограничено. **DOM** устанавливаются в разъём интерфейса «**Primary IDE**» на плате контроллера **SSB** NC310-53. В УЧПУ может использоваться

DOM, ёмкостью 64/128/256 МВ. Стандартно ёмкость **DOM** – 256МВ. На **FlashDisk** устанавливают базовое ПрО УЧПУ.

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

Начальная конфигурация компьютерных средств и установка ПрО производится фирмой-изготовителем УЧПУ.

4.3.1.4 В плате NC310-53 расположен контроллер последовательного синхронизированного канала **SSB**, каналы электронного штурвала и датчика касания, преобразователь напряжения +5В в +3,3В (**U1**) для нужд платы, установлено реле готовности УЧПУ **SPEPN**.

Канал **SSB** обеспечивает связь БУ NC310-5 с периферийными модулями БПМ NC310-9, которые обеспечивают непосредственную связь с объектом управления. В качестве контроллера канала **SSB** используется микросхема **FPGA (EP1K50)**, которая позволяет интегрировать схемы управления шин **ISA BUS** и **SSB**. В функции микросхемы **FPGA** входит также формирование запросов прерывания УЧПУ:

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

Микросхемы **FPGA** обеспечивает контроль работы источника питания (сигнал **ALION**), контроль работы ПрО схемой **WATCH DOG** (сигнал **WDT**), контроль обрыва связи с модулями **ECDA** (сигнал **DA_COM_ERR**); модулями **I/O** (сигнал **IO_COM_ERR**, который формируется при появлении любого из сигналов ошибки **IO_COM_ERR1,..., IO_COM_ERR8**); модулями **A/D** (сигнал **AD_COM_ERR**) и модулями **ECDP** (сигнал **DP_COM_ERR**). Каждый из этих сигналов свидетельствует о сбое в контролируемой системе. При появлении любого из указанных сигналов происходит снятие микросхемой **FPGA** сигнала готовности УЧПУ **SPEPN**, для **CPU** формируется сигнал немаскированного прерывания **IOCHCK**, работа УЧПУ прекращается.

Связь платы контроллера **SSB** NC310-53 с СП NC310-7 обеспечивает канал **422**, в состав которого входит интерфейс **RS-422 (COM2)**, обслуживающий клавиатуру и переключатели СП, сигналы электронного штурвала и питание +12В.

В нижней части платы контроллера **SSB** NC310-53 расположены два ряда внешних разъёмов, которые образуют панель разъёмов БУ. На панель разъёмов БУ выведены разъём связи с СП «**C15-422**», разъём связи с БПМ «**SSB-1**» и «**SSB-2**», разъём связи с датчиком касания «**T**», разъём контактов реле готовности УЧПУ «**SPEPN**», разъёмы интерфейсов внешних устройств ввода/вывода «**RS232**», «**LAN**», «**PS/2**» и переключатель клавиатуры «**PC-NC**». Разъёмы интерфейсов **CF** и **USB1, USB2** выведены через плату разъёмов **CF** и **USB** NC310-56 в нишу на панель ПО.

УЧПУ может работать как с клавиатурой УЧПУ (**NC**), т.е. с алфавитно-цифровой клавиатурой ПО, так и с внешней клавиатурой персонального компьютера (**PC**). Выбор клавиатуры выполняется переключателем «**PC-NC**» на панели разъёмов. Если переключатель клавиатуры установлен в положение «**NC**», интерфейс **Keyboard** работает с клавиатурой УЧПУ. При переводе переключателя в положение «**PC**» связь интерфейса **Keyboard** с клавиатурой УЧПУ прерывается, и интерфейс пе-

переходит на обслуживание внешней клавиатуры **PC**, подключаемой к разъёму «**PS/2**».

4.3.2 Плата CPU SOM-4461RL NC310-51

4.3.2.1 Технические характеристики платы CPU SOM-4461RL:

- CPU: Intel Atom 1,6GHz
- BIOS: AWARD 8Mbit Flash memory
- RAM: 64Мб-2Гб DDR2
- кэширование памяти: двойное: 256KB
- Watch Dog Timer (WDT) 1-62 с; сброс/прерывание IRQ11
- интерфейс FDD: 1 канал на 2 FDD: 3,5" (1,44MB)
- интерфейс EIDE: 1 канал на 2 устройства:
Primary (IDE1): HDD/Flash Disk;
Secondary (IDE2): CompactFlash Card
- интерфейс LCD 24bit: color TFT LCD Panel, 640x480,
видеопамять 16MB в составе ОЗУ
- последовательный порт: COM1: RS-232; COM2: RS-232/422/485
- интерфейс LAN: Ethernet 10/100 Мбит/с
- интерфейс USB: 2 порта USB (спецификация 1.1)
- интерфейс Keyboard клавиатура УЧПУ/внешняя клавиатура PC
- интерфейс PS/2: клавиатура/мышь
- локальная шина: ISABUS/PCIBUS

4.3.2.2 **SOM-4461RL** является платой **CPU** промышленного класса со структурой **SOM-ETX**, имеет высокую плотность схемы и высокую надёжность работы. В ней используется чип микропроцессора **Intel Atom 1,6GHz**. Габарит платы **SOM-4461RL** 95mmx114mm.

В плате **CPU SOM-4461RL** используется ОЗУ типа **SDRAM**. ОЗУ устанавливаются в разъём «**DIMM1**». Максимальный объём ОЗУ - 512MB. Стандартно объём ОЗУ в УЧПУ - 64MB.

4.3.2.3 Плата **CPU SOM-4461RL** имеет четыре разъёма **X1-X4**, по 100 контактов каждый. На разъёмы выведены сигналы следующих интерфейсов: **PCI, ISA BUS, IDE1 (Primary IDE), IDE2 (Secondary IDE), LPT/FLOPPY, USB, VGA, LCD, COM1, COM2, Ethernet, Keyboard, Mouse, Sound**. Разъёмы **X1-X4** расположены с обратной стороны платы **CPU SOM-4461**.

Плата **CPU SOM-4461RL** через разъёмы **X1-X4** стыкуется с разъёмами **SOMX1-SOMX4** платы контроллера **SSB NC310-53**. Стандартные разъёмы интерфейсов платы **CPU SOM-4461RL** установлены на плате **NC310-53**.

4.3.2.4 В плате **CPU SOM-4461RL** используется **BIOS** фирмы **AWARD**. Возможности **BIOS** и перечень параметров, устанавливаемых фирмой-изготовителем УЧПУ, приведены в приложении **A**. В состав **BIOS** входит диагностическая программа **POST (Power On-Self-Test)**, которая обеспечивает самодиагностирование платы **CPU** каждый раз, когда включается питание или производится перезагрузка УЧПУ.

Последовательные порты **COM1** и **COM2** в опции **BIOS SETUP «INTEGRATED PERIPHERALS»** должны иметь следующие адреса обращения и уровни прерывания, а также режим работы порта **COM2**:

Onboard Serial Port 1	[3F8/IRQ4]
Onboard Serial Port 2	[2F8/IRQ3]
UART 2 Mode	[Standard]

4.3.2.5 Интерфейсы внешних устройств ввода/вывода **RS-232 (COM1)**, **Ethernet**, **Keyboard & Mouse** выведены на внешние разъёмы соответственно «**RS232**», «**LAN**» и «**PS/2**», расположенные на панели разъёмов БУ (см. рисунок 3.3). Сигналы разъёмов представлены в п.4.3.3.1.

Интерфейс **Ethernet** соответствует международному стандарту **IEEE 802.3**. Процедура подключения УЧПУ к локальной сети описана в документе «Руководство оператора».

4.3.2.6 Разъёмы интерфейсов **CF**, **USB1** и **USB2** выведены в нишу на панель ПО (см. рисунок 3.2). Сигналы разъёмов представлены в п.4.3.4.

Плата **CPU SOM-4461RL** поддерживает работу **CompactFlash card** типа I и II. Для управления картой флэш-памяти используется интерфейс **Secondary IDE (IDE2)**. Для установки карты флэш-памяти применяется специальный 50 контактный разъём, который исключает неправильную установку карты.

Интерфейсы универсальных последовательных портов **USB1**, **USB2** соответствуют спецификации 1.1:

скорость обмена информацией	- 1,5-12 Мбит/с;
количество подключаемых устройств	- 127, не более;
напряжение питания внешних устройств	- +5В;
ток потребления на одно устройство	- 500мА, не более;
длина подключаемого кабеля	- 5м, не более;

Порты **USB1**, **USB2** работают в режиме УЧПУ, они позволяют пользователю работать с периферийными устройствами в режиме **Plug&Play**. Работа портов **USB1**, **USB2** поддерживается драйвером **DUSE.EXE**, который входит в состав ПрО УЧПУ.

4.3.3 Плата контроллера SSB NC310-53

4.3.3.1 Разъёмы и перемычки платы контроллера SSB

Расположение и обозначение разъёмов и перемычек платы контроллера **SSB NC310-53** представлено на рисунке 4.6.

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

- **BT1** - литиевая батарея 3V/196mAH для питания **CMOS RAM**; срок службы не менее 3 лет;
- **J1** - разъём питания (не установлен);
- **J2** - основной разъём питания (вилка **MF 10-M**), на него от источника питания NC310-5C поступает напряжение для питания БУ и СП; сигналы разъёма указаны в таблице 4.5; расположение контактов разъёма представлено на рисунке 4.6;

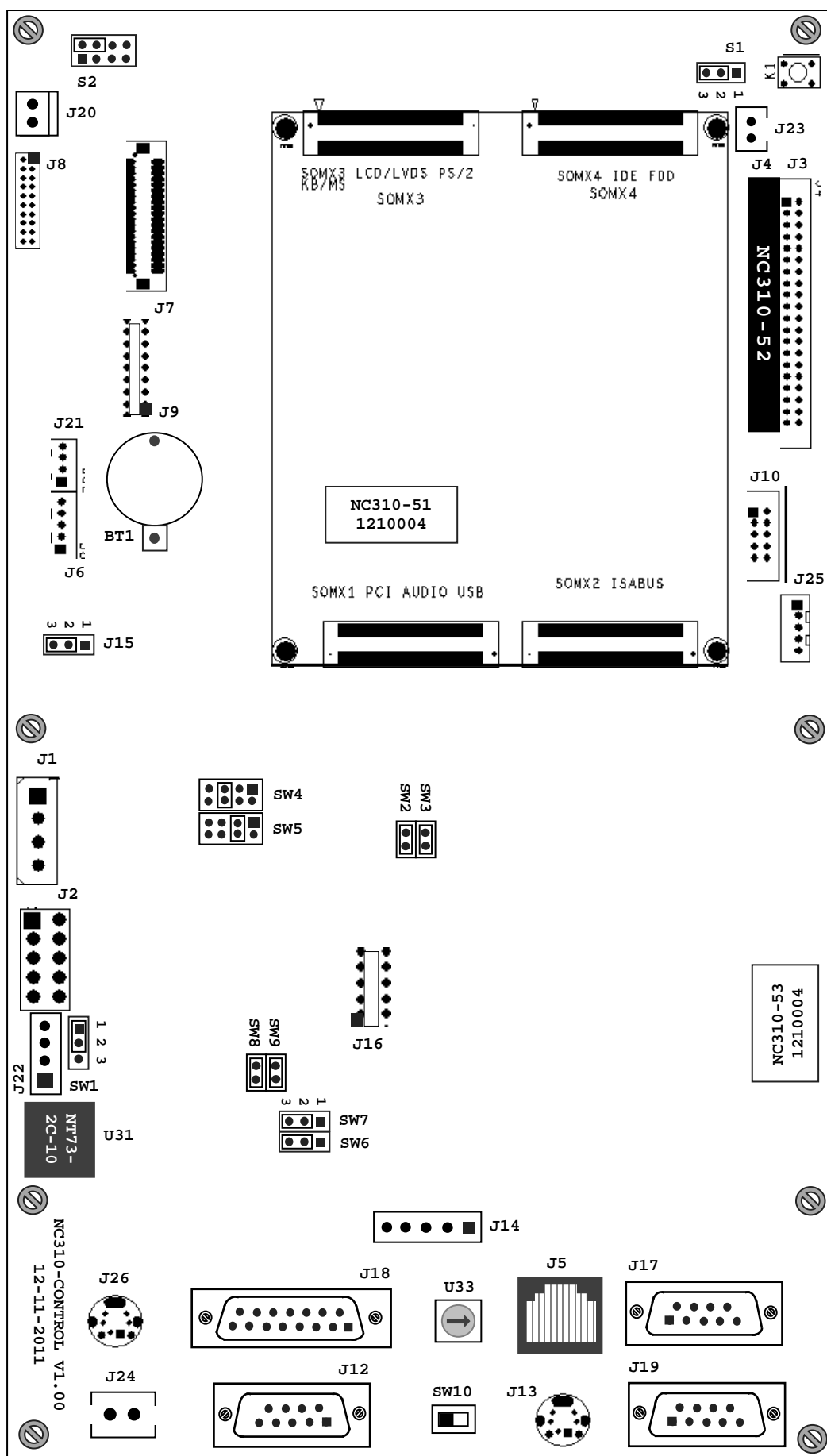


Рисунок 4.5 – Расположение разъемов и перемычек платы контроллера SSB NC310-53

Таблица 4.5 – Сигналы основного разъема питания (J2)

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

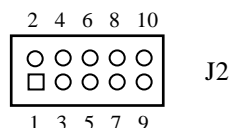


Рисунок 4.6 – Расположение контактов разъема J2 (вилка MF 10-M)

- J3** – стандартный разъем интерфейса **Secondary IDE** (вилка **BH 40-G**); используется для подключения кабеля для передачи сигналов интерфейса на плату разъемов **CF & USB NC310-56 (J2)**; расположение контактов разъема представлено на рисунке 4.7;

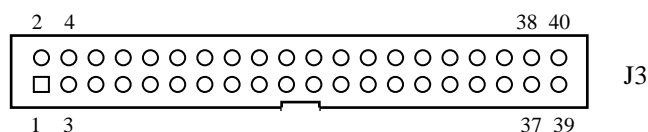


Рисунок 4.7 – Расположение контактов разъема J3 (вилка BH 40-G)

- J4** – стандартный разъем интерфейса **Primary IDE** (вилка **BH 40-G**) для установки запоминающего устройства **DiskOnModule (DOM) NC310-52**.
- J5** – стандартный разъем интерфейса **Ethernet** (розетка **RJ-45**); выведен на панель разъемов БУ, где имеет маркировку «**LAN**», сигналы разъема указаны в таблице 4.6;

Таблица 4.6 – Сигналы разъема «LAN» (интерфейс Ethernet)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	TX+	5	COMM2
2	TX-	6	RX-
3	RX+	7	COMM3
4	COMM1	8	COMM4

- J6** – пятиконтактный разъем питания инвертора ЖК-экрана. Позволяет регулировать яркость с помощью потенциометра **VR1**. Сигналы разъема указаны в таблице 4.7;

Таблица 4.7 – Сигналы разъема J6

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	+12V	4	Сигнал регулирования яркости

2	GND	5	+5V
3	Сигнал управления яркостью		

- **J7** – стандартный разъём интерфейса **LCD 24bit** (розетка 40 конт.) для подключения кабеля **TFT** для связи с дисплеем NC310-5D; расположение контактов разъёма представлено на рисунке 4.8;



Рисунок 4.8 – Расположение контактов разъёма J7

- **J8** – стандартный разъём интерфейса **LVDS** (розетка 20 конт.); не установлен;
- **J9** – разъём индикации **VGA**;
- **J10** – разъём интерфейсов **USB1, USB2** от **CPU** (вилка **BH 10-G**); используется для подключения кабеля передачи сигналов интерфейса на плату разъемов **CF&USB** NC310-56 (**J5**); сигналы разъёма приведены в таблице 4.8; расположение контактов разъёма представлено на рисунке 4.9;

Таблица 4.8 – Сигналы интерфейсов USB1, USB2 (J10)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	USBVCC	2	USBVCC
3	USB1-	4	USB2-
5	USB1+	6	USB2+
7	GND	8	GND
9	+3,3V	10	+3,3V

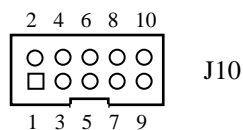


Рисунок 4.9 – Расположение контактов разъёма J10 (вилка BH 10-G)

- **J12** – стандартный разъём интерфейса **RS-232** порт **COM1** (вилка **DB-9M**); выведен на панель разъемов БУ, где имеет маркировку «**RS232**», сигналы разъёма указаны в таблице 4.9; расположение контактов разъёма представлено на рисунке 4.10;

Таблица 4.9 – Сигналы разъёма «RS232» (интерфейс RS-232 порт COM1)

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

5	GND	-	-
---	-----	---	---

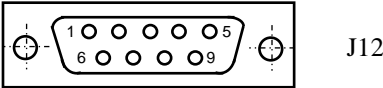
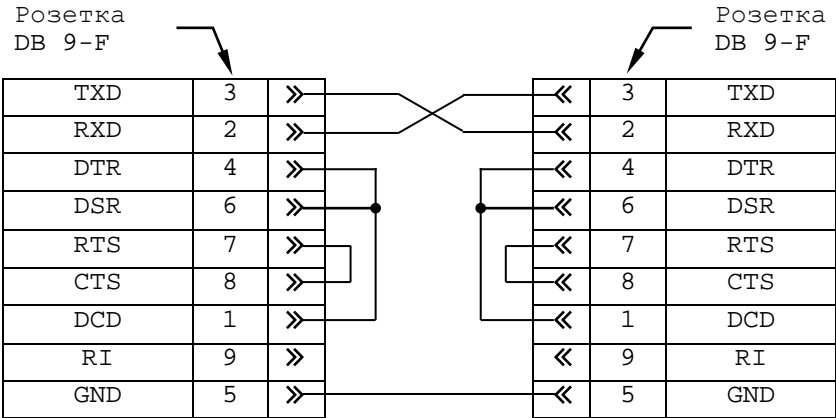
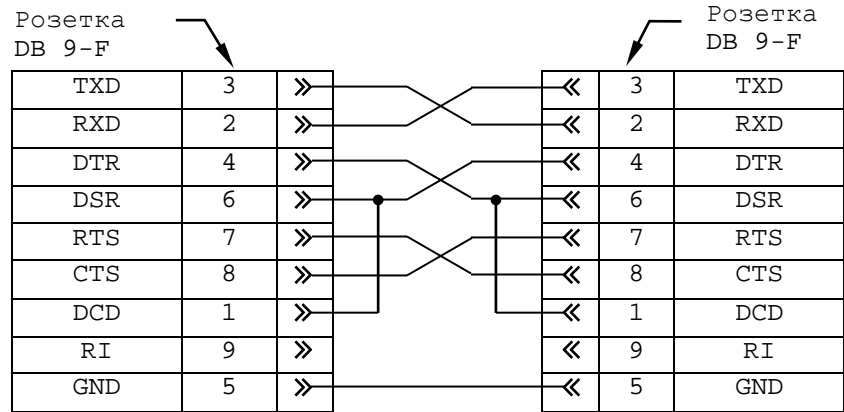


Рисунок 4.10 – Расположение контактов разъёма J12 (вилка DB-9M)

Схемы кабеля **RS-232** для соединения УЧПУ с внешним устройством приведены на рисунке 4.11.



а) минимальный кабель RS-232



б) полный кабель RS-232

Рисунок 4.11 – Схемы кабеля RS-232

- **J13** – разъём интерфейса **Keyboard & Mouse** (розетка **MD 6-F**); выведен на панель разъемов БУ, где имеет маркировку «PS/2»; расположение контактов разъёма представлено на рисунке 4.12; сигналы разъёма приведены в таблице 4.10;

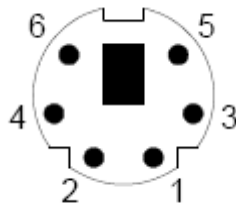


Рисунок 4.12 – Расположение контактов разъёма J13
(розетка MD 6-F)

Таблица 4.10 – Сигналы разъёма «PS/2» (интерфейс Keyboard & Mouse)

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

- **J14** – разъем клавиатуры, сигналы разъема приведены в таблице 4.11;

Таблица 4.11 – Сигналы разъёма J14

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

- **J15** – трёхпозиционный джампер; используется для очистки **CMOS** и восстановления исходной информации **BIOS**; расположение контактов джампера при выборе режима представлено на рисунке 4.13;

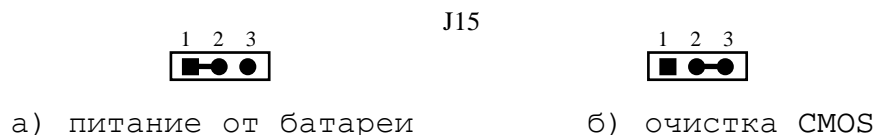


Рисунок 4.13 – Режим очистки CMOS

Для очистки **CMOS** следует выполнить следующие операции:

1. выключить питание УЧПУ;
2. установить перемычку в положение 2-3;
3. вернуть перемычку в положение 1-2;
4. включить питание УЧПУ.

- **J16** – разъем для программирования **FPGA**, пользователям запрещен;
- **J17, J19** – разъёмы канала **SSB** (розетка **DB-9F**) для подключения кабеля связи с БПМ NC310-81; выведены на панель разъемов ВУ, где имеют маркировку «**SSB-1**» и «**SSB-2**»; сигналы разъемов приведены в таблице 4.12; расположение контактов разъемов представлено на рисунке 4.14;

Таблица 4.12 - Сигналы разъёма SSB-1 и SSB-2 (J17, J19)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	RX-	6	RX+
2	TX-	7	TX+
3	COMM1	8	COMM3
4	COMM2	9	COMM4
5	NC	-	-

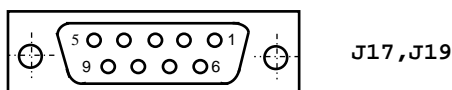


Рисунок 4.14 - Расположение контактов разъёмов J17, J19 (розетка DB-9F)

- **J18** - разъём канала «422» (вилка DB 15-M) для подключения кабеля связи с СП NC310-82; выведен на панель разъёмов БУ, где имеет маркировку «C15-422», сигналы разъёма указаны в таблице 4.13; расположение контактов разъёма представлено на рисунке 4.15;

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

Таблица 4.13 - Сигналы разъёма «C15-422» (J18)

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

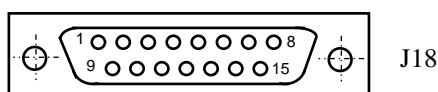


Рисунок 4.15 - Расположение контактов разъёма J18 (вилка DB 15-M)

- **J20** - разъём питания вентилятора БУ NC310-5G +12В (2 конт.);
- **J21** - разъём питания конвертора **TFT** NC310-5E (вилка **PW 10-4-M**); сигналы разъёма приведены в таблице 4.14; расположение контактов разъёма представлено на рисунке 4.16;

Таблица 4.14 – Сигналы разъёма питания конвертора TFT (J21)

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

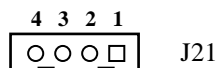


Рисунок 4.16 – Расположение контактов разъёма J21 (вилка PW 10-4-M)

- **J22** – разъём связи с платой блока питания NC310-57 (вилка **PW 10-4-M**); сигналы разъёма приведены в таблице 4.15; расположение контактов разъёма представлено на рисунке 4.17;

Таблица 4.15 – Сигналы разъёма J22

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

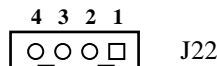


Рисунок 4.17 – Расположение контактов разъёма J22 (вилка PW 10-4-M)

- **J23** – разъём питания **DOM**;
- **J24** – разъём выводов НРК реле готовности УЧПУ **SPEPN U31** (вилка **MSTBV 2.5/2-G-5.08**); выведен на панель разъемов БУ, где имеет маркировку «**SPEPN**»;
- **J25** – переходной разъём интерфейса **Keyboard** (вилка **PW 10-5-M**) для связи с платой алфавитно-цифровой клавиатуры NC310-59 (**J1**); сигналы разъёма указаны в таблице 4.16; расположение контактов разъёма представлено на рисунке 4.18;

Таблица 4.16 Сигналы разъёма J25

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

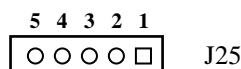


Рисунок 4.18 – Расположение контактов разъёма J25 (вилка PW 10-5-M)

- **J26** – разъём канала датчика касания (розетка **MD 6-F**); выведен на панель разъемов БУ, где имеет маркировку «**T**»; расположение контактов разъёма представлено на рисунке 4.19;

но на рисунке 4.19; сигналы разъёма приведены в таблице 4.17;

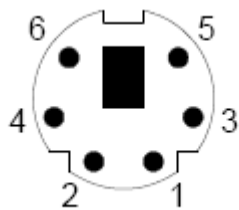


Рисунок 4.19 – Расположение контактов разъёма J26 (розетка MD 6-F)

Таблица 4.17 – Сигналы канала датчика касания (J26)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	GND	2	GND
3	Входной сигнал	4	GND
5	Входной сигнал	6	GND

- **K1** – кнопка сброса процессора (**CPU**);
- **S1** – трёхпозиционный джампер, не установлен;
- **S2** – блок из четырёх двухконтактных джамперов; в рабочем режиме должна быть замкнута перемычка 2-4; расположение контактов блока джамперов представлено на рисунке 4.20;

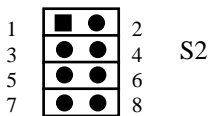


Рисунок 4.20 – Расположение контактов блока джамперов S2

- **SOMX1** – разъём (розетка **FX8-100S-SV**) стыковки с разъёмом **X1** платы **CPU SOM-4461RL NC310-51**, обеспечивает передачу интерфейсов **PCI, USB, SOUND**;
- **SOMX2** – разъём (розетка **FX8-100S-SV**) стыковки с разъёмом **X2** платы **CPU SOM-4461RL NC310-51**, обеспечивает передачу интерфейса **ISA BUS**;
- **SOMX3** – разъём (розетка **FX8-100S-SV**) стыковки с разъёмом **X3** платы **CPU SOM-4461RL NC310-51**, обеспечивает передачу интерфейсов **VGA, LCD, LPT/FLOPPY, COM1, COM2, Mouse, Keyboard**;
- **SOMX4** – разъём (розетка **FX8-100S-SV**) стыковки с разъёмом **X4** платы **CPU SOM-4461RL NC310-51**, обеспечивает передачу интерфейсов **IDE1, IDE2, Ethernet**;

- **SW1** – трехконтактный джампер, должен быть замкнут 1-2;
- **SW2, SW3** – два двухконтактных технологических джампера:

SW3 – сигнал **IOCHRDY**,
SW2 – сигнал **IOCHCK**.

При работе УЧПУ переключки джамперов **SW2, SW3** должны быть замкнуты.

- **SW4** – блок из четырёх двухконтактных джамперов для выбора прерывания **IRQ11** от таймера 8254; переключка 5-6 должна быть замкнута; расположение контактов блока джамперов представлено на рисунке 4.21;

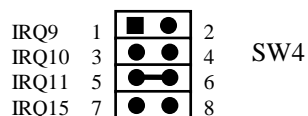


Рисунок 4.21 – Расположение контактов блока джамперов SW4

- **SW5** – блок из четырёх двухконтактных джамперов для выбора прерывания **IRQ10** от датчика касания; переключка 3-4 должна быть замкнута; расположение контактов блока джамперов представлено на рисунке 4.22;

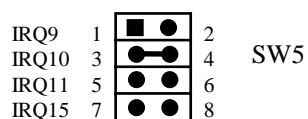
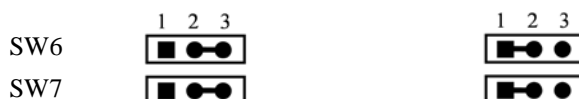


Рисунок 4.22 – Расположение контактов блока джамперов SW5

- **SW6, SW7** – два трёхконтактных джампера для выбора входных сигналов от электронного штурвала (цветом выделена заводская установка):
 - одиночные: **SW6, SW7**: 1-2 замкнуто,
 - дифференциальные: **SW6, SW7**: 2-3 замкнуто.

Расположение контактов джамперов при выборе входа представлено на рисунке 4.23.



а) **одиночный вход** б) **дифференциальный вход**

Рисунок 4.23 – Выбор входа электронного штурвала

- **SW8, SW9** – двухконтактные джамперы, при работе должны быть замкнуты;

- **SW10** – переключатель клавиатуры, на панели разъемов БУ имеет маркировку «**NC-PC**», позволяет выбрать рабочую клавиатуру:
 - «**NC**» – клавиатура УЧПУ;
 - «**PC**» – внешняя компьютерная клавиатура.
- **U31** – реле готовности УЧПУ **SPEPN** (см. п.4,3,3,4);
- **U33** – переключатель, на панели разъемов БУ имеет маркировку «**STN**». Переключателем «**STN**» тарируется точное количество всех модулей, установленных во всех последовательно подключенных БПМ. Модули, установленные в БПМ сверх терированных, переключателем «**STN**» не обслуживаются в БУ. Тарирование переключателем «**STN**» количества модулей больше, чем установлено в БПМ, может привести к потерям времени на обслуживание не существующих в БПМ модулей.

4.3.3.2 Канал электронного штурвала

Канал электронного штурвала имеет следующие характеристики:

- | | |
|--|---|
| а) напряжение питания штурвала | (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 | 200кГц, 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). Выбор типа входа штурвала производится переключками **SW6**, **SW7** на плате NC310-53 (см. п.4.3.3.1) в соответствии с таблицей 4.25.

Таблица 4.25 – Выбор входа канала электронного штурвала

Вход канала	SW6	SW7
дифференциальный	2-3 CLOSE	2-3 CLOSE
одиночный	1-2 CLOSE	1-2 CLOSE

В станочном пульте NC310-7 УЧПУ установлен штурвал NC310-75 типа **ZBG-003-100**, который имеет дифференциальные выходные сигналы. Характеристики штурвала **ZBG-003-100** приведены в п.6.2.3.

4.3.3.3 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 на плате контроллера **SSB NC310-53** внешний разъём **J26**, который на панели разъёмов БУ имеет маркировку «Т». Тип разъёма **J26** и его сигналы указаны в п.4.3.3.1.

Иллюстрация работы датчика касания приведена на рисунке 4.31.

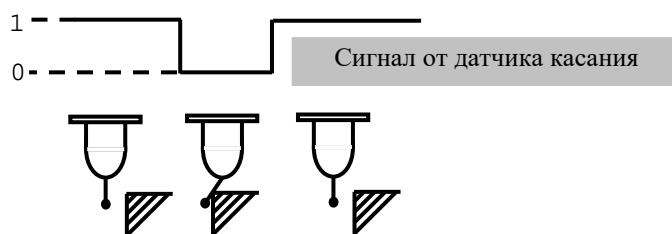


Рисунок 4.31 - Иллюстрация работы датчика касания

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 характеристизации».

ДК следует подключать к УЧПУ через элемент гальванической развязки, например, через оптрон. Подключение ДК к УЧПУ через канал датчика касания в общем случае показано на рисунке 4.32. Конкретные примеры подключения ДК к УЧПУ через канал датчика касания представлены на рисунках 4.33-4.35.

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, используемым 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 4.32-4.35, 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».

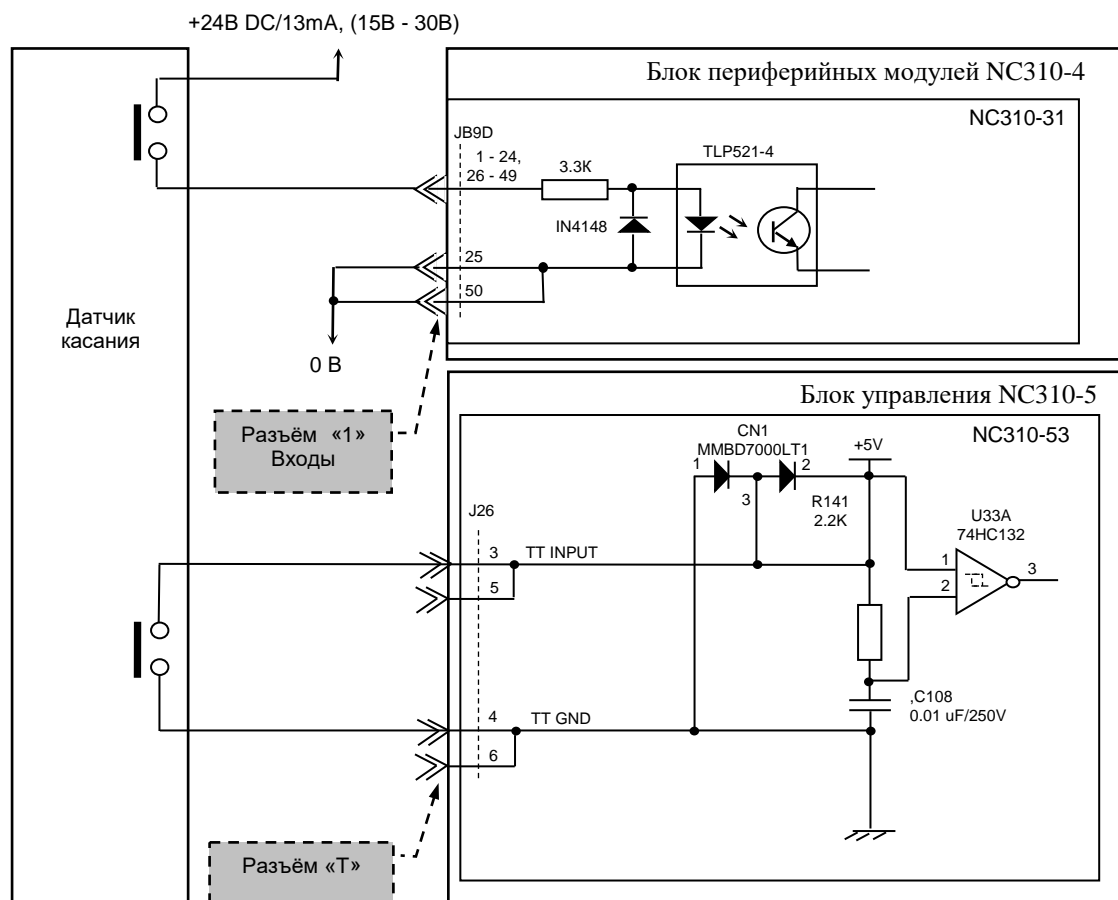


Рисунок 4.32 - Подключение датчика касания к УЧПУ NC-310

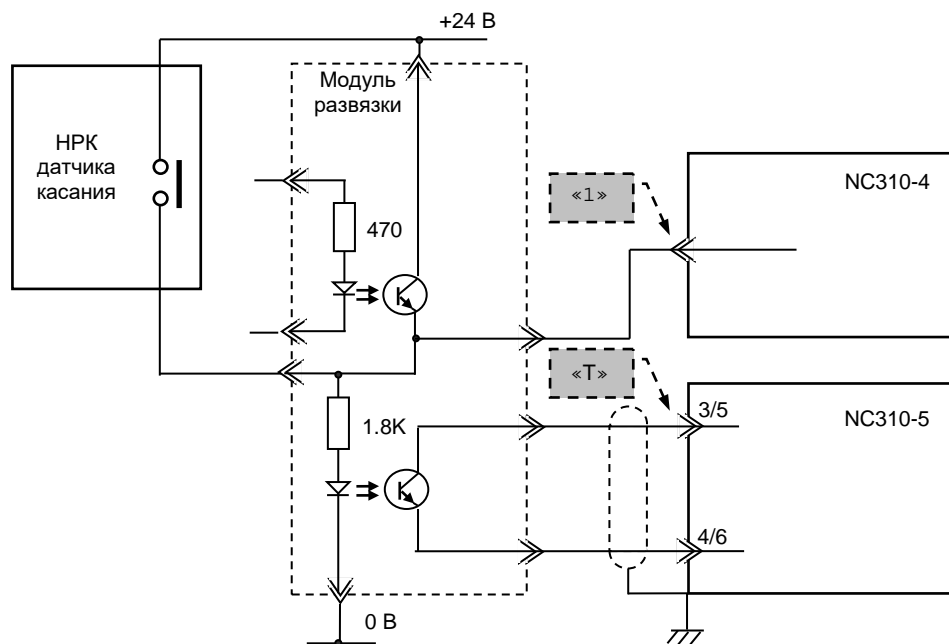


Рисунок 4.33 – Подключение датчика касания с НРК

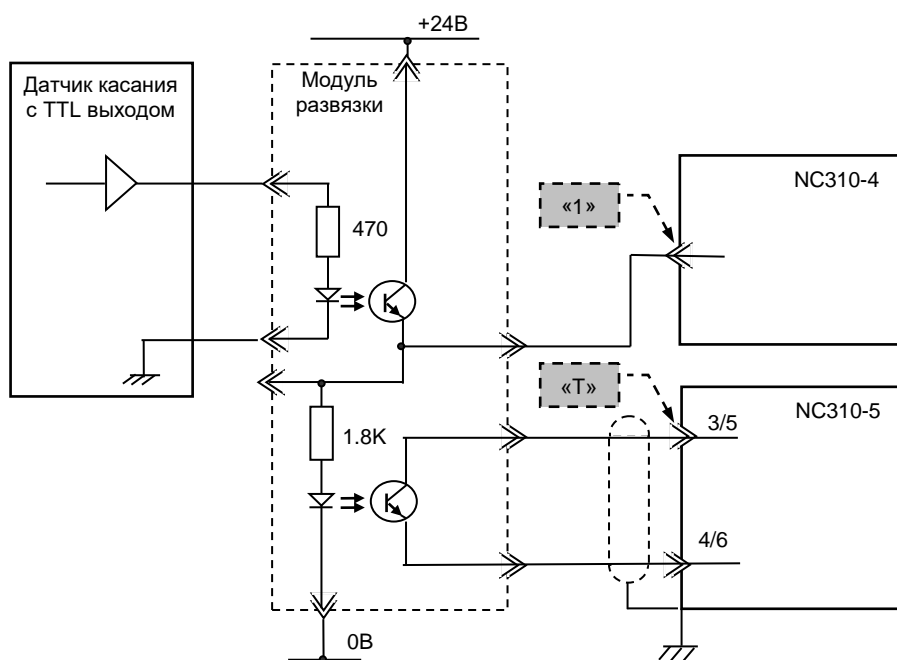


Рисунок 4.34 – Подключение датчика касания с TTL выходом

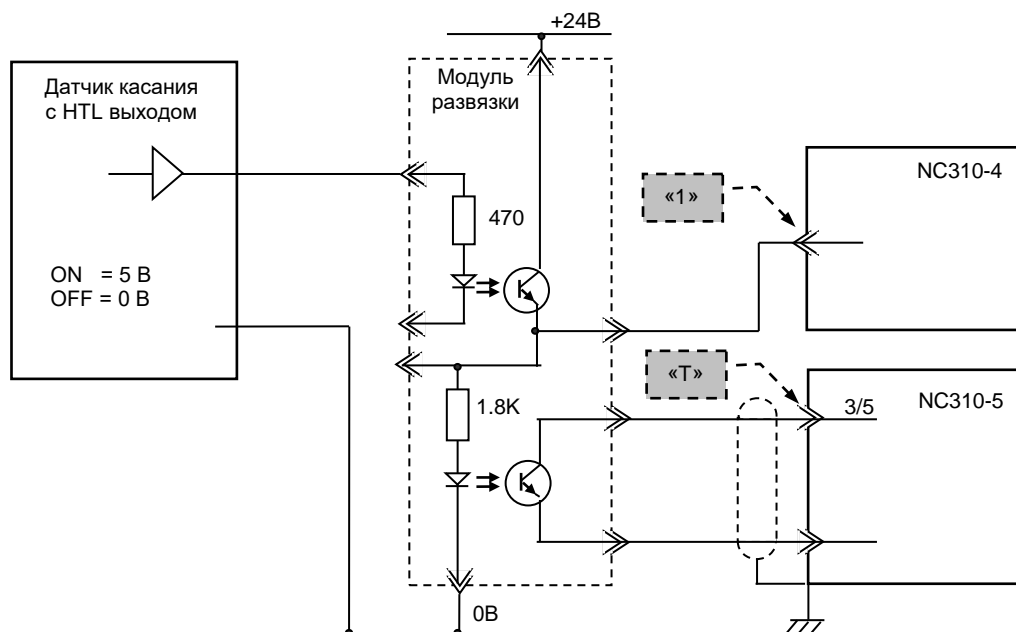


Рисунок 4.35 – Подключение датчика касания с HTL выходом

4.3.3.4 Реле готовности УЧПУ

На плате контроллера **SSB NC310-53** расположено реле готовности УЧПУ **U31 (SPEPN)**. Реле **SPEPN** имеет пару НРК. НРК реле **U31** выведены на разъём **J24**, который на панели разъемов БУ имеет маркировку «**SPEPN**». Тип разъёма **J24** указан в п.4.3.3.1.

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**.

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.

Причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ **SPEPN** указаны в таблице 4.26.

Таблица 4.26 - Причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ SPERN

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 Синхронный последовательный канал SSB

Канал **SSB** обеспечивает связь платы контроллера **SSB** NC310-53 с блоком периферийных модулей NC310-9 по кабелю NC310-81. Синхронный последовательный канал **SSB** позволяет, при необходимости, подключать к БУ NC310-5 последовательно два БПМ NC310-9, при этом:

- 1) количество управляемых координат и число каналов дискретных входов/выходов не должно превышать значений, указанных в разделе 2;
- 2) скорость обмена информацией в канале составляет 4 Мбит/с;
- 3) общая длина кабелей **SSB** NC310-81 зависит от типа применяемого кабеля:

- одиночные проводники	- 20м, не более;
- витые пары	- 50м, не более;
- витые пары с высокочастотной стабилизацией	- 100м, не более.

