



УСТРОЙСТВО
ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ
NC-220(UEFI)

Руководство по эксплуатации



Санкт-Петербург
2023г

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	7
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ	9
3	СОСТАВ УЧПУ	10
3.1	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УЧПУ	10
3.2	КОНСТРУКЦИЯ УЧПУ	11
3.3	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧПУ	16
3.4	ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ УЧПУ	18
3.5	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ УЧПУ	18
4	БЛОК ПИТАНИЯ	20
4.1	НАЗНАЧЕНИЕ БЛОКА ПИТАНИЯ	20
4.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА ПИТАНИЯ	20
4.3	СОСТАВ БЛОКА ПИТАНИЯ	20
5	МОДУЛЬ CPU ECDP	23
5.1	СОСТАВ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ CPU ECDP	23
5.2	ПЛАТА ПРОЦЕССОРА CPU NC220-21	23
5.2.1	Технические характеристики платы CPU	24
5.3	ПЛАТА ECDP NC220-25	30
5.3.1	Назначение и состав платы ECDP	30
5.3.2	Цифро-импульсный преобразователь	32
5.3.3	Канал энкодера	38
5.3.4	Цифро-аналоговый преобразователь	41
5.3.5	Канал датчика касания	44
6	МОДУЛИ I/O NC220-31, NC220-32	46
6.1	НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ МОДУЛЯ I/O	46
6.2	КАНАЛЫ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	46
7	МОДУЛЬ ШИНЫ УЧПУ BUSMB NC220-4	50
7.1	НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ ШИНЫ УЧПУ NC220-4	50
7.2	СХЕМА КОНТРОЛЯ ПИТАНИЯ УЧПУ	50
7.3	РЕЛЕ ГОТОВНОСТИ УЧПУ SPERN	50
8	ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА	52
8.1	ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПО	52
8.2	СОСТАВ ПУЛЬТА ОПЕРАТОРА	54
8.2.1	Блок дисплея	54
8.2.2	Блок клавиатуры	54
8.2.3	Плата переключателей NC220-63	55
8.2.4	Плата индикации NC220-64	56
8.2.5	Сетевой выключатель NC220-65	56
8.2.6	Аварийный выключатель NC220-66	57
9	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	58
10	ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ	59
11	ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ УЧПУ	60
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ	61
A.1	ПЛАТА ECDP NC220-25	61
A.2	ПЛАТА РАЗЪЕМОВ USB NC220-27	65
A.3	ПЛАТА РАЗЪЕМОВ CPU NC220-29	66
A.3.2	Аналого-цифровой преобразователь	68
A.3.3	Канал электронного штурвала	69
A.4	РАЗЪЁМЫ МОДУЛЕЙ I/O	70
A.4.1	Разъёмы модуля I/O NC220-31	70
A.4.2	Разъёмы модуля I/O NC220-32	71

A.5	РАЗЪЕМЫ МОДУЛЯ ШИНЫ УЧПУ BUSMB NC220-4	72
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) BIOS AMI UEFI.....		74
B.5	РАСШИРЕННЫЕ НАСТРОЙКИ CHIPSET	80
B.6	МЕНЮ НАСТРОЙКИ БЕЗОПАСНОСТИ.....	83
B.7	ОСНОВНОЕ МЕНЮ ЗАГРУЗКИ СИСТЕМЫ	83
B.8	ПАРАМЕТРЫ ВЫХОДА, МЕНЮ «SAVE & EXIT».....	86
B.9	ЗАГРУЗКА ПАРАМЕТРОВ СТАНКА.....	86
B.10	СТРУКТУРА ЛОГИЧЕСКИХ ДИСКОВ НА МОДУЛЕ ПАМЯТИ «SQF-SMSM2-8G-S»	87
B.11	ДОСТУП К ДИСКАМ.....	87
B.12	ЗАГРУЗКА УЧПУ ДЛЯ РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ/ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДИСКА C:	88
B.13	ЗАГРУЗКА УЧПУ ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ С USB-FLASH «СЕРВОДИСК».....	88
B.14	АЛГОРИТМ УСТАНОВКИ РЕЖИМА ЗАГРУЗКИ UEFI.....	88
B.15	ПРИЧИНЫ УТЕРИ ИНФОРМАЦИИ SETUP BIOS	89
ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ.....		90
V.1	НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ШТУРВАЛА	90
V.2	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ WSA NC110-75A	90
V.2.1	Технические характеристики	90
V.2.2	Схема выходной цепи.....	91
V.2.3	Конструкция штурвала.....	91
V.3	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ WSB NC310-75A	93
V.3.1	Технические характеристики	93
V.3.2	Схема выходной цепи.....	93
V.3.3	Конструкция штурвала.....	94
V.4	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШТУРВАЛА К УЧПУ	95
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ		98
G.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ.....	98
G.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	98
G.3	МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ ВХОДОВ (32) NC210-402.....	98
G.4	МОДУЛЬ РЕЛЕЙНОЙ КОММУТАЦИИ ВЫХОДОВ (24) NC210-401	101
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ		105
D.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА	105
D.2	ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-78B	105
D.2.1	Электрическая схема ВСП NC110-78B.....	105
D.2.2	Конструкция ВСП NC110-78B.....	109
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (СПРАВОЧНОЕ) МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ВХ./ВЫХ. SSB-I/O NC230-33		113
E.1	НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ SSB-I/O	113
E.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЯ SSB-I/O	113
E.3	КОНСТРУКЦИЯ МОДУЛЯ SSB-I/O.....	113
E.4	ПОДГОТОВКА МОДУЛЕЙ SSB-I/O К РАБОТЕ	118
E.5	КАНАЛЫ ДИСКРЕТНЫХ ВХ./ВЫХ. МОДУЛЯ SSB-I/O.....	118
E.6	СИНХРОННЫЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ SSB	121
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (СПРАВОЧНОЕ) МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ВХ./ВЫХ. SSB I/O NC301-4.....		123
Ж.1	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МР SSB I/O NC301-4 (для V2.01 2016 и V1.01 2009).....	123
Ж.2	СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ МР SSB I/O NC301-4 (V2.01 2016)	124
Ж.3	ПЛАТА ПИТАНИЯ SSB_IO_INTERFACE (V2.01 2016)	126
Ж.4	ПЛАТА ВХОДОВ/ВЫХОДОВ SSB-32I24O (V2.01 2016)	129
Ж.5	ПОДГОТОВКА МР SSB I/O NC301-4 К РАБОТЕ (V2.01 2016)	131
Ж.6	СОСТАВ И КОНСТРУКЦИЯ МР SSB I/O NC301-4 (V1.01 2009)	133
Ж.7	ПЛАТА ПИТАНИЯ CJ-TA-CXIO-POWER (V1.01 2009)	136
Ж.8	ПЛАТА ВХОДОВ/ВЫХОДОВ CJ-TA-CXIO (V1.01 2009)	139
Ж.9	КАНАЛЫ ДИСКРЕТНЫХ ВХ./ВЫХ. МР SSB-I/O NC301-4 (для V2.01 2016 и V1.01 2009)	143
ПРИЛОЖЕНИЕ З (СПРАВОЧНОЕ) КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА КОЖУХА ДЛЯ УЧПУ NC-220.....		147
ПРИЛОЖЕНИЕ К (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ		149

ВВЕДЕНИЕ

ВНИМАНИЕ! ДАННАЯ ВЕРСИЯ РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (РЭ NC-220 В.4.4.0) РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ НА УЧПУ NC-220 С ЗАВОДСКИМИ НОМЕРАМИ ОТ № 23A22000XXX И ВЫШЕ, ГДЕ X – ЛЮБАЯ ДЕСЯТИЧНАЯ ЦИФРА ОТ 0 ДО 9.

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

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

В РЭ приняты следующие обозначения и сокращения:

- АЦП аналого-цифровой преобразователь;
- БП блок питания;
- БУ блок управления;
- Вх./вых. входы/выходы;
- ДОС датчик обратной связи;
- ЖК жидкокристаллический (дисплей);
- ЗУ запоминающее устройство;
- НЗК нормально-замкнутый контакт;
- НРК нормально-разомкнутый контакт;
- ОЗУ оперативное запоминающее устройство;
- 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;
- ШД шаговый двигатель;

- АС переменный ток;
- COM последовательный канал передачи данных;
- CPU центральный процессор;
- DC постоянный ток;
- DOC Disk-On-Chip – ЗУ типа Flash Disk;
- DOM Disk-On-Module – ЗУ типа Flash Disk;
- DOS дисковая операционная система;
- DRAM динамическое ОЗУ;
- FDD дисковод гибкого диска;
- Flash disk твёрдотельный диск;

- HDD дисковод жёсткого диска;
- LAN локальная сеть;
- LCD жидкокристаллический дисплей;
- NMI немаскируемое прерывание – аппаратная ошибка, блокирующая работу УЧПУ;
- Panel display дисплей с плоским экраном;
- PLC программируемый логический контроллер;
- SPEPN реле готовности УЧПУ;
- SWE ошибка, блокирующая работу УЧПУ, которая выявляется программой;
- TFT тонкоплёночный транзисторный монитор;
- TO TIME OUT (ТАЙМ-АУТ);
- USB универсальный последовательный канал связи;
- VGA видео графический адаптер;
- WD WATCH DOG (ОШИБКА ОЖИДАНИЯ).

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

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

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

1.1.2 По уровню излучаемых промышленных радиопомех УЧПУ относится к оборудованию класса 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-220 ТУ 4061-014-47985865-2015»,

где:

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

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

а) режим работы:

- температура окружающей среды от 5 до 40°C*;
- относительная влажность воздуха от 40 до 95%** при 25°C;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (630-800 мм рт. ст.);

б) режим хранения:

- температура окружающей среды 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.).

Примечания

1 *Верхнее значение температуры окружающего воздуха для УЧПУ, встраиваемых в другое оборудование, содержащее источники тепла, следует устанавливать с учётом перегрева. Значение температуры перегрева следует выбирать из ряда: 5, 10, 15, 20 °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 неотапливаемых помещениях, значения повышенной относительной влажности окружающего воздуха устанавливаются 98% при 25°C.

1.3 Нормальные климатические условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха (20±5) °C;

- относительная влажность воздуха $(60 \pm 15)\%$;
- 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 220(+22/-33)В, частотой (50 ± 1) 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 550-77 по защите её от электромагнитных помех, прерываний и провалов напряжения.

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

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ

- | | | |
|------|---|-----------------------------------|
| 2.1 | Число управляемых координат, включая шпиндель | - 5 |
| 2.2 | Число каналов датчика перемещений | - 5 |
| 2.3 | Число каналов ЦАП (12 разрядов) | - 1 |
| 2.4 | Число каналов ЦИП (14 разрядов) | - 4 |
| 2.5 | Число каналов АЦП (12 разрядов) | - 4 |
| 2.6 | Число каналов электронного штурвала | - 1 |
| 2.7 | Число каналов датчика касания | - 1 |
| 2.8 | Число дискретных каналов вх./вых. | - 32/24; 64/48 |
| 2.9 | Ёмкость памяти: | |
| | - ОЗУ (память УЧПУ+буфер кадра) | - SDR3L:1066MHz (204pin) |
| | - ЗУ | - встроенная 8Gb |
| 2.10 | Дисплей: | |
| | - тип | - LCD TFT 10.4", 640x480, |
| | - видеопамять | - до 256MB |
| | - интерфейс | - LCD 24bit |
| 2.11 | Клавиатура: | |
| | - клавиатура УЧПУ | - 79 клавиш |
| | - интерфейс | - ЕХКВ |
| 2.12 | Интерфейс расширения | - ISA BUS |
| 2.13 | Интерфейсы внешних устройств ввода/вывода: | |
| | - последовательный интерфейс | - RS232 (COM1)
RS422 (COM2) |
| | - интерфейс Keyboard&Mouse | - клавиатура/мышь |
| | - интерфейс VGA CRT | - CRT монитор |
| | - интерфейс LAN | - Ethernet: 10/100/1000
Мбит/с |
| | - интерфейс USB (спецификация 2.0) | - 4 порта USB |
| 2.14 | Номинальное напряжение питания | - 220В/50Гц |
| 2.15 | Потребляемая мощность (без периферии) | - 70 ВА, не более |
| 2.16 | Потребляемый ток (без периферии) | - 250 мА, не более |
| 2.17 | Степень защиты оболочкой: | |
| | - лицевая панель | - IP54 |
| | - корпус | - IP20 |
| 2.18 | Габаритные размеры | - 439x340x140мм |
| 2.19 | Масса | - 9,7кг, не более |
| 2.20 | Характеристики Про приведены в документе «Руководство программиста МС/ТС» | |

3 СОСТАВ УЧПУ

3.1 Структурная схема УЧПУ

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

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

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

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

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

Управление дополнительными устройствами ввода/вывода производится **CPU** через интерфейсы внешних устройств: **RS-232**, **RS-422**, **VGA**, **AD**, **SSB**, **LAN**, **USB1/2**, **USB3/4**.

3.1.3 ПО обеспечивает выполнение всех функций управления и контроля в системе «ОПЕРАТОР-УЧПУ-ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ». Структура ПО включает в себя блок дисплея, блок клавиатуры плату переключателей, плату индикации, сетевой и аварийный выключатели. Сигналы управления от **CPU** поступают на дисплей от интерфейса **LCD 24bit** по внутреннему кабелю. Связь блока клавиатуры с платой **CPU** осуществляется сигналами интерфейса клавиатуры **EXKB** через плату **ECDP**, модуль шины и кабель.

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

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

3.2 Конструкция УЧПУ

3.2.1 Конструктивно УЧПУ представляет собой моноблок встраиваемого исполнения, в котором соединены вместе БУ, ПО и БП. Основные габаритные и установочные размеры УЧПУ (корпус А) указаны на рисунке 3.2. Вид задней панели УЧПУ представлен на рисунке 3.3.

Корпус моноблока состоит из лицевой панели и кожуха. Моноблок имеет корпус типа А. Корпус А имеет пластмассовую накладку на лицевой панели УЧПУ.

В корпусе А с обратной стороны лицевой панели установлены четыре винта (по 2 винта сверху и снизу) для крепления моноблока в шкаф или в оборудование объекта управления.

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

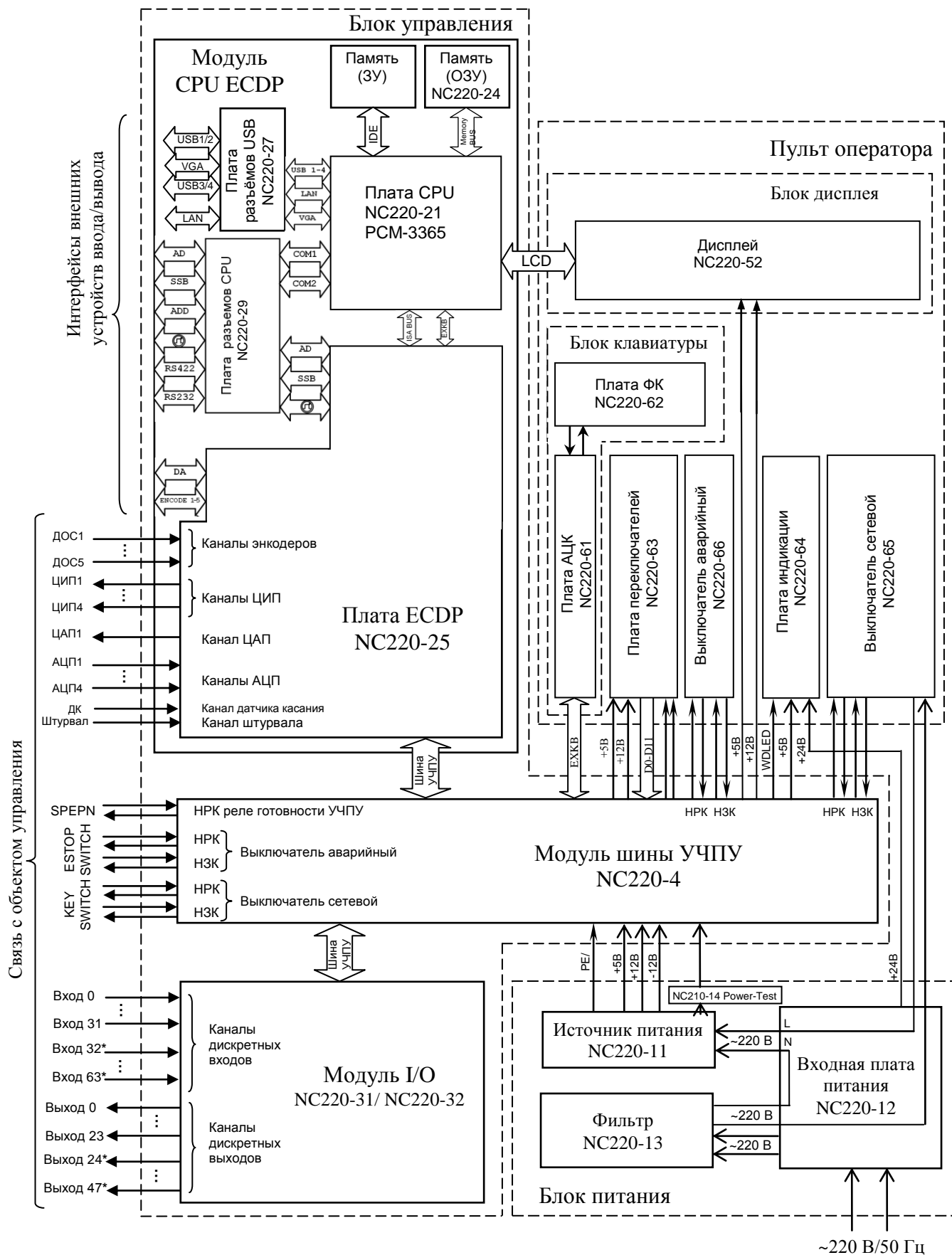
3.2.3 Модуль шины УЧПУ устанавливается на металлическую перегородку между отсеками БУ и БП. Модули **CPU ECDP** и **I/O** являются конструктивно законченными, имеют лицевые панели с разъёмами для подключения кабелей от управляемого оборудования. Модули устанавливаются в отсек БУ с левой стороны УЧПУ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

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

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

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

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




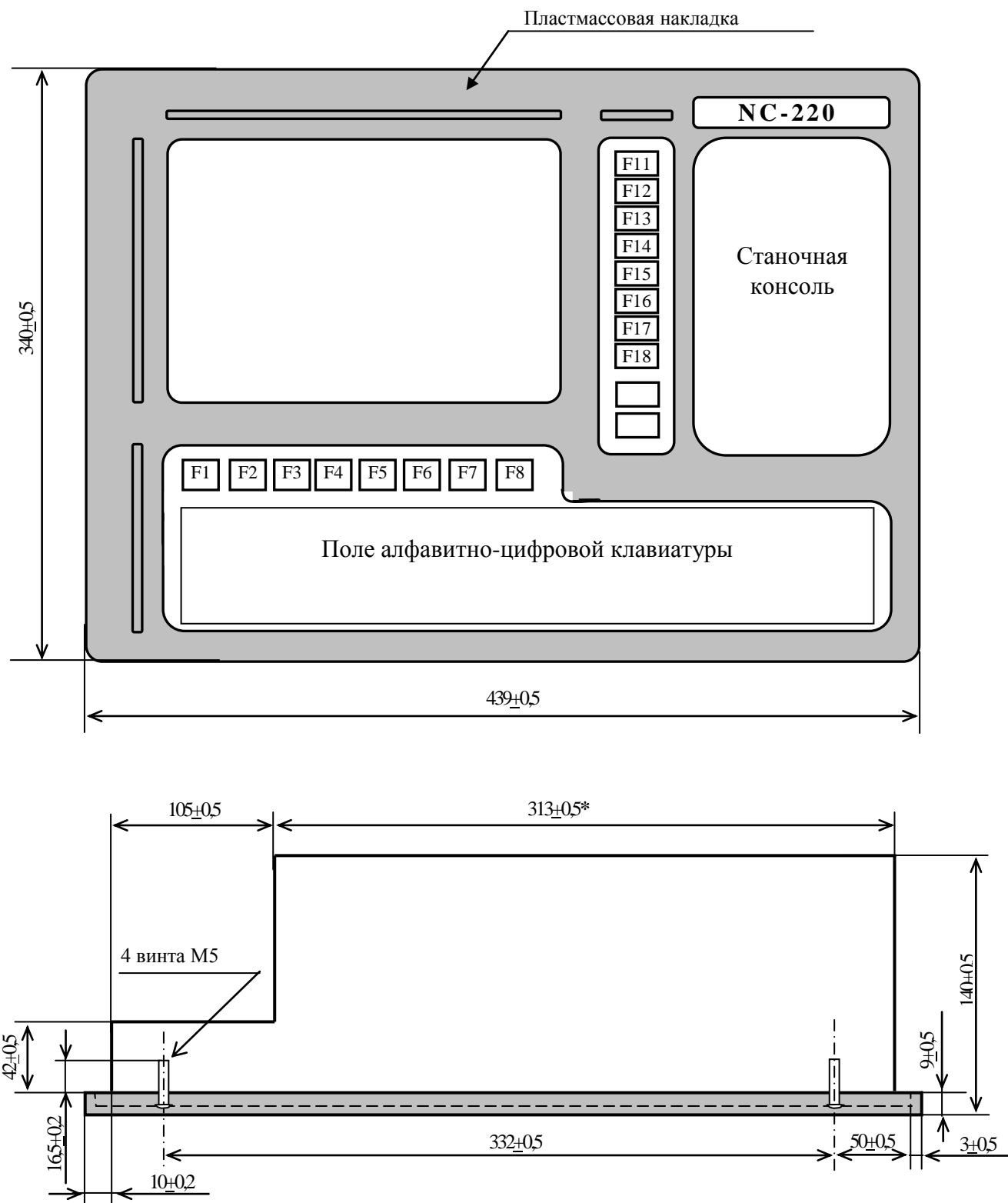
Наличие дискретных входов/выходов, отмеченных (*), определяется вариантом исполнения модуля I/O:

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

Рисунок 3.1 – Структурная схема УЧПУ NC-220 (UEFI)

Таблица 3.1 – Состав УЧПУ NC-220

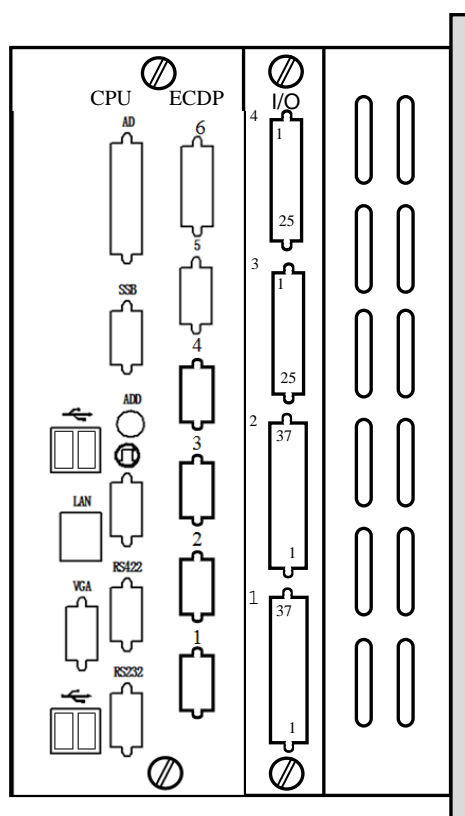
Структурная часть учпу	Образующие блоки, модули, платы		
	наименование	обозначение	краткая характеристика
Блок питания (БП)	Источник питания (HF100W-T)	NC220-11	Выходное напряжение: +5В, 12А (регулируемое $\pm 0,25В$); +12В, 2А (нерегулируемое); -12В, 1А (нерегулируемое).
	Входная плата питания	NC220-12	Входное напряжение: ~ 220В/50Гц, предохранитель-3А. Разъём: вход сетевого питания ~220В.
	Фильтр сетевой (FT 1200-3)	NC220-13	~250В/3А, 50/60Гц
	Контроль питания УЧПУ	NC220-14	Power-Test V1.00
Блок управления (БУ)	Модуль CPU ECDP	NC220-2	
	Плата CPU (PCM-3365)	NC220-21	CPU: Intel Atom 1,66GHz; шины: BUSMB, PC/104; интерфейсы: EXT KB, USB, LCD, RS-232 (COM1), RS-422 (COM2), Ethernet, VGA, Keyboard&Mouse.
	Память (ЗУ)	-	Встроенная 8Gb
	Память (ОЗУ)	NC220-24	DDR3L 1066MHz (204PIN).
	Плата ECDP	NC220-25	Контроллер периферии. Канал энкодера-5; канал штурвала-1, канал ЦАП 12р.-1; канал ДК-1; канал ЦИП 14р.-4, канал АЦП 12р.-4.
	Плата разъёмов USB Плата разъёмов CPU	NC220-27 NC220-29	Разъёмы: энкодеры «1»-«5»; D/A-«6». Разъёмы: «USB1/2», «USB3/4», «VGA», «LAN» Разъёмы: «AD», «SSB», «ADD», «RS232», «RS422», «  ».
	Модуль I/O	NC220-31/32	Каналы входов 12мА/24В: 32/64; каналы выходов 50мА/24В: 24/48. Разъёмы: входы «1», «2»; выходы «3», «4».
	Модуль шины	NC220-4	Обменные сигналы БУ. Реле готовности УЧПУ SPEPN. Схема контроля питания. Разъёмы: контакты сетевого выключателя «KEY SWITCH», контакты аварийного выключателя «ESP SWITCH», контакты реле готовности УЧПУ «SPEPN».
Пульт оператора (ПО)	Блок дисплея Дисплей	- NC220-52	Цветной, ЖК, с плоским экраном: TFT 10.4", 640x480 (LG LB104V03-A1)
	Блок клавиатуры Плата алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК)	- NC220-61	79 клавиш. 36 алфавитно-цифровых, 8 функциональных, 25 специальных клавиш. Контроллер клавиатуры.
	Плата функциональной клавиатуры (ФК)	NC220-62	8 функциональных клавиш и 2 специальные клавиши.
	Модуль переключателей	NC220-63	Переключатели - «F», «S», «JOG», «MDI,..., RESET»; кнопки «1» (ПУСК) и «0» (СТОП).
	Плата индикации	NC220-64	Индикаторы: сетевое питание-«АС», питание УЧПУ-«DC», останов по ошибке-«ER».
	Выключатель сетевой	NC220-65	Выключатель сетевого питания УЧПУ (замок с ключом): ~240В/3А (два НРК и один НЗК).
	Ключ	NC220-651	Используется в комплекте с сетевым выключателем.
	Выключатель аварийный	NC220-66	Кнопка-грибок красного цвета: ~240В/3А (один НРК и один НЗК).
-	Вентилятор	NC220-7	Питание +12В
Корпус (тип А)	Кожух	NC220-8	
	Лицевая панель (тип А)	NC220-9	
	Плётка АЦК	NC220-91	
	Плётка ФК	NC220-92	
	Плётка СК	NC220-93	
	Наклейка на УЧПУ	NC220-94	Габариты (корпус А): 439x340x140мм



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


Рисунок 3.2 – Основные размеры УЧПУ NC-220 (корпус А)

Рисунок 3.3 – Вид на заднюю панель УЧПУ NC-220 (корпус А)



15

Таблица 3.2 – Внешние разъемы УЧПУ NC-220 (UEFI)

Модуль	Разъём			
	обозначение и тип	количество контактов	количество разъемов	назначение
CPU ECDP	RS232 вилка DBR 9-M	9	1	Канал RS-232 (порт COM1)
	RS422 вилка DBR 9-M	9	1	Связь с RS422 (COM2)
	VGA розетка DBRH 15-F	15	1	Внешний монитор CRT
	 розетка DBR 9-F	9	1	Входной разъем штурвала
	LAN розетка RJ-45	8	1	Локальная сеть
	USB1-4 разъем USB 2.0	–	4	4 разъема USB 2.0
	SSB вилка DBR 9-M	9	1	Разъем связи шины SSB, подключенный к модулю SSB-IO
	ADD DIP-переключатель	–	1	Переключатель по установке шины SSB, для установки количества подключенных ведомых станций
	AD розетка DBR 25-F	25	1	Дифференциальный вход по 4-канальному A/D
	1-5 розетка DBR 9-F	9	5	Входной разъем по 5-канальному энкодеру
	6 розетка DBRH 26-F	26	1	Входы АЦП, выходы ЦАП, штурвал
I/O	1,2 вилка DBR 37-M	37	1/2	Дискретные входы
	3,4 розетка DBR 25-F	25	1/2	Дискретные выходы
NC220-12	220VAC 50Hz Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/3-STF-5.08	3	1	Сетевое питание
NC220-4	KEY SWITCH Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/4-ST-5.08	4	1	Контакты сетевого выключателя
	ESP SWITCH Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/4-ST-5.08	4	1	Контакты кнопки аварийного выключателя
	SPEPN Phoenix Contact вилка MSTB 2.5/2-ST-5.08	2	1	НРК реле готовности УЧПУ

3.3 Программное обеспечение УЧПУ

3.3.1 Управление оборудованием системы обеспечивает УП. Правила и методы составления УП изложены либо в документе «Руководство программиста ТС» для токарного варианта оборудования, либо в документе «Руководство программиста МС» для фрезерного варианта. Вариант документа «Руководство программиста» подлежит согласованию с изготовителем при оформлении заказа.

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

3.3.3 Завершающим этапом подготовки УЧПУ к работе является создание программы управления вспомогательными механизмами оборудования, которая называется ПЛ.

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

Назначение программного интерфейса **PLC**:

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

БАЗОВОЕ ПрО ↔ ПЛ ↔ УПРАВЛЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

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

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

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

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

Базовое программное обеспечение УЧПУ до версии **3.60.P** имеет 16 разрядную систему, совместимую с операционной системой **MS DOS**. Версия ПрО **3.60.P** и все последующие версии имеют 32 разрядную операционную систему реального времени **RTOS-32**, позволяющую расширить возможности ПрО; например, применять визуальное программирование для создания и редактирования УП, а также применить трёхмерную графику при выводе изображений на экран дисплея. 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.

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

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

боты с редактором визуального программирования, который используется для создания и редактирования УП УЧПУ.

3.4 Варианты исполнения УЧПУ

3.4.1 Вариант исполнения УЧПУ в общем случае имеет вид:

NC-220/A-B,

где:

NC-220 – тип УЧПУ;

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

3.5 Комплект поставки УЧПУ

3.5.1 Комплект поставки УЧПУ соответствует разделу 4 Формуляра. Обязательный комплект поставки включает УЧПУ с установленной версией Про, комплект монтажных деталей, комплект эксплуатационной документации и **USB-FlashDisk 128MB** с резервной копией версии Про.

3.5.2 Комплект эксплуатационной документации включает:

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

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

Таблица 3.3 – Комплект монтажных деталей, поставляемых с УЧПУ

Наименование	Количество	Назначение
Розетка DB 9-F, корпус H9	2	Кабель RS-232, RS-422
Розетка DB 9-F, корпус H9	5	Кабель ДПС
Вилка DB 9-M, корпус H9	1	Кабель штурвала
Вилка DB 25-M, корпус H25	1/2	Кабель выходов
Розетка DB 37-F, корпус H37	1/2	Кабель входов
Вилка DBRH 26-M, корпус H26	1	Кабель ЦИП, ЦАП, АЦП, штурвал
Розетка DB 9-F, корпус H9	1	Кабель SSB
Вилка DB 25-M, корпус H25	1	Кабель AD
Розетка MSTB 2.5/2-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «SPEPN»
Розетка MSTB 2.5/3-STF-5.08	1	Кабель к разъёму питания УЧПУ
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «ESP SWITCH»
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5.08	1	Кабель к разъёму «KEY SWITCH»

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

В обязательный комплект поставки входят готовые кабели:

- кабель **USB**, длиной 0,45 м.

3.5.4 Резервная копия версии ПрО на **USB-FlashDisk** содержит загрузочный файл и архивные файлы ПрО. Она служит для восстановления ПрО на **FlashDisk (DOM)** УЧПУ в случае потери системных файлов. Процедура восстановления ПрО УЧПУ с **USB-FlashDisk** приведена в документе «Руководство по характеристикам».

3.5.5 Для УЧПУ в корпусе А в комплект поставки дополнительно входит отвёртка М5 (1шт.) и комплект крепёжных деталей:

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

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

Таблица 3.4 – Дополнительные модули, поставляемые по заказу

Обозначение модуля	Наименование модуля	Количество	Примечание
	<u>Внешние модули входов/выходов</u>		
NC210-401	Модуль релейной коммутации выходов (DZB-24OUT): выходные каналы -24	1-2	Без корпуса. Крепление на DIN рейку
NC210-402	Модуль индикации входов (DZB-32IN): входные каналы -32	1-2	
NC230-33	Модуль расширения вх/вых SSB I/O	1-2	
NC301-4	Модуль расширения вх/вых SSB I/O	1-2	
	<u>Дополнительные модули</u>		
NC110-75A	Электронный штурвал WSA	1/2	Ø 80мм
NC310-75A	Электронный штурвал WSB	1/2	Ø 60мм
NC110-78B	Выносной станочный пульт	1	Корпус пластмассовый. Два селектора на 5 положений

4 БЛОК ПИТАНИЯ

4.1 Назначение блока питания

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

4.1.2 Напряжение поступает из БП от источника питания NC220-11 в БУ на модуль шины NC220-4, откуда распределяется по всем составным частям УЧПУ (см. рисунок 3.1).

В плату **CPU** питание +5В, +12В, -12В поступает через плату NC220-25 и шину **ISA BUS**.

Напряжение питания для вентилятора +12В поступает с модуля шины NC220-4 (**J16, J17, J6**). В блок дисплея поступает напряжение +5В, +12В; в блок клавиатуры - +5В, +12В.

Кроме этого, напряжение используется для питания внешнего оборудования, подключаемого к УЧПУ.

4.2 Технические характеристики блока питания

4.2.1 Входные характеристики:

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

4.2.2 Выходные характеристики:

- выходное напряжение:
 - регулируемое + (5,00±0,25)В/12А
 - нерегулируемое +12,00В/2А
 - нерегулируемое -12,00В/1А
- выходная мощность: 100Вт, не более

4.3 Состав блока питания

4.3.1 Функции блока питания в УЧПУ выполняют следующие составные части:

- входная плата питания NC220-12;
- фильтр сетевой NC220-13;
- источник питания NC220-11;
- плата контроля питания NC220-14.

Схема соединений составных частей БП представлена на рисунке 4.1.

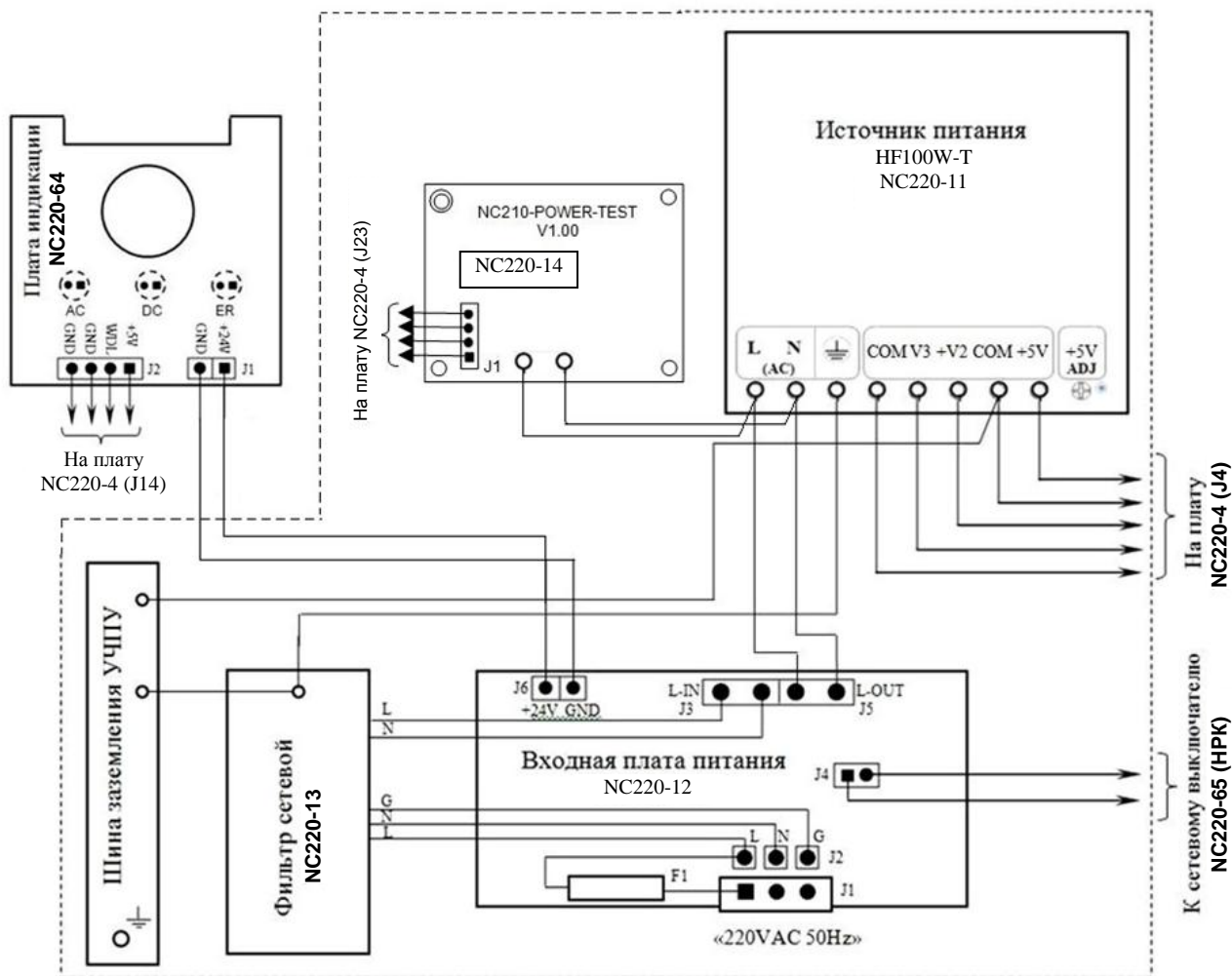


Рисунок 4.1 – Схема соединений блока питания

4.3.2 На входной плате питания NC220-12 установлен разъем сетевого питания УЧПУ **J1**, который имеет маркировку «**220VAC 50Hz**» на задней стенке УЧПУ. Первичная цепь УЧПУ защищена от токов перегрузки и короткого замыкания предохранителем. Предохранитель номиналом 3А установлен в цепь фазного провода **L** первичной цепи.

Фильтр **DZFT 1200-3** NC220-13 (250В/3А, 50/60Гц) в первичной цепи служит для подавления сетевых помех на входе УЧПУ. Фильтр подключается к плате питания NC220-12 через разъемы **J2** (вход фильтра) и **J3** (выход фильтра).

Цепь фазного провода **L** первичной цепи после фильтра имеет выключатель сетевого питания NC220-65, который установлен на лицевой панели ПО (см. п.8.2). Связь фазного провода **L** с сетевым выключателем осуществляется через разъем **J4**.

В БП установлен импульсный источник питания NC220-11 **HF100W-T-A**. Входное напряжение ~220В на источник питания поступает с разъема **J5** платы питания NC220-12. Токи и напряжения, вырабатываемые источником питания NC220-11, указаны в п.4.2. Вторичное напряжение с выхода источника питания и импульсный сигнал **PE/** по кабелю питания поступает в модуль шины NC220-4 (**J4**).

4.3.3 Работа источника питания контролируется схемой, которая расположена в модуле шины NC220-4 (см. п.7.2).

Исправность сетевого и вторичного питания УЧПУ индицируется соответственно светодиодами **«АС»** и **«DC»**, которые установлены на плате индикации NC220-64 в ПО (см. п.8.2).

Узел стабилизации в плате питания NC220-12 преобразует входное напряжение ~220В в напряжение +24В, которое используется для работы индикатора **«АС»**. Питание +24В через разъем **J6** платы питания NC220-12 по кабелю поступает на разъем **J1** платы индикации NC220-64.

Для работы индикатора **«DC»** используется питание +5В, которое поступает на плату индикации NC220-64 (**J2**) по кабелю с модуля шины NC220-4 (**J14**).

5 Модуль CPU ECDP

5.1 Состав модуля управления CPU ECDP

5.1.1 В состав модуля управления **CPU ECDP** входят:

- плата процессора **CPU** NC220-21;
- память (ЗУ) (встроенная);
- память (ОЗУ) NC220-24;
- плата управления осями **ECDP** NC220-25;
- плата разъемов **USB** NC220-27;
- плата разъемов **CPU** NC220-29.

5.2 Плата процессора CPU NC220-21



Рисунок 5.1 – Внешний вид платы CPU РСМ-3365

5.2.1 Технические характеристики платы CPU

5.2.1.1 Плата CPU NC220-21 РСМ-3365 имеет следующие характеристики:

Производитель	ADVANTECH
Архитектура Форм-фактор: Системная шина:	PC/104-Plus PCI
Процессор Тип установленного процессора: Частота процессора: Количество процессоров:	Intel Atom E3845 1.91 ГГц 1
Охлаждение	Безвентиляторный
Чипсет	Intel Atom SoC
Оперативная память Тип оперативной памяти: Разъемы для модулей оперативной памяти: Тип установки: Максимальный объем оперативной памяти:	DDR3L 1333 1xSODIMM 204pin Съемный 8 ГБ
Видеоадаптер Видеоконтроллер: Интерфейсы:	Intel Gen7 graphic engine DVI-D, LVDS, HDMI, VGA
Сетевые интерфейсы Контроллер Ethernet: Портов Ethernet всего: Портов 10/100/1000 Mbit/s:	Intel i210 10/100/1000 Mbps 1 1
Интерфейсы ввода-вывода Количество COM-портов всего: COM портов RS-232: Изоляция COM-портов RS-232: COM портов RS-232/422/485: Изоляция COM-портов RS-232/422/485: Портов USB всего: Портов USB v2.0:	3 2 8000 В 1 8000 В 6 6
Дискретный ввод-вывод Каналов дискретного ввода-вывода:	8
Слоты расширения Всего слотов расширения: Слотов PCI-104: Слотов Mini-PCIe:	2 1 1
Дисковые контроллеры Каналов SATA 2:	1
Устройства хранения данных Поддержка mSATA:	Да
Сторожевой таймер Программный: Время срабатывания:	Да 1-255 мин/сек
Требования по питанию Входное напряжение питания DC:	5 ... 5 В
Условия эксплуатации Температура эксплуатации:	-40 ... 85 °C
Габариты Ширина: Длина:	96 мм 90 мм

5.2.2 Встраиваемая плата **PCM-3365** имеет форм-фактор **PC/104-Plus** (96x90) с вертикальным расположением контактов системной шины. Это позволяет устанавливать платы друг на друга, получая надежную вертикальную стековую конструкцию, отличающуюся хорошей виброустойчивостью и ударопрочностью. Высокотехнологичный процессор **Intel Atom E3845** с тактовой частотой 1.91 ГГц демонстрирует достойный вычислительный потенциал при низком тепловыделении и энергопотреблении. **L2-cache: 2 МБ. BIOS: AMI UEFI 64 Мбит.**

Процессорная плата **ADVANTECH PCM-3365**, описание и характеристики:

- **SODIMM**-сокет (204 pin) предполагает установку до 8 ГБ оперативной памяти **DDR3 1333 МГц**. Дисковый контроллер **SATA II** (300 МБ/с) и **Onboard Flash** (до 64 ГБ) формируют хранилище данных.
- Контроллер **Gigabit Ethernet 10/100/1000 Base TX** (Intel I210) использует джамбо-кадры (9 КБ) и технологию энергосбережения **IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet** при низкой сетевой активности.
- Слоты расширения: полноразмерный **mini PCIe (mSATA)**, **PC/104, PCI-104**. Последовательные COM-порты (RS-232/422/485, 2xRS-232) надежно защищены от электростатических разрядов (ESD 8/15 кВ).
- Встроены 6 **USB**-портов стандарта 2.0 и модуль **GPIO** (8 бит). Графический контроллер **Intel Gen 7** оснащен несколькими видеовыходами для поддержки до трех дисплеев: **VGA, LVDS** (24 бит), **HDMI/DVI**.
- Графическая среда: **DirectX11, OpenGL3.2, OpenCL1.1 Full HW Acceleration**. Кодеки: **H.264, MPEG2/4, VC-1, WMV9**. Encode: **H.264, MPEG2**. ОС: **Windows, Linux Kernel 3.x, VxWorks 6.9.3.3, Android Kit Kat 4.4**.
- ПО: **SUSIAccess, Embedded Software APIs**. Тип источника питания: **AT/ATX**. Напряжение: 5 VDC. Потребляемая мощность: 4.7/7.7 Вт. Управление: **ACPI** (агрессивная политика снижает потребление).

