

**УСТРОЙСТВО
ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ
NC-110**

Руководство по эксплуатации

**Санкт-Петербург
2008 г**

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	7
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ NC-110	9
3	СОСТАВ УЧПУ NC-110	10
3.1	СТРУКТУРА УЧПУ	10
3.2	КОНСТРУКЦИЯ УЧПУ	11
3.3	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧПУ	20
3.4	ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ УЧПУ	21
3.5	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ УЧПУ	22
4	БЛОК ПИТАНИЯ NC110-1 (POWER)	24
4.1	НАЗНАЧЕНИЕ БЛОКА ПИТАНИЯ	24
4.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	24
4.3	СОСТАВ И УСТРОЙСТВО БЛОКА ПИТАНИЯ.....	24
4.4	РЕЛЕ ГОТОВНОСТИ УЧПУ	26
4.5	ПРОВЕРКА БЛОКА ПИТАНИЯ В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ.....	27
5	МОДУЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА NC110-2 (CPU)	28
5.1	СОСТАВ И УСТРОЙСТВО МОДУЛЯ CPU	28
5.2	ПЛАТА CPU NC110-21	28
5.3	ПЛАТА КОНВЕРТОРА ШИН NC110-23.....	33
5.4	ПЛАТА USB NC110-29	35
6	МОДУЛЬ ЭНКОДЕР-ЦАП (ECDA)	37
6.1	НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ ECDA	37
6.2	СОСТАВ И УСТРОЙСТВО МОДУЛЯ ECDA	37
6.3	КАНАЛ ЭНКОДЕРА.....	39
6.4	ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ	42
6.5	КАНАЛ ДАТЧИКА КАСАНИЯ	45
7	МОДУЛЬ АЦП NC110-34 (A/D)	49
7.1	НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ АЦП	49
7.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЯ A/D	49
7.3	СОСТАВ И УСТРОЙСТВО МОДУЛЯ A/D	49
8	МОДУЛЬ РЕЗОЛЬВЕР/ИНДУКТОСИН NC110-35 (RCDA)	51
8.1	НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ RCDA.....	51
8.2	КОНСТРУКЦИЯ И ТАРИРОВКИ МОДУЛЯ RCDA.....	52
8.3	КАНАЛ ИНДУКЦИОННОГО ДАТЧИКА.....	53
8.4	УСИЛИТЕЛЬ СИГНАЛА ПИТАНИЯ ИНДУКТОСИНА NC110-36.....	55
8.5	УСИЛИТЕЛЬ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ ИНДУКТОСИНА NC110-37.....	58
8.6	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИНДУКЦИОННЫХ ДАТЧИКОВ	60
8.6.1	<i>Подключение резольвера</i>	60
8.6.2	<i>Подключение индуктосина</i>	61
8.7	ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ	65
9	МОДУЛЬ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ NC110-4 (I/O)	66
9.1	НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ I/O	66
9.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЯ I/O	66
9.3	СОСТАВ И УСТРОЙСТВО МОДУЛЯ I/O	66
9.4	ТАРИРОВКА МОДУЛЕЙ I/O	67
10	ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА NC110-6	71
10.1	СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ПО	71
10.2	ПО(TFT/VGA).....	72
10.2.1	<i>Подключение ПО(TFT/VGA)</i>	72
10.2.2	<i>Регулировка изображения дисплея ПО(TFT/VGA)</i>	72
11	СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-7	75
11.1	НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА	75

11.2	Штурвал NC110-75	76
12	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	78
13	ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ.....	79
14	ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	80
15	ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ) РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ МОДУЛЕЙ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ	81
15.1	Модуль CPU NC110-2.....	81
15.1.1	Плата CPU NC110-21 типа PCA-6751	81
15.1.2	Плата конвертора шин (NC110-23).....	89
15.1.3	Плата разъёмов FDD (NC110-25).....	90
15.1.4	Плата USB (NC110-29).....	90
15.1.5	Плата разъёмов USB (NC110-27).....	91
15.2	Модуль ECDA (NC110-3).....	91
15.3	Модуль A/D (NC110-34).....	94
15.4	Модуль RCDA (NC110-35).....	95
15.5	Модуль I/O (NC110-4)	96
16	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) BIOS	98
16.1	НАЗНАЧЕНИЕ И КОНФИГУРАЦИЯ BIOS	98
16.2	КЛАВИШИ УПРАВЛЕНИЯ В СРЕДЕ SETUP.....	99
16.3	РАЗДЕЛ STANDARD CMOS SETUP	99
16.4	РАЗДЕЛ BIOS FEATURES SETUP.....	101
16.5	РАЗДЕЛ CHIPSET FEATURES SETUP.....	103
16.6	РАЗДЕЛ INTEGRATED PERIPHERALS	103
16.7	РАЗДЕЛ PASSWORD SETTING.....	104
16.8	РАЗДЕЛ POWER MANAGEMENT SETUP	105
16.9	РАЗДЕЛ PCI/PNP CONFIGURATION SETUP	105
16.10	РАЗДЕЛЫ LOAD BIOS DEFAULTS и LOAD SETUP DEFAULTS	105
16.11	РАЗДЕЛ IDE HDD AUTO DETECTION	105
16.12	РАЗДЕЛ HDD LOW LEVEL FORMAT	106
16.13	РАЗДЕЛЫ SAVE & EXIT SETUP и EXIT WITHOUT SAVING	106
16.14	НАЧАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ BIOS.....	106
17	ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	110
17.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	110
17.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	110
17.3	Модуль индикации входов (24) NC100-42	111
17.4	Модуль релейной коммутации выходов (16) NC100-41	113
17.5	Модуль входов/выходов с релейной коммутацией и индикацией (24/16) NC110-41	114
17.6	Модуль индикации входов (24) NC110-42	117
17.7	Модуль релейной коммутации выходов (16) NC110-43	120
18	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (СПРАВОЧНОЕ) ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ	122
18.1	НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА	122
18.2	ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-78B	122
18.2.1	Электрическая схема ВСП NC110-78B.....	122
18.2.2	Конструкция ВСП NC110-78B.....	126
19	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (СПРАВОЧНОЕ) ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ	130
19.1	НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ШТУРВАЛА	130
19.2	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC110-75B.....	130
19.2.1	Характеристики штурвала NC110-75B	130
19.2.2	Конструкция штурвала NC110-75B.....	131
19.3	ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ NC310-75A.....	133
19.3.1	Характеристики штурвала NC310-75A	133
19.3.2	Конструкция штурвала NC310-75A.....	133
19.4	Подключение штурвала к УЧПУ	135
20	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ NC-110.....	136

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ NC-110 В4.1.1) содержит сведения о конструкции, составе и технических характеристиках устройства числового программного управления NC-110 (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-110.

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

В РЭ приняты следующие обозначения и сокращения:

- АЦП аналого-цифровой преобразователь;
 - БП блок питания;
 - БУ блок управления;
 - Вх./вых. входы/выходы;
 - ДК датчик касания;
 - ДОС датчик обратной связи;
 - ЖК жидкокристаллический (дисплей);
 - ЗУ запоминающее устройство;
 - НЗК нормально-замкнутый контакт;
 - НРК нормально-разомкнутый контакт;
 - ОЗУ оперативное запоминающее устройство;
 - ПИ прямоугольный импульсный сигнал;
 - ПК персональный компьютер;
 - ПЛ программа логики станка;
 - ПО пульт оператора;
 - СН синусоидальный сигнал напряжения;
 - СП станочный пульт;
 - УП управляющая программа;
 - УЧПУ устройство числового программного управления;
 - ЦАП цифровой аналоговый преобразователь;
 - ЭЛТ (CRT) электронно-лучевая трубка;
-
- AC переменный ток;
 - COM порт последовательного канала передачи данных;
 - CPU центральный процессор;
 - DOM Disk-on-module – ЗУ типа Flash disk;
 - DOS дисковая операционная система;
 - DRAM динамическое ОЗУ;
 - FDD дисковод гибкого диска;
 - Flash disk твердотельный диск;
 - HDD жёсткий диск;
 - LCD жидкокристаллический дисплей;

- NMI немаскируемое прерывание – аппаратная ошибка, блокирующая работу УЧПУ;
- PLC программируемый логический контроллер;
- SPERN готовность УЧПУ;
- SWE ошибка, выявленная программой и блокирующая работу УЧПУ;
- TFT тонкоплёночный транзисторный монитор;
- TO TIME OUT (ТАЙМ-АУТ);
- VGA видео графический адаптер;
- WD WATCH DOG (ОШ. ОЖИДАНИЯ).

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Устройство числового программного управления NC-110 применяется в машиностроении, станкостроении, металлообрабатывающей, деревообрабатывающей и в других отраслях промышленности.

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

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

«Устройство числового программного управления NC-110 ТУ 4061-002-47985865-2000»,

где

NC – буквенное обозначение, принятое на предприятии-изготовителе;

110 – 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 °С;
- относительная влажность воздуха от 40 до 95% при 25 °С;

б) режим хранения:

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

Примечания

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

2 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.

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

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

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

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

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

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

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

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ NC-110

- 2.1 Число управляемых координат, включая шпиндель - 2/4/6/8/10/12/14/16
- 2.2 Число каналов фотоэлектрического датчика перемещений (энкодер) - 2/4/6/8/10/12/14/16
- 2.3 Число каналов индукционного датчика перемещений (резольвер/индуктосин) - 4/8/12/16
- 2.4 Число каналов ЦАП - 2/4/6/8/10/12/14/16
- 2.5 Число каналов АЦП - 8/16
- 2.6 Число каналов датчика касания* - 1/2/3/4
- 2.7 Число каналов электронного штурвала - 1
- 2.8 Число каналов дискретных входов - 48/96/144/192/240
- 2.9 Число каналов дискретных выходов - 32/64/96/128/160
- 2.10 Емкость памяти:
- ОЗУ - SDRAM: 64/128 МБ
 - ЗУ - Flash Disk:
DOM: 32/64/128 МБ
- 2.11 Дисплей ПО:
- тип дисплея - TFT 10.4", 640x480, цветной, ЖК, плоский экран
 - интерфейс - VGA CRT
 - видеопамять - SDRAM: 2МБ
- 2.12 Клавиатура:
- пульт оператора:
 - количество клавиш - 75 клавиш
 - интерфейс - EXKB
 - станочный пульт:
 - количество клавиш - 46 клавиш
 - интерфейс - RS232 (COM2)
- 2.13 Интерфейсы внешних устройств ввода/вывода:
- интерфейс FDD - 1 канал на 2 FDD:
3,5" (1,44МБ)
 - последовательный интерфейс - COM1: RS232
 - интерфейс Keyboard - клавиатура внешняя
 - интерфейс LAN - Ethernet: 10/100 Мбит/с
 - интерфейс USB - 1,6 Мбит/с
- 2.14 Номинальное напряжение питания - ~220 В, 50 Гц
- 2.15 Потребляемая мощность - 80 ВА, не более
- 2.16 Степень защиты оболочкой:
- блок управления - IP20
 - пульт оператора, станочный пульт:
 - корпус - IP20
 - лицевая панель - IP54
- 2.17 Масса:
- блок управления - 9,50 кг, не более
 - пульт оператора (TFT) - 5,00 кг, не более
 - станочный пульт - 3,05 кг, не более
- 2.18 Габаритные размеры:
- блок управления - 340x306x244 мм
 - пульт оператора (корпус А) - 308x438x81 мм
 - станочный пульт (корпус А) - 203x438x134 мм
- 2.19 Характеристика Про приведена в документе «Руководство программиста МС/ТС».

3 СОСТАВ УЧПУ NC-110

3.1 Структура УЧПУ

3.1.1 УЧПУ является программно управляемым устройством, имеет аппаратную и программную части. Структурная схема УЧПУ представлена на рисунке 3.1. УЧПУ включает БУ, ПО, СП и соединительные кабели. Состав УЧПУ представлен в таблице 3.1.

3.1.2 БУ управляет работой УЧПУ и внешнего подключаемого оборудования. Ядром БУ является модуль процессора (**CPU**). Взаимодействие модулей БУ обеспечивают сигналы внешней локальной шины процессора **ISA BUS 16**.

Модуль шины УЧПУ представляет собой интерфейс, основу которого составляют сигналы **ISA BUS 16**. Модуль шины конструктивно и электрически объединяет модули БУ, через которые осуществляется его связь с объектом управления.

Через каналы модулей **ECDA**, **RCDA**, **A/D** осуществляется управление периферийным оборудованием:

- а) следящими электроприводами подач и главного движения с обратной связью, управляемыми по входу аналоговым напряжением $+10V$;
- б) преобразователями линейных или угловых перемещений в качестве ДОС управляемых электроприводов:
 - 1) энкодерами - преобразователями перемещений фотоэлектрического типа: напряжение питания $+5V$, тип выходного сигнала - прямоугольные импульсы (TTL);
 - 2) индукционными преобразователями перемещений типа резольвер/индуктосин:
 - без дополнительного оборудования при работе с резольверами;
 - с использованием дополнительных усилителей при работе с индуктосинами;
- в) электронным штурвалом фотоэлектрического типа (напряжение питания плюс $5V$, тип выходного сигнала - прямоугольные импульсы TTL);
- г) устройствами с выходным аналоговым сигналом $+10V$;
- д) датчиком касания, имеющим НРК/TTL выход/НТЛ выход;
- е) шпинделем.

Каналы входа/выхода модулей **I/O** обеспечивают двунаправленную связь (опрос/управляющее воздействие) между УЧПУ и электрооборудованием управляемого объекта. Обмен информацией происходит под управлением ПрО.

Управление внешними дополнительными устройствами ввода/вывода производится процессором **CPU** через интерфейсы внешних устройств: **RS-232 (COM1)**, **FDD**, **KEY**, **LAN**, **USB**.

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

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

Сигналы управления дисплеем ПО поступают от **CPU** через интерфейс **VGA** для ПО (**TFT/VGA**) или интерфейс **LCD** для ПО (**TFT**) (на структурной схеме УЧПУ этот интерфейс не показан). Связь клавиатуры ПО и СП с **CPU** осуществляется через интерфейс **422**, основу которого составляют сигналы интерфейсов **RS-422 (COM2)** и **ЕХКВ**.

3.2 Конструкция УЧПУ

3.2.1 Общие сведения о конструкции УЧПУ.

3.2.1.1 Конструктивно УЧПУ состоит из трёх отдельных блоков БУ, ПО и СП, соединённых между собой кабелями. Связь УЧПУ с объектом управления и дополнительными устройствами ввода/вывода осуществляется через внешние разъёмы БУ.


Габаритные и установочные размеры БУ, ПО и СП указаны на рисунках 3.2–3.4. Состав блоков и перечень кабелей приведены в таблице 3.1. Перечень внешних разъёмов УЧПУ, их месторасположение, обозначение и назначение указаны в таблице 3.2. Схема соединения УЧПУ приведена на рисунке 3.5.

3.2.1.2 Внешние разъёмы БУ для связи с ПО, объектом управления и внешними устройствами ввода/вывода расположены на его лицевой панели. Внешние разъёмы связи ПО и СП расположены на задних стенках этих блоков. Перечень внешних разъёмов УЧПУ, их месторасположение, обозначение и назначение указаны в таблице 3.2.

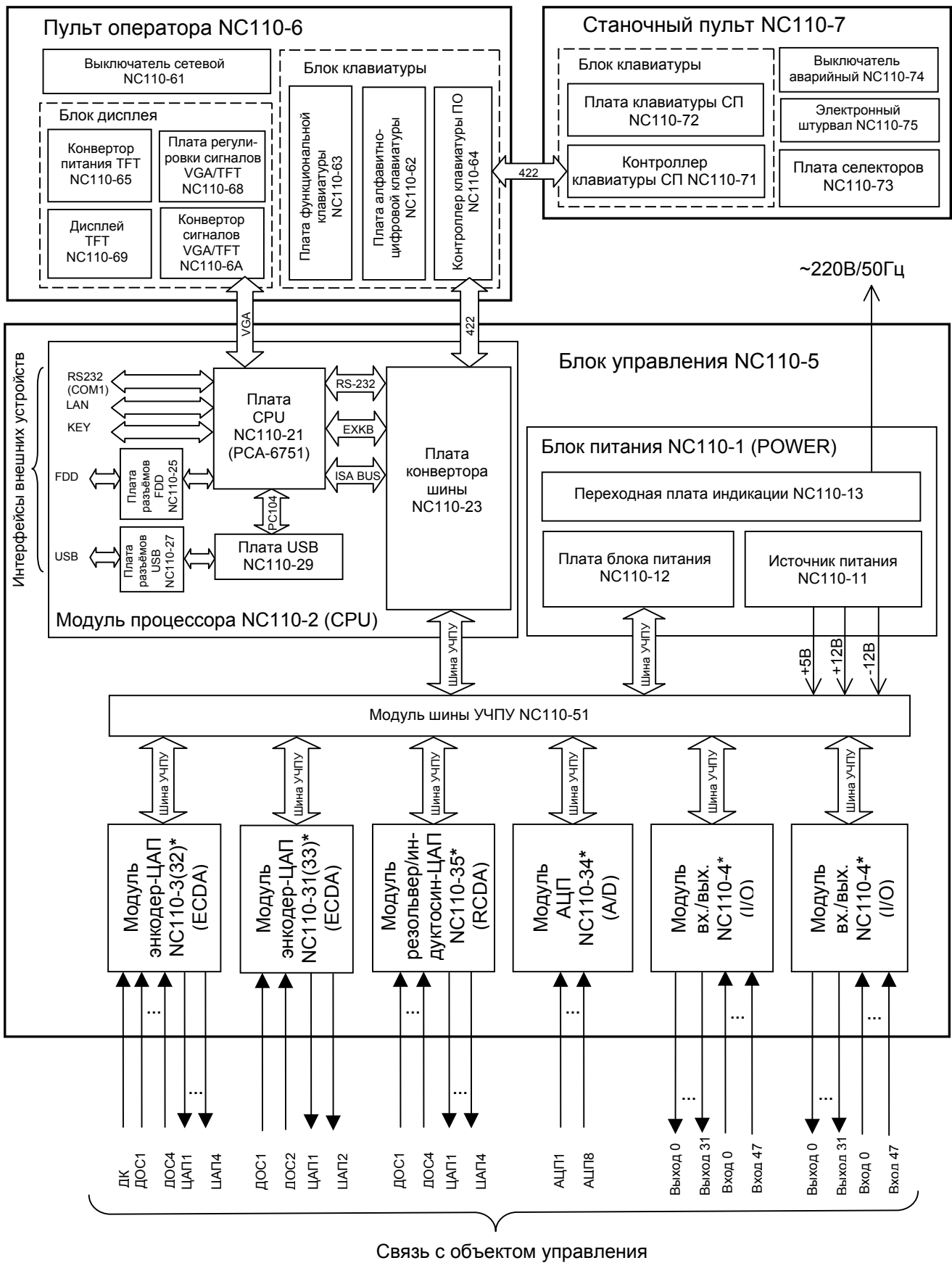
3.2.1.3 Конструкция блоков предусматривает их установку в отдельный шкаф или другое оборудование объекта управления.

3.2.2 Конструкция БУ.

3.2.2.1 БУ выполнен в виде контейнера, имеющего внешние боковые планки с прорезями для вертикального крепления. Контейнер имеет два отсека: отсек блока вентиляторов и модульный отсек. Отсеки разделены горизонтальной металлической перегородкой с прямоугольными прорезями.

3.2.2.2 Блок из двух вентиляторов расположен в нижней части каркаса под модульным отсеком. Он обеспечивает поступление охлаждённого воздуха к модулям БУ. Вентиляторы крепятся винтами к дну контейнера, которое представляет собой съёмную конструкцию, которая винтами крепится к боковым стенкам контейнера. На наружной поверхности боковых стенок контейнера на уровне отсека вентиляторов расположено по одному элементу заземления БУ .

3.2.2.3 Модульный отсек БУ имеет блочно-модульную структуру. Он рассчитан на восемь модулей. Модуль шины конструктивно и электрически объединяет модули БУ через 8 розеток, установленных на ней.



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

Рисунок 3.1 - Структурная схема УЧПУ

Таблица 3.1 - Состав УЧПУ

Обозначение	Код	Наименование модуля, блока	Количество	Примечание
-	NC110-5	Блок управления	1	
POWER	NC110-1	Блок питания:	1	
	NC110-11	источник питания	1	
	NC110-12	плата блока питания	1	
	NC110-13	переходная плата индикации	1	
CPU	NC110-2	Модуль процессора:	1	
	NC110-21	Плата CPU PCA-6751	1	
	NC110-22	ЗУ (Flash Disk)	1	
	NC110-23	Конвертор шины	1	
	NC110-25	Плата разъёмов FDD	1	
	NC110-27	Плата разъёмов USB	1	
	NC110-29	Плата USB	1	
	NC110-ISABUS	Плата шины ISABUS	1	
ECDA	NC110-3*	Модуль энкодер-ЦАП: канал ЦАП 14 разр. -4 канал энкодера -4 канал датчика касания -1	1-4	
	NC110-31*	Модуль энкодер-ЦАП: канал ЦАП 14 разр. -2 канал энкодера -2	1-4	
	NC110-32*	Модуль энкодер-ЦАП: канал ЦАП 16 разр. -4 канал энкодера -4 канал датчика касания -1	1-4	
	NC110-33*	Модуль энкодер-ЦАП: канал ЦАП 16 разр. -2 канал энкодера -2	1-4	
A/D	NC110-34*	Модуль АЦП: канал АЦП 12 разр. -8	1-2	
RCDA	NC110-35*	Модуль резольвер/индуктосин-ЦАП: канал ЦАП 14 разр. -4 канал резольвер/индуктосин -4	1-4	
Scale Amp	NC110-36*	Усилитель сигнала линейки индуктосина	1-4	Совместно с NC110-35 (для индуктосина)
Slider Amp	NC110-37*	Усилитель сигналов головки индуктосина	1-4	
HF50W	-	Источник питания	1	
I/O	NC110-4*	Модуль дискретных сигналов вх./вых.: дискретный канал входов -48 дискретный канал выходов -32	1-4	
-	NC110-51	Модуль шины (8x96)	1	
-	NC110-52	Блок вентиляторов (~220Вx2)	1	
NUL	NC110-53	Заглушка		Свободное платоместо
-	NC110-6	Пульт оператора	1	
	NC110-61	Выключатель сетевой	1 к-т	
	NC110-611	Ключ	2	
	NC110-62	Плата алфавитно-цифровой клавиатуры	1	
	NC110-63	Плата функциональной клавиатуры	1	
	NC110-64	Контроллер клавиатуры ПО	1	
	NC110-641	Плата разъёмов канала 422	1	
	NC110-65	Конвертор питания TFT	1	
	NC110-68	Плата регулировки сигналов VGA/TFT	1	
	NC110-69	Дисплей TFT 10.4"	1	
	NC110-6A	Конвертор сигналов VGA/TFT (ZAN3)	1	
	NC110-6B	Лицевая панель ПО	1	
	NC110-6B1	Плётка алфавитно-цифровой клавиатуры ПО	1	
	NC110-6B2	Плётка функциональной клавиатуры ПО	1	
	NC110-6C	Кожух ПО	1	

Продолжение таблицы 3.1

Обозначение	Код	Наименование модуля, блока	Количество	Примечание
-	NC110-7	<u>Станочный пульт</u>	1	
	NC110-71	Контроллер клавиатуры СП	1	
	NC110-72	Модуль клавиатуры СП	1	
	NC110-73	Модуль селекторов	1	
	NC110-74	Выключатель аварийный	1	
	NC110-75	Штурвал LGF-001-100	1	
	NC110-76	Плата разъёма аварийного выключателя	1	
	NC110-77	Лицевая панель СП	1	
	NC110-771	Плётка клавиатуры СП	1	
	NC110-78	Кожух СП	1	
-	NC110-8	<u>Комплект кабелей</u>	1	
-	NC110-81	Кабель связи БУ с ПО (RS-422)	1	
-	NC110-82	Кабель связи БУ с ПО (TFT/VGA)	1	
-	NC110-84	Кабель связи ПО с СП (RS-422)	1	
Примечание - Наличие, вариант исполнения и количество составных частей, отмеченных знаком (*), определяется вариантом исполнения УЧПУ.				

Модуль шины устанавливается в верхней части модульного отсека, ближе к задней стенке, не касаясь её. Сверху он крепится винтами к верхней крышке контейнера, а снизу – к горизонтальной планке. Восемь пар направляющих для установки модулей расположены на верхней и нижней поверхности модульного отсека.