Канал **SSB** имеет на плате NC310-53 два внешних разъёма **J17** и **J19**, которые на панели разъёмов БУ имеют маркировку «**SSB-1**» и «**SSB-2**», соответственно, смотри п.4.3.3.1. Одновременно можно использовать только **один** из каналов **SSB**, «**SSB-1**» или «**SSB-2**», по выбору пользователя.

Схема соединения УЧПУ NC-310 представлена на рисунке 3.6. Электрическая схема кабеля канала **SSB** NC310-81 представлена на рисунке 4.36.

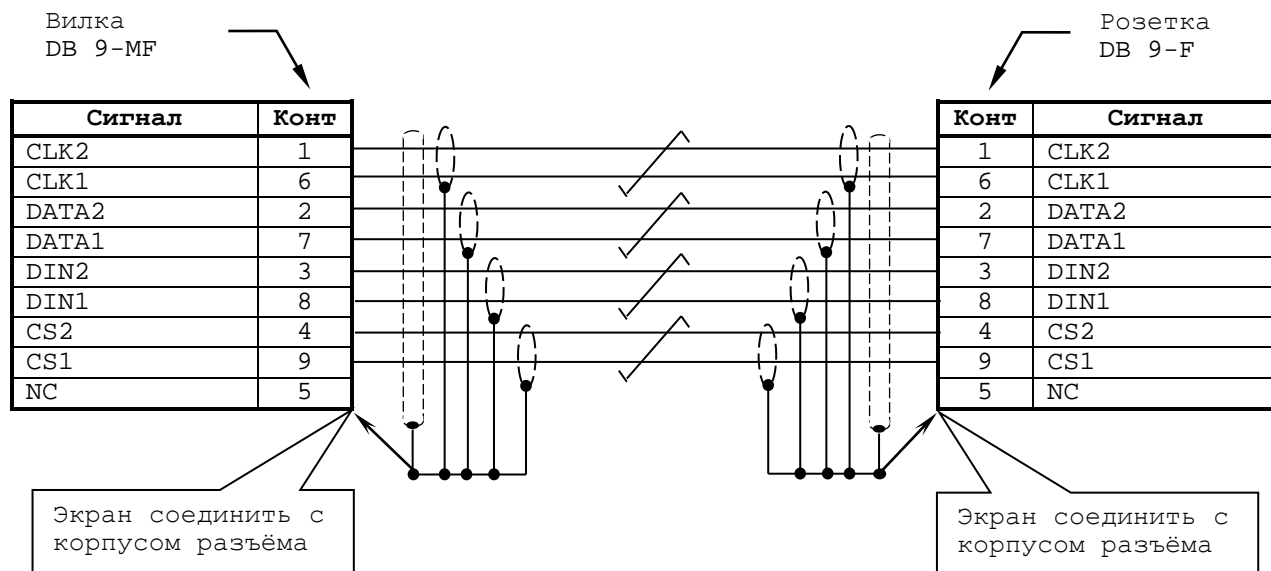


Рисунок 4.36 – Электрическая схема кабеля канала SSB NC310-81

4.3.3.6 Канал связи 422

Канал **422** обеспечивает связь платы контроллера **SSB** NC310-53 со станочным пультом NC310-7 по кабелю NC310-82. Канал связи **422** объединяет сигналы интерфейса **RS-422 (COM2)**, сигналы электронного штурвала NC310-75 и питание +12В.

По каналу **422** в СП подаётся напряжение питания +12В, которое конвертор питания в СП преобразует в напряжение +5В для питания электронного штурвала и плат, входящих в состав СП.

Проводники канала **422** соединяют электронный штурвал NC310-75, установленный на лицевой панели СП, с каналом штурвала, расположенным в плате контроллера **SSB**. Характеристики канала электронного штурвала приведены в п.4.3.3.2.

Канал **422** имеет на плате выходной разъём **J18**, который на панели разъемов БУ имеет маркировку «**C15-422**». Тип разъёма **J18** и его сигналы приведены в п.4.3.3.1.

К разъёму «**C15-422**» подключается кабель канала **422** NC310-82. Схема соединения УЧПУ NC-310 представлена на рисунке 3.6.

Электрическая схема кабеля канала **422** NC310-82 приведена на рисунке 4.37.

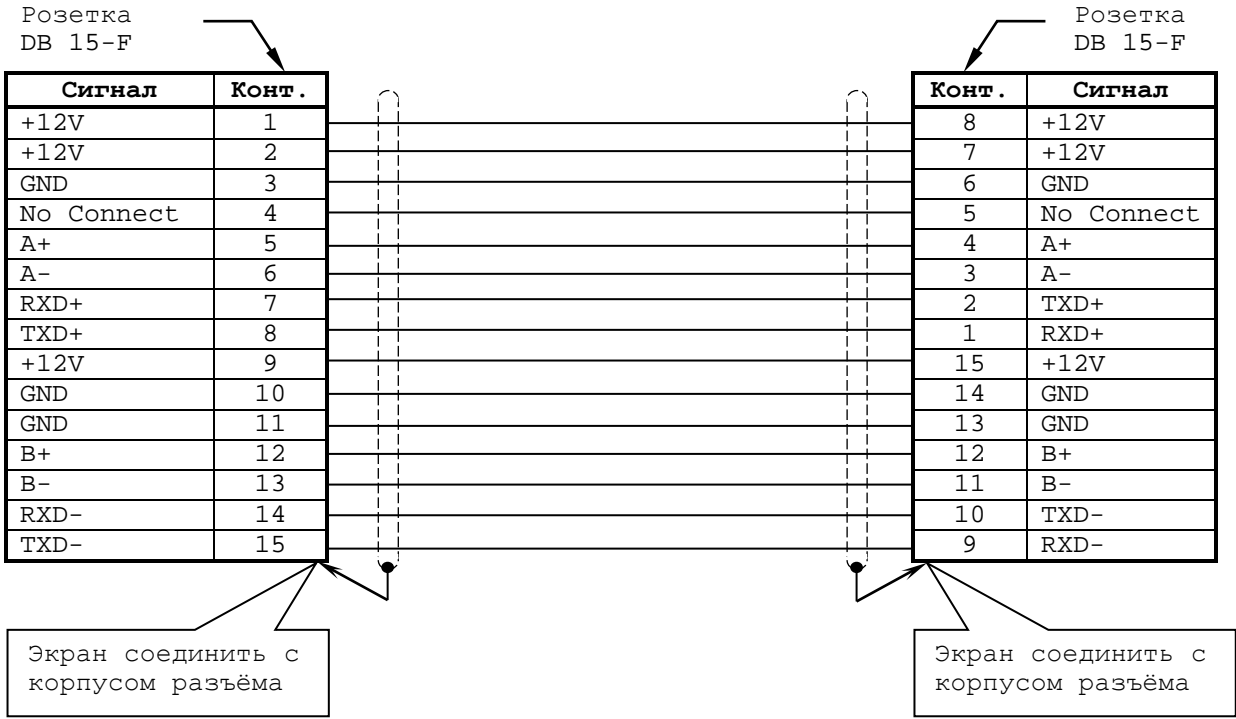


Рисунок 4.37 – Электрическая схема кабеля канала 422 NC310-82

4.3.4 Плата разъёмов CF&USB NC310-56

4.3.4.1 Плата разъёмов NC310-56 служит для вывода сигналов интерфейсов **CF** (**CompactFlash Card**) и **USB1**, **USB2** с платы контроллера **SSB** NC310-53 на внешние разъёмы УЧПУ, которые расположены в нише лицевой панели ПО. Расположение и обозначение элементов платы разъёмов NC310-56 приведено на рисунке 4.38.

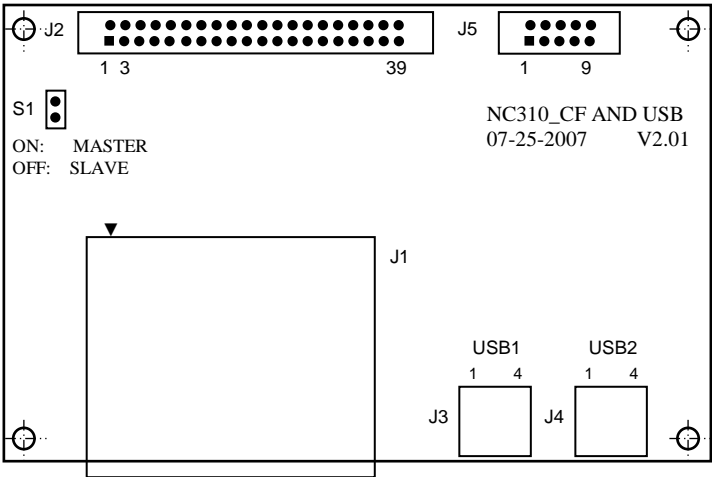


Рисунок 4.38 – Расположение разъёмов платы NC310-56

4.3.4.2 Назначение разъемов платы NC310-56:

- **J1** - внешний разъем интерфейса **CF** (розетка 50 конт.) для подключения карты флэш-памяти; сигналы разъема указаны в таблице 4.28.

Таблица 4.28 - Сигналы интерфейса CF (J1)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	GND	2	SIDE D3
3	SIDE D4	4	SIDE D5
5	SIDE D6	6	DATA7
7	SIDE CS#1	8	NC
9	GND	10	NC
11	NC	12	NC
13	VCCCF (+3,3V)	14	NC
15	NC	16	NC
17	NC	18	SIDE A2
19	SIDE A1	20	SIDE A0
21	SIDE D0	22	SIDE D1
23	SIDE D2	24	NC
25	CD2/	26	CD1/
27	SIDE D11	28	SIDE D12
29	SIDE D13	30	SIDE D14
31	SIDE D15	32	SIDE CS#2
33	NC	34	SIDE IOR#
35	SIDE IOW#	36	WE/
37	SIDE INTQ	38	VCCCF (+3,3V)
39	CF CSEL	40	NC
41	HD RST#	42	SIDE RDY
43	SIDE DRQ	44	SIDE ACK#
45	DASP-S#1	46	SDIAG-S
47	SIDE D8	48	SIDE D9
49	SIDE D10	50	GND

- **J2** - переходной разъем интерфейса **CF** (вилка **ВН 40-G**); используется для подключения кабеля связи с платой NC310-53 (**J3**); расположение контактов разъема представлено на рисунке 4.39; сигналы разъема приведены в таблице 4.29;

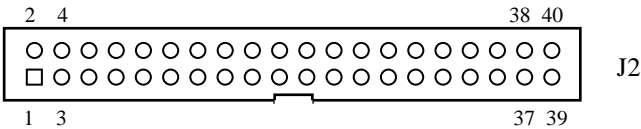


Рисунок 4.39 - Расположение контактов разъема J2 (вилка ВН 40-G)

Таблица 4.29 – Сигналы интерфейса Secondary IDE (IDE2) (J2)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	HDRST#	2	GND
3	SIDE D7	4	SIDE D8
5	SIDE D6	6	SIDE D9
7	SIDE D5	8	SIDE D10
9	SIDE D4	10	SIDE D11
11	SIDE D3	12	SIDE D12
13	SIDE D2	14	SIDE D13
15	SIDE D1	16	SIDE D14
17	SIDE D0	18	SIDE D15
19	GND	20	N/C
21	SIDE DRQ	22	GND
23	SIDE IOW#	24	GND
25	SIDE IOR#	26	GND
27	SIDE RDY	28	IDE PD2
29	SIDE ACK#	30	GND
31	SIDE INTRQ	32	N/C
33	SIDE A1	34	SDIAG-S
35	SIDE A0	36	SIDE A2
37	SIDE CS#1	38	SIDE CS#3
39	DASP S#1	40	GND

- **J3** – стандартный разъём универсального последовательного порта **USB1** (розетка **USBA-4G**), выведен в нишу разъёмов ПО (см. рисунок 3.2), сигналы разъёма указаны в таблице 4.30.

Таблица 4.30 – Сигналы разъёма канала USB1 (J3)

Контакт	Назначение	Контакт	Назначение
1	+5B	3	DATA1+
2	DATA1-	4	Общий

Разъём порта **USB1 (CPU)** используют для работы с внешними устройствами ввода/вывода в режиме УЧПУ. В режиме **MS DOS**, работа с **USB Flash** поддерживается драйверами **BIOS**. В режиме управления станком, работа **USB Flash** поддерживается драйверами **RTOS 32**.

- **J4** – стандартный разъём универсального последовательного порта **USB2** (розетка **USBA-4G**), выведен в нишу разъёмов ПО (см. рисунок 3.2), сигналы разъёма указаны в таблице 4.31.

Разъём порта **USB2 (CPU)** используют для работы с внешними устройствами ввода/вывода в режиме УЧПУ. В режиме **MS DOS**, работа с **USB Flash** поддерживается драйверами **BIOS**. В режиме управления станком, работа **USB Flash** поддерживается драйверами **RTOS 32**.

Таблица 4.31 – Сигналы разъёма канала USB2 (J4)

Контакт	Назначение	Контакт	Назначение
1	+5B	3	DATA2+
2	DATA2-	4	Общий

- **J5** – переходной разъём интерфейсов **USB1** и **USB2** от **CPU** (вилка **ВН 10-G**); используется для подключения кабеля связи с платой NC310-53 (**J10**) – заводская установка (см. примечание). Через разъём с платы контроллера

SSB NC310-53 на плату NC310-56 поступает напряжение +5В для питания устройств, подключаемых к портам USB, и напряжение питания +3,3В для карты флэш-памяти; сигналы разъёма приведены в таблице 4.32; расположение контактов разъёма представлено на рисунке 4.40.

Таблица 4.32 – Сигналы интерфейсов USB1, USB2 (J5)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	+5V	2	+5V
3	DATA1-	4	DATA2-
5	DATA1+	6	DATA2+
7	GND	8	GND
9	+3,3V	10	+3,3V

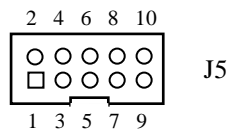


Рисунок 4.40 – Расположение контактов разъёма J5 (вилка ВН 10-G)

- **S1** – двухконтактный джампер для задания типа жёсткого диска: **Master** или **Slave**:

- перемычка установлена: **Master**,
 - перемычка удалена : **Slave**.

Тип жёсткого диска для карты флэш-памяти должен быть «**Master**» (перемычка **S1** установлена).

4.4 Пульт оператора

4.4.1 Элементы управления ПО

4.4.1.1 В УЧПУ NC-310 функции ПО выполняют следующие составные части:

- блок дисплея:
 - дисплей TFT NC310-5D;
 - конвертор питания TFT NC310-5E;
- блок клавиатуры:
 - плата алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК) NC310-59;
 - плата функциональной клавиатуры (ФК) «**F1**»-«**F8**» NC310-581;
 - плата функциональной клавиатуры (ФК) «**F11**»-«**F18**» NC310-58;
- плата индикации NC310-5В;
- выключатель сетевой NC310-5Н;

Все составные части ПО установлены на внутренней стороне лицевой панели УЧПУ. Элементы управления и контроля ПО через отверстия в лицевой панели выведены на её наружную поверхность. Таким образом, лицевая панель УЧПУ представляет собой панель ПО. Расположение элементов ПО показано на рисунке 3.2.

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

- секция дисплея:
 - дисплей – цветной, плоский экран, LCD TFT 10.4", 640x480 (**LG LB104V03-A1**);
- секция ФК **«F1»–«F8»**:
 - 8 функциональных клавиш **«F1»–«F8»**;
 - 2 специальные клавиши **«ПРОКРУТКА»** и **«ПЕРЕХОД»**;
- секция ФК **«F11»–«F18»**:
 - 8 функциональных клавиш **«F11»–«F18»**;
- секция АЦК:
 - 36 алфавитно-цифровых и специальных клавиш;
 - 34 специальные клавиши;
- светодиоды:
 - **AC** – индикатор сетевого питания УЧПУ;
 - **DC** – индикатор вторичного питания УЧПУ;
 - **ER** – индикатор ошибки в работе УЧПУ, выявленной системой **«WATCH DOG»**;
- сетевой выключатель УЧПУ (замок с ключом);
- ниша для разъёмов:
 - интерфейс **CF** (CompactFlashdisk);
 - интерфейс **USB1**;
 - интерфейс **USB2**.

4.4.1.3 Описание назначения алфавитно-цифровой, функциональной и специальной клавиатуры представлено в документе «Руководство оператора».

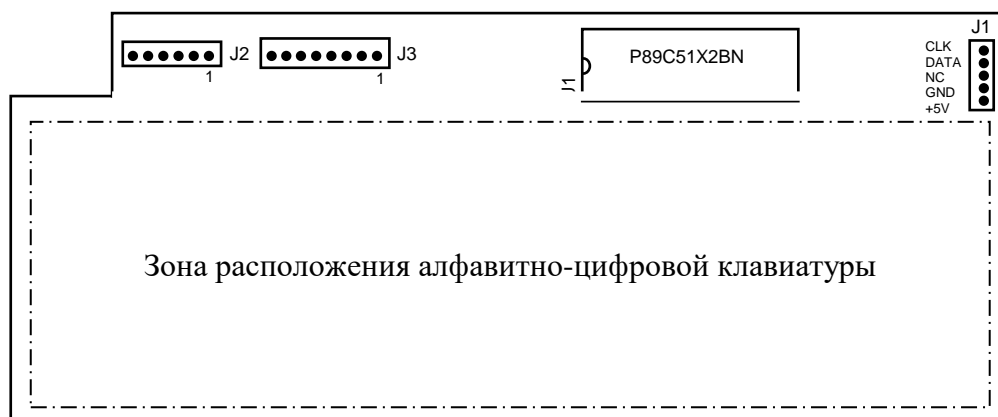
4.4.1.4 В правом верхнем углу ПО нанесено обозначение УЧПУ – **«NC-310»**. Маркировка индикаторов **«AC»**, **«DC»**, **«ER»** нанесена на пластмассовой накладке.

Секции АЦК, ФК **«F1»–«F8»** и ФК **«F11»–«F18»** снаружи имеют плёночное покрытие NC310-5I1, NC310-5I2 NC310-5I3 соответственно. Плёночное покрытие обеспечивает герметизацию клавиатуры ПО. На плёнках нанесено обозначение алфавитно-цифровых и функциональных клавиш, расположенных в этих секциях.

4.4.2 Блок клавиатуры

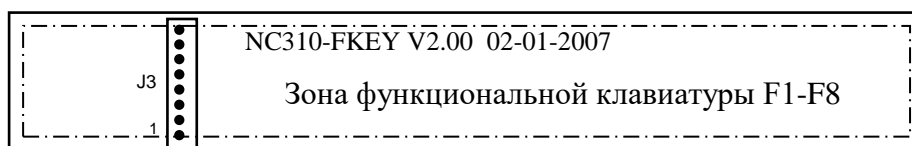
4.4.2.1 Функции блока клавиатуры в пульте оператора БУ NC310-5 выполняются плата АЦК NC310-59, плата ФК **F1-F8** NC310-581 и плата ФК **F11-F18** NC310-58.

Блок клавиатуры ПО имеет 88 клавиш. На плате алфавитно-цифровой клавиатуры NC310-59 установлено 70 клавиш, которые выведены в секцию АЦК ПО. На плате ФК **F1-F8** NC310-581 установлено 10 клавиш (8 функциональных и 2 специальные), которые выведены в секцию ФК **F1-F8** ПО. На плате ФК **F11-F18** NC310-58 установлено 8 функциональных клавиш, которые выведены в секцию ФК **F11-F18** ПО.



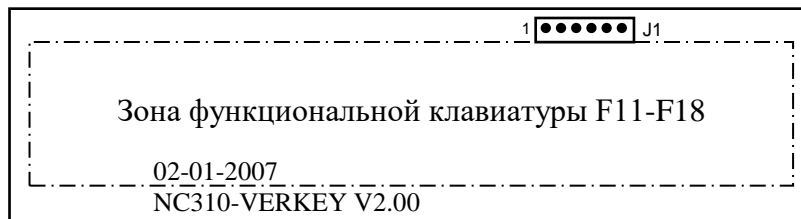
Клавиши алфавитно-цифровой клавиатуры расположены с обратной стороны платы.

Рисунок 4.41 – Расположение разъемов платы АЦК NC310-59



Клавиши функциональной клавиатуры расположены с обратной стороны платы.

Рисунок 4.42 – Расположение разъемов платы ФК F1-F8 NC310-581



Клавиши функциональной клавиатуры расположены с обратной стороны платы.

Рисунок 4.43 – Расположение разъемов платы F11-F18 NC310-58

4.4.2.2 На плате АЦК NC310-59 расположена микросхема контроллера клавиатуры **U1 (P89C51X2BN)**, который обеспечивает взаимодействие блока клавиатуры с платой процессора через интерфейс **Keyboard**. Контакты всех 88 клавиш блока клавиатуры соединены с матрицей быстродействующих кнопочных контактов в контроллере клавиатуры: 8 строк x 11 столбцов.

4.4.2.3 Связь платы АЦК NC310-59 с платами функциональной клавиатуры NC310-58 и NC310-581 осуществляется по кабелям через разъемы. Расположение разъемов в платах блока клавиатуры представлено соответственно на рисунках 4.41-4.43. Назначение разъемов платы NC310-59:

- J1** – разъем (вилка **PW 10-5-M**) интерфейса клавиатуры **Keyboard** для связи с платой контроллера **SSB** NC310-53 (**J25**);
- J2** – разъем (вилка **PW 10-6-M**) для связи с платой функциональной клавиатуры **F11-F18** NC310-58 (**J1**);
- J3** – разъем (вилка **PW 10-8-M**) для связи с платой функциональной клавиатуры **F1-F8** NC310-581 (**J3**).

4.4.3 Блок дисплея

4.4.3.1 Блок дисплея состоит из дисплея NC310-5D и платы конвертора питания **TFT** NC310-5E. Экран дисплея занимает секцию дисплея ПО. Изнутри дисплей закрыт защитным металлическим экраном, на котором установлен конвертор питания **TFT** NC310-5E.

4.4.3.2 Конвертор питания дисплея **TFT** NC310-5E типа **YPWBGL440IDG** предназначен для преобразования постоянного напряжения +12В в высокое напряжение 800V для питания ламп подсветки дисплея.

Расположение и обозначение элементов платы конвертора питания **TFT** NC310-5E типа **YPWBGL440IDG** показано на рисунке 4.44.

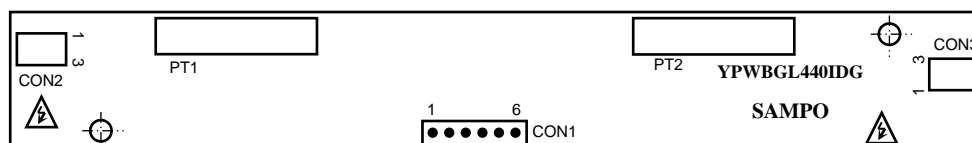


Рисунок 4.44 – Расположение разъемов платы конвертора TFT типа YPWBGL440IDG

Постоянное напряжение +12В и +5В поступает на разъём **CON1** платы конвертора с платы контроллера **SSB NC310-53 (J21)**. Напряжение переменного тока для питания ламп подсветки дисплея выводится на два выходных разъёма **CON2** и **CON3**.

Сигналы разъёма питания **CON1** представлены в таблице 4.33. Сигналы разъёмов питания ламп подсветки **CON2**, **CON3** указаны в таблице 4.34.

Таблица 4.33 – Сигналы разъёма CON1

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

Таблица 4.34 – Сигналы разъёмов питания ламп подсветки CON2, CON3

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

4.4.3.3 В качестве дисплея NC310-5D в БУ используется цветная жидкокристаллическая панель **TFT 10.4"** типа **LG LB104V03-A1**. Для подсветки экрана применяются две флуоресцентные лампы, установленные внутри дисплея.

Управление дисплеем производится платой **CPU NC310-51** через интерфейс **LCD 24bit**. Подключение дисплея к интерфейсу производится кабелем **TFT**. Дисплей имеет на плате управления разъём (вилка 30 конт.) для подключения кабеля **TFT**. С другой стороны кабель **TFT** подключается к разъёму **J7** платы контроллера **SSB NC310-53**.

Для подключения ламп подсветки к разъёмам питания **CON2** и **CON3** на плате конвертора питания **TFT NC310-5E** дисплей имеет два кабеля с розетками на 3 контакта.

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); индикатор загорается при формировании контроллером платы NC310-53 сигнала **WDT_LED**, который транзитом через плату блока питания NC310-57 поступает на плату индикации NC310-5B.

4.4.4.2 Расположение и обозначение элементов платы NC310-5B приведено на рисунке 4.45.

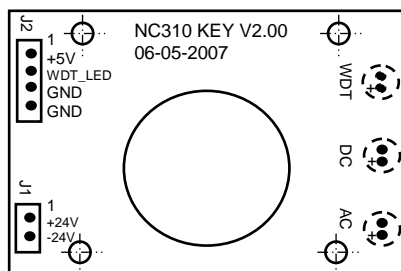


Рисунок 4.45 – Расположение разъемов платы индикации NC310-5B

Назначение разъемов платы индикации NC310-5B:

- J1** – переходной разъем (вилка **PW 10-2-M**) в цепи индикатора «**AC**»; обеспечивает связь с платой блока питания NC310-57 (**J11**);
- J2** – переходной разъем (вилка **PW 10-4-M**) в цепи индикаторов «**DC**» и «**ER**»; обеспечивает связь с платой блока питания NC310-57 (**J20**).

4.4.4.3 Подключение платы индикации NC310-5B к плате блока питания NC310-57 показано на рисунке 4.1.

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 три группы контактов: две группы НРК (**NO**) и одну группу НЗК (**NC**), которые механически связаны между собой.

Контакты сетевого выключателя связаны проводниками с платой блока питания NC310-57, как показано на рисунке 4.1. Одна группа НРК включена в цепь фазного провода **L**, она связана с платой блока 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**» на панели разъемов БУ. Контакты этого разъема могут быть задействованы в цепях электроавтоматики управляемого оборудования.

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 ПО выводится замочная скважина сетевого выключателя, как показано на рисунке 3.2.

В комплект поставки УЧПУ входят два ключа от замка. Питание БУ включается поворотом ключа вправо по стрелке до положения «**ON**». Выключается БУ поворотом ключа влево до первоначального положения.

5 БЛОК ПЕРИФЕРИЙНЫХ МОДУЛЕЙ NC310-9

5.1 Блок питания NC310-1 (POWER)

5.1.1 Назначение блока питания NC310-1

5.1.1.1 Блок периферийных модулей NC310-9 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 Технические характеристики:

- входное напряжение - (190-260)В
- частота сети - (47-63)Гц
- ток потребления - 1,25А
- максимальное время выдержки при потере сетевого напряжения, при нагрузке 6А - 100мс
- выходное напряжение:
 - регулируемое - плюс (5,00±0,25)В/5А
 - нерегулируемое - плюс 15В/1А
 - нерегулируемое - минус 15В/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 (DZFT1200-3) - 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:

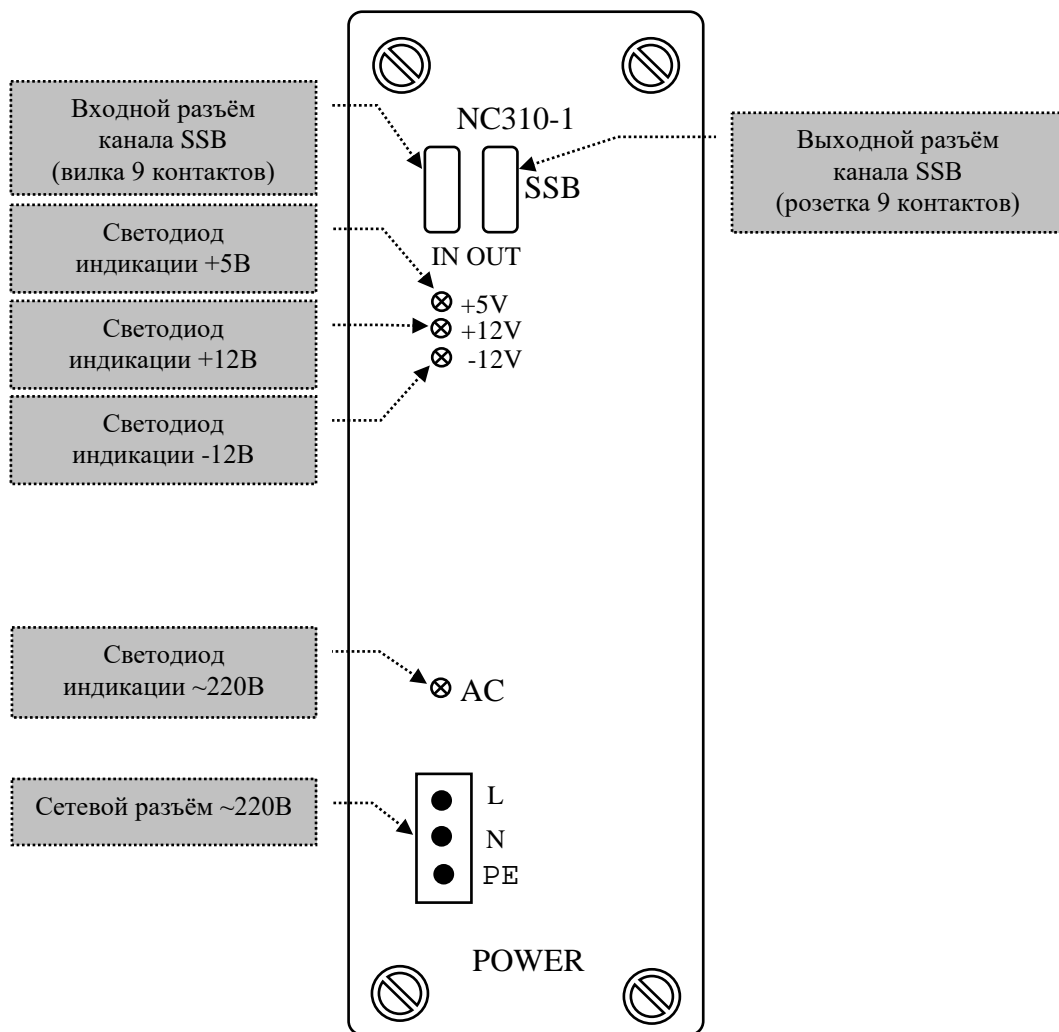


Рисунок 5.1 – Лицевая панель блока питания NC310-1

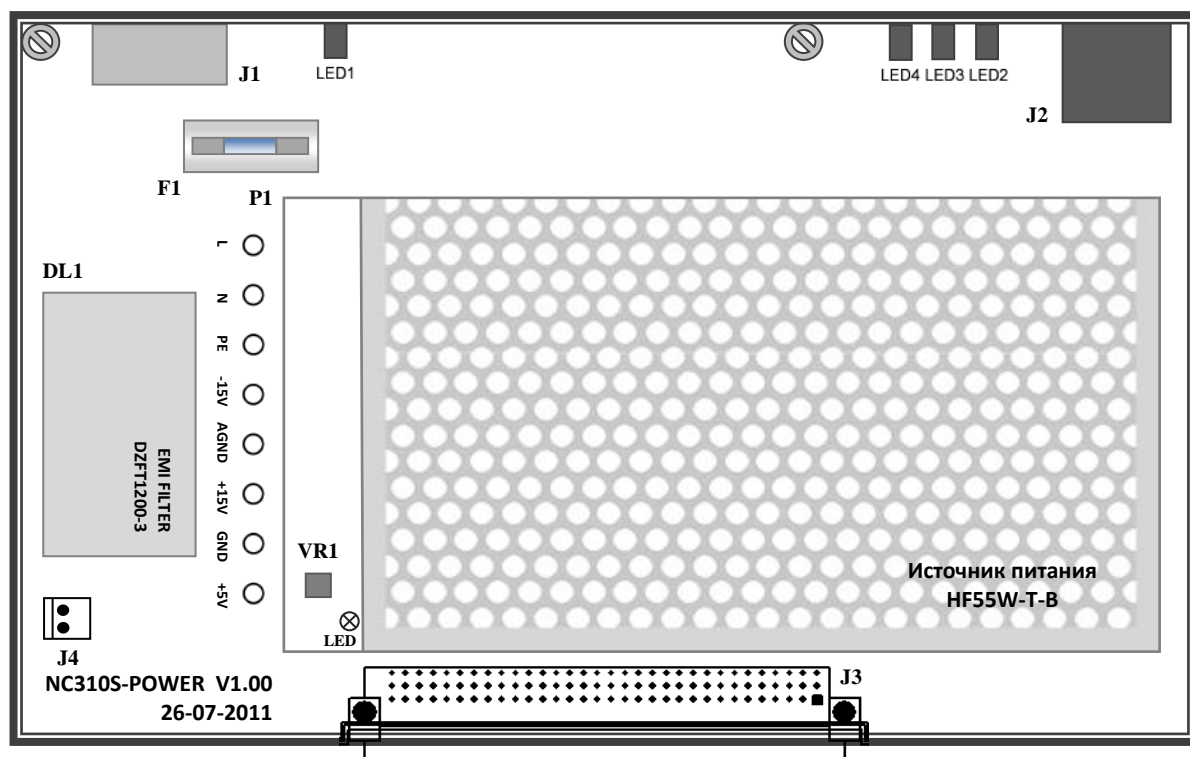


Рисунок 5.2 – Плата блока питания NC310-13

- DL1** - сетевой фильтр NC310-12 (**DZFT1200-3**) в первичной цепи питания: ~250В, 3А, 50/60Гц; служит для подавления сетевых помех на входе БПМ;
- F1** - 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** - 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 «**L**», «**N**», «**PE**», «**-15V**», «**AGND**», «**+15V**», «**GND**», «**+5V**»;
- 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**», «**PE**»;
- 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 канала **SSB** 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.

Электрическая схема кабеля канала **SSB** NC310-81 приведена в п.4.3.3.5.

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

SSB							
IN				OUT			
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	TX-	6	TX+	1	RX-	6	RX+
2	RX-	7	RX+	2	TX-	7	TX+
3	NC	8	NC	3	NC	8	NC
4	NC	9	NC	4	NC	9	NC
5	NC	-		5	NC	-	

- J3** – Разъём интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC310-91.
- J4** – Разъём питания вентилятора блока управления, 220V.

В плате NC310-13 сигналы канала **SSB** от разъёма «**IN**» и «**OUT**» разделены. Последовательное соединение входных и выходных линий канала **SSB** производится на разъёме **J6** модуля шины БПМ NC310-91, как указано в п.5.6.

5.2 Модули энкодер-ЦАП NC310-32, NC310-33 и NC310-32A (ECDA)

5.2.1 Назначение модуля ECDA

5.2.1.1 Модуль энкодер-ЦАП (**ECDA**) обеспечивает связь между следующими электроприводами подачи 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 характеристикам».

Каналы энкодеров связывают **ДОС** с **CPU**. Связь модуля **ECDA** с **CPU** обеспечивает канал **SSB**. **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. Описание электронного штурвала NC310-75A **ZBG-003-100** приведено в п. 6.2.3. Информация о штурвале NC110-75B **LGF 12-003B-100/SM-003B** изложена в приложении **Б**. Указанные электронные штурвалы можно заказать в фирме-изготовителе УЧПУ.

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	
NC310-32	4	4	16	SW1, SW2
NC310-33	2	2	16	

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 5.3. Где расположены два светодиода **IN** и **OUT**. Мигающий светодиод **IN** показывает наличие связи с предыдущей платой. Мигающий светодиод **OUT** показывает наличие связи со следующей платой.

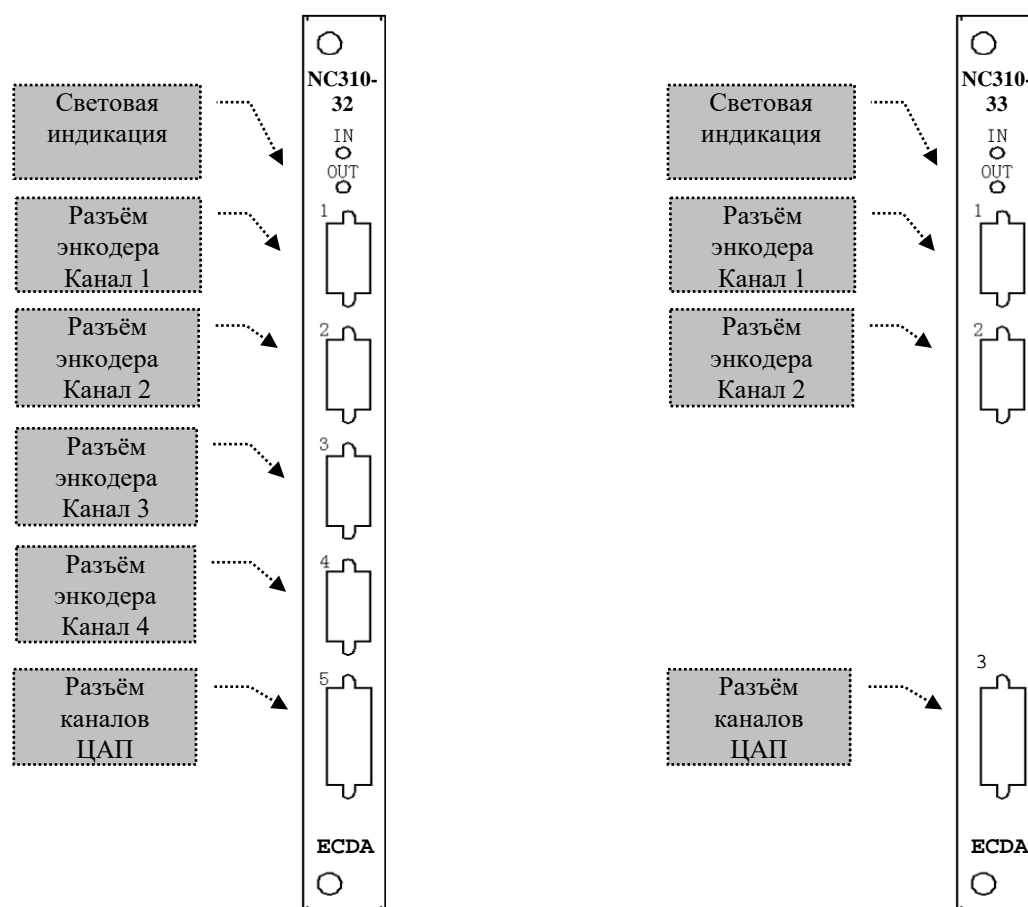


Рисунок 5.3 – Лицевая панель модуля ECDA NC310-32 и NC310-33

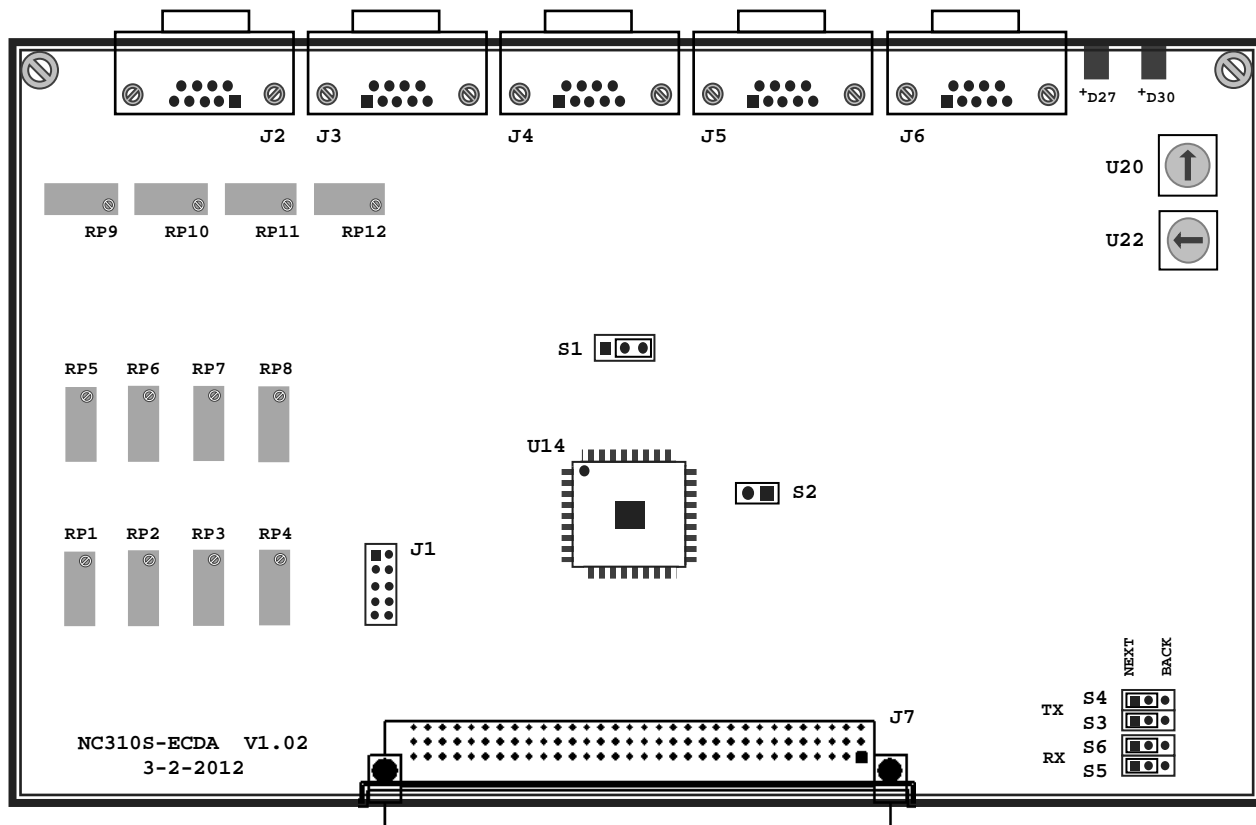
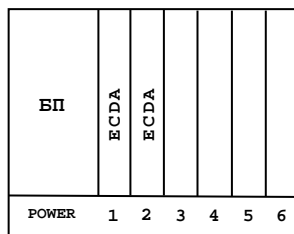


Рисунок 5.4 – Расположение разъемов и перемычек модуля ECDA

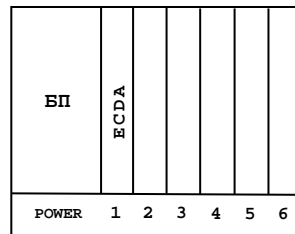
5.2.2.3 Расположение разъемов, перемычек и переключателей модуля **ECDA** приведено на рисунке 5.4.