5.2.3 В плате **CPU PCM-3365** в качестве ОЗУ используется память типа **SODIMM DDR3 SODIMM H=5.2mm STD204SMD ASOA626-H2S6-7H**.

5.2.5 Начальная конфигурация компьютерных средств и установка ПрО производится фирмой-изготовителем УЧПУ. В УЧПУ используется **BIOS** фирмы **AMI**, спецификации **UEFI**, что дает более расширенные возможности по управлению загрузкой УЧПУ. Возможности **BIOS UEFI** и перечень параметров, устанавливаемых фирмой-изготовителем УЧПУ, приведены в приложении **Б**.

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

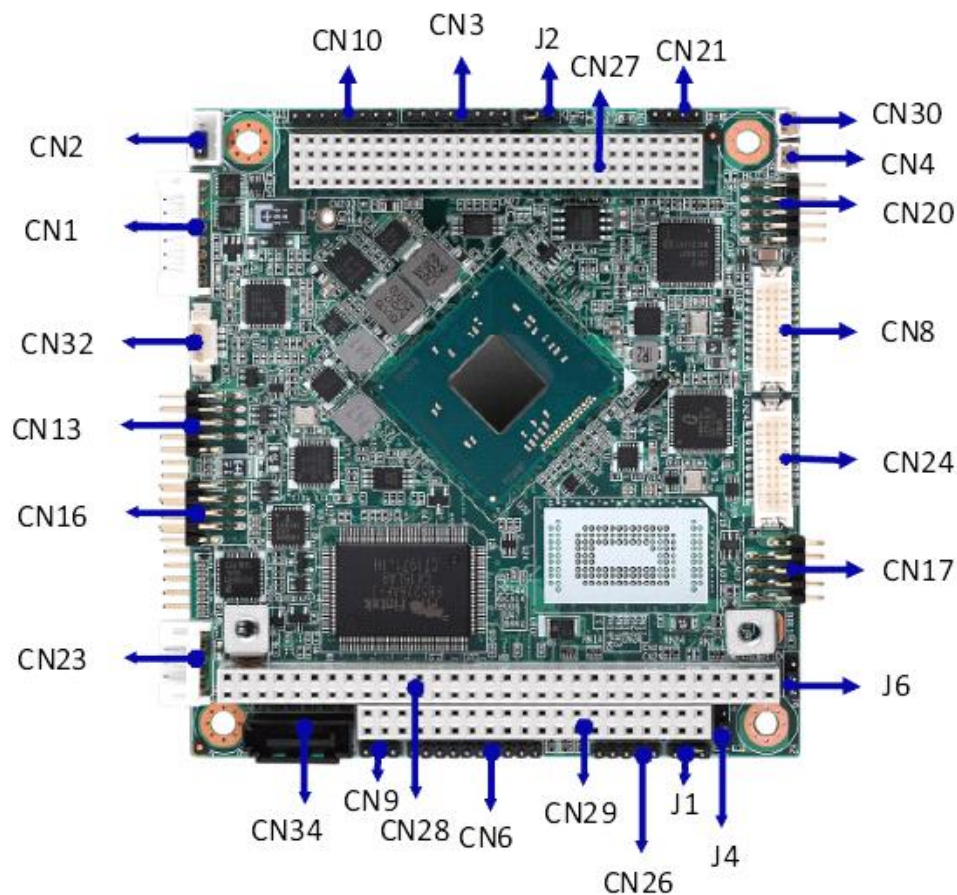
Таблица 5.1 – Причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ

Ошибка	Индикатор ПО	Индикация дисплея (вторая строка)
Временные ошибки на шине. Отсутствует или не отвечает модуль, установленный на шине.	ER	ТАЙМ-АУТ
WATCH DOG . Ошибка возникает вследствие ошибок ПрО, в том числе, из-за неисправностей модулей NC-202.	ER	ОШ. ОЖИДАНИЯ
Сбой питания.	–	Сбой питания
Аварийный останов. Ошибка возникает, если кнопка « АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ » обрабатывается ПрО, в этом случае перед включением УЧПУ кнопка должна быть отжата.	–	Аварийный останов
Сбой УЧПУ. Ошибка возникает, если причину сбоя УЧПУ не определить по причинам, перечисленным в данной таблице.	–	NMI -> ошибка УЧПУ
Не хватает памяти в ОЗУ (UMB)	–	Нет свобод пам
Ошибка сервоцикла (следует увеличить тик в инструкции TIM файла AXCFIL).	–	Ош сервоцикла
Ошибка инициализации энкодера.	–	Ош иниц энкод
Ошибка чтения файла svdold при установленной инструкции OLD в файле PGCFIL (проверить диск программой scandisk.exe). Выключение УЧПУ всегда должно выполняться после отключения станка.	–	Ош чтения OLD

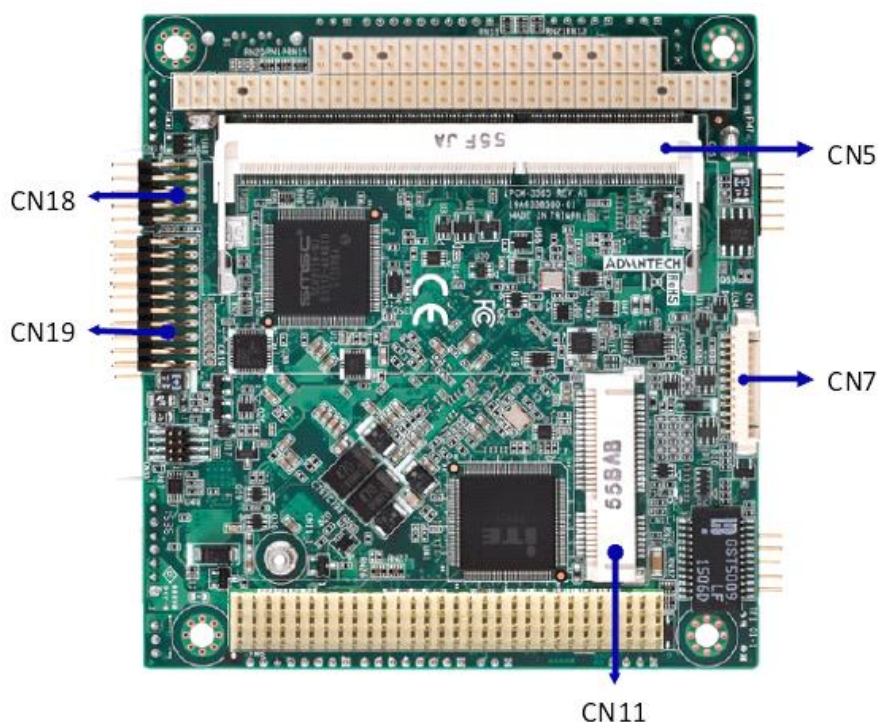
5.2.7 На рисунке 5.2 показано расположение разъемов и перемычек платы **CPU PCM-3365**.

5.2.8 Плата **CPU PCM-3365** имеет ряд перемычек, которые позволяют настроить систему под ваши требования. В таблице ниже перечислены функции различных перемычек.

обозначение	функция
J1	Очиска CMOS
J2	Настройка PCI VIO
J4	Выбрать панель питания LVDS
J6	Перемычка выбора LVDS JEIDA/VESA



Верхняя сторона платы **CPU PCM-3365**



Нижняя сторона платы **CPU PCM-3365**

Рисунок 5.2 - расположение разъемов и перемычек платы **CPU PCM-3365**

5.2.9 Разъемы соединяют **CPU PCM-3365** с внешними устройствами, такими как жесткие диски, клавиатуры, или флоппи-диски. В таблице ниже перечислены функции каждого из разъемов.

обозначение	функция
CN1	Разъем питания
CN2	Разъем питания ATX
CN3	Разъем HD Audio
CN4	Батарея
CN5	SODIMM
CN6	Разъем GPIO
CN7	Разъем VGA
CN8	Разъем HDMI
CN9	Разъем питания -5V/-12V
CN10	Разъем передней панели
CN11	MINI PCI EXPRESS
CN13	Внутренний USB
CN16	Внутренний USB
CN17	Внутренний USB
CN18	COM1
CN19	COM2/COM3
CN20	LAN
CN21	LAN LED
CN23	Выходная мощность инвертора
CN24	24 бит LVDS панель
CN26	Порт отладки SSD
CN27	PCI-104
CN28	PC104 32x2-pin
CN29	PC104 20x2-pin
CN30	Зуммер
CN32	SMBus
CN34	SATA

5.2.10 Разъем «**VGA**» предназначен для подключения к УЧПУ внешнего графического монитора **CRT**. Сигналы разъема приведены в таблице 5.2.

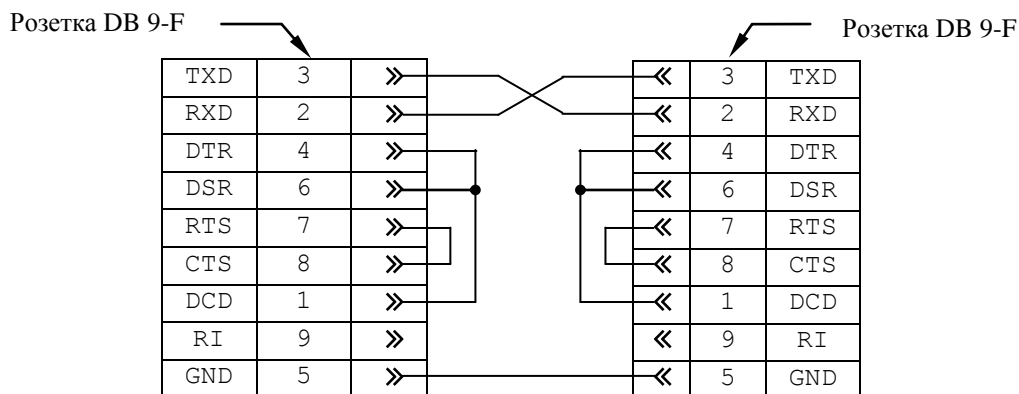
Таблица 5.2 – Сигналы разъема «**VGA**»

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

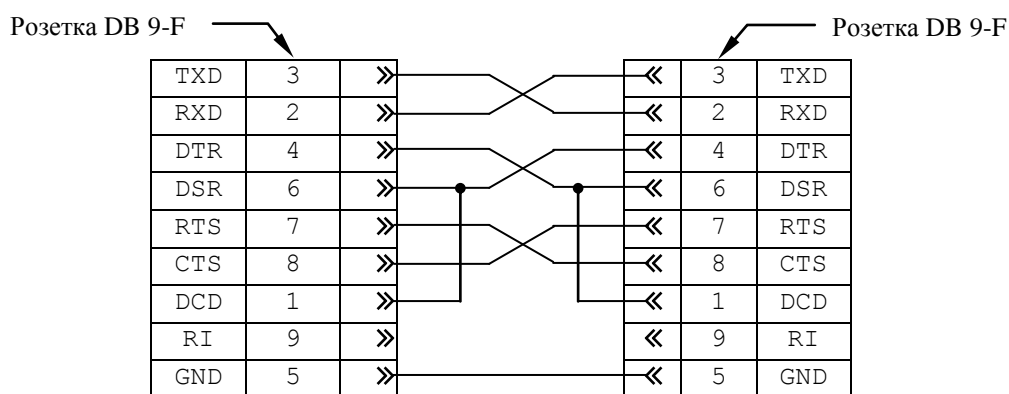
5.2.11 На разъем «**RS232**» выведены сигналы последовательного интерфейса **RS-232 (COM1)**. Сигналы разъема «**RS232**» приведены в таблице 5.3. Схемы соединения УЧПУ с внешним ПК по каналу **RS-232** приведены на рисунке 5.3.

Таблица 5.3 – Сигналы разъёма «RS232»

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



а) минимальный кабель



б) полный кабель

Рисунок 5.3 – Схема кабеля RS-232

Порт **COM2** в УЧПУ не используется. Последовательные порты **COM1** и **COM2** должны иметь следующие адреса обращения и уровни прерывания для микросхем **UART** в опции «**INTEGRATED PERIPHERALS**» **SETUP**. Пример установки:

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

5.2.12 На разъём «**LAN**» выведены сигналы интерфейса **Ethernet**. Интерфейс **Ethernet** соответствует международному стандарту **IEEE 802.3u 100/10Base-T**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы интерфейса **Ethernet** приведены в таблице 5.4. Процедура подключения УЧПУ к локальной сети описана в документе «Руководство оператора».

Таблица 5.4 – Сигналы разъёма «LAN»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	+5V	2	ACTLED-
3	RX+	4	RX-
5	L1LED-	6	GND
7	No connect	8	GND
9	TX+	10	TX-

5.2.13 Сигналы универсального последовательного интерфейса **USB1/2** и **USB3/4** от платы **CPU PCM-3365** выведены на разъёмы «**USB1/2**», «**USB3/4**» лицевой панели модуля **CPU ECDA** через переходную плату разъёмов **USB NC220-27 (J8, J7)**. Тип разъёма «**USB1/2**», «**USB3/4**» указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма **USB1/2, USB3/4** приведены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Сигналы разъёма «**USB1/2**», «**USB3/4**»

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

Интерфейс **USB1/2, USB3/4** соответствует спецификации 1.0:

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

Разъём «**USB1/2**», «**USB3/4**» используют в режиме УЧПУ для работы с внешними устройствами ввода/вывода в тех УЧПУ, которые имеют версию ПрО **3.60** и выше, так как эти версии имеют 32 разрядную операционную систему реального времени **RTOS-32**. Работу канала в этом случае поддерживает ПрО УЧПУ.

5.3 Плата **ECDP NC220-25**

5.3.1 Назначение и состав платы **ECDP**

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

- контроллер периферии - 1,
- канал ЦИП - 4,
- канал энкодера - 5,
- канал ЦАП - 1,
- канал АЦП - 4,
- канал электронного штурвала - 1.

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

- 1) обеспечивает связь с платой **CPU NC220-21**;
- 2) управляет работой всех каналов связи УЧПУ с объектом управления;

- 3) обеспечивает по каналам, расположенным в плате, связь с цифровыми приводами, с аналоговым приводом, с фотоэлектрическими датчиками обратной связи, с электронным штурвалом, с устройствами с аналоговым выходом;
- 4) формирует сигналы интерфейса УЧПУ.

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

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

5.3.1.2 Общее управление УЧПУ производится платой **CPU NC220-21**. Связь платы **CPU NC220-21 (GF1)** с платой **ECDP (J1)** осуществляется через шину **ISA BUS**.

5.3.1.3 Все функции управления периферийным оборудованием УЧПУ выполняет микросхема **ALTERA Cyclone IV EP4CE10 (U69)**, установленная в плате **ECDP**. Микросхема **EP1K50** представляет собой программируемую логическую матрицу с эксплуатационным программированием (**FPGA**). **FPGA** выполняет функции контроллера каналов энкодера, ЦИП, ЦАП, электронного штурвала, входа/выхода, переключателей «**F**», «**S**», «**JOG**», «**MDI,...,RESET**», кнопок «**1**» (**ПУСК**) и «**0**» (**СТОП**), управляет работой реле готовности УЧПУ **SPEPN**.

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

5.3.1.4 Часть сигналов обмена (сигналы управления и информационные сигналы шины данных **D0-D15**) между контроллером периферии и управляемым оборудованием (модуль **I/O NC220-31/NC220-32**, переключатели «**F**», «**S**», «**JOG**», «**MDI,...,RESET**», кнопки «**1**» и «**0**»), а также сигнал индикации ошибки **WADG-LED**, сигнал управления реле готовности УЧПУ **SPEPN** и сигналы интерфейса **EXKB** для управления клавиатурой через разъём **J10** платы **ECDP NC220-25** выводятся в плату модуля шины **NC220-4 (J2)**. Через эти же разъёмы в модуль **CPU ECDP** поступает питание +5В, +12В и -12В и сигнал аварии источника питания **ALI0N/** из схемы контроля питания. Эти сигналы в совокупности являются сигналами интерфейса УЧПУ.

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

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

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

5.3.1.6 Канал ЦАП используется для управления шпинделем. При работе шпинделя с ДОС, датчик можно подключить к любому свободному каналу энкодера, установив соответствующей переключкой режим работы привода. Параметры управления шпинделем задаются в соответствии с документом «Руководство по характеристикам».

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

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

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

ПрО УЧПУ позволяет подключать штурвал через канал энкодера, а также работать с двумя штурвалами.

Штурвал не входит в обязательный комплект поставки УЧПУ. УЧПУ комплектуется электронным штурвалом по заказу. Информация о штурвалах, поставляемых фирмой, приведена в приложении **В**.

5.3.2 Цифро-импульсный преобразователь

5.3.2.1 Технические характеристики ЦИП:

- а) число каналов ЦИП: 4
- б) тип обслуживаемого привода: без обратной связи/с обратной связью
- в) выход канала: дифференциальный/одиночный
- г) тип выходных сигналов

- nP, nPP: прямоугольные импульсы (меандр)
- nDIR: напряжение постоянного тока

д) уровни выходных сигналов

- логический «0»: 0,50В, не более при $I_{\text{вых}}=20\text{мА}$
- логическая «1»: 2,50В, не менее при $I_{\text{вых}}=20\text{мА}$

е) разрядность ЦИП: 14/16 разрядов

ж) рабочая частота импульсных сигналов nP, nPP:

1) для 14 разрядного ЦИП:

- дискретность 7,625 Гц: (7,625– 62500,000) Гц
- дискретность 15,250 Гц: (15,250–125000,000) Гц
- дискретность 30,500 Гц: (30,500–250000,000) Гц
- дискретность 61,000 Гц: (61,000–500000,000) Гц

2) для 16 разрядного ЦИП:

- дискретность 7,625 Гц: (7,625– 250000,000) Гц
- дискретность 15,250 Гц: (15,250– 500000,000) Гц

- дискретность 30,500Гц: (30,500-1000000,000) Гц
- дискретность 61,000Гц: (61,000-2000000,000) Гц

и) режимы импульсного задания движения привода:

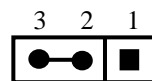
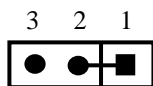
- две серии импульсов: nP, nPP
- одна серия импульсов и направление: nP, nDIR

к) выходной ток канала: 20мА, не более

л) длина кабеля связи: 50м, не более

5.3.2.2 Выбор типа обслуживаемого привода производится переключателями **S13-S16** в соответствии с рисунком 5.4 и таблицей 5.8. По умолчанию выбирается привод с обратной связью.

S13, S14, S15, S16



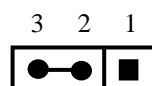
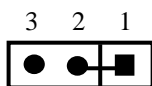
а) внешняя обратная связь б) внутренняя обратная связь

Рисунок 5.4 – Выбор типа обслуживаемого привода

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

5.3.2.3 Выбор выхода канала ЦИП производится переключателями **S20-S27** в соответствии с рисунком 5.5 и таблицей 5.7. По умолчанию устанавливается дифференциальный выход (прямой и инверсный сигналы).

S20-S27



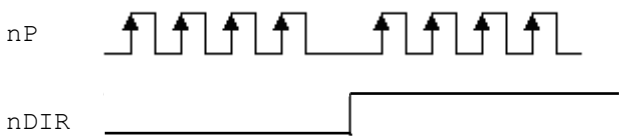
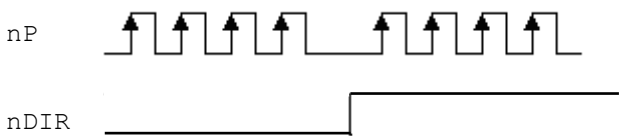
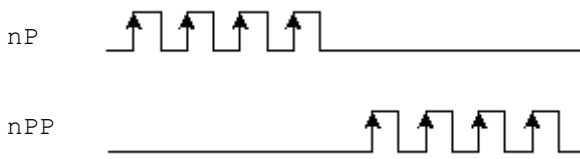
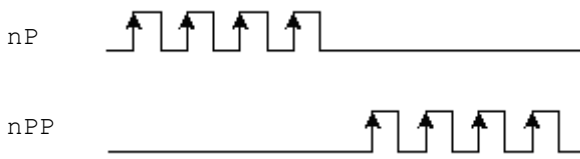
б) дифференциальные сигналы
(прямой и инверсный)

в) одиночный сигнал
(инверсный)

Рисунок 5.5 – Выбор типа выходных сигналов канала ЦИП

5.3.2.4 ЦИП обеспечивает два режима импульсного задания движения привода, иллюстрация которых показана в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – 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		

Выбор режима импульсного задания движения привода производится переключателем **S19**, как показано на рисунке 5.6. По умолчанию выбирается 1 серия импульсов и знак направления **DIR**.

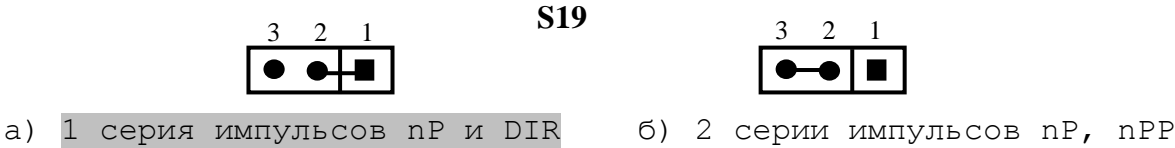


Рисунок 5.6 – Выбор режима работы ЦИП

5.3.2.5 Масштаб преобразования ЦИП (дискретность) имеет четыре значения: 1бит соответствует 7,625/15,250/30,500/61,000Гц. Масштаб преобразования задаётся переключателями **S11**, **S12**.

Величина максимальной рабочей частоты ЦИП для каждого из четырёх значений масштаба преобразования зависит от разрядности ЦИП: 14/16 разрядов. Разрядность ЦИП задаётся переключателем **S18**. В старший разряд ЦИП записывается знак (0/1), который определяет направление перемещения.

14 разрядный ЦИП позволяет задать (с учётом знакового разряда) от **1(2⁰)/(0001H)** до **8191(2¹²)/(1FFFH)** бит, что при масштабе 1бит=7,625Гц соответствует диапазону частот (7,625–62500,000)Гц (7,625Гц x 8191 = 62456,375Гц = 62,5кГц). Аналогично рассчитывается диапазон частот 14 разрядного ЦИП при других масштабах преобразования. Точность преобразования 14 разрядного ЦИП – 1/8191.

16 разрядный ЦИП позволяет задать (с учётом знакового разряда) от **1(2⁰)/(0001H)** до **32767(2¹⁴)/(7FFFH)** бит, что при масштабе 1бит=7,625Гц соответствует диапазону частот (7,625–250000,000)Гц (7,625Гц x 32767 = 249848,375Гц = 250,0кГц). Аналогично рассчитывается диапазон частот 16 разрядного ЦИП при других масштабах преобразования. Точность преобразования 16 разрядного ЦИП – 1/32767.

Генерируемые ЦИП импульсы представляют собой меандр, как показано на рисунке 5.7. Длительность импульса равна половине периода **t_{имп} = T/2**. Погрешность формирования импульса **+62,5нс**.

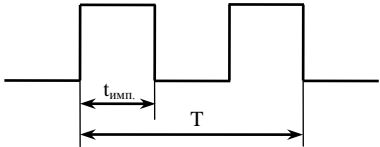


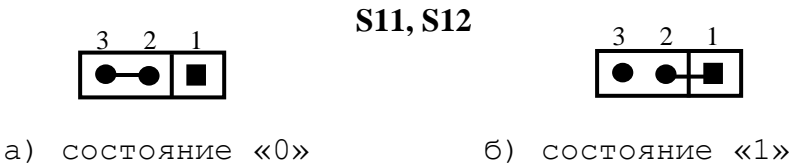
Рисунок 5.7 – Генерируемые ЦИП импульсы

Выбор рабочей частоты сигналов канала ЦИП производится в соответствии с таблицей 5.11 и с рисунками 5.8 и 5.9.

1) Выбрать переключателями **S11, S12** дискретность преобразователя (масштаб преобразования) в соответствии с таблицей 5.11 и рисунком 5.11. По умолчанию устанавливают дискретность 30,500Гц.

Таблица 5.11 – Выбор рабочей частоты ЦИП

Переключатель		Дискретность	14 разр. ЦИП		16 разр ЦИП	
S11	S12		число бит	рабочая частота	число бит	рабочая частота
0	0	7,625Гц	1-8191	7,625Гц- 62,5кГц	1-32767	7,625Гц- 250,0кГц
0	1	15,250Гц		15,250Гц-125,0кГц		15,250Гц- 500,0кГц
1	0	30,500Гц		30,500Гц-250,0кГц		30,500Гц-1000,0кГц
1	1	61,000Гц		61,000Гц-500,0кГц		61,000Гц-2000,0кГц



5.3.2.7 Подключение выходов канала ЦИП к электроприводу зависит от типа выходного сигнала (дифференциальный сигнал/одиночный сигнал), который устанавливается перемычками **S20–S27** в соответствии с рисунками 5.7 и 5.8. Подключение канала ЦИП к электроприводу при выборе дифференциальных сигналов показано на рисунке 5.11.



Рисунок 5.11 – Подключение дифференциальных сигналов ЦИП

При выборе одиночных сигналов перемычками **S20–S27** на контакты сигналов **nP+** и **nPP+** разъёма «6» модуля **CPU 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 5.12.

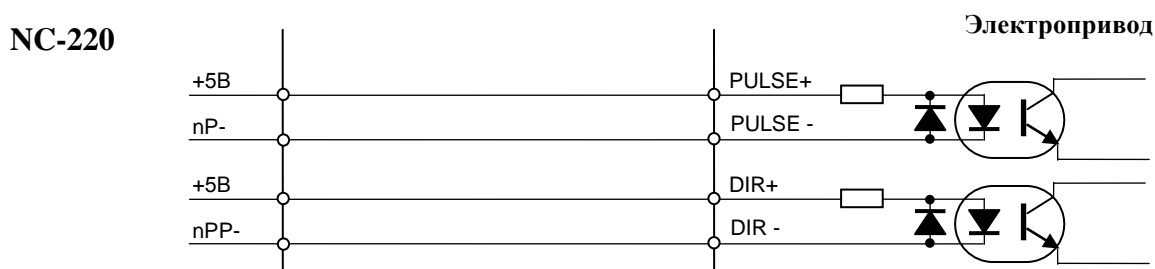


Рисунок 5.12 – Подключение одиночных сигналов ЦИП

5.3.2.8 Примеры подключения приводов к УЧПУ.

1. Пример подключения к УЧПУ цифрового сервопривода, имеющего в качестве ДОС энкодер, приведён на рисунке 5.13.

а) Режим работы ЦИП:

- 2 серии импульсов;
- дифференциальные сигналы.

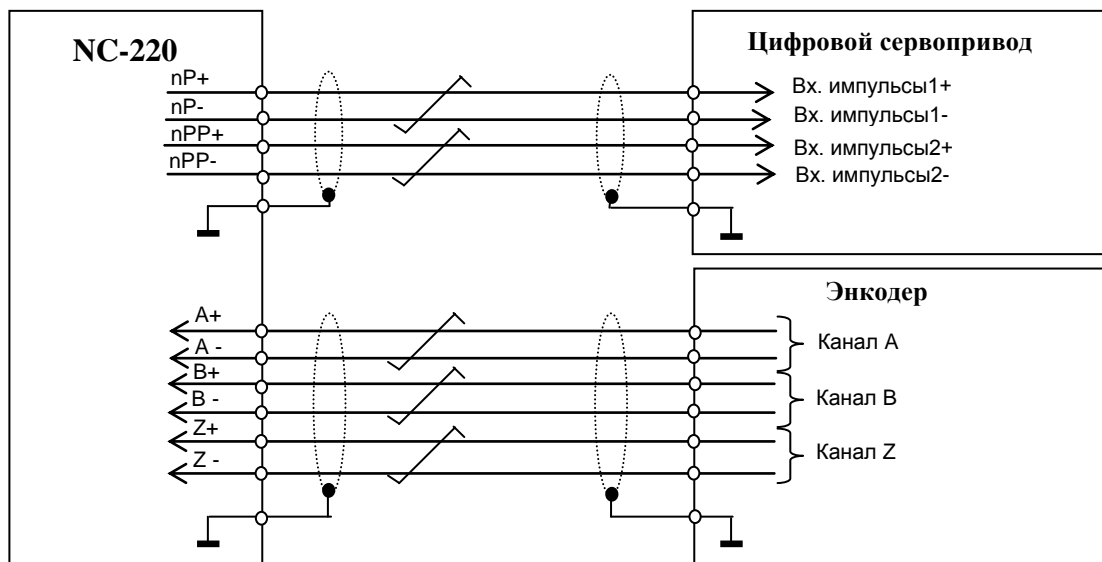


Рисунок 5.13

2. Подключение к УЧПУ привода шагового двигателя без ДОС.

а) Режим работы ЦИП:

- 2 серии импульсов;
- дифференциальные сигналы.

Пример подключения приведён на рисунке 5.14.

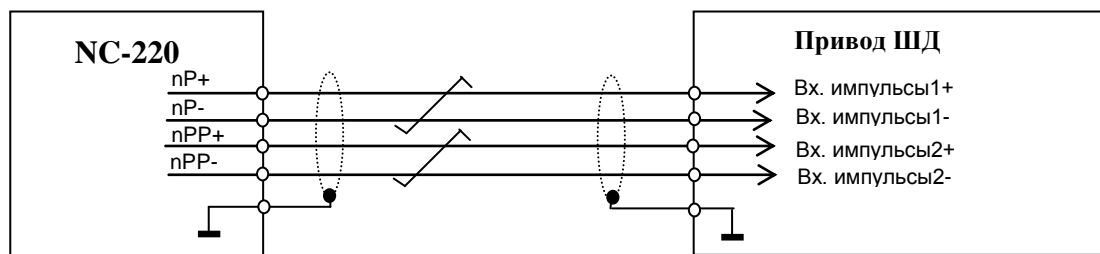


Рисунок 5.14

б) Режим работы ЦИП:

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

Пример подключения приведён на рисунке 5.15.

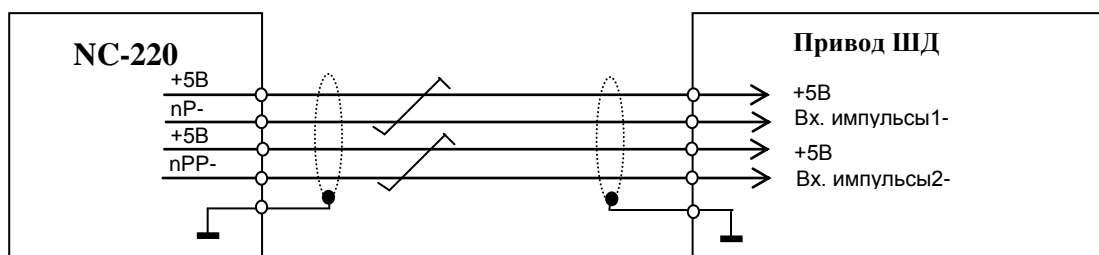


Рисунок 5.15

в) Режим работы ЦИП:

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

Пример подключения приведён на рисунке 5.16.

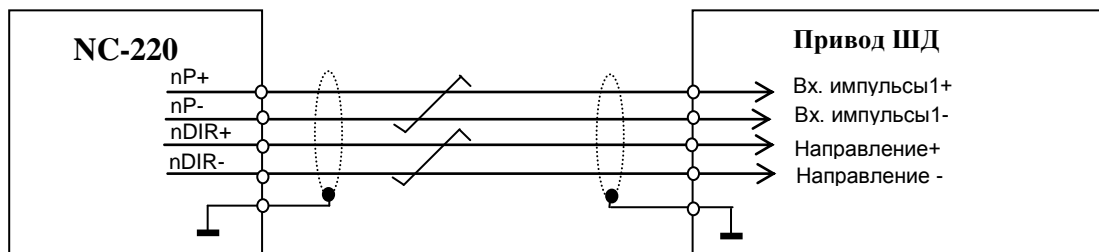


Рисунок 5.16

г) Режим работы ЦИП:

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

Пример подключения приведён на рисунке 5.17.

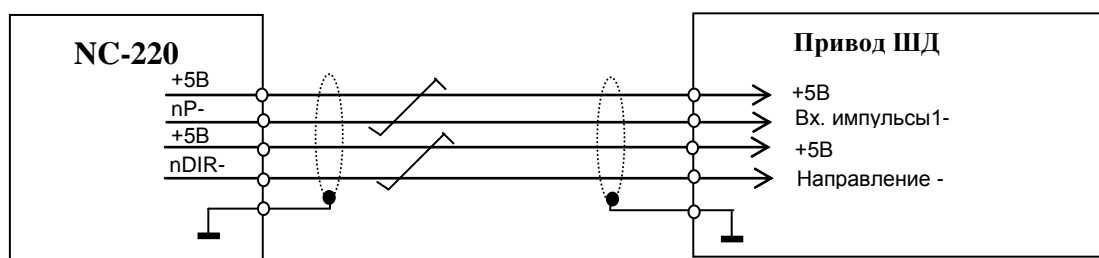


Рисунок 5.17

5.3.3 Канал энкодера

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

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

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

В должен появляться 1 раз за полный оборот вала, на котором преобразователь установлен.

5.3.3.2 Канал энкодера имеет следующие характеристики:

- | | |
|---|---|
| а) напряжение питания энкодера: | (5,00±0,25)В |
| б) вход канала: | дифференциальный |
| в) номенклатура входных сигналов: | |
| - основной | (A+, A-) |
| - смещённый | (B+, B-) |
| - ноль-метка | (Z+, Z-) |
| г) тип входных сигналов: | прямоугольные импульсы |
| д) частота входных сигналов до учетверения: | 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 |

5.3.3.3 Каналы энкодеров работают только с дифференциальными сигналами: **A+**, **A-**, **B+**, **B-**, **Z+**, **Z-**. Временная диаграмма сигналов энкодера с дифференциальными выходными сигналами приведена на рисунке 5.18.

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

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

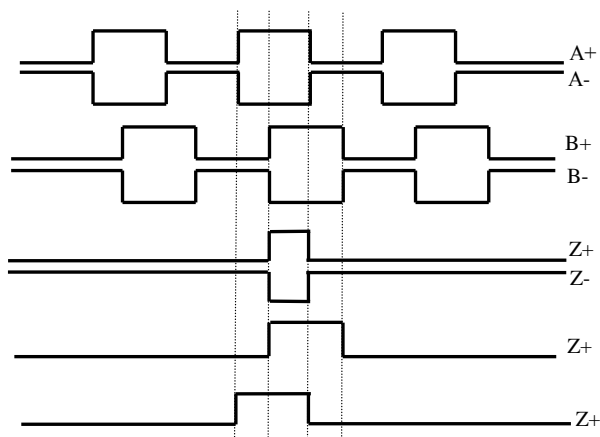


Рисунок 5.18 – Временная диаграмма энкодера

5.3.3.4 Джампер **S5** в плате NC220-25 устанавливает аппаратное разрешение контроля обрыва сигналов энкодера и его питания по всем каналам одновременно. Режим устанавливается перемычкой **S5** в соот-

ветствие с рисунком 5.19. По умолчанию устанавливают разрешение аппаратного контроля обрыва сигналов энкодера.



Рисунок 5.19 – Установка аппаратного разрешения контроля обрыва сигналов энкодера

5.3.3.6 Каналы энкодеров выведены на разъёмы «1»-«4» лицевой панели модуля **CPU ECDP**. Тип разъёмов указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.20. Сигналы канала приведены в таблице 5.13.

Таблица 5.13 – Сигналы канала энкодера

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

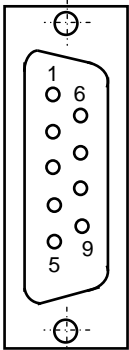


Рисунок 5.20

5.3.3.7 Подключение энкодеров производится по схеме, представленной на рисунке 5.21.

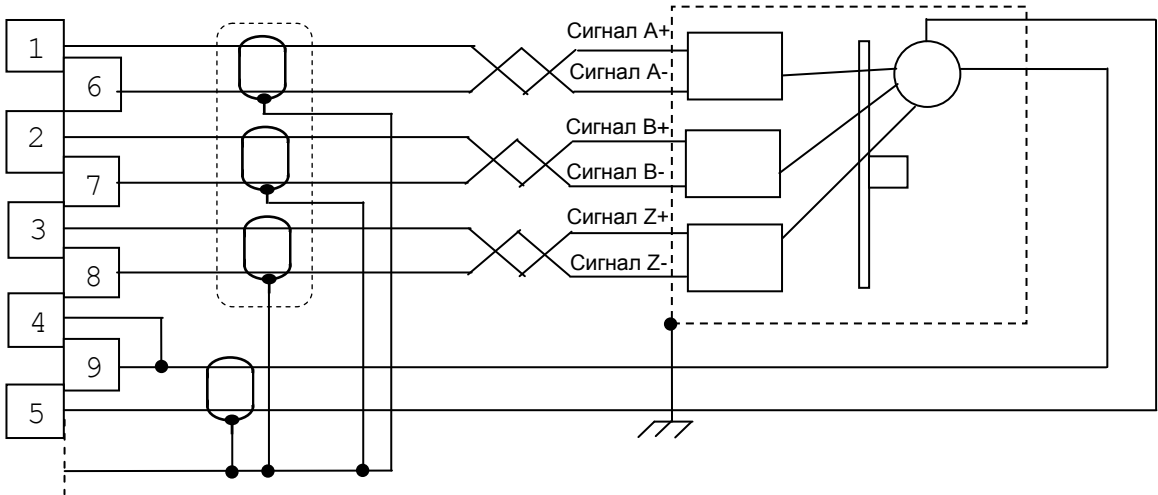


Рисунок 5.21 – Схема подключения энкодера

5.3.4 Цифро-аналоговый преобразователь

5.3.4.1 Характеристики ЦАП:

а) количество каналов:	1
б) базовая микросхема:	AD7545
в) выходное сопротивление:	0,20м
г) выходной ток:	5 мА
д) диапазон выходного сигнала:	+10,0В
е) линейный участок:	+8,5В
ж) разрешающая способность:	12 разрядов
и) номинальная дискретность в диапазоне:	

- от минус 10 до минус 5В	2,440мВ
- от минус 5 до плюс 5В	1,220мВ
- от плюс 5 до плюс 10В	2,440мВ

к) основная погрешность преобразования:

- в диапазоне $\pm 0,15В$	$\pm 2,5мВ$, не более
- в остальном диапазоне	$\pm 1\%$

л) дополнительная погрешность преобразования на каждые $10^0С$:

не превышает основную погрешность

5.3.4.2 ЦАП и АЦП могут работать как при напряжении питания $\pm 12В$ от источника питания УЧПУ, так и при напряжении $\pm 15В$, полученном из $\pm 12В$ через преобразователь **DC1**. Выбор напряжения питания ЦАП и АЦП производится переключками **S8**, **S9** в соответствии с рисунком 5.22. Микросхема преобразователя **DC1** может отсутствовать. По умолчанию устанавливают напряжение питания ЦАП и АЦП $\pm 12В$.

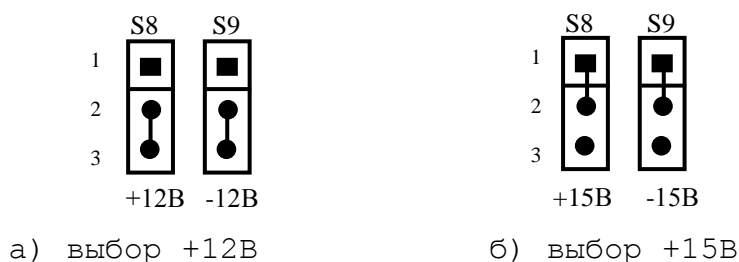


Рисунок 5.22 – Выбор напряжение питания ЦАП и АЦП

5.3.4.3 ЦАП преобразует воздействия, поступающие на его вход в цифровом коде, в аналоговое напряжение. Напряжение поступает на приводы управляемого оборудования. Соответствие кодов аналоговому напряжению на выходе ЦАП приведено в таблице 5.14. График выходного напряжения ЦАП представлен на рисунке 5.23.

Таблица 5.14 – Соответствие кодов выходному напряжению ЦАП

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

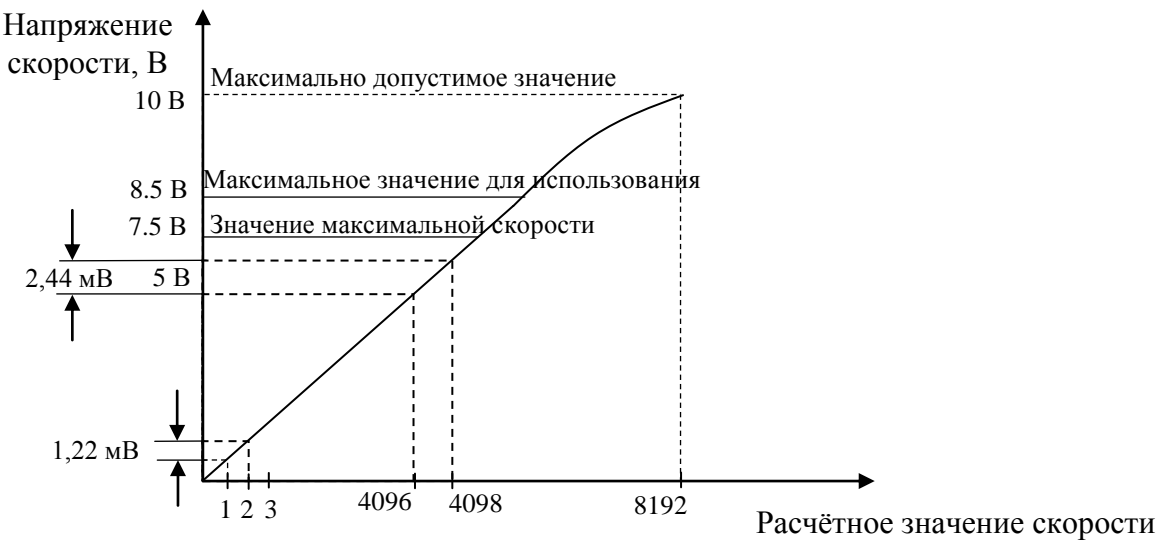


Рисунок 5.23 – График выходного напряжения ЦАП

5.3.4.4 Сигналы канала ЦАП выведены на разъём «6» лицевой панели модуля **CPU ECDP**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. На плате **ECDP NC220-CONTROL** этот разъём обозначается **J8**. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.30. Сигналы канала ЦАП (ЦАП1+, Общ.А ЦАП1) приведены в таблице 5.15.

Таблица 5.15 – Сигналы ЦАП

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	1PP+	14	3PP-
2	1PM+	15	3PM-
3	2PP+	16	4PP-
4	2PM+	17	4PM-
5	3PP+	18	Общий А ЦАП1
6	3PM+	19	GND
7	4PP+	20	GND
8	4PM+	21	GND
9	ЦАП1+	22	GND
10	1PP-	23	GND
11	1PM-	24	COM
12	2PP-	25	T5V
13	2PM-	26	T24V

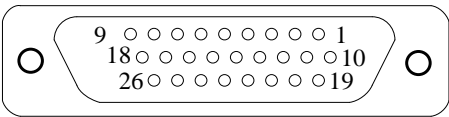


Рисунок 5.30 – Разъём J8

5.3.5 Канал датчика касания

5.3.5.1 Характеристики канала датчика касания (электронного щупа):

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

5.3.5.2 Иллюстрация работы датчика касания приведена на рисунке 5.24.