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

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

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

3.2.2.5 Первое место модульного отсека (слева направо) в БУ предназначено для БП (**POWER**). Оно отделено от остальных вертикальной металлической перегородкой, которая выполняет функцию защитного экрана. На второе место устанавливают модуль центрального процессора (**CPU**). Эти модули образуют постоянную (базовую) часть БУ.

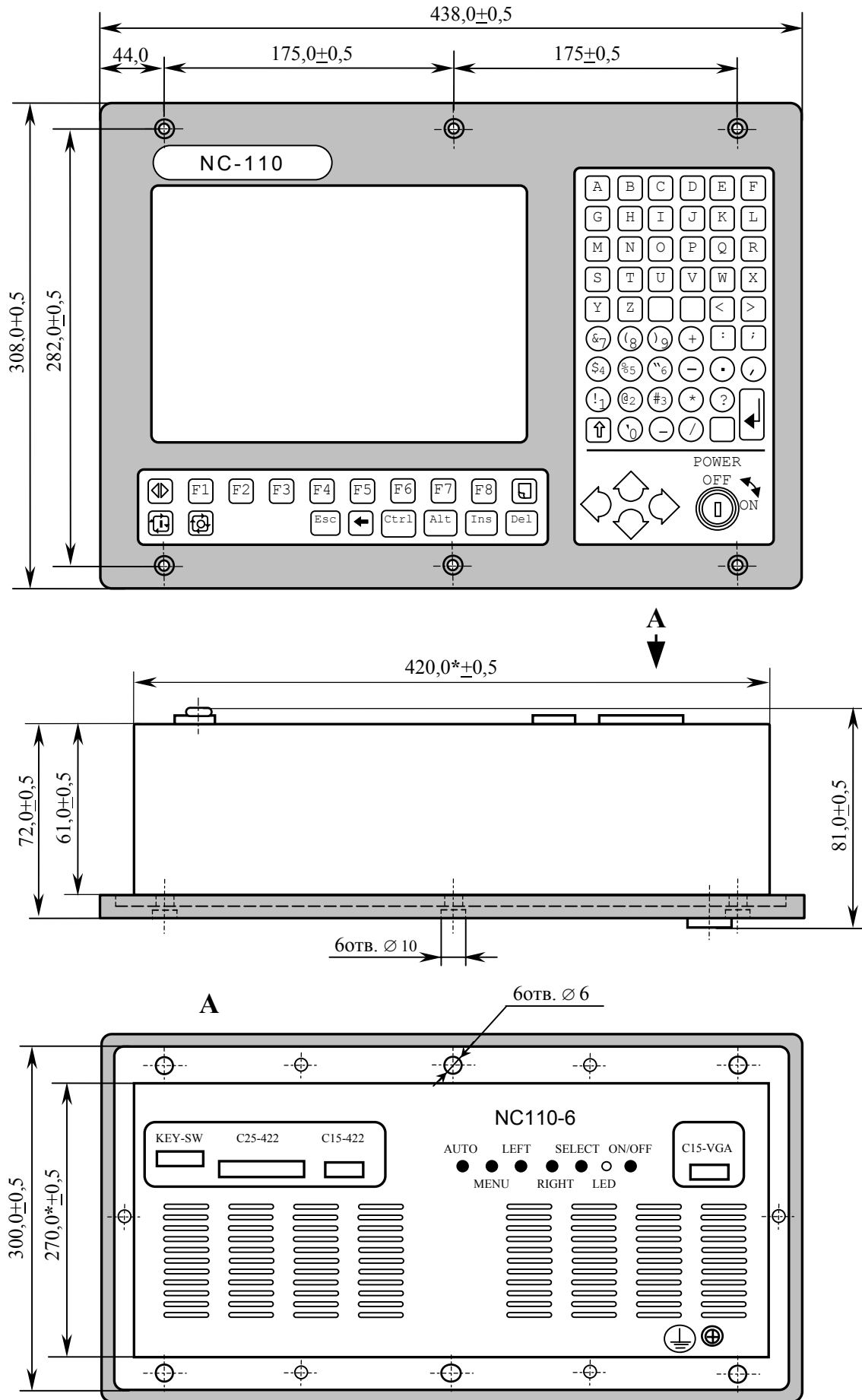
Места с третьего по восьмое предназначены для периферийных модулей:

- модуль **A/D** - может занимать любое место с 3 по 8;
- модуль **ECDA/RCDA** - может занимать места с 3 по 6;
- модуль **I/O** - может занимать любое место с 3 по 8.

Модули **ECDA**, **RCDA**, **A/D** и **I/O** имеют переключатели, которыми устанавливают порядковый номер модуля.

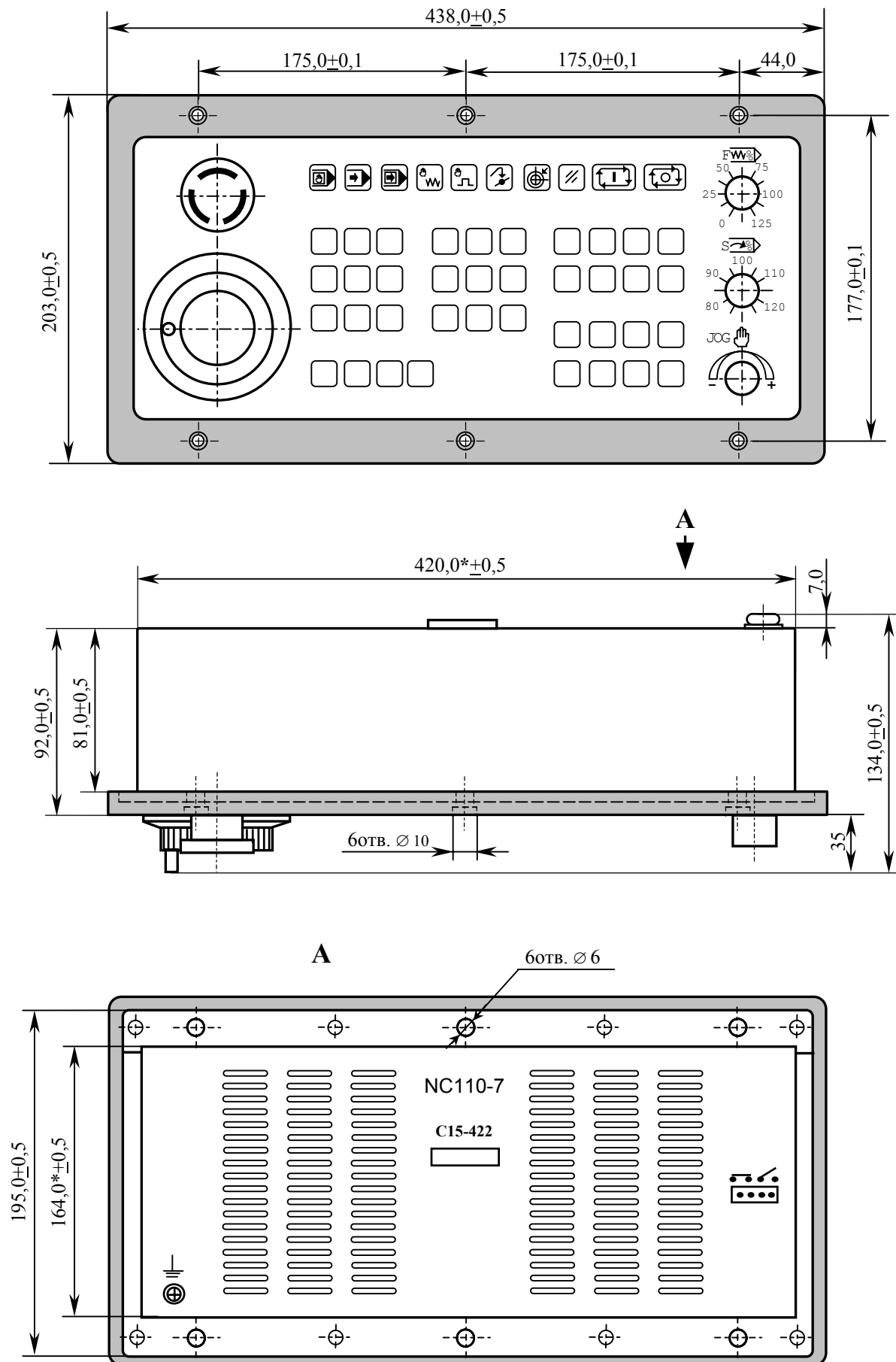
Таблица 3.2 - Внешние разъемы УЧПУ

Обозначение модуля	Разъём				Кабель	
	обозначение и характеристика	кол. конт.	кол., шт.	назначение и соединение	Обозначение	длина, м, (сечение)
NC110-1	SPEPN вишка MSTB 2,5/2-G-5,08 PHOENIX CONTACT	2	1	Выходы НРК реле готовности УЧПУ	-	-
	POWER IN вишка MSTB 2,5/3-GF-5,08 PHOENIX CONTACT	3	1	Подача сетевого питания ~220 В/50 Гц	-	-
NC110-2	422 розетка DBR 25-F	25	1	Связь БУ с ПО по каналу RS-422 NC110-2 «422» (розетка) NC110-6 «C25-422» (розетка)	NC110-81	20 (Ø 8,6)
	KEY розетка MDR 6-F	6	1	Связь с внешней клавиатурой	-	-
	232 вишка DB-9M	9	1	Последовательный канал связи RS-232	-	-
	FDD розетка DBR 37-F	37	1	Связь БУ с FDD	Кабель FDD	0,6
	VGA розетка DBRH 15-F	15	1	Связь БУ с ПО (TFT/VGA) NC110-2 «VGA» (розетка) NC110-6 «C15-VGA» (розетка)	NC110-82	20 (Ø 8,1)
	LAN розетка RJ-45	8	1	Выход в локальную сеть	-	-
	USB розетка USBA-4G	4	1	Универсальный последовательный канал USB	Кабель USB	Ø 1,0
NC110-3	1,2,3,4 розетка DBR 9-F	9	4(2)	Связь БУ с ДПС типа энкодер	-	-
NC110-31	T розетка MDR 6-F	6	1(0)	Связь БУ с датчиком касания	-	-
NC110-32	5 вишка DBR 9-M	9	1	Каналы выходных аналоговых сигналов ЦАП	-	-
NC110-33	5 вишка DBR 9-M	9	1	Каналы выходных аналоговых сигналов ЦАП	-	-
NC110-34	1 розетка DBR 25-F	25	1	Каналы входных аналоговых сигналов АЦП	-	-
NC110-35	1,2,3,4 розетка DBR 9-F	9	4	Связь БУ с ДПС типа индуктосин/резольвер	-	-
	5 вишка DBR 9-M	9	1	Каналы выходных аналоговых сигналов ЦАП	-	-
NC110-4	1,2 вишка LBHR 26-G	26	2	Каналы дискретных входных сигналов	NC110-87	2
	3,4 вишка LBHR 20-G	20	2	Каналы дискретных выходных сигналов	NC110-88	2
NC110-6	C15-422 вишка DBR 15-M	15	1	Связь ПО с СП NC110-6 «C15-422» (вилка) NC110-7 «C15-422» (вилка)	NC110-84	1,0 (Ø 7,5)
	 вишка MSTBV 2,5/4-G-5,08 PHOENIX CONTACT	4	1	Выходы контактов кнопки аварийного останова	-	-



Примечание - Размеры, отмеченные знаком (*), указаны с учётом выступа винтов.

Рисунок 3.3 - Пульт оператора УЧПУ NC-110 (исполнение А)



Примечание - Размеры, отмеченные знаком (*), указаны с учётом выступа винтов.

Рисунок 3.4 - Станочный пульт УЧПУ NC-110 (исполнение А)

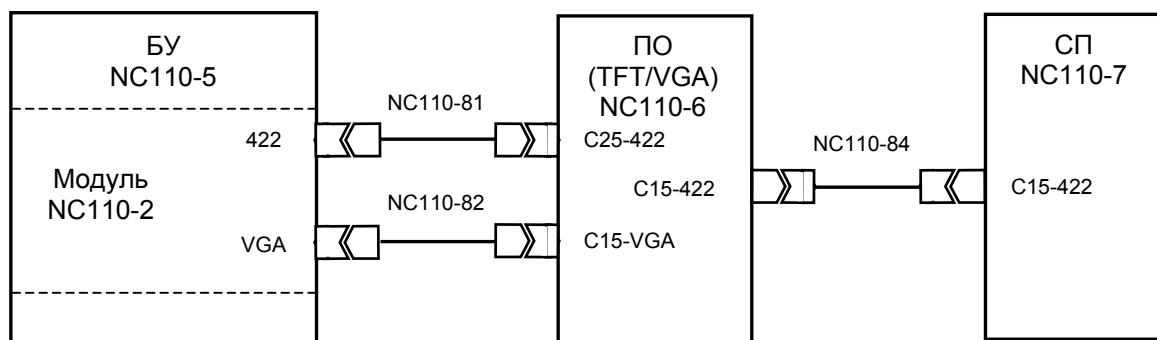


Рисунок 3.5 – Схема соединения УЧПУ NC-110

3.2.3 Конструкция ПО и СП.

3.2.3.1 ПО и СП представляют собой конструктивно законченные блоки. Внешний вид и основные размеры ПО и СП представлены на рисунках 3.3–3.4 соответственно.

3.2.3.2 Конструктивно ПО и СП имеют одинаковый принцип построения. Каждый блок имеет корпус, состоящий из лицевой панели и кожуха. На лицевой панели расположены элементы управления и контроля УЧПУ. Составные части блока крепятся к лицевой панели с её внутренней стороны. Связь между составными частями внутри блока осуществляется внутренними кабелями.

Лицевая панель может иметь обычное исполнение и исполнение А. Исполнение А отличается от обычного исполнения наличием пластмассовой накладки. Лицевая панель имеет плёночное покрытие, которое обеспечивает герметизацию выведенной на неё клавиатуры.

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

Блок может встраиваться непосредственно в фартук станка, шкаф электроавтоматики потребителя, крепиться на дверь шкафа устройства или в специальную оболочку автономного исполнения блока. Для этого на лицевой панели блока предусмотрено 6 отверстий.

3.2.3.3 Пластмассовая накладка делит лицевую панель ПО на три секции:

- секцию монитора;
- секцию алфавитно-цифрового наборного поля;
- секцию функциональной клавиатуры.

Секция монитора расположена в центре лицевой панели ПО, в ней установлен дисплей **TFT 10.4"**. Секция алфавитно-цифрового наборного поля расположена вертикально справа от секции дисплея, она включает алфавитно-цифровое наборное поле и сетевой выключатель (замок с ключом). В нижней части лицевой панели ПО, под дисплеем, расположена секция функциональной клавиатуры.

Плёночное покрытие лицевой панели ПО состоит из плёнки алфавитно-цифровой клавиатуры и плёнки функциональной клавиатуры, которые наклеиваются на участки лицевой панели, ограниченные рамками соответствующей секции.

На плёнке алфавитно-цифровой клавиатуры нанесена маркировка соответствующих клавиш и сетевого выключателя, стрелкой указано

направление поворота ключа в замке в положение «ON» («Вкл.»). На плёнке функциональной клавиатуры нанесена маркировка клавиш, расположенных в секции функциональной клавиатуры.

3.2.3.4 Центральное место на лицевой панели СП занимает клавиатура: клавиши выбора режима работы и клавиши, программируемые пользователем. Справа от клавиатуры установлены три переключателя, а слева – электронный штурвал и кнопка аварийного останова.

Пластмассовая накладка обрамляет лицевую панель СП по периметру, образуя секцию, в которой установлены элементы управления СП. Плёночное покрытие закрывает всю площадь образованной секции лицевой панели СП. На плёнку нанесена маркировка клавиш выбора режима работы, клавиш «ПУСК» и «СТОП». Клавиши, программируемые пользователем, маркировки не имеют. Кроме этого, на плёночное покрытие нанесены обозначения и шкалы переключателей «F», «S», «JOG», указано направление перемещения штурвала «+» и «-».

3.3 Программное обеспечение УЧПУ

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

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

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

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

Назначение программного интерфейса **PLC**:

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

БАЗОВОЕ ПрО ↔ ПЛ ↔ УПРАВЛЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

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

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

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

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

Базовое программное обеспечение УЧПУ до версии **2.60.P** имеет 16 разрядную систему, совместимую с операционной системой **MS DOS**. Версия ПрО **2.60.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.

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, а также применить трёхмерную графику при выводе изображений на экран дисплея.

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

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

3.4 Варианты исполнения УЧПУ

3.4.1 Модульная структура БУ позволяет компоновать УЧПУ периферийными модулями в соответствии с требованиями заказчика в пределах диапазона технических характеристик, приведённых в разделе 2, и перечня модулей, указанных в таблице 3.1.

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

NC-110/A-B/C/D/L,

где

- NC-110:** – тип УЧПУ;
- A:** – количество модулей **I/O**;
- B:** – количество внешних релейных модулей;
- C:** – количество управляемых координат, определяется типом и числом датчиков перемещений; может иметь вид:

nEC (14p/16p) + mRC,

где:

- nEC** – количество (**n**) энкодеров (**EC**);

14p/16p - разрядность ЦАП, работающих вместе с энкодерами: 14/16 разр.;

mRC - количество (**m**) индукционных датчиков (**RC**), разрядность ЦАП - 14 разр.;

D: - может отсутствовать или принимать вид: **kAD**, где **kAD** - количество (**k**) модулей **AD**;

L: - длина кабелей NC110-81 NC110-82 в метрах.

3.5 Комплект поставки УЧПУ

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

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

3.5.2 Комплект эксплуатационной документации включает:

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

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

Перечень поставляемых разъемов указан в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Комплект разъемов, поставляемых с УЧПУ

Наименование	Кол.	Назначение	Примечание
Розетка DB 9-F	1	Кабель RS-232	
Вилка DB 9-M	2-16	Кабель ДОС	По числу разъемов ДОС
Розетка DB 9-F	1-4	Кабель ЦАП	По числу модулей ЕСДА
Вилка MD 6-M	1-4	Кабель датчика касания	По числу модулей ЕСДА NC110-3/NC110-32
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 БУ	
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5,08	1	Кабель к разъёму кн. Авар. останов	

В обязательный комплект поставки входят готовые кабели:

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

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

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

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

Таблица 3.4 – Дополнительное оборудование, поставляемое по заказу

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Внешние модули входов/выходов</u>		
NC100-41	Модуль релейной коммутации выходов: выходные каналы - 16	1-8	Без корпуса, крепление: 6 винтов М3
NC100-42	Модуль индикации входов: входные каналы - 24	1-8	Без корпуса, крепление: 4 винта М3
NC110-41	Модуль входов/выходов с релейной коммутацией и индикацией (16OUT/24IN): входные каналы - 24 выходные каналы - 16	1-8	Корпус ме- таллический. Крепление: 4 винта.
NC110-42	Модуль индикации входов: входные каналы - 24	1-8	Без корпуса; крепление на DIN рейку
NC110-43	Модуль релейной коммутации выходов: выходные каналы - 16	1-8	
	<u>Кабели к внешним модулям</u>		
NC110-87	Кабель входов (плоский 26 жил)	1-8	L=2 м
NC110-88	Кабель выходов (плоский 20 жил)	1-8	L=2 м
	<u>Дополнительные блоки</u>		
NC110-75B	Электронный штурвал LGF-003B-100	1	Ø 80 мм
NC310-75A	Электронный штурвал ZBG-5-003-100	1	Ø 60 мм
NC110-78A	Выносной станочный пульт	1	Корпус пласт- массовый. Пе- рекключатели: 5 и 4 положе- ния.
NC110-78B	Выносной станочный пульт	1	Корпус пласт- массовый. Два переключателя на 5 положе- ний.

4 БЛОК ПИТАНИЯ NC110-1 (POWER)

4.1 Назначение блока питания

4.1.1 Блок питания NC110-1 (**POWER**) обеспечивает УЧПУ набором питающих напряжений: +5В, +12В, -12В. Кроме этого, напряжение с блока питания УЧПУ поступает для питания внешнего оборудования: +5В - на энкодеры, на внешнее устройство ввода/вывода, подключаемое к каналу **USB**; +12В - на блок вентиляторов; +5В, +12В - на **FDD**.

4.2 Технические характеристики

4.2.1 Входные характеристики:

- входное напряжение ~ (187-242)В
- входной ток 1,25А
- частота сети (49-51)Гц

4.2.2 Выходные характеристики:

- выходное напряжение:

регулируемое	плюс (5,00±0,25)В/11А
нерегулируемое	плюс 12В/4А
нерегулируемое	минус 12В/1А

4.3 Состав и устройство блока питания

4.3.1 Блок питания NC110-1 (БП) БУ состоит из импульсного источника питания NC110-11 (тип NF 100W-T), платы блока питания NC110-12 и переходной платы индикации NC110-13. Импульсный источник питания установлен на плате блока питания. Платы конструктивно соединены лицевой панелью блока питания и электрически связаны между собой гибкими проводниками. Лицевая панель БП представлена на рисунке 4.1. Расположение и обозначение элементов на платах приведено на рисунках 4.2 и 4.3.

4.3.2 Плата блока питания NC110-12 обеспечивает подачу питания на периферийные модули УЧПУ, а также обмен специальными сигналами с модулями через модуль шины NC110-51.