- **U20** – переключатель для выбора порядка тарировки модулей **ECDA**. Модули **ECDA** устанавливаются в **БПМ** начиная с первого платоместа, имеющего маркировку «1» на каркасе **БПМ**. Модули **ECDA** и **ECDP**, при их тарировке, должны иметь номера меньше, чем у модулей **I/O** и **A/D**. Модули **ECDA** могут быть установлены в любом **БПМ**, но должны иметь непрерывную нумерацию, устанавливаемую переключателем **U20**.

Пример тарировки модулей **ECDA** переключателем **U20**:



1-й БПМ

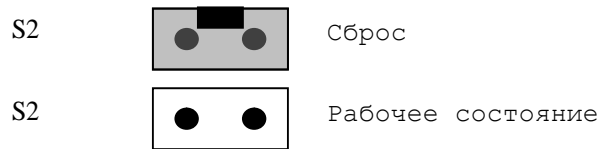


2-й БПМ

Здесь, в первом модуле **ECDA** (слева на право), на **U20** стрелка ставится на «3»; во втором модуле, на «4»; в третьем, на «5».

Положение «0», «1», «2», на переключателе **U20**, всегда остается за **БП** (**POWER**); таким образом, нумерация периферийных модулей начинается с «3».

- **U22** – переключатель, всегда в положении «0».
- **S2** – перемычка сброса внутренних логических схем.



- **J1** – Только для программистов.
- **J2** – Подключение разъема каналов ЦАП.
- **J7** – Разъем интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC310-91.
- **S1** – Данной перемычкой выбирают режим аппаратного контроля обрыва сигналов энкодера, см. рисунок 5.5.

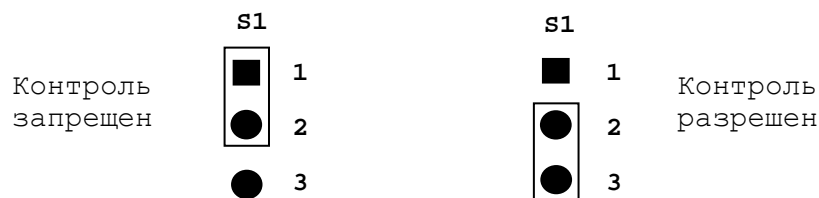


Рисунок 5.5

- **S3, S4, S5, S6** – Перемычки для выбора типа каскадного включения, смотри рисунок 5.6.



Переход к следующему модулю, в пределах одного БПМ.



Так должны быть установлены перемычки на последнем модуле первого БПМ, что обеспечит связь со вторым, подключенным БПМ.

Рисунок 5.6

5.2.3 Канал энкодера

5.2.3.1 Модуль **ECDA** работает с двумя (NC310-33) или четырьмя (NC310-32) преобразователями угловых/линейных перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольными импульсными дифференциальными выходными сигналами – энкодерами. Питание энкодеров +5В подаётся на разъёмы энкодеров от УЧПУ.

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:	200кГц, не более
е) дискретность шага входного сигнала:	1/(4×N), где N – число импульсов на один оборот датчика
ж) уровни входных сигналов:	
- логический «0»	0,50В, не более
- логическая «1»	2,50В, не менее
и) длина соединительного кабеля:	50м, не более.

5.2.3.3 Канал работает с энкодерами, которые имеют только дифференциальные выходные сигналы. Временная диаграмма сигналов энкодера приведена на рисунке 5.7.

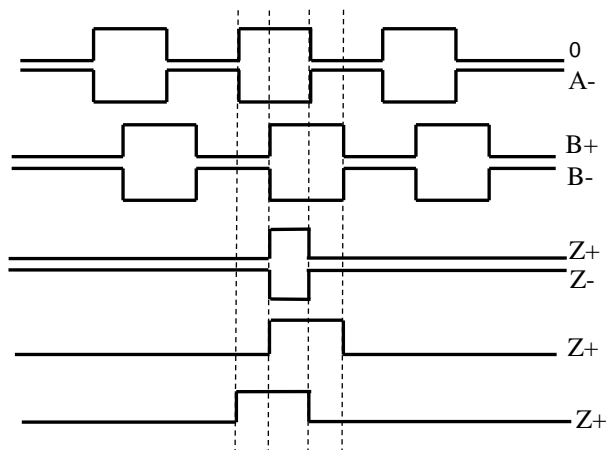


Рисунок 5.7 – Временная диаграмма работы энкодера

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 $(90\pm3)^\circ$. 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.

5.2.3.4 У каждого датчика в модуле **ECDA** есть свой разъём подключения **J6/J5/J4/J3 (J6/J5)**, который имеет на лицевой панели модуля маркировку «1»/«2»/«3»/«4» для NC310-32 или «1»/«2» для NC310-33 (номер разъёма соответствует номеру канала датчика). Тип разъёмов указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма указано на рисунке 5.8. Сигналы разъёмов энкодера указаны в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Сигналы разъёма энкодера

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

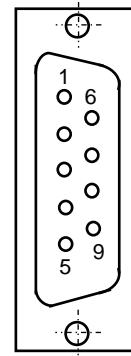


Рисунок 5.8

5.2.3.5 Подключение энкодеров производится по схеме, представленной на рисунке 5.9.

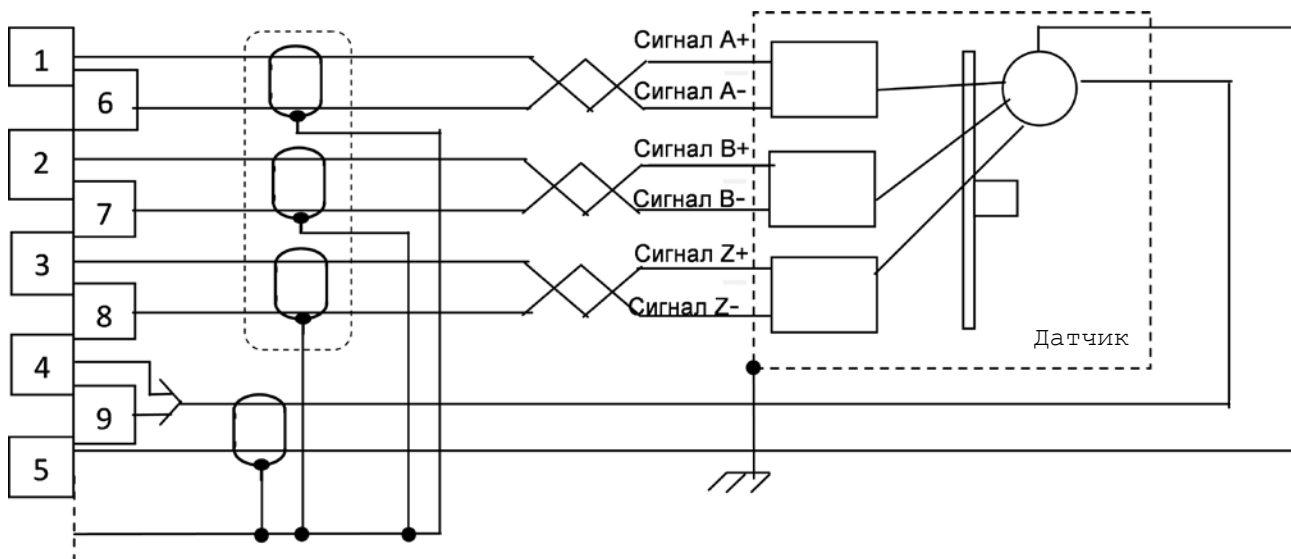


Рисунок 5.9 – Подключение энкодера к УЧПУ

5.2.4 Цифро-аналоговый преобразователь

5.2.4.1 Плата **ECDA** NC310-32 и NC310-33 имеет 5 каналов **ЦАП** (16 разрядов), что позволяет УЧПУ управлять четырьмя приводами, имеющими аналоговый вход управления. Каждый канал **ЦАП** построен на базе 14 разрядной м/схемы **ЦАП AD5453** с последовательным входным интерфейсом. Канал **ЦАП** имеет следующие характеристики:

- | | |
|---------------------------------|--|
| а) разрешающая способность | 16 разрядов
(15 разрядов + зн.разряд) |
| б) диапазон выходного сигнала | $\pm 10,0\text{В}$ |
| в) линейный участок | $\pm 8,5\text{В}$ |
| г) номинальная дискретность: | |
| в диапазоне минус 10 – минус 5В | 0,610мВ |
| в диапазоне минус 5 – плюс 5В | 0,305мВ |
| в диапазоне плюс 5 – плюс 10В | 0,610мВ |
| д) выходное сопротивление | 0,20м |
| е) выходной ток | 5мА |

ж) основная погрешность преобразования:

в диапазоне $\pm 0,15\text{В}$

2,5мВ, не более

в остальном диапазоне

$\pm 1\%$

и) дополнительная погрешность преобразования,

вызванная изменением температуры

окружающего воздуха на каждые 10°C : не превышает основную

5.2.4.2 ЦАП преобразует корректирующие воздействия, выдаваемые СРУ в 16 разрядном цифровом коде, в аналоговое напряжение. Напряжение поступает на приводы управляемого оборудования. Соответствие цифровых кодов выходным сигналам ЦАП (16 разр.) приведено в таблице 5.6. График выходного сигнала 16 разрядного ЦАП представлен на рисунке 5.10.

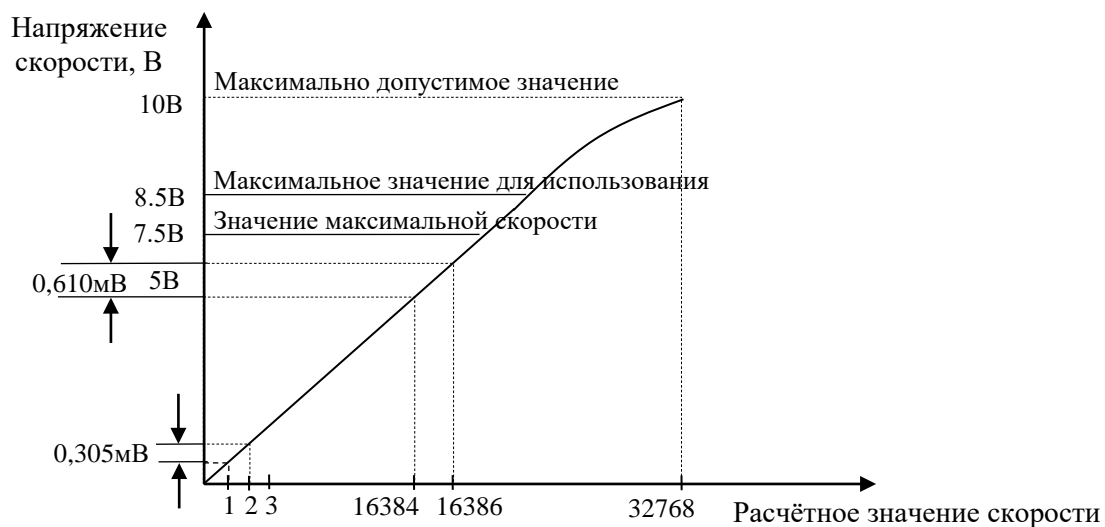


Рисунок 5.10 – График выходного напряжения ЦАП (16 разр.)

Таблица 5.6 – Соответствие кодов выходному напряжению ЦАП

Номинальное напряжение, мВ	Шестнадцатиричный код (Hex)
	ЦАП 16 разрядов
-10000.00	FFFC
- 9000.24	F33C
- 8500.00	ECD4
- 8000.48	E66C
- 7500.00	E008
- 7000.73	D9A0
- 6000.97	CCD8
- 5000.00	BFFC
- 4000.24	B33C
- 3000.48	A660
- 2500.00	A004
- 2000.73	999C
- 1000.93	8CD0
- 500.48	8650
- 200.18	8290
- 100.09	8148
- 78.12	8100
- 39.06	8080
- 19.53	8040
- 9.76	8020
- 4.88	8010
- 2.44	8008
- 1.22	8004
0.00	0000
+ 1.22	0004
+ 2.44	0008
+ 3.66	000C
+ 6.10	0014
+ 10.98	0024
+ 20.75	0044
+ 39.06	0080
+ 79.34	0104
+ 100.97	0148
+ 200.19	0290
+ 500.19	0668
+ 1000.95	0CD0
+ 2000.73	199C
+ 2500.00	2004
+ 3000.00	2660
+ 4000.24	333C
+ 5000.00	3FFC
+ 6000.97	4CD8
+ 7000.73	59A0
+ 7500.00	6008
+ 8000.48	666C
+ 8500.00	6CD4
+ 9000.24	733C
+ 9998.77	7FFC

5.2.4.3 Каналы **ЦАП** выведены на разъём «5» лицевой панели модуля **СРУ ЕСДА**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.11. Сигналы каналов **ЦАП** приведены в таблице 5.7.

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	–	–	–

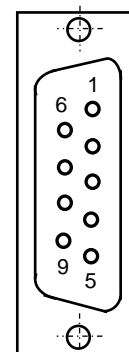


Рисунок 5.11

5.2.4.4 **RP1-RP12** – регулируемые потенциометры, необходимы для установки опорных напряжений ± 5 – ± 10 V. Назначение потенциометров приведено в таблице 5.8.

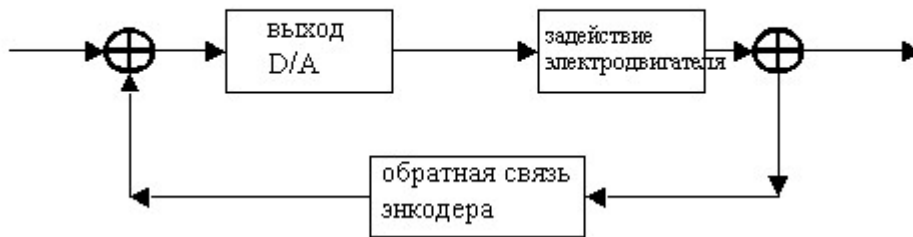
Таблица 5.8

Потенциометр	Описание функции	Потенциометр	Описание функции
RP1	-10V опорное напряжение	RP7	Баланс опорного напряжения 3-го канала
RP2	-5V опорное напряжение	RP8	Баланс опорного напряжения 4-го канала
RP3	+10V опорное напряжение	RP9	Регулировка «0» 1-го канала
RP4	+5V опорное напряжение	RP10	Регулировка «0» 2-го канала
RP5	Баланс опорного напряжения 1-го канала	RP11	Регулировка «0» 3-го канала
RP6	Баланс опорного напряжения 2-го канала	RP12	Регулировка «0» 4-го канала

5.2.5 Модуль абсолютный энкодер ЦАП NC310-32A

5.2.5.1 Общие сведения

Модуль **NC310-32A** представляет собой действующий при выборе функциональный блок УЧПУ NC310 для конфигурации параметров осей. Плата управления осями (**ABS**), основанная на абсолютном энкодере, составляет исполнительную часть УЧПУ в управлении осями и включает в себя обратную связь одноканального инкрементального энкодера, трехканального абсолютного энкодера (синхронный последовательный интерфейс) и четырехканальный **D/A**. С помощью данной платы УЧПУ принимает импульсные сигналы из инкрементального энкодера или сигналы последовательной связи, из синхронного последовательного интерфейса, в качестве обратной связи о положении осей, и образует закрытый регулирующий контур для управления осями в реальном времени, согласно передаваемому из **D/A** в сервопривод аналогового напряжения, определяющему скорость электродвигателя. Плата управления осями (**ABS**), основанная на абсолютном энкодере, совершает обмен информацией с основными устройствами УЧПУ через синхронную шину.



Модуль **NC310-32A** состоит из следующих частей:

1. Цепь обратной связи одноканального инкрементального энкодера (**1EFB**);
2. Цепь обратной связи трехканального абсолютного энкодера;
3. Выходная цепь четырехканального **D/A**;

Зеленая индикация, имеющая маркировку **IN**, индицирует состояние соединения данного модуля с модулем предыдущего уровня. Зеленая индикация, имеющая маркировку **OUT**, индицирует состояние соединения данного модуля с модулем следующего уровня. Если индикация мигает, то связь в синхронном последовательном канале исправна. Если индикация горит непрерывно, то соединение синхронного последовательного канала исправно.

Разъем 1 является входным интерфейсом одноканального инкрементального энкодера. Разъемы 2-4 являются входным интерфейсом трехканального абсолютного энкодера. Разъем 5 является выходным интерфейсом **DA** (аналоговое напряжение). Лицевая панель **NC310-32A** изображена на рисунке 5.12.

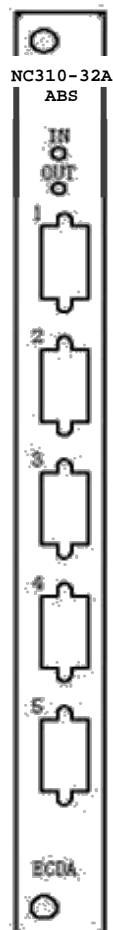


Рисунок 5.12

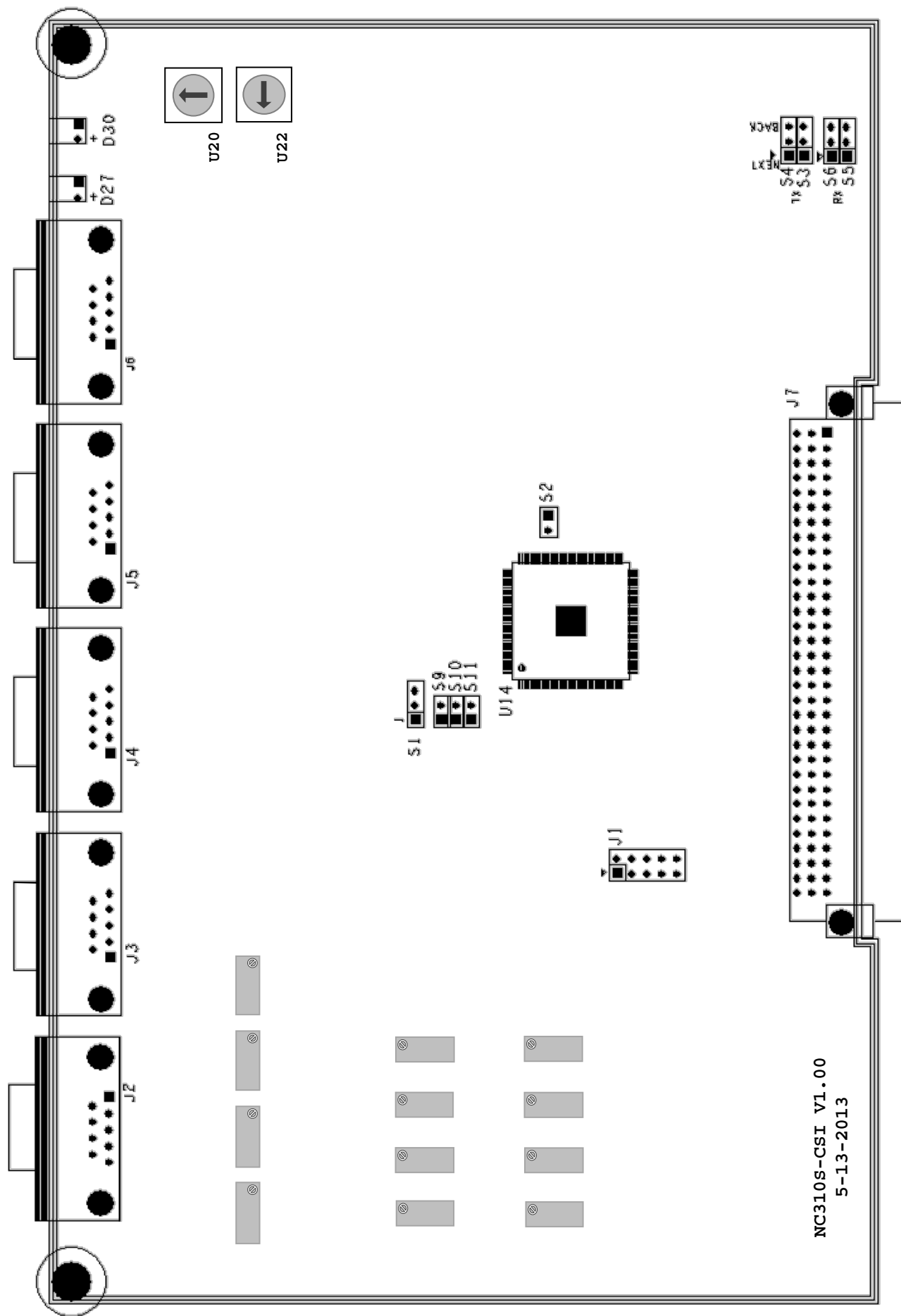


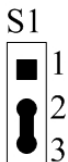
Рисунок 5.13 Расположение разъемов и перемычек платы NC310-32A

5.2.5.2 Место расположения джамперов и разъемов платы **NC310-32A** представлено на рисунке 5.13, далее следует их описание:

S1: Джампер разрешения контроля обрыва связи в каналах энкодера.



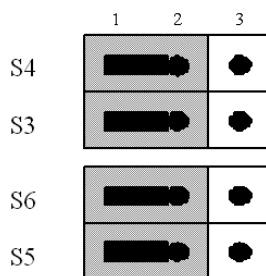
Контроль обрыва связи в каналах энкодера запрещен.



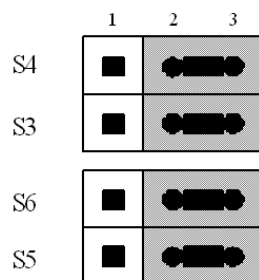
Контроль обрыва связи в каналах энкодера разрешен.

S2: не используется

S3: Способ соединения текущего модуля с модулем следующего уровня.



Установка по умолчанию: каскадное соединение с модулем следующего уровня.



Касательно последнего модуля в блоке управления: каскадное соединение со следующим блоком управления.

S9, S10, S11: выбор разрядности абсолютного однооборотного энкодера. (12-19 битов)

Разрядность абсолютных энкодеров (зад), поддерживаемых платой NC310-32A, представлена ниже:

Для многооборотного энкодера – 12 битов количество оборотов (значение фиксировано), 12-19 бит на 1 оборот

Для однооборотного энкодера – 12-19 битов (значение факультативно)

Для линеек 12-31 бит

Варианты выбора разрядности однооборотного энкодера представлены в таблице по установке джамперов **S9-S11**. См. ниже:

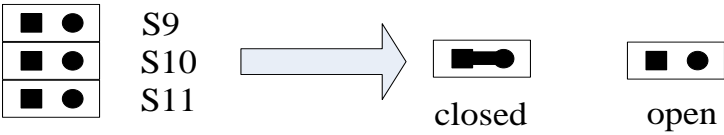


Таблица по установке джамперов для абсолютного однооборотного энкодера:

	S11	S10	S9
12BIT	closed	closed	closed
13BIT	closed	closed	open
14BIT	closed	open	closed
15BIT	closed	open	open
16BIT	open	closed	closed
17BIT	open	closed	open
18BIT	open	open	closed
19BIT	open	open	open

Джампер необходимо установить 19 бит (в характеристике задаётся количество бит для датчика от 12 до 31)

J1: разъем программируемой логической интегральной схемы (**JTAG**); предназначается для программирования и отладки логического устройства.

J2: выходной интерфейс четырехканального **D/A**. Вилка **DB-9M**, имеющая маркировку 5 на внешнем корпусе. Сигналы контактов представлены в таблице 5.9:

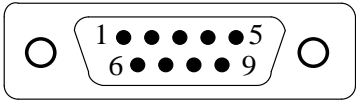


Таблица 5.9

Номер контактов	Наименование сигнала	Сигнал
1	NC	Нет связи
2	DAOUT4	Аналоговый сигнал команды скорости
3	DAOUT3	Аналоговый сигнал команды скорости
4	DAOUT2	Аналоговый сигнал команды скорости
5	DAOUT1	Аналоговый сигнал команды скорости
6,7,8,9	GND	Заземление аналогового сигнала команды скорости
корпус разъема	FG	экран

J3, J4, J5: входной интерфейс каналов 1-3 абсолютного энкодера. Розетка **DB-9F**, имеющая маркировки 2-4 на внешнем корпусе. Сигналы контактов представлены в таблице 5.10:

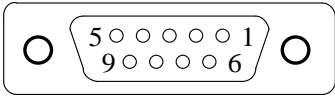


Таблица 5.10

Номер контактов	Наименование сигнала	Сигнал
1	DATA+	Положительный сигнал данных
6	DATA-	Отрицательный сигнал данных
2	CLK+	Положительный тактовый сигнал
7	CLK-	Отрицательный тактовый сигнал
3,8	NC	Нет связи
4,9	VCC	+5В питания энкодера
5	GND	Заземление питания энкодера (0В)
корпус разъема	FG	экран

J6: входной интерфейс одноканального энкодера. Розетка **DB-9F**, имеющая маркировку 1 на внешнем корпусе. Сигналы контактов представлены в таблице 5.11:

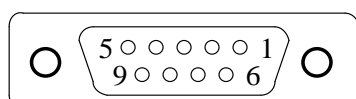


Таблица 5.11

Номер контактов	Наименование сигнала	Сигнал
1	A	Сигнал фазы-A+ энкодера
6	A/	Сигнал фазы-A- энкодера
2	B	Сигнал фазы-B+ энкодера
7	B/	Сигнал фазы-B- энкодера
3	Z	Сигнал фазы-Z+ энкодера
8	Z/	Сигнал фазы-Z- энкодера
4,9	VCC	+5В питания энкодера
5	GND	Заземление питания энкодера (0В)
корпус разъема	FG	экран

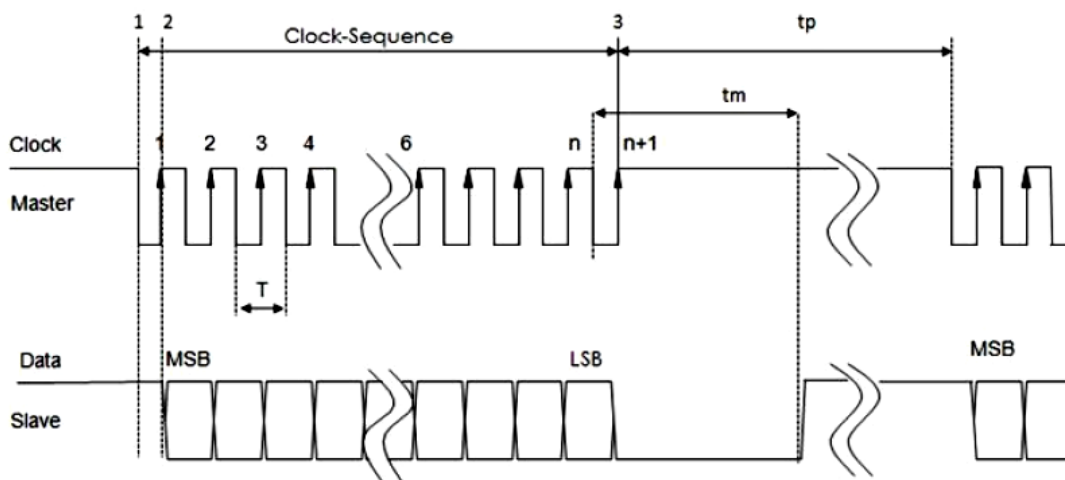
5.2.5.3 Вход абсолютного энкодера

5.2.5.3.1 Синхронный последовательный интерфейс.

Для абсолютного энкодера применяется синхронный последовательный интерфейс связи. Абсолютный энкодер управляет выходным тактовым сигналом модуля, а энкодер передает сигналы данных обратно. Тактовый сигнал и сигнал данных передаются в виде дифференциальных сигналов. Максимум расстояния передачи – 25 метров. Смотри сигналы **J3-J5**.

5.2.5.3.2 Пояснения к циклу передачи сигналов синхронного последовательного интерфейса.

Во время отсутствия передачи, тактовый сигнал и сигнал данных находятся на высоком уровне. На протяжении первого заднего фронта тактового сигнала сохраняется текущее положение энкодера, потом на протяжении последовательного нарастающего фронта передается сохраненная информация. После того как завершается передача полного слова данных, сигнал данных находится на низком уровне в определенное время (период t_m), т.е, до того, как энкодер подготовит для поиска следующие данные. Если в данный период получается задний фронт тактового сигнала, то одинаковые данные будут отправляться еще раз. Если тактовый сигнал находится на высоком уровне дольше периода t_m , то прерывается передача данных. В таком случае на протяжении заднего фронта следующего тактового сигнала, новое значение положения будет сохраняться и отправляться во время последующего нарастающего фронта тактового сигнала. Смотри рисунок 5.14.



Где:

T = время периода сигнала ($1/T=781.25\text{kHz}$)

T_p = время паузы

t_m = перевод тайм-аут (12 to 35us)

MSB = Значащий бит выходных данных

LSB = Наименее значимый бит вывода данных

Рисунок 5.14 Временная диаграмма синхронного последовательного интерфейса

5.2.6 Канал энкодера

Модуль может подключиться к инкрементальному или абсолютному энкодеру фотоэлектрического типа, инкрементальной или абсолютной решетке и инкрементальной или абсолютной магнитной шкале. Хотя для данного устройства может использоваться одиночный входной сигнал, но мы настоятельно рекомендуем использовать дифференциальный выходной сигнал. Сигналы представлены на рисунке 5.15.

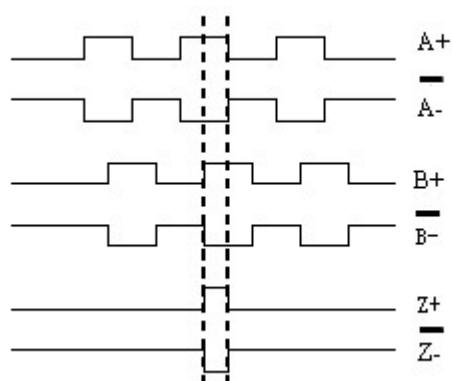


Рисунок 5.15

Сигналы каналов А и В представляют прямоугольные импульсы. Разница в фазе составляет $90^\circ (\pm 3^\circ)$. Данные два сигнала являются сигналами флага. Сигнал канала «нуль-метки» эффективен лишь при условии, если эффективны сигналы обоих каналов А и В. Ширина сигнала «нуль-метки» составляет 90° или 180° . Смотри рисунок 5.16.

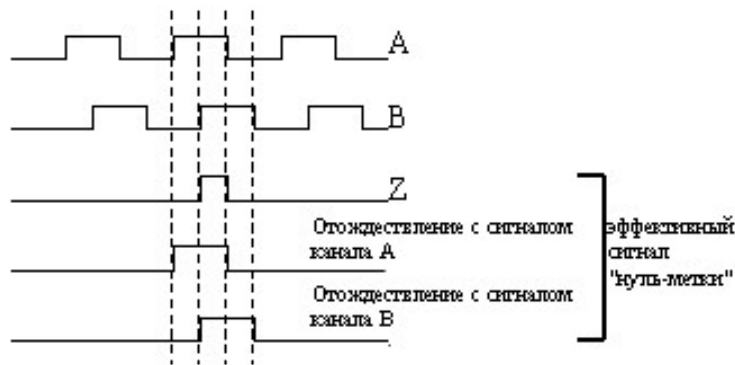


Рисунок 5.16

Если выходные сигналы инкрементального энкодера, инкрементальной решетки и инкрементальной магнитной шкалы не удовлетворяют вышеизложенных требований, то следует заказать их у завода-изготовителя.

Канал энкодера имеет следующие характеристики:

Дискретность шага входного сигнала - $1/(N \times 4)$, где N—число импульсов на один оборот энкодера.

Типы совместимого энкодера
дифференциальным входным сигналом.

- энкодер с одиночным или

Сигналы энкодера

- разница фазы сигнала А и

сигнала В - 90° ; ширина сигнала «нуль-метки» - 90° или $180^\circ (\pm 3^\circ)$;

Сигнал канала «нуль-метки» эффективен только при эффективности сигналов обоих каналов А и В.

Частота входных сигналов

- 200 KHZ (канал А и канал

В)

(2,147,483,683 число импульсов/оборот) \times C2DD шаг ходового винта (дюйм)

Длина соединительного кабеля

- для энкодера с дифферен-

циальным входным сигналом 50М, не более.

- для энкодера с одиночным

входным сигналом 15М, не более.

Подключение энкодера

Подключение энкодера с дифференциальным входным сигналом к УЧПУ производится по схеме, представленной на рисунке 5.17.

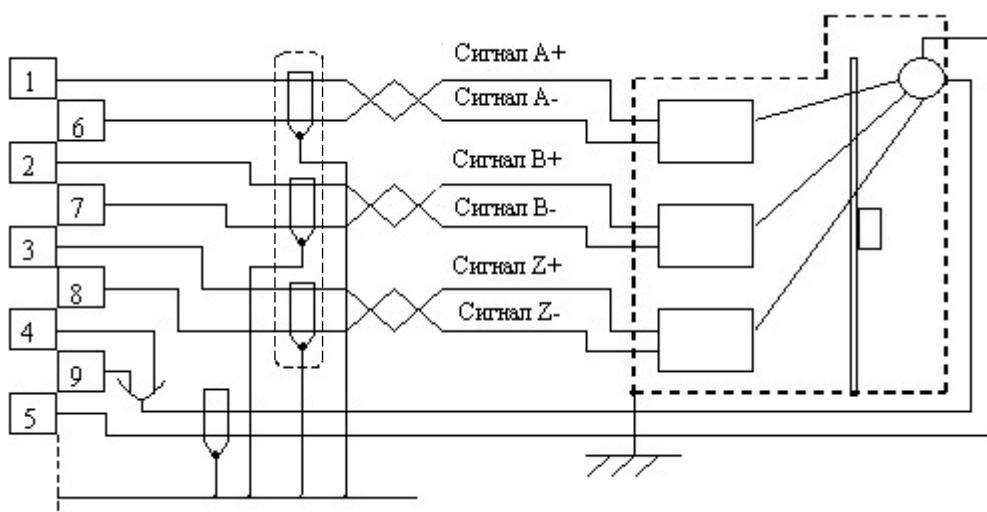


Рисунок 5.17

5.2.7 Выход D/A

ЦАП модуля NC310-32A пользуется одноканальным выходом. Данный ЦАП представляет собой 14-разрядный цифро-аналоговый преобразователь, микросхема которого составляет AD5453.

Диапазон выходного сигнала: $\pm 10\text{В}$.

Номинальная дискретность:

в диапазоне 0-5В-----0.305 мВ

в диапазоне 5-10В-----0.61мВ

5.2.7.1 Технические характеристики каналов D/A

- Число каналов: 2
- микросхема: AD5453
- Номинальная дискретность: 14bit
 - 10В - -5В: 0.61мВ/bit
 - 5В - 0В: 0.305мВ/bit
 - 0 - 5В: 0.305мВ/bit
 - +5В - +10В: 0.61мВ/bit
- Диапазон выходного сигнала: ±10В; 0-8.5В,
- тип выходного сигнала: одиночный
- выходное сопротивление: 0,2 Ом
- выходной ток: 5 мА

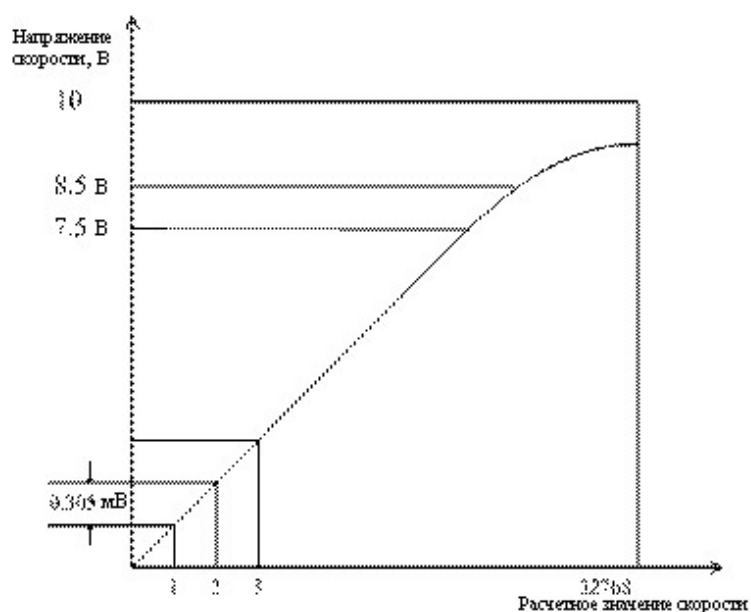


Рисунок 5.18 График выходного напряжения 14-разрядного ЦАП.

5.12. Пояснение к регулируемым потенциометрам приведено в таблице

Таблица 5.12 Перечень назначения потенциометров

Потенциометр	Назначение	Потенциометр	Назначение
RP1	Опорный источник питания -10В	RP9	Нулевой потенциометр канала 1
RP2	Опорный источник питания -5В	RP10	Нулевой потенциометр канала 2
RP3	Опорный источник питания +10В	RP11	Нулевой потенциометр канала 3
RP4	Опорный источник питания +5В	RP12	Нулевой потенциометр канала 4
RP5	Линейный потенциометр канала 1		
RP6	Линейный потенциометр канала 2		
RP7	Линейный потенциометр канала 3		
RP8	Линейный потенциометр канала 4		

5.2.7.2 Метод испытания D/A

Средство измерения: цифровой вольтметр (5.5 bit)

- Проверьте соответствие выходного напряжения модуля DC-DC диапазону +/-15В

- Проверьте опорные источники питания +5В, +10В, -5В, 10В и отладьте потенциометры RP1, RP2, RP3 и RP4, чтобы опорные источники питания не выпали из пределов +5.0100В, +10.0200В, -5.0100В, -10.0200В соответственно.

- Опираясь на выход канала 1, проверьте опорные источники питания 0В, +5В, +10В, -5В, 10В и проверьте потенциометры RP9, RP2, RP1, RP4 и RP3 (Примечание: выходное напряжение +5В соответствует потенциометру -5В, выходное напряжение +10В соответствует потенциометру -10В).

- После отладки выхода канала 1 приступьте к отладке канала 2. В данном случае не нужно отлаживать опорные источники питания, требуется лишь отладка нулевого и линейного потенциометров каждого канала.

Таблица 5.13 Соответствие цифрового входа выходному напряжению

Цифровой вход	Выходное напряжение
0000H	0V
3FFFH	5V
4000H	5.001V
7FFFH	10V
8000H	0V
BFFFH	-5V
C000H	-5.001V
FFFFH	-10V
2000H	2.5V

5.2.8 Необходимая информация по обращению с модулем

5.2.8.1 Установка и разборка модуля

Данный модуль следует хранить в антистатическом пакете, когда он не используется. При обращении с ним необходимо принять определенные меры, чтобы снять статический заряд с рук и одежды. Когда

нужно взять модуль в руки, нельзя трогать контакты микросхемы рукой, потому что когда тело носит статический заряд, соприкасание рук с контактами микросхемы может извлечь за собой повреждение микросхемы. На это надо обращать особое внимание зимой, когда окружающий воздух чрезвычайно сух.

5.2.8.2 Установка модуля

Установка модуля в блок управления должен производиться в соответствии со следующими шагами:

- 1) Отключить провод источника переменного питания(+220В).
- 2) Надеть заземленные антистатические перчатки в избежание повреждения, вызванное воздействием статического заряда.
- 3) Вплотную вставить модуль питания в предназначенный слот.
- 4) Провинтить четыре винта, расположенного на нижней и верхней частях.

Примечание: Чтобы предостеречь повреждение модуля, следует провинтить винты попеременно или одновременно.

5.2.8.3 Разборка модуля

Разъединение модуля от блока управления должен производиться согласно следующей процедуре:

- 1) Повернуть выключатель пульта оператора до щелчка и выключить питание.
- 2) Снять розетку источника переменного питания(+220В) и соединительную розетку питания для УЧПУ.
- 3) Надеть антистатические перчатки и подготовить антистатический пакет для хранения модуля.
- 4) Разъединять модуль.
- 5) Снять модуль.

Примечание: Чтобы не причинить повреждение модулю, следует открутить винты попеременно и одновременно.

5.2.8.4 Соединение входного и выходного сигнала.

При соединении внешнего источника с контактами входного и выходного сигнала, надо обратить внимание на полярность проводов питания. Нельзя путать анод и катод, причем напряжение питания должно быть не выше нормы, иначе модуль испортится.