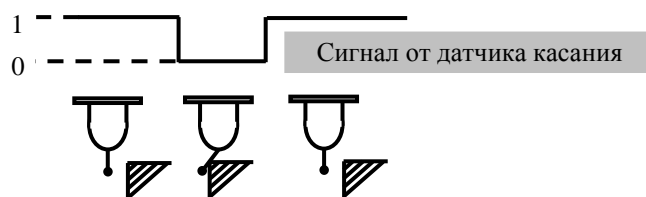


Рисунок 5.24 - Иллюстрация работы датчика касания

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

5.3.5.4 Сигналы канала датчика касания выведены на разъём «**6**» лицевой панели модуля **CPU ECDP**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 5.10.

5.3.5.5 Подключение ДК к УЧПУ через канал датчика касания показано на рисунке 5.25.

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**. Характеристика щупа указана в документе «Руководство по характеристике».

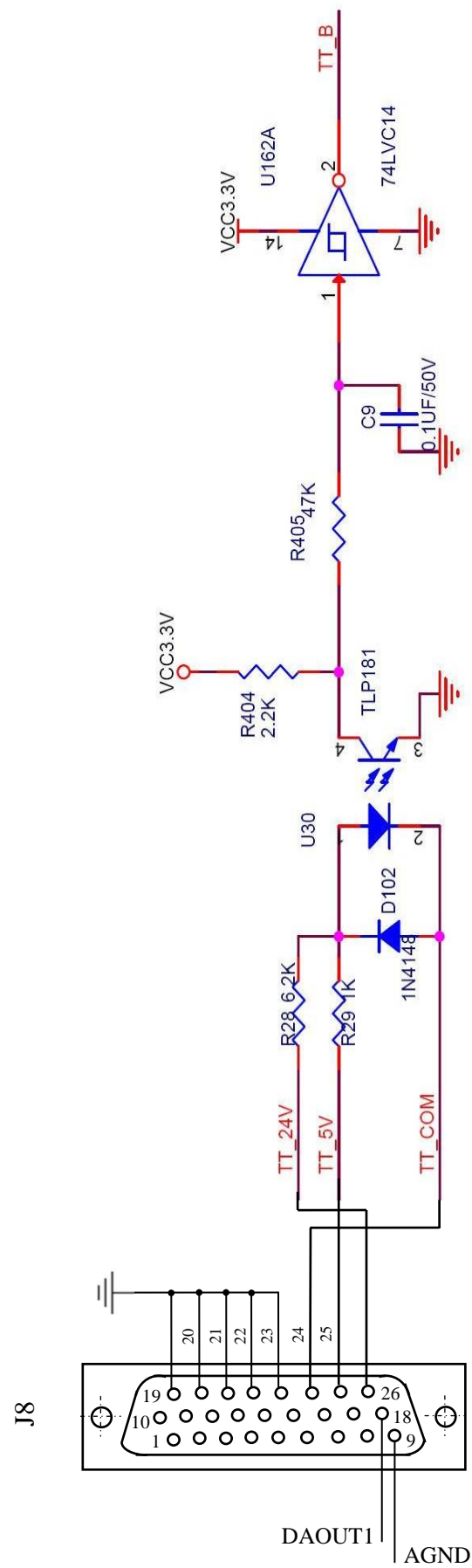


Рисунок 5.25 - Подключение ДК к УЧПУ

6 МОДУЛИ I/O NC220-31, NC220-32

6.1 Назначение и состав модуля I/O

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

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

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

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

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

- 1) NC220-31: 32 входа/24 выхода;
- 2) NC220-32: 64 входа/48 выходов.

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

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

6.2 Каналы дискретных входов/выходов

6.2.1 Технические характеристики каналов входа:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| а) количество входных каналов: | |
| NC220-31: | 32 |
| NC220-32: | 64 |
| б) вид входного сигнала: | напряжение постоянного тока |
| в) уровень входного сигнала: | |

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

6.2.2 Технические характеристики каналов выхода:

а) количество выходных каналов:	
NC220-31:	24
NC220-32:	48
б) тип выхода:	открытый коллектор
в) коммутируемое напряжение:	(15-30) В;
г) номинальный выходной ток:	100мА/24В.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 6.2 – Сигналы входных каналов модуля I/O

Разъём «1»		Разъём «2»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Вх0 (I00A00)	1	Вх32 (I01A00)	1
Вх1 (I00A01)	2	Вх33 (I01A01)	2
Вх2 (I00A02)	3	Вх34 (I01A02)	3
Вх3 (I00A03)	4	Вх35 (I01A03)	4
Вх4 (I00A04)	5	Вх36 (I01A04)	5
Вх5 (I00A05)	6	Вх37 (I01A05)	6
Вх6 (I00A06)	7	Вх38 (I01A06)	7
Вх7 (I00A07)	8	Вх39 (I01A07)	8
Вх8 (I00A08)	9	Вх40 (I01A08)	9
Вх9 (I00A09)	10	Вх41 (I01A09)	10
Вх10 (I00A10)	11	Вх42 (I01A10)	11
Вх11 (I00A11)	12	Вх43 (I01A11)	12
Вх12 (I00A12)	13	Вх44 (I01A12)	13
Вх13 (I00A13)	14	Вх45 (I01A13)	14
Вх14 (I00A14)	15	Вх46 (I01A14)	15
Вх15 (I00A15)	16	Вх47 (I01A15)	16
0В	17	0В	17
0В	18	0В	18
0В	19	0В	19
Вх16 (I00A16)	20	Вх48 (I01A16)	20
Вх17 (I00A17)	21	Вх49 (I01A17)	21
Вх18 (I00A18)	22	Вх50 (I01A18)	22
Вх19 (I00A19)	23	Вх51 (I01A19)	23
Вх20 (I00A20)	24	Вх52 (I01A20)	24
Вх21 (I00A21)	25	Вх53 (I01A21)	25
Вх22 (I00A22)	26	Вх54 (I01A22)	26
Вх23 (I00A23)	27	Вх55 (I01A23)	27
Вх24 (I00A24)	28	Вх56 (I01A24)	28
Вх25 (I00A25)	29	Вх57 (I01A25)	29
Вх26 (I00A26)	30	Вх58 (I01A26)	30
Вх27 (I00A27)	31	Вх59 (I01A27)	31
Вх28 (I00A28)	32	Вх60 (I01A28)	32
Вх29 (I00A29)	33	Вх61 (I01A29)	33
Вх30 (I00A30)	34	Вх62 (I01A30)	34
Вх31 (I00A31)	35	Вх63 (I01A31)	35
0В	36	0В	36
0В	37	0В	37

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

Таблица 6.3 – Сигналы выходных каналов модуля I/O

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

Продолжение таблицы 6.3

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

7 МОДУЛЬ ШИНЫ УЧПУ BUSMB NC220-4

7.1 Назначение модуля шины УЧПУ NC220-4

7.1.1 Модули **CPU ECDP** и **I/O** NC220-31/NC220-32, объединённые модулем шины УЧПУ NC220-4 (**NC210BUSMB V1.25 5-15-2020**), образуют блок управления. Модуль шины конструктивно и электрически объединяет периферийные модули **CPU ECDP** и **I/O**, а также обеспечивает связь БУ с ПО и БП. Расположение разъёмов модуля шины NC220-4, их обозначение и назначение приведено в приложении **A**.

7.1.2 Питание и импульсный сигнал **PE/** от источника питания NC220-11 поступают в модуль шины через разъём **J4**. Сигналы интерфейса УЧПУ формируются в плате **ECDP** NC220-25 и через разъём **J10** передаются в модуль шины NC220-4 (**J2**). По плате модуля шины питание и сигналы интерфейса УЧПУ разводятся на промежуточные разъёмы, которые обеспечивают связь контроллера периферийного оборудования **U9J** в плате **ECDP** NC220-25 с модулем **I/O** (**J3**), блоком клавиатуры (**J1**), блоком дисплея (**J12**), платой переключателей (**J7**) и платой индикации (**J14**).

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

7.2 Схема контроля питания УЧПУ

7.2.1 Схема контроля питания производит контроль напряжений источника питания NC220-11. Вторичное напряжение +5В и импульсный сигнал **PE/** от источника питания используются для формирования сигнала аварии источника питания **ALION/**, который через разъём **J2** поступает на плату NC220-25 (**J10**) в контроллер **U69** для анализа.

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

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

7.3 Реле готовности УЧПУ SPEPN

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

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

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

7.3.2 Реле **SPEPN** управляется программно сигналом **SPEPN**, который формируется контроллером периферийного оборудования **U69** в плате NC220-25. В процедуре включения/выключения реле **SPEPN** участвуют сигналы интерфейса **PLC**. Размыкание контактов реле производится:

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

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

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

8 ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА

8.1 Элементы управления ПО

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

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

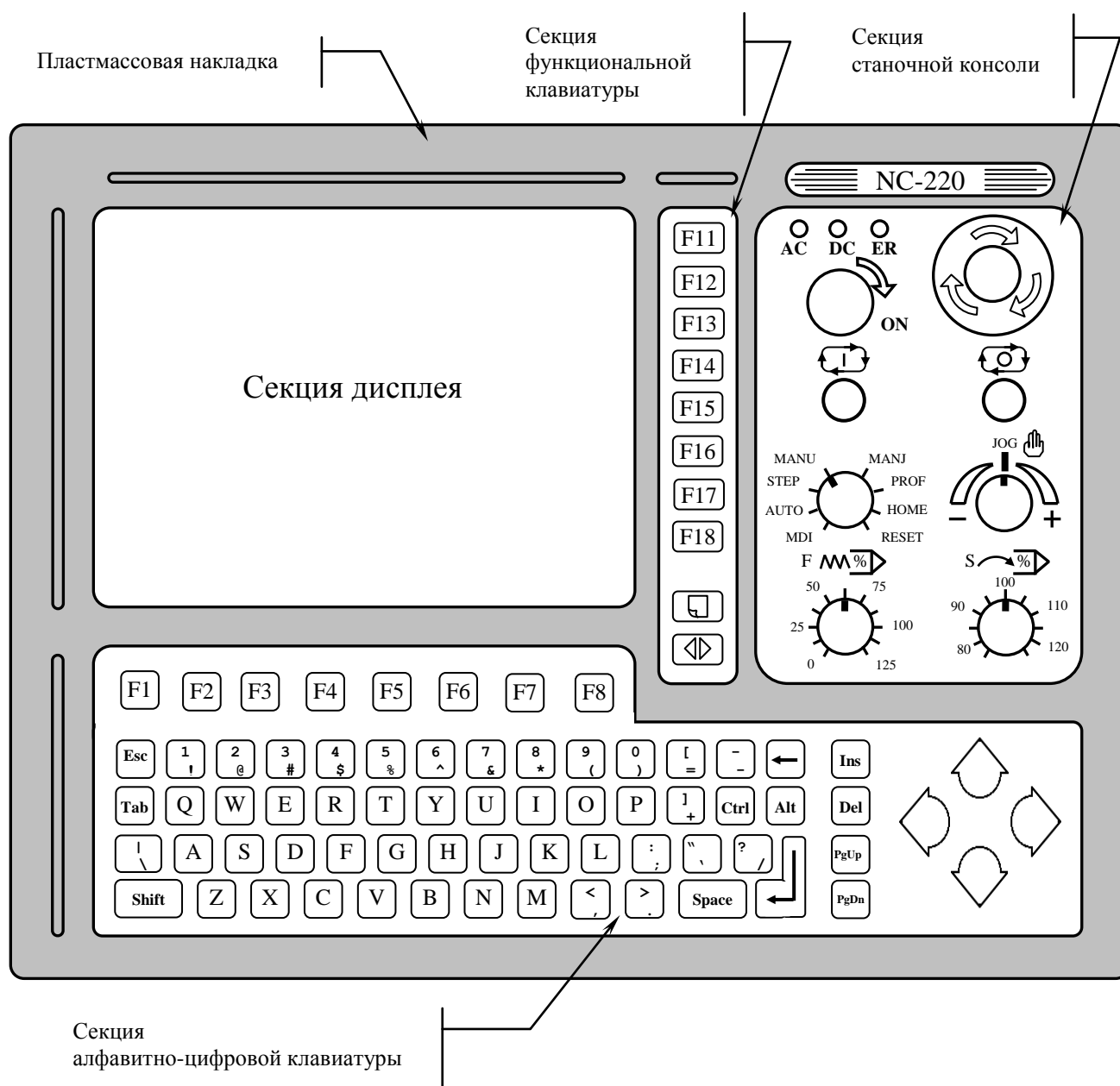


Рисунок 8.1 – Пульт оператора УЧПУ

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

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

- секция дисплея:
 - дисплей – цветной, плоский экран, LCD TFT 10.4", 640x480 (**LG LB104V03-A1**);
- секция алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК):
 - 36 алфавитно-цифровых клавиш;
 - 25 специальных клавиш;
 - 8 функциональных клавиш **«F1»–«F8»**;
- секция функциональной клавиатуры (ФК):
 - 8 функциональных клавиш **«F11»–«F18»**;
 - 2 специальные клавиши **«ПРОКРУТКА»** и **«ПЕРЕХОД»**;
- секция станочной консоли (СК):
 - сетевой выключатель УЧПУ (замок с ключом);
 - светодиоды:
 - AC** – индикатор сетевого питания УЧПУ;
 - DC** – индикатор вторичного питания УЧПУ;
 - ER** – индикатор ошибки в работе УЧПУ, выявленной системой **«WATCH DOG»**;
 - кнопка **«1» (ПУСК)**, обрабатывается базовым ПрО;
 - кнопка **«0» (СТОП)**, обрабатывается базовым ПрО;
 - аварийный выключатель (кнопка-грибок красного цвета);
 - корректор скорости подачи **«F»**;
 - корректор скорости вращения шпинделя **«S»**;
 - корректор направления и скорости ручных перемещений **«JOG»**;
 - переключатель режимов работы **«MDI,..., RESET»**.

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

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

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

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

8.2 Состав пульта оператора

8.2.1 Блок дисплея

В качестве дисплея в ПО используется цветная жидкокристаллическая панель **TFT** типа **LG LB104V03-A1**. Для подсветки экрана применяются две флюоресцентные лампы, установленные внутри дисплея.

8.2.2 Блок клавиатуры

8.2.2.1 Блок клавиатуры включает плату АЦК NC220-61 и плату ФК NC220-62. Управление клавиатурой производится платой **CPU** NC220-21 через интерфейса **EXT_KB**. Расположение разъемов платы АЦК NC220-61 показано на рисунке 8.3, а платы ФК NC220-62 – на рисунке 8.4.

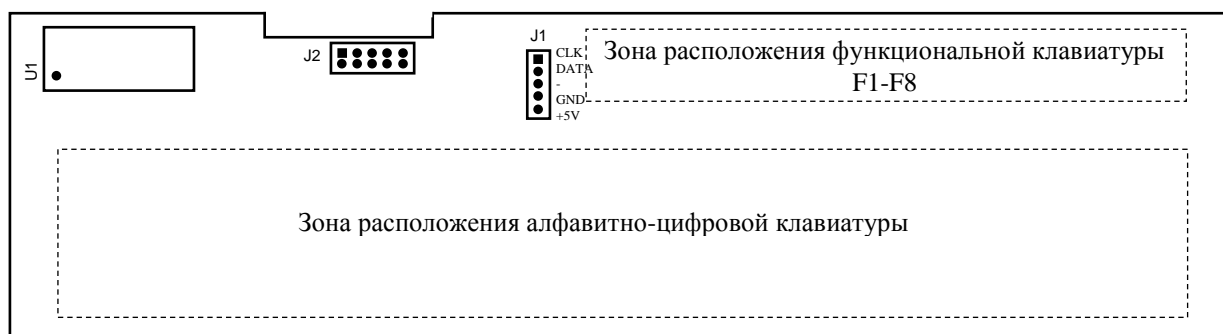


Рисунок 8.3 – Расположение разъемов платы АЦК NC220-61

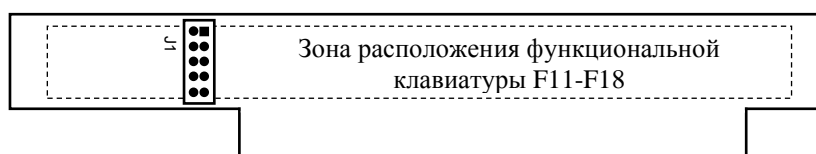


Рисунок 8.4 – Расположение разъёма платы ФК NC220-62

8.2.2.2 На плате АЦК NC220-61 установлены 61 клавиша алфавитно-цифрового наборного поля, 8 функциональных клавиш «F1»-«F8» и контроллер клавиатуры **U1**. На плате ФК NC220-62 установлены 8 функциональных клавиш «F11»-«F18» и две специальные клавиши «ПРОКРУТКА» и «ПЕРЕХОД». На рисунках зоны расположения клавиатуры указаны пунктиром, т. к. клавиатура расположена с обратной стороны платы. Плоский кабель соединяет плату АЦК (**J2**) с платой ФК (**J1**).

8.2.2.3 Контроллер клавиатуры **U1** управляет клавиатурой как платы АЦК, так и платы ФК. Сигналы интерфейса **EXT_KB** поступают на плату АЦК NC220-61 (**J1**) по кабелю с модуля шины NC220-4 (**J5**).

8.2.3 Плата переключателей NC220-63

8.2.3.1 На плате переключателей NC220-63 установлены переключатели **S4** («MDI,...,RESET»), **S1** («JOG»), **S2** («F»), **S3** («S»), и две программируемые кнопки **U9** («1»), **U8** («0»), которые выведены в секцию станочной консоли ПО. Маркировка элементов нанесена на плёночном покрытии секции. Расположение элементов индикации, управления и разъёма платы NC220-63 показано на рисунке 8.5.

Плата NC220-63 (**J1**) плоским кабелем соединяется с модулем шины NC220-4 (**J7**), а затем сигналы платы по печати выходят на разъём интерфейса УЧПУ (**J2**). Управление переключателями и кнопками производится из платы **ECDP** NC220-25 микросхемой **U69** через шину УЧПУ.

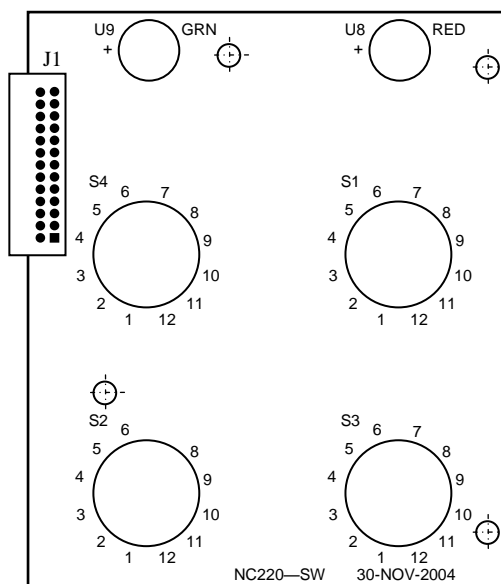


Рисунок 8.5 – Расположение элементов платы переключателей NC220-63

8.2.3.2 Все переключатели имеют 12 положений. В переключателях «F», «S», «JOG» зафиксированы и используются только 11 положений, в переключателе режимов «MDI,...,RESET» – 8 положений. Каждому из 11 положений переключателя соответствует определённый разряд шины данных от **D0** до **D10** интерфейса УЧПУ.

Каждому переключателю соответствует свой сигнал управления: «F» – **SW1**, «S» – **SW2**, «MDI,...,RESET» – **SW3**, «JOG» – **SW4**.

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

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

8.2.4 Плата индикации NC220-64

8.2.4.1 На плате индикации NC220-64 установлены индикаторы «AC» «DC», «ER» и разъёмы связи, их расположение показано на рисунке 8.6.

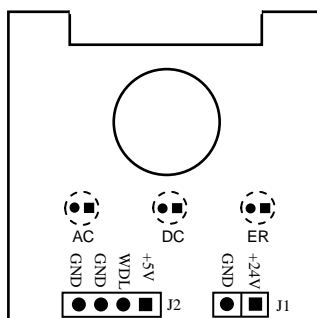


Рисунок 8.6 – Расположение элементов платы индикации NC220-64

Светодиод зелёного цвета «AC» служит для индикации исправности сетевого питания УЧПУ ~220В. Для работы индикатора используется напряжение +24В, которое поступает в плату индикации через разъём **J1** с входной платы питания NC220-12 (**J6**).

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

8.2.4.3 Индикатор красного цвета «ER» сигнализирует оператору о наличии ошибки, выявленной системой «WATCH DOG». Индикатор «ER» работает от сигнала «WDLED» («WATCH DOG LED»), который формирует микросхемой **U5I** в плате **ECDA** NC220-25, когда система «WATCH DOG» обнаруживает ошибку. Напряжение +5В и сигнал индикации ошибки «WDLED» поступают в плату индикации NC220-64 (**J2**) по кабелю из модуля шины NC220-4 (**J14**).

8.2.5 Сетевой выключатель NC220-65

8.2.5.1 Сетевой выключатель УЧПУ NC220-65 представляет собой замок с ключом для вкл./выкл. питания УЧПУ. Устанавливают сетевой выключатель NC220-65 совместно с платой индикации NC220-64. В отверстие платы индикации вставляется сетевой выключатель. Плата индикации совместно с выключателем одевается с внутренней стороны ПО на четыре винта с изолирующими столбиками и крепится гайками. На панель ПО выводится замочная скважина сетевого выключателя, куда вставляется ключ.

8.2.5.2 Сетевой выключатель имеет две пары НРК (контакты 3 и 4) и одну пару НЗК (контакты 1 и 2), которые механически связаны между собой. Одна пара НРК проводами соединяется с входной платой питания NC220-12, где используется в цепи фазного провода **L** для вкл./выкл. питания УЧПУ. Выводы второй пары НРК и выводы НЗК проводами соединяются с модулем шины NC220-4 (**J11**) и по печати выводятся на разъём **J13** модуля шины, который на задней стенке УЧПУ имеет маркировку «KEY SWITCH», как показано на рисунке 3.3.

8.2.5.3 В комплект поставки УЧПУ входят два ключа от замка NC220-651. Включение питания УЧПУ производится поворотом ключа вправо по стрелке до положения «ON». Выключается УЧПУ поворотом ключа влево до первоначального положения.

8.2.6 Аварийный выключатель NC220-66

8.2.6.1 Аварийный выключатель NC220-66 представляет собой кнопку-грибок красного цвета. Аварийный выключатель имеет одну пару НРК и одну пару НЗК. Выводы НРК и НЗК проводами соединяются с модулем шины NC220-4 (**J9**) и по печати выводятся на разъём **J10** модуля шины, который на задней стенке УЧПУ имеет маркировку **«ESP SWITCH»**, как показано на рисунке 3.3.

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

9 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

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

9.2.2 Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

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

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

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

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

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

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

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

10 ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ

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

10.2 Классификация кабелей.

10.2.1 К информационным кабелям следует отнести:

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

10.2.2 К силовым кабелям следует отнести:

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

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

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

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

3) информационные и силовые кабели не должны:

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

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

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

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

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

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

11 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ УЧПУ

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

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

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

11.3.1 Закрепить УЧПУ вертикально или под углом к оператору.

11.3.2 Разместить блоки с повышенным тепловыделением выше УЧПУ.

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

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

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

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

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

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

11.8 Подключить кнопку аварийного останова в цепь аварийного отключения станка.

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

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

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

А.1 Плата ECDP NC220-25

А.1.1 Расположение разъемов и перемычек платы **ECDP** NC220-25 показано на рисунке А.1.

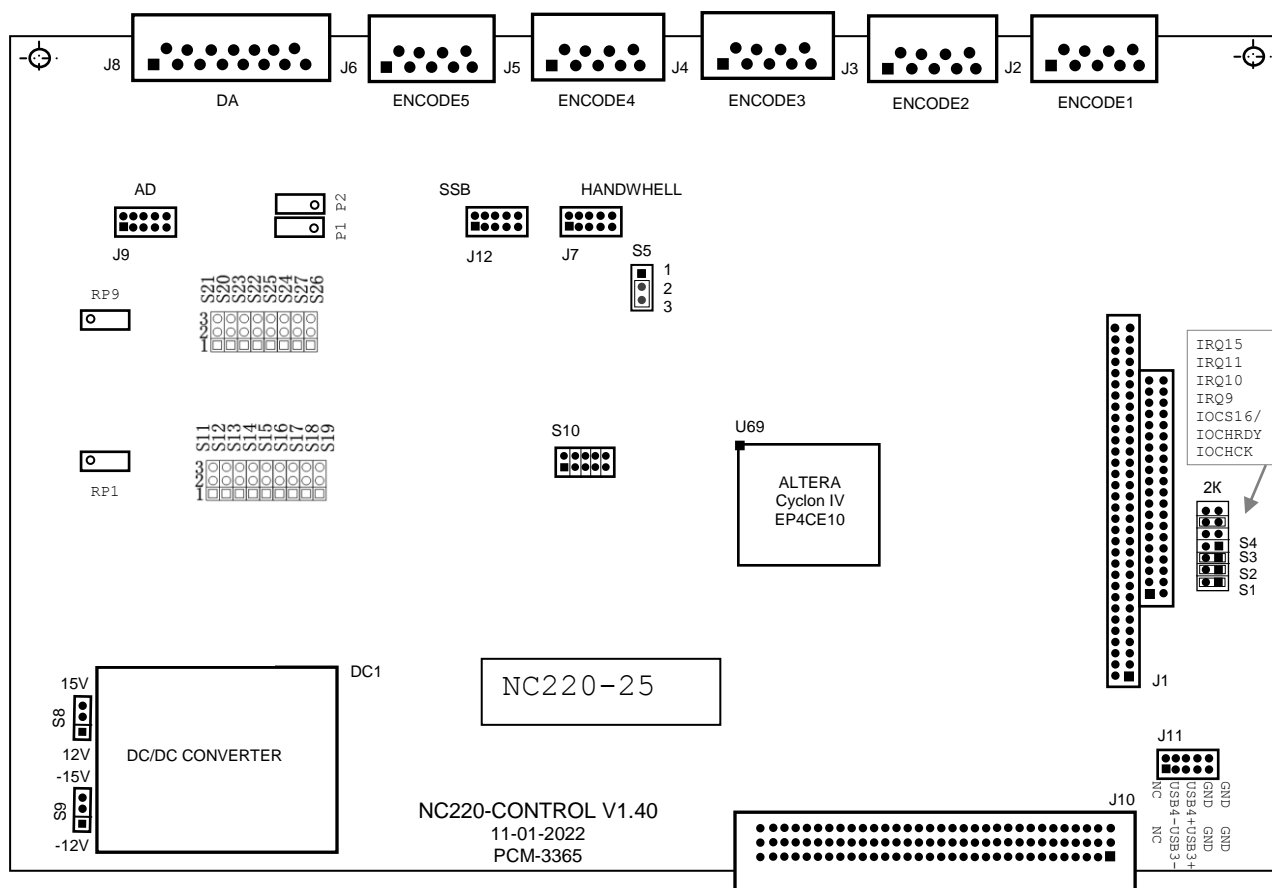
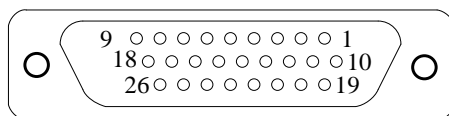


Рисунок А.1 – Расположение разъемов и перемычек платы NC220-25

А.1.2 Обозначение и назначение разъемов и перемычек платы NC220-25:

- J1** – разъем **PC/104** (розетка) для стыковки с разъемом **PC/104** платы **CPU PCM-3365**; обеспечивает обмен сигналами интерфейса **ISA** между платой **CPU PCM-3365** и платой **ECDP**;
- J2-J6** – внешние разъемы каналов энкодера, имеют маркировку «1»-«5» на лицевой панели модуля **CPU ECDP**; тип разъемов указан в таблице 3.2, сигналы канала энкодера приведены в таблице 5.13;

- **J8** – 4-ходовой импульсный выход, 1-канальный выход D/A и входной разъём ДК, имеет маркировку «6» на лицевой панели модуля **CPU ECDP**;



номер контакта	название сигнала	определение сигнала
1	1PP+	1-канальный импульсный выход с отрицательным направлением/1-канальный сигнал DIR с направлением
2	1PM+	1-канальный импульсный выход с положительным направлением
3	2PP+	2-канальный импульсный выход с отрицательным направлением/2-канальный сигнал DIR с направлением
4	2PM+	2-канальный импульсный выход с положительным направлением
5	3PP+	3-канальный импульсный выход с отрицательным направлением/3-канальный сигнал DIR с направлением
6	3PM+	3-канальный импульсный выход с положительным направлением
7	4PP+	4-канальный импульсный выход с отрицательным направлением/4-канальный сигнал DIR с направлением
8	4PM+	4-канальный импульсный выход с положительным направлением
9	D/A	ЦАП1+
10	1PP-	1-канальный импульсный выход с отрицательным направлением/1-канальный сигнал DIR с направлением
11	1PM-	1-канальный импульсный выход с положительным направлением
12	2PP-	2-канальный импульсный выход с отрицательным направлением/2-канальный сигнал DIR с направлением
13	2PM-	2-канальный импульсный выход с положительным направлением
14	3PP-	3-канальный импульсный выход с отрицательным направлением/3-канальный сигнал DIR с направлением
15	3PM-	3-канальный импульсный выход с положительным направлением
16	4PP-	4-канальный импульсный выход с отрицательным направлением/4-канальный сигнал DIR с направлением
17	4PM-	4-канальный импульсный выход с положительным направлением
18	GND	Общий А ЦАП1
19-23	GND	цифровое заземление
24	COM	общий порт сигнала шупа
25	T5V	вход сигнала шупа 5V
26	T24V	вход сигнала шупа 24V

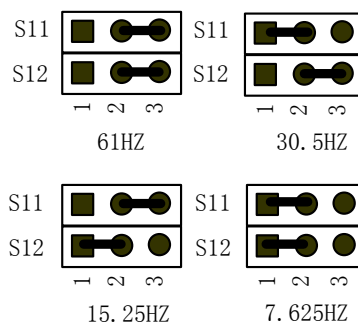
- **J10** – разъём интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC210-4 (**J2**);

- **J7** – переходной разъем интерфейса **HANDWHELL** для связи с платой разъемов **CPU NC220-29 (J8)**;
- **J9** – переходной разъем интерфейса **AD** для связи с платой разъемов **CPU NC220-29 (J9)**;
- **J12** – переходной разъем интерфейса **SSB** для связи с платой разъемов **CPU NC220-29 (J5)**;
- **J11** – переходной разъем, обеспечивает связь с платой **CPU PCM-3365 (CN16)**;
- **RP1-RP16** – переменные сопротивления для регулировки 16 разрядного ЦАП;
- **2K, S1-S4** – технологические перемычки для наладки системы;

S3 – IOCS16	}	при работе УЧПУ должны быть замкнуты
S1 – IOCHCK		
S2 – IOCYRDY		
IRQ11		
- **S5** – перемычка устанавливает аппаратное разрешение контроля обрыва сигналов и питания энкодера:
 - **S5**: 1-2 замкнуто-контроль запрещён;
 - **S5**: 2-3 замкнуто-контроль разрешён;
- **S6, S7** – технологические перемычки, должны быть замкнуты 1-2;
- **S8, S9** – перемычками выбирают напряжение питания ЦАП;

Обозначение перемычки	Установка	Функция
S8, S9	1-2	питание DA выбрано +12V и -12V
S8, S9	(2-3) *	питание DA выбрано +15V и -15V
* установка по умолчанию		

- **S10** – перемычка JTAG по программированию FPGA, не менять;
- **S11, S12** – установка точности импульсной частоты;



- **S13-S16** – установка внешней и внутренней обратной связи 1-4 канальных энкодеров;



Обозначение переключки	Установка	Функция
S13-S16	(1-2) *	внешняя обратная связь
S13-S16	2-3	внутренняя обратная связь
* установка по умолчанию		

- **S18** – выбор разрядности данных импульсного выхода, 14 или 16 разрядов;



Обозначение переключки	Установка	Функция
S18	(1-2) *	импульсный выход данных 16bits
S18	2-3	импульсный выход данных 14bits
* установка по умолчанию		

- **S19** – выбор режима управления импульсом

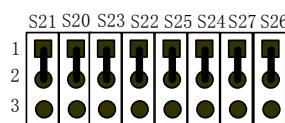


Обозначение переключки	Установка	Функция
S19	1-2	вид выхода: импульс+импульс по направлению
S19	(2-3) *	двойной импульс
* установка по умолчанию		

- **S20-S27** – выбор режима импульсного выхода, дифференциальный или одиночный;



Односторонний выход



Дифференциальный выход

- **U69** – программируемая логическая матрица с эксплуатационным программированием **EP4CE10**, выполняет функции контроллера периферии.

А.2 Плата разъемов USB NC220-27

А.2.1 Расположение элементов платы разъемов **USB** NC220-27 показано на рисунке А.2.

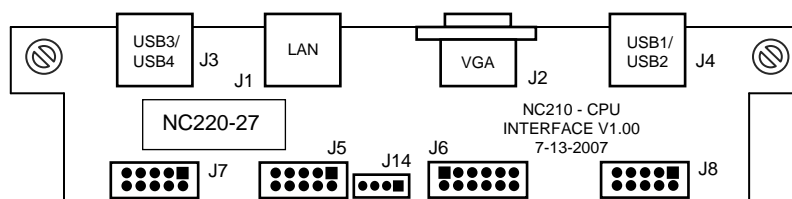


Рисунок А.2 – Расположение разъемов платы NC220-27

А.2.2 Обозначение и назначение элементов платы разъема **USB** NC220-27:

- **J1** – внешний разъем интерфейса **Ethernet** (стандартная розетка **RJ-45** с индикацией); имеет маркировку «**LAN**» на лицевой панели модуля **CPU ECDP**; обеспечивает подключение УЧПУ к локальной сети; сигналы разъема «**LAN**» приведены в таблице А.1.



Таблица А.1 – Сигналы разъема J1 («LAN») платы NC220-27

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	TX+	8	COMM4
2	TX-	9	Vcc LAN (LED+)
3	RX+	10	ACT_LED (LED-)
4	COMM1	11	Vcc LAN (LED2+)
5	COMM2	12	LINK_LED (LED2-)
6	RX-	13	PE1
7	COMM3	14	PE2

- **J2** – внешний разъем интерфейса **VGA**; имеет маркировку «**VGA**» на лицевой панели модуля **CPU ECDP**;
- **J6** – переходной разъем интерфейса **VGA** для связи с платой **CPU PCM-3365 (CN-7)**;
- **J5** – переходной разъем интерфейса **LAN** (вилка **BH 10-G**); обеспечивает связь с разъемом интерфейса **Ethernet** платы **CPU PCM-3365 (CN20)**; сигналы разъема **J5** приведены в таблице А.2;

Таблица А.2 – Сигналы разъема J5 платы NC220-27

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	+5V (Vcc LAN)	2	ACT_LED
3	RX+	4	RX-
5	LINK_LED	6	TEMLANE (GND LAN)
7	-	8	RTEMLANE (GND LAN)
9	TX+	10	TX-

- **J14** – переходной разъем интерфейса **LAN, LAN LED** обеспечивает связь с разъемом **CN21** платы **CPU PCM-3365**;
- **J4** – выходной разъем порта **USB1/USB2** от платы **CPU NC220-21**, имеет маркировку «» на лицевой панели модуля **CPU ECDP**; тип разъема указан в таблице 3.2, сигналы разъема приведены в таблице 5.7;
- **J8** – переходной разъем канала **USB1/USB2** (вилка 10 конт.), обеспечивает связь по кабелю с платой NC220-21;
- **J7** – переходной разъем канала **USB3/USB4** (вилка 10 конт.), обеспечивает связь по кабелю с платой NC220-21;
- **J3** – выходной разъем порта **USB3/USB4** платы **CPU NC220-21**, имеет маркировку «» на лицевой панели модуля **CPU ECDP**; тип разъема указан в таблице 3.2. Сигналы разъема приведены в таблице 5.7.

А.3 Плата разъемов CPU NC220-29

А.3.1 Расположение элементов платы разъемов **CPU NC220-29** показано на рисунке А.3.

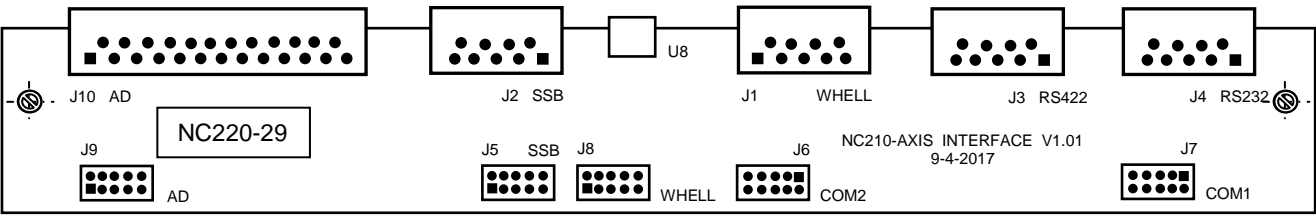

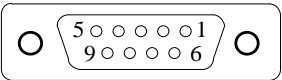


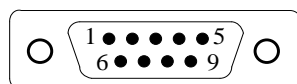
Рисунок А.3 – Расположение разъемов платы NC220-29

- **J1** – внешний разъем штурвала, имеет маркировку «» на лицевой панели модуля **CPU ECDP**; тип разъема указан в таблице 3.2;



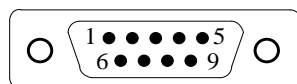
номер контакта	сигнал	номер контакта	сигнал
1	HA+	6	HA-
2	HB+	7	HB-
3	NC	8	NC
4	VCC	9	VCC
5	GND		

- **J2** – внешний разъем канала **SSB**, имеет маркировку «**SSB**» на лицевой панели модуля **CPU ECDP**; тип разъема указан в таблице 3.2;



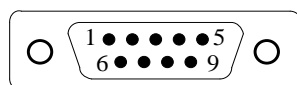
номер контакта	сигнал	номер контакта	сигнал
1	D_CS1	6	D_CS2
2	D_SSBDIN1	7	D_SSBDIN2
3	D_DATA1	8	S_DATA2
4	D_CLK1	9	D_CLK2
5	GND		

- **J3** – внешний разъем для вывода сигналов интерфейса **RS422**; имеет маркировку «**RS422**» на лицевой панели модуля **CPU ECDP**; тип разъема указан в таблице 3.2;



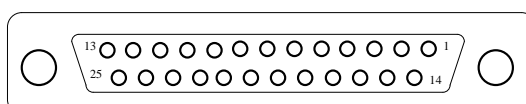
номер контакта	сигнал	номер контакта	сигнал
1	RXD422-	6	RS422+
2	TX422-	7	TX422+
3	NC	8	NC
4	NC	9	GND
5	GND		

- **J4** – внешний разъем для вывода сигналов интерфейса **RS232**; имеет маркировку «**RS232**» на лицевой панели модуля **CPU ECDP**; тип разъема указан в таблице 3.2;



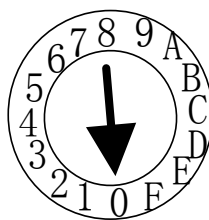
номер контакта	сигнал	номер контакта	сигнал
1	DCD	2	RXD
3	TXD	4	DTR
5	GND	6	DSR
7	RTS	8	CTS
9	RI		

- **J10** – внешний разъем дифференциального входа по четырехканальному **A/D**; имеет маркировку «**A/D**» на лицевой панели модуля **CPU ECDP**;



номер контакта	определение сигнала	описание
1	AIN0	1-канальный аналоговый вход+
2	AIN1	2-канальный аналоговый вход+
3	AIN2	3-канальный аналоговый вход+
4	AIN3	4-канальный аналоговый вход+
5-8	NC.	пустой контакт
14	AIL0	1-канальный аналоговый вход-
15	AIL1	2-канальный аналоговый вход-
16	AIL2	3-канальный аналоговый вход-
17	AIL3	4-канальный аналоговый вход-
18-21	NC.	пустой контакт
9-13	GND	цифровое заземление
22-25	GND	цифровое заземление

- **U8** – переключатель по установке шины **SSB**, для установки количества подключенных ведомых станций. Имеет маркировку **«ADD»** на лицевой панели модуля **CPU ECDP**. **«0»** означает «нет подключения ведомых станций». Цифра на переключателе должна соответствовать количеству фактически подключенных ведомых станций, иначе возникает ошибка связи с модулем расширения. Дальнейшая работа системы будет не возможна;



- **J5** – переходной разъем канала **SSB** для связи с платой NC220-25 (**J12**) ;
- **J6** – переходной разъем канала **COM2** для связи с платой **CPU NC220-21 (CN19)** ;
- **J7** – переходной разъем канала **COM1** для связи с платой **CPU NC220-21 (CN18)** ;
- **J8** – переходной разъем штурвала для связи с платой NC220-25 (**J7**) ;
- **J9** – переходной разъем канала **A/D** для связи с платой NC220-25 (**J9**) .

А.3.2 Аналого-цифровой преобразователь

Аналого-цифровой преобразователь 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 воздействия, доступные УП и ПЛ.

Технические характеристики АЦП:

а) количество входных аналоговых каналов:	4
б) базовая микросхема:	ADS774
в) тип входа:	дифференциальный
г) диапазон входного сигнала:	$\pm 10\text{В}$
е) разрешающая способность:	12 разрядов
ж) точность преобразования:	± 1 мл. разряд
и) время преобразования:	8мкс
к) входное сопротивление:	10МОм, не менее
л) уровень защиты от перегрузки:	$\pm 35\text{В}$

Прямые (**АЦП1+, ..., АЦП4+**) и инверсные (**АЦП1-, ..., АЦП4-**) сигналы каналов АЦП выведены на разъём «**AD**» лицевой панели модуля **СРУ ECDP**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма, распределение сигналов АЦП по контактам разъёма приведено в описании разъёма **J10** платы NC220-29.

А.3.3 Канал электронного штурвала

Характеристики канала электронного штурвала:

а) напряжение питания штурвала:	$(5,00 \pm 0,25)\text{В}$;
б) тип входа:	дифференциальный/ одиночный (прямой)
в) номенклатура входных сигналов:	
- основной	$(A+, A-/A+)$;
- смещённый	$(B+, B-/B+)$;
г) тип входных сигналов:	прямоугольные импульсы;
д) частота входных сигналов до учетверения:	200кГц, 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.

Канал штурвала выведен на разъём «**Ⓢ**» лицевой панели модуля **СРУ ECDP**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма, сигналы канала приведены в описании разъёма **J1** платы NC220-29.

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

А.4 Разъёмы модулей I/O

А.4.1 Разъёмы модуля I/O NC220-31

А.4.1.1 Расположение разъёмов модуля I/O NC220-31 показано на рисунке А.5.