Назначение элементов платы блока питания (рисунок 4.2):

- B1** - модуль питания 24В «**AUX+24В**»;
- J1** - разъём подключения БП к модулю шины NC110-51 (вилка **DIN41612-396MRD/9001-11961C**);
- J3** - разъём питания ~220В блока вентиляторов (вилка на 2 контакта);
- J4** - разъём для подключения кабеля светодиодов (вилка **PW 10-6 M**);
- P2, P3** - регулировочные сопротивления;
- RL1** - реле включения питания УЧПУ (**NF2EB-24V**); контакты реле коммутируют фазное напряжение ~220В (**L**) для включения источника питания NC110-11; цепь питания обмотки реле +24В проходит через контакты сетевого выключателя, установленного на ПО (сигналы **PILOF**, **PUONA** в таблице 5.8);

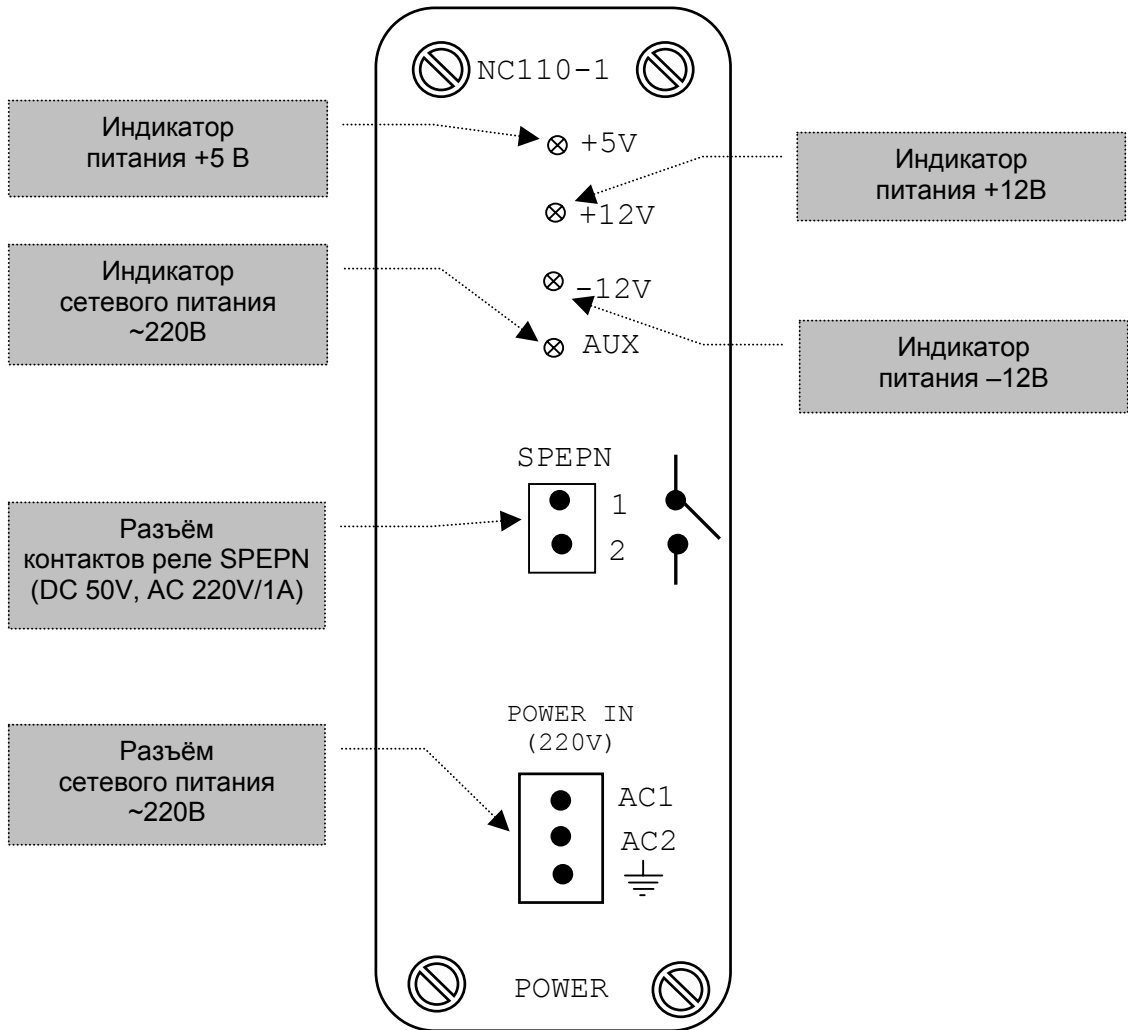


Рисунок 4.1 - Лицевая панель блока питания NC110-1

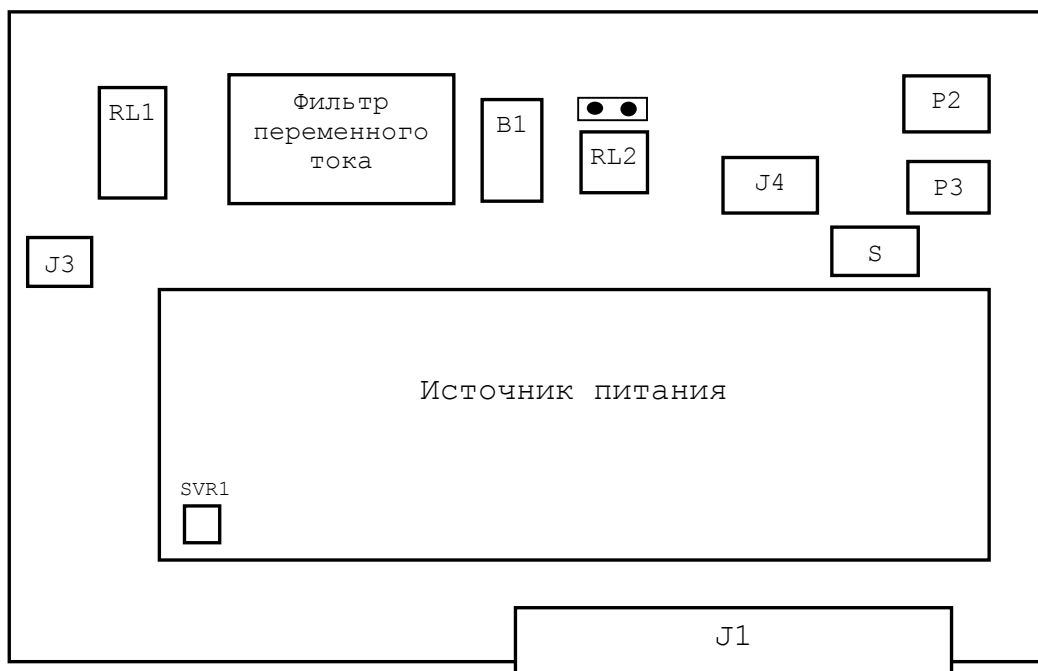


Рисунок 4.2 - Плата блока питания

- RL2** - реле (**NT73C10DC12**) готовности УЧПУ «**SPEPN**»;
- S** - технологическая перемычка (jumper) для настройки блока питания в автономном режиме (дублирует сетевой выключатель ПО); во время работы системы перемычка должна быть разомкнута, а при отладке - замкнута;
- SVR1** - переменное сопротивление (в импульсном источнике питания) предназначено для регулировки напряжения «**+5V**».

4.3.3 Элементы, выведенные на лицевую панель БП, установлены на переходной плате индикации NC110-13. Обозначение элементов указано на рисунке 4.3.

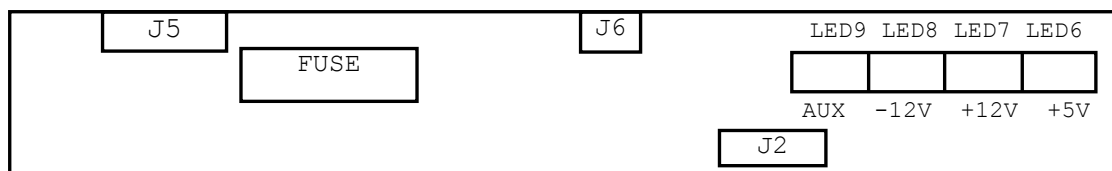


Рисунок 4.3 - Переходная плата индикации

Назначение элементов переходной платы индикации:

- FUSE** - предохранитель 4А во входной цепи;
- J2** - разъём (вилка **PW 10-6 M**) для подключения кабеля светодиодов;
- J5** - разъём (вилка **MSTB 2,5/3-GF-5,08**) для подключения сетевого питания ~220В; на лицевой панели БП имеет маркировку «**POWER IN (220 V)**»;
- J6** - разъём (вилка **MSTB 2,5/2-G-5,08**) контактов реле готовности УЧПУ; на лицевой панели БП имеет маркировку «**SPEPN**»;
- LED9-LED6** - светодиоды зелёного цвета на лицевой панели БП, индицирующие исправность сетевого питания «**AUX**» и исправность вторичных источников питания: «**-12V**», «**+12V**», «**+5V**».

4.4 Реле готовности УЧПУ

4.4.1 На плате блока питания NC110-12 расположено реле готовности УЧПУ **RL2**. Реле **SPEPN** имеет пару НРК. НРК реле **RL2** через разъём **J6** «**SPEPN**» переходной платы индикации NC110-13 выведены на лицевую панель БП. Тип разъёма указан в таблице 3.2.

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

4.4.2 В процедуре включения/выключения реле **SPEPN** участвуют сигналы интерфейса PLC. Переключение контактов реле производится:

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

Причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ «**SPEPN**» указаны в таблице 5.6. Алгоритм процедуры и сигналы интерфейса PLC указаны в документе «Программирование интерфейса PLC».

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

4.5 Проверка блока питания в автономном режиме

4.5.1 Для проверки БП NC110-1 в автономном режиме вынуть его из контейнера БУ, тестером без подключения питания проверить:

- 1) исправность предохранителя **FUSE** (4А); если он неисправен – заменить; после замены предохранителя обязательно выполнить визуальный контроль элементов блока без подключения питания;
- 2) выходные клеммы источника питания NC110-11 на короткое замыкание относительно корпуса;
- 3) диоды и транзисторы платы NC110-12.

4.5.2 Проверить первичную цепь БП, включая модуль дополнительного питания «**AUX+24В**» (**B1**) на плате блока питания NC110-12:

- 1) установить технологическую перемычку **S**;
- 2) отсоединить проводники от входных клемм «**L**» и «**N**» источника питания NC110-11;
- 3) подать входное напряжение ~220В на разъём «**POWER IN**» лицевой панели БП NC110-1, должно включиться реле **RL1**;
- 4) проверить тестером значение переменного напряжения между точками «**L**» и «**N**» на плате NC110-12; если значение напряжения в пределах ~(187-242)В, значит, первичная цепь блока питания исправна;
- 5) снять входное напряжение ~220В с разъёма «**POWER IN**».

4.5.3 Если первичная цепь питания БП исправна, проверить напряжение на выходных клеммах импульсного источника питания NC110-11:

- 1) подсоединить проводники к выходным клеммам «**L**» и «**N**» источника питания NC110-11;
- 2) подать входное напряжение ~220В на разъём «**POWER IN**»;
- 3) проверить тестером значения выходных напряжений источника питания: +5В; +12В; -12В; если значения выходных напряжений будут в допустимых пределах – импульсный источник питания NC110-11 исправен;
- 4) отключить сетевое питание ~220В;
- 5) удалить технологическую перемычку **S**;
- 6) установить исправный БП NC110-1 в контейнер БУ.

ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ АВТОНОМНОЙ ПРОВЕРКИ БП ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ ЕГО В КОНТЕЙНЕР БУ ОБЯЗАТЕЛЬНО УДАЛИТЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ПЕРЕМЫЧКУ S!

5 МОДУЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА NC110-2 (CPU)

5.1 Состав и устройство модуля CPU

5.1.1 Состав модуля центрального процессора NC110-2 (CPU) указан в таблице 3.1.

Плата CPU NC110-21 и плата конвертора шин NC110-23 объединяются вместе платой шины NC110-ISA BUS. Несущей является плата конвертора шин, которая крепится винтами к уголкам с обратной стороны лицевой панели модуля CPU. Плата разъемов FDD и плата разъемов USB крепятся винтами к уголкам с обратной стороны лицевой панели модуля CPU.

5.1.2 Связь между платами модуля CPU производится гибкими кабелями. Расположение разъемов и джамперов, их обозначение и назначение в платах модуля CPU представлено в приложении А.

5.1.3 Лицевая панель модуля CPU представлена на рисунке.5.1. Обозначение, тип и назначение внешних разъемов модуля CPU указаны в таблице 3.2.

5.2 Плата CPU NC110-21

5.2.1 Технические характеристики платы CPU NC110-21:

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

5.2.2 Плата CPU NC110-21 является встраиваемой процессорной платой типа PCA-6751. Плата CPU NC110-21 построена по принципу ALL-IN-ONE и имеет встроенный процессор Intel Pentium MMX CPU 266 MHz. Она включает все основные узлы, характеристики которых приведены в п.5.2.1.

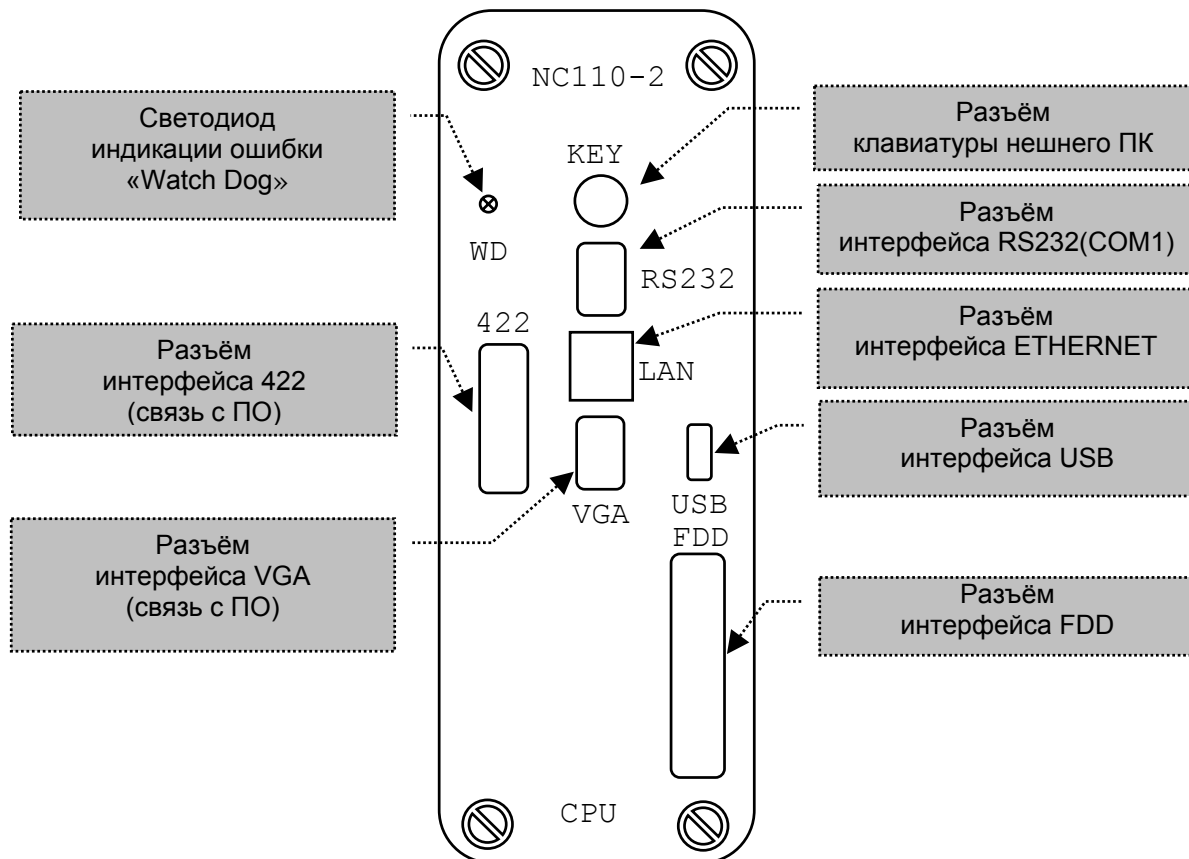


Рисунок 5.1 – Лицевая панель модуля CPU NC110-2

В плате **CPU PCA-6751** в качестве ОЗУ используется память типа **SDRAM**. Диапазон ОЗУ от 8 до 256 МБ. ОЗУ устанавливают в разъемы «**SODIMM1**», «**SODIMM2**». Если присутствует только один модуль памяти **SODIMM**, его можно устанавливать в любой из указанных разъемов.

В УЧПУ объем ОЗУ может быть 32/64/128 МБ. Стандартно объем ОЗУ 64 МБ.

5.2.3 В качестве ЗУ NC110-22 в плате **CPU PCA-6751** можно использовать память типа **Flash Disk (DOM)** или **CompactFlash**. **Flash Disk** обеспечивает 100% совместимость с HDD (шина **IDE**). Время хранения информации во **Flash Disk** практически неограничено. **DOM** устанавливают в разъем «**IDE**».

В УЧПУ устанавливают память типа **Flash Disk (DOM)**, ёмкостью 32/64/128 МБ. Стандартно объем ЗУ 32 МБ. Напряжение питания **DOM** +5В производится от разъема **CN20** платы **CPU PCA-6751**.

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

Базовое ПрО УЧПУ устанавливают на **Flash Disk**. Работа базового ПрО находится под контролем схемы **WATCH DOG**. Ошибка, выявленная **WATCH DOG**, индицируется светодиодом «**WD**» красного цвета на лицевой панели модуля **CPU**, 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 БУ	Экран дисплея ПО (вторая строка)
Временные ошибки на шине. Отсутствует или не отвечает модуль, установленный на шине.	-	ТАЙМ-АУТ
WATCH DOG. Ошибка возникает вследствие ошибок ПрО, в том числе, из-за неисправности модулей NC-110.	«WD»	ОШ. ОЖИДАНИЯ
Сбой питания	-	Сбой питания
Сбой питания клавиатуры ПО	-	ЭЛТ. Сбой питания
Аварийный останов. Ошибка возникает, если кнопка «АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ» СП 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 выше перечисленным причинам данной таблицы.	-	NMI -> ошибка УЧПУ
Не хватает памяти в ОЗУ (UMB)	-	Нет свобод пам
Ошибка сервоцикла	-	Ош сервоцикла
Ошибка инициализации энкодера	-	Ош иниц энкод
Ошибка чтения файла SVDOLD при установленной инструкции OLD в файле PGCFIL	-	Ош чтения OLD

5.2.5 Плата **CPU** имеет внешние разъёмы «**KEY**», «**RS232**», «**VGA**», «**LAN**», «**FDD**» на лицевой панели модуля **CPU**.

5.2.5.1 На разъём «**KEY**» выведен интерфейс «**Keyboard**». Разъём «**KEY**» позволяет подключать к УЧПУ внешнюю клавиатуру вместо клавиатуры ПО и СП. Переключение режимов работы клавиатуры УЧПУ производится переключателем «**KEY-SW**», расположенным на задней стенке ПО. Фирма-изготовитель устанавливает переключатель в положение работы с клавиатурой УЧПУ. Тип разъёма «**KEY**» указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «**KEY**» указаны в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Сигналы разъёма «**KEY**»

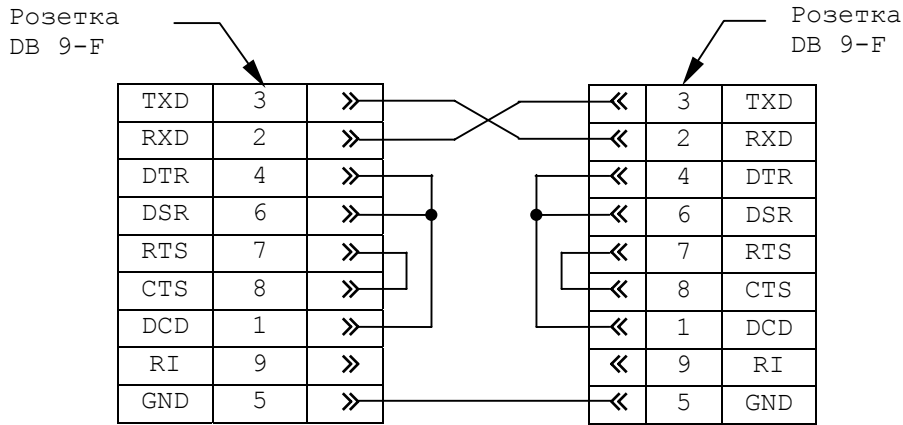
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	KB data	4	VCC
2	NC	5	KB clock
3	GND	6	NC

5.2.5.2 Последовательный канал связи **RS-232 (COM1)** имеет внешний разъём «**RS232**» на лицевой панели модуля **CPU**. Тип разъёма «**RS232**» указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «**RS232**» указаны в таблице 5.3.

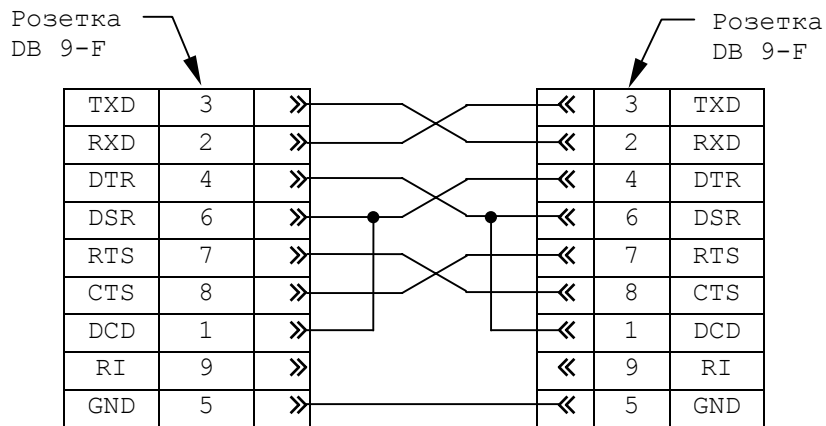
Таблица 5.3 - Сигналы разъёма «**RS232**»

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

Схемы соединения УЧПУ с внешним ПК по каналу **RS-232** приведены на рисунке 5.2.



а) минимальный кабель



б) полный кабель

Рисунок 5.2 - Схема кабеля RS-232

5.2.5.3 Разъём «VGA» служит для связи с дисплеем ПО (**TFT/VGA**). ПО имеет схему адаптации сигналов канала **VGA** для работы с дисплеем **TFT**. На разъём «VGA» выведены сигналы интерфейса **VGA CRT** платы **CPU**. Тип разъёма «VGA» указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «VGA» приведены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 - Сигналы разъёма «VGA»

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

5.2.5.4 На разъём «LAN» лицевой панели **CPU** выведены сигналы интерфейса **Ethernet**. Интерфейс **Ethernet** соответствует международному стандарту **IEEE 802.3**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы интерфейса **Ethernet** приведены в таблице 5.5.

Подключение УЧПУ к локальной сети описано в документе «Руководство оператора».

Таблица 5.5 - Сигналы разъёма «LAN»

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

5.2.5.5 Разъём «FDD» лицевой панели CPU предназначен для связи CPU с FDD. На разъём «FDD» через плату разъёма FDD NC110-25 выведены сигналы интерфейса FDD платы CPU. Тип разъёма «FDD» указан в таблице 3.2. Сигналы кабеля связи УЧПУ с внешним накопителем на гибких магнитных дисках указаны в таблице 5.6.

Таблица 5.6 - Сигналы кабеля связи УЧПУ - FDD

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

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

FDD отзывается на имя **B:**, если УЧПУ соединено с **FDD** кабелем, изготовленным в соответствии с таблицей 5.6.

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

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

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

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

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

5.2.6 Сигналы интерфейса **EXKB** используются для связи с клавиатурой ПО. Сигналы интерфейса поступают с платы **CPU** на разъём **J6** платы конвертора шин NC110-23, проходят транзитом на разъём **J4**, имеющий маркировку «**422**» на лицевой панели модуля **CPU** NC110-2.

5.2.7 Порт **COM2** закреплён за последовательным каналом **RS-232**. Сигналы интерфейса **RS-232 (COM2)** используются для организации связи с клавиатурой СП. Сигналы интерфейса по кабелю поступают на разъём **J5** платы NC110-23, где преобразуются в сигналы интерфейса **RS-422**, а затем поступают на разъём «**422**».

5.2.8 Связь между портами **COM1**, **COM2** должна быть установлена в **SETUP** записью адреса порта и адреса прерывания для микросхем **UART1 (COM1)** и **UART2 (COM2)** в соответствии с разделом «INTEGRATED PERIPHERALS» приложения **B**:

On board UART1: 3F8/IRQ4
On board UART2: 2F8/IRQ3

5.3 Плата конвертора шин NC110-23

5.3.1 Конвертор шин NC110-23 обеспечивает распределение сигналов обмена между **CPU** и составными частями УЧПУ на два потока. Кроме этого на плате NC110-23 расположен канал электронного штурвала. Назначение и расположение разъёмов и перемычек конвертора шин представлено в приложении **A**.

5.3.2 Первый поток сигналов включает сигналы обмена с периферийными модулями и БП. Эти сигналы являются сигналами шины УЧПУ, основу которых составляют сигналы шины **ISA BUS 16**. Сигналы шины **ISA BUS 16** поступают на разъёмы «**J2**», «**J3**» платы NC110-23 из **CPU** через плату NC-110 **ISABUS**. Связь платы NC110-23 с модулем шины NC110-51 производится через разъём «**J1**».

5.3.3 Второй поток – сигналы многофункционального канала «**422**», которые обеспечивают связь **CPU** с ПО и СП. Канал имеет внешний разъём «**422**» на лицевой панели модуля **CPU**. Тип разъёма «**422**» указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «**422**» приведены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 - Сигналы разъёма «422»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Примечание
1	TXD +	11	A+	A+ (штурвал)
14	TXD -	12	A-	A- (штурвал)
2	RXD +	24	B+	B+ (штурвал)
15	RXD -	25	B-	B- (штурвал)
8	DATA	19	PUONA	НРК сетевого выключателя в цепи питания обмотки реле включения питания УЧПУ (реле RL1 в БП)
21	CLOCK	7	PILOF	
20	ESTOP	17	CRTPF	Сигнал «АВАРИЯ МОНИТОРА»
3,5,16,18	+12В	4,6,9,10, 13,22,23	GND	Общий

Функции канала **RS-422**:

- 1) обслуживание клавиатуры ПО, а также клавиатуры и переключателей СП, эту функцию выполняют последовательный интерфейс **RS-422** и интерфейс клавиатуры **ЕХКВ**. Сигналы интерфейса **RS-422** получают в плате преобразованием сигналов интерфейса **RS-232 (COM2)**, которые, также как и сигналы интерфейса **ЕХКВ**, поступают из платы **CPU**;
- 2) обслуживание электронного штурвала, установленного на лицевой панели СП;
- 3) обслуживание кнопки **«АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ»** на СП (сигнал **ESTOP**);
- 4) обеспечение контроля за исправностью дисплея ПО (сигнал **CRTPF**);
- 5) обеспечение связи БП с контактами сетевого выключателя ПО (сигналы **PUONA, PILOF**);
- 6) подача напряжения питания +12В в ПО и СП.