5.3 Модуль АЦП NC310-34 (А/D)

5.3.1 Назначение модуля А/D

5.3.1.1 Модуль аналого-цифрового преобразователя NC310-34 (А/D) предназначен для связи УЧПУ с электрическими элементами управляемого оборудования, имеющими аналоговый выходной сигнал +10В. Информация аналоговых каналов анализируется и обрабатывается **СРУ**. По результатам обработки аналоговой информации формируются управляющие действия, доступные **УП** и **ПЛ**. Функциональная схема модуля **А/D** представлена на рисунке 5.13.

5.3.1.2 Работа с аналоговыми каналами УЧПУ требует их характеристики для определения номеров доступных каналов **АЦП** в инструкции **ADC** секции 3 файла **IOCFIL**. Определение параметров модуля **А/D** при

характеризации логики управляемого оборудования приведено в документе «Руководство по характеристизации».

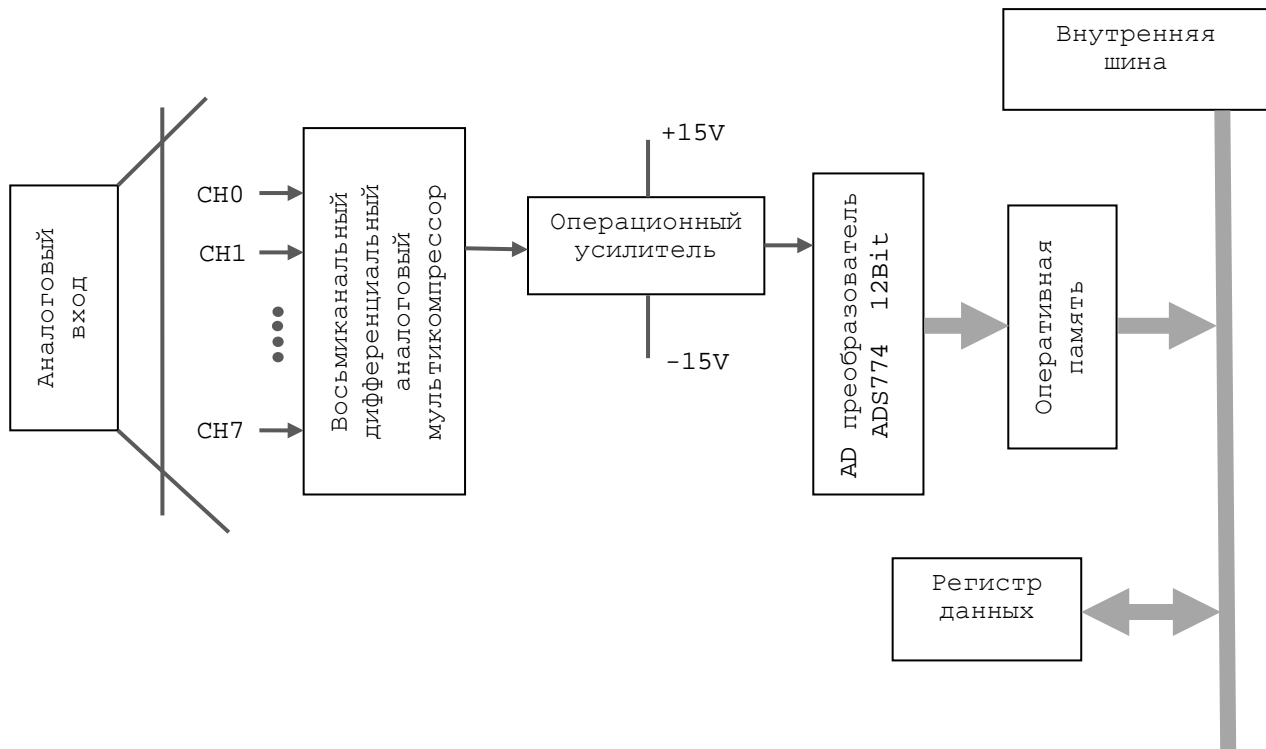


Рисунок 5.13 – Функциональная схема модуля А/Д

5.3.2 Технические характеристики модуля А/Д

5.3.2.1 Модуль **А/Д** имеет следующие технические характеристики:

- | | |
|--|--|
| а) количество входных аналоговых каналов | - 8 |
| б) тип входа | - дифференциальный |
| в) диапазон входного сигнала | - <u>+10V</u> |
| г) разрешающая способность | - <u>12</u> разрядов
(11 разрядов + зн. разряд) |
| д) точность преобразования | - <u>+1</u> мл. разряд |
| е) время преобразования | - <u>8</u> мкс |
| ж) входное сопротивление | - 10Мом, не менее |
| и) уровень срабатывания защиты от перегрузки | - <u>+35V</u> |

5.3.2.2 Соотношение аналого-цифровых входов модуля **А/Д** показано в таблице 5.9.

5.3.3 Состав и устройство модуля А/Д

5.3.3.1 Конструктивно модуль **А/Д** состоит из печатной платы, которая крепится винтами к уголкам с обратной стороны лицевой па-

нели модуля. Лицевая панель модуля представлена на рисунке 5.14. Где расположены два светодиода **IN** и **OUT**. Мигающий светодиод **IN** показывает наличие связи с предыдущей платой. Мигающий светодиод **OUT** показывает наличие связи со следующей платой.

5.3.3.2 Модуль **A/D** имеет 8 входных аналоговых каналов. Базовым преобразовательным элементом канала является микросхема **ADS774**, обеспечивающая непрерывную аппроксимацию.

5.3.3.3 На лицевой панели расположен разъём с маркировкой «1», на который выведены прямые (**АЦП1+**,....., **АЦП8+**) и инверсные (**АЦП1-**,....., **АЦП8-**) входы аналоговых каналов. Тип разъёма указан в таблице 3.2 «Внешние разъёмы УЧПУ». Расположение контактов разъёма «1» показано на рисунке 5.15. Сигналы разъёма «1» представлены в таблице 5.10.

Таблица 5.9 – Соотношение аналого-цифровых входов

Аналоговое значение входного сигнала	Цифровое значение входного сигнала	Номинальная дискретность
+10V	FFEH TO FFFH	20/4096=4,88mv
0V	7FFH TO 800H	
-10V	000H TO 001H	

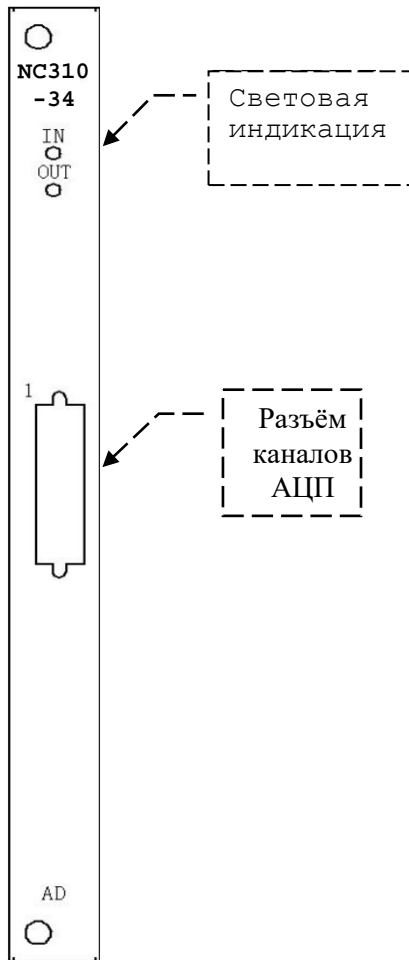


Рисунок 5.14

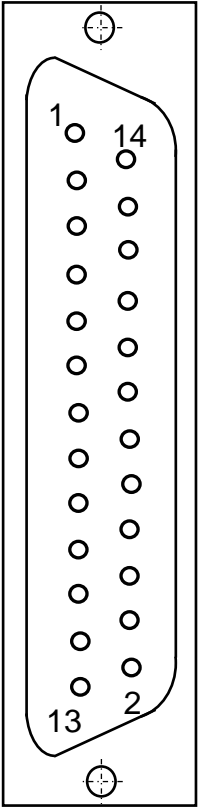


Рисунок 5.15

Таблица 5.10 - Сигналы разъёма АЦП

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	АЦП1+	14	АЦП1-
2	АЦП2+	15	АЦП2-
3	АЦП3+	16	АЦП3-
4	АЦП4+	17	АЦП4-
5	АЦП5+	18	АЦП5-
6	АЦП6+	19	АЦП6-
7	АЦП7+	20	АЦП7-
8	АЦП8+	21	АЦП8-
9	Общ.А (AGND)	22	Общ.А (AGND)
10	Общ.А (AGND)	23	Общ.А (AGND)
11	Общ.А (AGND)	24	Общ.А (AGND)
12	Общ.А (AGND)	25	Общ.А (AGND)
13	Общ.А (AGND)	-	-

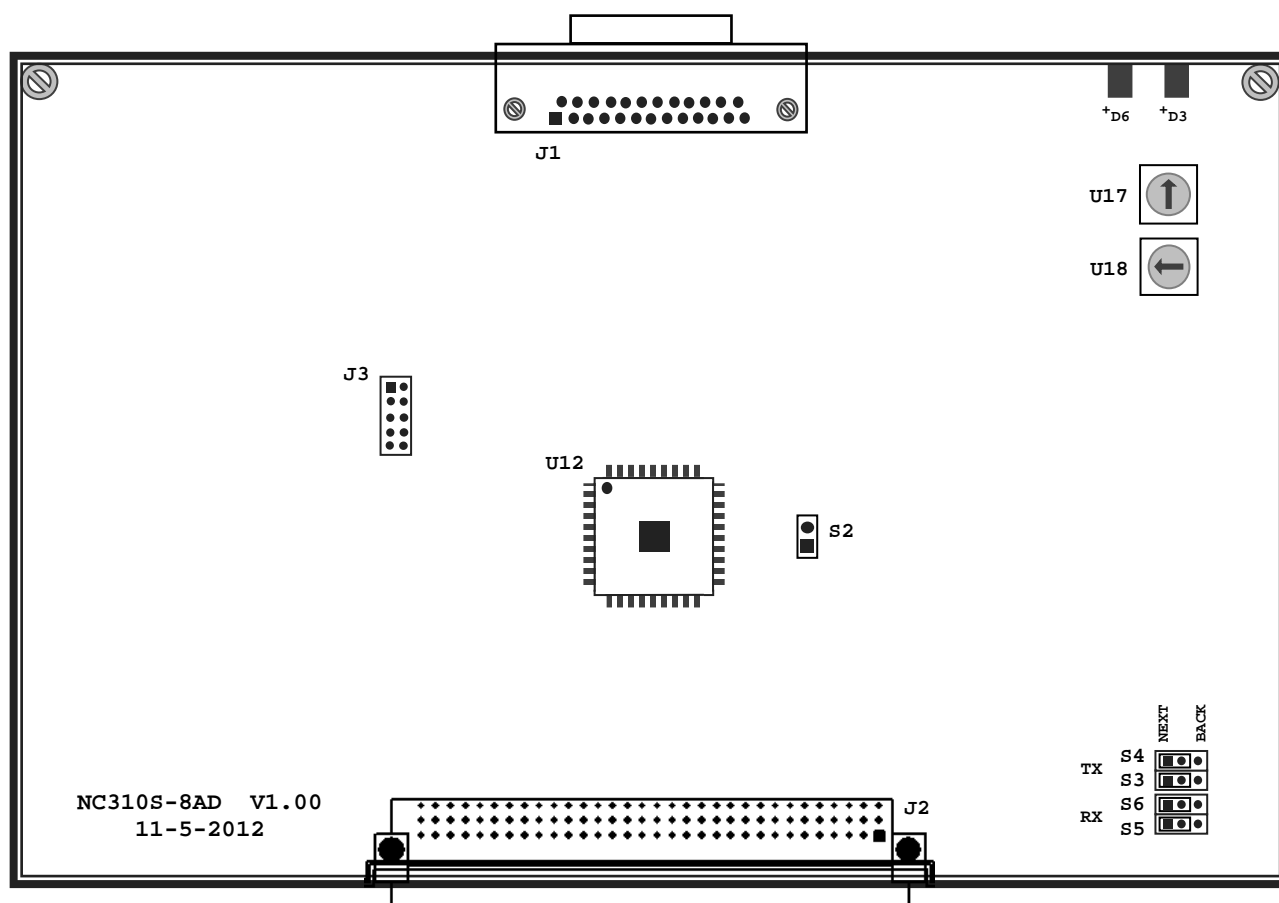


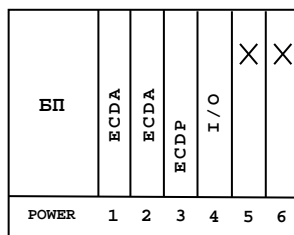
Рисунок 5.16 - Расположение разъемов и перемычек модуля А/Д

5.3.3.4 Расположение разъемов, перемычек и переключателей модуля **A/D** приведено на рисунке 5.16. Обозначение и назначение разъемов, перемычек и переключателей модуля **A/D**:

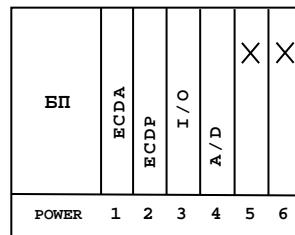
- **U17** - переключатель для выбора порядка тарировки модуля **A/D**. Модуль **A/D** устанавливается в **БПМ**, по порядку, после модулей **ЕСДА**, **ЕСДР** и **I/O**. Модуль **A/D**, при тарировке, должен иметь номер

больше, чем у модулей **ECDA**, **ECDP** и **I/O**. Нумерация прерываться не должна.

Пример тарировки модуля **A/D** переключателем **U17**:



1-й БПМ



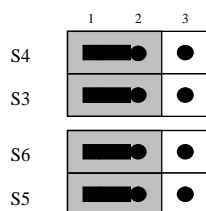
2-й БПМ

Здесь, на **U17**, стрелка ставится на «10».

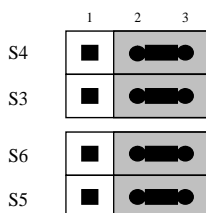
Положение «0», «1», «2», на переключателе **U17**, всегда остается за **БП (POWER)**; таким образом, нумерация периферийных модулей начинается с «3».

В данном примере платоместа «5» и «6», в первом и во втором **БПМ**, остались свободными, в этом случае на них ставятся заглушки NC310-0.

- **U18** – переключатель, всегда в положении «0».
- **S3, S4, S5, S6** – Перемычки для выбора типа каскадного включения.

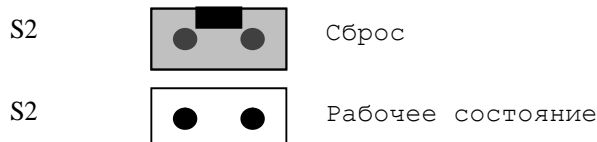


Переход к следующему модулю, в пределах одного БПМ.



Так должны быть установлены перемычки на последнем модуле первого БПМ, что обеспечит связь со вторым, подключенным БПМ.

- **S2** – перемычка сброса внутренних логических схем.



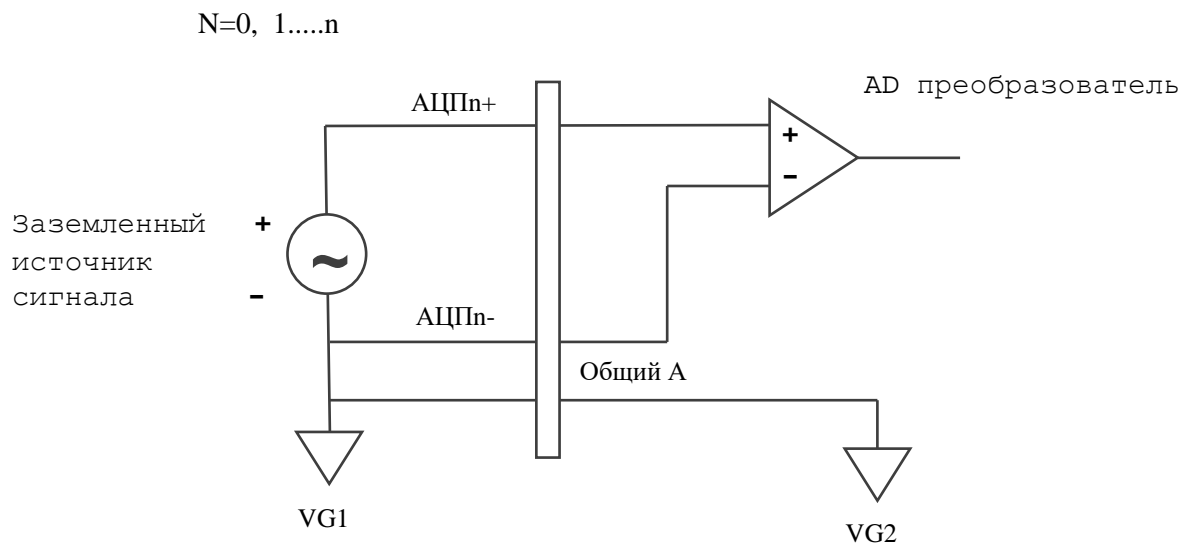
- **J1** – Аналоговые входные сигналы, смотри таблицу 5.10.
- **J2** – Разъем интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC310-91.
- **J3** – Только для программистов.

5.3.4 Калибровочное сопротивление R1, R2.

Резистор **R1** регулирует значение **0V**. При подаче **0V** на контакты 1-14 разъема **J1**, выходное значение должно соответствовать 2048, 2049.

Резистор **R2** регулирует значение **9,9927V**. При подаче **9,9927V** на контакты 1-14 разъема **J1**, выходное значение должно соответствовать 4094, 4095.

5.3.5 Способ соединения аналого-цифрового сигнала с разъемом J1 модуля A/D.



5.4 МОДУЛЬ ЭНКОДЕР-ЦИП NC310-38 (ЕСДР)

5.4.1 Назначение модуля ЕСДР

5.4.1.1 Модуль энкодер-ЦИП NC310-38 (**ЕСДР**) управляет:

- цифровыми приводами подач с импульсным входом управления и обратной связью через **ДОС** фотоэлектрического типа (энкодеры);
- приводами шаговых двигателей с импульсным входом управления без обратной связи.

Модуль **ЕСДР** в своём составе имеет:

- | | |
|----------------------|---|
| - канал ЦИП : | 4 |
| - канал энкодера | 4 |

5.4.1.2 Каждому каналу **ЦИП**, соединённому с приводом, имеющим обратную связь, должен соответствовать канал энкодера, соединённый с **ДОС**, который включён в цепь обратной связи привода. Эта связь

устанавливается инструкцией **NTC** в файле **AXCFIL** в соответствии с документом «Руководство по характеристизации». Каждому каналу **ЦИП**, соединенному с приводом без датчика обратной связи, должен быть установлен номер канала датчика в инструкции **NTC**, равный номеру канала **ЦИП**, в котором модуль **ECDP** будет имитировать работу датчика.

Кроме своего основного назначения любой канал энкодера может быть использован для подключения к УЧПУ дополнительного внешнего штурвала, помимо штатного штурвал NC310-75 в составе **СП**, так как **Про** УЧПУ позволяет работать с двумя независимыми штурвалами. Характеристики поставляемых фирмой штурвалов, вопросы их характеристики и подключения к УЧПУ приведены в приложении **А**.

5.4.2 Состав и устройство модуля ECDP

5.4.2.1 Модуль **ECDP** состоит из печатной платы, которая крепится винтами к уголкам с обратной стороны лицевой панели модуля. Внешний вид лицевой панели модуля **ECDP** представлен на рисунке 5.20. Где «1»-«4» разъемы служат для подключения энкодеров, разъем «5», для вывода канала **ЦИП**. Также на лицевой панели расположены два светодиода **IN** и **OUT**. Мигающий светодиод **IN** показывает наличие связи с предыдущей платой. Мигающий светодиод **OUT** показывает наличие связи со следующей платой.

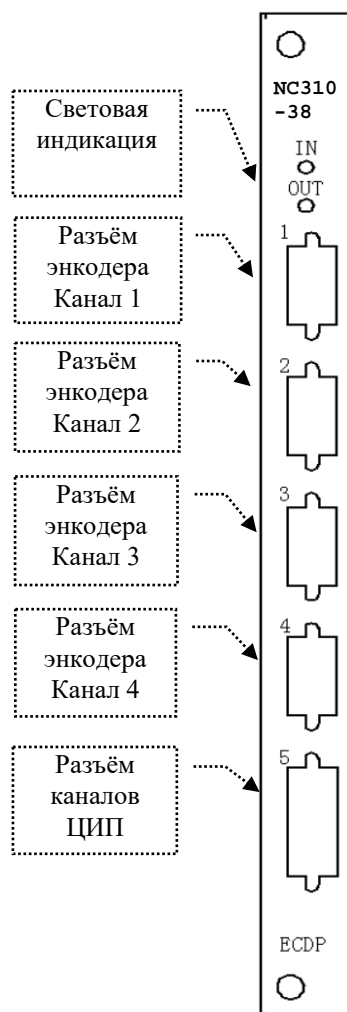
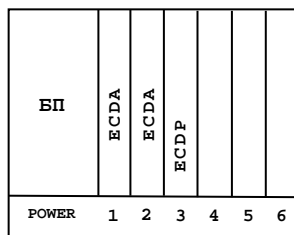


Рисунок 5.20 – Лицевая панель модуля ECDP

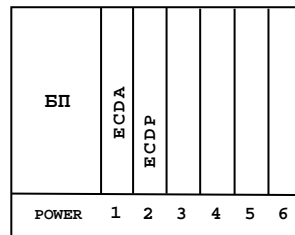
5.4.2.2 Расположение разъемов, перемычек и переключателей модуля **ECDP** приведено на рисунке 5.21.

• **U20** – переключатель для выбора порядка тарировки модулей **ECDP**. Модули **ECDP** устанавливаются в **БПМ** сразу после модулей **ECDA** или, при их отсутствии, начиная с первого платоместа, имеющего маркировку «1» на каркасе **БПМ**. Модули **ECDP**, при их тарировке, должны иметь номера меньше, чем у модулей **I/O** и **A/D**. Модули **ECDP** могут быть установлены в любом **БПМ**, но должны иметь непрерывную нумерацию, устанавливаемую переключателем **U20**.

Пример тарировки модулей **ECDP** переключателем **U20**:



1-й БПМ



2-й БПМ

Здесь, в первом модуле **ECDP** (слева на право), на **U20** стрелка ставится на «6»; во втором модуле, на «7».

Положение «0», «1», «2», на переключателе **U20**, всегда остается за **БП (POWER)**; таким образом, нумерация периферийных модулей начинается с «3».

- **U22** – переключатель, всегда в положении «0».
- **J1** – Только для программистов.
- **J7** – Разъем интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC310-91.

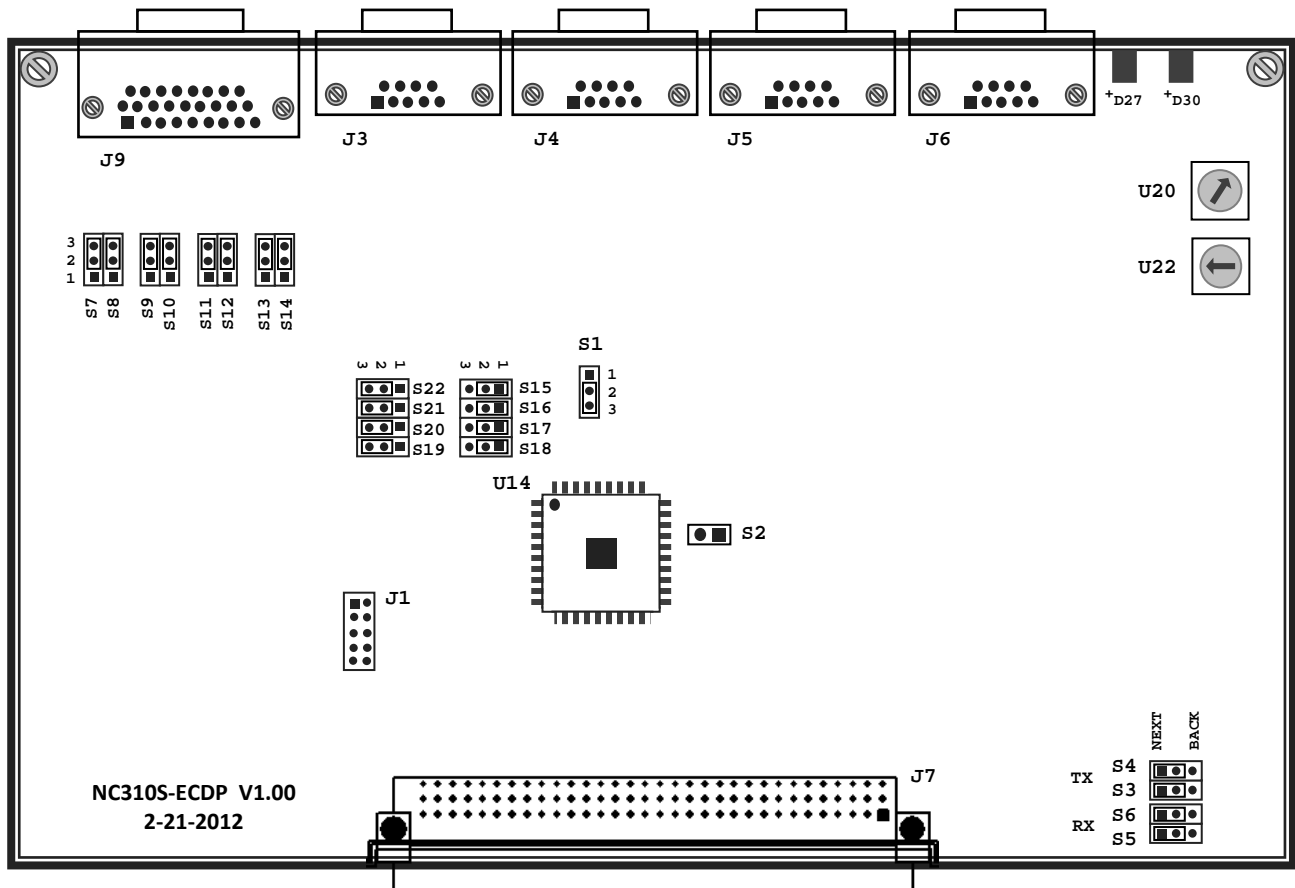


Рисунок 5.21 Расположение разъемов и перемычек модуля ECDP NC310-38

- **S1** – Данной перемычкой выбирают режим аппаратного контроля обрыва сигналов энкодера:



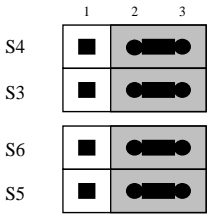
- **S2** – перемычка сброса внутренних логических схем:



- **S3, S4, S5, S6** – Перемычки для выбора типа каскадного включения:



Переход к следующему модулю, в пределах одного БПМ.



Так должны быть установлены перемычки на последнем модуле первого БПМ, что обеспечит связь со вторым, подключенным БПМ.

5.4.3 Подключение энкодеров

5.4.3.1 Модуль **ECDP** имеет два/четыре канала энкодера. Каждый канал работает с преобразователем угловых или линейных перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольным импульсным выходным сигналом (**TTL**). Питание энкодера производится от УЧПУ через его канал подключения.

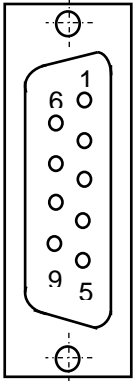
Канал энкодера модуля **ECDP** по техническим характеристикам и принципу действия аналогичен каналу энкодера модуля **ECDA**, сведения о котором приведены в п.4.3.2. В данном пункте указаны только отличия, которые связаны с обозначением и маркировкой конкретных разъёмов и переключателей в модуле **ECDP**. Подключение энкодеров производится по схеме, представленной на рисунке 5.9.

- **J3, J4, J5, J6** - Для подключения энкодеров в модуле **ECDP** используются четыре/две розетки **DBR 9-F** (разъёмы «1»-«4»/«1»-«2»). Расположение контактов розетки **DBR 9-F** указано на рисунке 5.22. Сигналы разъёма энкодера приведены в таблице 5.13.

Таблица 5.13 - Сигналы разъёма энкодера

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

Рисунок 5.22



5.4.3.2 Временная диаграмма сигналов энкодера с дифференциальными выходными сигналами приведена на рисунке 5.23.

Два выходных канала преобразователя **A** и **B** выдают периодические импульсные последовательности, сдвинутые относительно друг друга по фазе на $(90\pm3)^\circ$ или $(180\pm3)^\circ$. Каждый выходной канал выдает дифференциальные сигналы **A+**, **A-** и **B+**, **B-**. Кроме этого, преобразователь формирует дифференциальный сигнал **Z** («ноль-метка») или сигнал начала отсчета. Сигнал «ноль-метка» при правильной фазировке сигналов **A** и **B** должен появляться 1 раз за полный оборот вала, на котором преобразователь установлен.

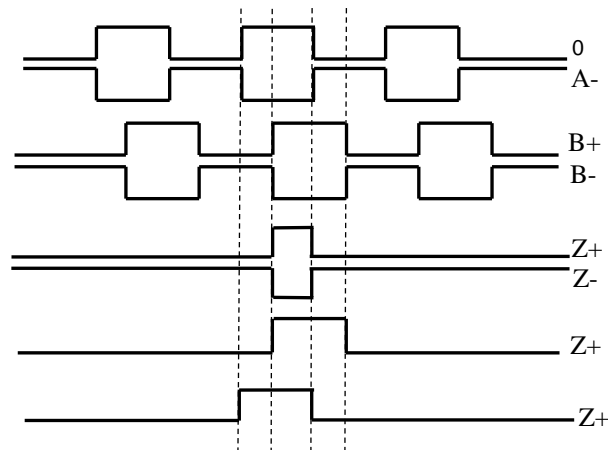


Рисунок 5.23 - Временная диаграмма работы энкодера

Канал энкодера работает с датчиками, которые имеют только дифференциальные выходные сигналы **A+**, **A-**, **B+**, **B-**, **Z+**, **Z-**.

Канал энкодера имеет следующие характеристики:

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

5.4.4 Цифро-импульсный преобразователь

5.4.4.1 Технические характеристики ЦИП:

- | | |
|---|--|
| 1) число каналов ЦИП: | 2/4 |
| 2) разрядность ЦИП: | 14/16 разрядов |
| 3) выход канала ЦИП: | дифференциальный/одиночный |
| 4) тип обслуживаемого привода: | без обратной связи/
с обратной связью |
| 5) режимы импульсного задания движения привода: | |
| - одна серия импульсов | |

- и направление
- две серии импульсов
- нР (серия1) , nDIR (направление)
нР (серия1) , nPP (серия2)
- 6) номенклатура выходных сигналов канала в режиме:
- серия1, направление $(nP+, nP-)/(nP-), (nDIR+, nDIR-)/(nDIR-),$
где n – номер канала (1-4)
- серия1, серия2 $(nP+, nP-)/(nP-), (nPP+, nPP-)/(nPP-),$
где n – номер канала (1-4)
- 7) тип выходных сигналов:
- нР, nPP (меандр) прямоугольные импульсы
- nDIR напряжение постоянного тока
- 8) уровни выходных сигналов:
- логический «0» 0,5В, не более при $I_{\text{вых}}=20\text{мА}$
- логическая «1» 2,5В, не менее при $I_{\text{вых}}=20\text{мА}$
- 9) рабочая частота импульсных сигналов нР, nPP:
- а) для 14 разр. ЦИП:
- | | |
|--------------------------|-------------------|
| - дискретность 7,625Гц: | 7,625Гц- 62500Гц |
| - дискретность 15,250Гц: | 15,250Гц-125000Гц |
| - дискретность 30,500Гц: | 30,500Гц-250000Гц |
| - дискретность 61,000Гц: | 61,000Гц-500000Гц |
- б) для 16 разр. ЦИП:
- | | |
|--------------------------|--------------------|
| - дискретность 7,625Гц: | 7,625Гц- 250000Гц |
| - дискретность 15,250Гц: | 15,250Гц- 500000Гц |
| - дискретность 30,500Гц: | 30,500Гц-1000000Гц |
| - дискретность 61,000Гц: | 61,000Гц-2000000Гц |
- 10) выходной ток канала: 20мА, не более
- 11) длина кабеля связи: 50м, не более

5.4.4.2 Сигналы каналов ЦИП.

- **J9** – Сигналы каналов ЦИП выведены на розетку **DBRH 26-F** лицевой панели модуля **ЕСDP**, которая имеет маркировку «5». Расположение контактов розетки **DBRH 26-F** показано на рисунке 5.24. Сигналы каналов **ЦИП** приведены в таблице 5.14.

Таблица 5.14 – Сигналы каналов ЦИП

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

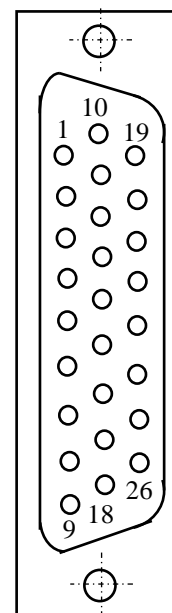


Рисунок 5.24

5.4.4.3 Выбор типа выходных сигналов канала ЦИП.

- S7-S14** – Данными переключками производится выбор типа выходных сигналов канала **ЦИП**, в соответствии с таблицей 5.15. По умолчанию устанавливается дифференциальный выход (прямой и инверсный сигналы). **ЦИП** имеет четыре канала. Каждый канал **ЦИП** выдаёт две импульсные последовательности сигналов **nP** и **nPP/nDIR**. Структура выходов канала **ЦИП** представлена на рисунке 5.25. Выходные импульсные сигналы могут быть либо дифференциальными (**nP+**, **nP-**) и (**nPP+**, **nPP-**) / (**nDIR+**, **nDIR-**), либо одиночными (**nP-**) и (**nPP-/nDIR-**).

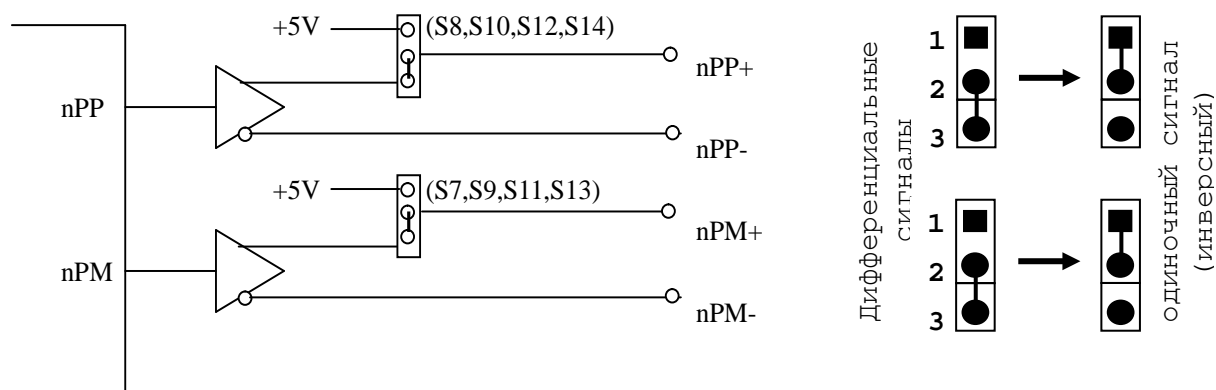


Рисунок 5.25 – Структура выходов канала ЦИП

Таблица 5.15 - Выбор типа выходных сигналов канала ЦИП

Сигнал	№ канала	Переключатель
Сигнал nP: (nP+, nP-)/(nP-), где n - № канала от 1 до 4	1	S7
	2	S8
	3	S9
	4	S10
Сигнал nPP/nDIR: (nPP+, nPP-)/(nPP-) или (nDIR+, nDIR-)/(nDIR-), где n - № канала от 1 до 4	1	S11
	2	S12
	3	S13
	4	S14

Подключение канала **ЦИП** к электроприводу при выборе дифференциальных сигналов показано на рисунке 5.26.

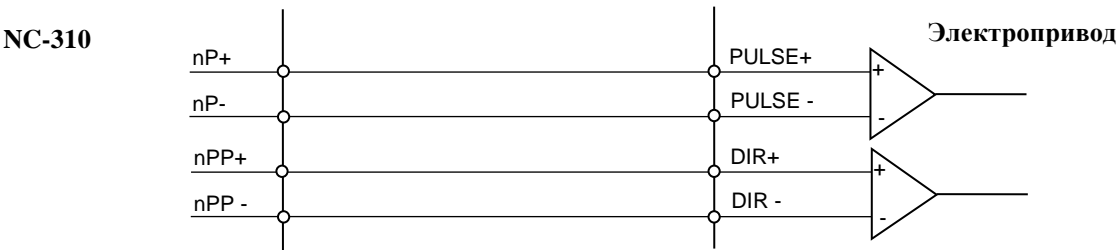


Рисунок 5.26 - Подключение дифференциальных сигналов ЦИП

При выборе одиночных сигналов переключками **S7-S14** на контакты сигналов **nP+** и **nPP+** разъёма «5» модуля **ECDP** коммутируется напряжение **+5В**, для обеспечения передачи одиночных сигналов на электропривод через оптронную развязку. Подключение канала **ЦИП** к электроприводу при выборе одиночных сигналов показано на рисунке 5.27.

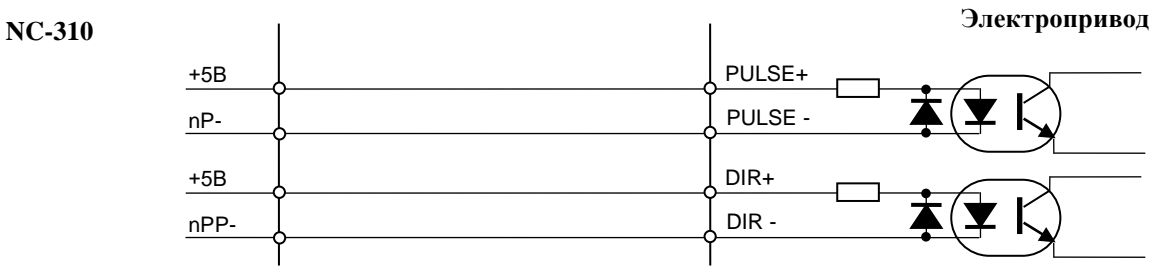


Рисунок 5.27 - Подключение дифференциальных сигналов ЦИП

5.4.4.4 Выбор рабочей частоты сигналов **ЦИП**.

- **S15, S16** - Данными переключками выбирают дискретность преобразователя (масштаб преобразования). Смотри рисунок 5.28 и таблицу 5.16. По умолчанию устанавливают дискретность 30,5Гц.

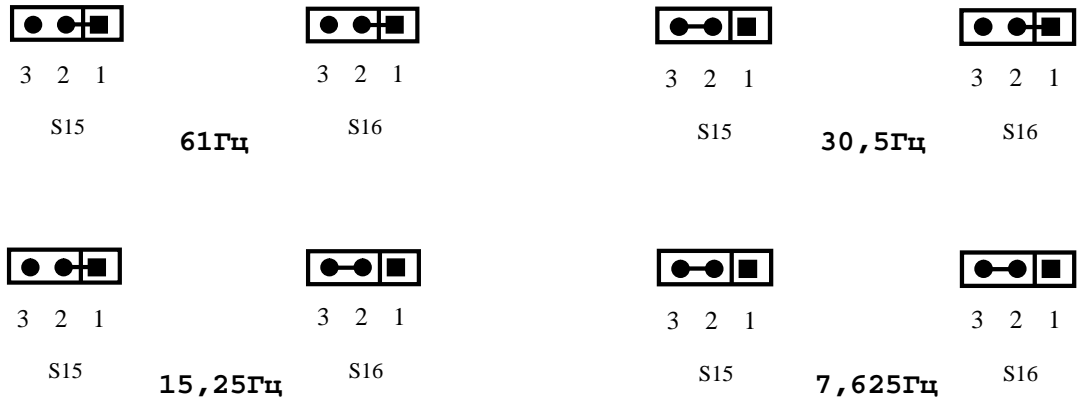
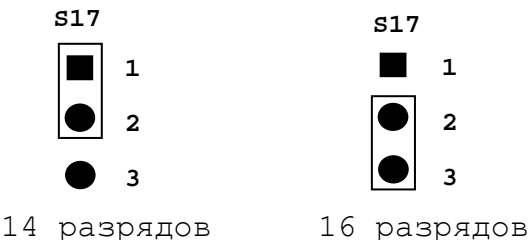


Рисунок 5.28

Таблица 5.16 - Выбор рабочей частоты ЦИП

Переключатель		Дискрет-ность	14 разр. ЦИП		16 разр ЦИП	
S9	S8		число бит	рабочая частота	число бит	рабочая частота
0	0	7,625Гц	1-8191	7,625Гц-62,5 кГц	1-32767	7,625Гц-250,0 кГц
0	1	15,250Гц		15,250Гц-125,0кГц		15,250Гц-500,0 кГц
1	0	30,500Гц		30,500Гц-250,0кГц		30,500Гц-1000,0кГц
1	1	61,000Гц		61,000Гц-500,0кГц		61,000Гц-2000,0кГц

- **S17** – Данная перемычка служит для выбора разрядности **ЦИП**. По умолчанию устанавливают 14 разрядов **ЦИП**:



5.4.4.5 Выбор режима импульсного задания движения привода.