А.4.1.2 Обозначение и назначение разъёмов модуля I/O NC220-31:

- **J1** – разъём каналов выхода, имеет маркировку «3» на лицевой панели модуля I/O; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 6.3;
- **J3** – разъём каналов входа, имеет маркировку «1» на лицевой панели модуля I/O; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 6.2;

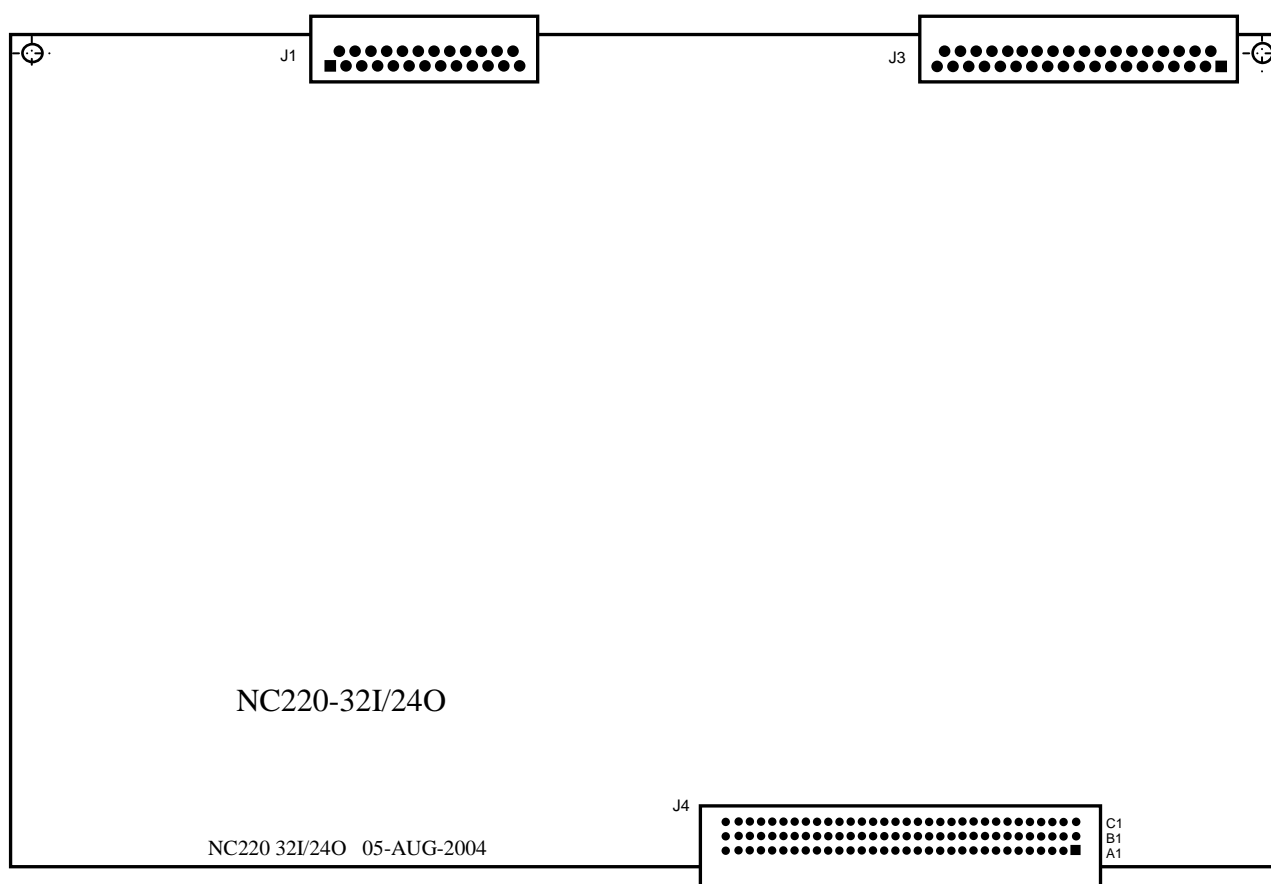


Рисунок А.5 – Расположение разъёмов модуля NC220-31

- **J4** – разъём интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC220-4 (**J3**).

А.4.2 Разъёмы модуля I/O NC220-32

А.4.2.1 Расположение разъёмов модуля I/O NC220-32 показано на рисунке А.6.

А.4.2.2 Обозначение и назначение разъёмов модуля I/O NC220-32:

- **J2, J3** – разъёмы каналов входа, имеют маркировку «1» и «2» на лицевой панели модуля I/O; тип разъёмов указан в таблице 3.2, сигналы каналов входа приведены в таблице 6.2;
- **J4, J5** – разъёмы каналов выхода, имеют маркировку «3» и «4» на лицевой панели модуля I/O; тип разъёмов указан в таблице 3.2, сигналы каналов выхода приведены в таблице 6.3;
- **J1** – разъём интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC220-4 (J3).

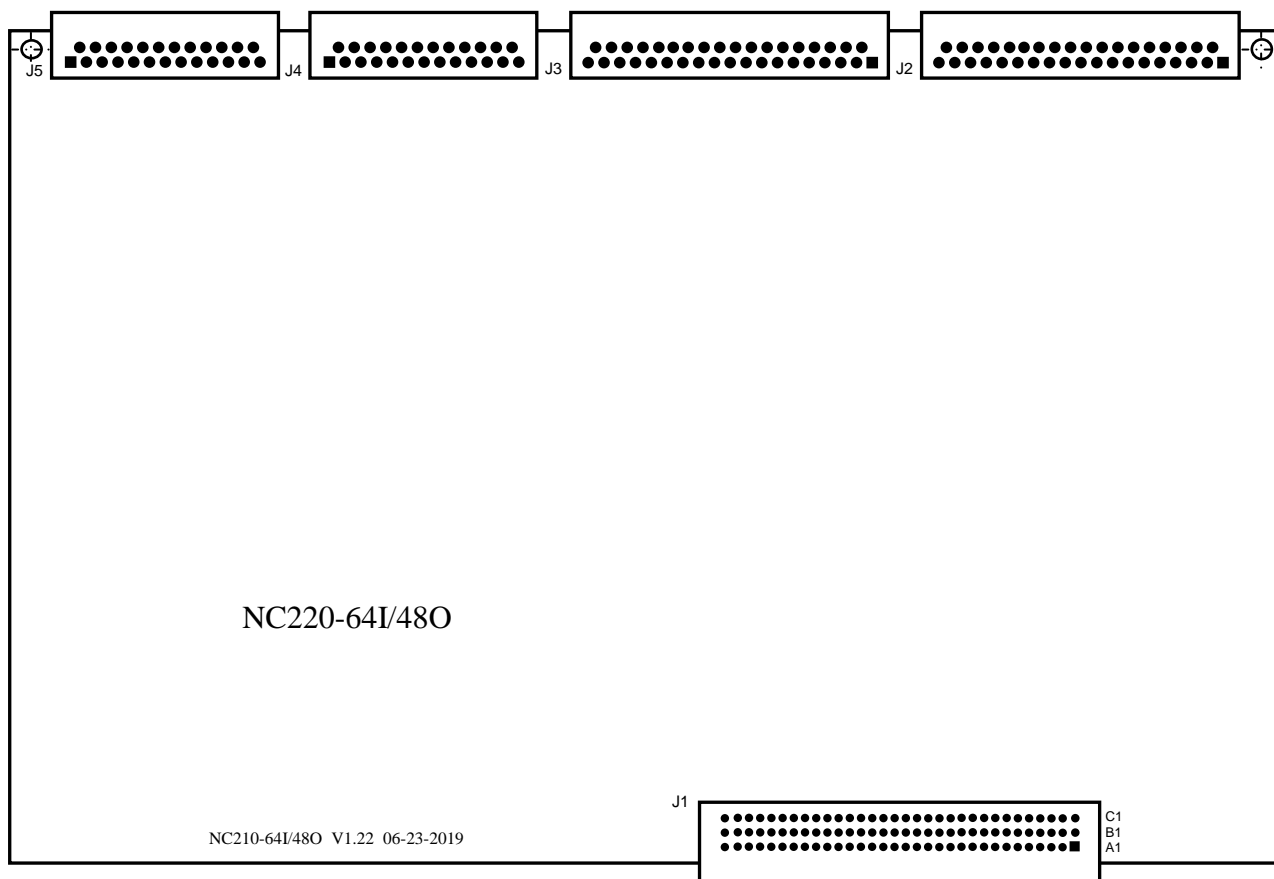
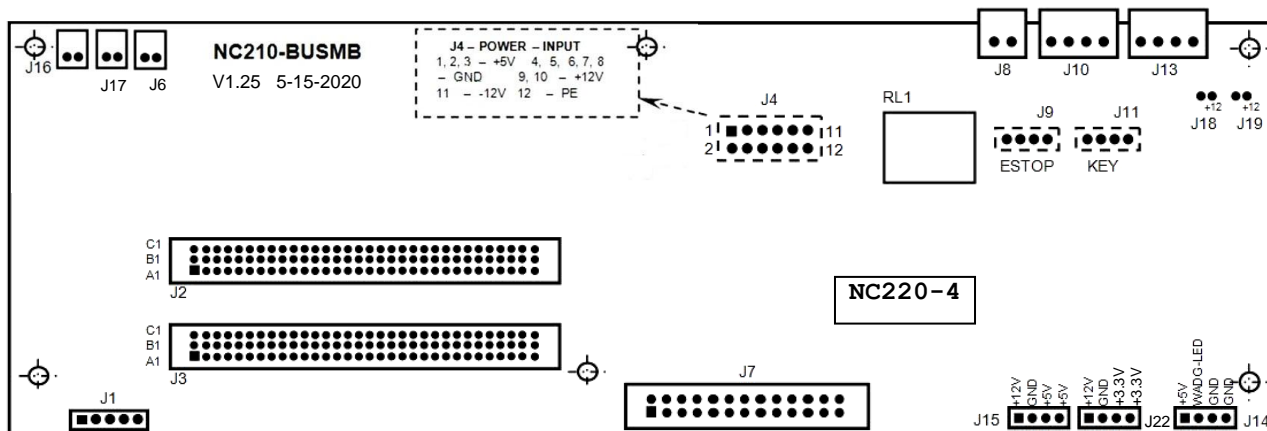


Рисунок А.6 – Расположение разъёмов модуля NC220-32

А.5 Разъёмы модуля шины УЧПУ BUSMB NC220-4

А.5.1 Расположение разъёмов модуля шины УЧПУ **BUSMB** NC220-4 показано на рисунке А.7.

00



Элементы, изображённые пунктиром, установлены с обратной стороны платы

Рисунок А.7 - Расположение разъёмов модуля шины УЧПУ NC220-4

А.5.2 Обозначение и назначение разъёмов модуля шины УЧПУ NC220-4:

- **J5** - разъём интерфейса **EXT_KB** (вилка **FW 10-5-M**); обеспечивает связь с платой АЦК NC220-61 (**J1**);
- **J2** - разъём интерфейса УЧПУ (розетка **CF96abcT**) для связи с платой **ECDP** (**J8**);
- **J3** - разъём интерфейса УЧПУ (розетка **CF96abcT**) для связи с платой **I/O** (**J4** для NC220-31 и **J1** для NC220-32);
- **J4** - разъём питания УЧПУ (вилка **MF 12-M**) для связи с источником питания NC220-11;
- **J1** - разъём не используется;
- **J7** - разъём (вилка **LBH 26-G**) для связи с платой переключателей NC220-61 (**J1**);
- **J8** - внешний разъём выводов НРК реле готовности УЧПУ (вилка **MSTB 2.5/2-G-5.08**), имеет маркировку «**SPEPN**» на задней стенке УЧПУ;
- **J9** - разъём (вилка 4 конт.) для связи с аварийным выключателем NC220-66;

- **J10** – внешний разъём выводов НРК и НЗК аварийного выключателя (вилка **MSTB 2.5/4-G-5.08**), имеет маркировку «**ESP SWITCH**» на задней стенке УЧПУ;
- **J11** – разъём связи (вилка 4 конт.) с сетевым выключателем NC220-65;
- **J13** – внешний разъём выводов НРК и НЗК сетевого выключателя NC220-65 (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**), имеет маркировку «**KEY SWITCH**» на задней стенке УЧПУ;
- **J14** – разъём связи (вилка 4 конт.) с платой индикации NC220-64 (**J2**);
- **J15** – разъём (вилка 4 конт.) для питания дисплея TFT NC220-52;
- **J16, J17** – разъёмы питания +12В двух вентиляторов БУ NC220-72 (вилка 2 конт.);
- **J18, J19** – разъёмы питания +12В (вилка 2 конт.); не установлены;
- **J6** – **FAN**, разъём питания +12В вентилятора БП NC220-71 (вилка 2 конт.);
- **J20** – разъём (вилка 10 конт.) не используется;
- **J21** – разъём (вилка 4 конт.) не используется;
- **J22** – разъём (вилка 4 конт.) не используется;
- **J23** – разъём для связи с платой контроля питания УЧПУ NC220-14 (**J1**);
- **RL1** – реле готовности УЧПУ «**SPEPN**».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

BIOS AMI UEFI

Б.1 BIOS. Общая информация

Б.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).

Б.1.2 В системной плате **PCM-3365**, которая входит в состав УЧПУ, используется **BIOS** фирмы **AMI** спецификации **UEFI 64Mbit. UEFI – Unified Extensible Firmware Interface** – унифицированный интерфейс расширяемой прошивки. **UEFI** – это интерфейс между микропрограммой, встроенной в материнскую плату, и непосредственно самой операционной системой **RTOS32**, встроенной в программное обеспечение УЧПУ. Режим загрузки **UEFI** дает более широкие возможности, он поддерживает жёсткие диски большего объёма, быстрее грузится, более безопасен, обладает графическим интерфейсом и поддерживает работу с клавиатурой и компьютерной мышью.

ВНИМАНИЕ! Загрузка УЧПУ для работы на станке, на базе платы CPU PCM-3365, должна выполняться исключительно в режиме UEFI.

Фирмой-изготовителем УЧПУ ООО «Балт-Систем», устройство уже настроено на загрузку в режиме **UEFI**. В УЧПУ должно быть установлено ПрО, в номере версии которого должен быть записан индекс «**UEFI**», например: «**3.90.11P-UEFI**». Далее описаны настройки **UEFI**, при не соблюдении которых, работа УЧПУ в режиме реального времени не гарантируется.

Б.2 Назначение BIOS

Б.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**;
- поддерживает функции ввода/вывода с помощью программных прерываний **BIOS**.

Б.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.

Б.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 системную плату литиевой батареи 3V/196mAH. Срок службы литиевой батареи ≥ 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 **«Setup Utility»** (далее – **Setup**).

Б.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 УКАЗАНЫ ПАРАМЕТРЫ **CMOS**, УСТАНОВЛЕННЫЕ ФИРМОЙ-ИЗГОТОВИТЕЛЕМ УЧПУ.
2. В ОПИСАНИИ ОПЦИЙ **SETUP** МЫ НЕ БУДЕМ ОСТАНАВЛИВАТЬСЯ НА ВСЕХ ПУНКТАХ МЕНЮ ОПЦИЙ **SETUP**.

Б.3 Вход в Setup. Главное меню BIOS «CMOS Setup Utility». Клавиши управления в опциях Setup.


Б.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 «Setup Utility»** в соответствии с рисунком Б.1.

Б.3.2 Главное меню утилиты **Setup** включает 7 опций, расположенных сверху. При входе в Главное меню курсор автоматически устанавливается на первой опции: первая опция выделяется белым цветом.



Рисунок Б.1 – Главное меню утилиты BIOS Setup

Б.3.3 Обозначение и назначение клавиш управления в меню опций Setup:

- | | |
|--|---|
| <→>, <←> | - выбор экрана; |
| <↑>, <↓> | - выбор позиции; |
| <+>, <-> | - изменение значения выбранного параметра в поле параметра; |
| <ENTER> | - открывает подменю; |
| <Esc> | - переход в вышестоящее меню из подменю; выход из BIOS , без сохранения параметров; |
| <F1> | - вызов справки по работе с BIOS Setup ; |
| <F7> | - загрузка значений по умолчанию для всего BIOS ; |
| <F10>,  | - выход из Setup с сохранением всех внесённых изменений, при этом нужно подтвердить выполняемое действие с помощью клавиш <Y> и <Enter>; |
| <TAB> | - настройка времени и даты. |

Б.4 Меню Advanced Settings.

Данная функция позволяет конфигурировать параметры загрузки, параметры работы чипсета, периферии и кеш-памяти. Меню **«Advanced Settings»** приведено на рисунке Б.2. На рисунках Б.3–Б.9 приведены подменю меню **«Advanced Settings»**.

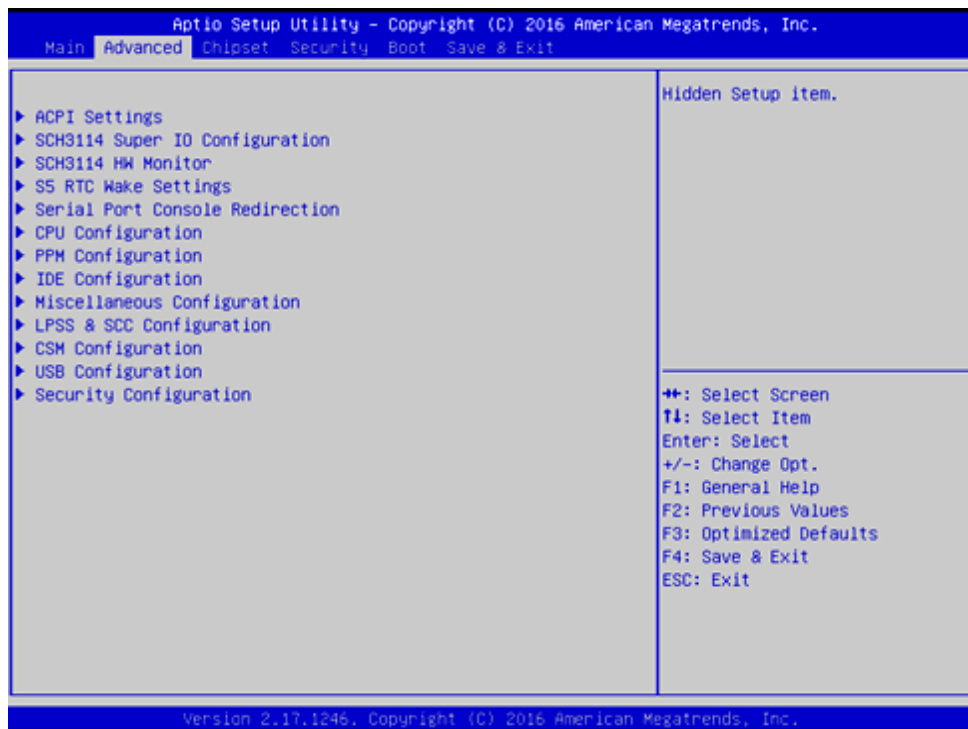


Рисунок Б.2 – Меню опции Advanced Settings

В подменю опции **«Advanced CSM Configuration»** (рисунок Б.3), в строке

Boot option filter должно быть **[UEFI and Legacy]**

Если это не так, выбрать и перезагрузить УЧПУ.

Проверить и, при не совпадении, установить параметры в соответствии с рисунком Б.3.

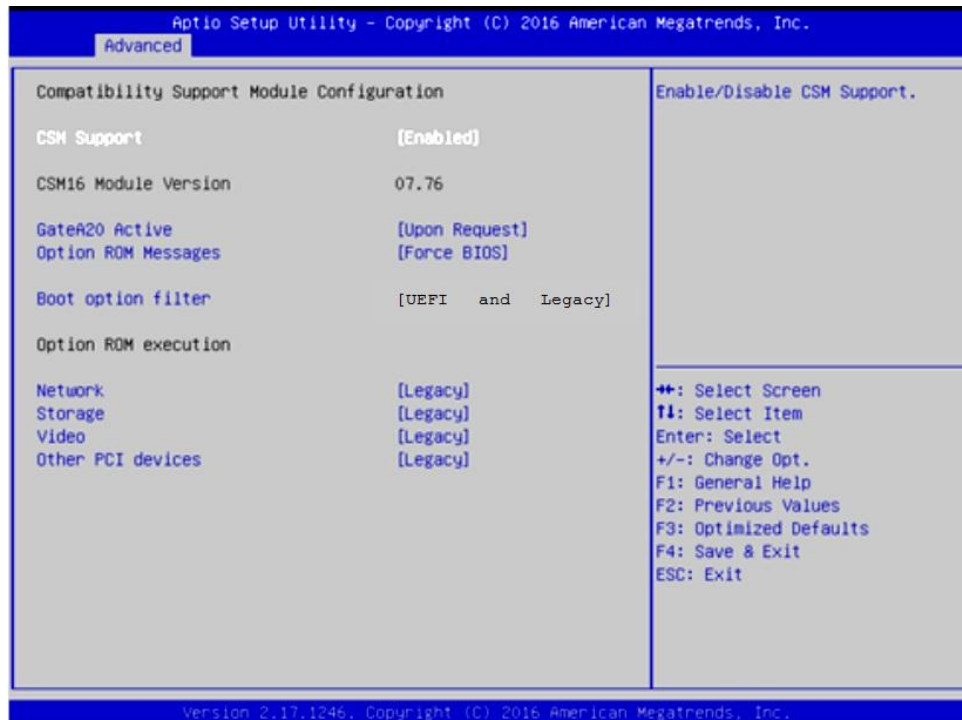


Рисунок Б.3 подменю Advanced CPU Configure

Настройка **COM1** для **RS232** выполняется в

Advanced -> SCH3114 Super IO Configuration ->

следующими параметрами:

-> Serial Port 1 Configuration -> Change Settings

-> [IO=3F8h; IRQ=4] (рисунки Б.4-Б.6);

-> Serial Port 2 Configuration -> Change Settings

-> [IO=2F8h; IRQ=3] (аналогично рисункам Б.4-Б.6).

Настройка **COM1** для **RS232** требуется для корректной работы выносного станочного пульта, подключенного по интерфейсу **RS232**.

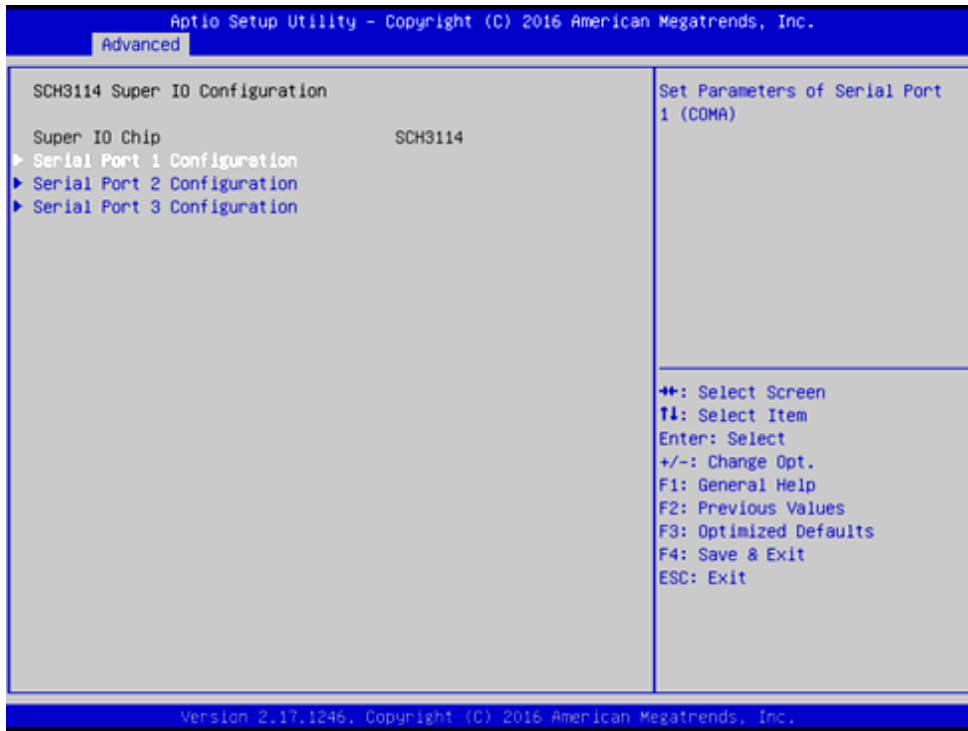


Рисунок Б.4 – Выбор параметра Serial Port 1 Configuration

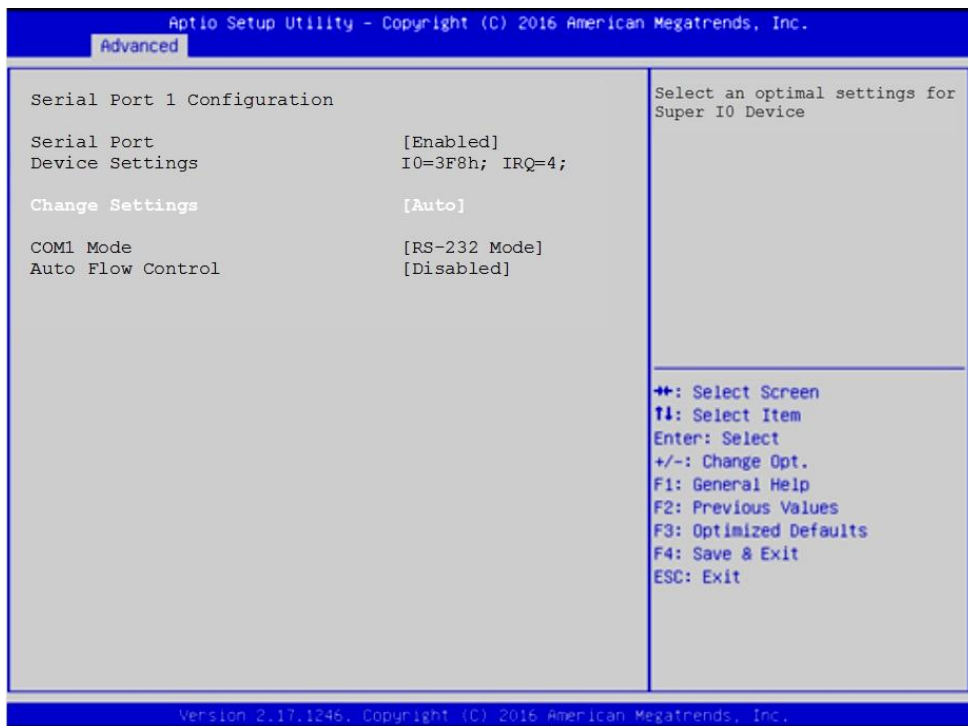


Рисунок Б.5 – Выбор параметра Change Settings

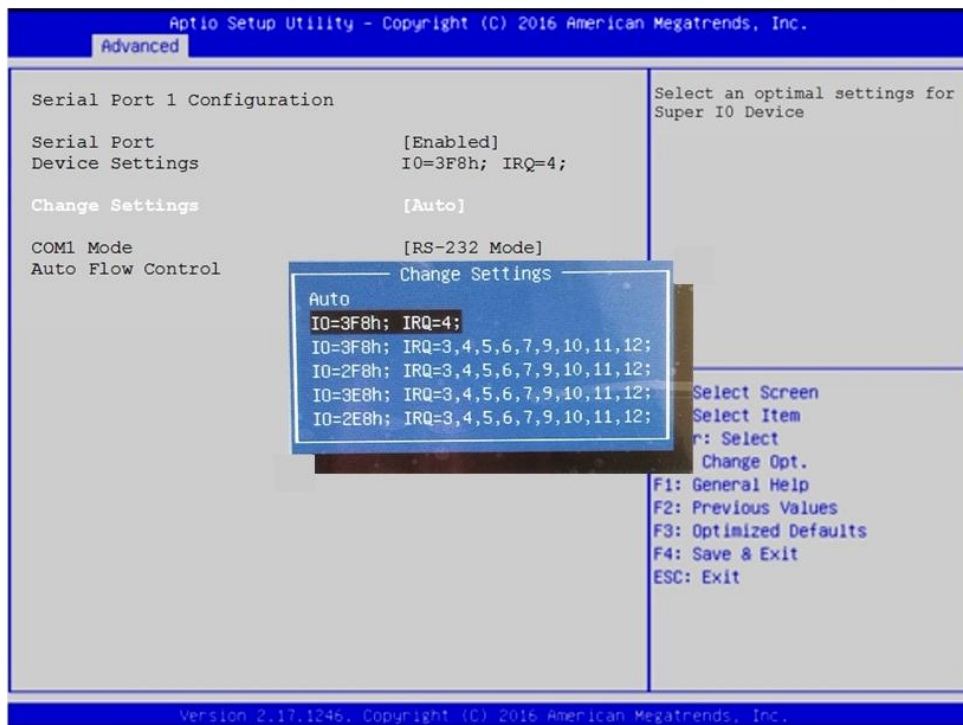


Рисунок Б.6 – Выбор параметра [IO=3F8h; IRQ=4]

Б.5 Расширенные настройки Chipset

УЧПУ может иметь экраны с различным разрешением:

- 640x480 /LVDS/18Bit;
- 800x600 /LVDS/18Bit;
- 1024x768 /LVDS/18Bit.

В **SETUP BIOS** в

Chipset -> North Bridge -> LCD Control -> LVDS Panel Type

для каждого экрана должно быть установлено его разрешение, рисунки Б.7-Б.10.

В случае утери правильного значения «**LVDS Panel Type**» требуется подключить к разъему **VGA**, расположенного на панели разъемов УЧПУ или на плате **CPU**, внешний монитор, включить УЧПУ в **SETUP BIOS** и установить требуемое разрешение экрана.

В случае необходимости вывода изображения одновременно на 2 монитора следует сделать следующие установки:

Chipset -> North Bridge -> LCD Control:

- **Primary IGFX Boot Display** : **[LVDS]**
- **Secondary IGFX Boot Display** : **[CRT]**

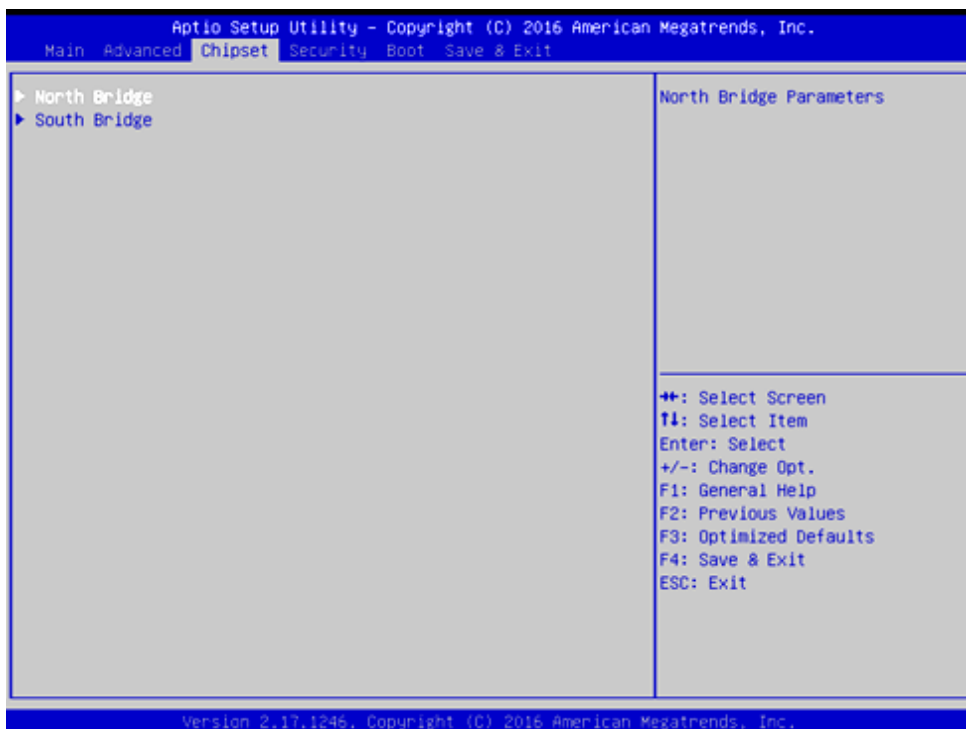


Рисунок Б.7 – Меню Chipset

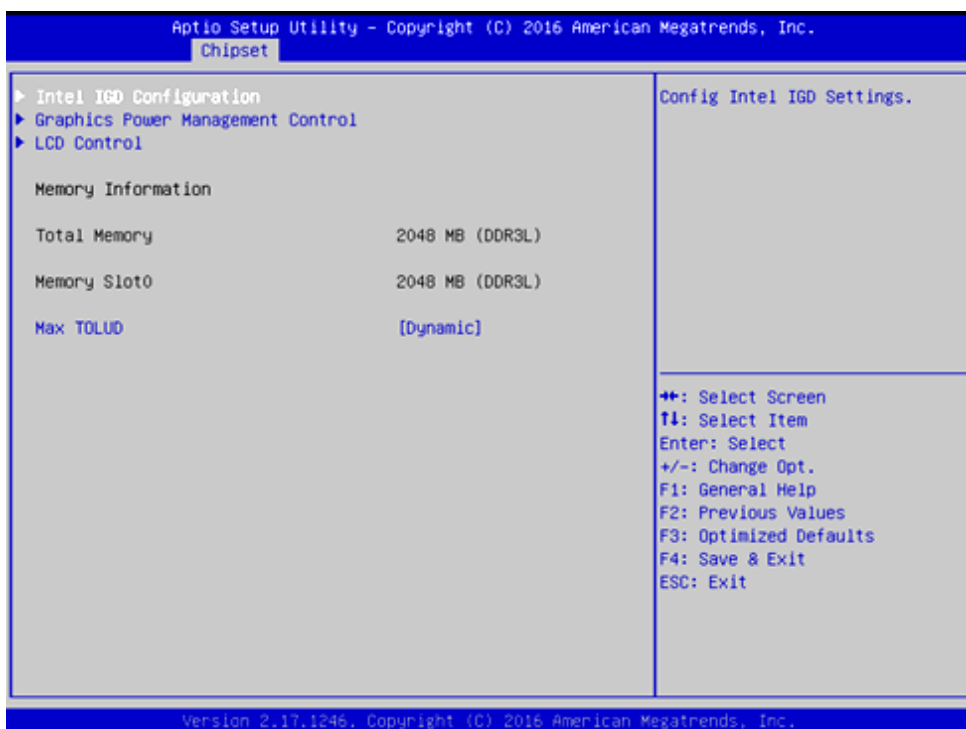


Рисунок Б.8 – Подменю настройки северного моста. Выбрать параметр LCD Control.

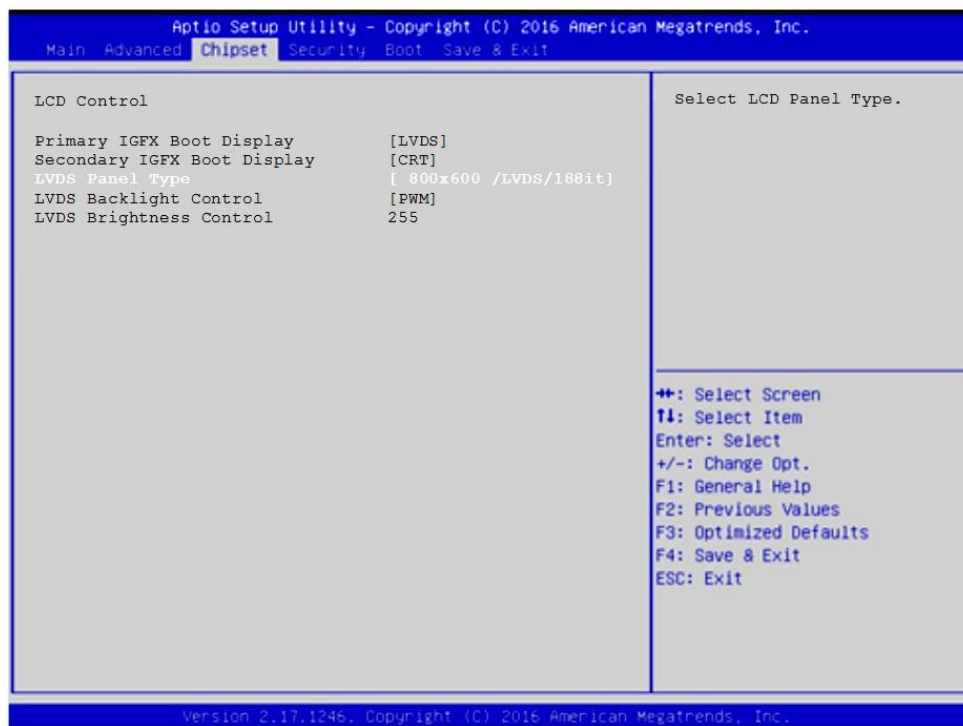


Рисунок Б.9 – Выбор параметра LVDS Panel Type

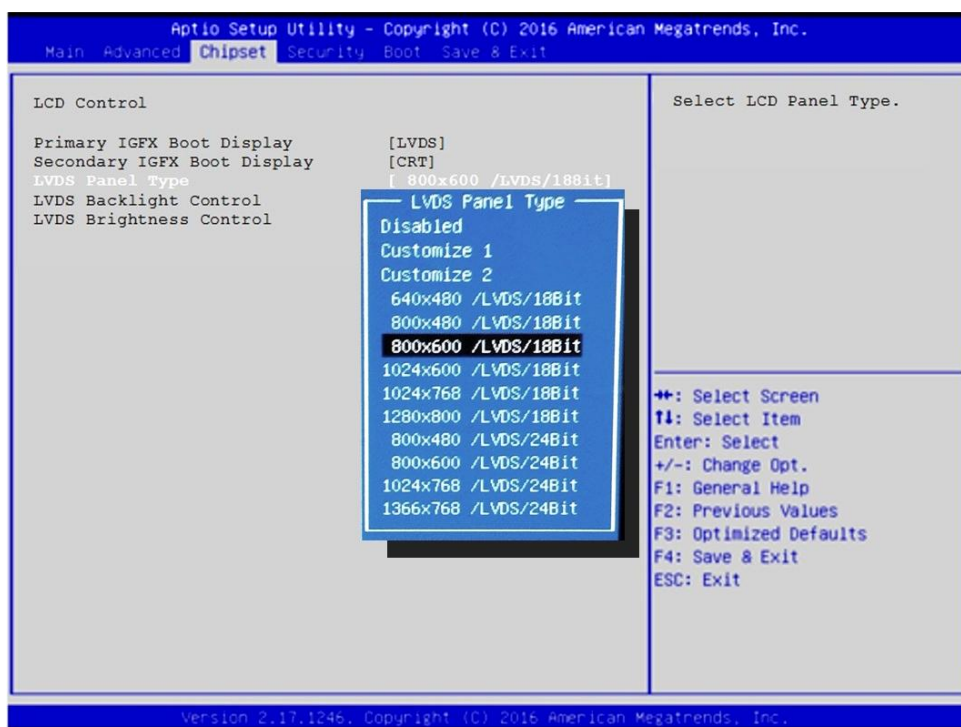


Рисунок Б.10 – Выбор разрешения экрана

Б.6 Меню настройки безопасности

Опция главного меню **Setup «Security Settings»** позволяет ограничить доступ, одновременно, в систему и в **Setup**, или только в **Setup**. Меню данной опции показано на рисунке Б.11.

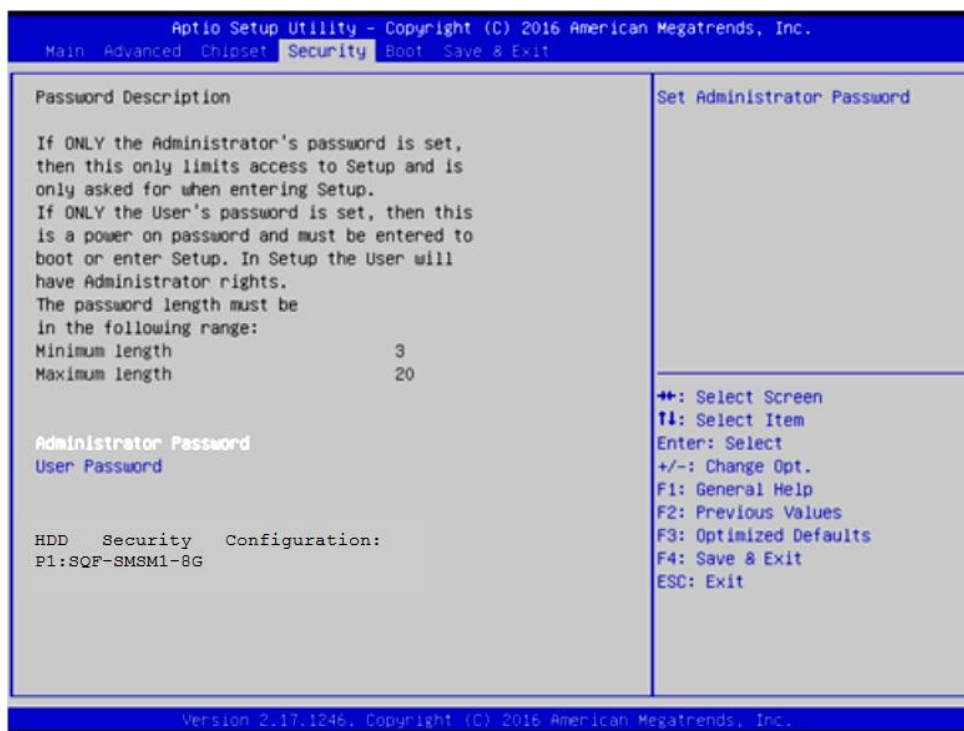


Рисунок Б.11 – Меню Security Settings

ВНИМАНИЕ !

При ошибке введения пароля, доступ к **BIOS** будет закрыт. Для разблокировки **BIOS** свяжитесь со службой поддержки в ООО «Балт-Систем». Без крайней необходимости пароль на **BIOS** не задавать! Установка пароля не ограничивает возможность загрузки со сторонних **USB-FLASH**.

Б.7 Основное меню загрузки системы

Основное меню загрузки системы **«Boot Settings»** показано на рисунке Б.12.

Где, в строке

Boot Option #1 должно быть –

[UEFI OS (P1: SQF-SMSM2-8G-S9C)]

Если это не так, то надо это выбрать, как показано на рисунке Б.13.

Если нужно подключить **USB-FLASH**, то в меню **«Boot Settings»** должна быть строка **«Hard Drive BBS Priorities»**, рисунок Б.12. Если ее нет, это значит, что в подменю **«Advanced CSM Configuration»** не выбрано **[UEFI and Legacy]**, рисунок Б.3.