5.3.4 Канал электронного штурвала имеет следующие характеристики:

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

Канал штурвала позволяет работать как со штурвалами, имеющими прямые и инверсные сигналы **A+**, **A-** и **B+**, **B-** (дифференциальный вход), так и со штурвалами, имеющими только прямые сигналы **A+** и **B+** (одинарный вход). Выбор типа входа штурвала производится переключателями **S1-S4** на плате NC110-23 в соответствии с таблицей 5.8 (см. приложение **A**). В УЧПУ установлен одинарный вход, так как штурвал

LGF-001-100 выдаёт только прямые сигналы **A+** и **B+** (см. п. **Ошибка!** **Источник ссылки не найден.**).

Таблица 5.8 – Выбор входа канала электронного штурвала

Сигнал штурвала	S4	S5	S6	S7
дифференциальный	CLOSE	CLOSE	OPEN	OPEN
одиночный	OPEN	OPEN	CLOSE	CLOSE

5.4 Плата USB NC110-29

5.4.1 На плате **USB NC110-29** реализован канал **USB**. Канал **USB** и обслуживающий его драйвер являются разработками фирмы-изготовителя. Для маломощных внешних устройств в канале предусмотрено питание +5В. Обозначение, назначение и расположение элементов платы **USB NC110-29** приведено в приложении **A**.

При заказе УЧПУ с каналом **USB** в комплект поставки входит кабель, длиной 1 м, для подключения устройств к каналу и **USB Flash Disk** на 128МБ.

5.4.2 Работа УЧПУ с данным каналом **USB** возможна только в операционной системе **MS DOS**, что возможно только с версиями Про до **2.6XX.X**. Программную поддержку в этом случае обеспечивает драйвер **USB380.EXE**.

5.4.3 Технические характеристики канала **USB**:

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

5.4.4 Структурная схема канала **USB** приведена на рисунке 5.3.

Канал **USB** организован на базе сигналов шины **PC-104** процессора. Канал преобразует параллельный 8 разрядный код **D0-D7**, получаемый от **CPU** по шине **PC-104**, в последовательность символов со служебными битами и выдаёт эту последовательность в канал связи **USB**, а также выполняет обратное преобразование – последовательный поток символов, получаемый от внешнего устройства по каналу **USB**, преобразует в параллельный 8 разрядный код **D0-D7**, поступающий по шине **PC-104** в **CPU**.

5.4.5 Обмен данными между шиной **PC104 (J1, J2)** и каналом **USB** производится через буфер данных – двунаправленный шинный формирователь **74HCT245 (U3)**.

Формирователь сигналов управления каналом **USB** выполнен на микросхеме **7032SLC44 (U2)**. Для формирования сигналов управления каналом **USB** используются адреса портов ввода/вывода (шина **A0-A9**) и сигналы обращения к портам ввода/вывода канала (запись **IOW**/чтение **IOR**).

Функцию преобразователя кода выполняет микросхема **SL811HST (U1)**. Генератор импульсов (**X1**) вырабатывает для преобразователя кода синхронизирующие импульсы, частотой 48 МГц.

Преобразователь напряжения **AMS1113,3 (DC3.3)** вырабатывает из +5В для микросхемы **SL811HST** напряжение питания +3,3 В.

На переходной разъём **J3** выведены сигналы канала **USB**.

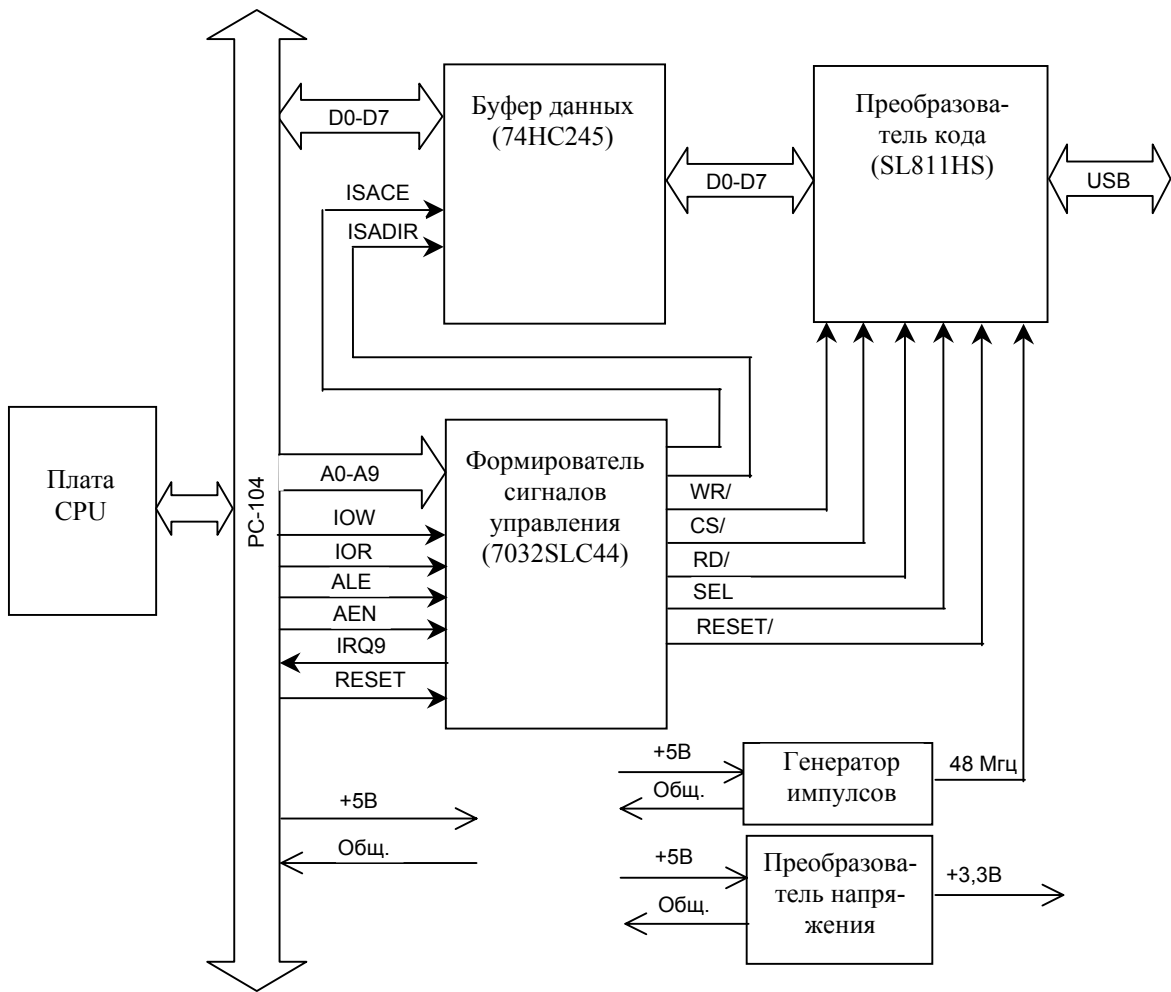


Рисунок 5.3 - Структурная схема канала **USB**

5.4.6 Сигналы канала **USB** с разъёма **J3** через кабель и плату NC110-27 выводятся на разъём «**USB**» лицевой панели модуля **CPU**, как показано на рисунке 5.1.

Расположение и назначение разъёмов платы NC110-27 приведено в приложении **A**. Тип разъёма «**USB**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.9.

Таблица 5.9 - Сигналы разъёма «**USB**»

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

6 МОДУЛЬ ЭНКОДЕР-ЦАП (ЕСДА)

6.1 Назначение модуля ЕСДА

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

Каналы энкодеров связывают ДОС через системную шину с **CPU**. **CPU** обрабатывает информацию, полученную от ДОС, и результат обработки в виде кода передаёт в **ЕСДА** на ЦАП. ЦАП преобразует код в аналоговое напряжение и передаёт полученное воздействие на электроприводы управляемого оборудования.

6.1.2 Модуль **ЕСДА** имеет канал датчика касания (щупа), при срабатывании которого запоминается текущее перемещение по осям. Далее эта информация поступает в **CPU** для обработки.

6.1.3 Про УЧПУ позволяет работать с двумя независимыми штурвалами. УЧПУ имеет один штатный штурвал NC110-75 в составе СП. Для подключения дополнительного внешнего штурвала используют любой канал энкодера. Характеристики поставляемых фирмой штурвалов и вопросы подключения к УЧПУ приведены в приложении **Д**.

6.2 Состав и устройство модуля ЕСДА

6.2.1 Модуль **ЕСДА** имеет варианты исполнения, которые указаны в таблице 6.1.

Модуль **ЕСДА** состоит из печатной платы, которая крепится винтами к уголкам с обратной стороны лицевой панели модуля. Внешний вид лицевой панели модуля **ЕСДА** представлен на рисунке 6.1.

Обозначение, расположение и назначение разъёмов и перемычек модуля **ЕСДА** приведено в приложении **А**.

На лицевую панель модуля **ЕСДА** выведены разъёмы с маркировкой «1»-«4» для подключения энкодеров (номер разъёма соответствует номеру канала датчика), разъём «5» для вывода каналов ЦАП, разъём «Т» для подключения датчика касания, как показано на рисунке 6.1.

6.2.2 В БУ можно устанавливать от 1 до 4 модулей **ЕСДА**. Номер модуля задаётся переключателем, установленным на плате. Обозначение переключателя указано в таблице 6.1. Положение перемычек переключателя при установке номера модуля показано на рисунке 6.2.

Таблица 6.1 – Варианты исполнения модуля ECDA

Обозначение модуля ECDA	Количество каналов датчика		ЦАП		Обозначение переключателя		
	перемен- щий	касания	количе- ство каналов	разряд- ность	номер модуля	изменение полярности входного сигнала энкодера	разрешение контроля связи ДПС
NC110-3: 4EFBDAT 4EFDAP 4EFDA	4	1	4	14	U3K(SW1, SW2) SW1 SW1	U4K, U4J, U4I S1, S2, S3 S2, S3, S4	- - S1
NC110-31: 2EFDA 2EFDAP 4EFDA*	2	-	2	14	U6E SW SW1	S4, S5 S1, S2 S2, S3	- - S1
NC110-32: 4EFBDA 16 4EFDA16 4EFDA 16BIT	4	1	4	16	S5 SW1 SW1	S6, S7, S8 S1, S2, S3 S2, S3, S4	- - S1
NC110-33: 2EFDA16 4EFDA16* 4EFDA 16BIT*	2	-	2	16	U6E SW1 SW1	S4, S5 S1, S2 S2, S3	- - S1

Примечание – В модулях, отмеченных (*), используется только 2 канала из четырёх

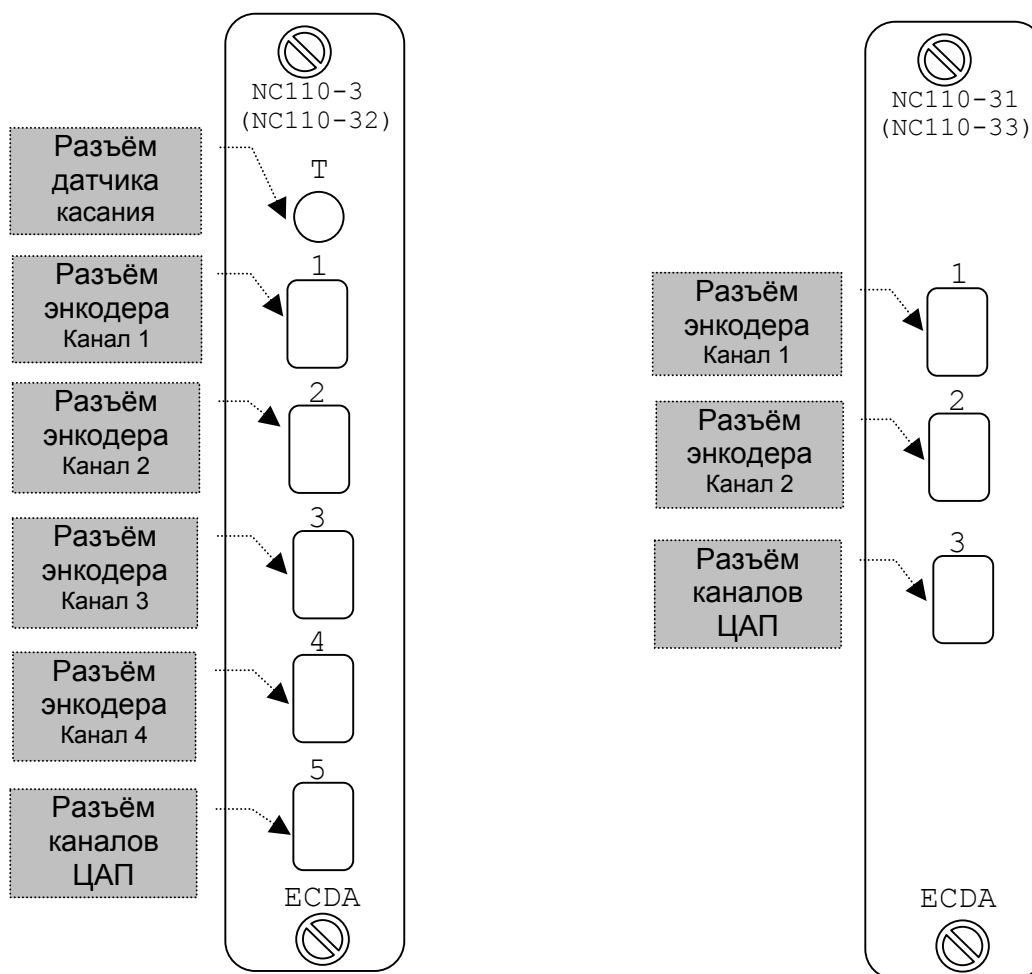


Рисунок 6.1 – Лицевая панель модуля ECDA



а) №0 (замкнуто 5-6, 2-3)

б) №1 (замкнуто 5-6, 2-1)



в) №2 (замкнуто 5-4, 2-3)

г) №3 (замкнуто 5-4, 2-1)

Рисунок 6.2 – Установка номера модуля ECDA

6.3 Канал энкодера

6.3.1 Модуль **ECDA** работает с 2 или 4 преобразователями угловых или линейных перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольным импульсным выходным сигналом типа ПИ (**TTL**) – энкодерами. Питание энкодеров производится от УЧПУ через их каналы подключения.

6.3.2 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- |
| - нуль-метка | Z+, Z- |
| г) тип входных сигналов: | прямоугольные импульсы |
| д) частота входных сигналов до учетверения: | 200 кГц, не более |
| е) дискретность шага входного сигнала: | 1/(4xN), где N – число импульсов на один оборот датчика |
| ж) уровни входных сигналов: | |
| - логический «0» | 0,50 В, не более |
| - логическая «1» | 2,50 В, не менее |
| и) длина соединительного кабеля: | 50 м, не более |

6.3.3 Для каждого канала датчика перемещений внутри платы может быть калибрована полярность сигналов **A**, **B**, **Z**. Это позволяет:

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

Пример правильной фазировки сигналов приведен на рисунке 6.3.

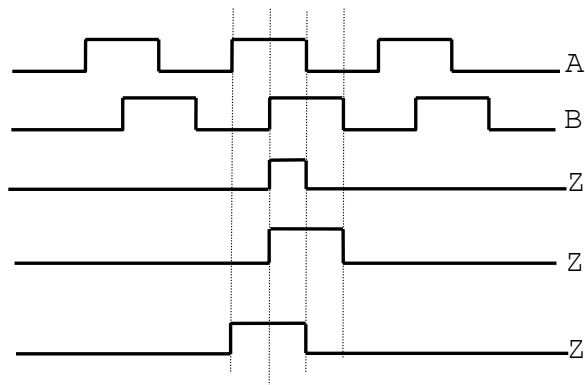


Рисунок 6.3 – Временная диаграмма работы энкодера

Пример сигналов датчика, требующий изменения полярности одного из сигналов, приведён на рисунке 6.4.

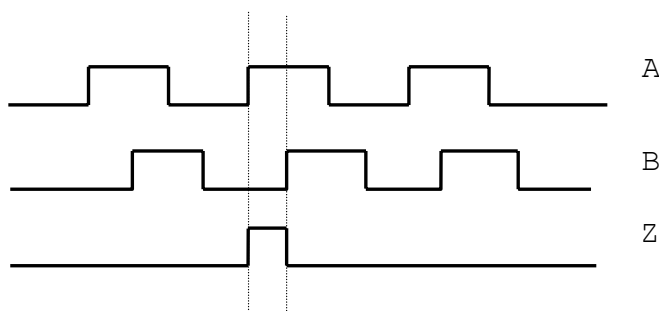


Рисунок 6.4 – Сигнал энкодера, требующий изменения полярности

6.3.4 Изменение полярности сигналов **A**, **B**, **Z** в модулях **ECDA** производится переключателями изменения полярности сигналов энкодера, которые указаны в таблице 6.1.

6.3.4.1 Пример заводской установки перемычек в переключателях изменения полярности сигналов энкодера модулей NC110-3 (4EFBDAT) и NC110-32 (4EFBDA 16) представлен на рисунке 6.5.

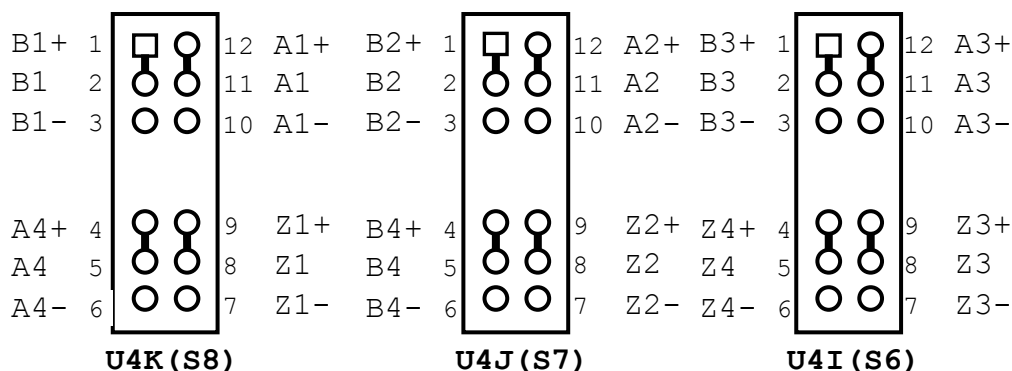


Рисунок 6.5 – Заводская установка перемычек в переключателях изменения полярности сигналов энкодера модулей NC110-3 и NC110-32

6.3.4.2 Пример заводской установки перемычек в переключателях изменения полярности сигналов энкодера модулей NC110-31 (2EFDA) и NC110-33 (2EFDA16) представлен на рисунке 6.6.

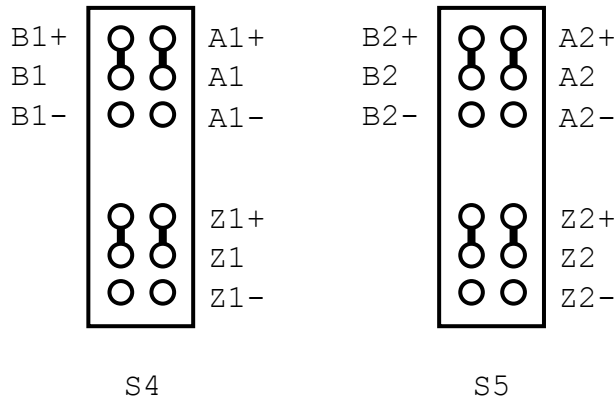


Рисунок 6.6 – Заводская установка переключателей в переключателях изменения полярности сигналов энкодера модулей NC110-31 и NC110-33

6.3.4.3 Для изменения полярности входного сигнала энкодера необходимо переустановить переключку, как показано на рисунке 6.7.

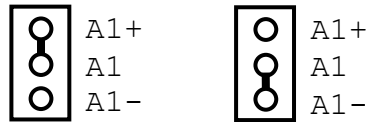


Рисунок 6.7 – Изменение полярности входного сигнала энкодера

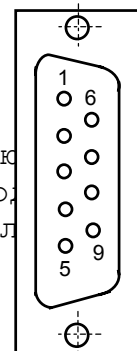
6.3.5 Для подключения датчиков в модуле **ECDA** используются разъёмы «1»-«4» («1»-«2»). Тип разъёмов указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма указано на рисунке 6.8. Сигналы разъёма приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Сигналы разъёма энкодера

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

Рисунок 6.8

6.3.6 Подключите энкодер по схеме, представленной на рисунке 6.9.



эн-
по
на

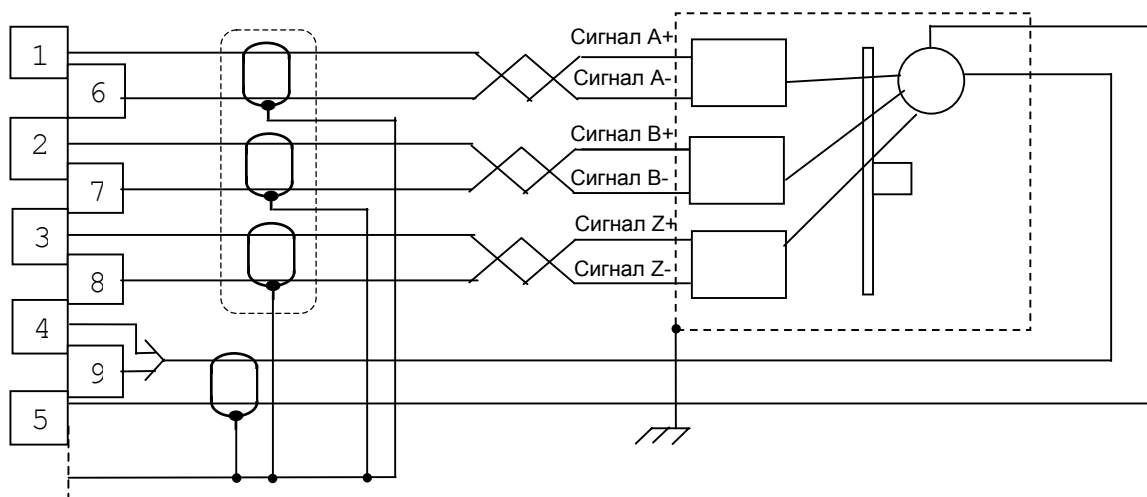


Рисунок 6.9 – Подключение энкодера к УЧПУ

6.4 Цифро-аналоговый преобразователь

6.4.1 Характеристики ЦАП:

- | | |
|---|---|
| а) количество каналов: | 2/4 |
| б) базовая микросхема: | AD7545 |
| в) диапазон выходного сигнала: | $\pm 10,0$ В |
| г) разрешающая способность: | 14/16 разрядов
(13/15 разрядов + зн. разряд) |
| д) номинальная дискретность: | |
| - для 14 разрядного ЦАП: | |
| в диапазоне минус 10 - минус 5 В | 2,440 мВ |
| в диапазоне ± 5 В | 1,220 мВ |
| в диапазоне плюс 5 - плюс 10 В | 2,440 мВ |
| - для 16 разрядного ЦАП: | |
| в диапазоне минус 10 - минус 5 В | 0,610 мВ |
| в диапазоне ± 5 В | 0,305 мВ |
| в диапазоне плюс 5 - плюс 10 В | 0,610 мВ |
| е) линейный участок: | $\pm 8,5$ В |
| ж) выходное сопротивление: | 0,2 Ом |
| и) выходной ток: | 5 мА |
| к) основная погрешность преобразования: | |
| - для 14 разрядного ЦАП: | |
| в диапазоне $\pm 0,15$ В | 2,5 мВ, не более |
| в остальном диапазоне | $\pm 1\%$ |
| л) дополнительная погрешность преобразования,
вызванная изменением температуры окружающего
воздуха на каждые 10 °С: | не превышает основную |

6.4.2 ЦАП может работать как при напряжении питания ± 12 В от источника питания УЧПУ, так и при напряжении ± 15 В, которое получают из ± 12 В через преобразователь DC. Выбор напряжения питания ЦАП производится переключками **S20**, **S21** в соответствии с рисунком 6.10. По умолчанию устанавливают напряжение ± 12 В.