- **S18** – Данная перемычка служит для выбора режима импульсного задания движения привода. По умолчанию выбирается 1 серия импульсов **nP** и направление движения **DIR**, смотри рисунок 5.29. Модуль **ECDP NC310-38** обеспечивает два режима импульсного задания движения привода, иллюстрация которых показана в таблице 5.17.

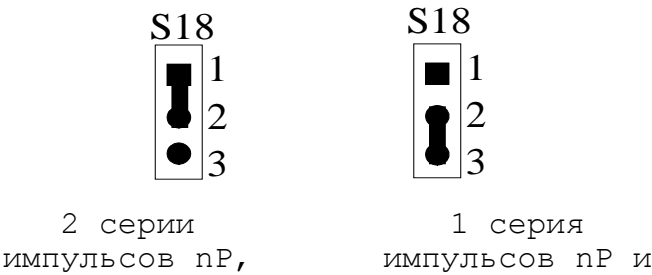
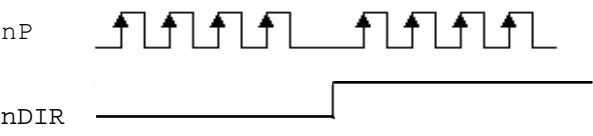
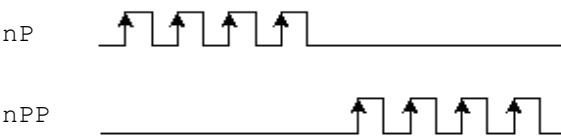


Рисунок 5.29

Таблица 5.17 - Режимы импульсного задания движения привода

Режим импульсного задания движения	Вращение по часовой стрелке (прямое)	Вращение против часовой стрелки (обратное)
1 серия импульсов + направление вращения: nP, nDIR		
2 серии импульсов: nP, nPP		

5.4.4.6 Выбор типа обслуживаемого привода.

- **s19, s20, s21, s22** – Данными перемычками производится выбор типа обслуживаемого привода в соответствии с таблицей 5.18 и рисунком 5.30. По умолчанию выбирается привод с обратной связью.

ВНИМАНИЕ !

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

Таблица 5.18 - Выбор типа обслуживаемого привода

№ канала	Переключатель		Тип привода
	обозначение	установлена перемычка	
1	s19	1-2	без обратной связи
		2-3	с обратной связью
2	s20	1-2	без обратной связи
		2-3	с обратной связью
3	s21	1-2	без обратной связи
		2-3	с обратной связью
4	s22	1-2	без обратной связи
		2-3	с обратной связью



Рисунок 5.30

5.5 Модуль дискретных входов/выходов NC310-4 (I/O)

5.6.1 Назначение модуля I/O NC310-4

5.6.1.1 Модуль дискретных входов/выходов NC310-4 (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**.

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

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

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

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

5.5.1.5 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 распылки кабелей связи приведены в приложении **В**.

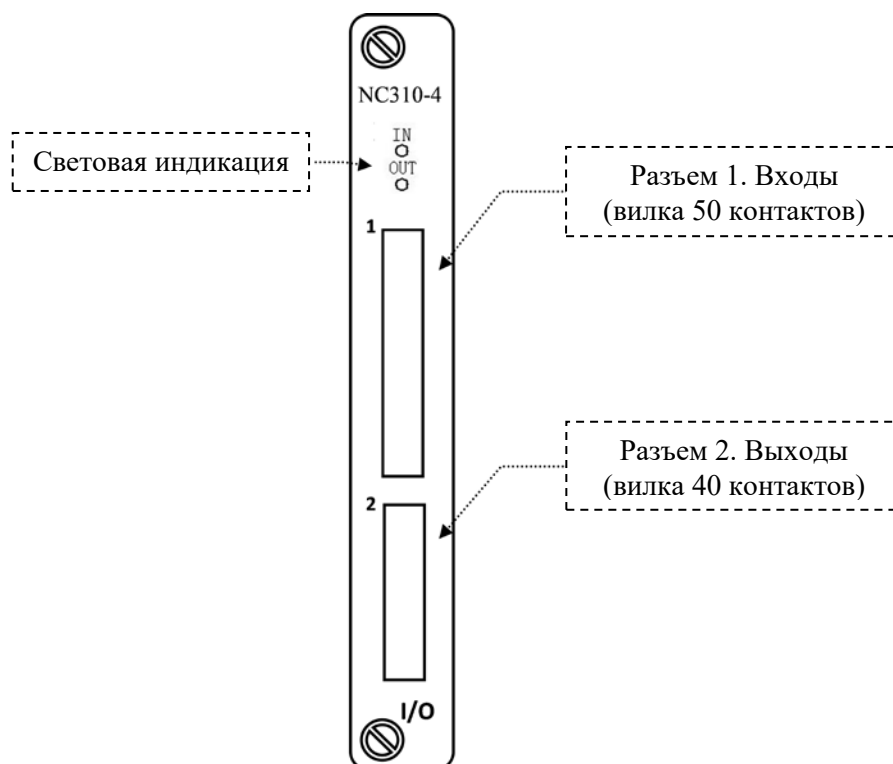


Рисунок 5.31 – Лицевая панель модуля NC310-4 (I/O)

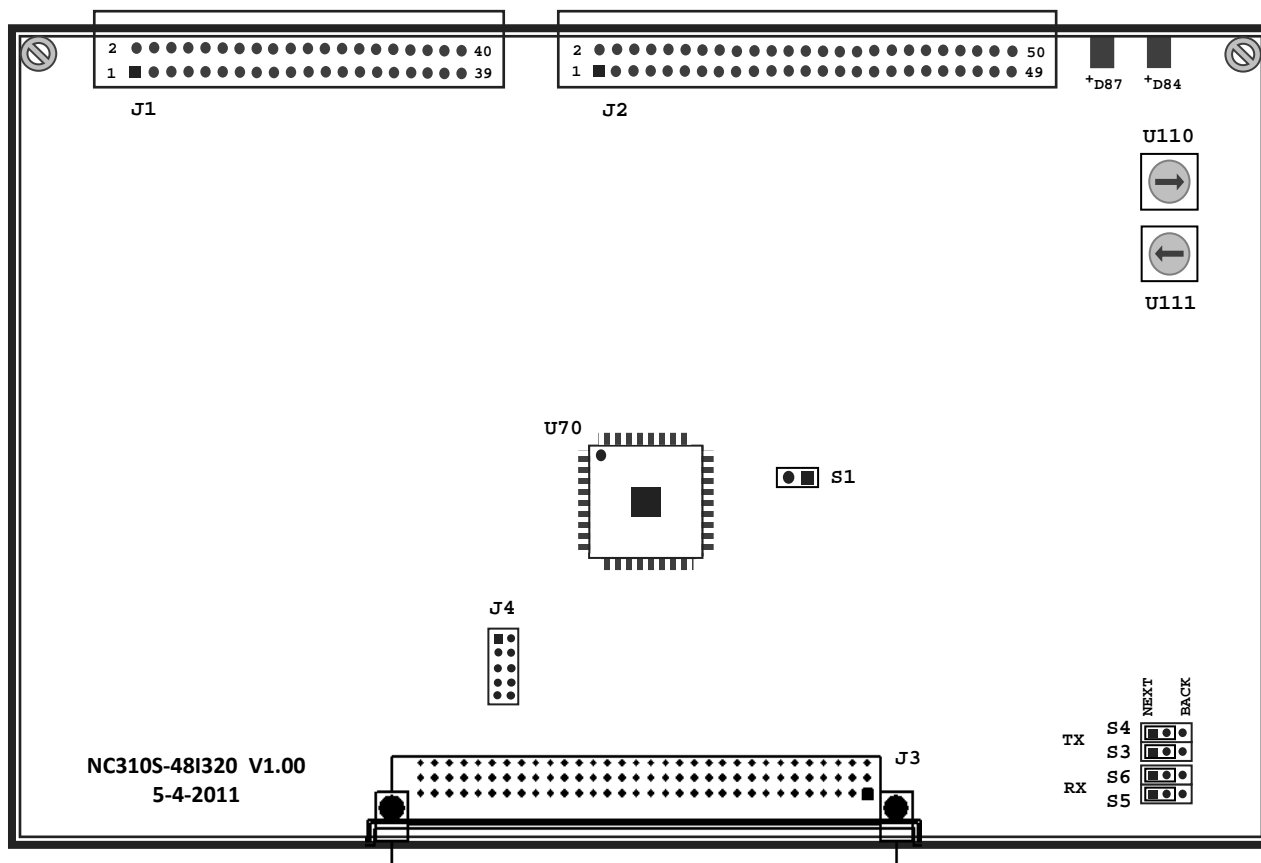


Рисунок 5.32 – Расположение разъемов и перемычек модуля I/O NC310-4

ВНИМАНИЕ !

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

5.5.1 Технические характеристики модуля I/O NC310-4

5.5.2.1 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 | - 12мА/24В |
| д) постоянная времени входного фильтра | - 5мс |
| е) электрическая прочность оптоизоляции | - 1500В, не менее |

5.5.2.2 Характеристики выходов:

- | | |
|--------------------------------|-------------|
| а) количество выходных каналов | - 32 |
| б) выходное напряжение | - 15-30В |
| в) номинальный выходной ток | - 100мА/24В |

5.5.2 Состав и устройство модуля I/O NC310-4

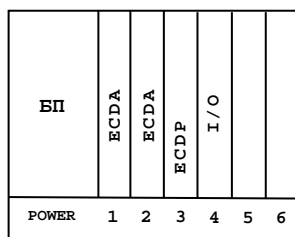
5.5.3.1 Модуль NC310-4 состоит из печатной платы, которая крепится винтами к уголкам с обратной стороны лицевой панели модуля. Внешний вид лицевой панели модуля **I/O** представлен на рисунке 5.31.

На лицевую панель модуля выведены два разъема, разъём входных каналов с маркировкой «**1**» и разъём выходных каналов с маркировкой «**2**». Также на лицевой панели расположены два светодиода **IN** и **OUT**. Мигающий светодиод **IN** показывает наличие связи с предыдущей платой. Мигающий светодиод **OUT** показывает наличие связи со следующей платой.

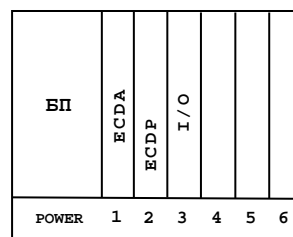
5.5.3.2 Расположение разъемов и перемычек модуля **I/O** приведено на рисунке 5.32. Обозначение и назначение разъемов и перемычек модуля **I/O**:

- **U110** – переключатель для выбора порядка тарировки модулей **I/O**. Модули **I/O** устанавливаются в **БПМ** сразу после модулей **ECDA** и **ECDP**. Модули **I/O**, при их тарировке, должны иметь номера больше, чем у модулей **ECDA** и **ECDP**, но меньше, чем у модуля **A/D**. Модули **I/O** могут быть установлены в любом **БПМ**, но должны иметь непрерывную нумерацию, устанавливаемую переключателем **U110**.

Пример тарировки модулей **ECDA** переключателем **U110**:



1-й БПМ

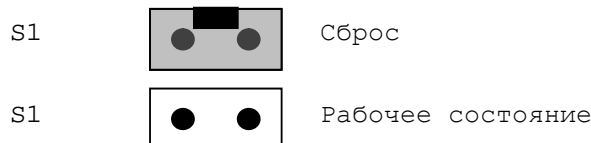


2-й БПМ

Здесь, в первом модуле **I/O** (слева на право), на **U110** стрелка ставится на «**8**»; во втором модуле, на «**9**».

Положение «**0**», «**1**», «**2**», на переключателе **U110**, всегда остается за **БП (POWER)**; таким образом, нумерация периферийных модулей начинается с «**3**».

- **U111** – переключатель, всегда в положении «**0**».
- **J4** – Только для программистов.
- **S1** – перемычка сброса внутренних логических схем:



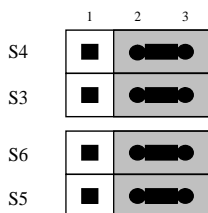
- **J3** – Разъём интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC310-91.

5.5.3.3 На разъём **J2**, который имеет маркировку «1» на лицевой панели модуля, выведены 48 входных каналов. На разъём **J1**, который имеет маркировку «2» на лицевой панели модуля, выведены 32 выходных канала. Тип разъёмов указан в таблице 3.2.

5.5.3.4 **S3, S4, S5, S6** – Перемычки для выбора типа каскадного включения:



Переход к следующему модулю, в пределах одного БПМ.



Так должны быть установлены перемычки на последнем модуле первого БПМ, что обеспечит связь со вторым, подключенным БПМ.

5.5.3.5 Общее число входов/выходов УЧПУ в зависимости от числа установленных модулей **I/O** указано в таблице 5.20.

Таблица 5.20 – 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

5.5.3 Тарировка модуля I/O

Соответствие сигналов интерфейса **PLC** контактам входных каналов модуля **I/O** приведено в таблице 5.21.

Таблица 5.21

контакт	Обозначение сигнала	Сигнал PLC	контакт	Обозначение сигнала	Сигнал PLC
1	IN00	I00A00	14	IN13	I00A13
2	IN01	I00A01	15	IN14	I00A14
3	IN02	I00A02	16	IN15	I00A15
4	IN03	I00A03	17	IN16	I00A16
5	IN04	I00A04	18	IN17	I00A17
6	IN05	I00A05	19	IN18	I00A18
7	IN06	I00A06	20	IN19	I00A19
8	IN07	I00A07	21	IN20	I00A20
9	IN08	I00A08	22	IN21	I00A21
10	IN09	I00A09	23	IN22	I00A22
11	IN10	I00A10	24	IN23	I00A23
12	IN11	I00A11	25	24V заземления	
13	IN12	I00A12			
26	IN24	I00A24	39	IN37	I01A05
27	IN25	I00A25	40	IN38	I01A06
28	IN26	I00A26	41	IN39	I01A07
29	IN27	I00A27	41	IN40	I01A08
30	IN28	I00A28	43	IN41	I01A09
31	IN29	I00A29	44	IN42	I01A10
32	IN30	I00A30	45	IN43	I01A11
33	IN31	I00A31	46	IN44	I01A12
34	IN32	I01A00	47	IN45	I01A13
35	IN33	I01A01	48	IN46	I01A14
36	IN34	I01A02	49	IN47	I01A15
37	IN35	I01A03	50	24V заземления	
38	IN36	I01A04			

Соответствие сигналов интерфейса **PLC** контактам выходных каналов модуля **I/O** приведено в таблице 5.22.


Таблица 5.22

контакт	Обозначение сигнала	Сигнал PLC	контакт	Обозначение сигнала	Сигнал PLC
1	OU00	U04A00	11	OU10	U04A10
2	OU01	U04A01	12	OU11	U04A11
3	OU02	U04A02	13	OU12	U04A12
4	OU03	U04A03	14	OU13	U04A13
5	OU04	U04A04	15	OU14	U04A14
6	OU05	U04A05	16	OU15	U04A15
7	OU06	U04A06	17	+24V	
8	OU07	U04A07	18	+24V	
9	OU08	U04A08	19	24V заземления	
10	OU09	U04A09	20	24V заземления	
21	OU16	U04A16	31	OU26	U04A26
22	OU17	U04A17	32	OU27	U04A27
23	OU18	U04A18	33	OU28	U04A28
24	OU19	U04A19	34	OU29	U04A29
25	OU20	U04A20	35	OU30	U04A30
26	OU21	U04A21	36	OU31	U04A31
27	OU22	U04A22	37	+24V	
28	OU23	U04A23	38	+24V	
29	OU24	U04A24	39	24V заземления	
30	OU25	U04A25	40	24V заземления	

5.6 Модуль шины УЧПУ NC310-91

5.6.1 Модуль шины NC310-91 имеет 7 платомест, он конструктивно и электрически объединяет блок питания NC310-1 (**POWER**) и 6 периферийных модулей **ВПМ**: NC310-32/NC310-33 (**ECDA**), NC310-38 (**ECDP**), NC310-4 (**I/O**) и NC310-34 (**A/D**). На модуле шины установлено 7 розеток на 96 контактов. Расположение разъемов модуля шины NC310-91 показано на рисунке 5.35.

Обозначение и назначение разъемов модуля шины NC310-91:

- J0** - разъем (розетка 96 конт.) для установки блока питания NC310-1;
- J1-J6** - 6 разъемов (розетка 96 конт.) для установки периферийных модулей NC310-32/NC310-33, NC310-34, NC310-38 и NC310-4;
-  - заземление.

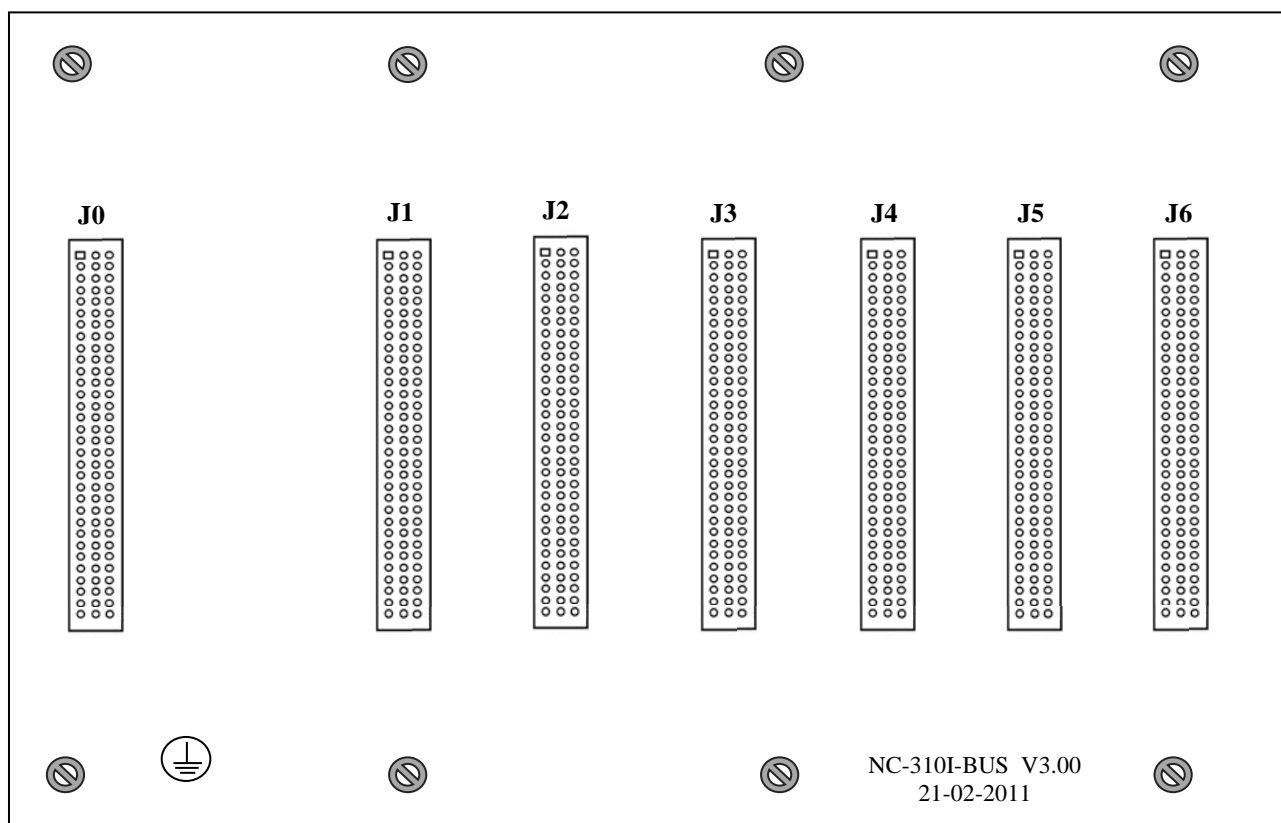



Рисунок 5.35 - Расположение разъемов модуля шины NC310-91

5.6.2 На разъем **J0** модуля шины NC310-91 из платы NC310-13 блока питания NC310-1 поступает сетевое напряжение ~220В, вторичное напряжение питания +5В, +12В, -12В, шины **GND** и **AGND**, защитная цепь **PE** и входные сигналы канала **SSB** от разъема «**IN SSB**»: **CS1**, **CS2**, **DIN1**, **DIN2**, **DATA1**, **DATA2**, **CLK1** и **CLK2**. Через разъем **PWR BUS** модуля шины NC310-91 в блок питания NC310-1 поступают выходные сигналы канала **SSB** для разъема «**OUT SSB**»: **BCS1**, **BCS2**, **BDIN1**, **BDIN2**, **BDATA1**, **BDATA2**, **BCLK1** и **BCLK2**.

5.6.2.1 Сетевое напряжение ~220В с разъёма **PWR BUS** поступает на разъём **JP2** для питания вентилятора NC310-92 (**SF23092A**).

5.6.2.2 Вторичное напряжение питания +5В, +12В, -12В, шины **GND** и **AGND** от разъёма **PWR BUS** разводятся параллельно по контактам разъёмов **J1-J6**. Дополнительно питание +5В выводится на контрольный разъём **PWR1**, питание +12В и -12В выводится на контрольный разъём **PWR2**.

5.6.2.3 На плате NC310-91 шины **GND** и **AGND** перемычками соединяются с цепью защиты **PE**. Цепь защиты **PE** соединяется с металлизированным установочным отверстием в плате модуля шины. Под установочный винт этого отверстия подводится провод защитного заземления, который соединяет защитную цепь **PE** модуля шины NC310-91 с элементом заземления «» на корпусе **БПМ**.

5.6.2.4 Восемь входных сигналов канала **SSB** от разъёма **PWR BUS** разводятся параллельно по контактам (**C11, D11**)-(**C18, D18**) разъёмов **J1-J6**, образуя входные линии канала. Восемь выходных сигналов канала **SSB** от разъёма **PWR BUS** разводятся параллельно по контактам (**C1, D1**)-(**C8, D8**) разъёмов **J1-J6**, образуя выходные линии канала. Последовательное соединение входных и выходных линий канала **SSB** производится на разъёме **J6**:

CS1	(C11, D11)	-	BCS1	(C8, D8),
CS2	(C12, D12)	-	BCS2	(C7, D7),
DIN1	(C13, D13)	-	BDIN1	(C6, D6),
DIN2	(C14, D14)	-	BDIN2	(C5, D5),
DATA1	(C15, D15)	-	BDATA	(C4, D4),
DATA2	(C16, D16)	-	BDATA2	(C3, D3),
CLK1	(C17, D17)	-	BCLK1	(C2, D2),
CLK2	(C18, D18)	-	BCLK2	(C1, D1).

6 СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC310-7



6.1 Элементы управления и подключения СП

6.1.1 Станочный пульт NC310-7 предназначен для управления конкретным объектом в ручном режиме. Внешний вид и основные размеры СП NC310-7 представлены на рисунке 3.4. Схема соединения УЧПУ приведена на рисунке 3.6. Электрическая схема кабеля NC310-82 приведена в п.4.3.3.6.

6.1.2 Элементы управления СП выведены на его лицевую панель. Лицевую панель СП по периметру обрамляет пластмассовая накладка, образуя секцию, в которой установлены элементы управления:

- 8 клавиш выбора режимов работы с индикацией (обрабатывается базовым ПрО);
- 1 клавиша «1» (**ПУСК**) зелёного цвета с индикацией (обрабатывается базовым ПрО);
- 1 клавиша «0» (**СТОП**) красного цвета с индикацией (обрабатывается базовым ПрО);
- 27 клавиш с индикацией, программируемых пользователем через программу интерфейса **PLC**;
- корректор ручных подач «**F**»;
- корректор подачи «**JOG**»;
- корректор скорости вращения шпинделя «**S**»;
- выключатель аварийный (кнопка-грибок красного цвета с одним НЗК и одним НРК);
- штурвал электронный типа **ZBG-003-100**.

6.1.3 Снаружи на лицевую панель СП наклеено плёночное покрытие NC310-771 (плёнка клавиатуры СП), обеспечивающее герметизацию всей клавиатуры. На клавиши «1» (**ПУСК**), «0» (**СТОП**) и 8 клавиш выбора режима работы нанесены обозначения, 27 клавиш, программируемых пользователем, маркировки не имеют. Пользователю необходимо самому промаркировать клавиши в соответствии с программируемыми функциями. Кроме этого, на плёночном покрытии нанесены обозначения и шкалы переключателей «**F**», «**S**» и «**JOG**», указано направление перемещения штурвала: «+» - по часовой стрелке, «-» против часовой стрелки.

6.1.4 На задней стенке СП, как показано на рисунке 3.4, расположены элемент заземления «», разъём «» (вилка **MSTB 2.5/4-G-5.08**), на который выведены контакты аварийного выключателя (пара НРК и пара НЗК), и разъём «**C15-422**» (вилка **DB 15-M**) для подключения кабеля NC310-82 для связи с БУ NC310-5.

Примечание - Цифры после символа «**C**» в маркировке разъёма «**C15-422**» обозначают количество контактов разъёма, а после знака «-» - канал связи.

ВНИМАНИЕ !

ВЫВОДЫ КОНТАКТОВ АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ В ЦЕПИ АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ СТАНКА.

6.2 Составные части СП НС310-7

6.2.1 Схема соединений СП НС310-7

6.2.1.1 В состав СП НС310-7 входят:

NC310-71	- контроллер клавиатуры СП;
NC310-72	- плата клавиатуры СП;
NC310-721	- плата разъёма аварийного выключателя;
NC310-73	- плата переключателей;
NC310-75	- штурвал электронный ZBG-003-100 ;
NC310-76	- выключатель аварийный;
NC310-77	- панель СП лицевая (тип А);
NC310-771	- плёнка клавиатуры СП;
NC310-78	- кожух СП.

Схема соединений СП NC310-7 показана на рисунке 6.1.

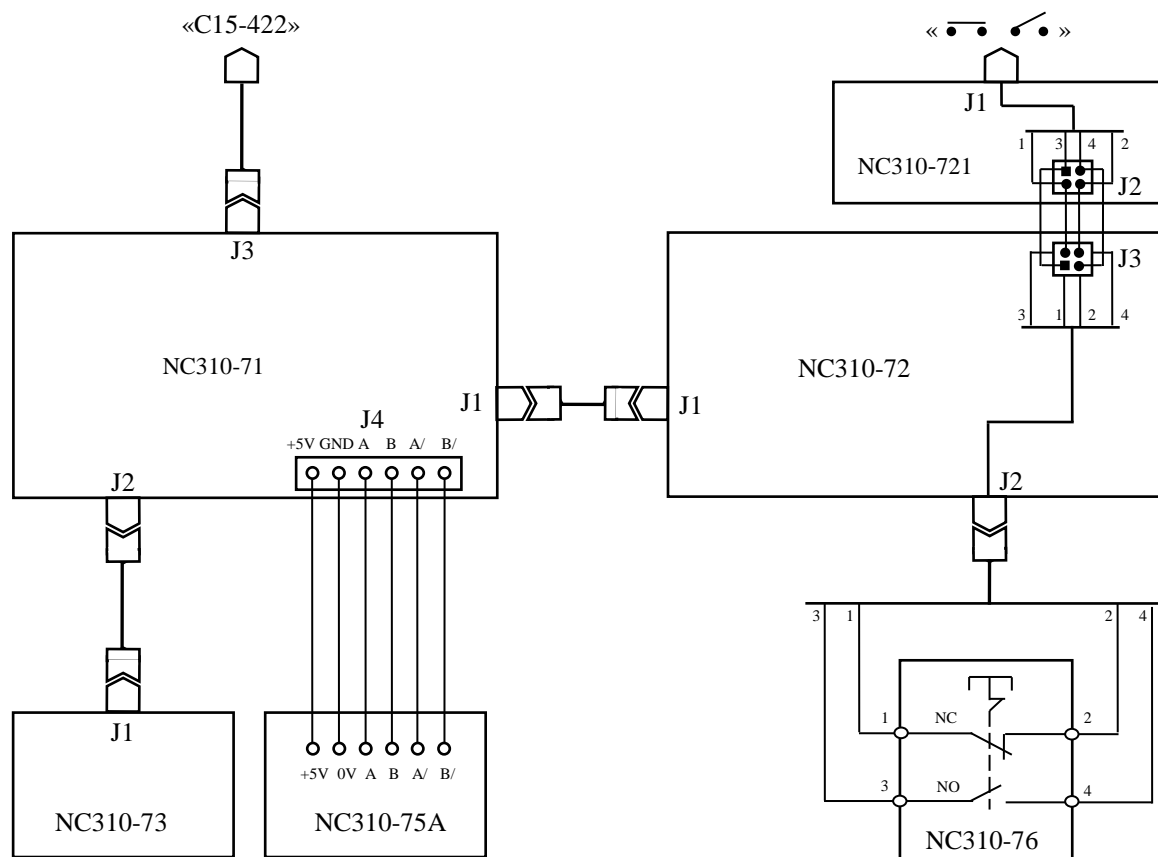


Рисунок 6.1 – Схема соединений СП NC310-7

6.2.1.2 Разъём СП «**C15-422**» (вилка **DB 15-M**) является деталью кабеля, который обеспечивает связь разъёма **J3** платы контроллера клавиатуры СП NC310-71 с кабелем канала **422** NC310-82. Назначение канала **422** приведено в п.4.3.3.6.

Разъём **«C15-422»** вставляется в прорезь кожуха СП NC310-78 и крепится к нему винтами. Сигналы внешнего разъёма СП **«C15-422»**, а также связь разъёма **«C15-422»** с разъёмом **ЈЗ** платы NC310-71 указаны в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Сигналы разъёма «C15-422»

Сигнал	Контакт разъёма		Сигнал	Контакт разъёма	
	J3(NC310-71)	C15-422		J3(NC310-71)	C15-422
RXD+	1	1	RXD-	2	9
TXD+	3	2	TXD-	4	10
A- (штурвал)	5	3	B- (штурвал)	6	11
A+ (штурвал)	7	4	B+ (штурвал)	8	12
NC	9	5	GND	10	13
GND	11	6	GND	12	14
+12V	13	7	+12V	14	15
+12V	15	8	-	16	-

6.2.2 Блок клавиатуры СП

6.2.2.1 Функции блока клавиатуры в СП NC310-7 выполняют: контроллер клавиатуры СП NC310-71, плата клавиатуры СП NC310-72 и плата переключателей NC310-73. Блок клавиатуры СП NC310-7 имеет 37 клавиш и три переключателя, которые выведены на лицевую панель СП. Расположение разъёмов в платах блока клавиатуры СП представлено соответственно на рисунках 6.2-6.4.

6.2.2.2 Все 37 клавиш СП установлены на плате клавиатуры NC310-72, каждая клавиша имеет световой индикатор. За 10 клавишами в верхнем ряду лицевой панели СП закреплены определённые функции: 8 клавиш позволяют выбрать режим работы, клавиша «1» выполняет функцию запуска операций (**ПУСК**), клавиша «0» выполняет функцию останова операций (**СТОП**). Описание применения этих клавиш представлено в документе «Руководство оператора».

Остальные 27 клавиш СП являются свободно программируемыми. Функции программируемых клавиш СП назначает разработчик ПЛ, исходя из требований управления конкретным оборудованием. Функции клавиш, а также включение/выключение индикаторов этих клавиш программируются в соответствии с документом «Программирование интерфейса PLC». Разработчик ПЛ должен предоставить пользователю информацию о назначении программируемых клавиш в одном из эксплуатационных документов на систему.

6.2.2.3 Переключатели «F», «S» и «JOG» установлены на плате переключателей NC310-73. Описание применения переключателей представлено в документе «Руководство оператора».

6.2.2.4 Контроллер клавиатуры NC310-71 обеспечивает взаимодействие блока клавиатуры СП с платой процессора NC310-51 в БУ через интерфейс **RS-422**.

Связь контроллера клавиатуры NC310-71 с платой клавиатуры NC310-72 и платой переключателей NC310-73 осуществляется по кабелям через разъёмы. Назначение разъёмов платы NC310-71:

- J1** – разъём (вилка **LBH 34-G**) для связи с платой клавиатуры NC310-72 (**J1**);
- J2** – разъём (вилка **LBH 20-G**) для связи с платой переключателей NC310-73 (**J1**);
- J3** – переходной разъём (вилка **LBH 16-G**) канала **422**; обеспечивает связь по кабелю с внешним разъёмом СП «**C15-422**»;

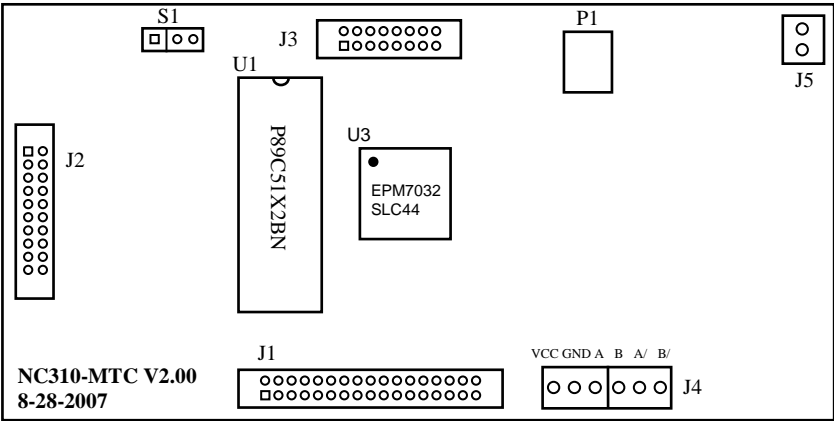
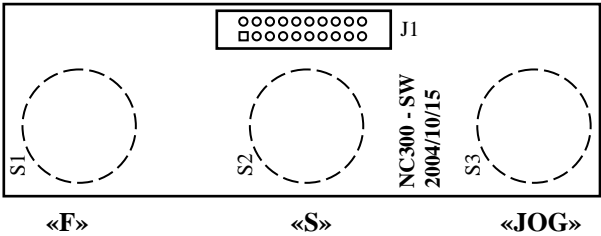


Рисунок 6.2 – Расположение разъемов контроллера клавиатуры СП NC310-71



Клавиши и светодиоды, изображённые пунктиром, расположены с обратной стороны платы.

Рисунок 6.3 – Расположение разъемов платы клавиатуры СП NC310-72



Переключатели, изображённые пунктиром, расположены с обратной стороны платы.

Рисунок 6.4 – Расположение разъемов платы переключателей СП NC310-73

- J4** - разъём (состоит из двух розеток **MKDS 1.5/3-5.08**) для связи с электронным штурвалом NC310-75; сигналы штурвала транзитом проходят на разъём **J3** в канал **422** для передачи в БУ;
- J5** - не используется.

На плате NC310-71 установлена микросхема контроллера **U1 (P89C51X2BN)**, которая совместно с другими микросхемами позволяет организовать управление клавиатурой с индикаторами и переключателями СП. Матрица клавиатуры, также как и матрица светодиодов имеет 8 строк по 5 столбцов. Каждый из трёх переключателей имеет 12 положений.

Преобразователь напряжения **P1 (LM2576-5.0)** преобразует напряжение +12В, поступающее из БУ, в +5В для питания микросхем и электронного штурвала NC310-75/NC310-75А.

6.2.3 Штурвал серии ZBG NC310-75

6.2.3.1 Электронный штурвал применяется в УЧПУ при обработке детали в ручном режиме **MANU/MANJ** для перемещения осей оператором (задаётся направление движения оси «+» или «-» и величина перемещения).

6.2.3.2 В УЧПУ может быть установлен один из электронных штурвалов серии **ZBG: ZBG-001-100** (NC310-75) или **ZBG-003-100** (NC310-75А). Штурвал крепится непосредственно на лицевую панель СП NC310-77. Сигналы штурвала через разъёмы **J4** и **J3** платы NC310-71 выведены на внешний разъём СП «**C15-422**». Штурвал подключён к штатному каналу штурвала УЧПУ, который расположен в БУ NC310-5 на плате контроллера канала **SSB** NC310-53. Связь с каналом штурвала УЧПУ осуществляется по кабелю NC310-82. Режим работы канала штурвала устанавливается перемычками **SW5-SW6** на плате контроллера **SSB** NC310-53, как указано в п.4.3.3.

6.2.3.3 Технические характеристики штурвалов серии **ZBG**, их габаритные и установочные размеры, временная диаграмма работы и расположение выходных контактов представлены в приложении **Б**.

6.2.4 Аварийный выключатель NC310-76

6.2.4.1 Аварийный выключатель NC310-76 устанавливают непосредственно на лицевую панель СП NC310-77. Кнопка-грибок аварийного выключателя (красного цвета) через отверстие лицевой панели выводится на её наружную поверхность. Аварийный выключатель имеет одну пару НРК (**NO**) и одну пару НЗК (**NC**). Выводы НРК и НЗК проводами соединяются с розеткой на 4 контакта, которая подключается к разъёму **J2** на плате клавиатуры NC310-72 (см. рисунок 6.1). Через разъём **J3** сигналы передаются на плату разъёма аварийного выключателя NC310-721 и через разъём **J1** выводятся на заднюю стенку СП УЧПУ, где он имеет маркировку «**••••**».

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

7 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 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 1500В (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.

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.

7.9 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.

7.10 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 и БПМ, БУ и СП;
- кабели связи с ЦИП, ЦАП, АЦП и ДОС;
- кабели интерфейсов CF, USB.

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 20см; 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 и установочные 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 **Д**. 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) мм².

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 «**SPEPN**».

9.7 При подключении сетевого питания на ПО и на лицевой панели модуля NC310-1 загораются 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».

ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное) **PHOENIX-AWARD BIOS SETUP**

А.1 BIOS.Общая информация

А.1.1 **BIOS** (Basic Input/Output System) – базовая система ввода/вывода, является важным элементом системной платы устройства. **BIOS** представляет собой аппаратно встроенное, в системную плату, программное обеспечение (набор подпрограмм), которое доступно без обращения к диску. Программный код **BIOS** записывают в микросхему ПЗУ (**ROM** – Read Only Memory) системной платы, он необходим для управления клавиатурой, видеокартой, дисками, портами и другими аппаратными компонентами. При отключении питания устройства ПЗУ сохраняет занесённую в него информацию. Такая технология позволяет обеспечить постоянную доступность **BIOS** независимо от работоспособности внешних, по отношению к системной плате, аппаратных компонентов (например, загрузочных дисков).

А.1.2 В системной плате **SOM-4461RL**, которая входит в состав УЧПУ, используется **BIOS** фирмы **PHOENIX-AWARD: AWARD 8Mbit Flash BIOS**. Это означает, что **BIOS** записана в микросхему ПЗУ типа **EEPROM** (Electrically Erasable Programmable ROM – электрически стираемая программируемая память только для чтения), ёмкостью **8Mbit**, которая представляет собой современную **Flash ROM**.

А.2 Назначение BIOS

А.2.1 **BIOS** выполняет несколько функций:

- запускает устройство и процедуру самотестирования по включению питания **POST** (Power On-Self-Test);
- настраивает параметры устройства с помощью программы **BIOS «CMOS Setup»**;
- поддерживает функции ввода/вывода с помощью программных прерываний **BIOS**.

А.2.2 Первое устройство, которое запускается после включения питания УЧПУ – блок питания. Если все питающие напряжения окажутся в норме, вступает в работу центральный процессор (**CPU**), который считывает содержимое м/схемы **BIOS** и начинает выполнять записанную в ней процедуру самотестирования **POST**.

Если в процессе тестирования **POST** выявляет ошибку, на экран дисплея выводится сообщение об этой ошибке. Ошибки могут быть критическими (непреодолимыми) или не критическими. При не критической ошибке на экране обычно появляется инструкция: **«press <F1> to Resume»** (нажать клавишу **<F1>** для продолжения). Следует записать информацию об ошибке и нажать клавишу **<F1>** для продолжения загрузки.

После того, как успешно завершилась процедура **POST**, запускается поиск загрузочного сектора, который может находиться на жёстком диске или сменном носителе, и производится загрузка ОС.

А.2.3 Все необходимые установки для работы программ с аппаратными компонентами УЧПУ содержатся в **BIOS**. Однако существует некоторая информация об устройстве, которая может меняться, это – информация о конфигурации устройства.

Параметры конфигурации устройства, которые могут меняться, заносятся в специальную микросхему памяти **CMOS** (далее – **CMOS**), которая расположена на системной плате и представляет собой ОЗУ (**RAM** – Random Access Memory) с низким энергопотреблением. При отключении питания УЧПУ **CMOS** сохраняет занесённую в неё информацию за счёт встроенной в плату контроллера **SSB** NC310-53 литиевой батареи 3V/196мАН. Гарантийный срок службы литиевой батареи составляет 3 года.

Во время выполнения процедуры **POST** производится проверка конфигурации УЧПУ на соответствие параметрам, установленным в **CMOS**. Параметры конфигурации устройства, установленные в **CMOS**, в случае необходимости можно переустанавливать. Изменяя эти параметры, пользователь может настроить работу отдельных устройств и системы в целом по своим потребностям. Программа (утилита), которая выполняет редактирование параметров конфигурации устройства и их запись в **CMOS**, входит в состав **BIOS** и называется «**CMOS Setup Utility**» (далее – **Setup**).

А.2.4 Установка параметров конфигурации УЧПУ в **CMOS** производится фирмой-изготовителем УЧПУ ООО «Балт-Систем».

ВНИМАНИЕ !

1. В ПОСЛЕДУЮЩИХ РАЗДЕЛАХ ПРИ ОПИСАНИИ ОПЦИЙ ГЛАВНОГО МЕНЮ **SETUP** НА РИСУНКАХ А.2-А.14 УКАЗАНЫ ПАРАМЕТРЫ **CMOS**, УСТАНОВЛЕННЫЕ ФИРМОЙ-ИЗГОТОВИТЕЛЕМ УЧПУ.
2. В ОПИСАНИИ ОПЦИЙ **SETUP**, МЫ НЕ БУДЕМ ОСТАНАВЛИВАТЬСЯ НА ВСЕХ ПУНКТАХ.