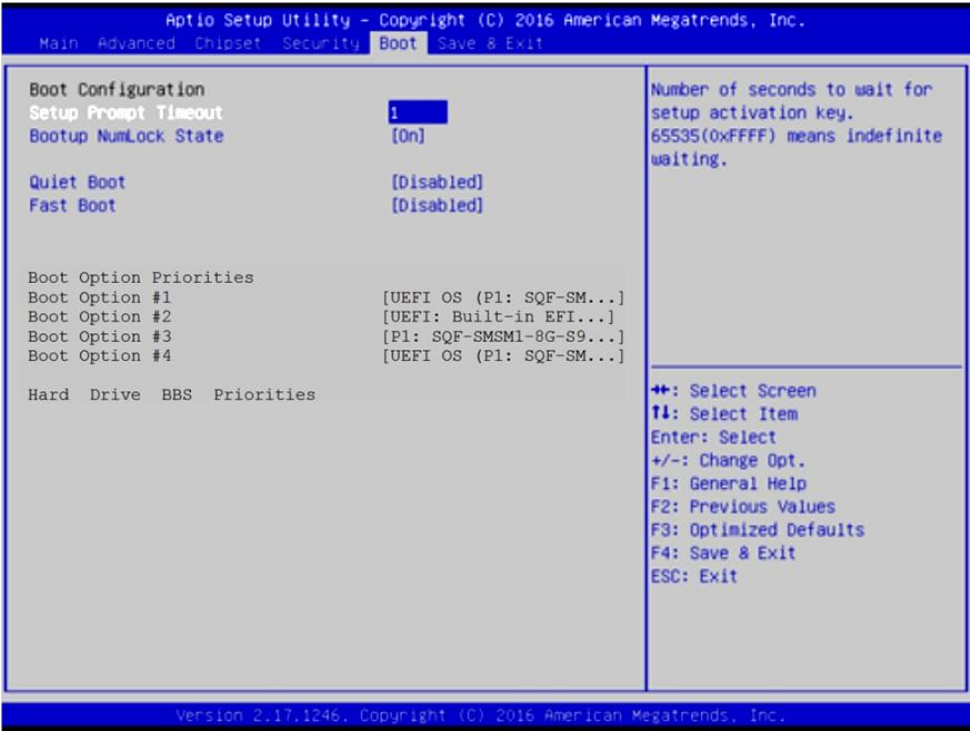


Рисунок Б.12 – Меню Boot Settings

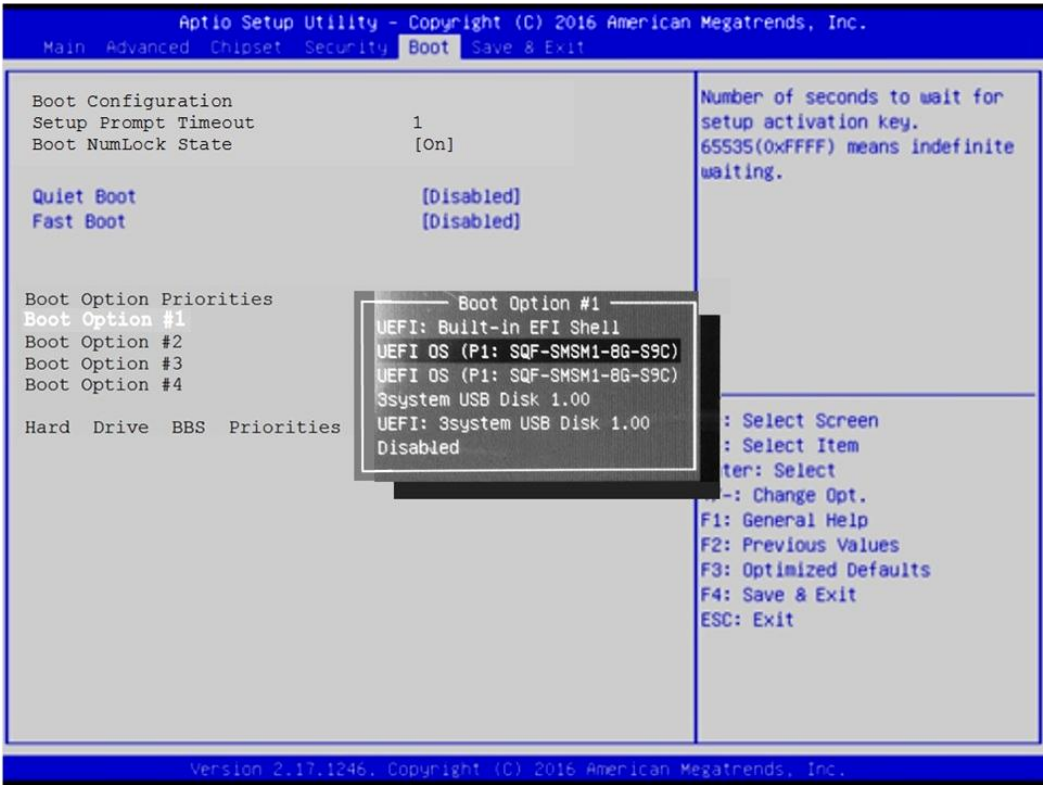


Рисунок Б.13 – выбор параметра [UEFI OS (P1: SQF-SMSM2-8G-S9C)]



Рисунок Б.14 – Выбор опции Hard Drive BBS Priorities

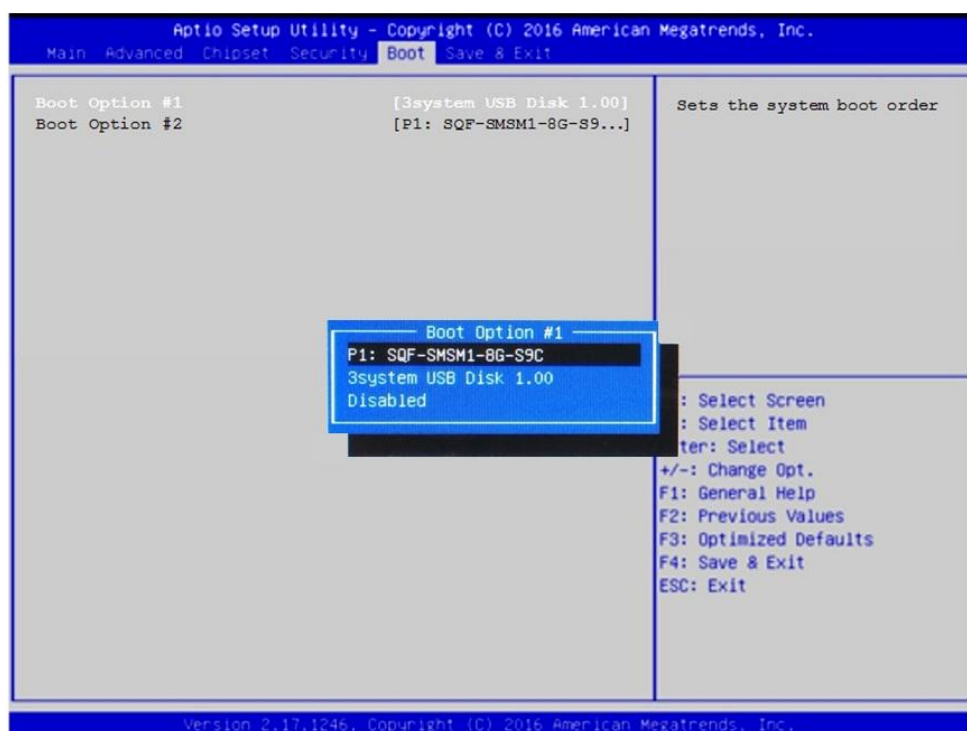


Рисунок Б.15 – Выбор опции Boot Option #1

Пояснения по рисункам Б.14 и Б.15 даны в пункте Б.12.

Б.8 Параметры выхода, меню «Save & Exit»

На рисунке Б.16 показано меню «Save & Exit» – выход из BIOS. Где:

- «Save Changes and Exit» – сохранить и выйти;
- «Discard Changes and Exit» – отменить изменения и выйти;
- «Save Changes and Reset» – сохранить изменения и сброс;
- «Discard Changes and Reset» – отменить изменения и сброс.

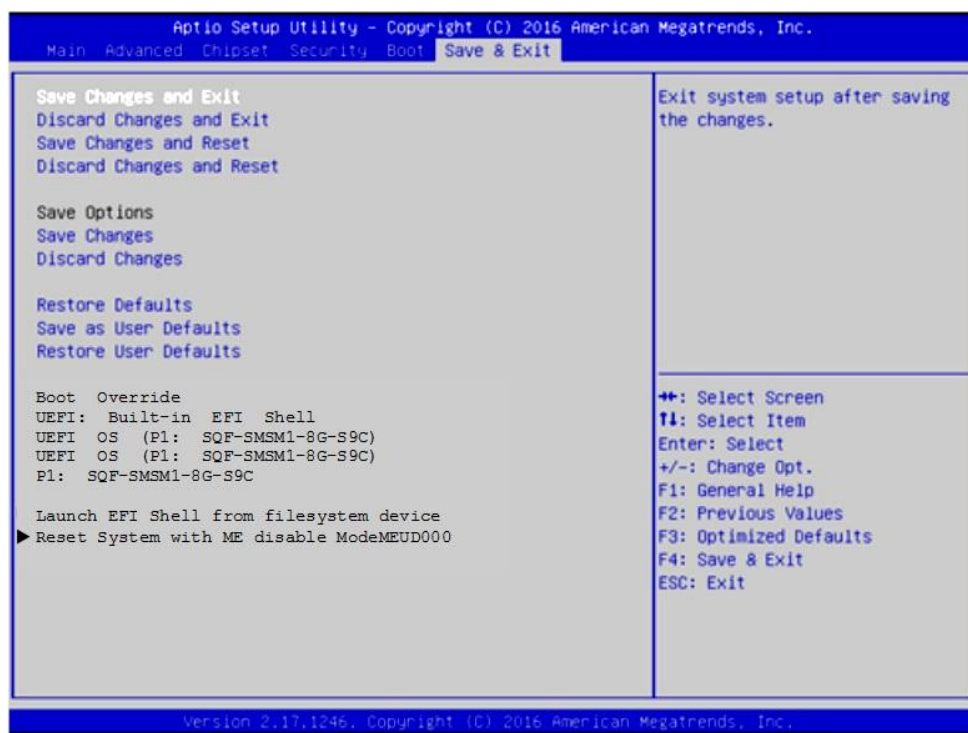


Рисунок Б.16 – меню Save & Exit

ВНИМАНИЕ !

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

Б.9 Загрузка параметров станка

ВНИМАНИЕ! Для первой загрузки не использовать распаковку на диск **С:** архива **FLASH.RAR (FLASH.R00,...)**, полученного на УЧПУ без режима загрузки **UEFI**.

Для первой установки параметров станка на диск **С:** требуется использовать операцию копирования файлов в используемом файловом менеджере.

Б.10 Структура логических дисков на модуле памяти «SQF-SMSM2-8G-S»

Если модуль памяти имеет объем более 2Гб (здесь **SQF-...-8G-S** объем 8Гб), то рекомендуется разбить его на 2 логических диска:

- 1) Логический диск **C:** – с объемом 2.047Гб (файловая система **FAT16**). Диск **C:** содержит все файлы, поддерживающие работу УЧПУ. Оставшийся объем на диске **C:** может быть использован для хранения управляющих программ.
- 2) Логический диск **D:** содержит весь оставшийся объем на модуле памяти. На диске **D:** рекомендуется создать файловую систему **FAT32** для хранения управляющих программ.

Примечание. Данная структура модуля памяти обусловлена необходимостью поддержки режима резервного копирования данных диска **C:** при загрузке УЧПУ с **USB-FLASH «СЕРВОДИСК»**, в котором применяется утилиты и программы, выполняемые в режиме **MS-DOS**.

Б.11 Доступ к дискам

Для доступа к дискам в файле **FCRSYS/MP0** в секции 2 по умолчанию сделаны следующие записи:

Версия Про с оконным интерфейсом	Версия Про без оконного интер- фейса	Рекомендуемое на- значение
MP0=C:\CNC32 WIN \MP0	MP0=C:\CNC32\MP0	Устройство для хране- ния системных файлов и файлов характеристики станка
MP1=C:\CNC32 WIN \MP1	MP1=C:\CNC32\MP1	Устройство для хране- ния активно используе- мых управляющих про- грамм (УП)
MP2=C:\CNC32 WIN \MP2	MP2=C:\CNC32\MP2	Устройство для хране- ния УП
MP3=C:\CNC32 WIN \MP3	MP3=C:\CNC32\MP3	Устройство для хране- ния УП
MP4=C:\CNC32 WIN \MP4	MP4=C:\CNC32\MP4	Устройство для хране- ния УП
MP5=D:	MP5=D:	Устройство для хране- ния УП, УП большой длины и прочих файлов
MP6=E:	MP6=E:	Устройство USB-FLASH

ВНИМАНИЕ! Рекомендуется использовать версию Про с оконным интерфейсом, в которой встроена файловая оболочка для работы со всеми подключенными к УЧПУ дисками и со всеми файлами, расположенными на этих дисках. Версия Про без оконного интерфейса может отсутствовать в УЧПУ.

Б.12 Загрузка УЧПУ для резервного копирования/восстановления диска С:

- 1) Установить в **USB**-разъем устройство **USB-FLASH «СЕРВОДИСК»**;
- 2) Включить УЧПУ в режим **SETUP BIOS**;
- 3) В **SETUP BIOS** в разделе **Boot** выбрать опцию меню **Hard Drive BBS Priorities** (рисунки Б.12-Б.15);
- 4) Установить в разделе **Boot Options #1** значение **[TOSHIBA]**
Где **TOSHIBA** – название производителя **USB-FLASH**, подключенного к УЧПУ;
- 5) Нажать клавишу **«Esc»** для возврата на предыдущий уровень;
- 6) В **SETUP BIOS** в разделе **Save & Exit**, в подразделе **Boot Override** выбрать устройство **TOSHIBA** и нажать клавишу **«Enter»**.

После автоматического перезапуска УЧПУ его загрузка будет выполнена с **USB-FLASH «СЕРВОДИСК»**.

Дальнейшие действия определяет пользователь выбором пункта меню **«СЕРВОДИСК»**, отображенного на экране УЧПУ.

Б.13 Загрузка УЧПУ после выполнения работы с **USB-FLASH «СЕРВОДИСК»**.

- 1) Снять из **USB**-разъема устройство **USB-FLASH «СЕРВОДИСК»**;
- 2) Включить УЧПУ в режим **SETUP BIOS**;
- 3) В **SETUP BIOS** установить раздел **«Boot»**;
- 4) Установить в опции **«Boot Options #1»** значение **[UEFI OS (P1: SQF-SMSM2-8G-...)]**
где: **(P1: SQF-SMSM2-8G-...)** – название и объем (8Гб) модуля памяти УЧПУ;
- 5) Нажать клавишу **«Esc»** для возврата на предыдущий уровень;
- 6) В **SETUP BIOS** в разделе **«Save & Exit»** установить курсор на опцию **«Save Changes and Exit»** и нажать клавишу **«Enter»**.

После автоматического перезапуска УЧПУ его загрузка будет выполнена с диска **С:**.

Б.14 Алгоритм установки режима загрузки **UEFI**

Для определения существования **UEFI** и установки режима загрузки **UEFI** выполнить в УЧПУ следующие действия:

- 1) Загрузить УЧПУ в **SETUP BIOS**. Для этого после включения УЧПУ при появлении на экране сообщения **«PRESS or <Esc> to enter setup»** нажать клавиши **** или **<Esc>**;
- 2) В главном меню **SETUP BIOS** установить курсор на опцию **«Advanced»**;
- 3) В меню **«Advanced»** установить курсор на опцию **«CSM Configuration»** и нажать **<Enter>**;

- 4) Выполнить в опции «**CSM Configuration**» следующие установки параметров:

CSM Support:	[Enabled]
GateA20 Active	[Upon Request]
Option ROM Messages	[Force BIOS]
Boot option filter	[UEFI and Legacy]
Network	[Legacy]
Storage	[Legacy]
Video	[Legacy]
Other PCI devices	[Legacy]

В главном меню **SETUP BIOS** установить курсор на опцию «**Boot**». Установки в **SETUP BIOS** для загрузки в режиме **UEFI**:

```

Boot
...
Boot Options Priorities
Boot Options #1[UEFI OS (P1: SQF-SMSM2-8G-S9C)]

```

- 5) В главном меню **SETUP BIOS** установить курсор на опцию «**Save & Exit**»;
- 6) В меню «**Save & Exit**» установить курсор на опцию « **Save Changes and Exit**» и нажать <Enter>.

ВНИМАНИЕ! Если УЧПУ настроено на загрузку в режиме **UEFI**, то не рекомендуется изменять режим загрузки и актуальное дисковое устройство в разделе **Boot**, исключение – загрузка УЧПУ с **USB-FLASH «СЕРВОДИСК»** для работы в **MS-DOS** (создание резервной копии диска C:, работа с файлами).

Б.15 Причины утери информации SETUP BIOS

- 1) Установка нового значения для параметра, в том числе его изменение при выборе восстановления данных **SETUP BIOS** значениями по умолчанию (**Save & Exit -> Restore Defaults** или **Restore User Defaults**).
- 2) Выход из строя литиевой батареи, расположенной на модуле **CPU**.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ

В.1 Назначение электронного штурвала

В.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.

В.1.2 В данном приложении представлены штурвалы **WSA** NC110-75A и **WSB** NC310-75A, которые имеют на выходе прямоугольные импульсные сигналы, число периодов выходного сигнала – 100, внешнее питание +5В. Временная диаграмма работы этих штурвалов представлена на рисунке В.1.

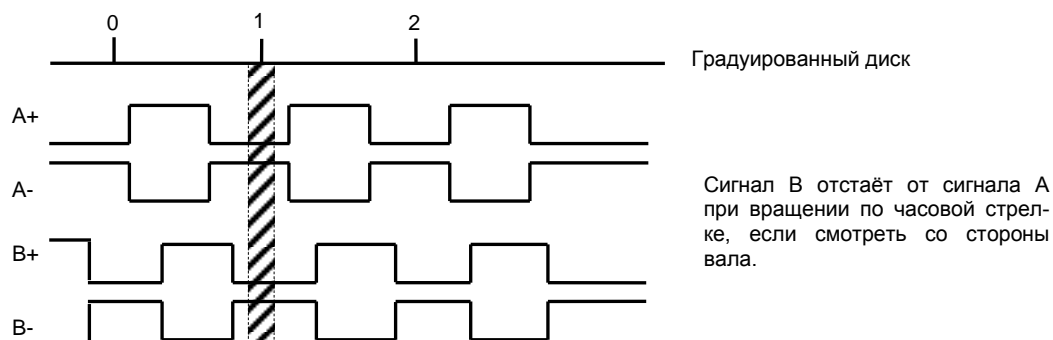


Рисунок В.1 – Временная диаграмма работы штурвалов WSA и WSB

В.1.3 Штурвалы **WSA** и **WSB** 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.

В.2 Электронный штурвал WSA NC110-75A

В.2.1 Технические характеристики

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

Таблица В.1 – Электрические параметры штурвала WSA

Условное обозначение штурвала	Напряжение питания, Vcc, 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 \pm 0,25	≤ 150	$\leq 0,5$	$\geq 2,5$	100	$\leq 0,1$	0–5

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

Таблица В.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	3х10 ⁵ оборотов (при скорости вр. ≤ 200 об/мин)	0–60	от минус 10 до плюс 60	IP50	250

В.2.2 Схема выходной цепи

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

Таблица В.3 – Тип выхода штурвала WSA

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

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

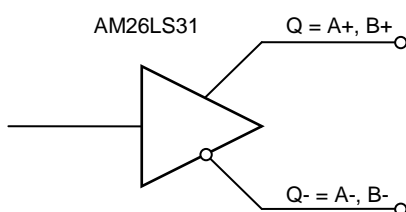


Рисунок В.2 – Выход штурвала WSA

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

В.2.3 Конструкция штурвала

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

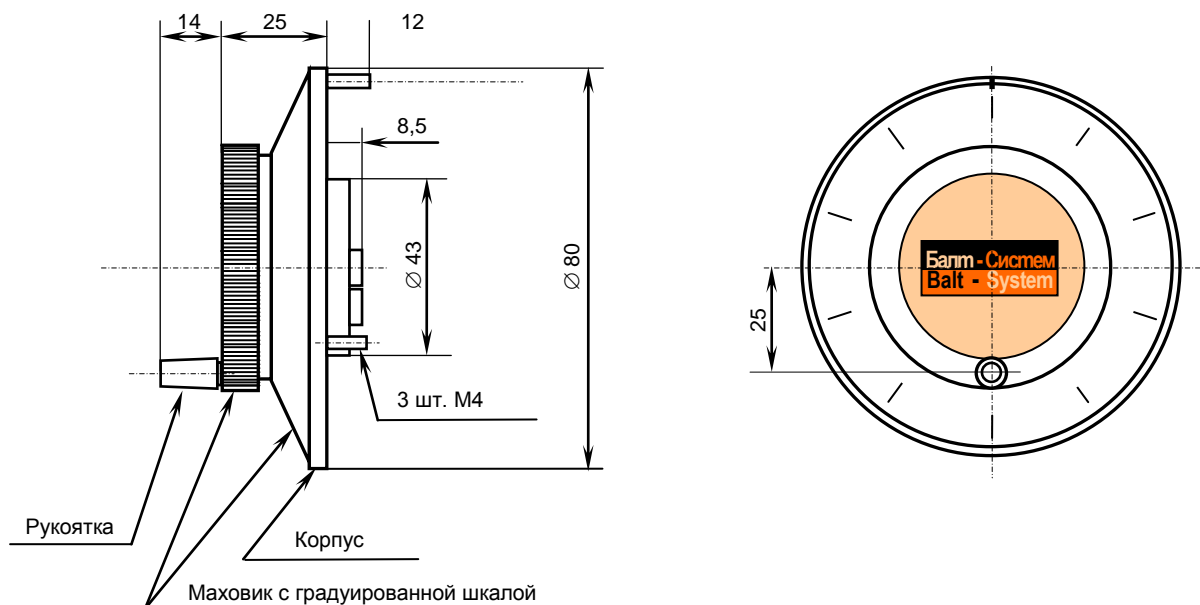


Рисунок В.3 – Габаритные размеры штурвала WSA

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 2 контактные колодки под винт M3 (4 и 2 конт.), установленные на печатной плате. Обозначение контактов указано на крышке. Колодка служит для подсоединения кабеля штурвала от УЧПУ. Расположение контактов колодки представлено на рисунке В.4.

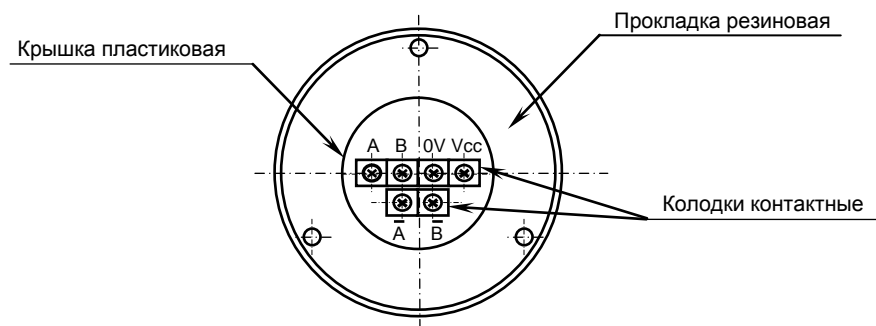


Рисунок В.4 – Расположение выходных контактов штурвала WSA

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

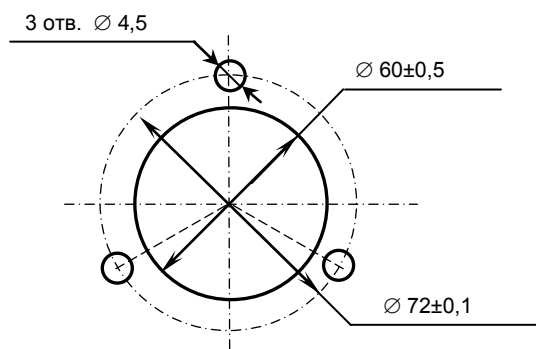


Рисунок В.5 – Установочные размеры штурвала WSA

В.3 Электронный штурвал WSB NC310-75A

В.3.1 Технические характеристики

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

Таблица В.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

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

Таблица В.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

В.3.2 Схема выходной цепи

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

Таблица В.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

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

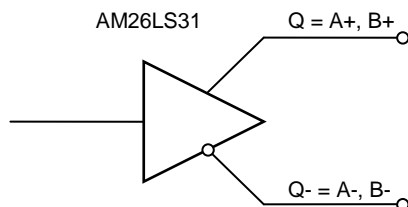


Рисунок В.6 – Выход штурвала WSB

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

В.3.3 Конструкция штурвала

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

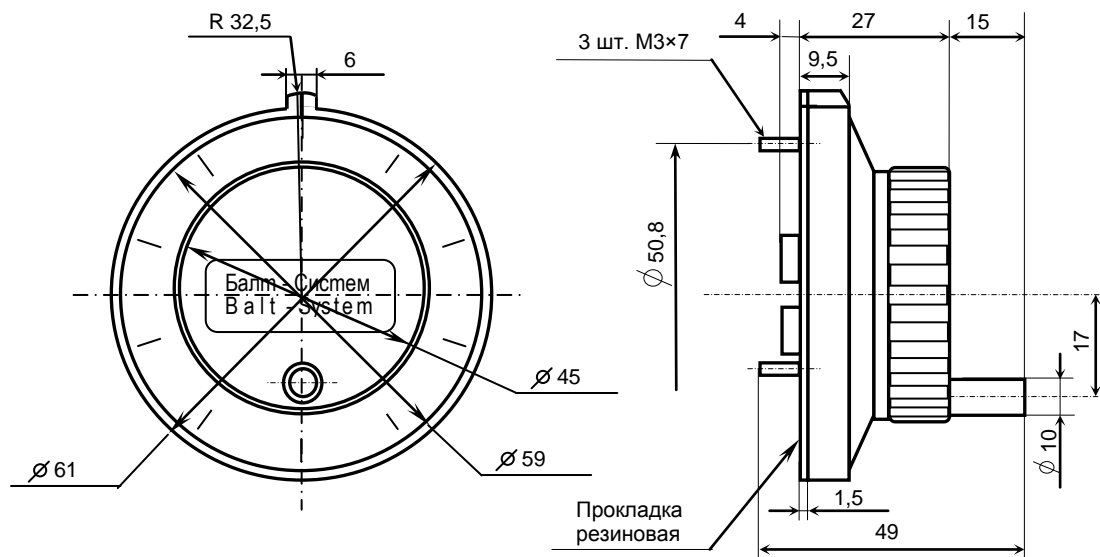


Рисунок В.7 – Габаритные размеры штурвала серии ZBG

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 В.8.

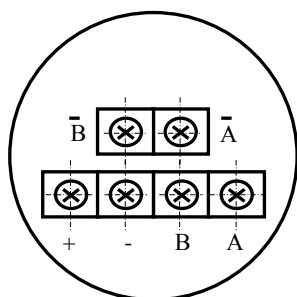


Рисунок В.8 – Выходные контакты штурвала серии WSB

В.3.3.2 Штурвал **WSB** устанавливают на плоскую поверхность. Разметка отверстий для установки штурвала **WSB** указана на рисунке В.9.

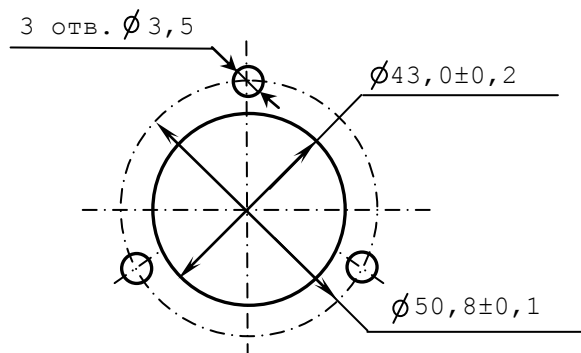


Рисунок В.9 – Установочные размеры штурвала WSB

В.4 Подключение штурвала к УЧПУ

В.4.1 Подключение штурвала к УЧПУ можно производить:

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

Канал энкодера работает только с дифференциальными сигналами, канал штурвала может работать как с дифференциальными, так и с одиночными сигналами. Режим работы канала штурвала устанавливается переключками, как указано в п. **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

Определите тип выхода подключаемого штурвала и канал подключения к УЧПУ. При необходимости проведите в УЧПУ установку переключек.

При любом варианте подключения используется один и тот же кабель штурвала. Схема кабеля штурвала показана на рисунке В.10. Максимальная длина кабеля штурвала зависит от типа используемого кабеля: (4x2x0,14) – 8 м, (4x2x0,22) – 40 м.

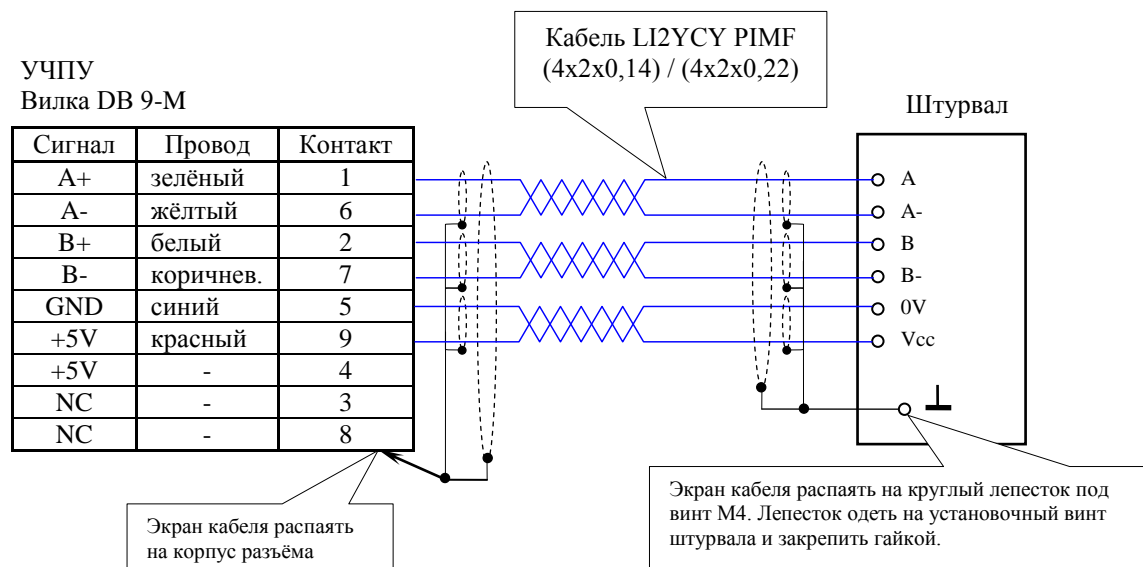


Рисунок В.10 – Схема кабеля штурвала

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». НЕСОБЛЮЖДЕНИЕ ДАННОГО ТРЕБОВАНИЯ ВЕДЁТ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ФОТОЭЛЕМЕНТОВ И МИКРОСХЕМЫ ШТУРВАЛА.

В.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.

В.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.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

Г.1 Назначение внешних модулей входов/выходов

Г.1.1 Внешние модули входа/выхода обеспечивают согласование дискретных каналов входа/выхода УЧПУ с каналами электроавтоматики управляемого оборудования. Для УЧПУ разработаны внешние модули:

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

Г.1.2 Модуль индикации входов транслирует сигналы от электрооборудования системы к дискретным каналам УЧПУ без преобразования. Каждый канал модуля имеет светодиод, который индицирует высокий уровень передаваемой информации.

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

Г.1.3 Номинальное напряжение питания модулей NC210-401 и NC210-402: +24В.

ВНИМАНИЕ! НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ НА ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОД ДОЛЖНО ПОДАВАТЬСЯ ОТ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ РЕЛЕ УЧПУ «SPERN».

Г.2 Технические характеристики внешних модулей входов/выходов

Г.2.1 Характеристики входов модуля NC210-402:

- а) количество индицируемых входных каналов – 32
- б) номинальный входной ток канала – 12мА/24В

Г.2.2 Характеристики выходов модуля NC220-401:

- а) количество коммутируемых выходных каналов – 24
- б) номинальное значение коммутируемого тока – 3,0А/+28В,
3,0А/~110В,
1,5А/~220В

Г.3 Модуль индикации входов (32) NC210-402

Г.3.1 Внешний вид модуля NC210-402 (DZB-32IN FEB-28-2005) представлен на рисунке Г.1. Высота модуля без ответной части раз-

ёма **IP1** – $(49,0 \pm 0,2)$ мм, с учётом высоты ответной части разъёма **IP1** – $(66,5 \pm 0,2)$ мм. Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

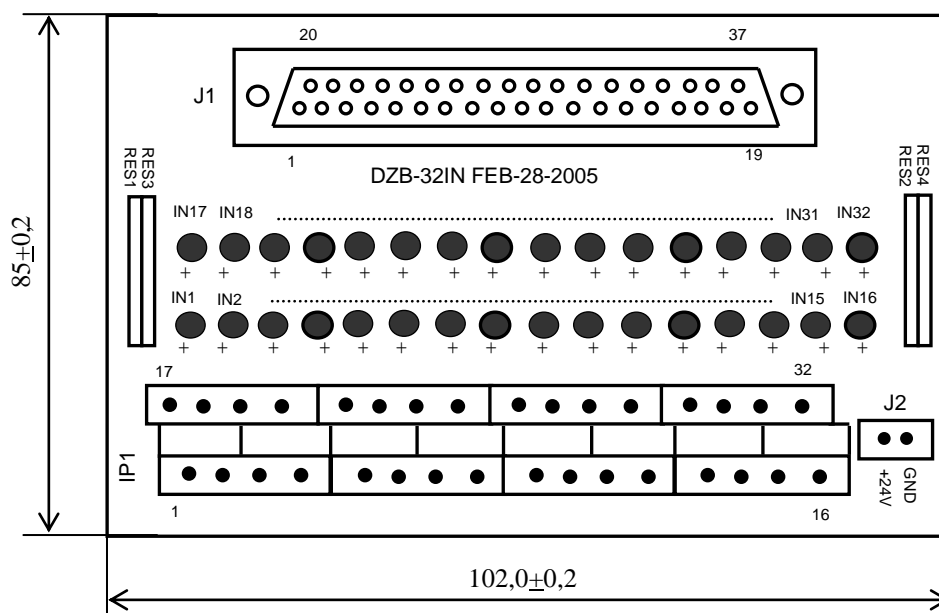


Рисунок Г.1 – Модуль индикации входов NC210-402

Г.3.2 Обозначение и назначение элементов модуля NC210-402:

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

Г.3.3 Распределение входных дискретных сигналов по контактам разъёмов «**J1**» и «**IP1**» модуля NC210-402, а также по контактам разъёмов «**1**», «**2**» модуля **I/O** УЧПУ приведено в таблице Г.1. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабеля входов.

Таблица Г.1

Сигнал	Модуль I/O (УЧПУ)		NC210-402		
	разъём		номер по порядку	разъём	
	1	2		J1	IP1
	контакт			контакт	
Bx0 (I00A00)	01	–	1	1	1
Bx1 (I00A01)	02	–		2	2
Bx2 (I00A02)	03	–		3	3
Bx3 (I00A03)	04	–		4	4
Bx4 (I00A04)	05	–		5	5
Bx5 (I00A05)	06	–		6	6
Bx6 (I00A06)	07	–		7	7
Bx7 (I00A07)	08	–		8	8
Bx8 (I00A08)	09	–		9	9
Bx9 (I00A09)	10	–		10	10
Bx10 (I00A10)	11	–		11	11
Bx11 (I00A11)	12	–		12	12
Bx12 (I00A12)	13	–		13	13
Bx13 (I00A13)	14	–		14	14
Bx14 (I00A14)	15	–		15	15
Bx15 (I00A15)	16	–		16	16
0B	17	–		17	–
0B	18	–		18	–
0B	19	–		19	–
Bx16 (I00A16)	20	–		20	17
Bx17 (I00A17)	21	–		21	18
Bx18 (I00A18)	22	–		22	19
Bx19 (I00A19)	23	–		23	20
Bx20 (I00A20)	24	–		24	21
Bx21 (I00A21)	25	–		25	22
Bx22 (I00A22)	26	–		26	23
Bx23 (I00A23)	27	–		27	24
Bx24 (I00A24)	28	–		28	25
Bx25 (I00A25)	29	–		29	26
Bx26 (I00A26)	30	–		30	27
Bx27 (I00A27)	31	–		31	28
Bx28 (I00A28)	32	–		32	29
Bx29 (I00A29)	33	–		33	30
Bx30 (I00A30)	34	–		34	31
Bx31 (I00A31)	35	–		35	32
0B	36	–		36	–
0B	37	–		37	–
Bx32 (I01A00)	–	1	2	1	1
Bx33 (I01A01)	–	2		2	2
Bx34 (I01A02)	–	3		3	3
Bx35 (I01A03)	–	4		4	4
Bx36 (I01A04)	–	5		5	5
Bx37 (I01A05)	–	6		6	6
Bx38 (I01A06)	–	7		7	7
Bx39 (I01A07)	–	8		8	8
Bx40 (I01A08)	–	9		9	9
Bx41 (I01A09)	–	10		10	10
Bx42 (I01A10)	–	11		11	11
Bx43 (I01A11)	–	12		12	12
Bx44 (I01A12)	–	13		13	13
Bx45 (I01A13)	–	14		14	14
Bx46 (I01A14)	–	15		15	15
Bx47 (I01A15)	–	16		16	16
0B		17		17	–
0B		18		18	–
0B		19		19	–

Продолжение таблицы Г.1

Сигнал	Модуль I/O (УЧПУ)		NC210-402		
	разъём		номер по порядку	разъём	
	1	2		J1	IP1
	контакт			контакт	
Bx48 (I01A16)	–	20	2	20	17
Bx49 (I01A17)	–	21		21	18
Bx50 (I01A18)	–	22		22	19
Bx51 (I01A19)	–	23		23	20
Bx52 (I01A20)	–	24		24	21
Bx53 (I01A21)	–	25		25	22
Bx54 (I01A22)	–	26		26	23
Bx55 (I01A23)	–	27		27	24
Bx56 (I01A24)	–	28		28	25
Bx57 (I01A25)	–	29		29	26
Bx58 (I01A26)	–	30		30	27
Bx59 (I01A27)	–	31		31	28
Bx60 (I01A28)	–	32		32	29
Bx61 (I01A29)	–	33		33	30
Bx62 (I01A30)	–	34		34	31
Bx63 (I01A31)	–	35		35	32
0B	–	36		36	–
0B	–	37		37	–

Г.3.4 Схема подключения модуля NC210-402 к УЧПУ приведена на рисунке Г.3.

Г.4 Модуль релейной коммутации выходов (24) NC210-401

Г.4.1 Внешний вид модуля NC210-401 (DZB-24OUT 10-10-2007) представлен на рисунке Г.2. Высота модуля без ответной части разъёма OP1 - (44,0±0,2)мм, с учётом высоты ответной части разъёма OP1 - (56,0±0,2)мм. Крепление модуля производится на DIN рейку.

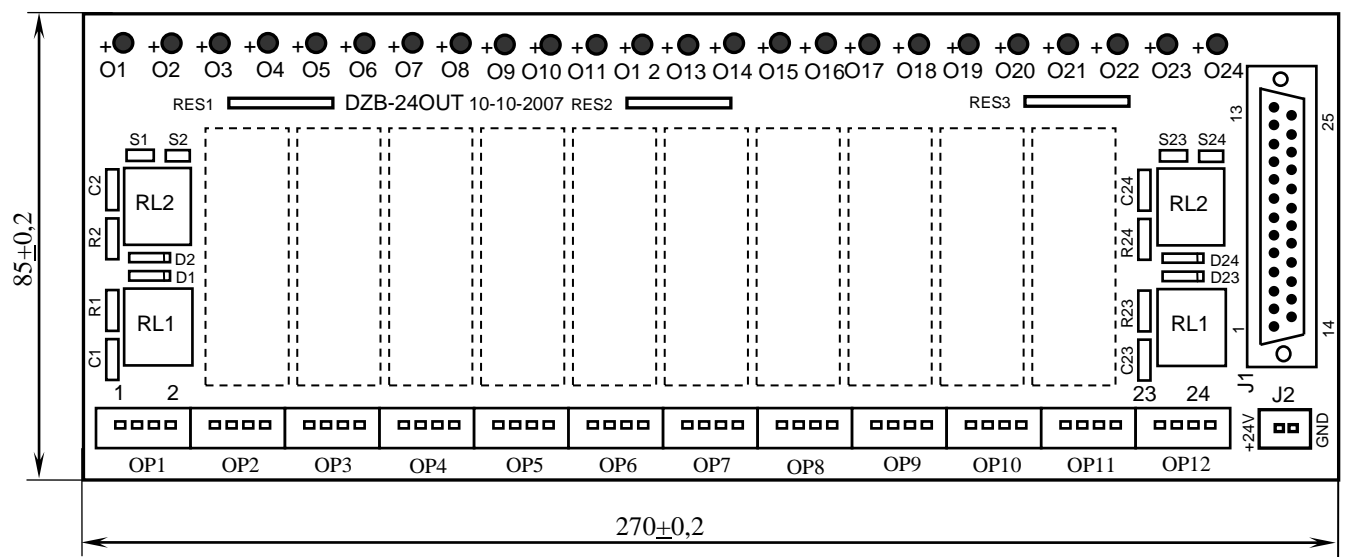


Рисунок Г.2 - Модуль релейной коммутации выходов NC210-401

Напряжение питания должно подаваться
через контакты реле SPEPN

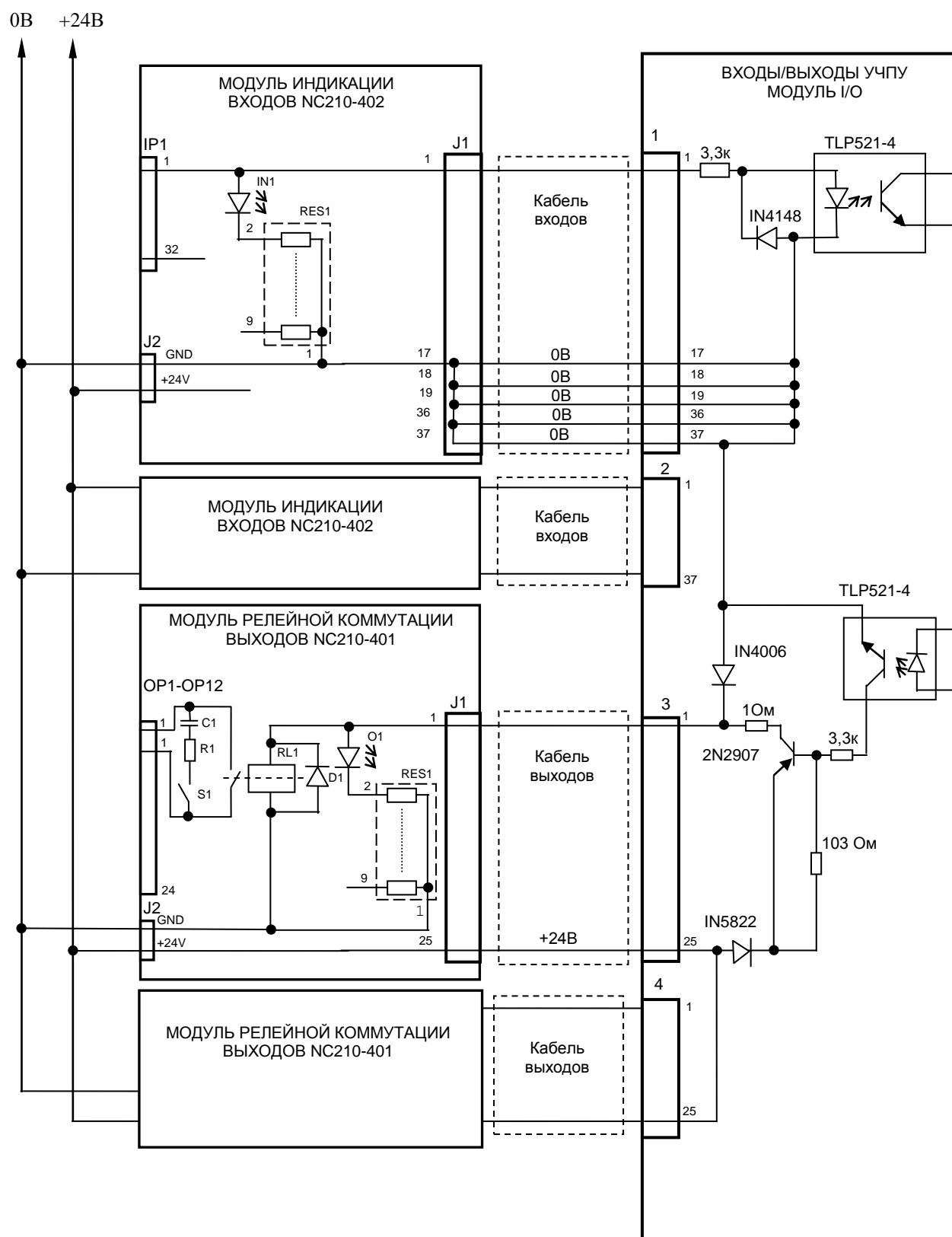


Рисунок Г.3 - Схема подключения модулей NC210-402 и NC210-401 к УЧПУ

Г.4.2 Обозначение и назначение элементов модуля NC220-401:

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

Г.4.3 Распределение дискретных выходных сигналов по контактам разъёмов «**J1**» и «**OP1**»-«**OP12**» модуля NC210-401, а также по контактам разъёмов «**3**», «**4**» модуля **I/O** приведено в таблице Г.2. Данными указанной таблицы следует пользоваться для изготовления кабеля выходов.

Г.4.4 Схема подключения модуля NC210-401 к УЧПУ приведена на рисунке Г.3.

Таблица Г.2

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ

Д.1 Назначение выносного станочного пульта

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

Д.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.

Д.1.3 Принятые обозначения:

HHPS – выносной программируемый станочный пульт (Hand Hold Programable Station);
HW – штурвал (Hand Wheel).

Д.2 Выносной станочный пульт NC110-78В

Д.2.1 Электрическая схема ВСП NC110-78В

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

А – плата выносного станочного пульта **NC-HHPS-2**:

J1 – 16 контактных площадок для связи проводников внешнего кабеля ВСП с селекторами **S1, S2**, клавишами **K1-K3** и кнопками **T1, T2**;
J2 – разъём 26 контактов (вилка кабельная) на внешнем кабеле ВСП для связи с УЧПУ;
J3 – разъём связи с кнопкой **T2** на правой стороне ВСП (вилка **PW 10-2-M**);
J4 – разъём связи с кнопкой **T1** на левой стороне ВСП (вилка **PW 10-2-M**);
K1-K3 – программируемые функциональные клавиши;

- S1** – программируемый селектор на пять позиций: **X, Y, Z, 4, 5;**
- S2** – программируемый селектор на пять позиций: **0, 1, 10, 100, 1000;**
- HW** – электронный штурвал **ZBG-003-100;**
- S** – кнопка аварийного останова (кнопка-грибок красного цвета);
- T1, T2** – две параллельно соединённые программируемые кнопки, дублирующие друг друга; программируются как одна кнопка.

Д.2.1.2 На плате **A (NC-HHPS-2)** установлены селекторы **S1, S2**, клавиши **K1-K3** и разъёмы **J1, J3, J4**. Расположение элементов платы **A** представлено на рисунке Д.2. К плате подводится внешний кабель. Каждый провод кабеля имеет цветовую маркировку. Конец кабеля на плате фиксируется металлическим хомутиком. На контактные площадки разъёма **J1** платы **A** распаиваются провода кабеля, обеспечивающие связь с селекторами **S1, S2**, клавишами **K1-K3** и кнопками **T1, T2**. Провода кабеля, обеспечивающие связь со штурвалом **HW** и кнопкой аварийного останова **S**, подводятся прямо к указанным элементам.