Таблица 6.3 – Коды выходных сигналов ЦАП

Номинальное напряжение, мВ	Шестнадцатиричный код (Hex)	
	14 разрядный ЦАП	16 разрядный ЦАП
-10000.00	9FFF	FFFC
- 9000.24	9CCF	F33C
- 8500.00	9B35	ECD4
- 8000.48	999B	E66C
- 7500.00	9802	E008
- 7000.73	9668	D9A0
- 6000.97	9336	CCD8
- 5000.00	8FFF	BFFC
- 4000.24	8CCF	B33C
- 3000.48	8998	A660
- 2500.00	8801	A004
- 2000.73	8667	999C
- 1000.93	8334	8CD0
- 500.48	8194	8650
- 200.18	80A4	8290
- 100.09	8052	8148
- 78.12	8040	8100
- 39.06	8020	8080
- 19.53	8010	8040
- 9.76	8008	8020
- 4.88	8004	8010
- 2.44	8002	8008
- 1.22	8001	8004
0.00	0000	0000
+ 1.22	0001	0004
+ 2.44	0002	0008
+ 3.66	0003	000C
+ 6.10	0005	0014
+ 10.98	0009	0024
+ 20.75	0011	0044
+ 39.06	0020	0080
+ 79.34	0041	0104
+ 100.97	0052	0148
+ 200.19	00A4	0290
+ 500.19	019A	0668
+ 1000.95	0334	0CD0
+ 2000.73	0667	199C
+ 2500.00	0801	2004
+ 3000.00	0998	2660
+ 4000.24	0CCF	333C
+ 5000.00	0FFF	3FFC
+ 6000.97	1336	4CD8
+ 7000.73	1668	59A0
+ 7500.00	1802	6008
+ 8000.48	199B	666C
+ 8500.00	1B35	6CD4
+ 9000.24	1CCF	733C
+ 9998.77	1FFF	7FFC

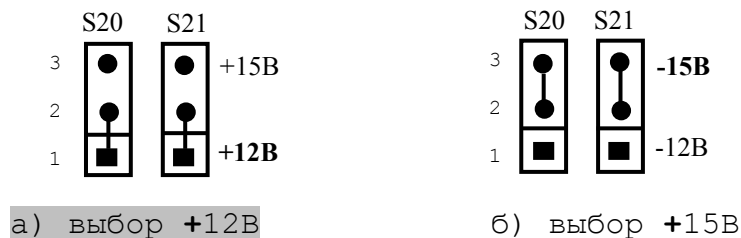


Рисунок 6.10 - Выбор напряжения питания ЦАП

6.4.3 ЦАП преобразует корректирующие воздействия, выдаваемые **СРУ** в 14-разрядном (NC110-3, NC110-31) или в 16 разрядном (NC110-32, NC110-33) цифровом коде, в аналоговое напряжение. Напряжение поступает на приводы управляемого оборудования. Соответствие цифровых кодов выходным сигналам ЦАП приведено в таблице 6.3. График выходного сигнала ЦАП представлен на рисунке 6.11. Значения для 16 разрядного ЦАП указаны в скобках.

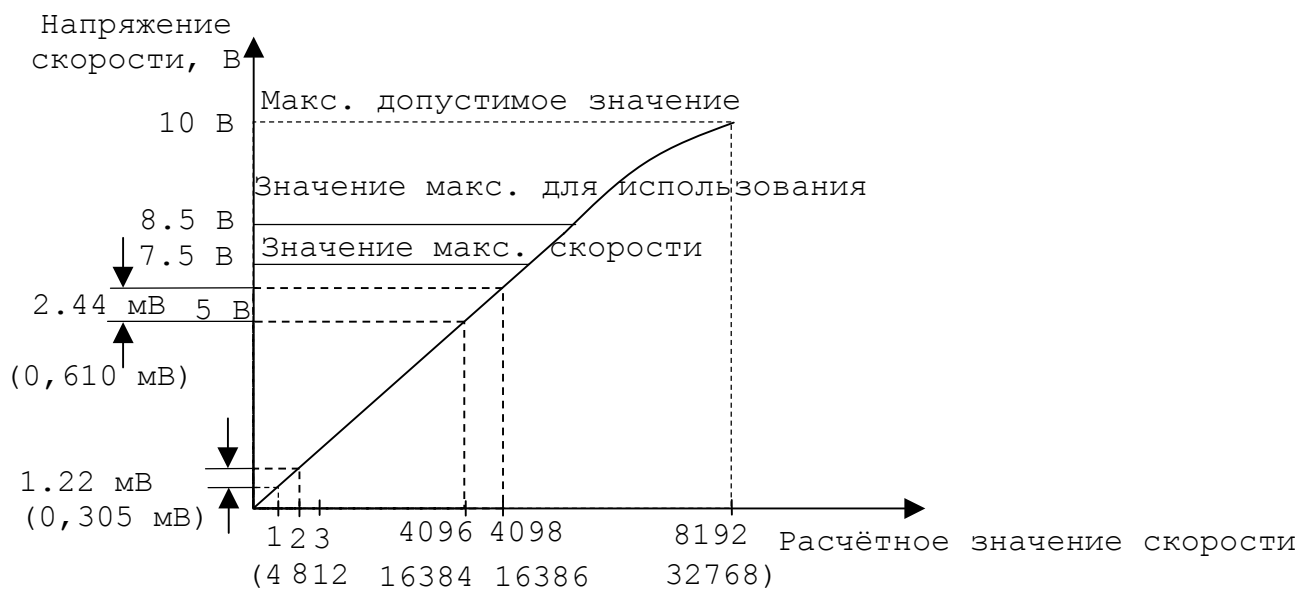


Рисунок 6.11 - График выходного сигнала ЦАП

6.4.4 Для подключения к ЦАП используется разъем «5» («3»). Тип разъема указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъема показано на рисунке 6.12. Сигналы разъема для четырехосевых модулей NC110-3 и NC110-32 приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
5	ЦАП канал 1	9	Общ.А канал 1
4	ЦАП канал 2	8	Общ.А канал 2
3	ЦАП канал 3	7	Общ.А канал 3
2	ЦАП канал 4	6	Общ.А канал 4
1	-	-	

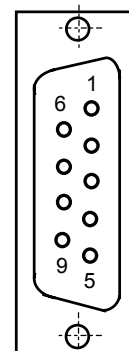


Рисунок 6.12

6.4.5 Сигналы каналов ЦАП модулей NC110-31 и NC110-33 аналогичны сигналам двух первых каналов модулей NC110-3 и NC110-32, приведённым в таблице 6.4.

6.5 Канал датчика касания

6.5.1 Характеристики канала датчика касания (щупа):

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

6.5.2 Для подключения датчика касания в модуле имеется шести контактный разъём «Т». Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение и назначение контактов разъёма приведено на рисунке 6.13.

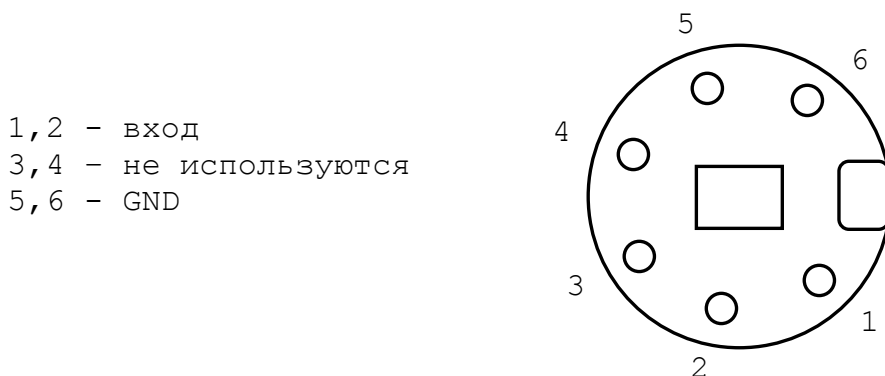


Рисунок 6.13 - Расположение контактов разъёма «Т»

6.5.3 Иллюстрация работы датчика касания приведена на рисунке 6.14.

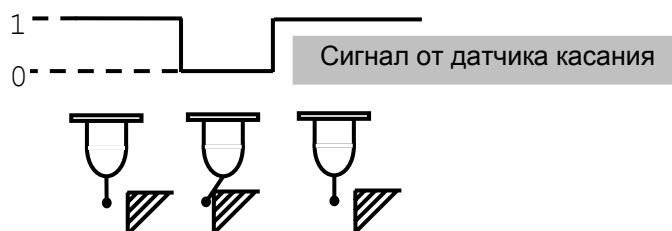


Рисунок - 6.14 - Иллюстрация работы датчика касания

6.5.4 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 документе «Руководство по характеристике».

6.5.5 Подключать ДК следует через модуль оптронной развязки. Подключение ДК к УЧПУ через канал датчика касания в общем случае показано на рисунке 6.15. Конкретные примеры подключения ДК к УЧПУ через канал датчика касания представлены на рисунках 6.16-6.18.

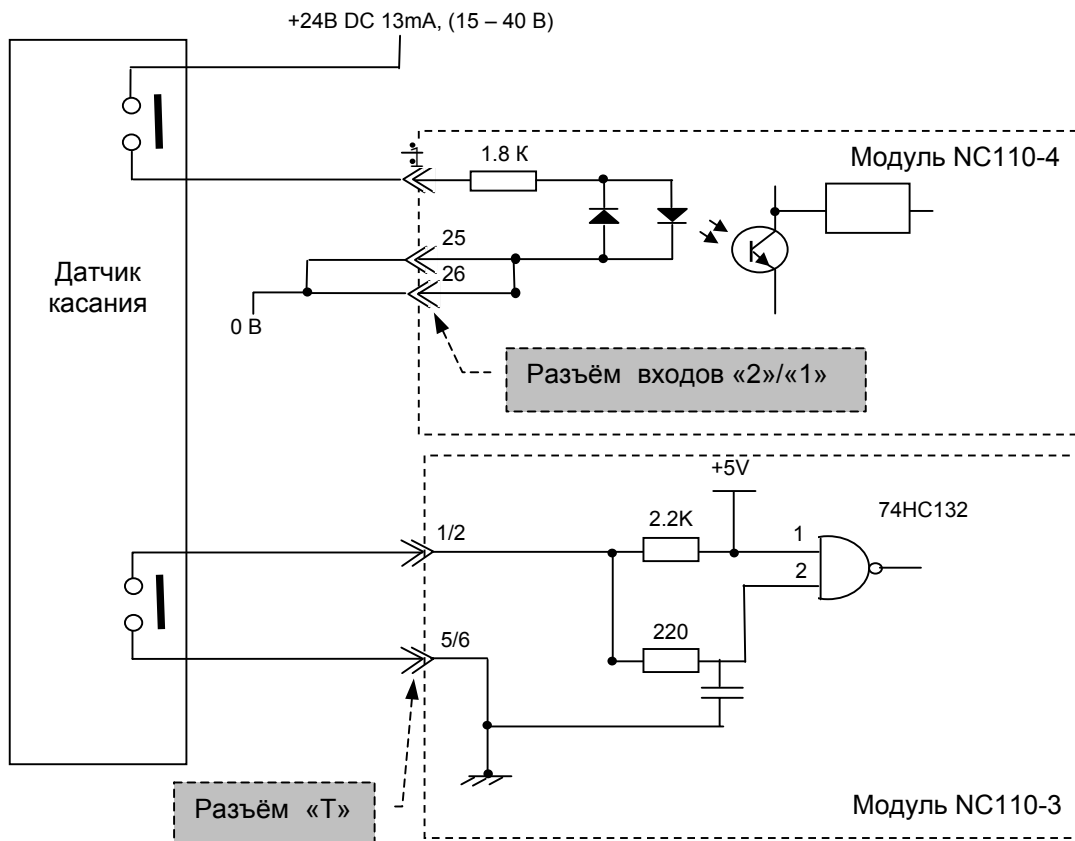


Рисунок 6.15 - Подключение датчика касания к УЧПУ

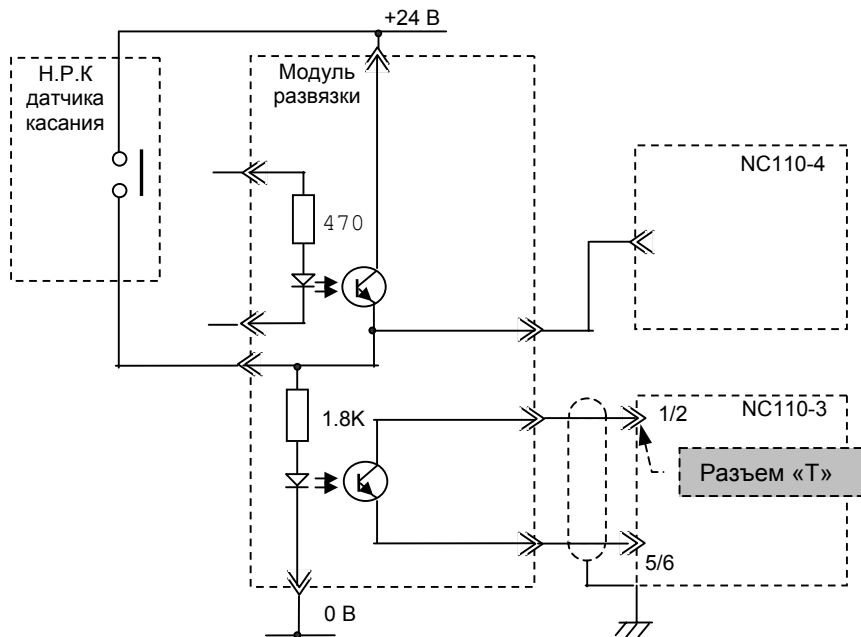


Рисунок 6.16 - Подключение датчика касания с нормально разомкнутыми контактами (НРК)

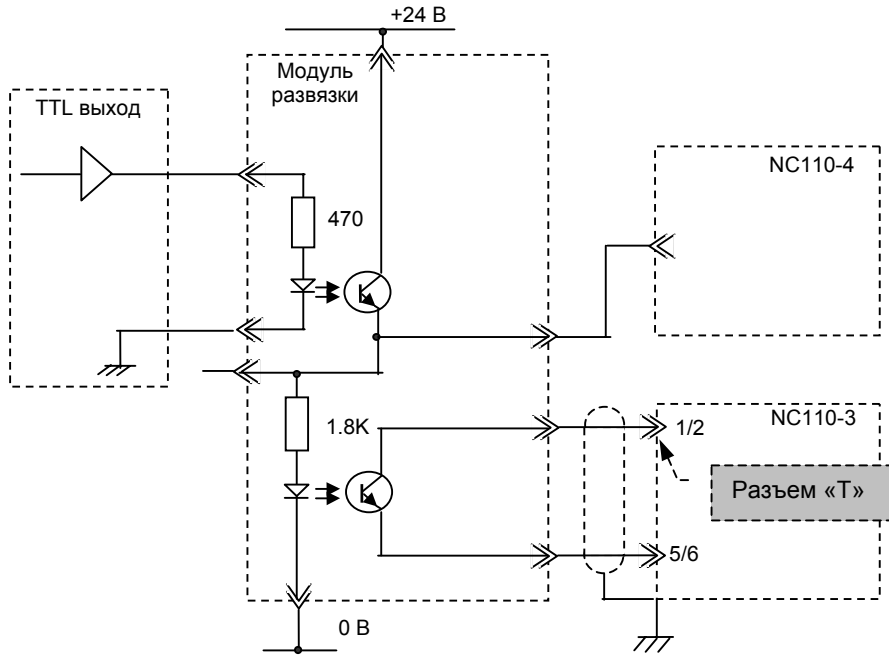


Рисунок 6.17 - Подключение датчика касания с TTL выходом

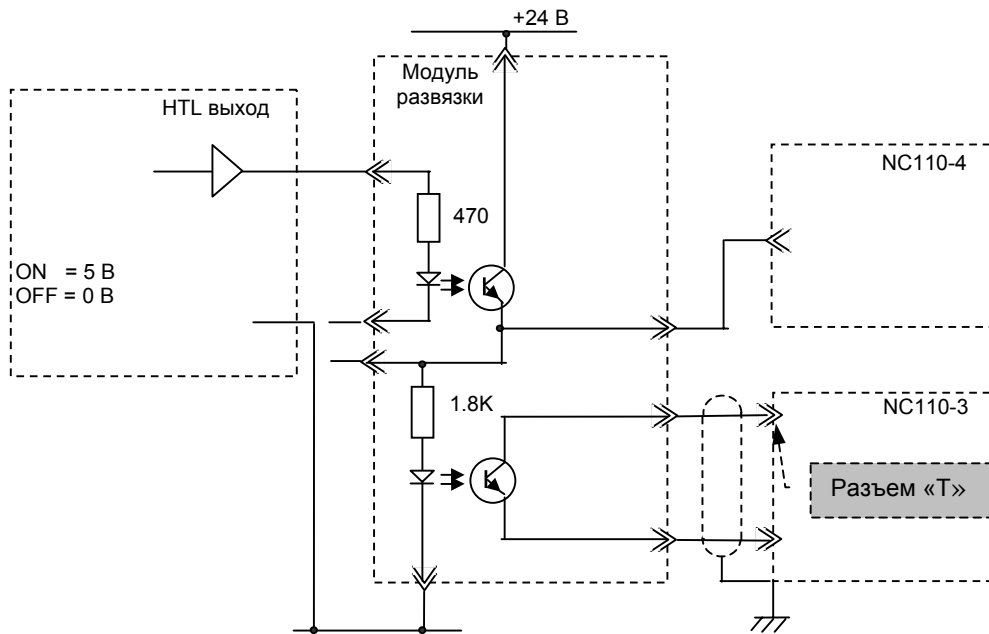


Рисунок 6.18 - Подключение датчика касания с HTL выходом

6.5.6 Существует второй способ подключения ДК к УЧПУ – через дискретный вход модуля **I/O** (сигнал пакета «**A**»). В этом случае сигнал дискретного входа модуля **I/O** является сигналом логики, используемый для измерения координаты точки.

Подключать ДК к УЧПУ в этом случае следует также через модуль оптронной развязки. Примеры подключения ДК к УЧПУ через дискретный вход модуля **I/O** аналогичны примерам рисунков 6.15–5.18, в которых используется только связь ДК с модулем **I/O**.

Адрес входного канала модуля **I/O**, к которому подключается датчик касания, должен быть объявлен в инструкции **TAS** файла характеристики **PGCFIL** для циклов **G72** и/или **G73**. Характеризация щупа указана в документе «Руководство по характеристизации».

7 МОДУЛЬ АЦП NC110-34 (A/D)

7.1 Назначение модуля АЦП

7.1.1 Модуль аналого-цифрового преобразователя NC110-34 (A/D) предназначен для связи УЧПУ с электрическими элементами управляемого оборудования, имеющими аналоговый выходной сигнал ± 10 В. Информация аналоговых каналов анализируется и обрабатывается CPU. По результатам обработки аналоговой информации формируются управляющие действия, доступные УП и ПЛ.

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

7.2 Технические характеристики модуля A/D

7.2.1 Модуль A/D имеет следующие технические характеристики:

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

7.3 Состав и устройство модуля A/D

7.3.1 Конструктивно модуль A/D состоит из печатной платы, которая крепится винтами к уголкам с обратной стороны лицевой панели модуля. Внешний вид лицевой панели модуля представлен на рисунке 7.1. Расположение и назначение разъёмов и перемычек модуля A/D приведено в приложении А.

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

7.3.3 На лицевой панели расположен разъём с маркировкой «1», на который выведены прямые (АЦП1+,, АЦП8+) и инверсные (АЦП1-,, АЦП8-) входы аналоговых каналов. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма «1» показано на рисунке 7.2. Распределение каналов АЦП по контактам разъёма «1» приведено в таблице 7.1.

7.3.4 Номер модуля АЦП устанавливается перемычкой S7:

модуль №0 - S7: контакты 1-2 замкнуты;
модуль №1 - S7: контакты 2-3 замкнуты.

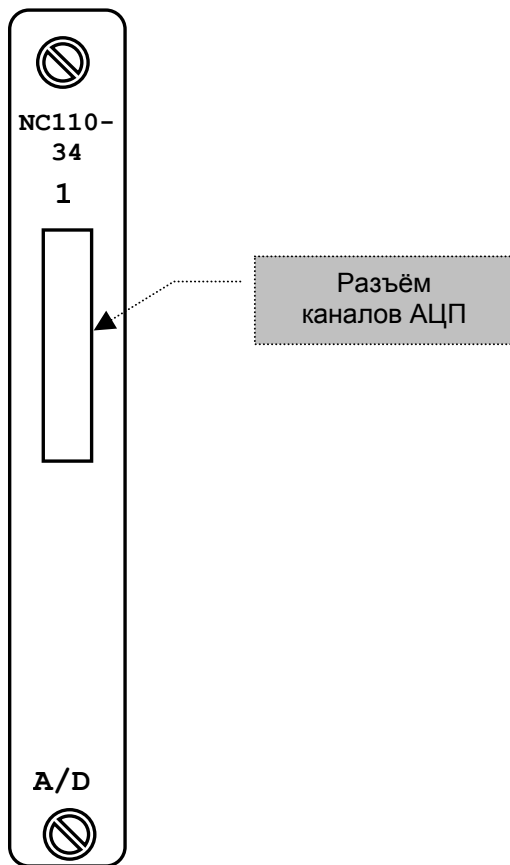


Рисунок 7.1

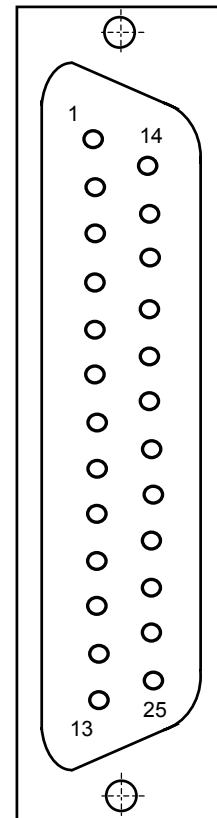


Рисунок 7.2

Таблица 7.1 - Сигналы разъёма АЦП

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

8 МОДУЛЬ РЕЗОЛЬВЕР/ИНДУКТОСИН NC110-35 (RCDA)

8.1 Назначение модуля RCDA

8.1.1 Модуль резольвер/индуктосин - ЦАП NC110-35 (**RCDA**) представляет собой модуль управления периферийным оборудованием:

- следящими электроприводами, имеющими индукционный датчик в качестве ДОС;
- индукционными датчиками линейных или угловых перемещений типа резольвер/индуктосин, выполняющими функции ДОС.

Модуль **RCDA** обслуживает от 1 до 4 следящих электроприводов с обратной связью. Модуль **RCDA** имеет:

- канал ЦАП - 4;
- канал индукционного датчика - 4.

8.1.2 Канал индукционного датчика может работать как с резольвером, так и с индуктосином. Канал связывает ДОС через системную шину с **СРУ**. **СРУ** обрабатывает информацию, полученную от ДОС, и результат обработки в виде цифрового кода передаёт в **RCDA** на ЦАП. ЦАП преобразует код в аналоговое напряжение и передаёт полученное воздействие на управляемый электропривод.

Поэтому каждому каналу ЦАП, который соединён с электроприводом, должен соответствовать канал индукционного датчика, к которому подключён резольвер/индуктосин. Эта связь устанавливается инструкцией **NTC** в файле **AXCFIL** в соответствии с «Руководством по характеристике». В инструкции **PAS** файла **AXCFIL** необходимо указать:

- для индуктосина: **PAS** = 65536, 2
- для резольвера: **PAS** = 65536, 1

8.1.3 Резольвер (с рабочей частотой 10 кГц) подключается к индукционному каналу модуля **RCDA** кабелем.

Индуктосин подключается к каналу индукционного датчика через дополнительное оборудование:

- усилитель сигнала питания индуктосина NC110-36 (**Scale Amp**);
- усилитель выходных сигналов индуктосина NC110-37 (**Slider Amp**);
- источник питания **HF50W** (+12В/2А) усилителей NC110-36 и NC110-37 (один источник питания обслуживает усилители четырёх каналов индукционного датчика);
- кабели связи:
 - 1) кабель связи модуля **RCDA** NC110-35 с усилителями NC110-36 и NC110-37 (кабель **RCDA**);
 - 2) кабель связи усилителя NC110-36 с линейкой/статором индуктосина (кабель **REF**);

- 3) два кабеля связи усилителя NC110-37 с головкой/ротором индуктосина (кабель **SIN** и **COS**).

8.2 Конструкция и тарировки модуля RCDA

8.2.1 Модуль **RCDA** состоит из печатной платы, которая крепится винтами к уголкам с обратной стороны лицевой панели модуля. На лицевую панель модуля выведены разъёмы для подключения управляемого оборудования. Внешний вид лицевой панели модуля **RCDA** представлен на рисунке 8.1. Расположение и назначение разъёмов и перемычек модуля **RCDA** приведено в приложении **A**.

Каналы индукционных датчиков выведены на разъёмы «1»-«4» (номер разъёма соответствует номеру датчика в модуле), каналы ЦАП выведены на разъём «5» лицевой панели модуля **RCDA**.