А.3 Вход в Setup. Главное меню BIOS «CMOS Setup Utility»

А.3.1 Вход в **BIOS Setup** возможен только при включении УЧПУ следующим образом: включить УЧПУ и сразу же нажать клавишу ****. Удерживать клавишу **** в нажатом состоянии до момента входа в программу, пока на экране дисплея не появится окно Главного меню утилиты **BIOS «CMOS Setup Utility»** в соответствии с рисунком А.1.

А.3.2 Главное меню утилиты **Setup** включает 12 опций, расположенных в два ряда. При входе в главное меню курсор автоматически устанавливается на первой опции: первая опция выделяется красным цветом. При этом функция выделенной опции главного меню отображается в нижней части окна.

Восемь первых опций главного меню, отмеченные треугольником, имеют вложенные меню с перечнем доступных параметров. Установка конкретного значения (опции) в каждом параметре вложенного меню определяет программно-аппаратную конфигурацию УЧПУ.

Последующие четыре опции представляют собой команды. При входе в любую из этих опций появляется небольшое диалоговое окно с подсказкой, которая определяет действие оператора по выполнению выбранной команды. Первая из четырёх команд позволяет загрузить оптимизированные стандартные настройки устройства, вторая – установить/изменить/отменить пароль для доступа в **Setup** и/или **System**. Две последних команды определяют порядок выхода из **Setup**.

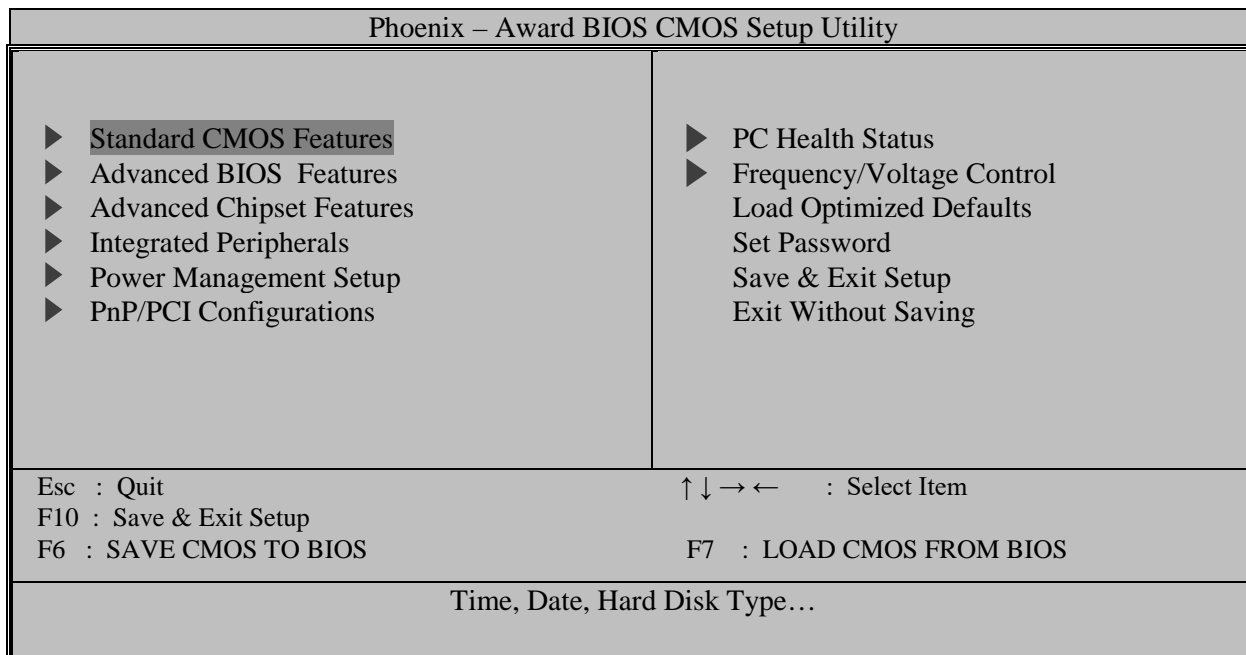


Рисунок А.1 - Главное меню утилиты BIOS «CMOS Setup Utility»

А.3.3 Под перечнем опций указаны клавиши управления, которые доступны пользователю в главном меню, и их функции:

- <↑>, <↓>, <←>, <→> - перемещение по опциям главного меню: выбранная опция выделяется красным цветом;
- <ENTER> - вход в выбранную опцию: появляется вложенное меню со списком доступных параметров в первых восьми опциях или диалоговое окно с подсказкой для выполнения команды в последних четырех опциях;
- <ESC> - выход из **Setup** с отменой всех изменений, при этом нужно подтвердить выполняемое действие с помощью клавиш <Y> и <Enter>;
- <F10> - выход из **Setup** с сохранением всех внесённых изменений, при этом нужно подтвердить выполняемое действие с помощью клавиш <Y> и <Enter>.
- <F6> - сохранить **CMOS** в **BIOS**.
- <F7> - загрузка **CMOS** из **BIOS**.

А.4 Организация меню и клавиши управления в опциях Setup

А.4.1 При входе в любую из первых восьми опций главного меню **Setup** появляется окно вложенного меню 1-ого уровня (**Menu Level ►**) с перечнем параметров. Параметры меню 1-ого уровня, отмеченные треугольником, имеют вложенное меню 2-ого уровня (**Menu Level ►►**). Параметры меню 2-ого уровня, отмеченные треугольником, имеют вложенное меню 3-его уровня (**Menu Level ►►►**). Такая система уровней меню используется для упрощения процедуры настройки некоторых параметров.

А.4.2 Окна меню всех уровней имеют одинаковую структуру. В верхней части окна выводится название меню. В левой части окна

находится список параметров (пунктов) выбранного меню. Справа от названия параметра имеется ограниченное квадратными скобками поле, куда выводится текущее значение параметра. В этом поле, если на него установлен курсор, можно прокрутить перечень всех возможных опций (значений параметра), и выбрать необходимую опцию, так как перечень организован по принципу зацикленного списка. Изменение значений параметров выполняется при помощи клавиатуры.

Если список меню содержит много параметров и превышает размеры окна по вертикали, то в этом случае для просмотра всех параметров предусмотрена вертикальная линейка прокрутки. Линейка прокрутки располагается справа от текущих значений параметров. Для работы линейки прокрутки используются клавиши вертикального перемещения курсора **<↑>** и **<↓>**.

Некоторые параметры меню имеют краткую справочную информацию, раскрывающую смысл параметра. Когда курсор устанавливается в поле текущего значения такого параметра, в зоне **«Item Help»**, расположенной в правой части окна, отображается текст справки.

А.4.3 Для удобства работы вся информация в окне любого меню представлена в цветовой гамме. Наименования параметров выводятся на экран в белом цвете. Устанавливаемые значения параметров (опции), которые могут изменяться, выводятся на экран жёлтым цветом. Курсор при входе в любое меню автоматически устанавливается в поле первого параметра: содержимое поля выделяется красным цветом.


В голубом цвете параметр и его значение выводятся на экран в двух случаях:

- параметр носит информационный характер: он предназначен только для чтения и не может изменяться пользователем; этот параметр относится к разряду параметров, контролируемых аппаратным мониторингом;
- параметр находится в не активированном состоянии; для активирования такого параметра необходимо изменить значение другого, связанного с ним параметра.

А.4.4 В нижней части окна располагается подсказка по использованию функциональных клавиш в этом меню. Для выполнения операций в меню любого уровня используется набор одних и тех же клавиш управления.

Обозначение и назначение клавиш управления в меню опций **Setup**:

<↑>, <↓>, <←>, <→>	– перемещение по пунктам (параметрам) меню 1-ого, 2-ого и 3-его уровня;
<+> (<PgUp>) / <*> (<PgDn>)	– изменение значения выбранного параметра в поле параметра;
<ENTER>	– выполнение команды: подтверждение выбранного значения параметра (опции);
<Esc>	– переход в вышестоящее меню: из меню 3-его уровня в меню 2-ого, из меню 2-ого уровня в меню 1-ого, из меню 1-ого уровня в главное меню;
<F1>	– вызов справки по работе с BIOS Setup ;

- <F5>** - восстановление предыдущих значений параметров выбранного меню: будут восстановлены те значения, которые были на момент входа в **BIOS Setup**;
- <F7>** - установка оптимизированных значений параметров выбранного меню;
- <F10>** - сохранение значений параметров выбранного меню;
-  - сохранение всех параметров **Setup**.

A.5 Опция Setup «Standard CMOS Features»

A.5.1 Первая опция главного меню **Setup** – «**Standard CMOS Features**» (Стандартные настройки CMOS). При выборе этой опции появляется меню в соответствии с рисунком A.2.

Это меню позволяет установить самые основные параметры конфигурации устройства: дату (**Date**), время (**Time**), тип дисковых накопителей, тип дисководов флоппи-дисков (**FDD**), тип видеоконтроллера (**Video**), типы ошибок, обнаружение которых вызовет остановку УЧПУ при загрузке ОС (**Halt On**). В конце списка параметров автоматически отображается информация о размерах имеющейся в устройстве памяти.

Phoenix – Award BIOS CMOS Setup Utility		
Standard CMOS Features		
Date (mm:dd:yy)	Thu, Jan 8 2009	Item Help
Time (hh:mm:ss)	9 : 44 : 49	
▶ IDE Channel 0 Master	[PQI IDE Disk On Module]	Menu Level ▶ Cange the day, month, year and century
▶ IDE Channel 0 Slave	[None]	
▶ IDE Channel 1 Master	[None]	
▶ IDE Channel 1 Slave	[None]	
Drive A	[None]	
Video	[EGA/VGA]	
Halt On	[All, But Disk/Key]	
Base memory	640K	
Extended Memory	15360K	
Total Memory	16384K	
↑↓→← : Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit F1:General Help F5:Previous Values F7:Optimized Defaults		

Рисунок A.2 – Меню опции Setup
«Standard CMOS Features»

A.5.2 Пункт меню «**Date (mm:dd:yy)**» позволяет установить текущую дату в формате: месяц, день, год.

Пункт меню «**Time (hh:mm:ss)**» даёт возможность указать текущее время в формате: часы, минуты, секунды.

Эти параметры нужны, чтобы УЧПУ «знало» текущее время и дату.

А.5.3 Далее идут 4 типа дисковых накопителей, подключённых к встроенному **IDE**-контроллеру – **IDE Channel 0/1 Master/Slave**. Для перехода к ним нажмите клавишу **«Enter»**.

А.5.4 Пункт меню **Drive A** устанавливает параметры флоппи-дисков. Системная плата УЧПУ может поддерживать следующие комбинации флоппи-диска: 5.25in (360К и 1.2М) и/или 3.5in (720К, 1.44М, 2,88М). Установка **«None»** – означает, что флоппи-дисковод в устройстве отсутствует.

В УЧПУ NC-310 флоппи-дисководы отсутствуют, поэтому для диска **A:** следует установить опцию **«None»**.

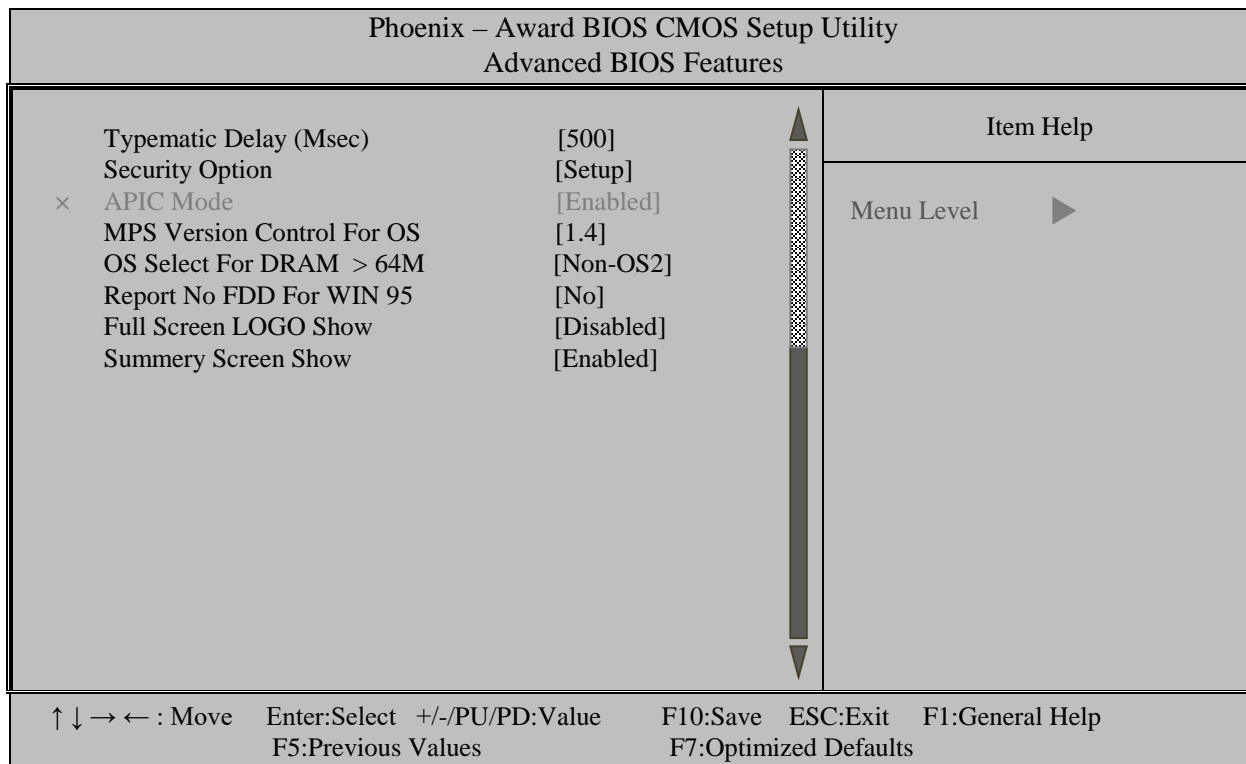
А.5.5 Справочная информация о размерах базовой, внешней и полной памяти, имеющейся в УЧПУ, выводится в нижнюю часть экрана автоматически в результате выполнения по включению питания тестовой программы **POST**. Полная память является суммой базовой и внешней памяти.

А.6 Опция Setup «Advanced BIOS Features»

А.6.1 Следующая опция главного меню **Setup** – **«Advanced BIOS Features»** (Расширенные настройки **BIOS**), которая позволяет конфигурировать параметры загрузки, параметры работы чипсета, периферии и кэш-памяти. Меню опции **«Advanced BIOS Features»** представлено на рисунке А.3. Для просмотра всех пунктов меню следует использовать линейку прокрутки (см. п.А.3).

Phoenix – Award BIOS CMOS Setup Utility		
Advanced BIOS Features		
Blank Boot	[Disabled]	<div>Item Help</div> <div>Menu Level ▶</div>
POST Beep	[Enabled]	
▶ CPU Feature	[Press Enter]	
▶ Hard Disk Boot Priority	[Press Enter]	
▶ USB Boot Priority	[Press Enter]	
Virus Warning	[Disabled]	
CPU L3 Cache	[Enabled]	
Hyper-Threading Technology	[Enabled]	
Quick Power On Self Test	[Enabled]	
First Boot Devise	[USB Device]	
Second Boot Devise	[Hard Dick]	
Third Boot Devise	[USB Device]	
Boot Other Devise	[Enabled]	
Swap Floppy Devise	[Enabled]	
Boot Up Floppy Seek	[Disabled]	
Boot Up Num Lock Status	[Off]	
Gate A20 Option	[Fast]	
Typematic Rate Setting	[Enabled]	
Typematic Rate (Chars/Sec)	30	
<div> <div>↑ ↓ → ← : Move</div> <div>Enter:Select +/-/PU/PD:Value</div> <div>F5:Previous Values</div> </div> <div> <div>F10:Save</div> <div>ESC:Exit</div> <div>F1:General Help</div> <div>F7:Optimized Defaults</div> </div>		

а) начало меню



б) конец меню

Рисунок А.3 – Меню опции Setup «Advanced BIOS Features»

А.6.2 После любых изменений в CMOS следует установить в этом пункте **«Disabled»**. При установке **«Disabled»** тест POST будет производить полный объём контрольных проверок, что позволит обнаружить все ошибки, которые можно пропустить при быстром тестировании. После нескольких удачных (без ошибок) запусков системы можно опять включить этот пункт меню для быстрой загрузки, без вреда для системы.

А.6.3 Пункты меню «**Second Boot Device**», «**Third Boot Device**» и «**Boot Other Device**» имеют смысл, только в том случае, если загрузка ОС не будет производиться с первого загрузочного устройства.

A.6.4 **BIOS** будет загружать ОС с системной дискеты только с дисковода **A:.** В случае разрешения («**Enabled**») данного пункта загрузочную дискету можно вставлять в дисковод 3.5in, т. к. он станет диском с буквой **A:.**

ВНИМАНИЕ !

ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЧПУ В СМОС УСТАНОВЛЕНЫ
СПЕЦИАЛИСТАМИ ООО «БАЛТ-СИСТЕМ». НЕ МЕНЯЙТЕ ЗАВОДСКИЕ
УСТАНОВКИ ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕВЕРНОЙ РАБОТЫ ИЛИ ВЫХОДА ИЗ
СТРОЯ УЧПУ!

А.7 Опция Setup «Advanced Chipset Features»

А.7.1 В центре внимания опции главного меню **Setup «Advanced Chipset Features»** (Расширенные настройки **Chipset**) оказываются настройки чипсета системной платы, определяющие работу оперативной

памяти, процессора и шины **PCI**, видеосистемы и шины **AGP**, а также некоторых встроенных устройств, установки которых не вошли в другие опции главного меню **Setup**. Меню данной опции представлено на рисунке А.4. Для просмотра всех пунктов меню следует использовать линейку прокрутки.

ВНИМАНИЕ !

ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЧПУ В CMOS УСТАНОВЛЕННЫ СПЕЦИАЛИСТАМИ ООО «БАЛТ-СИСТЕМ». НЕ МЕНЯЙТЕ ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕВЕРНОЙ РАБОТЫ ИЛИ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ УЧПУ !

Phoenix – Award BIOS CMOS Setup Utility Advanced Chipset Features		
<div>DRAM Timing Selectable [By SPD]</div> <div><div>×</div>CAS Latency Time [Auto]</div> <div><div>×</div>DRAM RAS# to CAS# Delay [Auto]</div> <div><div>×</div>DRAM RAS# Precharge [Auto]</div> <div><div>×</div>Precharge dealy (tRAS) [Auto]</div> <div><div>×</div>System Memory Frequency [Auto]</div> <div>SLP_S4# Assertion Width [4 to 5 Sec.]</div> <div>System BIOS Cacheable [Enabled]</div> <div>Video BIOS Cacheable [Disabled]</div> <div>Memory Hole At 15M-16M [Disabled]</div> <div>** VGA Setting **</div> <div>On-Chip Frame Buffer Size [8MB]</div> <div>DVMT Mode [DVMT]</div> <div>DVMT/FIXED Memory Size [128MB]</div> <div>Boot Display [LFP + CRT]</div> <div>Panel Type [800x600 18 bits]</div> <div>LCD Back Light [High Active]</div>		<div>Item Help</div> <div>Menu Level ▶</div>
<div>↑ ↓ → ← : Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit F1:General Help</div> <div>F5:Previous Values F7:Optimized Defaults</div>		

Рисунок А.4 – Меню опции Setup «Advanced Chipset Features»

А.8 Опция Setup «Integrated Peripherals»

А.8.1 Опция главного меню **Setup «Integrated Peripherals»** (Встроенные периферийные устройства) позволяет настроить параметры контроллеров периферийных устройств, встроенных в чипсет системной платы, таких как жёсткие и гибкие диски, последовательные порты, дисплей.

Меню опции «**Integrated Peripherals**» приведено на рисунке А.5. Оно имеет четыре пункта "**OnClip IDE Device**", "**Onboard Device**", "**Super IO Device**", "**USB Device Setting**", при нажатии на которые открываются соответствующие меню.

А.8.2 Меню "**OnClip IDE Device**", позволяет пользователям устанавливать устройства **IDE OnChip** статуса, в том числе **IDE**. Устройства и установки режимов **PIO** и **DMA** доступа. Некоторые чипсе-

ты поддерживают новые **SATA** устройства (**Serial-ATA**). Меню "**OnChip IDE Device**" приведено на рисунке А.6.

1) Пункт меню **IDE HDD Block Mode [Enabled]** позволяет пользователю включить режим блокировки для **HDD**.

2) Пункт меню **IDE DMA transfer access [Enabled]** позволяет пользователю включить режим блокировки для **DMA**.

3) Пункт меню **On-Chip Primary PCI IDE [Enabled]** позволяет пользователю включить **On-Chip IDE** контроллера.

4) Пункт меню **IDE HDD Primary Master/Slave PIO/UDMA [Auto]** позволяет пользователю устанавливать **PIO / UDMA** режим для **HDD**.

5) Пункт меню **On-Chip Secondary PCI IDE [Enabled]** позволяет пользователю подключить контроллер **On-Chip IDE**.

Phoenix – Award BIOS CMOS Setup Utility		
Integrated Peripherals		
▶ OnChip IDE Device	[Press Enter]	Item Help
▶ Onboard Device	[Press Enter]	
▶ Super IO Device	[Press Enter]	
▶ USB Device Setting	[Press Enter]	
		Menu Level ▶
↑ ↓ → ← : Move Enter>Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit F1:General Help F5:Previous Values F7:Optimized Defaults		

Рисунок А.5 – Меню опции Setup «Integrated Peripherals»

Phoenix – Award BIOS CMOS Setup Utility				
OnChip IDE Device				
IDE HDD Block Mode			[Enabled]	Item Help Menu Level ▶ If your IDE hard drive supports block mode select Enabled for automatic detection of the optimal number of block read/writes per sector the drive can support
IDE DMA transfer access			[Enabled]	
On-Chip Primary PCI IDE			[Enabled]	
IDE Primary Master P10			[Auto]	
IDE Primary Slave P10			[Auto]	
IDE Primary Master UDMA			[Auto]	
IDE Primary Slave UDMA			[Auto]	
On-Chip Secondary PCI IDE			[Enabled]	
IDE Secondary Master P10			[Auto]	
IDE Secondary Slave P10			[Auto]	
IDE Secondary Master UDMA			[Auto]	
IDE Secondary Slave UDMA			[Auto]	
*** On-Chip Serial ATA Setting ***				
SATA Mode			[IDE]	
On-Chip Serial ATA			[Enabled Mode]	
SATA PORT Speed Setting			[Disabled]	
×	PATA IDE Mode		[Secondary]	
SATA Port			P0,P2 is Primary	
↑ ↓ → ← : Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit F1:General Help F5:Previous Values F7:Optimized Defaults				

Рисунок А.6 – Меню "OnClip IDE Device".

6) Пункт меню **IDE HDD Secondary Master/Slave PIO/UDMA [Auto]** позволяет пользователю устанавливать **PIO / UDMA** режим для **HDD**.

7) Пункт меню **On-Chip Serial ATA [Enhanced Mode]** позволяет пользователю устанавливать последовательный контроллер **On-Chip** в режиме **ATA**.

8) Пункт меню **SATA Port Speed Settings [Disabled]** позволяет пользователю в ручную устанавливать скорости порта **SATA**.

9) Пункт меню **PATA IDE Mode [Secondary]** показывает текущее состояние в режиме **PATA IDE**.

А.8.3 Меню **"Onboard Device"** (устройство интегрированное на плате), позволяет пользователям установить статус устройства на плате, включить **USB**, и сетевые устройства **AC97** и **MC97**. Меню **"Onboard Device"** приведено на рисунке А.7.

Пункт меню **Onboard LAN Controller [Enabled]** позволяет пользователю включить / отключить контроллер **LAN** на плате.


Phoenix – Award BIOS CMOS Setup Utility	
Onboard Device	
Onboard LAN controller	[Enabled]
	Item Help
	Menu Level 
↑ ↓ → ← : Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit F1:General Help F5:Previous Values F7:Optimized Defaults	

Рисунок А.7 - Меню "Onboard Device".

А.8.4 Меню "**Super IO Devise**", позволяет пользователям устано-
вить **Super IO Devise** статуса, включает в себя разрешение
Floppy, COM, LPT и Power fail статус. Меню "**Super IO Devise**" пред-
ставлено на рисунке А.8.

1) Пункт меню **Onboard Serial port 1 [2F8/IRQ3]** позволяет пользователю настроить адреса последовательного порта 1.

2) Пункт меню **Onboard Serial port 2 [2F8/IRQ3]** позволяет пользователю настроить адреса последовательного порта **2**.

3) Пункт меню **UART Mode Select [Normal]** позволяет пользователю настроить режим **UART**. BIOS предоставляет три пункта для выбора: **Normal**, **IrDA** и **ASKIR**.

4) Пункты меню:

RxD, TxD Active [Hi,Lo]

IR Transmission Delay [Disabled]

UR2 Duplex mode [Half]

Use IR Pins [IR-Rx2Tx2]

Должны оставаться в выключенном состоянии!

5) Пункт меню **Onboard Parallel Port [378/IRQ7]** позволяет пользователю настроить адрес **IRQ** для параллельного порта.

6) Пункт меню **Parallel Port Mode [SPP]** позволяет пользователю настроить режим работы параллельного порта.

7) Пункт меню **EPP Mode Select [EPP1.7]** позволяет пользователю выбрать стандартный режим **EPP**.

8) Пункт меню **ECP Mode Use DMA** [3] позволяет пользователю регулировать ресурс **ECP DMA**.

9) Пункт меню **PWRON After PWR-Fail [Off]** позволяет пользователю выбрать функцию восстановления после сбоя питания. Эта функция зависит от чипсета.

Phoenix – Award BIOS CMOS Setup Utility		
Super IO Device		
<div>Onboard Serial Port 1 [3F8/IRQ4]</div> <div>Onboard Serial Port 2 [2F8/IRQ4]</div> <div>UART Mode Select [Normal]</div> <div>× RxD , TxD Active [Hi, Lo]</div> <div>× IR Transmission Delay [Disabled]</div> <div>× UR2 Duplex Mode [Half]</div> <div>× Use IR Pins [IR-Rx2Tx2]</div> <div>Onboard Parallel Port [378/IRQ7]</div> <div>Parallel Port Mode [SPP]</div> <div>× EPP Mode Select [Epp1.7]</div> <div>× ECP Mode Use DMA [3]</div> <div>PWRON After PWR-Fail [Off]</div>		<div>Item Help</div> <div>Menu Level ▶</div>
<div>↑ ↓ → ← : Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit F1:General Help</div> <div>F5:Previous Values F7:Optimized Defaults</div>		

Рисунок А.8 - Меню "Super IO Device".

А.8.5 Меню "**USB Device Setting**", позволяет пользователям устанавливать тип устройства **USB**, оно представлено на рисунке А.9.

1) Пункт меню **USB 1.0 Controller [Enabled]** позволяет пользователю включить / отключить контроллер **USB 1.0**.

2) Пункт меню **USB 2.0 Controller [Enabled]** позволяет пользователю включить / отключить контроллер **USB 2.0**.

3) Пункт меню **USB Operation Mode [High Speed]** позволяет пользователю настроить устройства **USB** на работу с **High/Full/Low** скоростью.

4) Пункт меню **USB Keyboard Function [Enabled]** позволяет пользователю включить / отключить поддержку старых версий клавиатуры **USB**.

5) Пункт меню **USB Mouse Function [Enabled]** позволяет пользователю включить / отключить поддержку старых версий мыши **USB**.

6) Пункт меню **USB Storage Function [Enabled]** позволяет пользователю включить / отключить поддержку старых версий режима **Mass Storage USB**.

7) Пункт меню **USB Mass Storage Device Boot Setting** содержит элементы списка устройств **USB Mass Storage**, подключение которого позволяет пользователю устанавливать тип **Mass Storage**.

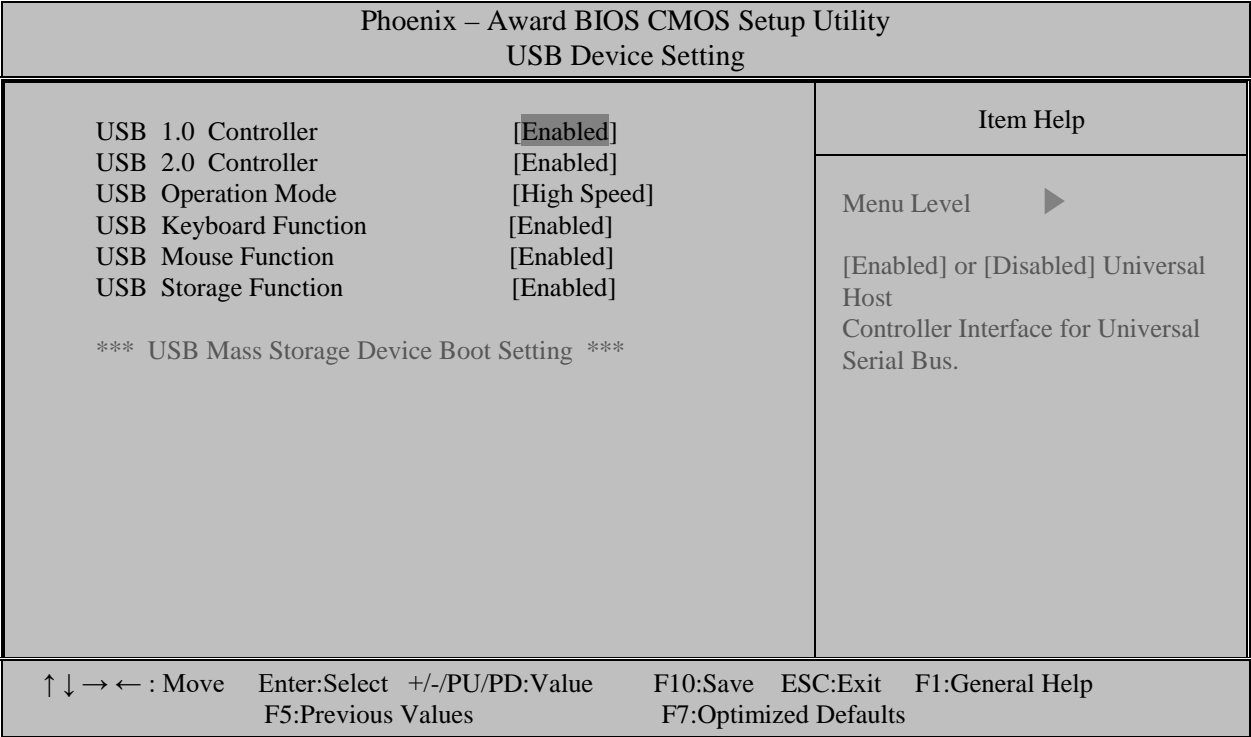
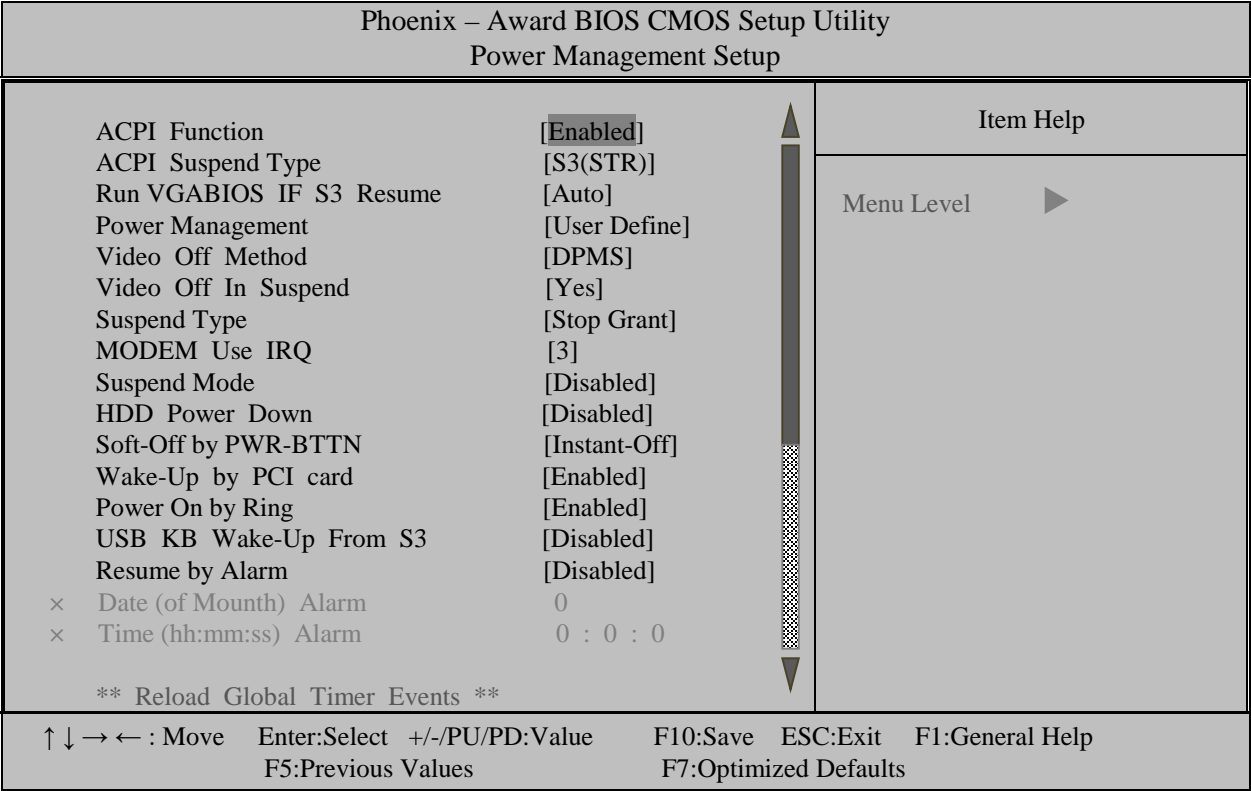


Рисунок А.9 - Меню "USB Devise Setting".

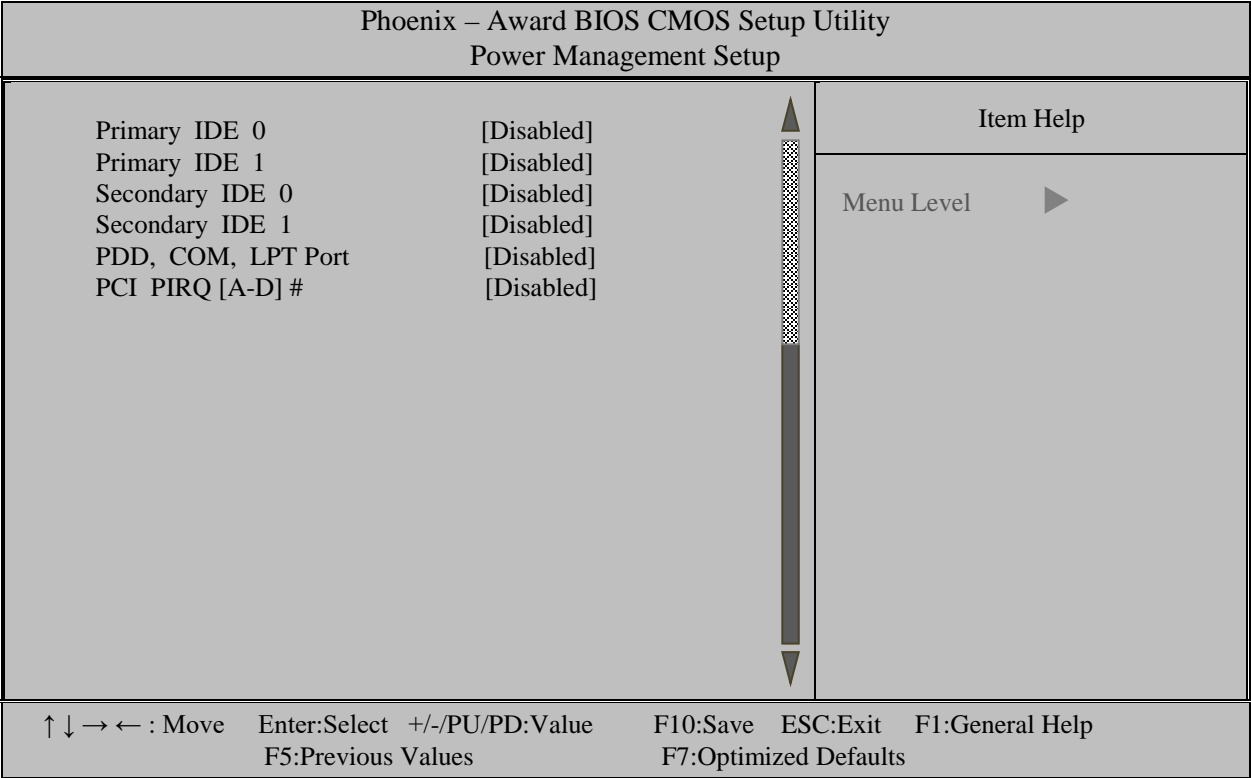
А.9 Опция Setup «Power Management Setup»

А.9.1 Опция главного меню **Setup «Power Management Setup»** (Установка параметров управления питанием) устанавливает параметры электропитания и режимов энергосбережения, а также параметры изменения рабочего состояния при наступлении определённого события. Меню опции **«Power Management Setup»** приведено на рисунке А.10.

ВНИМАНИЕ !
ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЧПУ В CMOS УСТАНОВЛЕНЫ СПЕЦИАЛИСТАМИ ООО «БАЛТ-СИСТЕМ». НЕ МЕНЯЙТЕ ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕВЕРНОЙ РАБОТЫ ИЛИ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ УЧПУ !




а) начало меню



б) конец меню

Рисунок А.10 – Меню опции Setup «Power Management Setup»

Phoenix – Award BIOS CMOS Setup Utility		
IRQ Resources		
IRQ – 3	assigned to	[PCI Device]
IRQ – 4	assigned to	[PCI Device]
IRQ – 5	assigned to	[PCI Device]
IRQ – 7	assigned to	[PCI Device]
IRQ – 9	assigned to	[PCI Device]
IRQ – 10	assigned to	[Reserved]
IRQ – 11	assigned to	[Reserved]
IRQ – 12	assigned to	[PCI Device]
IRQ – 14	assigned to	[PCI Device]
IRQ – 15	assigned to	[Reserved]
		Item Help
		Menu Level 

↑ ↓ → ← : Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit F1:General Help
 F5:Previous Values F7:Optimized Defaults

Рисунок А.12 – Меню 2-ого уровня «IRO Resources»

А.11 Опция Setup «PC Health Status»

А.11.1 Системная плата **SOM-4461RL**, установленная в УЧПУ NC-310, снабжена системой аппаратного мониторинга (датчиками температуры и напряжений), которая позволяет следить за рядом её параметров. Опция главного меню **Setup «PC Health Status»** (Состояние исправности PC) используется только для воспроизведения контролируемых аппаратным мониторингом величин (все величины представлены голубым цветом). Меню опции приведено на рисунке А.13.

A.11.2 В этом меню нельзя производить какие-либо настройки, оно носит чисто информационный характер.

ВНИМАНИЕ !

ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЧПУ В СМОС УСТАНОВЛЕНЫ
СПЕЦИАЛИСТАМИ ООО «БАЛТ-СИСТЕМ». НЕ МЕНЯЙТЕ ЗАВОДСКИЕ
УСТАНОВКИ ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕВЕРНОЙ РАБОТЫ ИЛИ ВЫХОДА ИЗ
СТРОЯ УЧПУ!

Phoenix – Award BIOS CMOS Setup Utility		
PC Health Status		
Shutdown Temperature		[Disabled]
Current System Temp		49°C/120°F
Current CPU1 Temperature		64°C/147°F
CPU V Core		1.04V
+5V		5.06V
+5VSB		5.01V
+1.5V		1.51V
+1.8		1.81V
		Item Help
		Menu Level ▶
↑↓→← : Move Enter:Select +/-/PU/PD:Value F10:Save ESC:Exit F1:General Help		
F5:Previous Values F7:Optimized Defaults		

Рисунок А.13 – Меню опции Setup «PC Health Status»

А.12 Опция Setup «Frequency/Voltage Control»

А.12.1 Опция главного меню **Setup «Frequency/Voltage Control»** (Управление частотой/напряжением) позволяет устанавливать рабочие частоты для процессора (**CPU**), чипсета, оперативной памяти, видеокарты и т.д. Меню опции приведено на рисунке А.14.

ВНИМАНИЕ !

ПАРАМЕТРЫ КОНФИГУРАЦИИ УЧПУ В CMOS УСТАНОВЛЕННЫ СПЕЦИАЛИСТАМИ ООО «БАЛТ-СИСТЕМ». НЕ МЕНЯЙТЕ ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕВЕРНОЙ РАБОТЫ ИЛИ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ УЧПУ!

[illegible]

Рисунок А.14 – Меню опции Setup «Frequency/Voltage Control»

А.13 Опция Setup «Load Optimized Defaults»

А.13.1 Опция главного меню **Setup** «**Load Optimized Defaults**» (Загрузка оптимизированных установок) – это команда по загрузке в **CMOS**-память стандартных для данного устройства установок из таблицы **ROM BIOS**. Эти установки называются установками по умолчанию.