На втором конце кабеля установлен разъём **J2** (кабельная вилка на 26 контактов), который обеспечивает связь ВСП с УЧПУ. Расположение контактов разъёма **J2** приведено на рисунке Д.3.

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

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

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

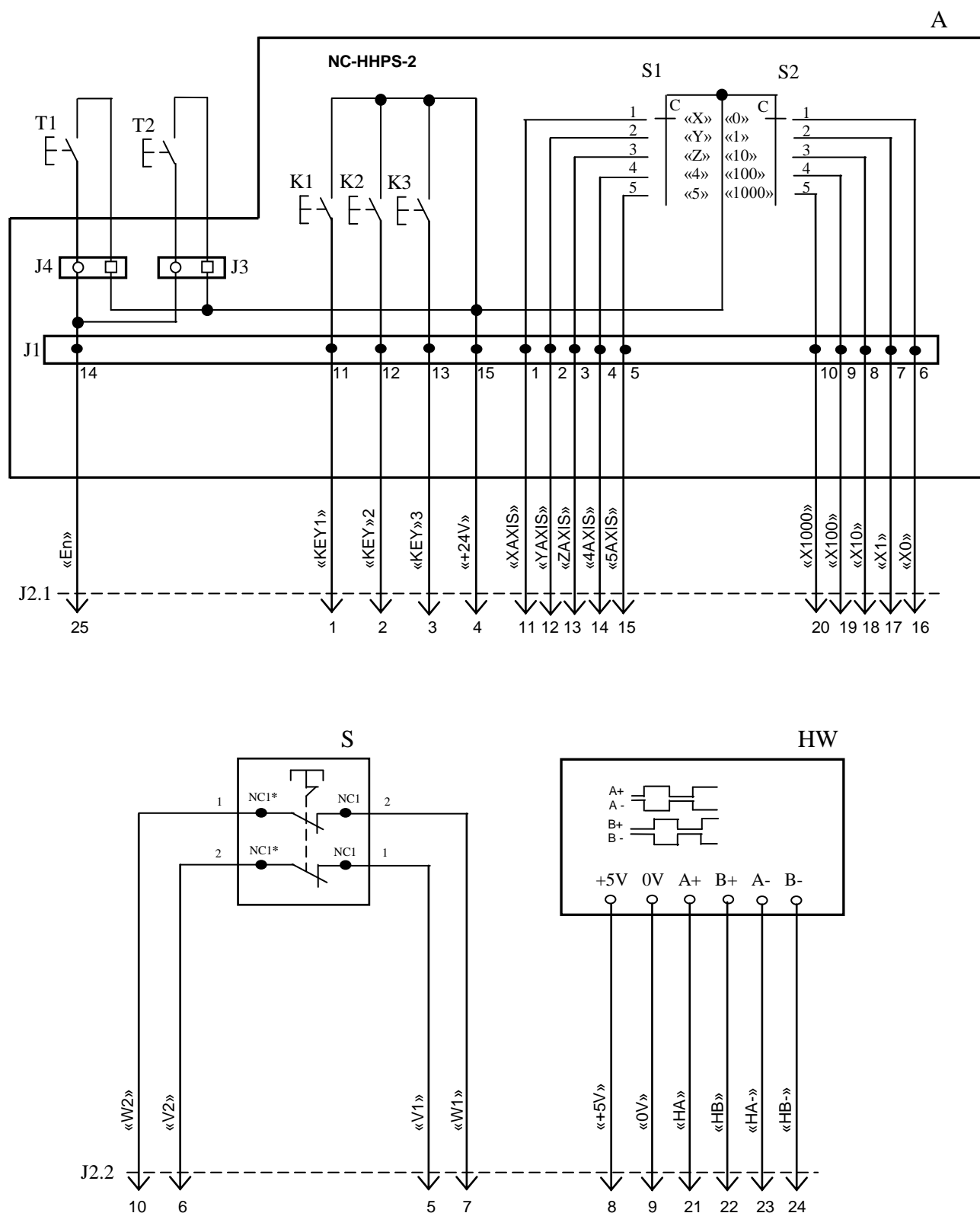
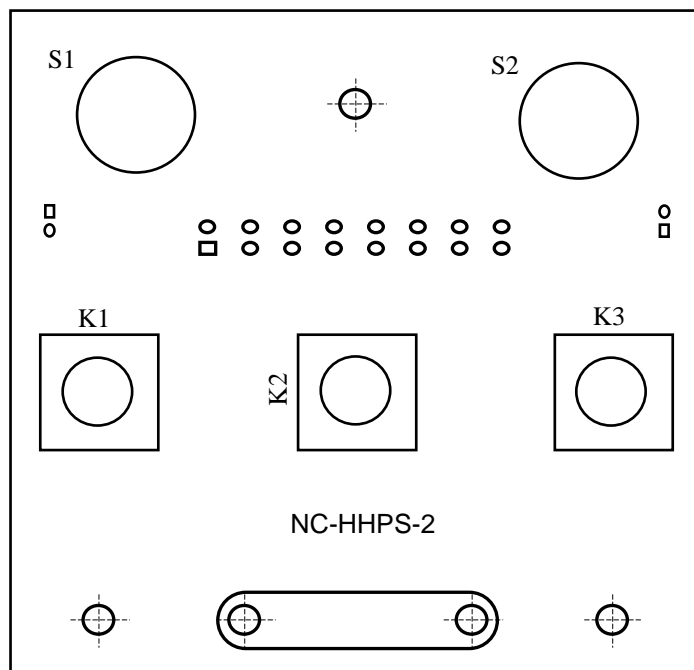
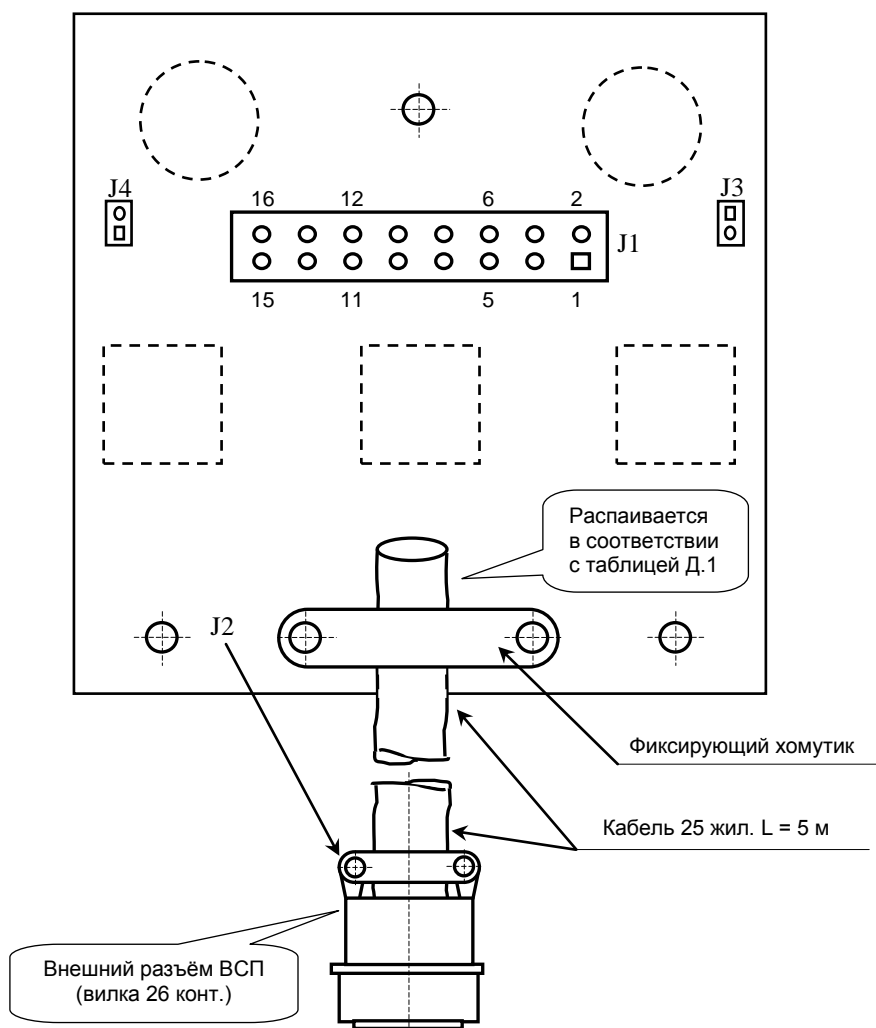


Рисунок Д.1 - Электрическая схема ВСП NC110-78В



а) сторона элементов



б) сторона пайки

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

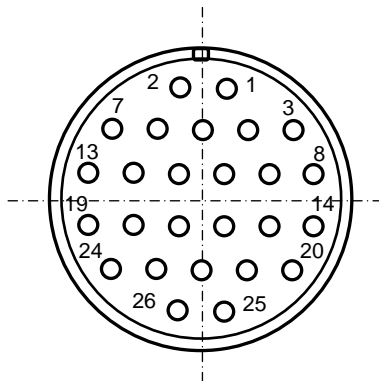


Рисунок Д.3 – Расположение контактов разъёма ВСП

Д.2.2 Конструкция ВСП NC110-78В

Д.2.2.1 Основные размеры и расположение элементов ВСП NC110-78В указаны на рисунке Д.4. ВСП NC110-78В имеет пластмассовый корпус. Корпус состоит из основания и крышки, которые соединяются шестью винтами М3х15. Крышка конструктивно является лицевой панелью ВСП.

Внешний пружинный кабель ВСП имеет длину 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.

Д.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.

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

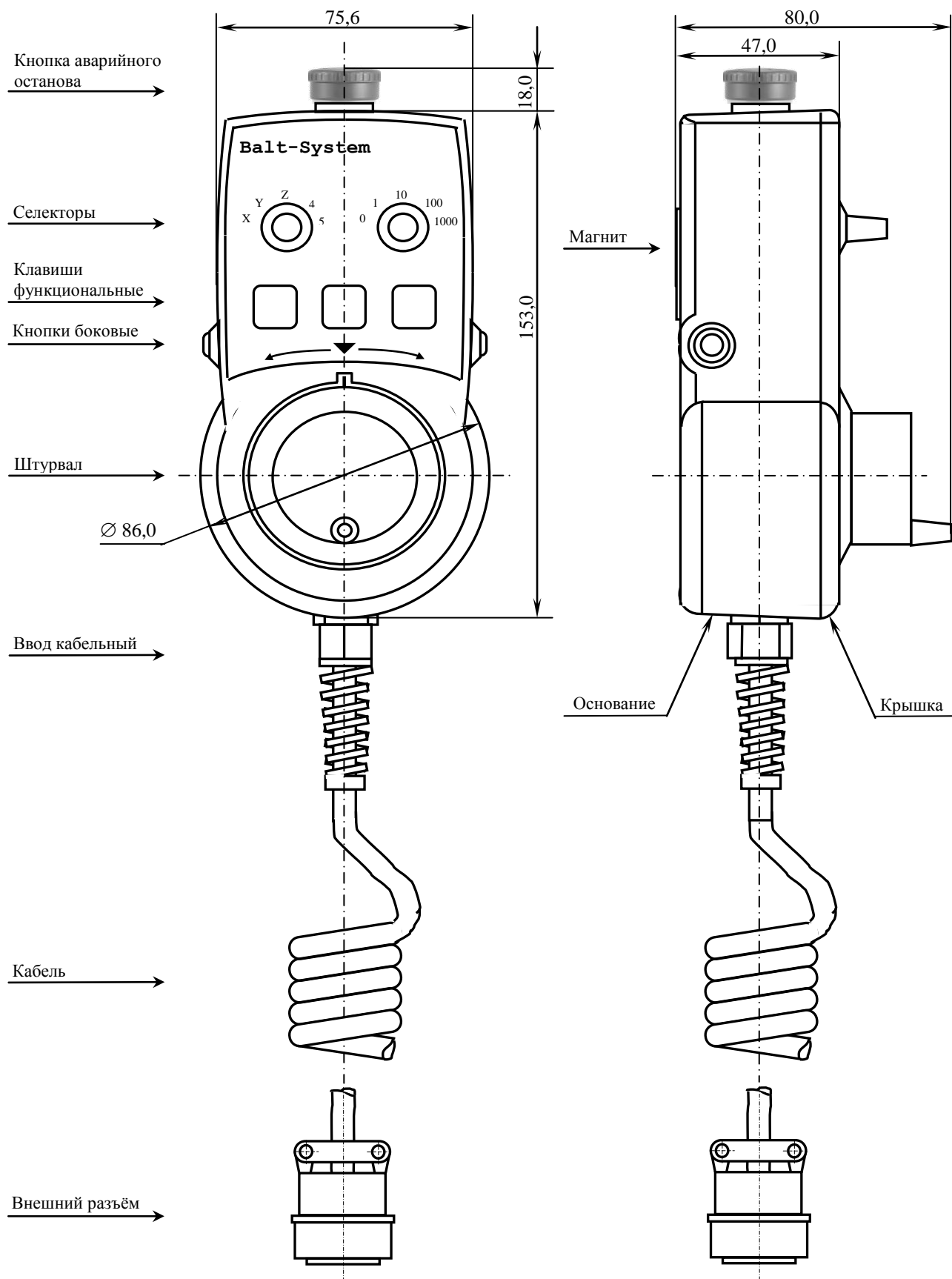


Рисунок Д.4 - Основные размеры и расположение элементов NC110-78В

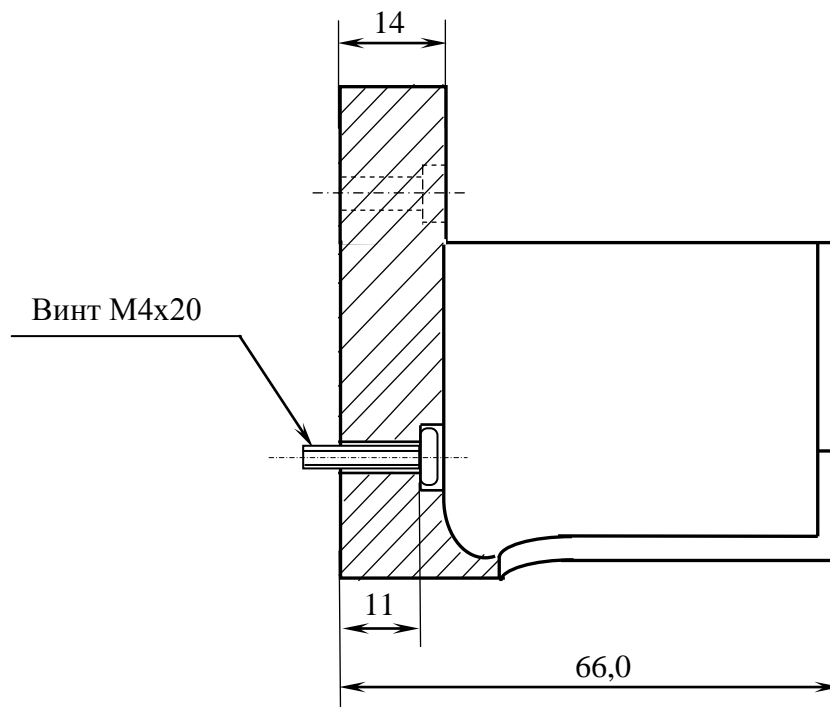
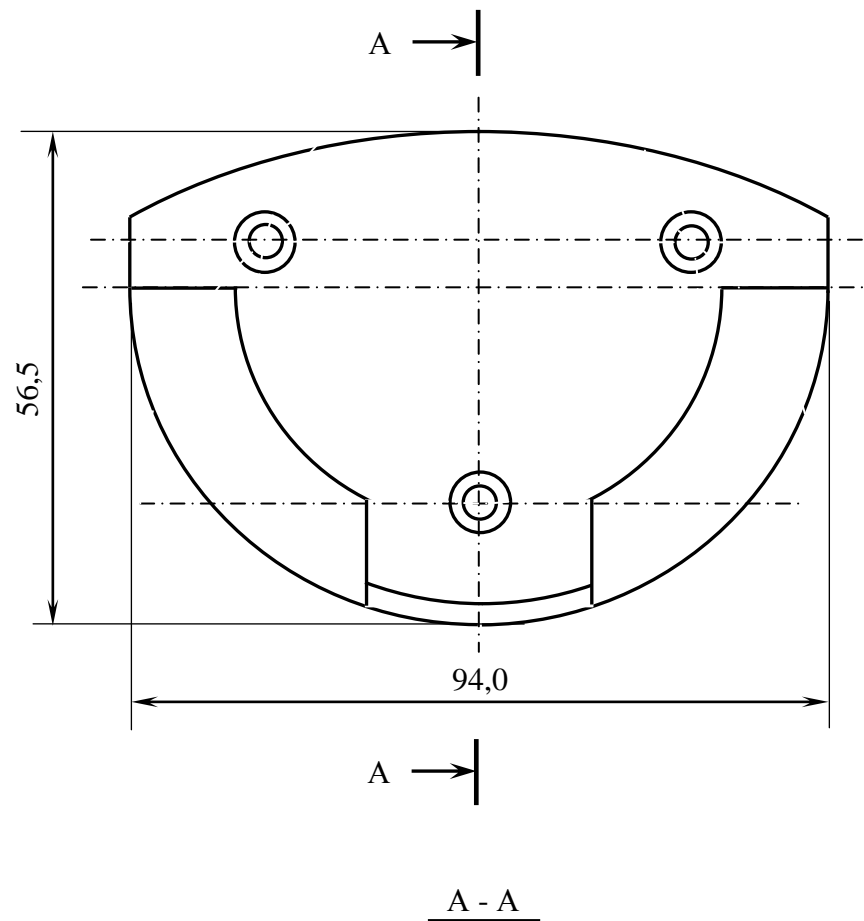


Рисунок Д.5 - Габаритные размеры подставки ВСП NC110-78В

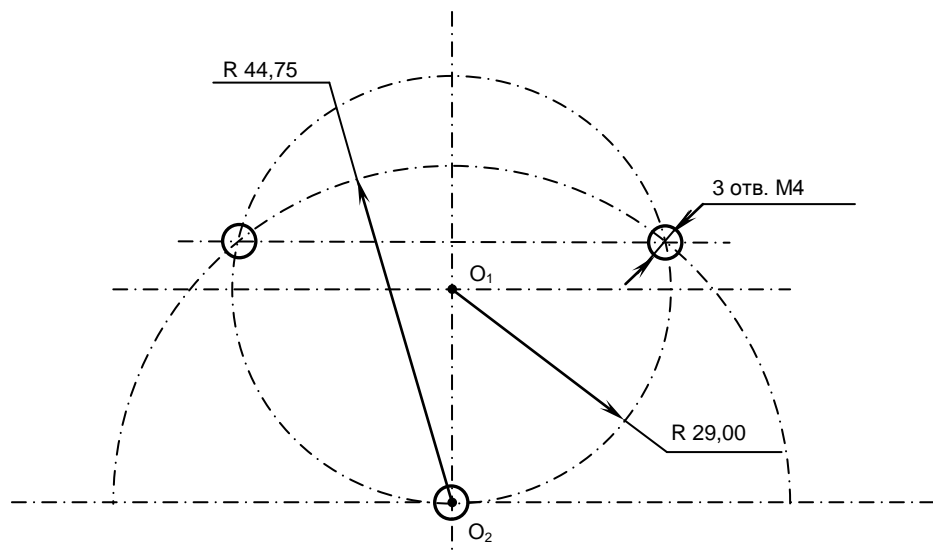


Рисунок Д.6 – Установочные размеры подставки ВСП NC110-78В

Д.2.2.4 Кнопка аварийного останова **S** имеет две группы контактов с фиксацией: НЗК (**NC1**) и НРК (**NC1**). 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.

Д.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**.

Д.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 Д.3, сигналы разъёма указаны в таблице Д.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 Д.7.

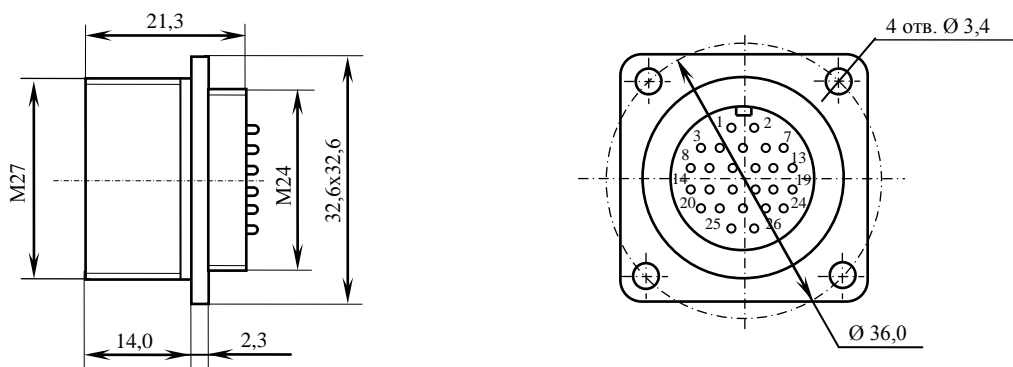


Рисунок Д.7

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное) **МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ВХ./ВЫХ. SSB-I/O NC230-33**

Е.1 Назначение модуля SSB-I/O

Е.1.1 Применение внешних модулей расширения входов/выходов **SSB-I/O** NC230-33 позволяет увеличить базовое число дискретных входов/выходов УЧПУ NC-220. К УЧПУ можно подключать от одного до двух модулей **SSB-I/O**. Варианты расширения числа входов/выходов УЧПУ NC-220 приведены в таблице Е.1.

Таблица Е.1 – Варианты расширения числа входов/выходов УЧПУ NC-220

Обозначение	Количество вх./вых	Кол-во модулей расшире- ния SSB-I/O NC230-33	Кабель SSB	Примечание
NC220-32	64вх./48вых.	-	-	Базовый вариант
NC230-33	96вх./72вых.	1	1	Варианты расши- рения
NC230-33	128вх./96вых.	2	2	

Е.2 Технические характеристики модуля SSB-I/O

Е.2.1 Общие характеристики:

- внешний источник питания - +24В
- диапазон напряжения питания - (15-36)В
- мощность источника питания - 10ВА, не менее

Е.2.2 Характеристики входов:

- количество входных каналов - 32
- уровень входного сигнала:
 - логический «0» - (0-7)В
 - логическая «1» - (15-30)В
- номинальный входной ток - 12мА/24В
- электрическая прочность оптоизоляции - 1500В, не менее

Е.2.3 Характеристики выходов:

- количество выходных каналов - 24
- тип выхода - открытый коллектор
- коммутируемое напряжение - (15-30)В
- номинальный выходной ток - 50мА/24В

Е.3 Конструкция модуля SSB-I/O

Е.3.1 Модуль расширения входов/выходов **SSB-I/O** NC230-33 состоит из печатной платы **NC230-CXIO**, установленной в металлический корпус. Элементы на печатной плате **NC230-CXIO** установлены с двух сторон. Расположение разъемов, перемычек и индикаторов печатной платы **NC230-CXIO** представлено на рисунке Е.1.

Внешний вид модуля **SSB-I/O**, его габаритные и установочные размеры представлены на рисунке Е.2. Металлический корпус состоит из основания и плоской крышки. Для крепления модуля в основании корпуса с боков предусмотрены ушки. Прорези в крышке корпуса обес-

печивают доступ к разъёмам и индикаторам печатной платы. На крышке корпуса нанесена маркировка модуля, разъёмов и индикаторов.

Плата **NC230-CXIO** установлена на внутреннюю поверхность крышки. Для установки перемычек в плате **NC230-CXIO** модуля **SSB-I/O** необходимо открутить четыре внешних винта на крышке корпуса, снять крышку с установленной на ней платой, произвести установку перемычек в джамперах. Сборку модуля произвести в обратном порядке.

Е.3.2 Обозначение и назначение элементов платы **NC230-CXIO**:

- **COMIN** – входной разъём последовательного канала **SSB** (розетка **DB 9-F**), имеет маркировку «**SSB-IN**» на крышке модуля **SSB-I/O**; используется для подключения кабеля **SSB**. Сигналы разъёма приведены в таблице Е.2.

Таблица Е.2 – Сигналы разъёма «SSB-IN»

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

- **COMOUT** – выходной разъём последовательного канала **SSB** (вилка **DB 9-M**), имеет маркировку «**SSB-OUT**» на крышке модуля **SSB-I/O**; используется для подключения кабеля **SSB**. Сигналы разъёма приведены в таблице Е.3.

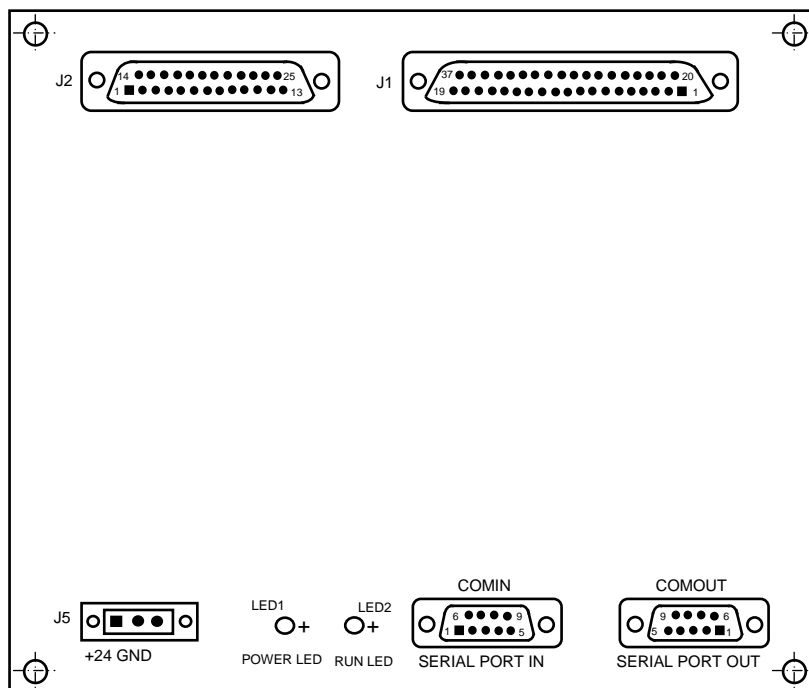
Таблица Е.3 – Сигналы разъёма «SSB-OUT»

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

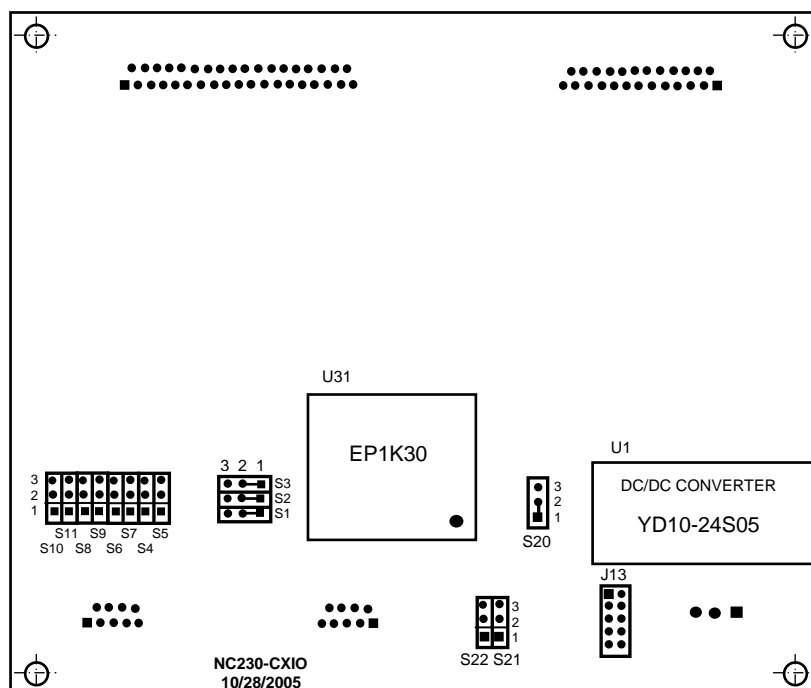
- **J1** – разъём дискретных входов (вилка **DB 37-M**), имеет маркировку «**32IN**» на крышке модуля **SSB-I/O**; используется для подключения кабеля входов. Сигналы разъёма приведены в таблице Е.4.

Таблица Е.4 – Сигналы разъёма «32IN»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Vx0	11	Vx10	21	Vx17	31	Vx27
2	Vx1	12	Vx11	22	Vx18	32	Vx28
3	Vx2	13	Vx12	23	Vx19	33	Vx29
4	Vx3	14	Vx13	24	Vx20	34	Vx30
5	Vx4	15	Vx14	25	Vx21	35	Vx31
6	Vx5	16	Vx15	26	Vx22	36	0В
7	Vx6	17	0В	27	Vx23	37	0В
8	Vx7	18	0В	28	Vx24	-	-
9	Vx8	19	0В	29	Vx25	-	-
10	Vx9	20	Vx16	30	Vx26	-	-



а) сторона разъёмов



б) сторона перемычек

Рисунок Е.1 – Плата расширения входов/выходов NC230-CX10

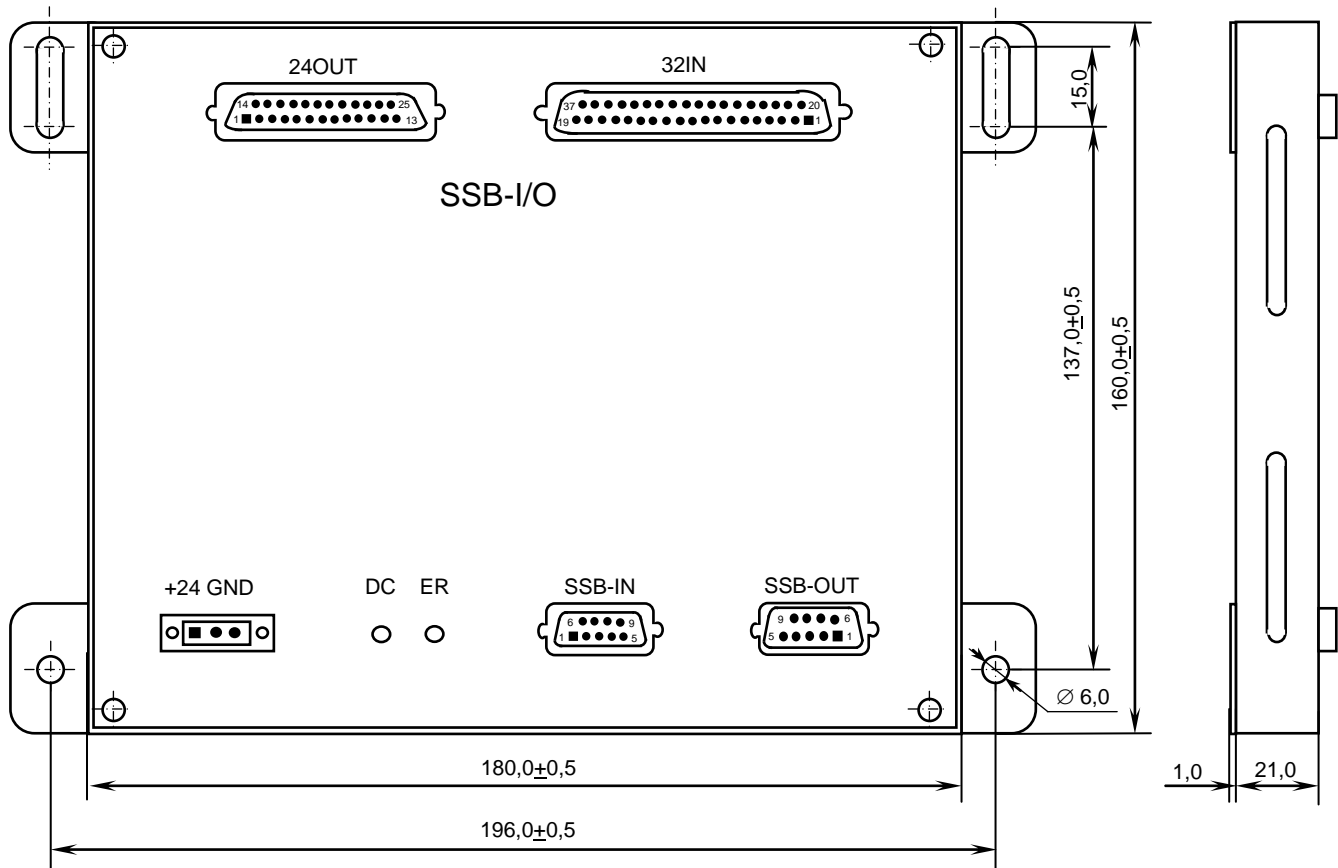


Рисунок Е.2 – Модуль расширения входов/выходов SSB-I/O

- **J2** – разъём дискретных выходов (розетка **DB 25-F**), имеет маркировку «**24OUT**» на крышке модуля **SSB-I/O**; используется для подключения кабеля выходов. Сигналы разъёма приведены в таблице Е.5.

Таблица Е.5 – Сигналы разъёма «24OUT»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Вых0	8	Вых7	15	Вых13	22	Вых20
2	Вых1	9	Вых8	16	Вых14	23	Вых21
3	Вых2	10	Вых9	17	Вых15	24	Вых22
4	Вых3	11	Вых10	18	Вых16	25	+24В
5	Вых4	12	Вых11	19	Вых17	-	-
6	Вых5	13	Вых23	20	Вых18	-	-
7	Вых6	14	Вых12	21	Вых19	-	-

- **J5** – разъём внешнего источника питания модуля +24В (вилка **MSTBVA 2.5/3-GF-5.08**) имеет маркировку контактов «+24» и «GND» на крышке модуля **SSB-I/O** (третий контакт не используется).
- **J13** – технологический разъём: порт программирования **FPGA (U31)**; используется только для наладки платы **NC230-CXIO**.
- **LED1** – индикатор питания модуля **SSB-I/O** (зелёного цвета), имеет маркировку «DC» на крышке модуля **SSB-I/O**; индицирует исправность напряжения питания +5В, выдаваемого преобразователем **U1**.

- **LED2** – индикатор ошибки связи (красного цвета), имеет маркировку «**ER**» на крышке модуля **SSB-I/O**; загорается при нарушении связи в канале **SSB** во время обслуживания модуля **SSB-I/O**.
- **S1-S3** – трёхконтактные джамперы, каждый из которых установлен паяной перемычкой в положение 1-2.
- **S4-S11** – трёхконтактные джамперы на шине **SSB** для организации последовательной связи модулей **SSB-I/O** (см. рисунок E1):

- перемычки джамперов **S4-S11** устанавливаются в положение 1-2, если требуется открыть канал **SSB** для последовательного подключения второго модуля **SSB-I/O**;
- перемычки джамперов **S4-S11** устанавливаются в положение 2-3 для закрытия канала **SSB**, если модуль подключён к каналу последним.

Каждый джампер **S4-S10** соответствует одному из сигналов канала **SSB**:

S4:	CS1+	S5:	CS2-
S6:	DIN1+	S7:	DIN2-
S8:	DATA1+	S9:	DATA2-
S10:	CLK1+	S11:	CLK2-

Переустановку перемычек из одного положения в другое следует производить сразу на всех джамперах.

- **S20** – трёхконтактный джампер, установлен паяной перемычкой в положение 1-2.
- **S21, S22** – трёхконтактные джамперы для установки номера модуля **SSB-I/O** (см. рисунок E1):
 - модуль **SSB-I/O** №1:
 - S21:** 1-2 замкнуто,
 - S22:** 2-3 замкнуто;
 - модуль **SSB-I/O** №2:
 - S21:** 2-3 замкнуто,
 - S22:** 1-2 замкнуто.

- **U1** – конвертор напряжения **YD10-24S05**, преобразует внешнее напряжение +24В, поступающее с разъёма **J5**, в +5В, которое используется для питания платы **NC230-CX10**. Номинальный выходной ток конвертора – 2А.
- **U31** – **FPGA** – программируемая логическая матрица с эксплуатационным программированием (**EPK30**), выполняет функции контроллера канала **SSB**.

Е.4 Подготовка модулей SSB-I/O к работе

Е.4.1 Для обеспечения правильной работы внешних модулей расширения входов/выходов **SSB-I/O** с УЧПУ необходимо произвести следующие установки:

- 1) переключателем «**ADD**» (**U8 NC220-29**), на лицевой панели модуля **CPU ECDA**, выбрать количество подключаемых модулей **SSB-I/O NC230-33**:
 - «1» – один модуль
 - «2» – два модуля
 - «0» – ни одного;
- 2) установить в плате **NC230-CXIO** каждого модуля **SSB-I/O NC230-33** перемычками джамперов **S21, S22** номер модуля в соответствии с п.Е.3;
- 3) установить в плате **NC230-CXIO** каждого модуля **SSB-I/O NC230-33** перемычки джамперов **S4-S11** в соответствии с требованиями п.Е.3.

Е.4.2 Модули **SSB-I/O NC230-33** подключаются к УЧПУ (разъем «**SSB**» на лицевой панели модуля **CPU ECDA**) кабелем **SSB NC230-81** последовательно. Схема подключения модулей **SSB-I/O** к УЧПУ NC-220 приведена на рисунке Е.3. Схема кабеля **SSB** и требования к его длине приведены в п.Е.6.

Е.4.3 Для питания модуля **SSB-I/O** к разъёму «**+24 GND**» подключить внешний источник питания +24В (мощность не менее 10ВА на один модуль **SSB-I/O**).

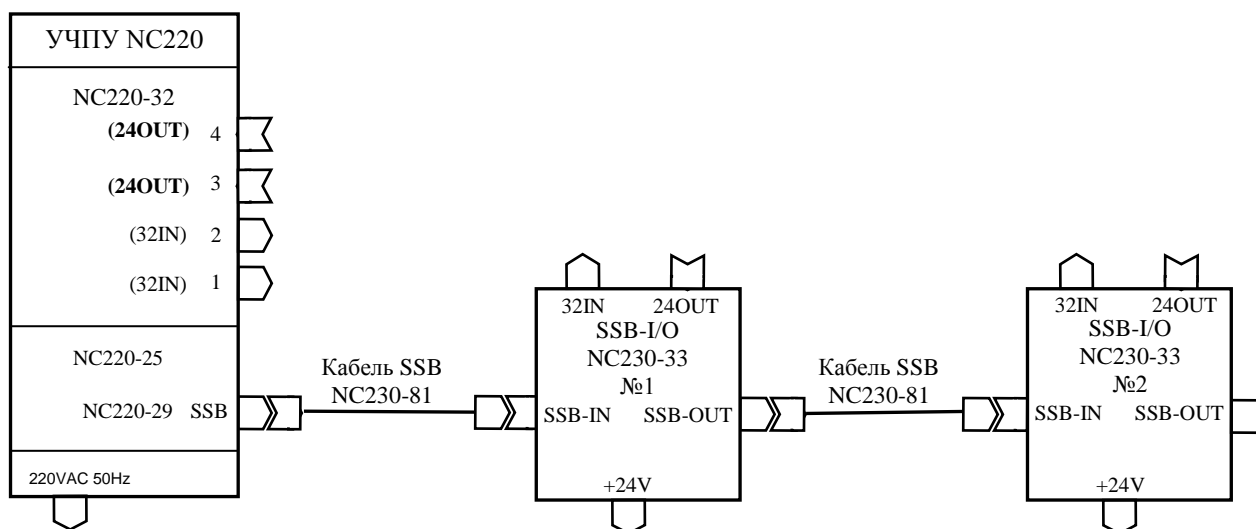


Рисунок Е.3 – Схема подключения модулей **SSB-I/O** к УЧПУ NC-220

Е.5 Каналы дискретных вх./вых. модуля SSB-I/O

Е.5.1 Каждый канал входа/выхода для обеспечения помехозащищенности УЧПУ имеет оптронную развязку, позволяющую исключить влияние цепей питания УЧПУ и объекта управления друг на друга. Для обеспечения работы оптронных цепей на модуль **SSB-I/O NC230-33** че-

рез разъёмы входов/выходов («32IN»/«24OUT») необходимо подать напряжение +24В от внешнего источника питания.

Е.5.2 Подключать каналы дискретных входов/выходов к объекту управления и подавать внешнее питание +24В на модуль **SSB-I/O** следует через внешние модули входов/выходов. Описание внешних модулей, их характеристики, схема подключения к УЧПУ и таблицы распределения входных/выходных сигналов, приведены в приложении Г.

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

Е.5.3 Про УЧПУ за входными дискретными сигналами модулей **SSB-I/O (32/24)** в пакете «А» интерфейса **PLC** закреплены разъёмы **02** и **08**, а за выходными – разъёмы **06** и **12**. Работа с дискретными каналами входов/выходов требует их характеристики в инструкциях **INn** и **OUn** секции 1 файла **IOCFIL**. Определение параметров модуля **SSB-I/O** при характеристике логики управляемого оборудования приведено в документе «Руководство по характеристике».

Распределение сигналов пакета «А» интерфейса **PLC** по разъёмам каналов входа/выхода модулей **SSB-I/O**, подключаемых к УЧПУ NC-230, приведено в таблице Е.6.

Таблица Е.6 – Распределение сигналов интерфейса PLC в **SSB-I/O**

Номер модуля SSB-I/O	Сигналы PLC (пакет «А»)	
	Разъём модуля SSB-I/O	
	«32IN» (входы)	«24OUT» (выходы)
№1	I02A00 (Вх64) – I02A31 (Вх95)	U06A00 (Вых48) – U06A23 (Вых71)
№2	I08A00 (Вх96) – I08A31 (Вх127)	U12A00 (Вых72) – U12A23 (Вых95)

Е.5.4 Сигналы входных каналов модулей **SSB-I/O** №1 и №2 NC230-33, с учётом сигналов входных каналов модуля **I/O** NC220-32, указанных в таблице 6.2, приведены в таблице Е.7.

Таблица Е.7 – Сигналы входных каналов модулей **SSB-I/O**

Модуль SSB-I/O №1		Модуль SSB-I/O №2	
Разъём «32IN»		Разъём «32IN»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Vx64 (I02A00)	1	Vx96 (I08A00)	1
Vx65 (I02A01)	2	Vx97 (I08A01)	2
Vx66 (I02A02)	3	Vx98 (I08A02)	3
Vx67 (I02A03)	4	Vx99 (I08A03)	4
Vx68 (I02A04)	5	Vx100 (I08A04)	5
Vx69 (I02A05)	6	Vx101 (I08A05)	6
Vx70 (I02A06)	7	Vx102 (I08A06)	7
Vx71 (I02A07)	8	Vx103 (I08A07)	8
Vx72 (I02A08)	9	Vx104 (I08A08)	9
Vx73 (I02A09)	10	Vx105 (I08A09)	10
Vx74 (I02A10)	11	Vx106 (I08A10)	11
Vx75 (I02A11)	12	Vx107 (I08A11)	12
Vx76 (I02A12)	13	Vx108 (I08A12)	13
Vx77 (I02A13)	14	Vx109 (I08A13)	14
Vx78 (I02A14)	15	Vx110 (I08A14)	15
Vx79 (I02A15)	16	Vx111 (I08A15)	16
0B	17	0B	17
0B	18	0B	18
0B	19	0B	19
Vx80 (I02A16)	20	Vx112 (I08A16)	20
Vx81 (I02A17)	21	Vx113 (I08A17)	21
Vx82 (I02A18)	22	Vx114 (I08A18)	22
Vx83 (I02A19)	23	Vx115 (I08A19)	23
Vx84 (I02A20)	24	Vx116 (I08A20)	24
Vx85 (I02A21)	25	Vx117 (I08A21)	25
Vx86 (I02A22)	26	Vx118 (I08A22)	26
Vx87 (I02A23)	27	Vx119 (I08A23)	27
Vx88 (I02A24)	28	Vx120 (I08A24)	28
Vx89 (I02A25)	29	Vx121 (I08A25)	29
Vx90 (I02A26)	30	Vx122 (I08A26)	30
Vx91 (I02A27)	31	Vx123 (I08A27)	31
Vx92 (I02A28)	32	Vx124 (I08A28)	32
Vx93 (I02A29)	33	Vx125 (I08A29)	33
Vx94 (I02A30)	34	Vx126 (I08A30)	34
Vx95 (I02A31)	35	Vx127 (I08A31)	35
0B	36	0B	36
0B	37	0B	37

Е.5.5 Сигналы выходных каналов модулей **SSB-I/O** №1 и №2 NC230-33, с учётом сигналов выходных каналов модуля **I/O** NC220-32, указанных в таблице 6.3, приведены в таблице Е.8.