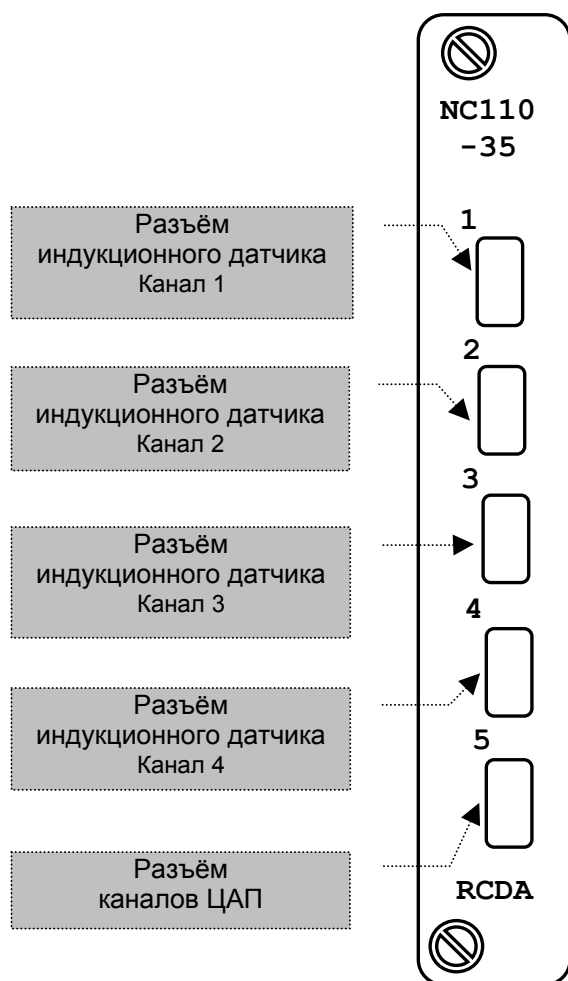


Рисунок 8.1 – Лицевая панель модуля **RCDA** NC110-35

8.2.2 В модуле **RCDA** для питания ЦАП предусмотрены два напряжения $+12\text{В}$ и $+15\text{В}$. Напряжение $+12\text{В}$ поступает от источника питания УЧПУ. Напряжение $+15\text{В}$ получают в модуле из $+12\text{В}$ через преобразователь **DC**. Выбор напряжения питания ЦАП производится перемычками **S1**, **S2** в соответствии с рисунком 8.2. По умолчанию устанавливают напряжение $+12\text{В}$.

8.2.3 В БУ УЧПУ можно установить от 1 до 4 модулей **RCDA**. Номер модуля задаётся переключателями **S3**, **S4** в соответствии с рисунком 8.3.

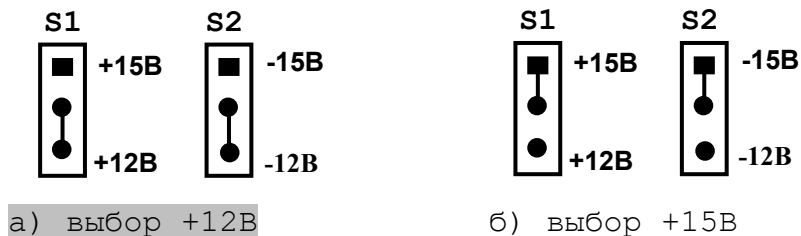


Рисунок 8.2 – Выбор напряжения питания ЦАП



Рисунок 8.3 – Положение переключателей при выборе номера модуля RCDA NC110-35

8.3 Канал индукционного датчика

8.3.1 Характеристики канала индукционного датчика:

а) вход/выход канала	дифференциальный
б) номенклатура сигналов:	
- входные (от датчика)	SIN+, SIN-
- выходной (питание датчика)	COS+, COS-
	REF+, REF-
в) двойная амплитуда входных сигналов SIN, COS:	от 4 до 8 В
г) частота входных сигналов SIN, COS	10 кГц
д) сопротивление входных цепей	10 кОм
е) двойная амплитуда выходных сигналов REF+, REF-:	16 В, не более
ж) частота выходных сигналов REF+, REF-	10 кГц
и) выходной ток сигналов REF+, REF-	7 мА, не более
к) сопротивление выходной цепи	200 Ом
л) разрешающая способность преобразователя канала	2048/8192/32768/65536 имп./оборот или шаг

8.3.2 Канал индукционного датчика представляет собой интерфейс между датчиком и системной шиной. Канал обеспечивает подачу на датчик 10 кГц синусоидального дифференциального сигнала питания **REF+**, **REF-**. Максимальный ток сигнала **REF** не превышает 7 мА. Выходная цепь сигнала **REF** имеет сопротивление 200 Ом. Амплитуда (двойная) сигналов **REF+** и **REF-** регулируется от 0 до 16 В потенциометром **P5**, установленным на плате модуля **RCDA**. Подстройка сигнала **REF-** производится потенциометром **P6**.

8.3.3 Датчик, при перемещении подвижной его части, генерирует два синусоидальных сигнала **SIN** и **COS**, частотой 10 кГц, которые поступают в канал. Амплитуда сигналов **SIN** и **COS** должна быть от 4

до 8 В. Номинальная величина амплитуды - $5V_{\pm 10\%}$. Сопротивление входных цепей канала - 10 кОм. В канале из этих сигналов формируется сигнал рассогласования, который затем преобразуется АЦП в цифровой код для передачи в CPU.

Необходимо учитывать, что магнитная система индуктосина в отличие от резольвера лишена ферромагнитного сердечника, поэтому выходной сигнал индуктосина требует предварительного усиления.

8.3.4 Выходные сигналы **REF+** и **REF-** модуля **RCDA** для всех индукционных датчиков должны совпадать по фазе с входными сигналами **SIN+**, **SIN-**, **COS+**, **COS-**.

8.3.5 Разрешающая способность (дискретность) преобразователя канала индукционного датчика определяется разрядностью его АЦП. Разрешающая способность АЦП в каналах устанавливается переключками **SA1** и **SA2** на плате NC110-35 в соответствии с таблицей 8.1. Точность преобразования: ± 1 мл. разряд.

Таблица 8.1 - Разрешающая способность АЦП

Разрядность АЦП	Разрешающая способность АЦП, имп./оборот или имп./шаг	SA1				SA2			
		канал 1 S19	канал 2 S15	канал 3 S11	канал 4 S7	канал 1 S20	канал 2 S16	канал 3 S12	канал 4 S8
16 разрядов	65536	разомкнуто				разомкнуто			
14 разрядов	32768	разомкнуто				замкнуто			
12 разрядов	8192	замкнуто				разомкнуто			
10 разрядов	2048	замкнуто				замкнуто			

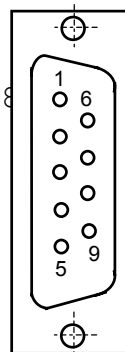
Выбор разрешающей способности АЦП определяется скоростью движения оси, на которой установлен датчик. Чем выше скорость движения оси, тем меньшую разрешающую способность АЦП надо установить. По умолчанию разрешающая способность АЦП - 12 разрядов.

8.3.6 Каждый канал индукционного датчика имеет свой разъём «1»-«4» на лицевой панели модуля **RCDA**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 8.4. Распределение сигналов канала по контактам разъёма приведено в таблице 8.2.

Таблица 8.2

Контакт	Назначение
1	SIN+
2	COS+
3	REF+
4	+12В (не используется)
5	GND (Общий)
6	SIN-
7	COS-
8	REF-
9	-12В (не используется)

Рисунок 8.4



8.4 Усилитель сигнала питания индуктосина NC110-36

8.4.1 Функции усилителя NC110-36:

- обеспечить индуктосинный датчик необходимым сигналом питания по току и напряжению;
- обеспечить сдвиг фазы выходного сигнала **REF** по отношению к входному:
 - 1) на 90° для датчика линейного перемещения;
 - 2) на 70° для датчика углового перемещения.

8.4.2 Усилитель сигнала питания индуктосина NC110-36 является усилителем тока сигнала питания **REF+**, **REF-**. Усилитель NC110-36 имеет следующие характеристики:

- | | |
|--|--------------------|
| а) двойная амплитуда входного сигнала | - 16 В, не более |
| б) частота входного сигнала | - 10 кГц |
| в) двойная амплитуда выходного сигнала | - 16 В, не более |
| г) частота выходного сигнала | - 10 кГц |
| д) выходной ток сигнала | - 350 мА, не более |

8.4.3 Габаритные размеры усилителя NC110-36 приведены на рисунке 8.5.

8.4.4 Сигналы разъёмов усилителя NC110-36 приведены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Сигналы разъёмов усилителя NC110-36

Контакт	Сигнал		
	разъём «1»	разъём «2»	разъём «+/-12V»
1	REF+	REF+	-12V
2	REF-	REF-	+12V
3	GND	GND	GND
4-7	Не используются	-	-

8.4.5 Схема внутренних соединений усилителя NC110-36 представлена на рисунке 8.6. Назначение разъёмных, коммутационных и регулировочных элементов усилителя NC110-36:

- «1» - внешний разъём (вилка на 7 контактов) для связи с модулем NC110-35 (разъём «1»/«2»/«3»/«4»);
- «2» - внешний разъём (вилка на 3 контакта) для связи с головкой/ротором индуктосина;
- «+12V» - внешний разъём (вилка на 3 контакта) для подключения блока питания **HF50W**;
- **J0** - контактные площадки для связи проводников объёмного монтажа с печатной платой (используются, когда отсутствуют контактные площадки **SH (REF+)**, **SL (REF-)**, **U+**, **U-**, **GND**).

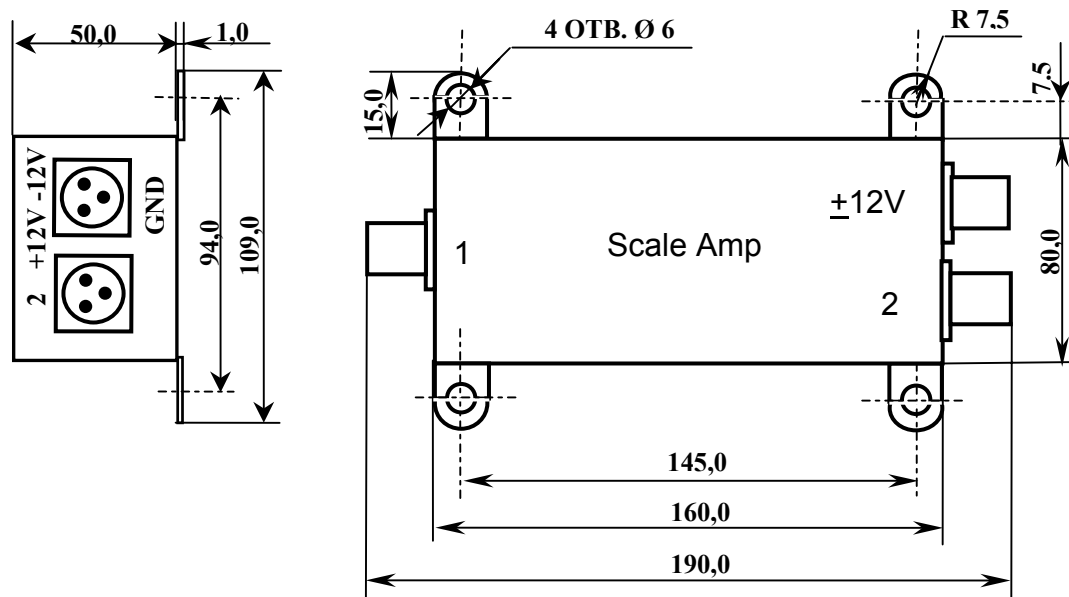


Рисунок 8.5 - Габаритные размеры усилителя сигнала линейки/статора индуктосина NC110-36

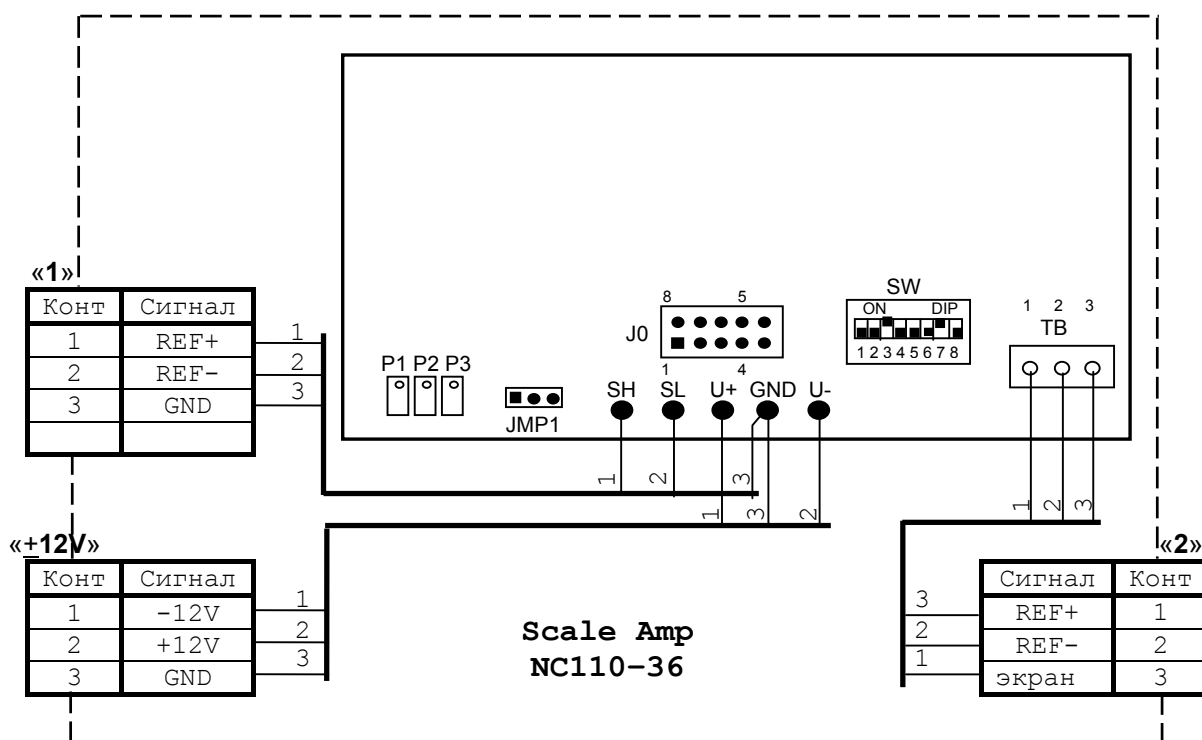


Рисунок 8.6 - Схема соединений усилителя NC110-36

Назначение контактных площадок:

<u>J0</u>	<u>Сигнал</u>
1	REF- (SL)
2	+12V
3	-12V
4	свободен
5	свободен
6	свободен
7	GND
8	REF+ (SH)

- **JMP1** - коммутационная перемычка (джампер) для корректировки фазы сигнала **REF**:
 - 1) **линейный индуктосин** - замкнуто **1-2**;
 - 2) **вращающийся индуктосин** - замкнуто **2-3'**;
- **P1** - регулировка фазы сигнала **REF-**;
- **P2** - регулировка амплитуды сигнала **REF+**;
- **P3** - регулировка амплитуды сигнала **REF-**;
- **SW** - **DIP**-переключатель на 8 контактов, позволяет дискретно задавать амплитуду выходных сигналов **REF+**, **REF-**. Выбор амплитуды сигнала производится установкой одного из контактов переключателя **SW** в положение «ON». При увеличении номера контакта амплитуда выходного сигнала **REF+**, **REF-** уменьшается в соответствии с таблицей 8.4.

Таблица 8.4 - Выбор амплитуды сигнала **REF**

Контакт переключателя SW		Амплитуда выходного сигнала $U_{REF\text{ вых}}$
Сигнал		
REF+	REF-	
1	5	U_{\max}
2	6	$U_{\max} - RI$
3	7	$U_{\max} - 2RI$
4	8	$U_{\max} - 3RI$
Примечания		
1. U_{\max} не должно превышать 16 В.		
2. $R = 10$ Ом.		

- **ТВ** - разъём (розетка **MKDS 1,5/3-5,08**) обеспечивает передачу выходных сигналов **REF** с печатной платы на внешний разъём «2»;
- **SH, SL, U+, U-, GND** - контактные площадки для связи проводников объёмного монтажа с печатной платой (могут отсутствовать, в этом случае используются контактные площадки **J0**).

8.5 Усилитель выходных сигналов индуктосина NC110-37

8.5.1 Функции усилителя NC110-37:

- увеличить амплитуду (двойную) выходных сигналов датчика **SIN** и **COS** до уровня 4-8 В для работы с каналом индукционного датчика модуля **RCDA**, номинальная двойная амплитуда сигналов - $5V_{\pm 10\%}$.

8.5.2 Усилитель выходных сигналов индуктосина NC110-37 является усилителем напряжения сигналов **SIN** и **COS**. Усилитель NC110-37 имеет следующие характеристики:

- диапазон амплитуды входных сигналов **SIN, COS** - 0-5 мВ;
- частота входных сигналов **SIN, COS** - 10 кГц;
- номинальная двойная амплитуда выходных сигналов **SIN, COS** - 5 В;
- диапазон двойной амплитуды выходных сигналов **SIN, COS** - 4-8 В.

8.5.3 Габаритные размеры усилителя NC110-37 указаны на рисунке 8.7.

8.5.4 Сигналы разъёмов усилителя NC110-37 указаны в таблице 8.5.

Таблица 8.5 - Сигналы разъёмов усилителя NC110-37

Контакт	разъём «1»	разъём «2»	разъём «3»	разъём «+/-12V»
1	SIN+	SIN+	COS+	-12V
2	SIN-	SIN-	COS-	+12V
3	GND	GND	GND	GND
6	COS+	-	-	-
7	COS-	-	-	-

8.5.5 Схема внутренних соединений усилителя NC110-37 представлена на рисунке 8.8. Назначение разъёмных, коммутационных и регулировочных элементов усилителя NC110-37:

- «1» - разъём для связи с модулем NC110-35;
- «2» - разъём для связи с головкой индуктосина (сигнал **SIN**);
- «3» - разъём для связи с головкой индуктосина (сигнал **COS**);
- «+12V» - разъём для подключения источника питания **HF50W**;
- J0 - контактные площадки для связи проводников объёмного монтажа с печатной платой.

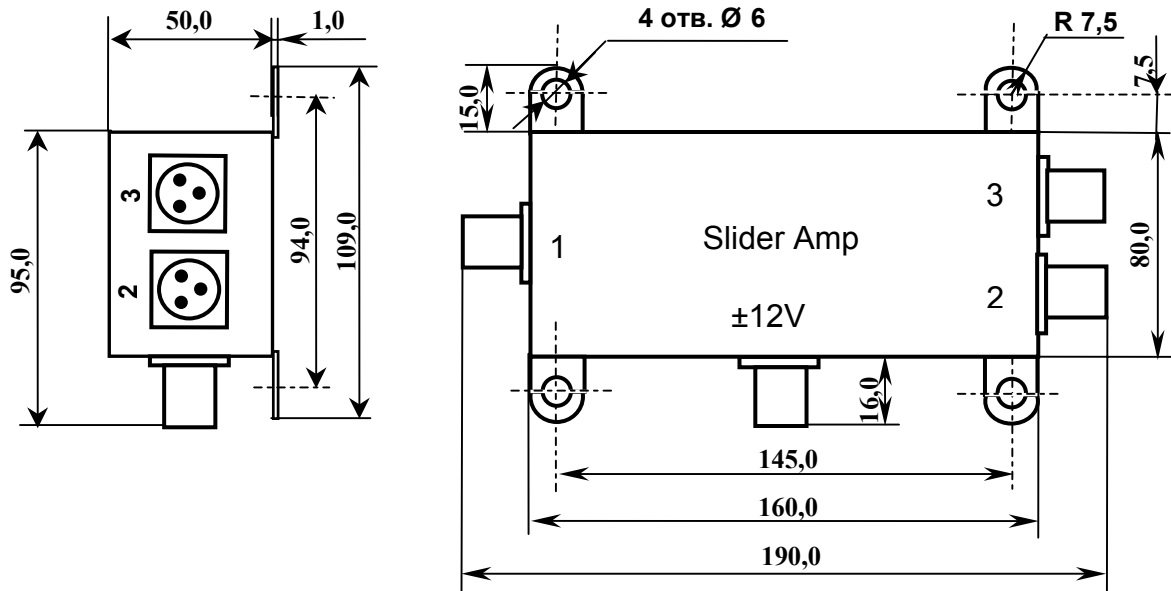
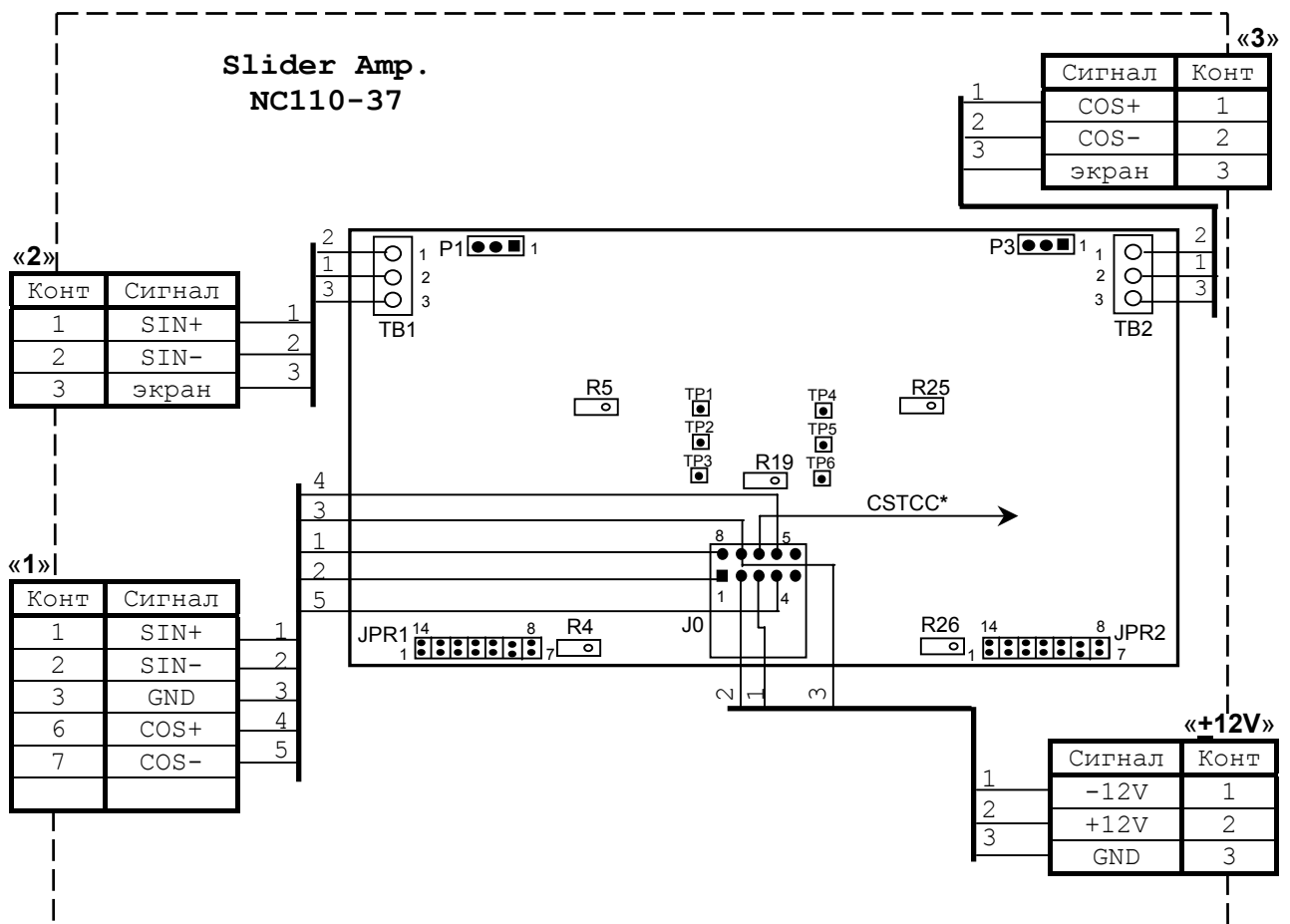


Рисунок 8.7 - Габаритные размеры усилителя выходных сигналов индуктосина NC110-37



Примечание: CSTCC* - Соединить экран с корпусом разъёма.