Рекомендуем не трогать эту опцию, т.к. при наладке **Setup** все установки в УЧПУ выставлены так, чтобы все внутренние устройства не конфликтовали между собой. Использование установок **Setup** по умолчанию может сбить эти настройки.

А.13.2 В крайнем случае, если своими действиями вы основательно испортили все установки и запутались в них, эта опция поможет вам восстановить всё заново.

Установите курсор в главном меню на опции «**Load Optimized Defaults**». Функция выделенной опции основного меню отобразится в нижней части экрана.

Нажатием клавиши «**Enter**» войдите в опцию «**Load Optimized Defaults**». На экране появится небольшое диалоговое окно с вопросом: «**Load Optimized Defaults (Y/N)?**» (Загрузить оптимальные стандартные установки (Да/Нет)?), как показано на рисунке А.15.

Нажмите клавишу **«Y»**, если вы не передумали загружать установки по умолчанию, а затем клавишу **«Enter»**. Установки по умолчанию будут загружены автоматически при включении УЧПУ.

Если вы передумали загружать установки по умолчанию, нажмите клавишу **«N»**, а затем клавишу **«Enter»**.

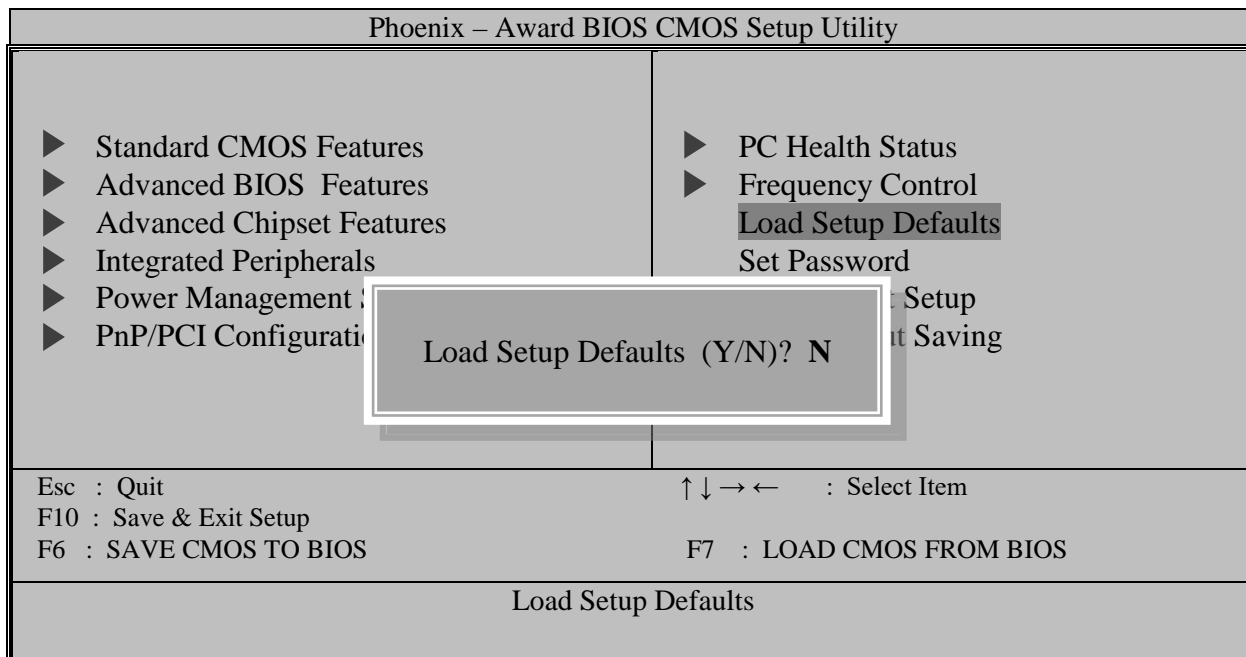


Рисунок А.15 – Диалоговое окно опции Setup
«Load Optimized Defaults»

А.14 Опция Setup «Set Password»

А.14.1 Опция главного меню **Setup** «**Set Password**» (Установка пароля пользователя) позволяет ограничить доступ одновременно в систему и в **Setup** или только в **Setup**. Опция «**Set Password**» позволяет устройству:

1. установить пароль, если его не было;
2. изменить пароль, если он уже был установлен;
3. отменить пароль, если он был установлен ранее.

Диалоговое окно опции **Setup** «**Set Password**» представлено на рисунке А.16.

С паролем 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.

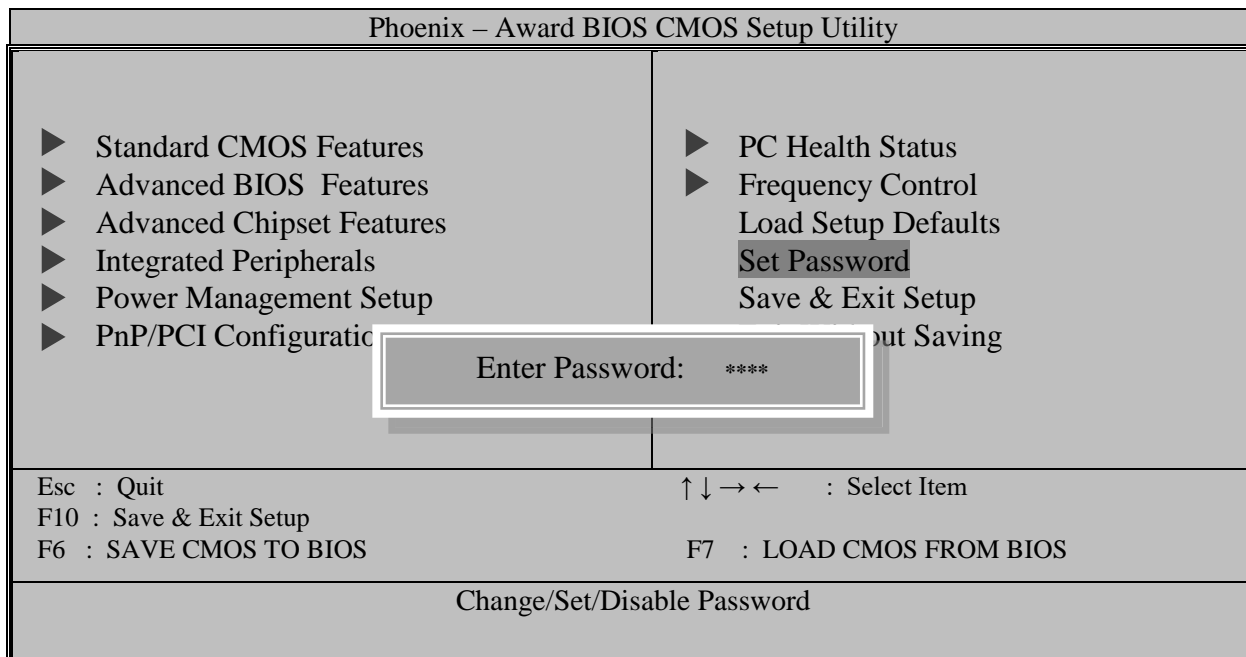


Рисунок А.16 – Диалоговое окно опции Setup «Set Password»

А.15 Опция Setup «Save & Exit Setup»

А.15.1 Опция главного меню **Setup** «**Save & Exit Setup**» (Сохранить и выйти из **Setup**) – команда устройству запомнить в **CMOS**-памяти все новые изменения, произведённые в опциях **Setup**.

Выберите курсором в главном меню опцию «**Save & Exit Setup**». В самом низу экрана высветится функция выбранной опции. Нажатием клавиши «**Enter**» войдите в меню опции.

При входе в меню опции появится небольшое диалоговое окно с вопросом: «**SAVE to CMOS and EXIT (Y/N)?**» (Сохранить установки **CMOS** и выйти (Да/Нет)?), как показано на рисунке А.17.

На вопрос надо ответить: «**Y**», затем нажать клавишу «**Enter**», если вы согласны выйти из **Setup** с записью. Если же вы к этому моменту передумали записывать изменённые данные в **CMOS**, нажмите клавишу «**N**», затем клавишу «**Enter**».

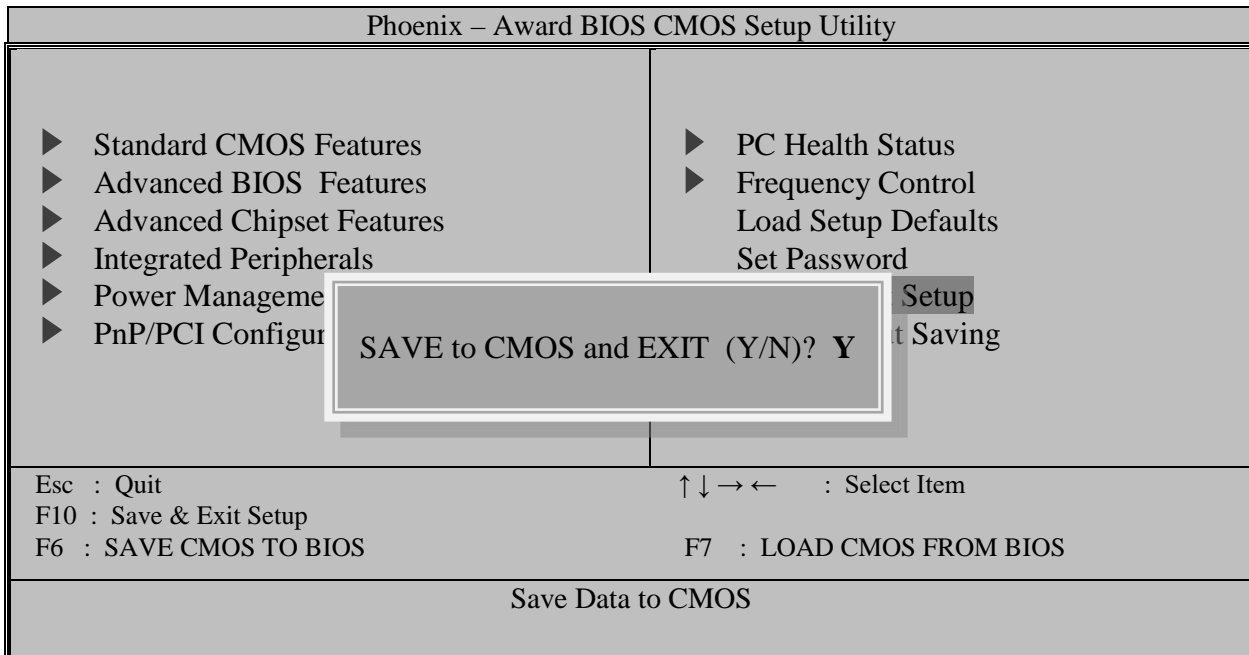


Рисунок А.17 – Диалоговое окно опции Setup «Save & Exit Setup»

А.16 Опция Setup «Exit Without Saving»

А.16.1 Опция главного меню **Setup «Exit Without Saving»** (Выйти без сохранения) – команда устройству выйти из **Setup** без записи произведённых установок.

Выберите курсором в главном меню опцию **«Exit Without Saving»**. В самом низу экрана высветится функция выбранной опции: **«Abandon all Data»** (Отменить все данные). Нажатием клавиши **«Enter»** войдите в меню опции.

При входе в меню опции появится небольшое диалоговое окно с вопросом: **«Quit Without Saving (Y/N)?»** (Выйти из системы без сохранения (Да/Нет)?), как показано на рисунке А.18.

Если вы не уверены в своих новых установках, запутались и хотите выйти из **Setup** без сохранения произведённых изменений, выберите этот пункт и нажмите клавишу **«Y»**, затем клавишу **«Enter»**.

Если вы к этому моменту передумали выходить из **Setup**, нажмите клавишу **«N»**, затем клавишу **«Enter»**.

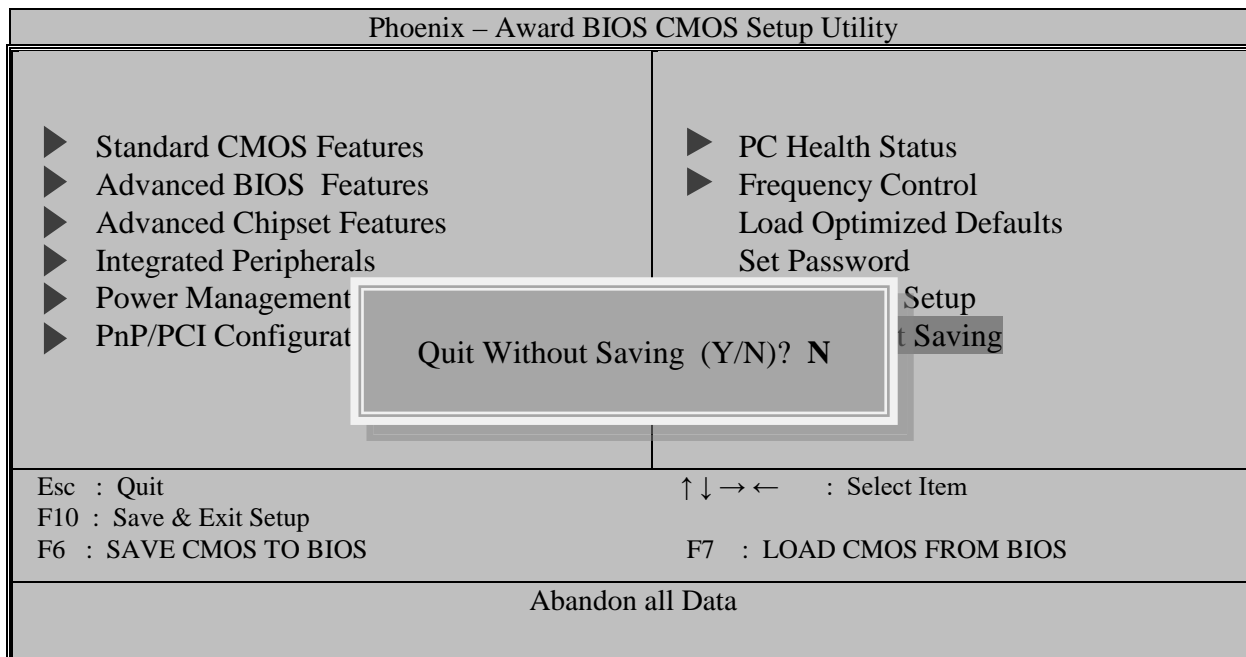


Рисунок А.18 – Диалоговое окно опции Setup «Exit Without Saving»

А.17 Загрузка системы по включению питания

А.17.1 После того, как внесены все необходимые изменения параметров в **CMOS**, система не может сразу же произвести загрузку с новыми **CMOS** параметрами, установленными в **Setup**.

Для работы системы с новыми установками **Setup** необходимо перезапустить систему, т.е. сначала выключить УЧПУ, а затем снова включить его. В процессе перезапуска программа **POST** проверит правильность ваших новых установок и инициализирует основные аппаратные компоненты системы в соответствии с новыми установками **Setup**.

Перезапустить систему можно также одновременным нажатием клавиш **«Ctrl»**, **«Alt»** и **«Delete»**.

А.17.2 Если при перезагрузке системы сразу же нажать клавишу «**Insert**», то в **CMOS Setup** произойдёт загрузка параметров по умолчанию из таблицы **BIOS**, и запуск системы произойдёт с параметрами по умолчанию.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ

Б.1 Назначение электронного штурвала

Б.1.1 Электронный штурвал (далее – штурвал) представляет собой преобразователь угловых перемещений фотоэлектрического типа и используется как дополнительная комплектация к УЧПУ типа NC. Штурвал применяется в УЧПУ для перемещения осей в ручном режиме **MANU** или **MANJ**: задаёт направление движения («+»/«-») и величину перемещения управляемой оси.

Б.1.2 В данном приложении представлены электронные штурвалы **WSA** и **WSB**, которые имеют на выходе прямоугольные импульсные сигналы, число периодов выходного сигнала – 100, внешнее питание +5В. Временная диаграмма работы этих штурвалов представлена на рисунке Б.1.

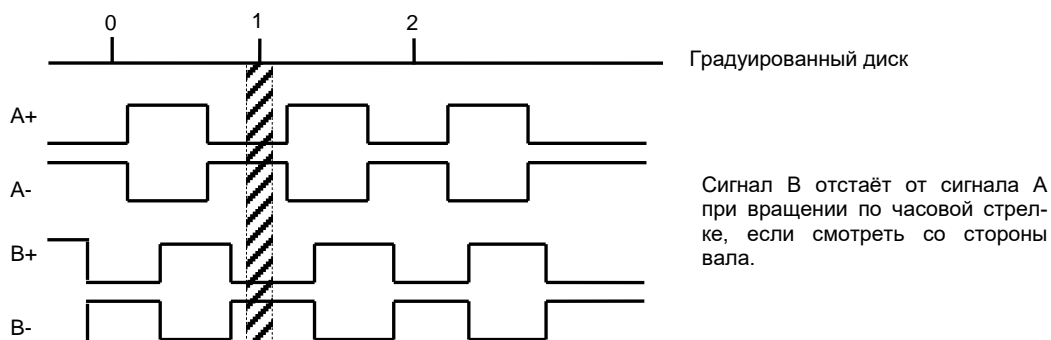


Рисунок Б.1 – Временная диаграмма работы штурвалов WSA и WSB

Б.1.3 Штурвалы **WSA** и **WSB** имеют идентичные функциональные характеристики, но отличаются габаритными и установочными размерами и весом. Штурвал **WSA** имеет диаметр корпуса 80 мм. Штурвал **WSB** имеет диаметр корпуса 60 мм.

Б.2 Электронный штурвал WSGLFA NC110-75A

Б.2.1 Технические характеристики

Б.2.1.1 Электрические параметры штурвала **WSA** представлены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Электрические параметры штурвала WSA

Условное обозначение штурвала	Напряжение питания, Всс, В	Ток потребления, мА	Выходное напряжение, В		Число периодов выходного сигнала на 1 оборот	Длительность фронтов вых. сигнала, мкс	Частота вых. сигнала, кГц
			лог. «0»	лог. «1»			
WSA	5 _{+0,25}	≤ 150	≤ 0,5	≥ 2,5	100	≤ 0,1	0–5

Б.2.1.2 Механические и эксплуатационные параметры штурвала **WSA** представлены в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Механические и эксплуатационные параметры штурвала WSA

Условное обозначение штурвала	Максим. скорость вращения вала, об/мин	Номин. скорость вращения вала, об/мин	Наработка на отказ градуированного диска	Диапазон рабочих температур, °С	Диапазон температур хранения, °С	Защита оболочкой	Вес, г
WSA	600	≤ 200	3×10 ⁵ оборотов (при скорости вр. ≤ 200 об/мин)	0–60	от минус 10 до плюс 60	IP50	250

Б.2.2 Схема выходной цепи

Б.2.2.1 Тип выхода штурвала **WSA** указан в таблице Б.3.

Таблица Б.3 – Тип выхода штурвала WSA

Условное обозначение	Напряжение питания, В	Элемент выходного канала	Тип выходных сигналов	Примечание
WSA	5	Драйвер линии AM26LS31	Дифференциальные сигналы: А+, А-, В+, В-	NC110-75А

Б.2.2.2 Схема выходов штурвала **WSA** представлена на рисунке Б.2.

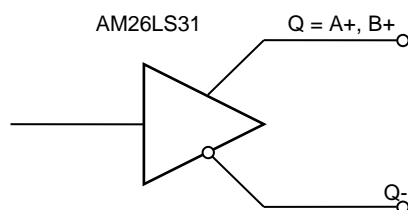


Рисунок Б.2 – Выход штурвала WSA

Б.2.2.3 Временная диаграмма работы штурвалов **WSA** представлена на рисунке Б.1.

Б.2.3 Конструкция штурвала

Б.2.3.1 Габаритные размеры штурвала **WSA** приведены на рисунке Б.3. Конструктивно штурвал имеет круглую форму. С лицевой стороны штурвала установлен подвижный маховик с градуированной шкалой на 100 делений.

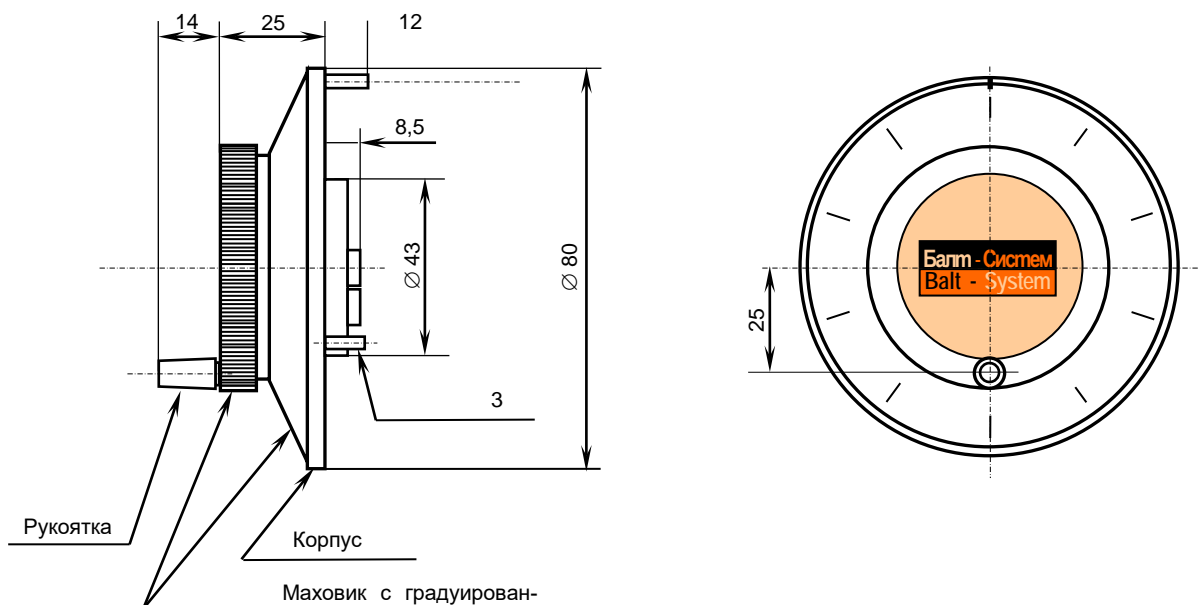


Рисунок Б.3 – Габаритные размеры штурвала WSA

Корпус и маховик штурвала выполнены из металла, степень защиты оболочкой – **IP50**. Маховик имеет рукоятку, которая позволяет вращать его как по часовой (+), так и против часовой стрелки (-). На неподвижном металлическом корпусе нанесена чёрная риска – начало отсчёта. В центре маховика наклеена этикетка с логотипом фирмы-изготовителя ООО «Балт-Систем». На задней стороне корпуса по окружности наклеена резиновая кольцевая прокладка и установлены три винта M4x12 для крепления штурвала на плоскую поверхность. В комплект поставки штурвала **WSA** входят крепёжные детали:

- | | |
|-------------------|----------|
| - гайка M4 | - 3 шт.; |
| - шайба плоская | - 3 шт.; |
| - шайба гроверная | - 3 шт. |

Круглая пластмассовая крышка с задней стороны корпуса закрывает доступ к печатной плате штурвала. В крышке имеется прорезь, через которую выступают две контактные колодки под винт M3 на 4 и 2 контакта, установленные на печатной плате. Обозначение контактов указано на крышке. Колодка служит для подсоединения кабеля штурвала от УЧПУ. Расположение контактов колодки представлено на рисунке Б.4.

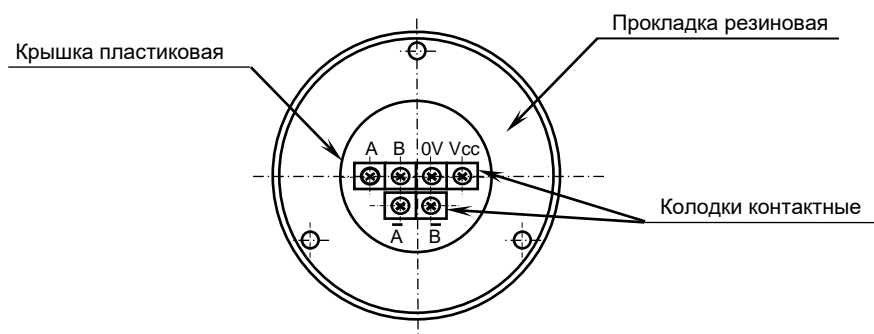


Рисунок Б.4 – Расположение выходных контактов штурвала WSA

Б.2.3.2 Штурвал **WSA** устанавливают на плоскую поверхность. Разметка отверстий для установки штурвала **WSA** показана на рисунке Б.5.

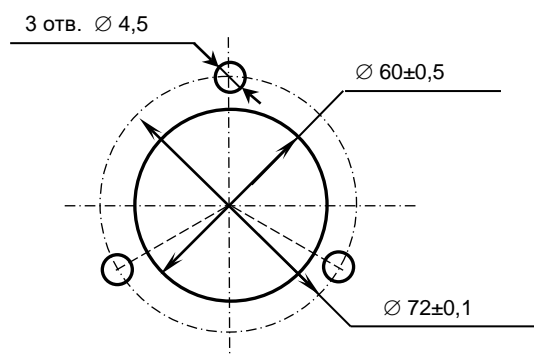


Рисунок Б.5 – Установочные размеры штурвала WSA

Б.3 Электронный штурвал WSB NC310-75A

Б.3.1 Технические характеристики

Б.3.1.1 Электрические параметры штурвала **WSB** представлены в таблице Б.4.

Таблица Б.4 – Электрические параметры штурвала WSB

Условное обозначение штурвала	Напряжение питания, В	Ток потребления, мА	Выходное напряжение, В		Число периодов выходного сигнала на оборот	Длительность фронтов вых. сигнала, мкс	Частота вых. сигнала, кГц
			лог. «0»	лог. «1»			
WSB	5±0,25	≤ 120	≤0,5	≥2,5	100	≤ 0,1	0-5

Б.3.1.2 Механические и эксплуатационные параметры штурвала **WSB** представлены в таблице Б.5.

Таблица Б.5 – Механические и эксплуатационные параметры штурвала WSB

Условное обозначение штурвала	Максим. скорость вращения вала, об/мин	Номин. скорость вращения вала, об/мин	Наработка на отказ градуированного диска	Диапазон рабочих температур, °С	Диапазон температур хранения, °С	Защита оболочкой	Вес, г
WSB	600	≤ 200	3×10 ⁵ оборотов (при скорости вр. ≤200 об/мин)	0-60	от минус 10 до плюс 60	IP50	90

Б.3.2 Схема выходной цепи

Б.3.2.1 Тип выхода штурвала **WSB** указан в таблице Б.6.

Таблица Б.6 – Тип выхода штурвала WSB

Условное обозначение	Напряжение питания, В	Элемент выходного канала	Тип выходных сигналов	Примечание
WSB	5	Драйвер линии AM26LS31	Дифференциальные сигналы: A+, A-, B+, B-	NC310-75A

Б.3.2.2 Схема выходов штурвала **WSB** представлена на рисунке Б.6.

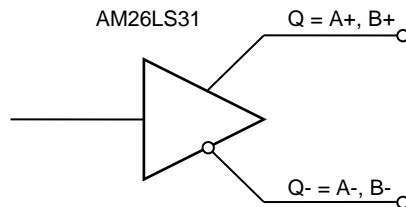


Рисунок Б.6 – Выход штурвала WSB

Б.3.2.3 Временная диаграмма работы штурвала **WSB** представлена на рисунке Б.1.

Б.3.3 Конструкция штурвала

Б.3.3.1 Габаритные размеры штурвала **WSB** показаны на рисунке Б.7. Штурвал имеет круглую форму, степень защиты оболочкой – **IP50**.

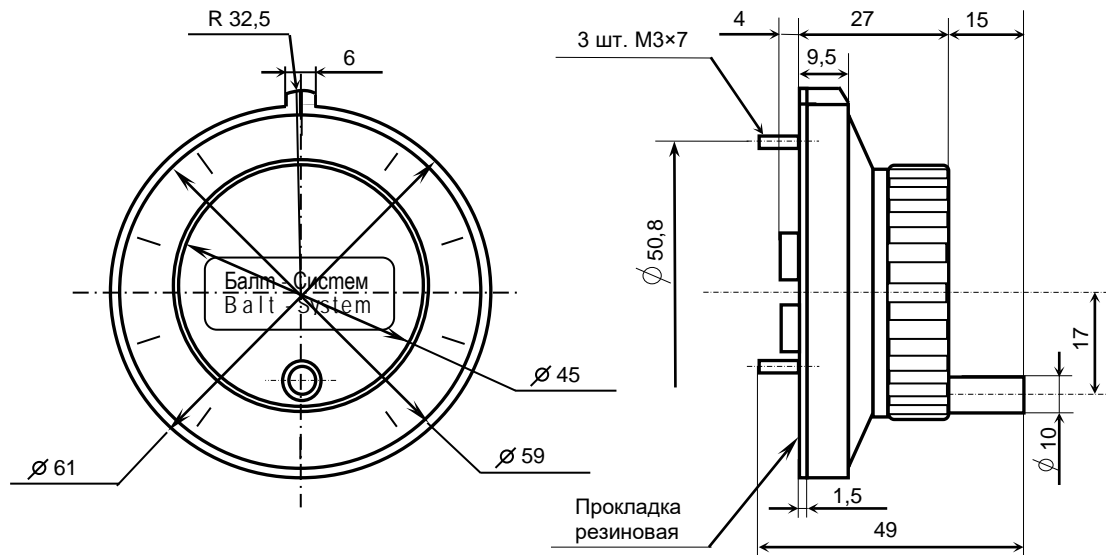


Рисунок Б.7 – Габаритные размеры штурвала WSB

Подвижный маховик с градуированной шкалой на 100 делений установлен с лицевой стороны штурвала. Маховик имеет рукоятку, которая позволяет вращать его как по часовой (+), так и против часовой стрелки (-). На неподвижном корпусе штурвала нанесена риска – начало отсчёта. В центре маховика наклеена этикетка с логотипом фирмы-изготовителя ООО «Балт-Систем».

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

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

В задней части корпуса вырезано отверстие диаметром 41 мм, которое открывает печатную плату штурвала. На печатной плате установлены две контактные колодки под винт М3 на 2 и 4 контакта для подсоединения кабеля штурвала от УЧПУ. Маркировка контактов указана на печатной плате. Расположение выходных контактов штурвала приведено на рисунке Б.8.

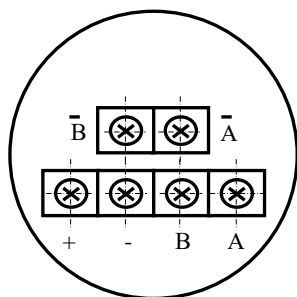


Рисунок Б.8 – Выходные контакты штурвала серии ZBG

Б.3.4.2 Штурвал **WSB** устанавливают на плоскую поверхность. Разметка отверстий для установки штурвала **WSB** указана на рисунке Б.9.

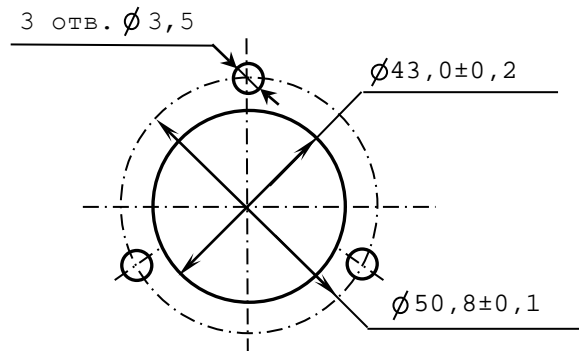


Рисунок Б.9 – Установочные размеры штурвала **WSB**

Б.4 Подключение штурвала к УЧПУ

Б.4.1 Подключение штурвала к УЧПУ можно производить:

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

УЧПУ NC-310 имеет в своём составе штатный штурвал. Штурвал установлен на лицевой панели СП NC310-7 и подключен к каналу штурвала. Канал штурвала может работать как с дифференциальными, так и

с одиночными сигналами от штурвала. Режим работы канала штурвала устанавливается переключками, как указано в п.4.3.3.2.

Канал энкодера работает только с дифференциальными сигналами. Схема кабеля штурвала для подключения к каналу энкодера показана на рисунке Б.10. Максимальная длина кабеля штурвала зависит от типа используемого кабеля: (4х2х0,14) – 8 м, (4х2х0,22) – 40 м.

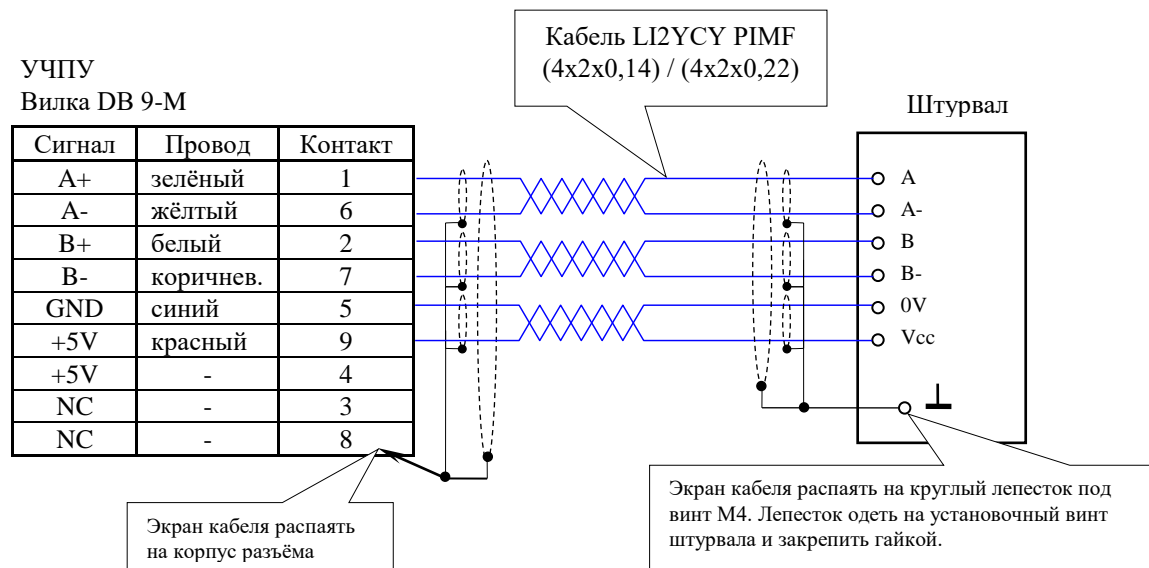


Рисунок Б.10 – Схема кабеля штурвала

ВНИМАНИЕ !

1. ПРИ ЛЮБОМ ВАРИАНТЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ, ПИТАНИЕ ШТУРВАЛА ПРОИЗВОДИТСЯ ОТ УЧПУ, ЧЕРЕЗ КАНАЛ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.

2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ ШТУРВАЛА ТРЕБУЕТ ПОВЫШЕННОГО ВНИМАНИЯ. ПРОВОДА ПИТАНИЯ «+5В» и «ОБЩ» СО СТОРОНЫ ШТУРВАЛА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОПРЕДЕЛЕНЫ ОДНОЗНАЧНО (ЧЁТКАЯ МАРКИРОВКА ИЛИ ЦВЕТОВОЕ РЕШЕНИЕ). НЕДОПУСТИМО МЕНЯТЬ МЕСТАМИ ПРОВОДА ПИТАНИЯ «+5В» и «ОБЩ». НЕСОБЛЮДЕНИЕ ДАННОГО ТРЕБОВАНИЯ ВЕДЁТ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ФОТОЭЛЕМЕНТОВ И МИКРОСХЕМЫ ШТУРВАЛА.

Б.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 штурвала или через канал энкодера производится внутреннее управление штурвалом от ПрО.

Б.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.

Б.4.4 Вопросы характеристики штурвала/штурвалов рассмотрены в документе «Руководство по характеристике». Сигналы внешнего управления штурвалами приведены в документе «Программирование интерфейса PLC».

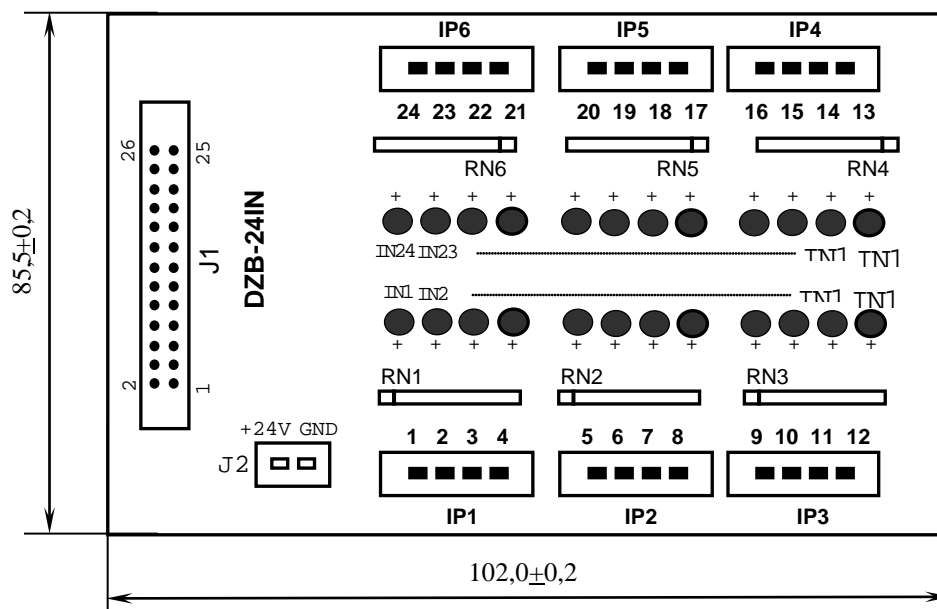


Рисунок В.1 – Модуль индикации входов NC110-42

В.3.2 Назначение элементов модуля NC110-42:

- **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 24 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 4.7кОм).

В.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 В.1. Здесь же указана распайка кабеля входов NC310-87 для связи модуля **I/O** с двумя внешними модулями индикации входов NC110-42.

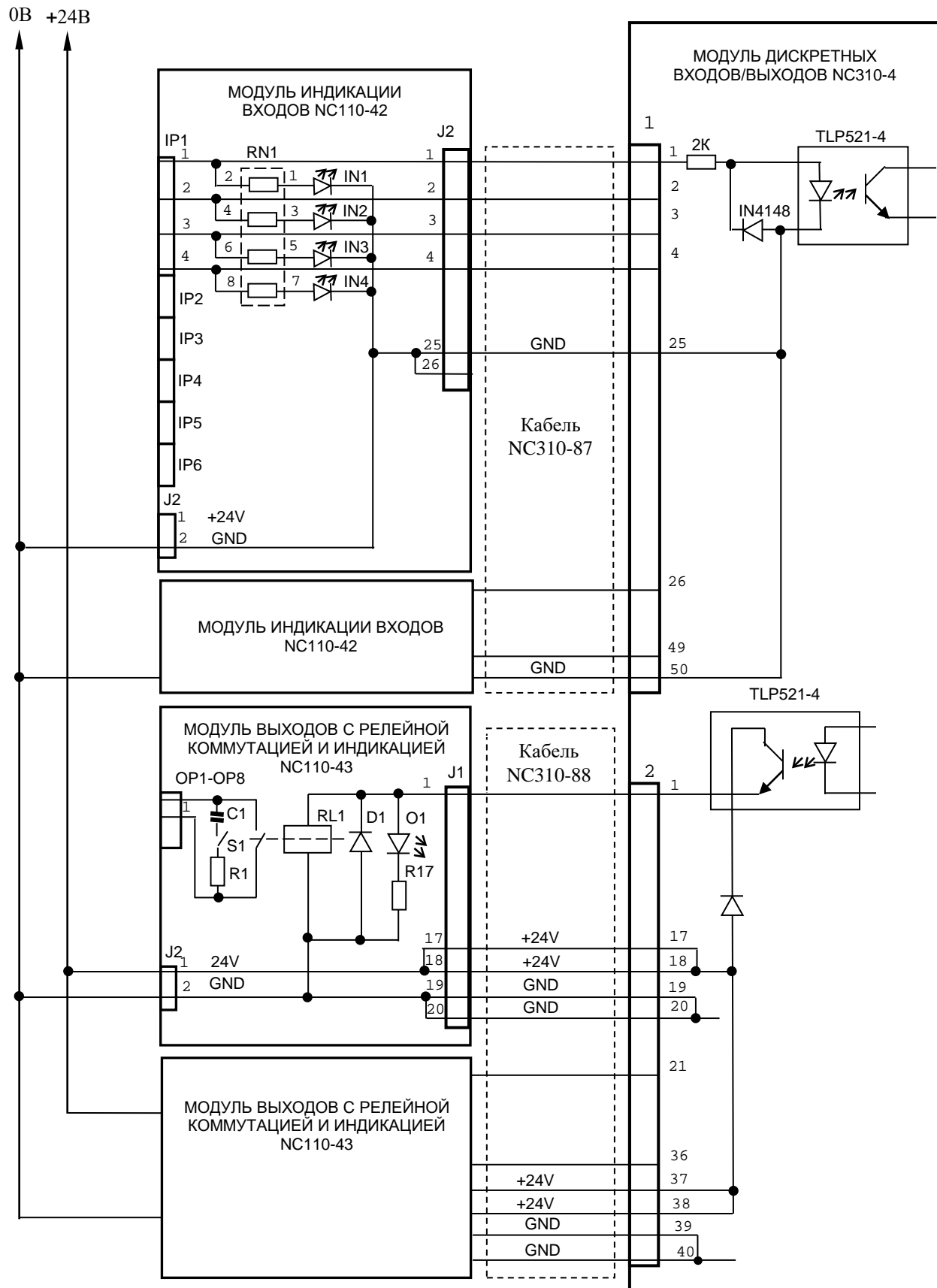
В.3.4 Схема подключения внешнего релейного модуля NC110-42 к УЧПУ NC-310 представлена на рисунке В.2. Один кабель NC310-87 используется для подключения двух модулей NC110-42.