Таблица Е.8 – Сигналы выходных каналов модулей **SSB-I/O**

Модуль SSB-I/O №1		Модуль SSB-I/O №2	
Разъём «24OUT»		Разъём «24OUT»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Вых48 (U06A00)	1	Вых72 (U12A00)	1
Вых49 (U06A01)	2	Вых73 (U12A01)	2
Вых50 (U06A02)	3	Вых74 (U12A02)	3
Вых51 (U06A03)	4	Вых75 (U12A03)	4
Вых52 (U06A04)	5	Вых76 (U12A04)	5
Вых53 (U06A05)	6	Вых77 (U12A05)	6
Вых54 (U06A06)	7	Вых78 (U12A06)	7
Вых55 (U06A07)	8	Вых79 (U12A07)	8
Вых56 (U06A08)	9	Вых80 (U12A08)	9
Вых57 (U06A09)	10	Вых81 (U12A09)	10
Вых58 (U06A10)	11	Вых82 (U12A10)	11
Вых59 (U06A11)	12	Вых83 (U12A11)	12
Вых71 (U06A23)	13	Вых95 (U12A23)	13
Вых60 (U06A12)	14	Вых84 (U12A12)	14
Вых61 (U06A13)	15	Вых85 (U12A13)	15
Вых62 (U06A14)	16	Вых86 (U12A14)	16
Вых63 (U06A15)	17	Вых87 (U12A15)	17
Вых64 (U06A16)	18	Вых88 (U12A16)	18
Вых65 (U06A17)	19	Вых89 (U12A17)	19
Вых66 (U06A18)	20	Вых90 (U12A18)	20
Вых67 (U06A19)	21	Вых91 (U12A19)	21
Вых68 (U06A20)	22	Вых92 (U12A20)	22
Вых69 (U06A21)	23	Вых93 (U12A21)	23
Вых70 (U06A22)	24	Вых94 (U12A22)	24
+24В	25	+24В	25

Е.6 Синхронный последовательный канал SSB

Е.6.1 Контроллер канала **SSB** обеспечивает контроль передачи данных в канале. После включения УЧПУ активизируется цепь контроля связи с внешними модулями **SSB-I/O** по каналу **SSB**. Если время прерывания связи в канале **SSB** между контроллером и обслуживаемым модулем **SSB-I/O** превысит 16 тактов (8мс), формируется сигнал ошибки связи **IOERR1/IOERR2**, который, в свою очередь, сформирует общий сигнал ошибки связи **IOERR0**. В обслуживаемом модуле в результате нарушения связи загорается красный светодиод «**ER**». Работа УЧПУ прекращается. Схема кабеля **SSB** приведена на рисунке Е.4.

Е.6.2 Скорость обмена информацией в канале составляет 4 Мбит/с. Общая длина кабелей канала **SSB** зависит от типа применяемого кабеля:

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

Е.6.3 Канал **SSB** выведен на разъём «**SSB**» (вилка **DBR 9-M**) лицевой панели модуля **CPU ECDA**, как показано на рисунке 3.4. Расположение контактов вилки **DBR 9-M** показано на рисунке Е.5. Сигналы канала приведены в таблице Е.9.

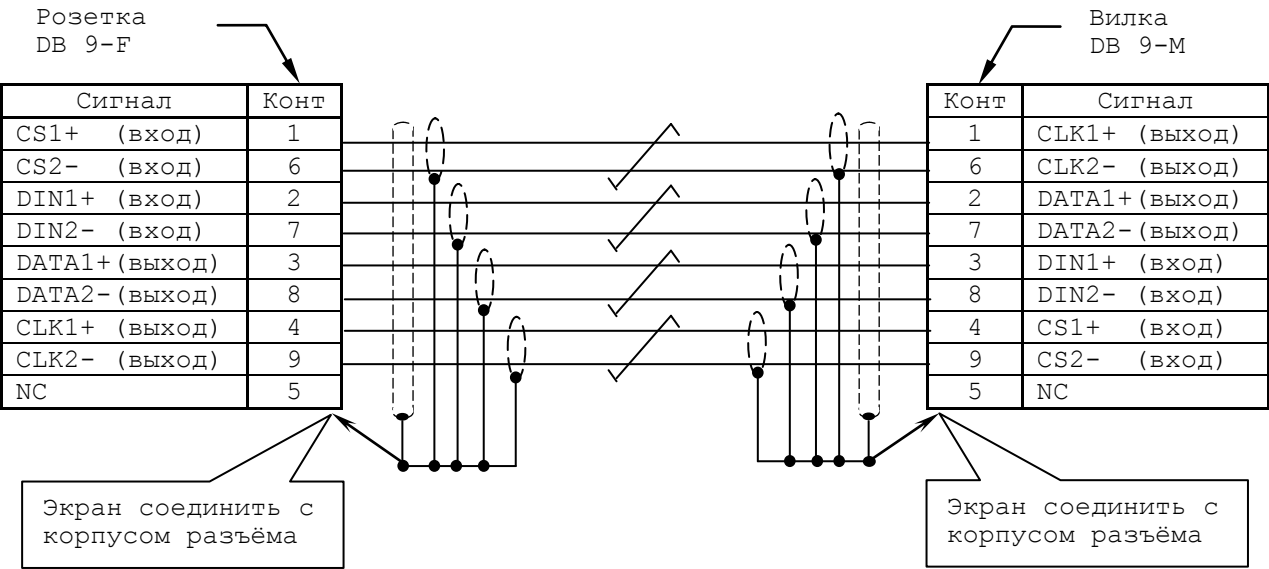


Рисунок Е.4 – схема кабеля **SSB**

Таблица Е.9 – Сигналы разъёма «SSB»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	CS1+ (вход)	6	CS2- (вход)
2	DIN1+ (вход)	7	DIN2- (вход)
3	DATA1+ (выход)	8	DATA2- (выход)
4	CLK1+ (выход)	9	CLK2- (выход)
5	NC (нет связи)	-	-

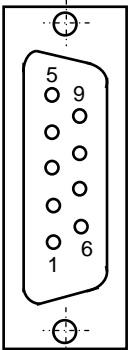


Рисунок Е.5

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(справочное)
МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ВХ./ВЫХ. SSB I/O NC301-4

**Ж.1 Технические характеристики МР SSB I/O NC301-4
(для V2.01 2016 и V1.01 2009)**

Ж.1.1 Применение модуля расширения вх./вых. (далее – МР) **SSB-I/O NC301-4** позволяет увеличить базовое число дискретных вх./вых. УЧПУ NC-220. К УЧПУ NC-220 можно подключать от одного до двух МР **SSB-I/O NC301-4**.

ВНИМАНИЕ!

ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ ПОДКЛЮЧЕНИИ ДВУХ МР **SSB I/O**, НА ВТОРОМ МОДУЛЕ ДОЛЖНА СТОЯТЬ ЗАГЛУШКА (ТЕРМИНАЛЬНЫЙ МЭТЧЕР) НА ВЫХОДЕ КАНАЛА **SSB-OUT**, СМОТРИ РИСУНОК Ж.17. ЗАГЛУШКА ПОСТАВЛЯЕТСЯ С МОДУЛЕМ. ЗАГЛУШКА НЕОБХОДИМА, ЕСЛИ ДЛИНА КАБЕЛЯ, СОЕДИНЯЮЩЕГО ПЕРВЫЙ И ВТОРОЙ МОДУЛЬ МР **SSB I/O**, ПРЕВЫШАЕТ 10 МЕТРОВ.

Варианты расширения числа вх./вых. УЧПУ NC-220 указаны в таблице Ж.1.

Таблица Ж.1 – Варианты расширения числа входов/выходов УЧПУ NC-220

Обозначение	Количество вх./вых	МР SSB-I/O NC301-4	Кабель SSB NC301-82	Примечание
NC-220	64вх./48вых.	–	–	Базовый вариант
NC-220/1	96вх./72вых.	1	1	Варианты расширения
NC-220/2	128вх./96вых.	2	2	

Ж.1.2 Технические характеристики МР **SSB-I/O NC301-4**

- | | |
|---|----------------------|
| а) номинальное напряжение питания | – +24В |
| б) уровень сигнала вх./вых.: | |
| логический «0» | – (0-7)В |
| логическая «1» | – (15-30)В |
| в) количество входных каналов | – 32 |
| г) входной ток | – 7мА/24В |
| д) электрическая прочность оптоизоляции | – 1500В, не менее |
| е) количество выходных каналов | – 24 |
| ж) тип выхода | – открытый коллектор |
| и) коммутируемое напряжение | – (15-30)В |
| к) номинальный выходной ток | – 100мА/24В |

Ж.1.3 МР **SSB I/O NC301-4** по характеристикам, функциональным возможностям, программному управлению и по интерфейсу подключения совместим с МР **SSB I/O NC230-33**, разработанным для УЧПУ NC-230. Модули отличаются только по конструктивному исполнению. Поэтому,

если требование к конструкции МР **SSB I/O** не является критичным, то модули расширения входов/выходов **SSB I/O** NC301-4 и NC230-33 можно считать взаимозаменяемыми. Описание МР **SSB I/O** NC230-33 приведено в приложении **Е**.

Ж.2 Состав и конструкция МР **SSB I/O** NC301-4 (V2.01 2016)

Ж.2.1 МР **SSB I/O** NC301-4 состоит из двух печатных плат:

- платы питания **SSB_IO_INTERFACE**;
- платы входов/выходов **SSB-32I24O**.

Платы соединены между собой плоским кабелем. Схема соединений МР **SSB I/O** NC301-4 представлена на рисунке Ж.1.

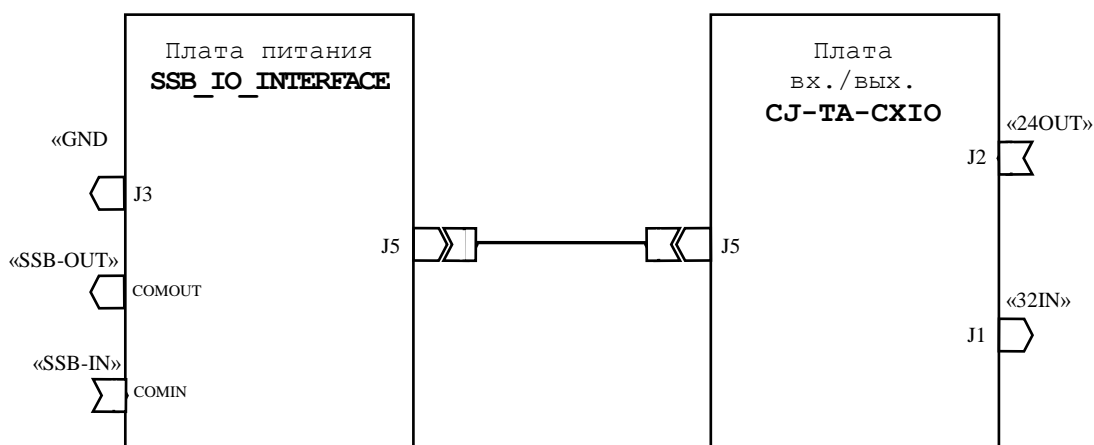


Рисунок Ж.1 – Схема соединений МР **SSB I/O** NC301-4

Ж.2.2 Конструктивно МР **SSB I/O** NC301-4 представляет собой модуль встраиваемого исполнения. МР NC301-4 имеет металлический корпус, который состоит из основания и крышки. Габаритные и установочные размеры МР **SSB I/O** NC301-4 показаны на рисунке Ж.2.

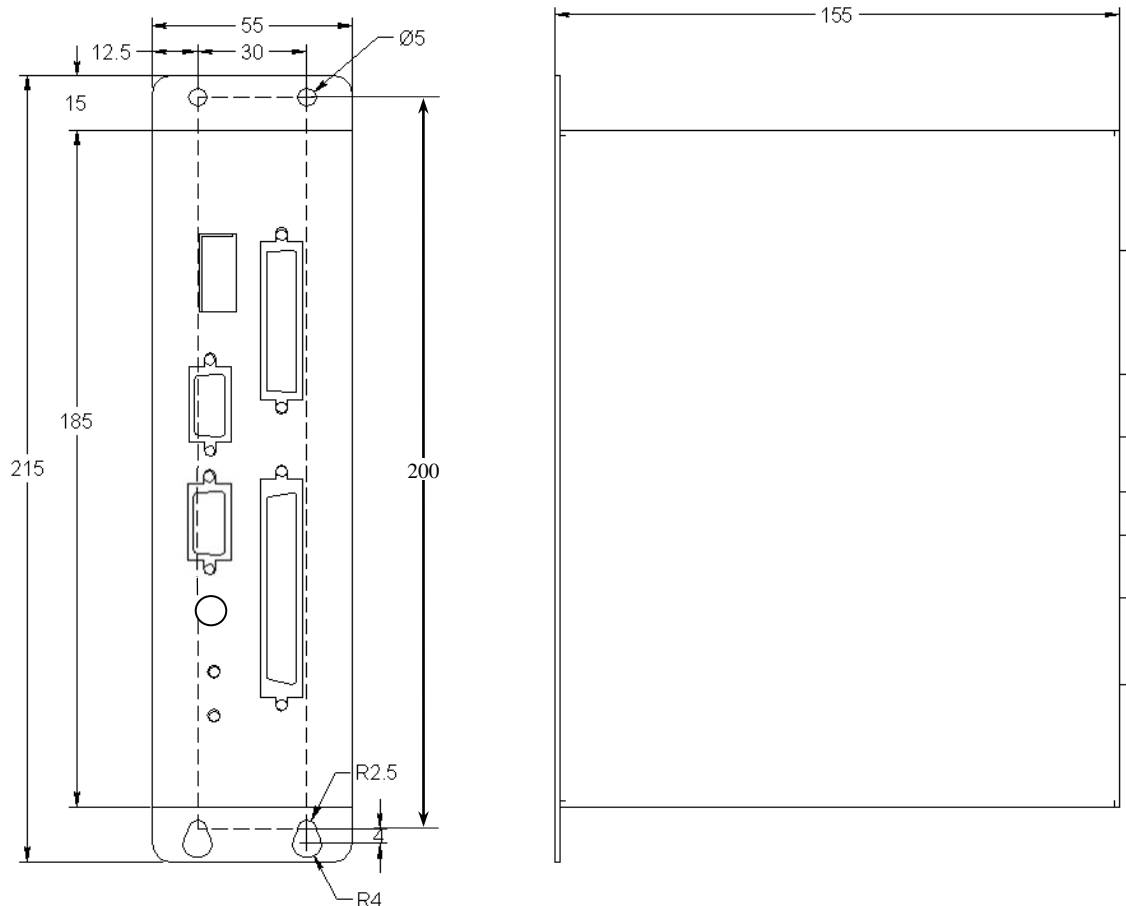


Рисунок Ж.2 – Габаритные и установочные размеры MP SSB I/O NC301-4

В корпусе предусмотрены 4 отверстия для крепления MP NC301-4 на плоскую поверхность и винт заземления, который расположен между верхними установочными отверстиями.

Ж.2.3 Из двух плат собран конструктивный модуль (этажерка), который установлен в корпус. При вертикальном расположении MP NC301-4 справа расположена плата вх./вых. **SSB-32I240**, слева – плата питания **SSB_IO_INTERFACE**.

Для сборки модуля использованы два типа металлических столбиков с винтовой нарезкой (высокие и короткие) и винты. В платах предусмотрены отверстия для сборки с помощью столбиков. Высокие столбики установлены между платами. Короткие столбики использованы как ножки для установки и крепления модуля.

Модуль из плат установлен ножками на внутреннюю поверхность основания корпуса в соответствии с расположением крепёжных отверстий и зафиксирован снаружи 4 винтами. Крышка корпуса, которая крепится 4 винтами к основанию корпуса, закрывает эту конструкцию.

Ж.2.4 Боковая поверхность крышки корпуса является лицевой панелью MP **SSB I/O NC301-4**. На неё выведены внешние разъёмы и индикаторы MP. На поверхности лицевой панели указано условное обозначение MP, а также нанесена маркировка выведенных на лицевую панель элементов. Лицевая панель MP NC301-4 с указанием назначения элементов представлена на рисунке Ж.3.

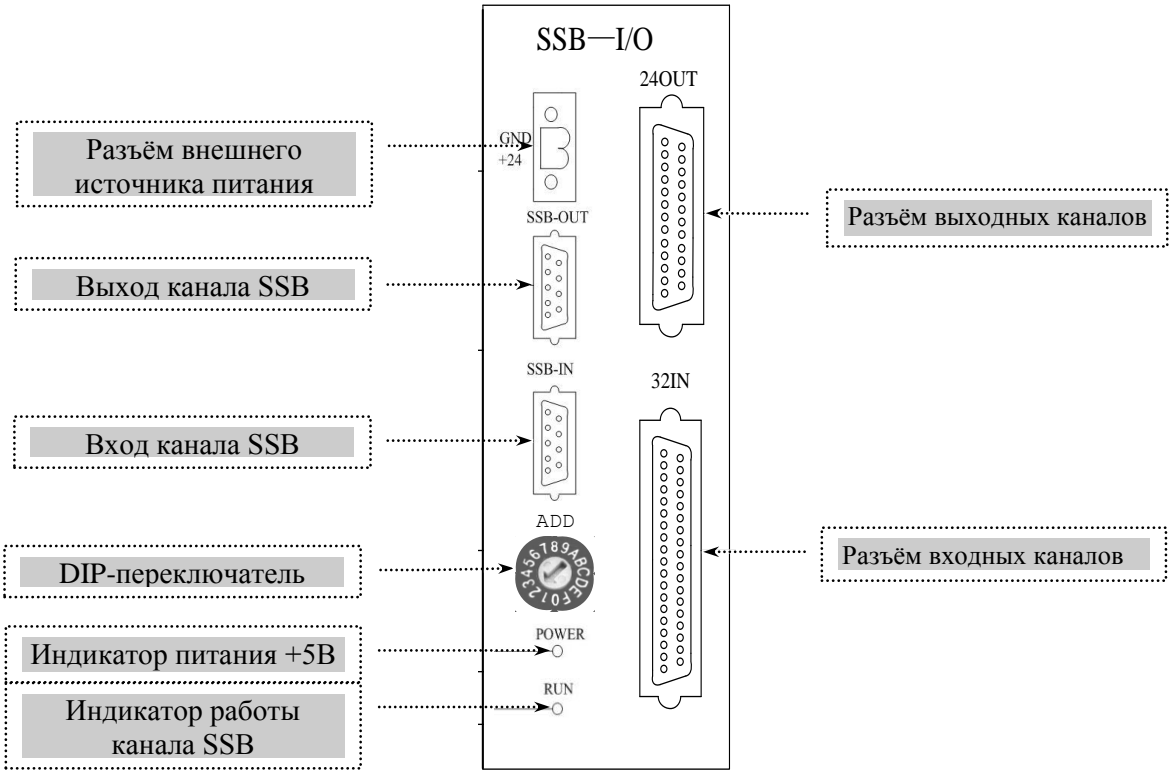


Рисунок Ж.3 – Лицевая панель MP SSB I/O NC301-4

Ж.3 Плата питания SSB_IO_INTERFACE (V2.01 2016)

Ж.3.1 Расположение разъёмов платы питания **SSB_IO_INTERFACE** показано на рисунке Ж.4.

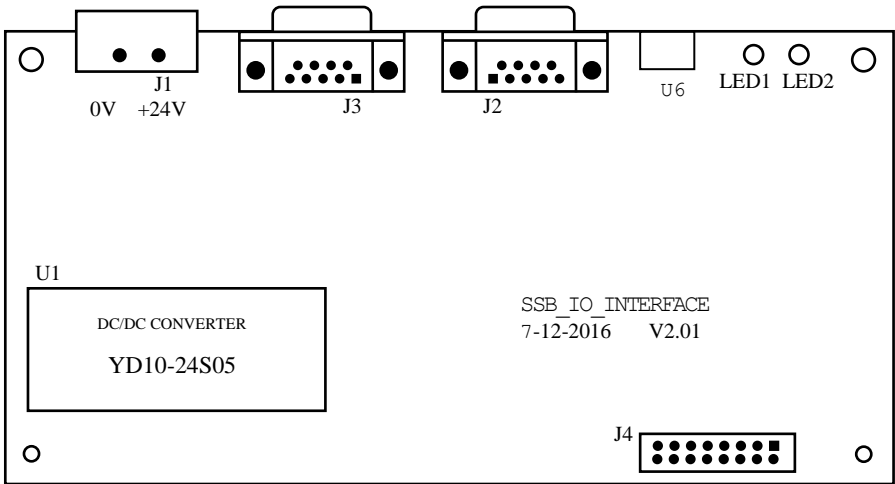


Рисунок Ж.4 – Разъёмы платы питания SSB_IO_INTERFACE

Ж.3.2 Назначение разъемов платы **SSB_IO_INTERFACE**:

- **J2** – входной разъем канала **SSB** (розетка **DBR 9-F**), имеет маркировку «**SSB-IN**» на лицевой панели МР **SSB-I/O** NC301-4; используется для подключения кабеля **SSB** NC301-82. Расположение контактов разъема **J2** показано на рисунке Ж.5. Сигналы разъема приведены в таблице Ж.2.

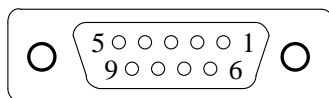


Рисунок Ж.5 – Расположение контактов разъема «SSB-IN»

Таблица Ж.2 – Сигналы разъема «SSB-IN»

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

- **J3** – выходной разъем канала **SSB** (вилка **DBR 9-M**), имеет маркировку «**SSB-OUT**» на лицевой панели МР **SSB-I/O** NC301-4; используется для подключения кабеля **SSB** NC301-82 для связи с МР **SSB-I/O** №2. Расположение контактов разъема «**SSB-OUT**» показано на рисунке Ж.6. Сигналы разъема приведены в таблице Ж.3.

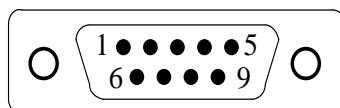


Рисунок Ж.6 – Расположение контактов разъема «SSB-OUT»

Таблица Ж.3 – Сигналы разъема «SSB-OUT»

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

- **J1** – разъем для подключения внешнего источника питания +24В (вилка **MSTBA 2,5/2-GF-5,08**), имеет маркировку контактов «**+24 GND**» на лицевой панели МР **SSB-I/O** NC301-4. Расположение контактов разъема **J1** показано на рисунке Ж.7.

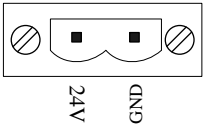


Рисунок Ж.7 – Расположение контактов разъёма J1

- **J4** – разъём (вилка **BHR 16-G**) для подключения внутреннего плоского кабеля связи с платой входов/выходов **SSB-32I24O (J4)**. Расположение контактов разъёма **J4** показано на рисунке Ж.8. Сигналы разъёма приведены в таблице Ж.4.

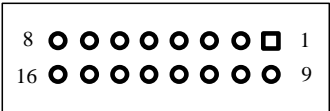


Рисунок Ж.8 – Расположение контактов разъёма J4

Таблица Ж.4 – Сигналы разъёма J4

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	RUNLED O	9	AGND
2	AGND	10	AGND
3	CSIN	11	+24V
4	DIN	12	+24V
5	IOCTRL	13	+5V
6	DATAO	14	+5V
7	CLKCTRL	15	GND
8	CLKO	16	GND

- **ADD** – DIP переключатель, для установки порядкового номера подключенных модулей **SSB-I/O**, на первом модуле ставится «1», на втором – «2»;
- **LED1** – индикатор питания +5В МР **SSB-I/O** NC301-4 (зелёного цвета), имеет маркировку «**POWER**» на лицевой панели МР; индицирует наличие напряжения питания +5В, выдаваемого преобразователем напряжения **U1 (YD10-24S05)**;
- **LED2** – индикатор работы канала **SSB** (зелёного цвета), имеет маркировку «**RUN**» на лицевой панели МР **SSB-I/O** NC301-4:
 - горит при отсутствии нарушений связи в канале **SSB**;
 - гаснет при появлении нарушений связи в канале **SSB**.
- **U1** – преобразователь напряжения **YD10-24S05**; преобразует напряжение +24В, поступающее от внешнего источника питания, в напряжение +5В для питания плат МР **SSB-I/O** NC301-4

Ж.4 Плата входов/выходов SSB-32I240 (V2.01 2016)

Ж.4.1 Расположение разъемов платы входов/выходов **SSB-32I240** показано на рисунке Ж.10.

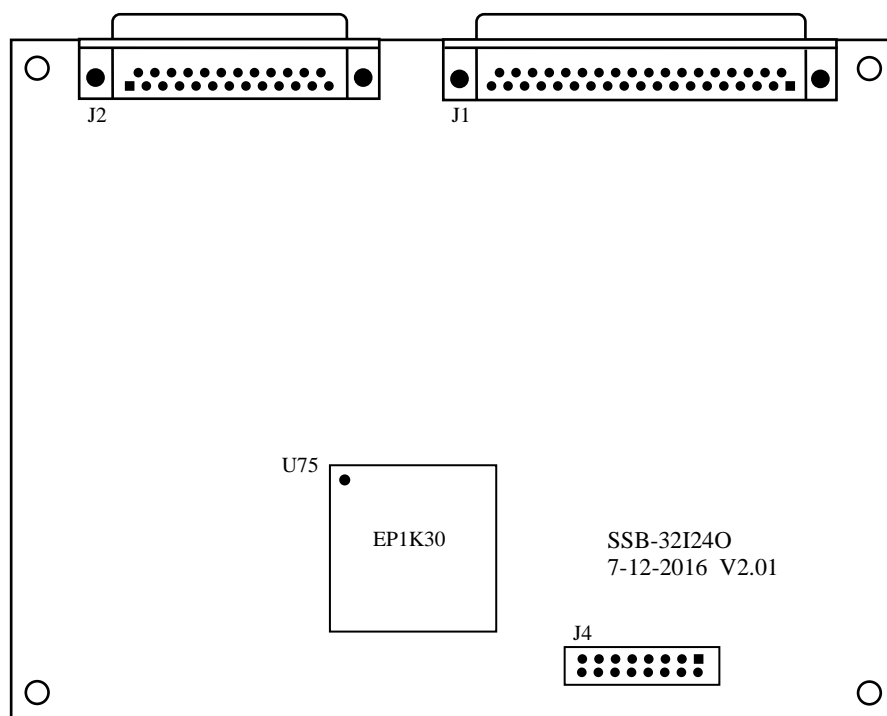


Рисунок Ж.10 – Разъемы платы SSB-32I240

Ж.4.2 Назначение разъемов платы **SSB-32I240**:

- **J1** – разъем дискретных входов (вилка **DBR 37-M**), имеет маркировку «**32IN**» на лицевой панели МР **SSB-I/O NC301-4**; используется для подключения кабеля входов NC220-87 для связи с модулем NC220-402. Расположение контактов разъема «**32IN**» показано на рисунке Ж.11. Сигналы разъема приведены в таблице Ж.5.

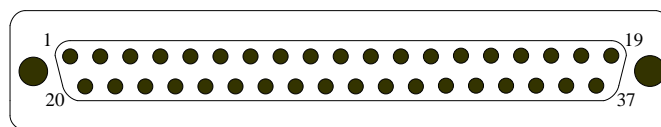


Рисунок Ж.11 – Расположение контактов разъема «32IN»

Таблица Ж.5 – Сигналы разъёма «32IN»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Vx0	11	Vx10	21	Vx17	31	Vx27
2	Vx1	12	Vx11	22	Vx18	32	Vx28
3	Vx2	13	Vx12	23	Vx19	33	Vx29
4	Vx3	14	Vx13	24	Vx20	34	Vx30
5	Vx4	15	Vx14	25	Vx21	35	Vx31
6	Vx5	16	Vx15	26	Vx22	36	0В
7	Vx6	17	0В	27	Vx23	37	0В
8	Vx7	18	0В	28	Vx24	–	–
9	Vx8	19	0В	29	Vx25	–	–
10	Vx9	20	Vx16	30	Vx26	–	–

- **J2** – разъём дискретных выходов (розетка **DBR 25-F**), имеет маркировку «**24OUT**» на лицевой панели МР **SSB-I/O NC301-4**; используется для подключения кабеля выходов NC220-88 для связи с модулем NC220-401. Расположение контактов разъёма «**24OUT**» показано на рисунке Ж.12. Сигналы разъёма приведены в таблице Ж.6.

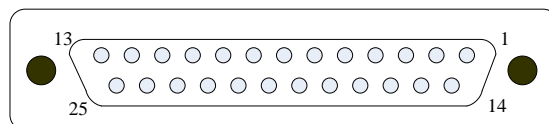


Рисунок Ж.12 – Расположение контактов разъёма «24OUT»

Таблица Ж.6 – Сигналы разъёма «24OUT»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Вых0	8	Вых7	15	Вых13	22	Вых20
2	Вых1	9	Вых8	16	Вых14	23	Вых21
3	Вых2	10	Вых9	17	Вых15	24	Вых22
4	Вых3	11	Вых10	18	Вых16	25	+24В
5	Вых4	12	Вых11	19	Вых17	–	–
6	Вых5	13	Вых23	20	Вых18	–	–
7	Вых6	14	Вых12	21	Вых19	–	–

- **J4** – разъём (вилка **ВН 16-G**) для подключения внутреннего плоского кабеля связи с платой питания **SSB_IO_INTERFACE (J4)**. Расположение контактов разъёма **J4** показано на рисунке Ж.13. Сигналы разъёма приведены в таблице Ж.7.

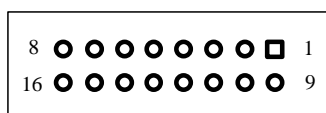


Рисунок Ж.13 – Расположение контактов разъёма J4

Таблица Ж.7 – Сигналы разъёма J4

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	RUNLED O	9	AGND
2	AGND	10	AGND
3	CSIN	11	+24V
4	DIN	12	+24V
5	IOCTRL	13	+5V
6	DATAO	14	+5V
7	CLKCTRL	15	GND
8	CLKO	16	GND

- **U75** – программируемая логическая матрица **FPGA EP1K30** с эксплуатационным программированием, выполняет функции контроллера канала **SSB** со стороны периферии.

Ж.5 Подготовка МР SSB I/O NC301-4 к работе (V2.01 2016)

Ж.5.1 Для обеспечения правильной работы МР **SSB-I/O** NC301-4 с УЧПУ NC-220 необходимо установить номер каждого МР **SSB-I/O** NC301-4 с помощью переключателя **ADD**. «1» – для первого МР **SSB-I/O**, «2» – для второго МР **SSB-I/O**.

Ж.5.2 Модули расширения **SSB-I/O** NC301-4 подключаются к УЧПУ NC-220 кабелем **SSB** NC301-82 последовательно один за другим (ВНИМАНИЕ! – см. рисунок Ж.17). Схема подключения МР **SSB-I/O** к УЧПУ NC-220 приведена на рисунке Ж.16. Схема кабеля **SSB** NC301-82 приведена на рисунке Ж.14. Расположение контактов разъёма «**SSB**» показано на рисунке Ж.15. Сигналы канала **SSB** приведены в таблице Ж.8.

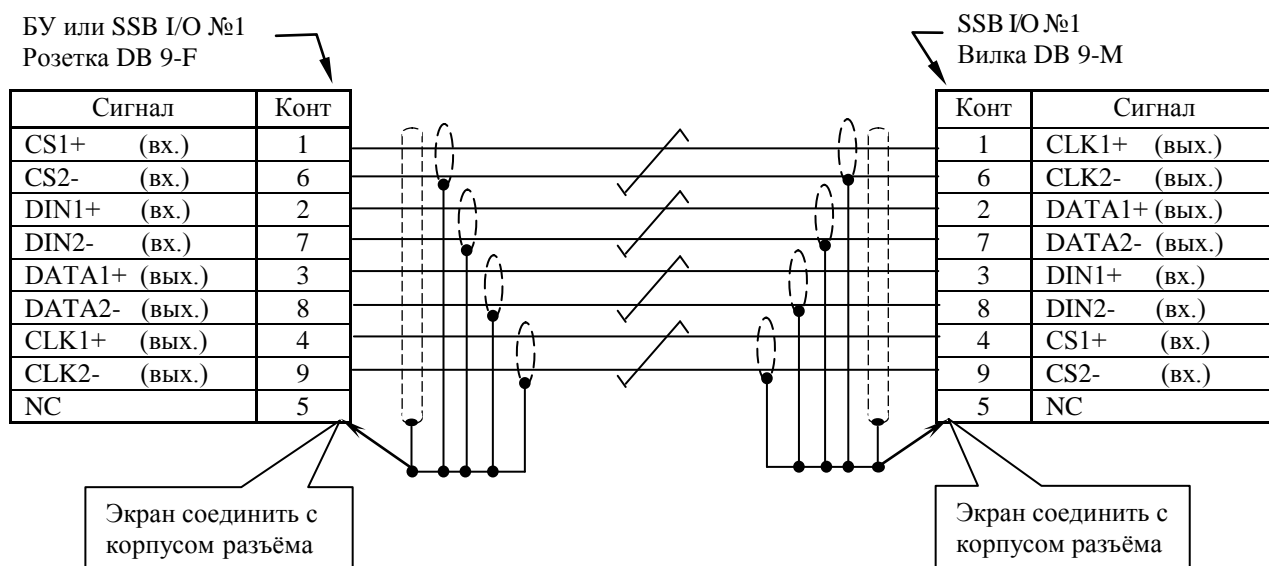


Рисунок Ж.14 – Схема кабеля SSB NC301-82

Таблица Ж.8 – Сигналы разъема «SSB» (вилка DB 9-M)

Контакт	Сигнал	Назначение		
1	CS1+	сигнал синхронизации	приём данных (вход)	Канал SSB: полнодуплексный последовательный синхронизируемый канал с дифференциальными сигналами
6	CS2-			
2	DIN1+	данные		
7	DIN2-			
3	DATA1+	данные	передача данных (выход)	
8	DATA2-			
4	CLK1+	сигнал синхронизации		
9	CLK2-			
5	NC	Контакт не используется		

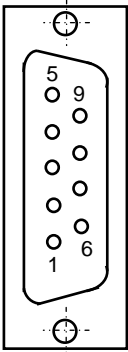


Рисунок Ж.15

Ж.5.3 Общая (суммарная) длина кабелей **SSB** NC301-82, используемых для подключения МР **SSB I/O**, зависит от типа применяемого кабеля:

- одиночные проводники - 20 м, не более;
- витые пары - 50 м, не более;
- витые пары в экране - 100 м, не более.

Ж.5.4 Для питания МР **SSB-I/O** NC301-4 к разъёму «+24 GND» необходимо подключить внешний источник питания +24В (мощность не менее 10ВА на один МР NC301-4).

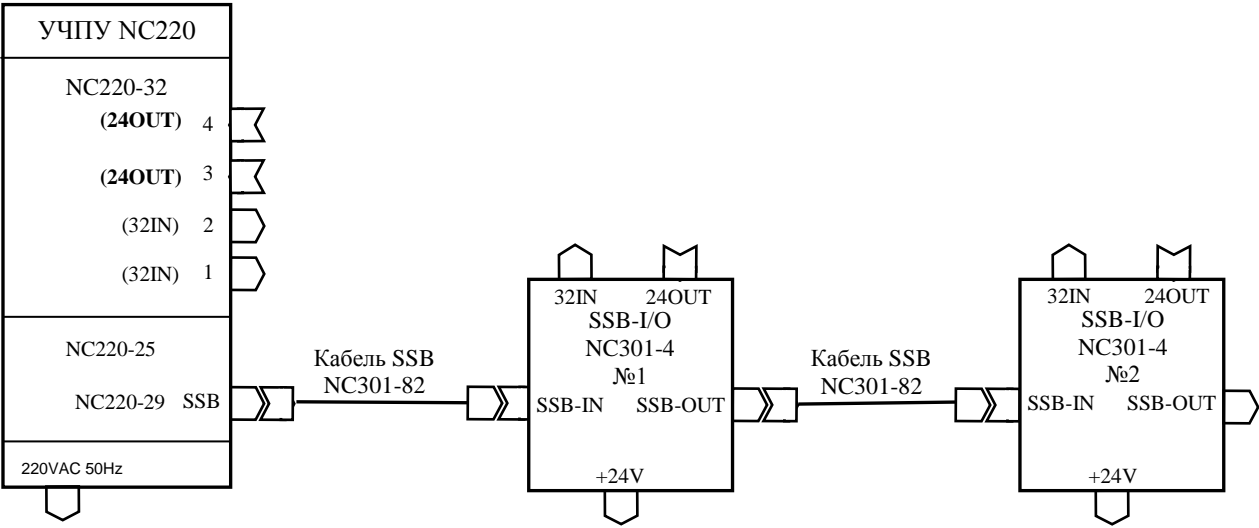


Рисунок Ж.16 – Схема подключения модулей **SSB-I/O** к УЧПУ NC-220

ВНИМАНИЕ !

Терминальный мэтчер (поставляется с модулем) должен быть установлен на разъем «SSB-OUT» второго модуля **SSB-I/O**; в случае, если длина кабеля **SSB** NC301-82, соединяющего первый и второй модули **SSB-I/O**, превышает 10 метров.

Рисунок Ж.17.

Ж.6 Состав и конструкция МР SSB I/O NC301-4 (V1.01 2009)

Ж.6.1 МР **SSB I/O** NC301-4 состоит из двух печатных плат:

- платы питания **CJ-TA-CXIO-POWER**;
- платы входов/выходов **CJ-TA-CXIO**.

Платы соединены между собой плоским кабелем. Схема соединений МР **SSB I/O** NC301-4 представлена на рисунке Ж.18.

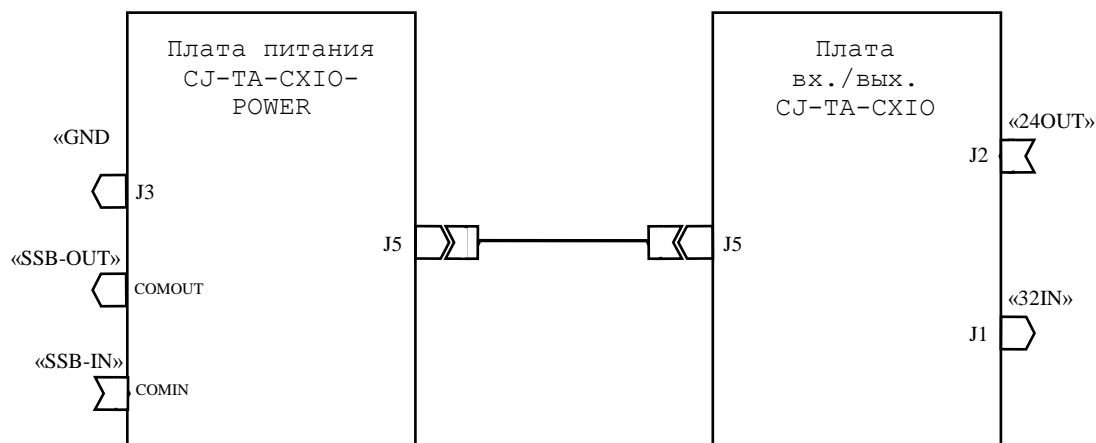


Рисунок Ж.18 – Схема соединений МР SSB I/O NC301-4

Ж.6.2 Конструктивно МР **SSB I/O** NC301-4 представляет собой моноблок встраиваемого исполнения. МР NC301-4 имеет металлический корпус, который состоит из основания и крышки. Габаритные и установочные размеры МР **SSB I/O** NC301-4 показаны на рисунке Ж.19.

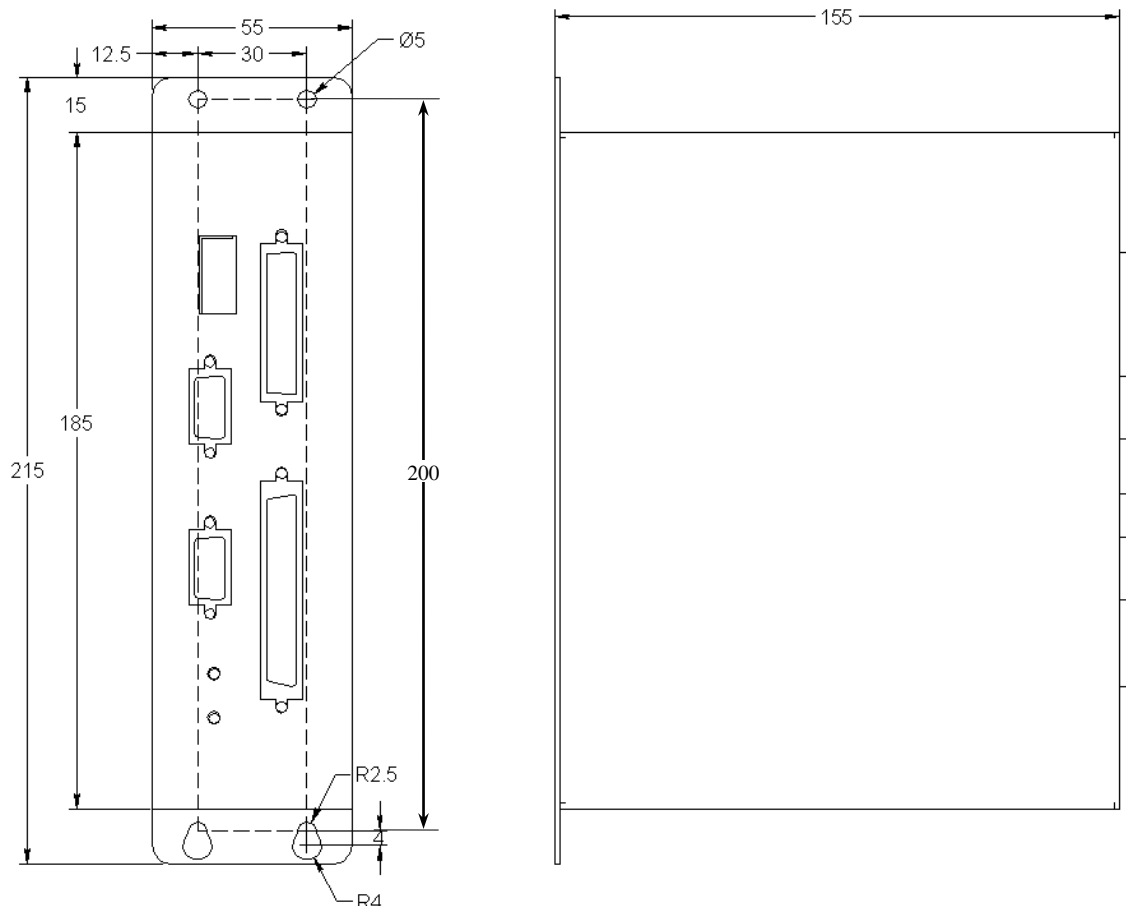


Рисунок Ж.19 – Габаритные и установочные размеры MP SSB I/O NC301-4

В корпусе предусмотрены 4 отверстия для крепления MP NC301-4 на плоскую поверхность и винт заземления, который расположен между верхними установочными отверстиями.

Ж.6.3 Из двух плат собран конструктивный модуль (этажерка), который установлен в корпус. При вертикальном расположении MP NC301-4 справа расположена плата вх./вых. **CJ-TA-CXIO**, слева – плата питания **CJ-TA-CXIO-POWER**. При такой сборке плат джамперы, определяющие конфигурацию MP **SSB I/O NC301-4**, находятся на двух внешних противоположных сторонах конструктивного модуля. Эта конструкция обеспечивает удобный доступ к джамперам плат при необходимости изменения конфигурации MP **SSB I/O NC301-4**.

Для сборки модуля использованы два типа металлических столбиков с винтовой нарезкой (высокие и короткие) и винты. В платах предусмотрены отверстия для сборки с помощью столбиков. Высокие столбики установлены между платами. Короткие столбики использованы как ножки для установки и крепления модуля.