Рисунок 8.8 - Схема соединений усилителя NC110-37

Назначение контактных площадок:

<u>J0</u>	<u>Сигнал</u>
1	SIN-
2	+12V
3	-12V
4	COS-
5	COS+
6	CSTCC
7	GND
8	SIN+

- **JPR1, JPR2** – блок джамперов для выбора коэффициента усиления входных усилителей сигналов **SIN (U1)** и **COS (U6)**: 1-14(4-11) замкнуто – max коэффициент усиления, 3-12(6-9) замкнуто – min коэффициент усиления; заводские установки: 5-10 замкнуто, 2-13 замкнуто, 7-8 разомкнуто;
- **P1 (P3)** – коммутационная переключатель (джампер) для подключения экрана:
 - 1-2 замкнуто – экран соединяется со схемой подавления помехи;
 - 2-3 замкнуто – экран соединяется с корпусом коробки через контакт **J0-6 (CSTCC)**;
- **R4 (R26)** – регулировка амплитуды сигнала **SIN (COS)** на выходе первого усилителя;
- **R5 (R25)** – регулировка амплитуды сигнала **SIN (COS)** на выходе второго усилителя;
- **R19** – дополнительная регулировка сигнала **SIN**;
- **TB1** – разъём (розетка **MKDS 1,5/3-5,08**) обеспечивает приём сигналов **SIN** с внешнего разъёма «2» на печатную плату;
- **TB2** – разъём (розетка **MKDS 1,5/3-5,08**) обеспечивает приём сигналов **COS** с внешнего разъёма «3» на печатную плату;
- **TP3 (TP6)** – точка контроля амплитуды сигнала **SIN (COS)** на выходе усилителя.

8.6 Подключение индукционных датчиков

8.6.1 Подключение резольвера

8.6.1.1 Подключение модуля **RCDA NC110-35** к резольверу с 10 кГц трансформатором производится по схеме, представленной на рисунке 8.9.

Требования к кабелю связи модуля NC110-35 с резольвером:

- 1) длина кабеля не должна превышать 15 м;
- 2) каждый дифференциальный сигнал должен быть представлен экранированной витой парой (2x0,5мм²);

- 3) экраны всех витых пар в кабеле должны быть заземлены с одной стороны;
- 4) кабель должен иметь изоляционную защиту.

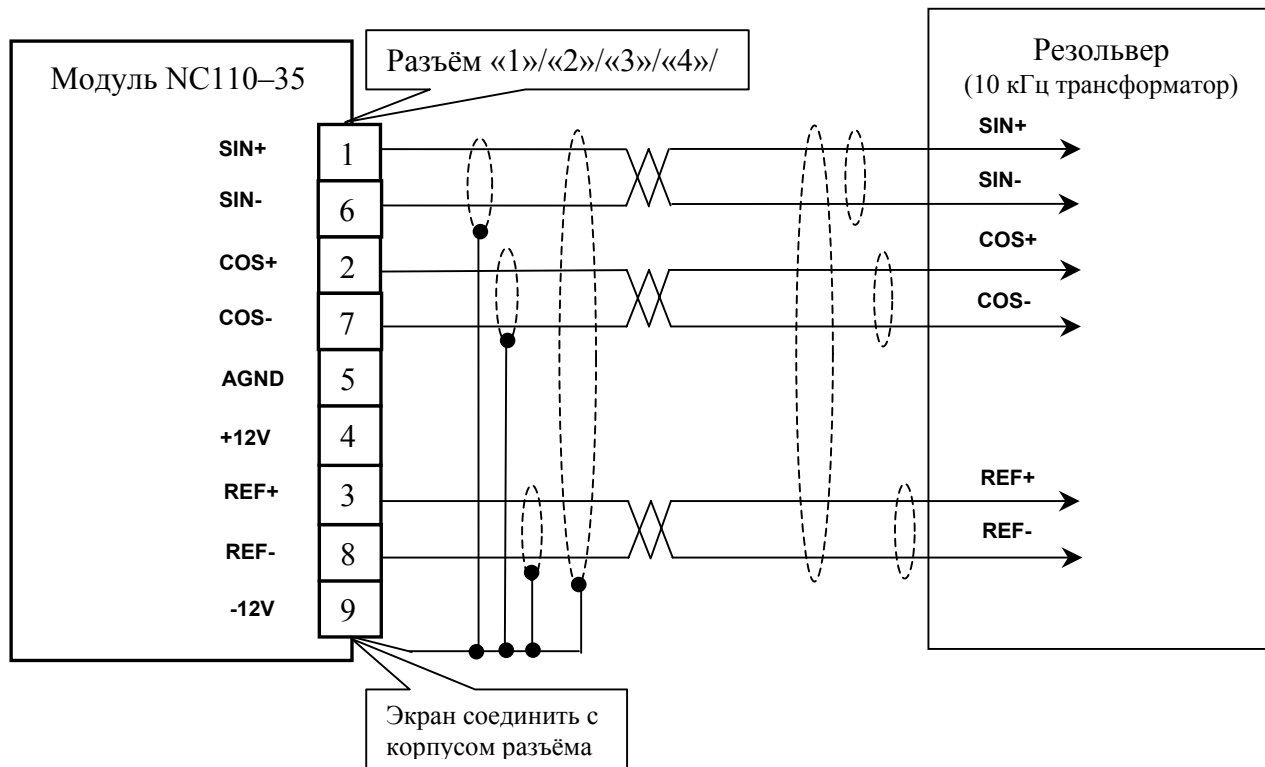


Рисунок 8.9 – Подключение модуля RCDA NC110-35 к резольверу

8.6.2 Подключение индуктосина

8.6.2.1 Общая схема подключения модуля **RCDA** NC110-35 к линейному индуктосину приведена на рисунке 8.10.

Усилители индуктосина NC110-36 и NC110-37 должны быть установлены на управляемом оборудовании и соединены с его корпусом.

8.6.2.2 Кабель связи модуля **RCDA** NC110-35 с усилителями индуктосина NC110-36 и NC110-37 приведён на рисунке 8.11.

Требования к кабелю связи модуля NC110-35 с усилителями:

- 1) длина кабеля не должна превышать 15 м;
- 2) каждый дифференциальный сигнал должен быть представлен экранированной витой парой ($2 \times 0,5 \text{ мм}^2$);
- 3) экраны всех витых пар в кабеле должны быть заземлены с одной стороны;
- 4) кабель должен иметь изоляционную защиту.

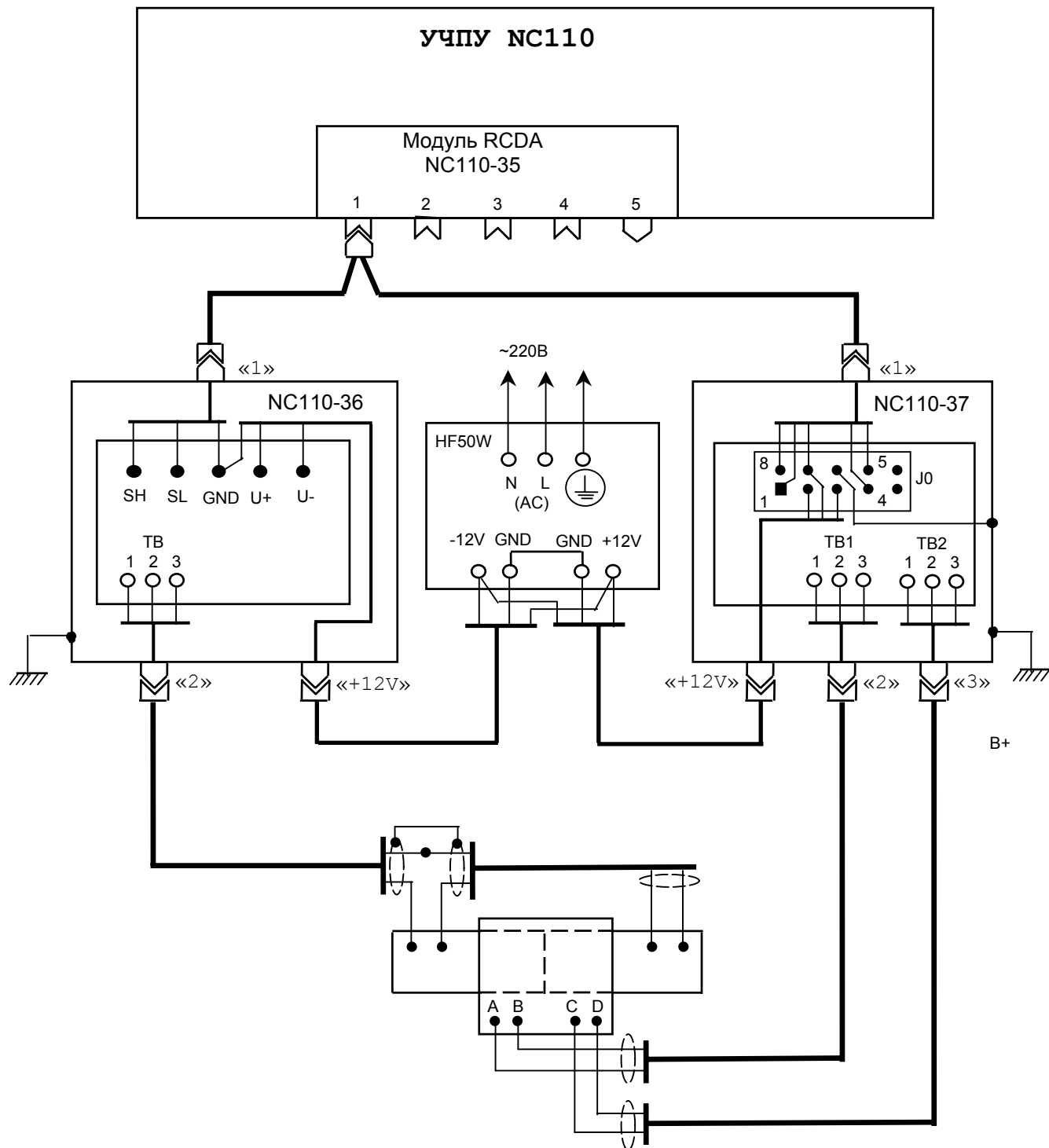


Рисунок 8.10 - Общая схема подключения модуля RCDA NC110-35 к линейному индуктосину

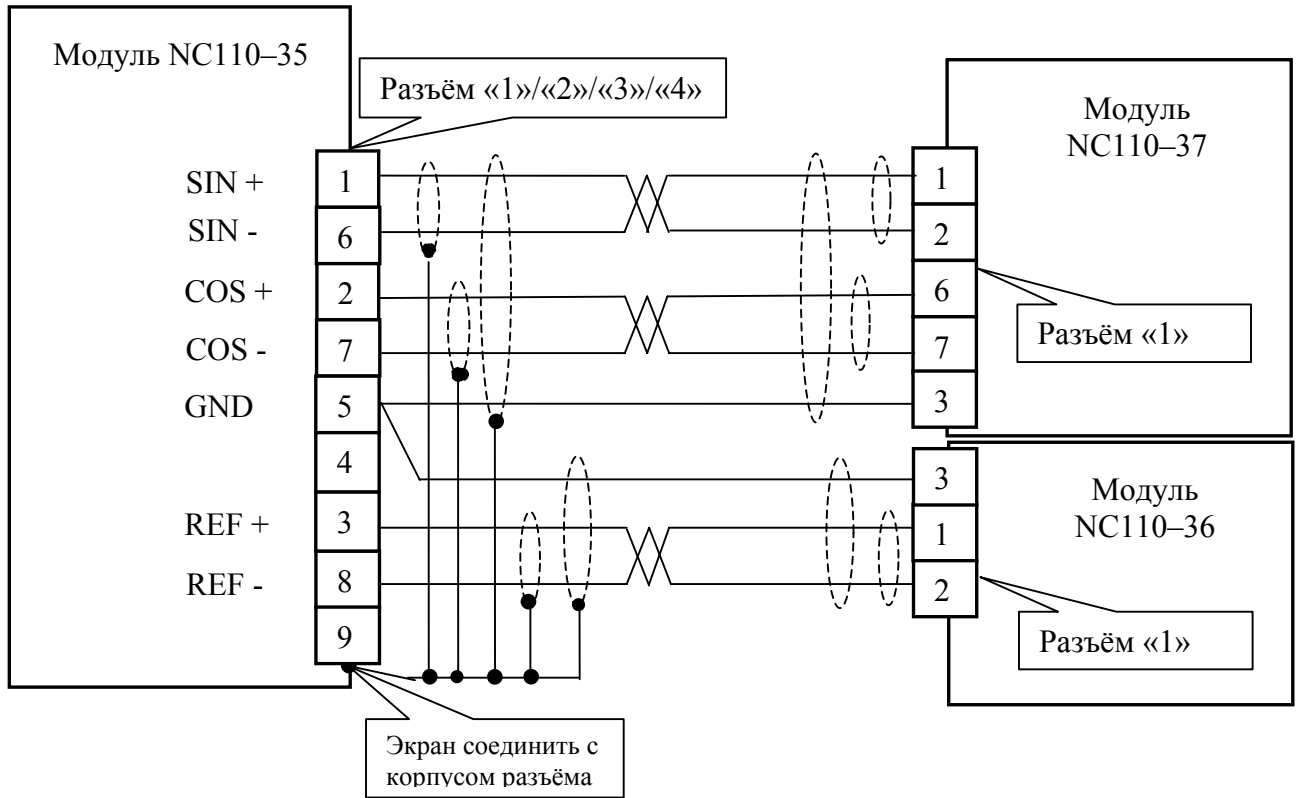


Рисунок 8.11 - Подключение усилителей индуктосина NC110-36 и NC110-37 к модулю NC110-35

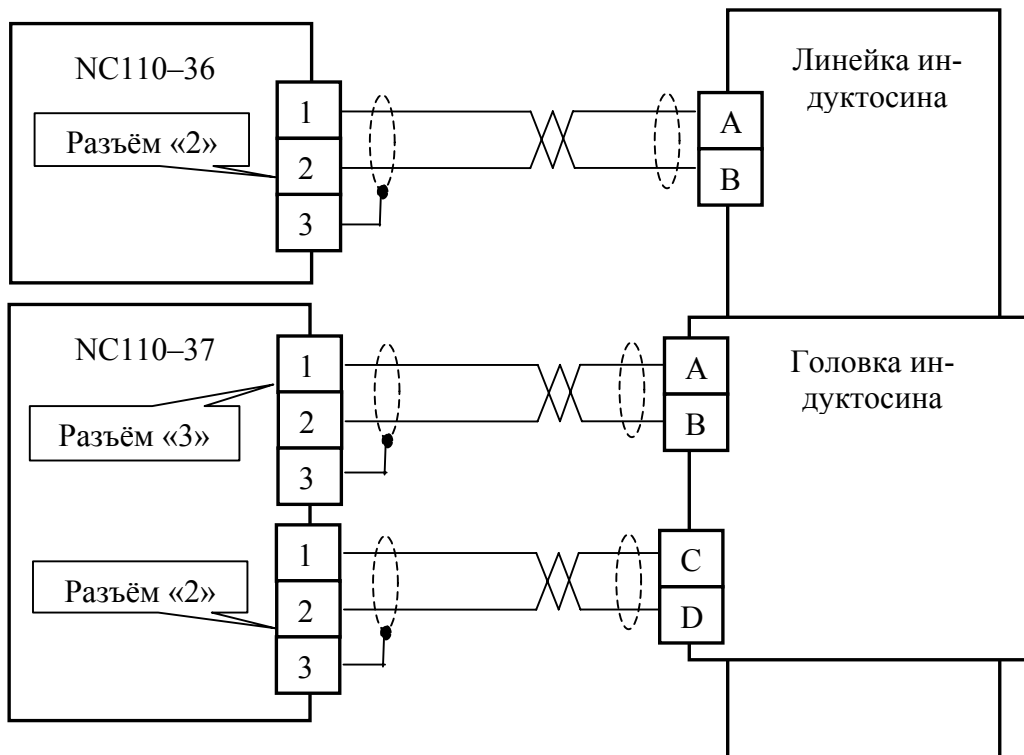


Рисунок 8.12 - Подключение усилителя NC110-36 к линейке индуктосина и усилителя NC110-37 к головке индуктосина

8.6.2.3 Подключение усилителя NC110-36 к линейке индуктосина и усилителя NC110-37 к головке индуктосина показано на рисунке 8.12. Усилитель NC110-36 подключается к линейке индуктосина одним кабелем (сигнал **REF**). Усилитель NC110-37 подключается к головке индуктосина двумя кабелями (сигналы **SIN** и **COS**).

Требования к кабелям связи усилителей с датчиками:

- 1) длина каждого кабеля связи не должна превышать 1,5 м;
- 2) каждый кабель должен быть представлен экранированной витой парой ($2 \times 0,5 \text{ мм}^2$);
- 3) экраны всех витых пар в кабеле должны быть заземлены с одной стороны;
- 4) кабель должен иметь изоляционную защиту.

8.6.2.4 Подключение источника питания **HF50W** к усилителям индуктосина NC110-36 и NC110-37 приведено на рисунке 8.13. Сечение проводов питания - $0,5 \text{ мм}^2$.

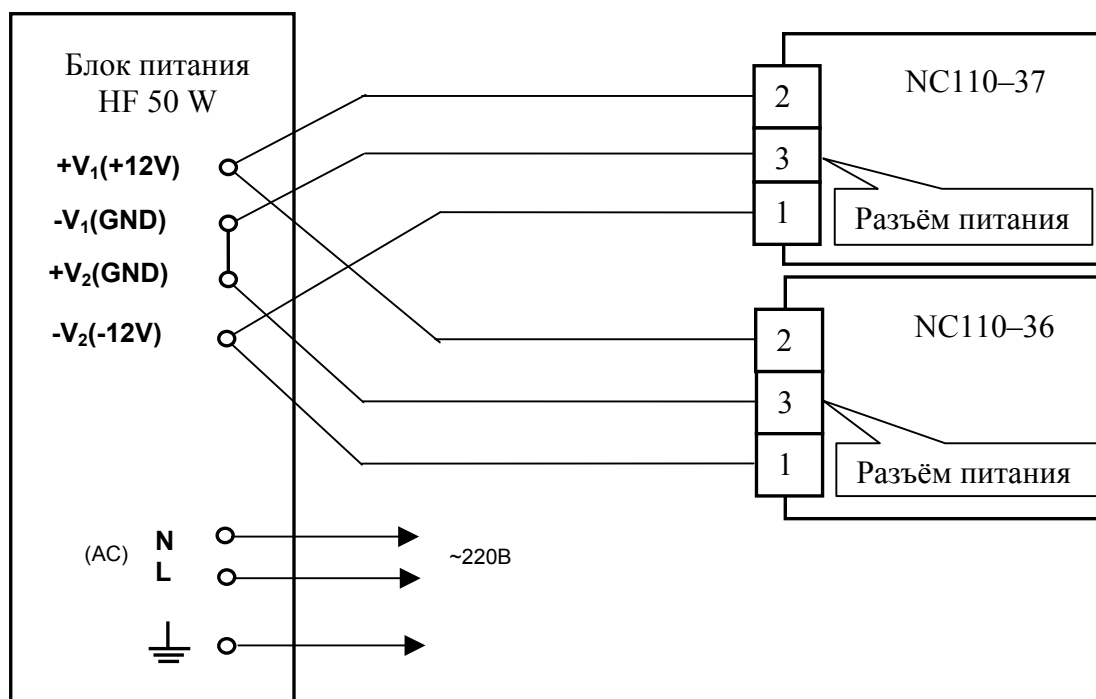


Рисунок 8.13 - Подключение источника питания HF50W к усилителям индуктосина NC110-36 и NC110-37

8.6.2.5 Диапазон рабочего хода одной секции линейки индуктосина - 250 мм. Увеличить величину перемещения до 2500 мм можно, соединив в линейку последовательно 10 секций. На рисунке 8.10 показано подключение индуктосина с линейкой из двух секций.

8.6.2.6 При работе модуля **RCDA** NC110-35 с круговым индуктосином, рабочая частота которого превышает 10 кГц, сигнал питания **REF** обязательно следует подавать на датчик через согласующий трансформатор, который согласует частоту сигнала **REF** с рабочей частотой индуктосина.

8.7 Цифро-аналоговый преобразователь

8.7.1 ЦАП модуля **RCDA** имеет 14 разрядов и по техническим характеристикам и принципу действия аналогичен ЦАП модуля **ECDA**, сведения о котором приведены в разделе 6.

8.7.2 Сигналы каналов ЦАП выведены на разъём «5» лицевой панели модуля **RCDA**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 8.14. Сигналы каналов ЦАП приведены в таблице 8.7.

Таблица 8.7 - Сигналы каналов ЦАП

Контакт	Назначение	Контакт	Назначение
1	-	6	Общ.А ЦАП4
2	Канал ЦАП4	7	Общ.А ЦАП3
3	Канал ЦАП3	8	Общ.А ЦАП2
4	Канал ЦАП2	9	Общ.А ЦАП1
5	Канал ЦАП1	-	-

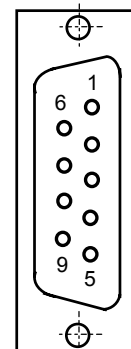


Рисунок 8.14

9 МОДУЛЬ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ NC110-4 (I/O)

9.1 Назначение модуля I/O

9.1.1 Каналы модуля дискретных входов/выходов NC110-4 (I/O) обеспечивают двунаправленную связь (опрос/управляющее воздействие) между УЧПУ и электрооборудованием управляемого объекта. Обмен информацией происходит под управлением ПрО. УП обеспечивает передачу информации как от управляемого оборудования к ПЛ, так и в обратном направлении через интерфейс **PLC**.

9.2 Технические характеристики модуля I/O

9.2.1 Характеристики входов:

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

9.2.2 Характеристики выходов:

а) количество выходных каналов:	32
б) выходное напряжение:	15-30 В
в) выходной ток при 24 В, :	100 мА
г) электрическая прочность оптоизоляции:	1500 В, не менее

9.3 Состав и устройство модуля I/O

9.3.1 Модуль состоит из печатной платы, которая крепится винтами к уголкам с обратной стороны лицевой панели модуля. Внешний вид лицевой панели модуля **I/O** представлен на рисунке 9.1. На лицевую панель модуля выведено четыре разъёма с маркировкой: «1»-«4». Тип разъёмов и их назначение указаны в таблице 3.2. Обозначение, назначение и расположение разъёмов и перемычек модуля **I/O** приведено в приложении **А**.

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

Подключать каналы дискретных входов/выходов УЧПУ к объекту управления следует через внешние модули входов/выходов.

9.3.3 Перечень внешних модулей входов/выходов, разработанных для УЧПУ, их характеристики, схема подключения к УЧПУ и таблицы распайки кабелей связи приведены в приложении **В**.

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.

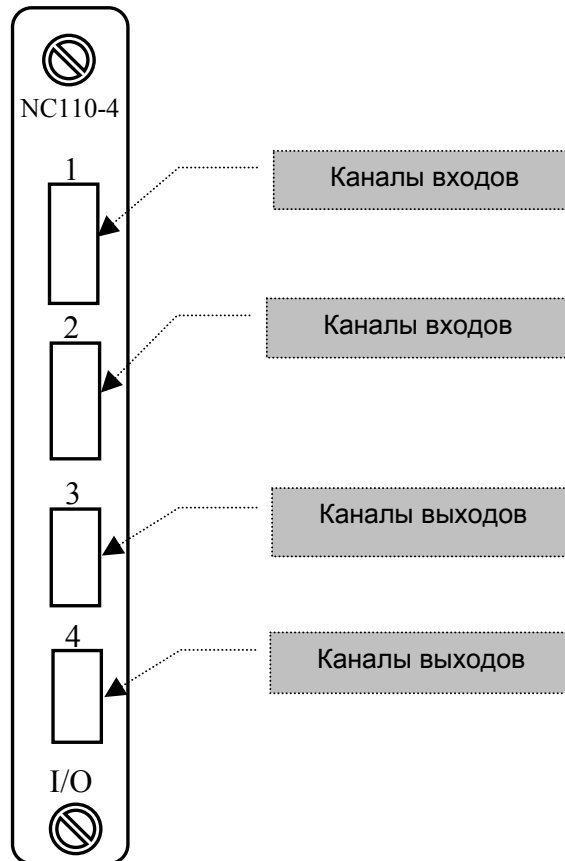
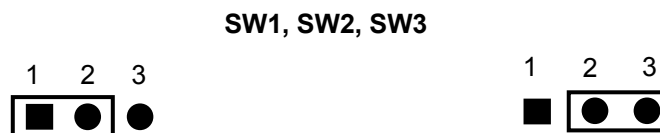


Рисунок 9.1 – Лицевая панель модуля NC110-4 (I/O)

9.4 Тарировка модулей I/O

9.4.1. Номер модуля I/O устанавливается переключками SW1-SW3 в соответствии с рисунком 9.1 и таблицей 9.1.