Таблица В.1

Сигнал PLC (пакет «А»)					Модуль NC110-42		
Модуль I/O NC310-4					№ П/П	разъём	
номер модуля				разъём		разъём	
0 (4)	1 (5)	2 (6)	3 (7)	1		J1	T1-T6
				контакт		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 В.1

Сигнал PLC (пакет «А»)					Модуль NC110-42		
Модуль I/O NC310-4					№ П/П	разъём	
номер модуля				разъём		разъём	
0 (4)	1 (5)	2 (6)	3 (7)	1		J1	T1-T6
				контакт		контакт	
I00A24 (I16A24)	I02A24 (I18A24)	I08A24 (I24A24)	I10A24 (I26A24)	26	2	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 (I16A28)	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		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 (I25A15)	I11A15 (I27A15)	49		24	24
0B				50		25	-
0B				-		26	-



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

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

В.4 Модуль релейной коммутации выходов (16) NC110-43

В.4.1 Внешний вид модуля NC110-43 (**DZB-16OUT**) представлен на рисунке В.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.

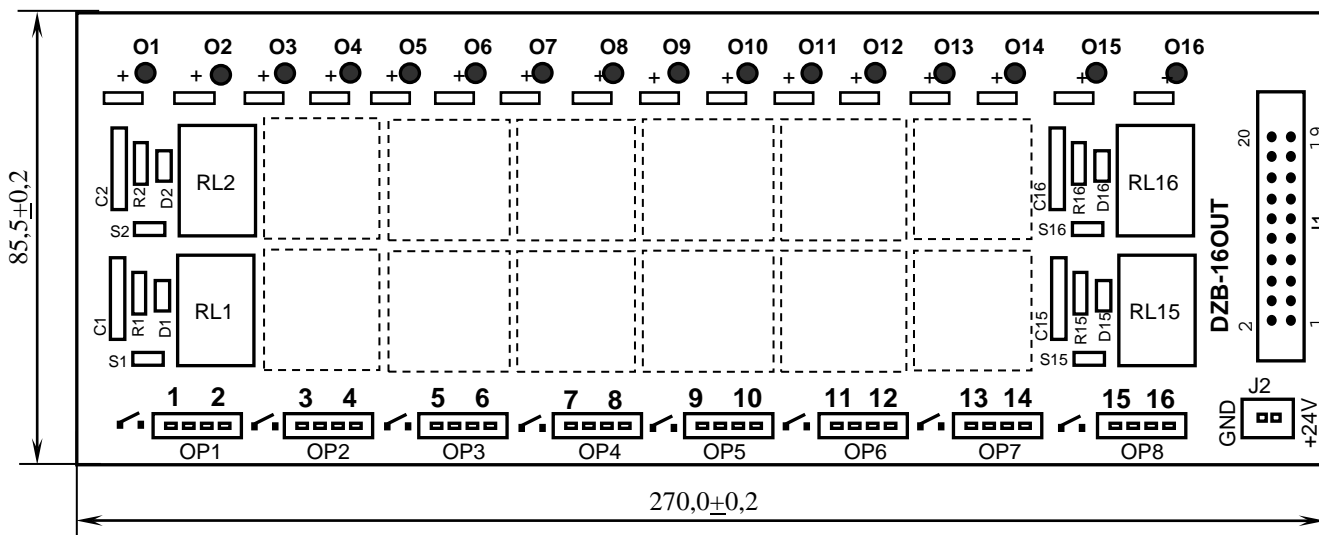


Рисунок В.3 – Модуль релейной коммутации выходов NC110-43

В.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-5.8** 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:** переключики (16 шт.) для включения/отключения **RC**-цепочек.

В.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 В.2. Здесь же указана распайка кабеля выходов NC310-88 для связи модуля I/O с двумя внешними модулями релейной коммутации выходов **NC110-43**.

Таблица В.2

Сигнал PLC (пакет «А»)					Модуль NC110-43		
Модуль I/O NC310-4					№ П/П	разъём	
номер модуля				разъём		J1	OP1-OP8
0 (4)	1 (5)	2 (6)	3 (7)	2 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

Продолжение таблицы В.2

Сигнал PLC (пакет «А»)					Модуль NC110-43		
Модуль I/O NC310-4							
Номер модуля				разъём	№ П/П	разъём	
0 (4)	1 (5)	2 (6)	3 (7)	2		J1	OP1-OP8
				контакт		контакт	
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
U04A27 (U20A27)	U05A27 (U21A27)	U12A27 (U28A27)	U13A27 (U29A27)	32		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

В.4.4 Схема подключения внешнего релейного модуля NC110-43 к УЧПУ NC-310 представлена на рисунке В.2. Один кабель NC310-87 используется для подключения двух модулей NC110-43.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

ПУЛЬТ СТАНОЧНЫЙ ВЫНОСНОЙ

Г.1 Назначение выносного станочного пульта

Г.1.1 Выносной станочный пульт (ВСП) предназначен для регулирования позиции инструмента, управления движением осей и автоматического управления станком.

Г.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.

Г.1.3 Принятые обозначения:

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

Г.2 Пульт станочный выносной NC110-78В

Г.2.1 Электрическая схема ВСП NC110-78В

Г.2.1.1 Электрическая схема ВСП NC110-78В (**HNPS-2**) приведена на рисунке Г.1. В схеме приняты следующие обозначения составных частей:

A – 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-7-003-100**;

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

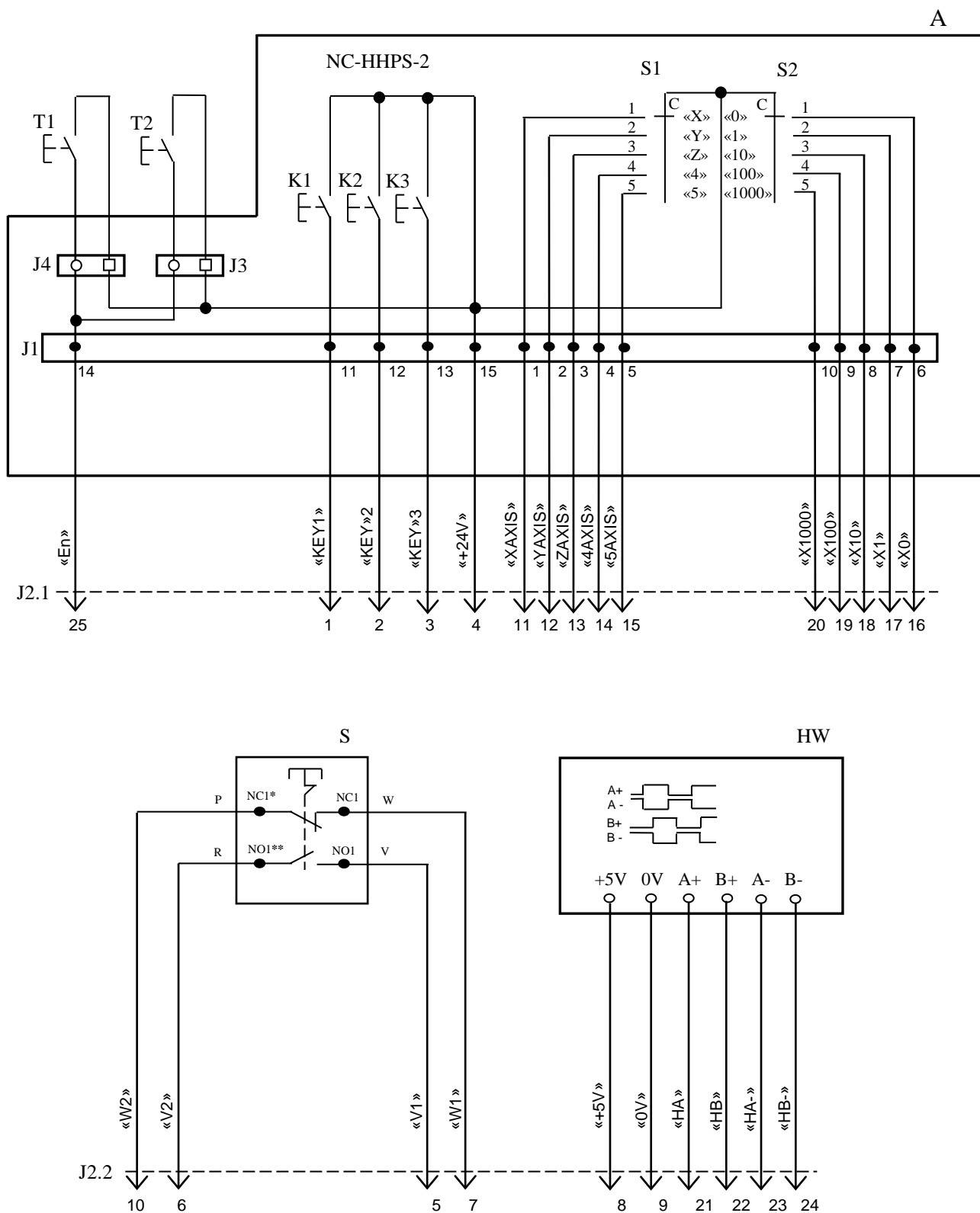
Г.2.1.2 На плате **A (NC-HNPS-2)** установлены селекторы **S1, S2**, клавиши **K1-K3** и разъёмы **J1, J3, J4**. Расположение элементов платы **A** представлено на рисунке Г.2. К плате подводится внешний кабель. Каждый провод кабеля имеет цветовую маркировку. Конец кабеля на плате фиксируется металлическим 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** (кабельная вилка на 26 контактов), который обеспечивает связь ВСП с УЧПУ. Расположение контактов разъёма **J2** приведено на рисунке Г.3.

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

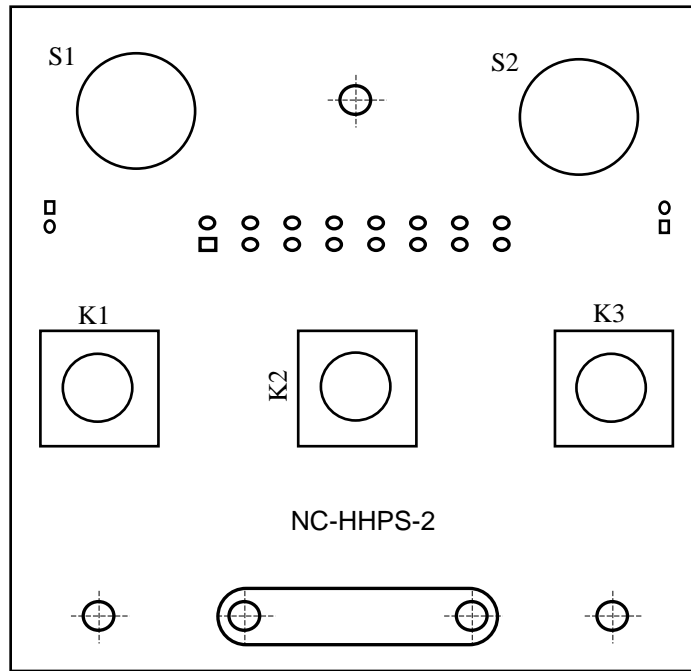
Таблица Г.1 – Сигналы кабеля ВСП NC110-78В (HNPS-2)

Контакт разъёма J2	Цвет провода		Контакт подклю- чения ВСП	Сигнал		Связь с внешним объектом
	основной	Дополни- тельный		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		
8	красный	-	HW:+5V	+5V	электронный штурвал	Канал электрон- ного штурва- ла/энкодера УЧПУ
9	чёрный	-	HW: 0V	0V		
21	белый	голубой	HW:A+	HA+		
22	коричневый	голубой	HW:B+	HB+		
23	белый	красный	HW:A-	HA-		
24	коричневый	красный	HW:B-	HB-		
26	-	-	-	-	-	-

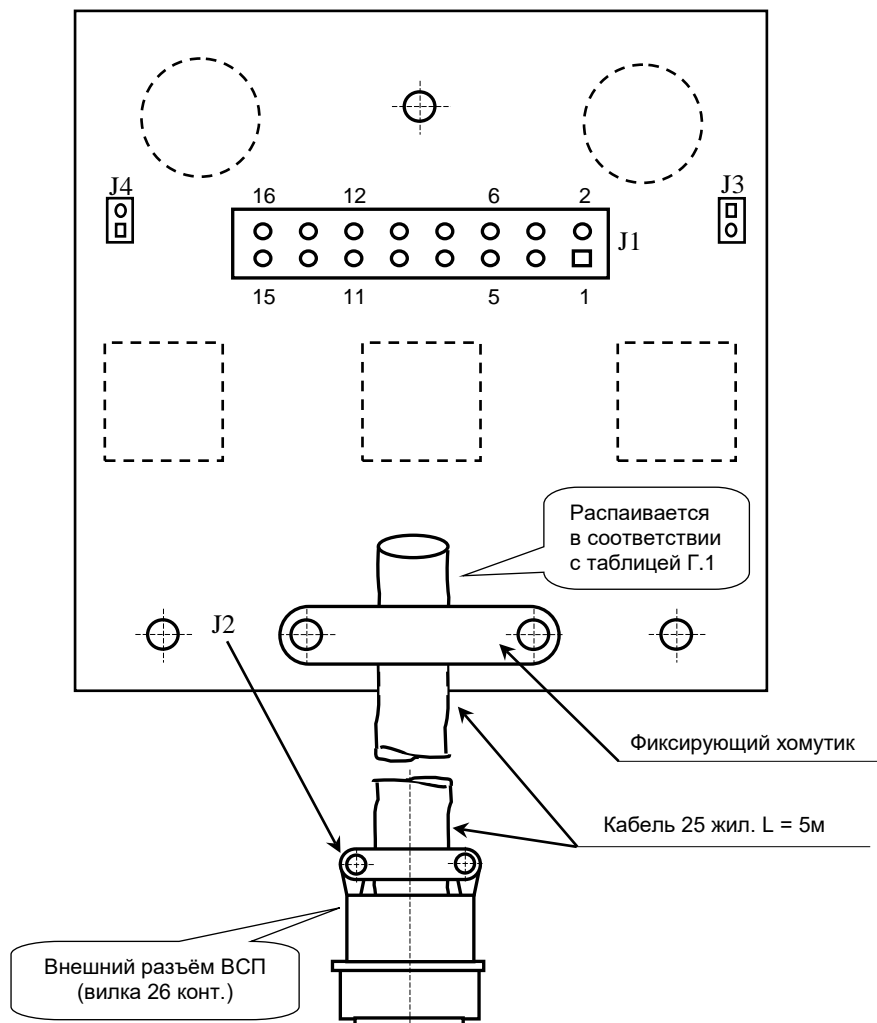


NC* - Normally Closed (H3K)
NO** - Normally Open (HPK)

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



а) сторона элементов



в) сторона пайки

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

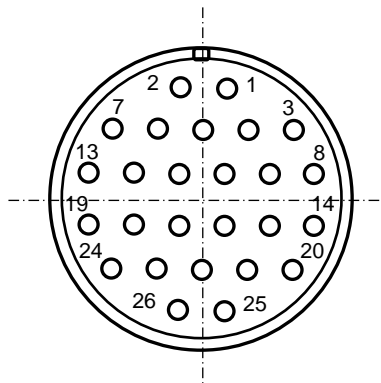


Рисунок Г.3 – Расположение контактов разъёма ВСП

Г.2.2 Конструкция ВСП NC110-78В

Г.2.2.1 Основные размеры и расположение элементов ВСП NC110-78В указаны на рисунке Г.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 2м в скрученном состоянии, при растягивании пружинного кабеля его длина увеличивается до 4м. Вес ВСП NC110-78В с учётом кабеля – не более 1,2кг.

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

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

Г.2.2.2 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.

Г.2.2.3 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-7-003-100**. Корпус и маховик штурвала выполнен из чёрной пластмассы. Шкала маховика (100 делений) отградуирована белой краской. На корпусе нанесена белая риска – начало отсчёта. Штурвал **ZBG-7-003-100** имеет дифференциальные выходные сигналы: **A+**, **A-**, **B+**, **B-**. Питание штурвала (5±0,25)В. Ток потребления – не более 120мА. Способы подключения штурвала описаны в приложении Б.

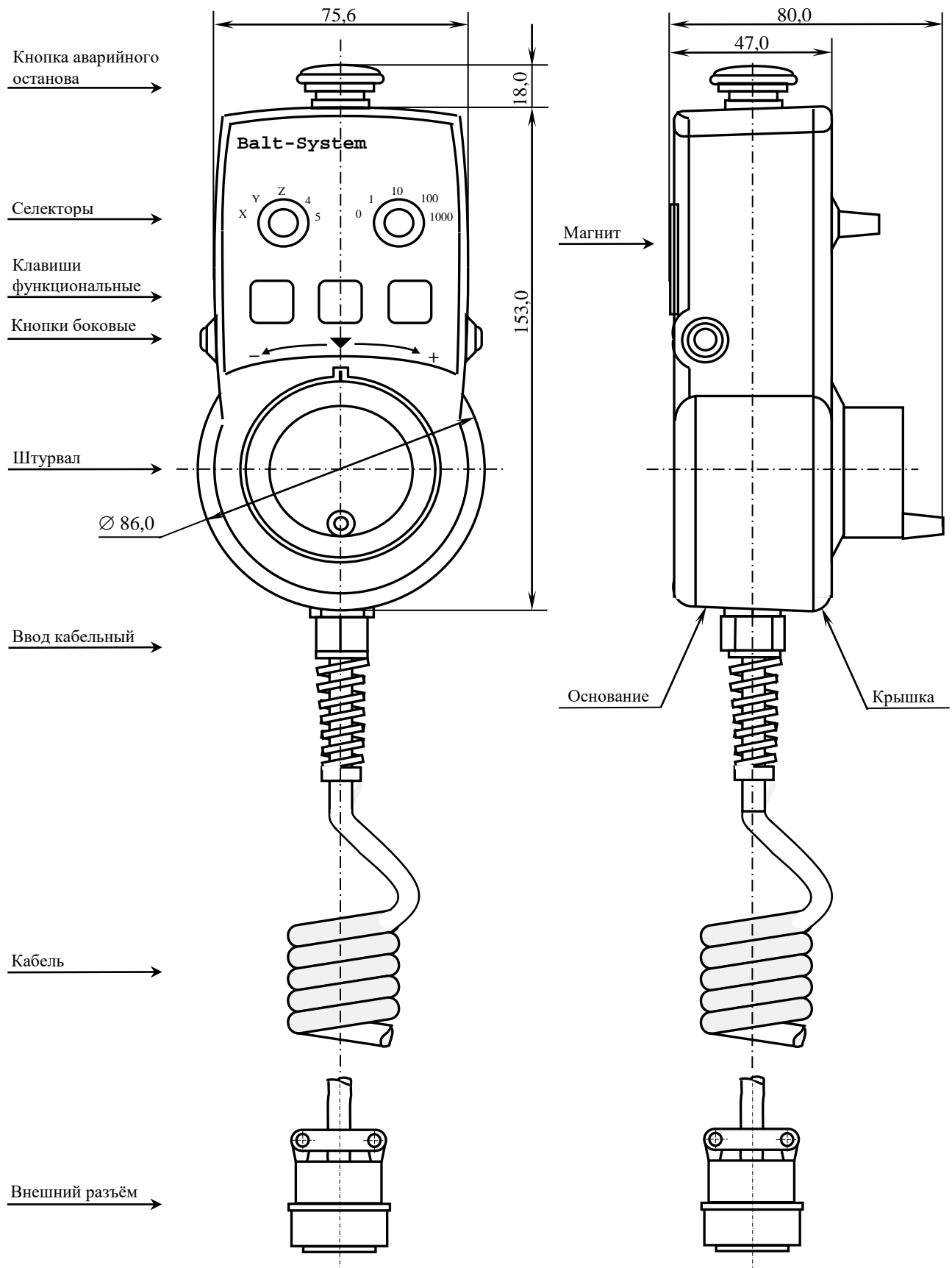


Рисунок Г.4 – Основные размеры и расположение элементов NC110-78В

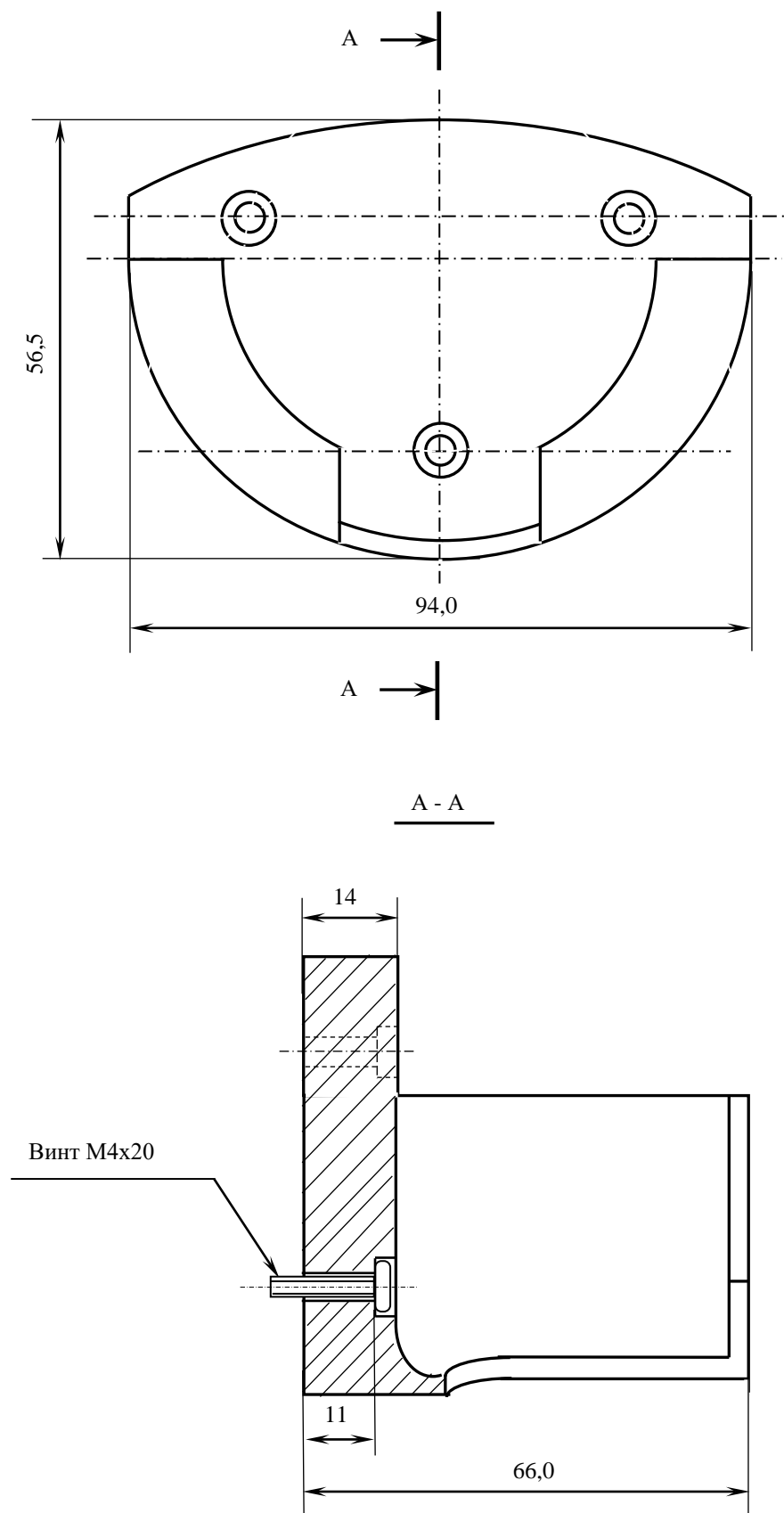


Рисунок Г.5 - Габаритные размеры подставки ВСП NC110-78В

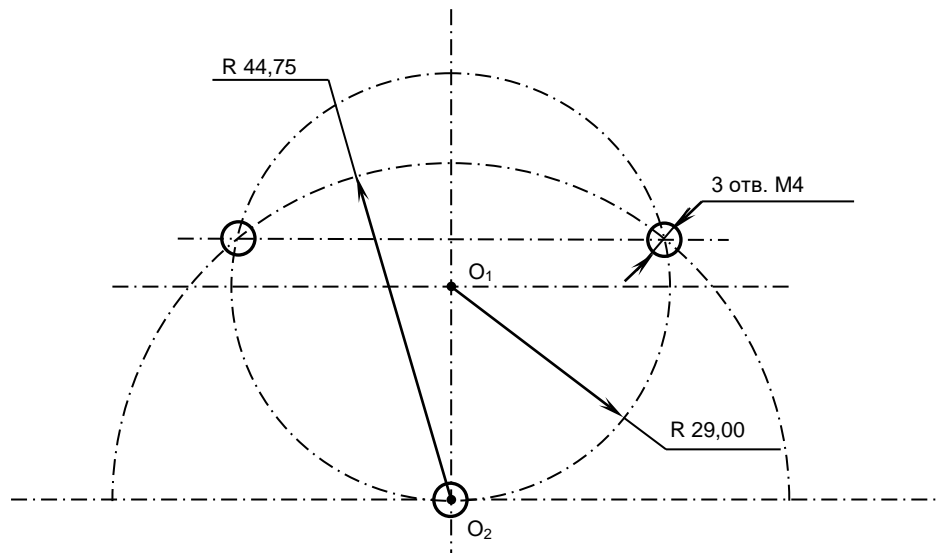


Рисунок Г.6 – Установочные размеры подставки ВСП NC110-78В

Г.2.2.4 Кнопка аварийного останова **S** имеет две группы контактов с фиксацией: НЗК (**NC1**) и НРК (**NO1**). Коммутируемый ток – не более 2А/30В. Исходное положение – кнопка отжата. Кнопка аварийного останова должна быть связана с цепью аварийного отключения объекта управления (30В, не более). С нажатием кнопки в УЧПУ должен поступать сигнал аварийного останова. Режим аварийного останова УЧПУ снимается оператором вращением грибка по часовой стрелке, как показано стрелками на кнопке.

Г.2.2.5 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 10см, с розеткой **PWC 10-2-F**, обеспечивающей связь с разъёмом **J4/J3** платы **A**.

Г.2.2.6 Через кабельный ввод в корпус ВСП вводится внешний пружинный кабель (25х0,14). Кабельный ввод позволяет зафиксировать положение кабеля в корпусе ВСП. Внешний конец кабеля имеет разъём (**J2**). Расположение контактов разъёма ВСП приведено на рисунке Г.3, сигналы разъёма указаны в таблице Г.1. В комплект поставки ВСП входит ответная часть разъёма: блочная розетка на 26 контактов без корпуса. Габаритные и установочные размеры блочной розетки на 26 контактов показаны на рисунке Г.7.

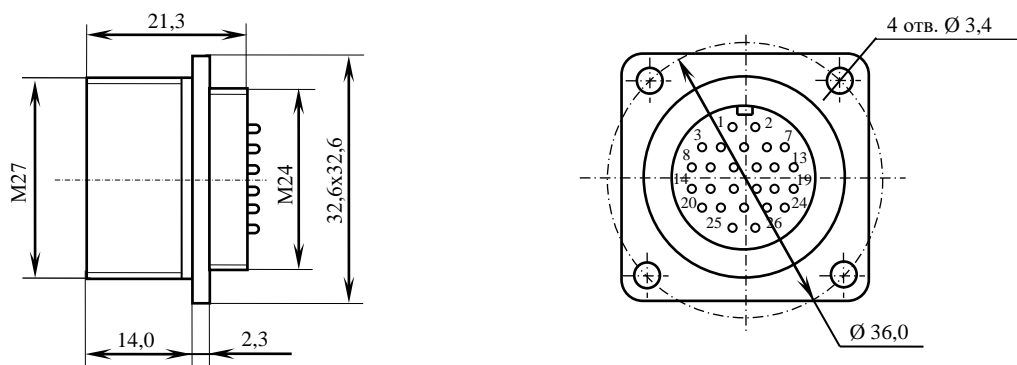


Рисунок Г.7 – Габаритные и установочные размеры блочной розетки

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)
КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА КОЖУХА ДЛЯ УЧПУ NC-310

Д.1. Габаритные размеры кожуха представлены на рисунке Д.1 и Д.2.

- По бокам кожуха установлены вентиляторы с фильтровальной сеткой, образующие верхний и нижний воздухопроводы.
- Задняя стенка кожуха представляет собой дверцу, которая фиксируется к корпусу с помощью шарнирных петель и двух задвижек, которые можно открыть прилагающимся ключом.
- На внутренней нижней стороне кожуха нужно установить винты заземления.

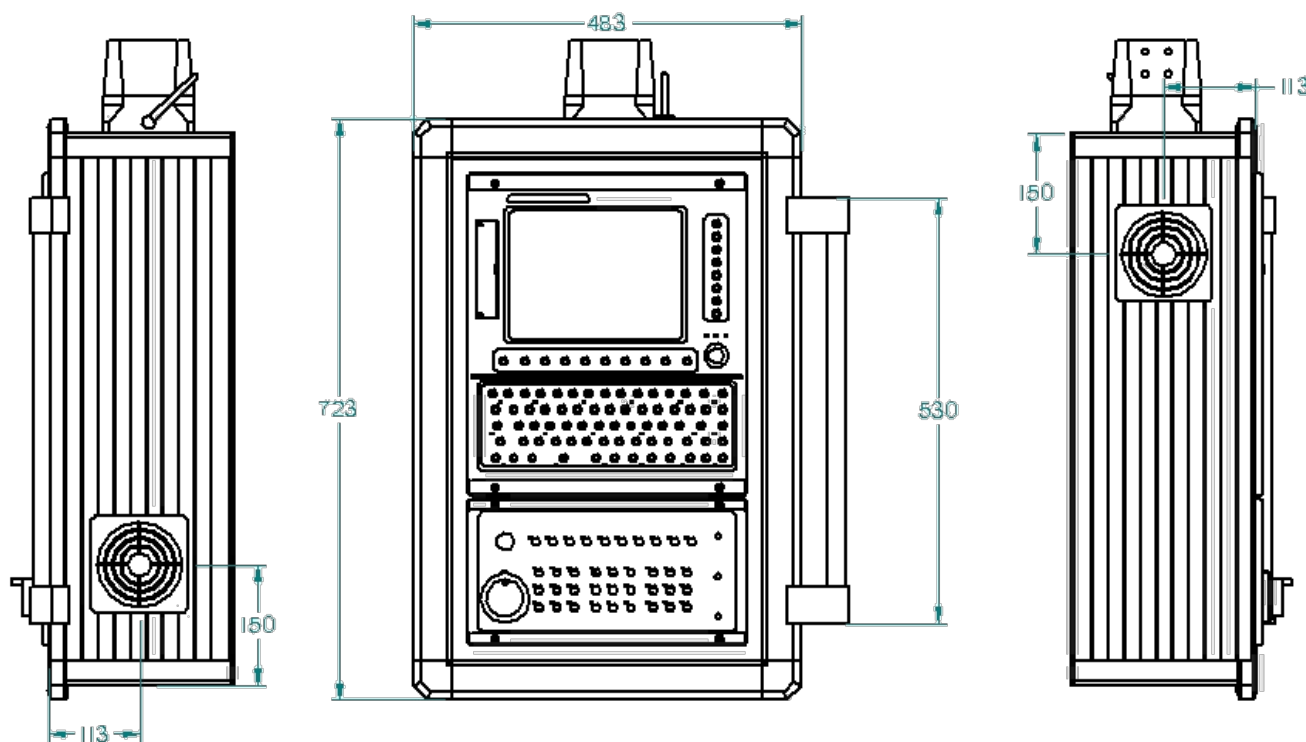


Рисунок Д.1 - Габаритные размеры кожуха для УЧПУ NC-310.

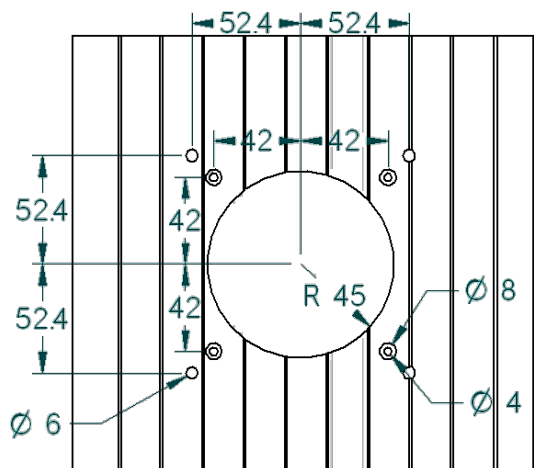


Рисунок Д.2 - Схема расположения отверстий для крепежных винтов вентилятора кожуха, для УЧПУ NC-310.

Д.2. На самом верху кожуха расположен соединитель, смотри рисунок Д.3. С правого бока устанавливается ручка. С левого бока четыре отверстия $\varnothing 6$ мм. Снизу четыре отверстия $\varnothing 4$ мм. Все необходимые винты, гайки, прокладки, ручка, а также схема сборки, прилагаются.

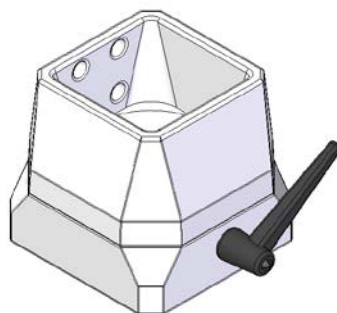


Рисунок Д.3 – соединитель.

Д.3. Передняя часть лицевой панели кожуха представляет собой металлическую рамку, окрашенную в черный цвет. На рисунке Д.4 указаны размеры данной рамки, погрешность измерений составляет 0,25мм. Толщина рамки 2мм.

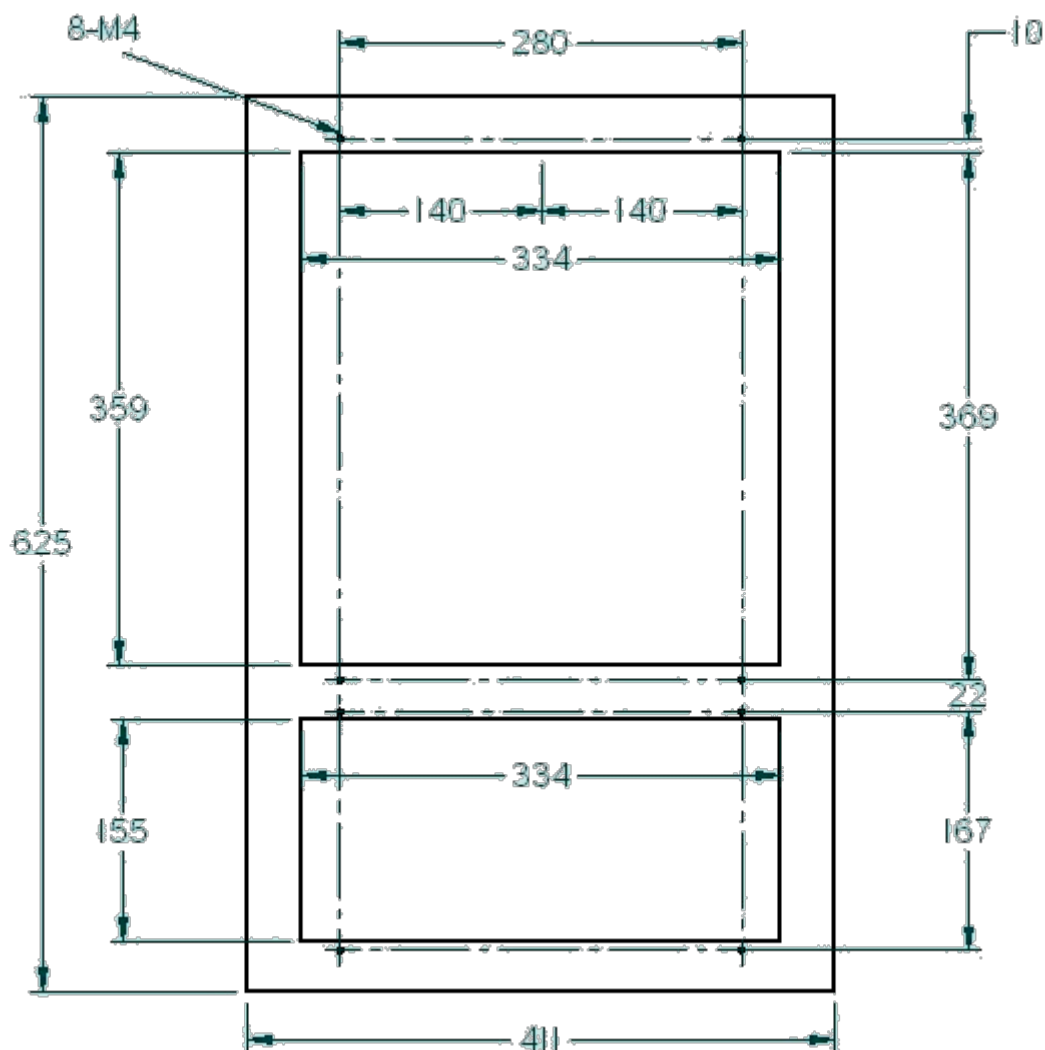


Рисунок Д.4 – Размеры передней части лицевой панели кожуха.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ

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

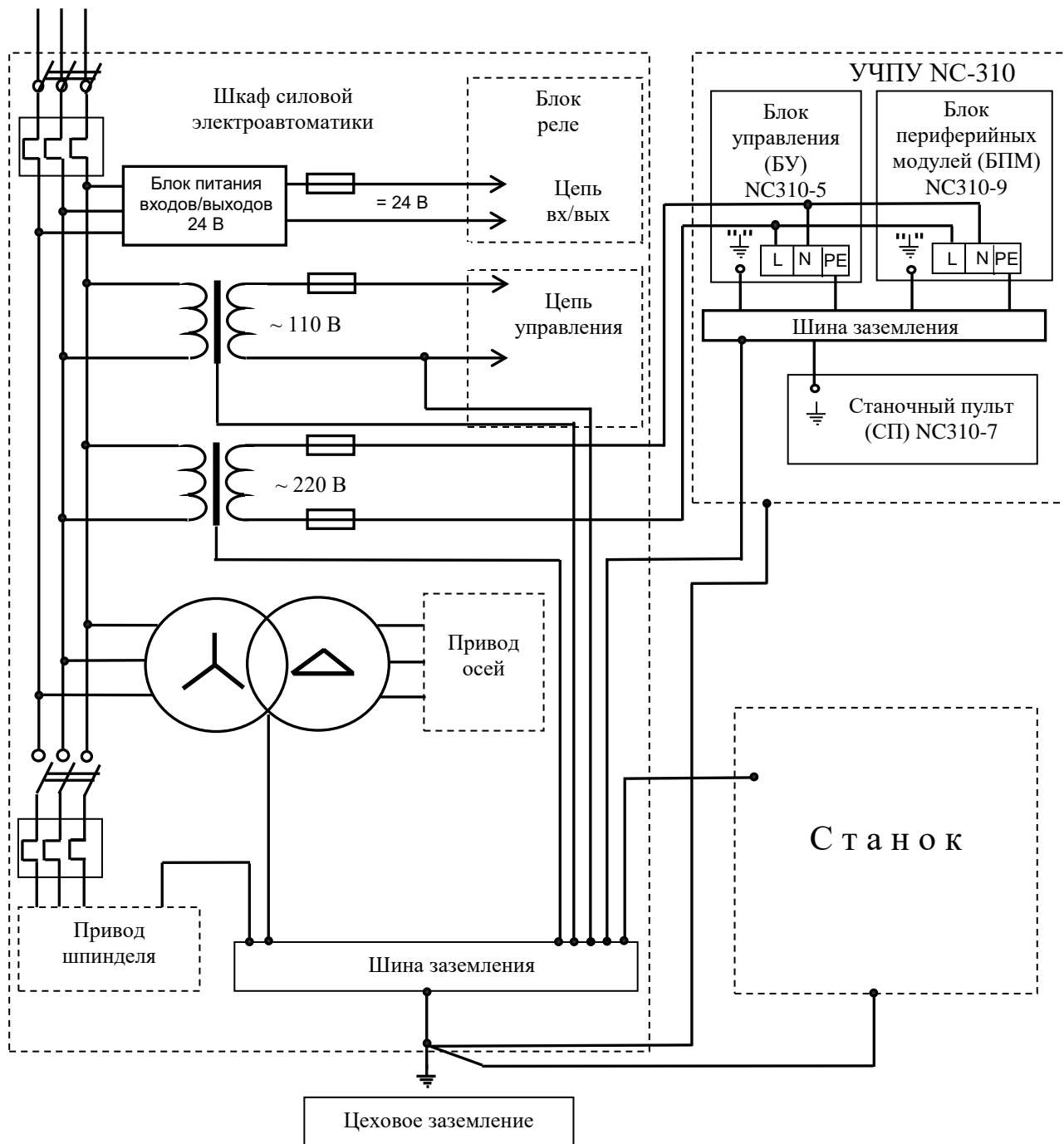


Рисунок Е.1 – Схема подключения УЧПУ NC-310