Модуль из плат установлен ножками на внутреннюю поверхность основания корпуса в соответствии с расположением крепёжных отверстий и зафиксирован снаружи 4 винтами. Крышка корпуса, которая крепится 4 винтами к основанию корпуса, закрывает эту конструкцию.

Ж.6.4 Боковая поверхность крышки корпуса является лицевой панелью MP **SSB I/O NC301-4**. На неё выведены внешние разъёмы и индикаторы MP. На поверхности лицевой панели указано условное обозначение MP, а также нанесена маркировка выведенных на лицевую панель

элементов. Лицевая панель МР NC301-4 с указанием назначения элементов представлена на рисунке Ж.20.

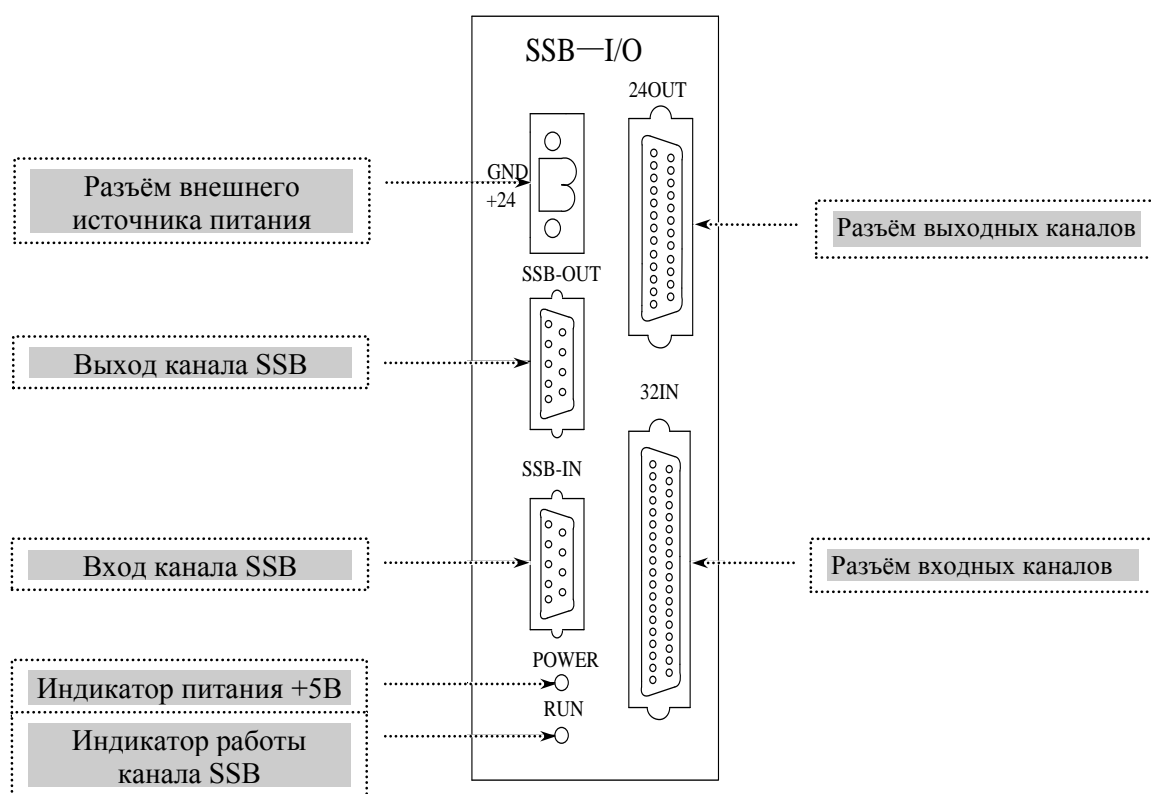


Рисунок Ж.20 – Лицевая панель МР SSB I/O NC301-4

Ж.6.5 Сборка/разборка МР NC301-4 производится в горизонтальном положении. Рабочее положение МР NC301-4 – вертикальное.

Для доступа к джамперам плат МР NC301-4 необходимо:

- 1) открутить восемь винтов на четырёх разъёмах лицевой панели МР NC301-4;
- 2) открутить четыре винта на крышке корпуса, снять крышку корпуса, при этом откроется доступ к джамперам **S4-S11** на плате питания **CJ-TA-CXIO-POWER**;
- 3) открутить четыре винта в основании корпуса, снять основание корпуса, при этом откроется доступ к джамперам **S21, S22** на плате вх./вых. **CJ-TA-CXIO**.

Сборку МР NC301-4 следует производить в следующем порядке:

- установить конструктивный модуль из плат ножками на внутреннюю поверхность основания корпуса в соответствии с расположением крепёжных отверстий, зафиксировать его снаружи 4 винтами;
- надеть крышку корпуса и зафиксировать её 4 винтами;

- закрутить восемь винтов на четырёх разъёмах лицевой панели МР NC301-4.

Ж.7 Плата питания CJ-TA-CXIO-POWER (V1.01 2009)

Ж.7.1 Расположение разъёмов и перемычек платы питания **CJ-TA-CXIO-POWER** показано на рисунке Ж.21.

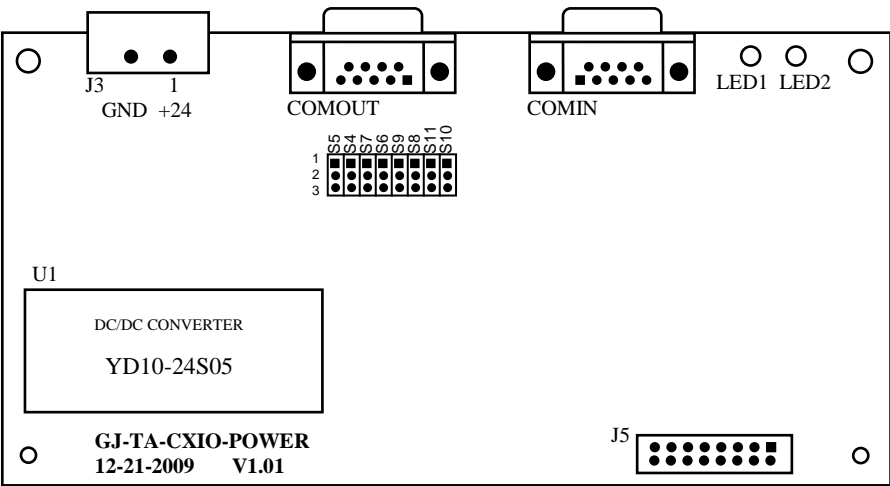


Рисунок Ж.21 – Разъёмы и перемычки платы питания CJ-TA-CXIO-POWER

Ж.7.2 Назначение разъёмов и джамперов платы **CJ-TA-CXIO-POWER**:

- **COMIN** – входной разъём канала **SSB** (розетка **DBR 9-F**), имеет маркировку «**SSB-IN**» на лицевой панели МР **SSB-I/O** NC301-4; используется для подключения кабеля **SSB** NC301-82. Расположение контактов разъёма **COMIN** показано на рисунке Ж.22. Сигналы разъёма приведены в таблице Ж.9.

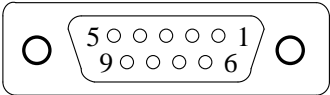


Рисунок Ж.22 – Расположение контактов разъёма «SSB-IN»

Таблица Ж.9 – Сигналы разъёма «SSB-IN»

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

- **COMOUT** – выходной разъём канала **SSB** (вилка **DBR 9-M**), имеет маркировку «**SSB-OUT**» на лицевой панели МР **SSB-I/O NC301-4**; используется для подключения кабеля **SSB NC301-82** для связи с МР **SSB-I/O №2**. Расположение контактов разъёма «**SSB-OUT**» показано на рисунке Ж.23. Сигналы разъёма приведены в таблице Ж.10.

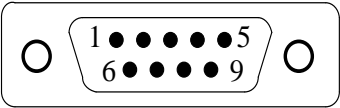


Рисунок Ж.23 – Расположение контактов разъёма «SSB-OUT»

Таблица Ж.10 – Сигналы разъёма «SSB-OUT»

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

- **J3** – разъём для подключения внешнего источника питания +24В (вилка **MSTBA 2,5/2-GF-5,08**), имеет маркировку контактов «**+24 GND**» на лицевой панели МР **SSB-I/O NC301-4**. Расположение контактов разъёма **J3** показано на рисунке Ж.24.

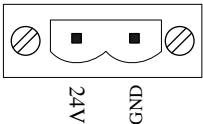


Рисунок Ж.24 – Расположение контактов разъёма J3

- **J5** – разъём (вилка **BHR 16-G**) для подключения внутреннего плоского кабеля связи с платой входов/выходов **CJ-TA-CXIO (J5)**. Расположение контактов разъёма **J5** показано на рисунке Ж.25. Сигналы разъёма приведены в таблице Ж.11.

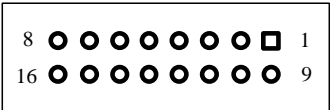


Рисунок Ж.25 – Расположение контактов разъёма J5

Таблица Ж.11 - Сигналы разъёма J5

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	RUNLED O	9	AGND
2	AGND	10	AGND
3	CSIN	11	+24V
4	DIN	12	+24V
5	IOCTRL	13	+5V
6	DATAO	14	+5V
7	CLKCTRL	15	GND
8	CLKO	16	GND

- **LED1** - индикатор питания +5В МР **SSB-I/O** NC301-4 (зелёного цвета), имеет маркировку «**POWER**» на лицевой панели МР; индицирует наличие напряжения питания +5В, выдаваемого преобразователем напряжения **U1** (**YD10-24S05**).
- **LED2** - индикатор работы канала **SSB** (зелёного цвета), имеет маркировку «**RUN**» на лицевой панели МР **SSB-I/O** NC301-4:
 - горит при отсутствии нарушений связи в канале **SSB**;
 - гаснет при появлении нарушений связи в канале **SSB**.
- **S4-S11** - 8 трёхконтактных джамперов на шине **SSB** для организации последовательной связи модулей расширения **SSB-I/O** NC301-4 с УЧПУ NC-220. Каждому дифференциальному сигналу канала **SSB** соответствует пара джамперов:

S4 : CS1 (+)	S5 : CS2 (-)	(витая пара)
S6 : DIN1 (+)	S7 : DIN2 (-)	(витая пара)
S8 : DATA1 (+)	S9 : DATA2 (-)	(витая пара)
S10 : CLK1 (+)	S11 : CLK2 (-)	(витая пара)

В конце канала **SSB** между контактами каждой витой пары должно быть установлено согласующее сопротивление 121 Ом. Перемычками джамперов **S4-S11** можно подключать/отключать согласующие сопротивления канала **SSB R190-R193**. Переустановку перемычек из одного положения в другое следует производить сразу на всех джамперах с учётом следующих требований:

- 1) если МР **SSB-I/O** NC301-4 подключен к каналу **SSB** последним, то для закрытия канала перемычки джамперов **S4-S11** должны быть установлены в положение **2-3** в соответствии с рисунком Ж.26 (а);
- 2) если требуется открыть канал **SSB** для последовательного подключения второго МР **SSB-I/O** NC301-4, то в первом МР **SSB-I/O** NC301-4 перемычки джамперов **S4-S11** должны быть установлены в положение **1-2** в соответствии с рисунком Ж.26 (б);

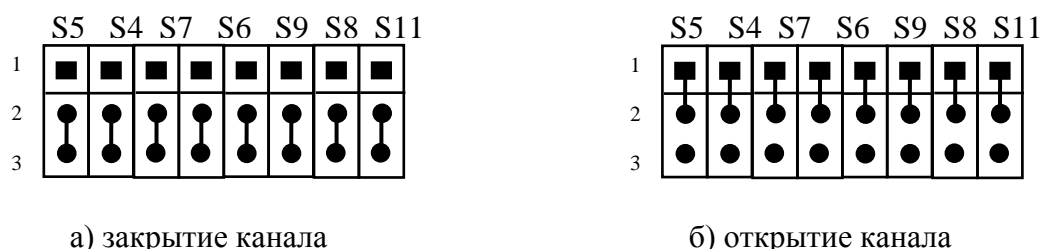


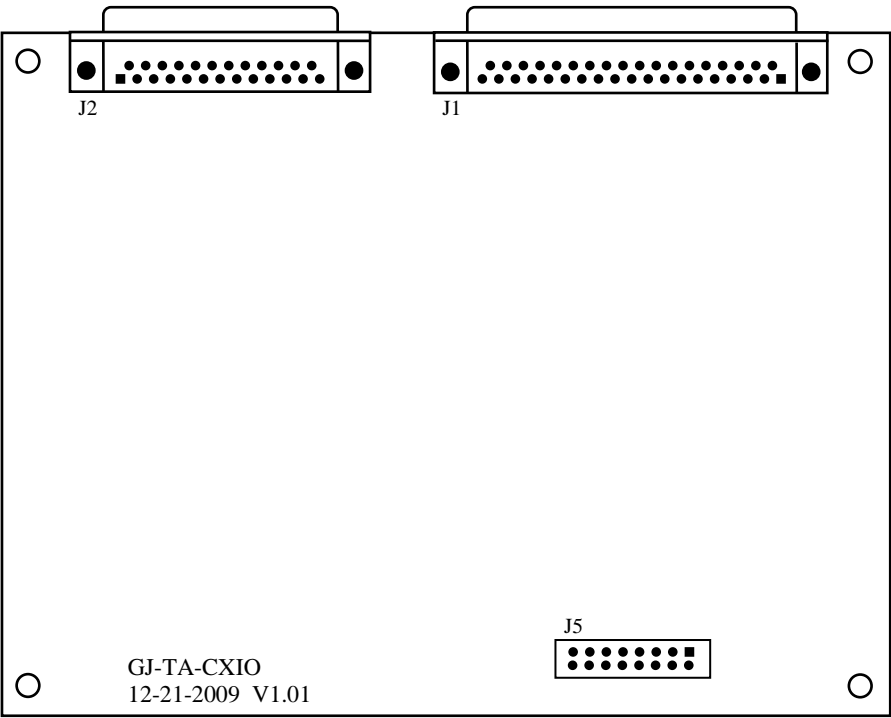
Рисунок Ж.26 – Установка перемычек джамперов S4-S11

- **U1** – преобразователь напряжения **YD10-24S05**; преобразует напряжение +24В, поступающее от внешнего источника питания, в напряжение +5В для питания плат МР **SSB-I/O NC301-4**

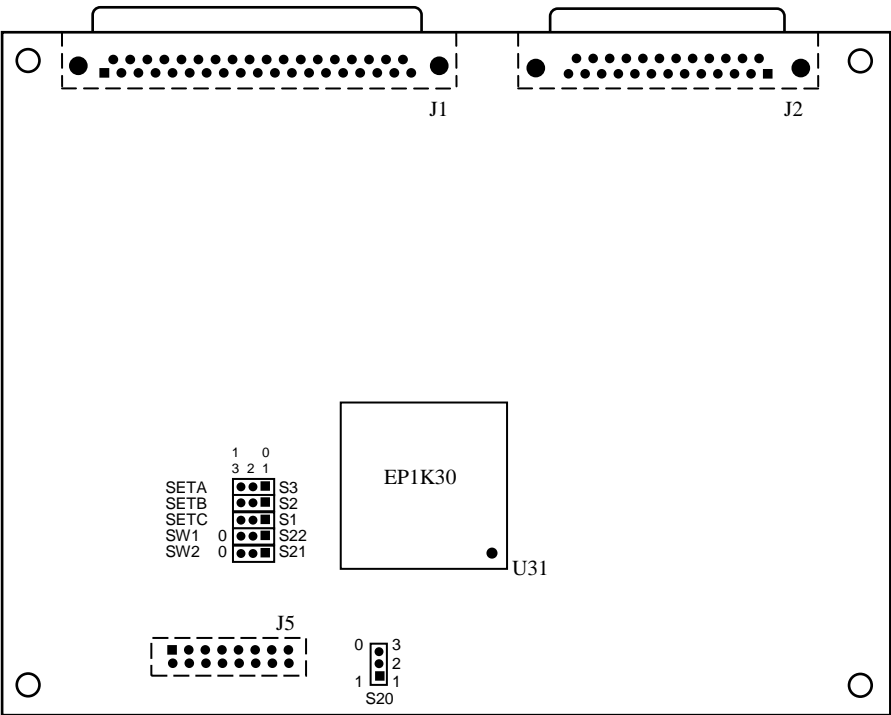
Ж.8 Плата входов/выходов CJ-TA-CXIO (V1.01 2009)

Ж.8.1 Расположение разъемов и джамперов платы входов/выходов **CJ-TA-CXIO** показано на рисунке Ж.27.

Элементы на плате **CJ-TA-CXIO** расположены с двух сторон.



а) сторона разъёмов



Элементы, нарисованные пунктиром, установлены с обратной

б) сторона перемычек

Рисунок Ж.27 – Разъёмы и перемычки платы CJ-TA-CXIO

Ж.8.2 Назначение разъемов и перемычек платы **CJ-TA-CXIO**:

- **J1**– разъем дискретных входов (вилка **DBR 37-M**), имеет маркировку «**32IN**» на лицевой панели МР **SSB-I/O** NC301-4; используется для подключения кабеля входов NC220-87 для связи с модулем NC220-402. Расположение контактов разъема «**32IN**» показано на рисунке Ж.28. Сигналы разъема приведены в таблице Ж.12.

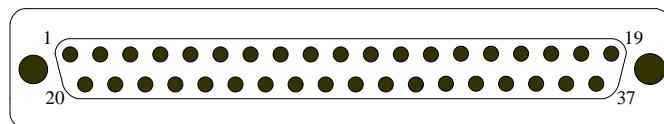


Рисунок Ж.28 – Расположение контактов разъема «32IN»

Таблица Ж.12 – Сигналы разъема «32IN»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Vx0	11	Vx10	21	Vx17	31	Vx27
2	Vx1	12	Vx11	22	Vx18	32	Vx28
3	Vx2	13	Vx12	23	Vx19	33	Vx29
4	Vx3	14	Vx13	24	Vx20	34	Vx30
5	Vx4	15	Vx14	25	Vx21	35	Vx31
6	Vx5	16	Vx15	26	Vx22	36	0В
7	Vx6	17	0В	27	Vx23	37	0В
8	Vx7	18	0В	28	Vx24	–	–
9	Vx8	19	0В	29	Vx25	–	–
10	Vx9	20	Vx16	30	Vx26	–	–

- **J2** – разъем дискретных выходов (розетка **DBR 25-F**), имеет маркировку «**24OUT**» на лицевой панели МР **SSB-I/O** NC301-4; используется для подключения кабеля выходов NC220-88 для связи с модулем NC220-401. Расположение контактов разъема «**24OUT**» показано на рисунке Ж.29. Сигналы разъема приведены в таблице Ж.13.

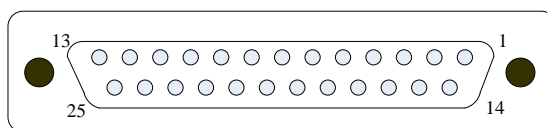


Рисунок Ж.29 – Расположение контактов разъема «24OUT»

Таблица Ж.13 – Сигналы разъема «24OUT»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	Вых0	8	Вых7	15	Вых13	22	Вых20
2	Вых1	9	Вых8	16	Вых14	23	Вых21
3	Вых2	10	Вых9	17	Вых15	24	Вых22
4	Вых3	11	Вых10	18	Вых16	25	+24В
5	Вых4	12	Вых11	19	Вых17	–	–
6	Вых5	13	Вых23	20	Вых18	–	–
7	Вых6	14	Вых12	21	Вых19	–	–

- **J5** – разъём (вилка **ВН 16-G**) для подключения внутреннего плоского кабеля связи с платой питания **CJ-TA-CXIO-POWER (J5)**. Расположение контактов разъёма **J5** показано на рисунке Ж.30. Сигналы разъёма приведены в таблице Ж.14.

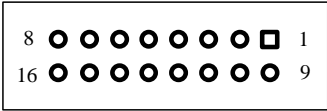


Рисунок Ж.30 – Расположение контактов разъёма J5

Таблица Ж.14 – Сигналы разъёма J5

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	RUNLED O	9	AGND
2	AGND	10	AGND
3	CSIN	11	+24V
4	DIN	12	+24V
5	IOCTRL	13	+5V
6	DATAO	14	+5V
7	CLKCTRL	15	GND
8	CLKO	16	GND

- **S1-S3** – три технологических джампера на три контакта, используются для настройки МР NC301-4; в рабочем режиме переключки должны быть установлены в положение 1-2 в соответствии с рисунком Ж.31.

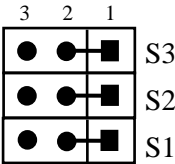


Рисунок Ж.31 – Установка переключек джамперов S1-S3

- **S20** – технологический джампер на три контакта, используется для настройки МР NC301-4; в рабочем режиме переключки должны быть установлены в положение 1-2 в соответствии с рисунком Ж.32.

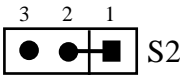


Рисунок Ж.32 – Установка переключек джамперов S20

- **S21-S22** – два джампера на три контакта для установки номера МР **SSB I/O** NC301-4: №1 и №2. Переключки устанавливаются в соответствии с рисунком Ж.33. Остальные варианты установки переключек запрещены.



Рисунок Ж.33 – Установка номера МР SSB I/O NC301-4

- **U31** – программируемая логическая матрица **FPGA EP1K30** с эксплуатационным программированием, выполняет функции контроллера канала **SSB** со стороны периферии.

Ж.9 Каналы дискретных вх./вых. МР SSB-I/O NC301-4 (для V2.01 2016 и V1.01 2009)

Ж.9.1 Каждый канал вх./вых. МР **SSB-I/O** NC301-4 для обеспечения помехозащищённости УЧПУ имеет оптронную развязку, позволяющую исключить влияние цепей питания УЧПУ и объекта управления друг на друга. Для обеспечения работы оптронных цепей на МР **SSB-I/O** NC301-4 через разъёмы входов «**32IN**» и выходов «**24OUT**» необходимо подать напряжение +24В от внешнего источника питания.

Ж.9.2 Подключать каналы дискретных вх./вых. к объекту управления и подавать внешнее питание +24В на МР **SSB-I/O** NC301-4 следует через внешние модули входов/выходов.

Дискретные входы от объекта управления к МР **SSB-I/O** NC301-4 следует подключать через внешний модуль индикации входов NC220-402.

Дискретные выходы от МР **SSB-I/O** NC301-4 к объекту управления следует подключать через внешний модуль релейной коммутации выходов NC220-401.

Описание внешних модулей NC220-401 и NC220-402 представлено в приложении Г. Схема их подключения к МР **SSB-I/O** представлена на рисунке Ж.34.

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

Ж.9.3 Программным обеспечением УЧПУ за входными дискретными сигналами МР **SSB-I/O** NC301-4 в пакете «А» интерфейса **PLC** закреплены разъёмы **02** и **08**, а за выходными – разъёмы **06** и **12**. Работа с дискретными каналами входов/выходов требует их характеристики в инструкциях **INn** и **OUn** секции 1 файла **IOCFIL**. Определение параметров вх./вых. МР **SSB-I/O** при характеристике логики управляемого оборудования приведено в документе «Руководство по характеристике».

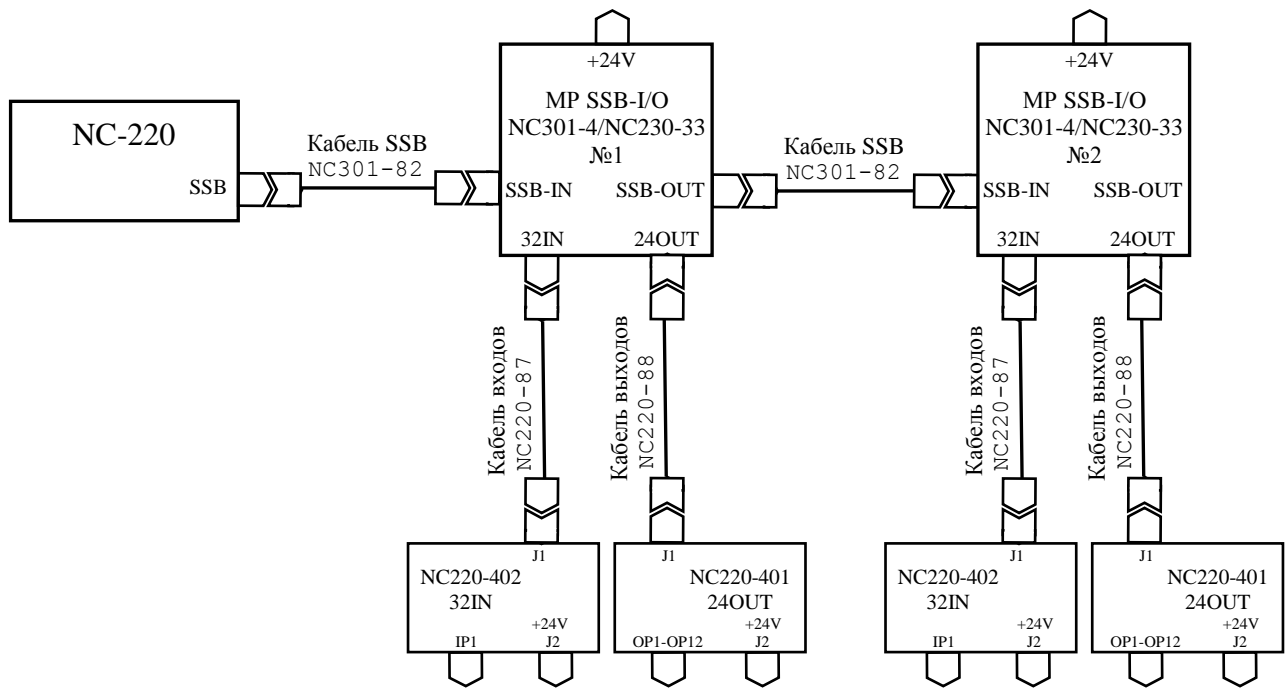


Рисунок Ж.34 - Схема подключения внешних модулей NC220-401 и NC220-402

Распределение входных и выходных сигналов пакета «А» интерфейса **PLC** по разъёмам «32IN» и «24OUT» модулей расширения **SSB-I/O** NC301-4 №1 и №2 в обобщённом виде показано в таблице Ж.15.

Таблица Ж.15 - Сигналы пакета «А» MP SSB-I/O NC301-4 №1 и №2

Номер MP SSB- I/O	Сигналы PLC (пакет «А»)	
	Разъём MP SSB-I/O	
	«32IN» (входы)	«24OUT» (выходы)
№1	I02A00 (Вх32) - I02A31 (Вх63)	U06A00 (Вых08) - U06A23 (Вых31)
№2	I08A00 (Вх64) - I08A31 (Вх95)	U12A00 (Вых32) - U12A23 (Вых55)

Ж.9.4 Входные сигналы модулей расширения **SSB-I/O** NC301-4 №1 и №2 с учётом входных сигналов модуля управления **CONTROL** NC301-24 приведены в таблице Ж.16.

Ж.9.5 Выходные сигналы модулей расширения **SSB-I/O** NC301-4 №1 и №2 с учётом выходных сигналов модуля управления **CONTROL** NC301-24 приведены в таблице Ж.17.

Таблица Ж.16 - Входные сигналы модулей расширения SSB-I/O NC301-4

MP SSB-I/O NC301-4 №1		MP SSB-I/O NC301-4 №2	
Разъём «32IN»		Разъём «32IN»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
Вх32 (I02A00)	1	Вх64 (I08A00)	1
Вх33 (I02A01)	2	Вх65 (I08A01)	2
Вх34 (I02A02)	3	Вх66 (I08A02)	3
Вх35 (I02A03)	4	Вх67 (I08A03)	4
Вх36 (I02A04)	5	Вх68 (I08A04)	5
Вх37 (I02A05)	6	Вх69 (I08A05)	6

Продолжение таблицы Ж.16

Bx38 (I02A06)	7	Bx70 (I08A06)	7
Bx39 (I02A07)	8	Bx71 (I08A07)	8
Bx40 (I02A08)	9	Bx72 (I08A08)	9
Bx41 (I02A09)	10	Bx73 (I08A09)	10
Bx42 (I02A10)	11	Bx74 (I08A10)	11
Bx43 (I02A11)	12	Bx75 (I08A11)	12
Bx44 (I02A12)	13	Bx76 (I08A12)	13
Bx45 (I02A13)	14	Bx77 (I08A13)	14
Bx46 (I02A14)	15	Bx78 (I08A14)	15
Bx47 (I02A15)	16	Bx79 (I08A15)	16
0B	17	0B	17
0B	18	0B	18
0B	19	0B	19
Bx48 (I02A16)	20	Bx80 (I08A16)	20
Bx49 (I02A17)	21	Bx81 (I08A17)	21
Bx50 (I02A18)	22	Bx82 (I08A18)	22
Bx51 (I02A19)	23	Bx83 (I08A19)	23
Bx52 (I02A20)	24	Bx84 (I08A20)	24
Bx53 (I02A21)	25	Bx85 (I08A21)	25
Bx54 (I02A22)	26	Bx86 (I08A22)	26
Bx55 (I02A23)	27	Bx87 (I08A23)	27
Bx56 (I02A24)	28	Bx88 (I08A24)	28
Bx57 (I02A25)	29	Bx89 (I08A25)	29
Bx58 (I02A26)	30	Bx90 (I08A26)	30
Bx59 (I02A27)	31	Bx91 (I08A27)	31
Bx60 (I02A28)	32	Bx92 (I08A28)	32
Bx61 (I02A29)	33	Bx93 (I08A29)	33
Bx62 (I02A30)	34	Bx94 (I08A30)	34
Bx63 (I02A31)	35	Bx95 (I08A31)	35
0B	36	0B	36
0B	37	0B	37

Таблица Ж.17 - Выходные сигналы модулей расширения SSB-I/O NC301-4

MP SSB-I/O №1		MP SSB-I/O №2	
Разъём «24OUT»		Разъём «24OUT»	
Сигнал	Контакт	Сигнал	Контакт
ВЫХ08 (U06A00)	1	ВЫХ32 (U12A00)	1
ВЫХ09 (U06A01)	2	ВЫХ33 (U12A01)	2
ВЫХ10 (U06A02)	3	ВЫХ34 (U12A02)	3
ВЫХ11 (U06A03)	4	ВЫХ35 (U12A03)	4
ВЫХ12 (U06A04)	5	ВЫХ36 (U12A04)	5
ВЫХ13 (U06A05)	6	ВЫХ37 (U12A05)	6
ВЫХ14 (U06A06)	7	ВЫХ38 (U12A06)	7
ВЫХ15 (U06A07)	8	ВЫХ39 (U12A07)	8
ВЫХ16 (U06A08)	9	ВЫХ40 (U12A08)	9
ВЫХ17 (U06A09)	10	ВЫХ41 (U12A09)	10
ВЫХ18 (U06A10)	11	ВЫХ42 (U12A10)	11
ВЫХ19 (U06A11)	12	ВЫХ43 (U12A11)	12
ВЫХ31 (U06A23)	13	ВЫХ55 (U12A23)	13
ВЫХ20 (U06A12)	14	ВЫХ44 (U12A12)	14
ВЫХ21 (U06A13)	15	ВЫХ45 (U12A13)	15
ВЫХ22 (U06A14)	16	ВЫХ46 (U12A14)	16
ВЫХ23 (U06A15)	17	ВЫХ47 (U12A15)	17
ВЫХ24 (U06A16)	18	ВЫХ48 (U12A16)	18
ВЫХ25 (U06A17)	19	ВЫХ49 (U12A17)	19
ВЫХ26 (U06A18)	20	ВЫХ50 (U12A18)	20
ВЫХ27 (U06A19)	21	ВЫХ51 (U12A19)	21
ВЫХ28 (U06A20)	22	ВЫХ52 (U12A20)	22
ВЫХ29 (U06A21)	23	ВЫХ53 (U12A21)	23
ВЫХ30 (U06A22)	24	ВЫХ54 (U12A22)	24
+24В	25	+24В	25

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
(справочное)
КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА КОЖУХА ДЛЯ УЧПУ NC-220

3.1. Габаритные размеры кожуха представлены на рисунке 3.1 и 3.2.

- 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.

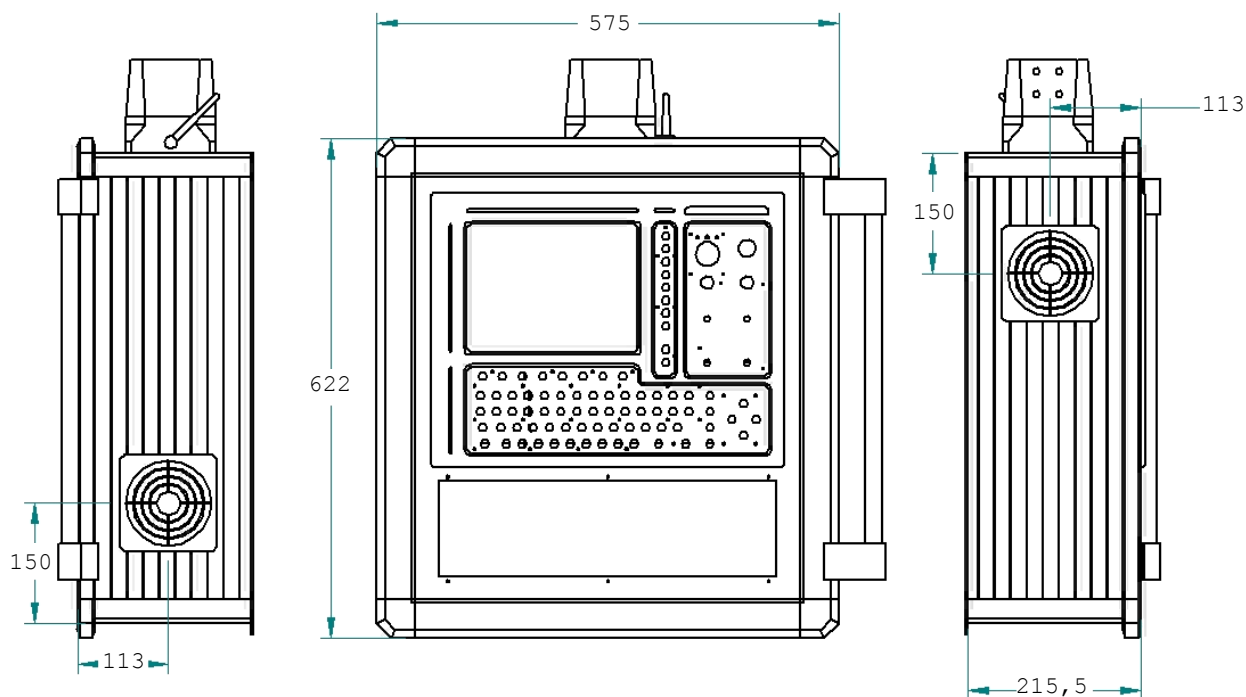


Рисунок 3.1 - Габаритные размеры кожуха для УЧПУ NC-220.

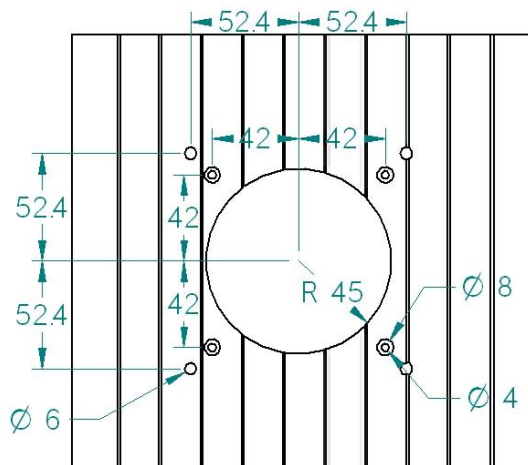


Рисунок 3.2 - Схема расположения отверстий для крепежных винтов вентилятора кожуха, для УЧПУ NC-220.

3.2. На самом верху кожуха расположен соединитель, смотри рисунок 3.3. 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.

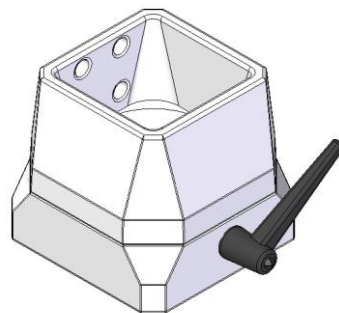


Рисунок 3.3 – соединитель.

3.3. Передняя часть лицевой панели кожуха представляет собой металлическую рамку, окрашенную в черный цвет. На рисунке 3.4 указаны размеры данной рамки, погрешность измерений составляет 0,25мм. Толщина рамки 2мм.

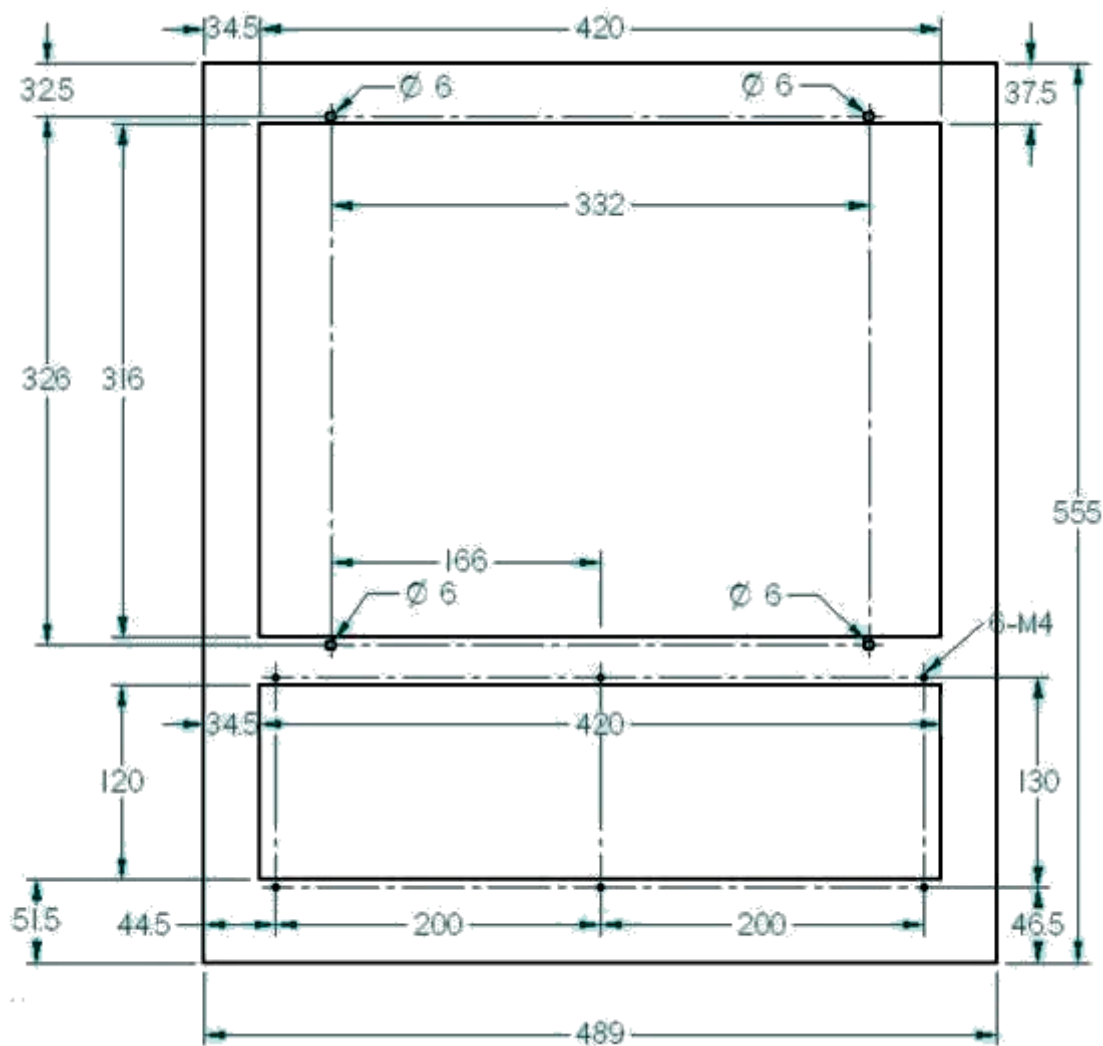


Рисунок 3.4 – Размеры передней части лицевой панели кожуха.

ПРИЛОЖЕНИЕ К
(справочное)
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ

К.1. Схема подключения УЧПУ NC-220 к объекту управления показана на рисунке К.1.

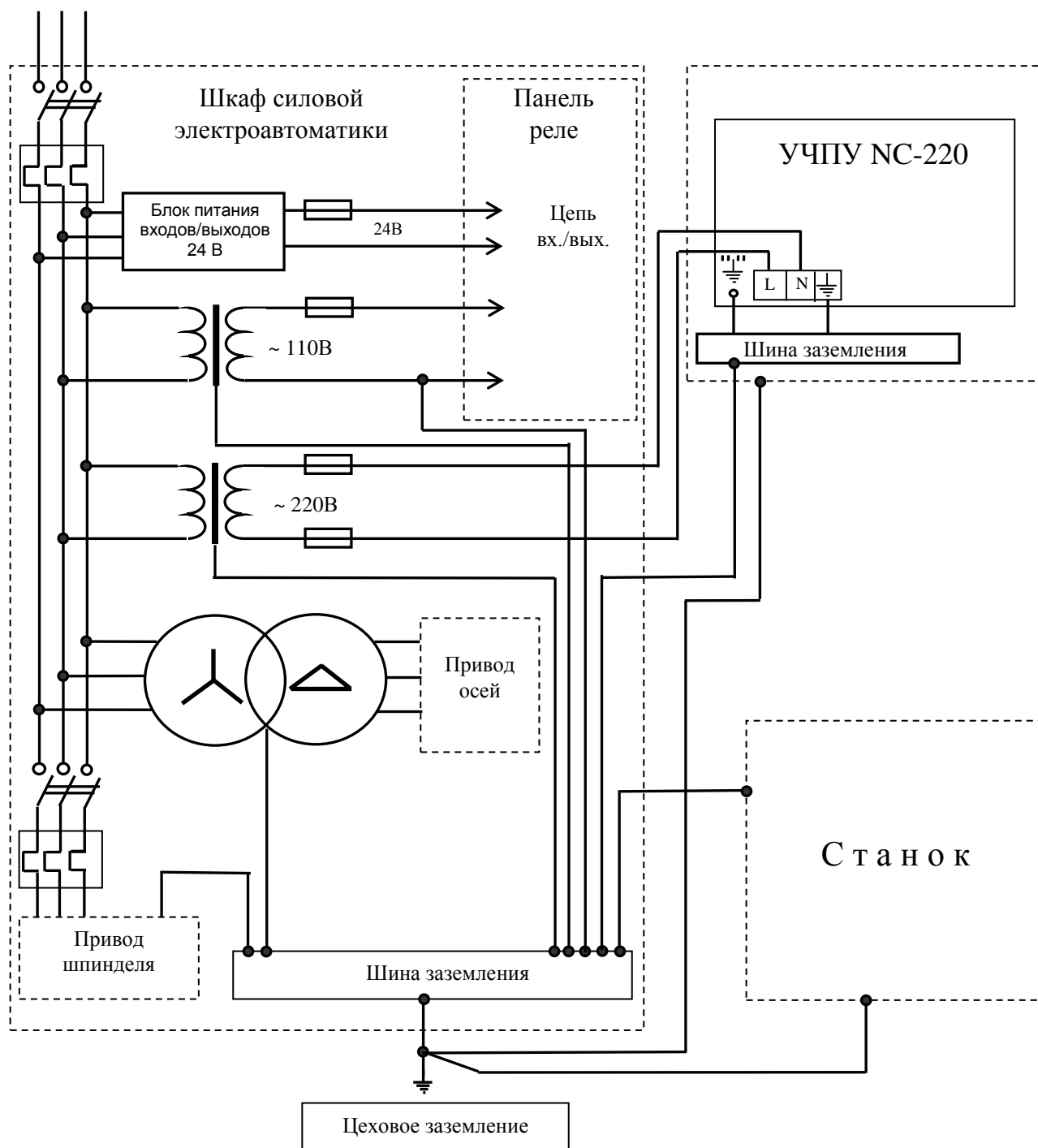


Рисунок К.1 - Схема подключения УЧПУ NC-220