а) состояние «0»

б) состояние «1»

Рисунок 9.1 – Положение переключек при выборе номера модуля I/O

Таблица 9.1 – Выбор номера модуля I/O

Состояние переключек			Номер модуля I/O
SW1	SW2	SW3	
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	2
1	1	0	3
0	0	1	4
1	0	1	5
0	1	1	6
1	1	1	7

9.4.2 Сигналы входа/выхода являются сигналами физического пакета «А» – одного из компонентов интерфейса **PLC**, который описан в документе «Программирование интерфейса PLC». На разъёмы «1» и «2» выведены входные каналы модуля, по 24 канала на разъём. На разъёмы «3» и «4» – выходные каналы, по 16 каналов на разъём.

9.4.3 За входными сигналами модулей **I/O** программным обеспечением УЧПУ закреплены следующие разъёмы пакета «А»: **00-03** и **08-11**, а за выходными – разъёмы **04, 05, 12, 13**.

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

Распределение сигналов пакета «А» интерфейса **PLC** по разъёмам четырёх модулей **I/O** №0-№3 в БУ приведено в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Распределение сигналов пакета «А» интерфейса **PLC**

Номер модуля I/O	Сигналы PLC (пакет «А»)			
	Разъём модуля I/O			
	входы		выходы	
	2	1	4	3
0	I00A00-I00A23	I00A24-I00A31 I01A00-I01A15	U04A00-U04A15	U04A16-U04A31
1	I02A00-I02A23	I02A24-I02A31 I03A00-I03A15	U05A00-U05A15	U05A16-U05A31
2	I08A00-I02A23	I08A24-I08A31 I09A00-I09A15	U12A00-U12A15	U12A16-U12A31
3	I10A00-I10A23	I10A24-I10A31 I11A00-I11A15	U13A00-U13A15	U13A16-U12A31

9.4.5 Соответствие сигналов интерфейса **PLC** контактам входных каналов модулей **I/O** с номерами **0-3** (разъёмы «1», «2») приведено в таблице 9.3.

Соответствие сигналов интерфейса **PLC** контактам выходных каналов модулей **I/O** с номерами **0-3** (разъёмы «3», «4») приведено в таблице 9.4.

В таблицах 9.3 и 9.4 указана также распайка кабелей входов и кабелей выходов для связи модулей **I/O** с внешними модулями входов/выходов **NC110-41**, **NC100-42**, **NC100-41**.

Таблица 9.3 - Сигналы входных каналов модуля I/O

Сигнал PLC (пакет «А»)				На- пря- же- ние пита- ния	Модуль							
					I/O		NC110-41		NC100-42			
Номер модуля I/O					разъём		но- мер п/п	разъём		но- мер п/п	разъём	
0	1	2	3	1	2	IN/ J2		IP1- IP6	J1		T1- T6	
				контакт		контакт		контакт				
I00A00	I02A00	I08A00	I10A00	-	-	01		01	16		1	1
I00A01	I02A01	I08A01	I10A01	-	-	02		02	17		2	2
I00A02	I02A02	I08A02	I10A02	-	-	03		03	18		3	3
I00A03	I02A03	I08A03	I10A03	-	-	04		04	19		4	4
I00A04	I02A04	I08A04	I10A04	-	-	05		05	20		5	5
I00A05	I02A05	I08A05	I10A05	-	-	06		06	21		6	6
I00A06	I02A06	I08A06	I10A06	-	-	07		07	22		7	7
I00A07	I02A07	I08A07	I10A07	-	-	08		08	23		8	8
I00A08	I02A08	I08A08	I10A08	-	-	09		09	24		9	9
I00A09	I02A09	I08A09	I10A09	-	-	10		10	25		10	10
I00A10	I02A10	I08A10	I10A10	-	-	11		11	26		11	11
I00A11	I02A11	I08A11	I10A11	-	-	12		12	27		12	12
I00A12	I02A12	I08A12	I10A12	-	-	13		13	28		13	13
I00A13	I02A13	I08A13	I10A13	-	-	14		14	29		14	14
I00A14	I02A14	I08A14	I10A14	-	-	15		15	30		15	15
I00A15	I02A15	I08A15	I10A15	-	-	16		16	31		16	16
I00A16	I02A16	I08A16	I10A16	-	-	17		17	32		17	17
I00A17	I02A17	I08A17	I10A17	-	-	18		18	33		18	18
I00A18	I02A18	I08A18	I10A18	-	-	19		19	34		19	19
I00A19	I02A19	I08A19	I10A19	-	-	20		20	35		20	20
I00A20	I02A20	I08A20	I10A20	-	-	21		21	36		21	21
I00A21	I02A21	I08A21	I10A21	-	-	22		22	37		22	22
I00A22	I02A22	I08A22	I10A22	-	-	23		23	38		23	23
I00A23	I02A23	I08A23	I10A23	-	-	24		24	39		24	24
-	-	-	-	0В	-	25		25	-		25	-
-	-	-	-	0В	-	26		26	-		26	-
I00A24	I02A24	I08A24	I10A24	-	01	-		01	16		1	1
I00A25	I02A25	I08A25	I10A25	-	02	-		02	17		2	2
I00A26	I02A26	I08A26	I10A26	-	03	-		03	18		3	3
I00A27	I02A27	I08A27	I10A27	-	04	-		04	19		4	4
I00A28	I02A28	I08A28	I10A28	-	05	-		05	20		5	5
I00A29	I02A29	I08A29	I10A29	-	06	-		06	21		6	6
I00A30	I02A30	I08A30	I10A30	-	07	-		07	22		7	7
I00A31	I02A31	I08A31	I10A31	-	08	-		08	23		8	8
I01A00	I03A00	I09A00	I11A00	-	09	-		09	24		9	9
I01A01	I03A01	I09A01	I11A01	-	10	-		10	25		10	10
I01A02	I03A02	I09A02	I11A02	-	11	-		11	26		11	11
I01A03	I03A03	I09A03	I11A03	-	12	-		12	27		12	12
I01A04	I03A04	I09A04	I11A04	-	13	-		13	28		13	13
I01A05	I03A05	I09A05	I11A05	-	14	-		14	29		14	14
I01A06	I03A06	I09A06	I11A06	-	15	-		15	30		15	15
I01A07	I03A07	I09A07	I11A07	-	16	-		16	31		16	16
I01A08	I03A08	I09A08	I11A08	-	17	-		17	32		17	17
I01A09	I03A09	I09A09	I11A09	-	18	-		18	33		18	18
I01A10	I03A10	I09A10	I11A10	-	19	-		19	34		19	19
I01A11	I03A11	I09A11	I11A11	-	20	-		20	35		20	20
I01A12	I03A12	I09A12	I11A12	-	21	-		21	36		21	21
I01A13	I03A13	I09A13	I11A13	-	22	-		22	37		22	22
I01A14	I03A14	I09A14	I11A14	-	23	-		23	38		23	23
I01A15	I03A15	I09A15	I11A15	-	24	-		24	39		24	24
-	-	-	-	0В	25	-		25	-		25	-
-	-	-	-	0В	26	-		26	-		26	-

Таблица 9.4 - Сигналы выходных каналов модуля I/O

Сигнал PLC (пакет «А»)/ напряжение питания				Модуль							
				I/O		NC110-41				NC100-41	
Номер модуля I/O				разъём		но- мер п/п	разъём		но- мер п/п	разъём	
				3	4		OUT/ J1	OP1-OP4		J1	T1-T4
0	1	2	3	контакт		контакт		контакт			
U04A00	U05A00	U12A00	U13A00	-	01	1	01	0	1	1	1-2
U04A01	U05A01	U12A01	U13A01	-	02		02	1		2	3-4
U04A02	U05A02	U12A02	U13A02	-	03		03	2		3	5-6
U04A03	U05A03	U12A03	U13A03	-	04		04	3		4	7-8
U04A04	U05A04	U12A04	U13A04	-	05		05	4		5	9-10
U04A05	U05A05	U12A05	U13A05	-	06		06	5		6	11-12
U04A06	U05A06	U12A06	U13A06	-	07		07	6		7	13-14
U04A07	U05A07	U12A07	U13A07	-	08		08	7		8	15-16
U04A08	U05A08	U12A08	U13A08	-	09		09	8		9	17-18
U04A09	U05A09	U12A09	U13A09	-	10		10	9		10	19-20
U04A10	U05A10	U12A10	U13A10	-	11		11	10		11	21-22
U04A11	U05A11	U12A11	U13A11	-	12		12	11		12	23-24
U04A12	U05A12	U12A12	U13A12	-	13		13	12		13	25-26
U04A13	U05A13	U12A13	U13A13	-	14		14	13		14	27-28
U04A14	U05A14	U12A14	U13A14	-	15		15	14		15	29-30
U04A15	U05A15	U12A15	U13A15	-	16		16	15		16	31-32
+24В				-	17	17	-	17	-		
+24В				-	18	18	-	18	-		
0В				-	19	19	-	19	-		
0В				-	20	20	-	20	-		
U04A16	U05A16	U12A16	U13A16	01	-	2	01	0	2	1	1-2
U04A17	U05A17	U12A17	U13A17	02	-		02	1		2	3-4
U04A18	U05A18	U12A18	U13A18	03	-		03	2		3	5-6
U04A19	U05A19	U12A19	U13A19	04	-		04	3		4	7-8
U04A20	U05A20	U12A20	U13A20	05	-		05	4		5	9-10
U04A21	U05A21	U12A21	U13A21	06	-		06	5		6	11-12
U04A22	U05A22	U12A22	U13A22	07	-		07	6		7	13-14
U04A23	U05A23	U12A23	U13A23	08	-		08	7		8	15-16
U04A24	U05A24	U12A24	U13A24	09	-		09	8		9	17-18
U04A25	U05A25	U12A25	U13A25	10	-		10	9		10	19-20
U04A26	U05A26	U12A26	U13A26	11	-		11	10		11	21-22
U04A27	U05A27	U12A27	U13A27	12	-		12	11		12	23-24
U04A28	U05A28	U12A28	U13A28	13	-		13	12		13	25-26
U04A29	U05A29	U12A29	U13A29	14	-		14	13		14	27-28
U04A30	U05A30	U12A30	U13A30	15	-		15	14		15	29-30
U04A31	U05A31	U12A31	U13A31	16	-		16	15		16	31-32
+24В				17	-	17	-	17	-		
+24В				18	-	18	-	18	-		
0В				19	-	19	-	19	-		
0В				20	-	20	-	20	-		

10 ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА NC110-6

10.1 Состав и устройство ПО

10.1.1 ПО (**TFT/VGA**) – ПО с дисплеем **TFT**, адаптированным для работы с каналом **VGA**. Для этого предусмотрены конвертор сигналов **VGA/TFT** NC110-6A и плата регулировки сигналов **VGA/TFT** NC110-68. Внешний вид и основные размеры ПО представлены на рисунке 3.3.

Состав ПО приведён в таблице 3.1. Схема подключения ПО приведена на рисунке 3.5. Кабели для подключения ПО к БУ и СП входят в комплект поставки УЧПУ. Обозначение и длины кабелей указаны в таблице 3.2. Стандартная длина кабелей NC110-81 и NC110-82 для связи БУ с ПО – 20 метров. По желанию заказчика длина поставляемых кабелей может быть изменена. Стандартная длина кабеля NC110-84 для связи ПО с СП – 1 метр.

10.1.2 На лицевой панели ПО расположены:

- дисплей TFT 10.4", 640x480;
- секция алфавитно-цифровой клавиатуры:
 - 53 алфавитно-цифровые клавиши;
 - 4 клавиши перемещения курсора;
 - сетевой выключатель «**POWER**» (замок с ключом для вкл./выкл. питания УЧПУ);
- секция функциональной клавиатуры:
 - 8 функциональных клавиш «**F1**»–«**F8**»;
 - 8 специальных клавиш;
 - клавиши «ПУСК» «СТОП».

Описание назначения клавиш представлено в документе «Руководство оператора NC-110».

10.1.3 На задней стенке ПО размещены разъёмы «**C25-422**», «**C15-422**» и «**C15-VGA**» для подключения кабелей связи, переключатель клавиатуры «**KEY-SW**» и элемент заземления. Тип разъёмов указан в таблице 3.2.

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

10.1.3.1 Управление дисплеем осуществляется из БУ сигналами интерфейса **VGA**. Обмен сигналами производится по кабелю NC110-82.

10.1.3.2 Управление алфавитно-цифровой и функциональной клавиатурой ПО производится из БУ через интерфейс **ЕХКВ** по кабелю NC110-81. По кабелю NC110-81 из БУ в ПО на преобразователь LM2576-5.0 поступает напряжение питания +12В. С выхода преобразователя снимается напряжение +5В, которое используется для питания плат ПО.

10.1.3.3. Связь ПО с СП осуществляется по кабелю NC110-84. Через этот кабель транслируются сигналы интерфейса **RS-422**, подаётся

в СП питание +12В, а от СП в БУ поступают сигналы штурвала и кнопки аварийного останова.

10.1.3.4 Переключатель клавиатуры «**KEY-SW**» используется для отключения клавиатуры ПО и СП при работе с внешней клавиатурой.

10.2 ПО (ТФТ/VGA)

10.2.1 Подключение ПО (ТФТ/VGA)

10.2.1.1 Сигналы разъёма «**C25-422**» для подключения кабеля NC110-81 представлены в таблице 10.1. Для распайки кабеля NC110-81 пользоваться таблицами 5.7 и 10.1.

Таблица 10.1 - Сигналы разъёма «**C25-422**» (розетка DBR 25-F)

Контакт	Назначение	Контакт	Назначение
1	RXD+	2	TXD+
3, 5, 16, 18	+12 В	4, 6, 9, 10, 13, 22, 23	GND
7	PILOF	8	DATA
11	A+ (штурвал)	12	A- (штурвал)
14	RXD-	15	TXD-
17	CRTPF	19	PUONA
20	ESTOP	21	CLOCK
24	B+ (штурвал)	25	B- (штурвал)

10.2.1.2 Сигналы разъёма «**C15-VGA**» для подключения кабеля NC110-82 представлены в таблице 10.2. Для распайки кабеля NC110-82 пользоваться таблицами 5.4 и 10.2.

Таблица 10.2 - Сигналы разъёма «**C15-VGA**» (розетка DBR 15-F)

Контакт	Назначение	Контакт	Назначение
1	RED	6	GND (RED)
2	GREEN	7	GND (GREEN)
3	BLUE	8	GND (BLUE)
4	NC	10	GND
5	GND (на корпус)	13	H SYNC
9, 11, 12, 15	NC	14	V SYNC

10.2.1.3 Сигналы разъёма «**C15-422**» для подключения кабеля NC110-84 представлены в таблице 10.3. Для распайки кабеля NC110-84 пользоваться таблицами 10.3 и 11.1.

Таблица 10.3 - Сигналы разъёма «**C15-422**» (вилка DBR 15-M)

Контакт	Назначение	Контакт	Назначение
1	RXD+	2	TXD+
3	A+ (штурвал)	4	B+ (штурвал)
5	ESTOP	6, 13, 14	GND
7, 8, 15	+12 В	9	RXD-
10	TXD-	11	A- (штурвал)
12	B- (штурвал)		

10.2.2 Регулировка изображения дисплея ПО (ТФТ/VGA)

10.2.2.1 В ПО (ТФТ/VGA) предусмотрена ручная регулировка изображения дисплея. Кнопки регулировок расположены на плате регули-

ровки сигналов **VGA/TFT** NC110-68, которая крепится к внутренней поверхности кожуха. Отверстия в кожухе обеспечивают доступ оператора к кнопкам со стороны задней стенки ПО, как показано на рисунке 3.3. Маркировка нанесена на кожухе над кнопками.

10.2.2.2 Расположение и наименование кнопок ручной регулировки изображения представлено на рисунке 10.1.



Рисунок 10.1 – Кнопки ручной регулировки изображения дисплея

Назначение кнопок:

- «**ON/OFF**» – вкл./выкл. питания **TFT**;
- «**LED**» – индикация питания **TFT**;
- «**SELECT**» – подтверждение выбора;
- «**RIGHT**» – перемещение вправо (увеличение);
- «**LEFT**» – перемещение влево (уменьшение);
- «**MENU**» – меню регулировки изображения;
- «**AUTO**» – автоматическая регулировка изображения.

10.2.2.3 Опции меню регулировки изображения, а также опции выбираемых подменю представлены картинками. Картинки могут видоизменяться в зависимости от версии обслуживаемой программы. Но независимо от этого программа всегда позволяет:

- 1) установить язык общения: английский;
- 2) получить информацию о характеристиках дисплея
- 3) произвести автоматическую настройку параметров кнопкой «**AUTO**»;
- 4) самостоятельно отрегулировать следующие параметры изображения:
 - яркость;
 - контрастность;
 - цвет;
 - развёртку;
 - качество изображения;
- 5) восстановить параметры изображения, установленные изготовителем.

10.2.2.4 Алгоритм работы с меню регулировки изображения в графическом виде приведён на рисунке 10.2, где кнопки обозначены первыми буквами их названий.

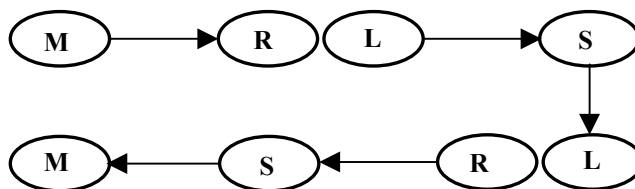


Рисунок 10.2 – Алгоритм работы с меню регулировки изображения

Последовательность действий при работе с меню регулировки изображения:

- 1) нажать кнопку «**MENU**» – на экране дисплея должно появиться окно меню регулировки изображения;
- 2) выбрать нужное подменю, перемещая курсор кнопками «**RIGHT**» или «**LEFT**»;
- 3) подтвердить выбор нажатием кнопки «**SELECT**»;
- 4) отрегулировать кнопками «**RIGHT**» или «**LEFT**» выбранный параметр до желаемого состояния;
- 5) подтвердить выбор параметра нажатием кнопки «**SELECT**»;
- 6) выйти в меню регулировки изображения нажатием кнопки «**MENU**».

11 СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-7

11.1 Назначение и состав станочного пульта

11.1.1. Станочный пульт NC110-7 предназначен для управления конкретным объектом в ручном режиме.

11.1.2. Внешний вид и основные размеры СП представлены на рисунке 3.4. Состав СП приведён в таблице 3.1. Схема подключения СП приведена на рисунке 3.5.

11.1.3. На лицевой панели СП расположены:

- 8 клавиш выбора режимов работы с индикацией (обрабатываются базовым ПрО);
- 1 клавиша «ПУСК» зелёного цвета с индикацией (обрабатывается базовым ПрО);
- 1 клавиша «СТОП» красного цвета с индикацией (обрабатывается базовым ПрО);
- 38 клавиш с индикацией, программируемые пользователем через программу интерфейса PLC;
- 1 кнопка аварийного останова (кнопка-грибок красного цвета с одним НЗК и одним НРК);
- корректор ручных подач «F»;
- корректор подачи «JOG»;
- корректор скорости вращения шпинделя «S»;
- электронный штурвал LGE-001-100.

Примечание - Все кнопки работают в толчковом режиме (кнопка нажата - логическая «1», отжата - логический «0»).

Описание назначения клавиш, кнопок и переключателей представлено в документе «РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА». Описание использования кнопок СП представлено в документе «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА PLC».

11.1.4 На задней стенке СП расположены элемент заземления, разъём с четырьмя контактами кнопки аварийного останова (пара НРК и пара НЗК) и разъём «C15-422», как показано на рисунке 3.4. Тип разъёма указан в таблице 3.2.

ВНИМАНИЕ! КОНТАКТЫ РАЗЪЁМА КНОПКИ АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАДЕЙСТВОВАНЫ В ЦЕПИ АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ СТАНКА.

11.1.5 Сигналы разъёма СП «C15-422» (вилка DB 15-M) для подключения кабеля NC110-84 приведены в таблице 11.1.

Таблица 11.1 - Сигналы разъёма «C15-422»

Контакт	Назначение	Контакт	Назначение
1	RXD+	2	TXD+
3	A+ (штурвал)	4	B+ (штурвал)
5	ESTOP	6,13,14	GND
7,8,15	+12 В	9	RXD-
10	TXD-	11	A- (штурвал)
12	B- (штурвал)		

Через разъём «C15-422» на преобразователь LM2576-5.0 поступает напряжение +12В. С выхода преобразователя снимается напряжение +5В, которое используется для питания плат СП и штурвала.

Сигналы от штурвала, от кнопки аварийного останова и от клавиатуры СП через разъём «C15-422» поступают в ПО, транзитом проходят на разъём «C25-422» и поступают в БУ на разъём «422» модуля СРУ.

11.2 Штурвал NC110-75

11.2.1 Штурвал NC110-75 типа LGF-001-100 (далее штурвал) применяется при обработке детали в ручном режиме для перемещения осей оператором.

12.2.2 Основные технические характеристики штурвала LGF-001-100:

а) напряжение питания $U_{пит.}$:	5-15 В
б) ток потребления:	60 ма, не более
в) номенклатура выходных сигналов:	
- основной	А
- смещённый	В
г) тип выходных сигналов:	прямоугольные импульсы
д) частота выходных сигналов:	5 кГц, не более
е) длительность переднего и заднего фронтов выходного сигнала:	1 мкс, не более
ж) уровни выходных сигналов:	
- логический «0»	0,5 В, не более
- логическая «1»	$(U_{пит.} \times 0,7)$ В, не менее
и) число периодов выходного сигнала:	100 период./об.
к) скорость вращения вала:	600 об./мин, не более
л) номинальная скорость вращения вала:	200 об./мин, не более
м) наработка на отказ:	3×10^5 об./мин
	при скорости ≤ 200 об./мин
н) вес:	270 г

11.2.3 Штурвал представляет собой преобразователь угловых перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольным импульсным выходным сигналом типа ПИ (TTL). Штурвал имеет два выходных канала **А** и **В**. Выход штурвала показан на рисунке 11.1.

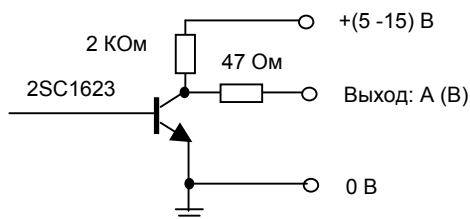


Рисунок 11.1 - Выход штурвала LGF-001-100

11.2.4 Временная диаграмма работы штурвала приведена на рисунке 11.2.

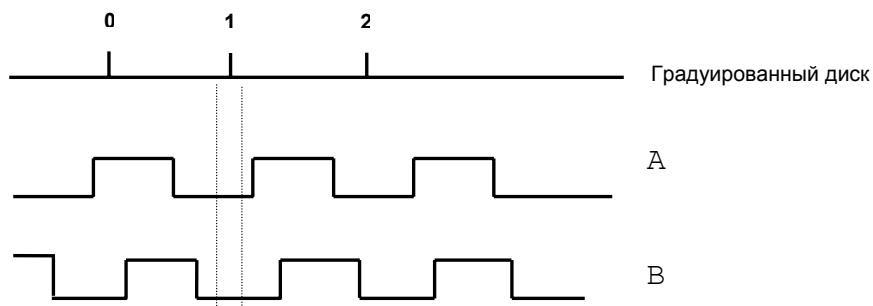


Рисунок 11.2 – Временная диаграмма работы штурвала

11.2.5 Распределение сигналов по выходным контактам штурвала приведено в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Сигналы электронного штурвала LGF-001-100

Контакт	1	2	3	4
Сигнал	5-15 V	0 V	A	B

11.2.6. Методика применения штурвала приведена в документе «РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА».

12 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

12.2 Корпус БУ, ПО, СП УЧПУ, а также все составные части управляемого оборудования перед подключением к сети напряжением ~220 В, частотой 50 Гц должны быть заземлены.

12.2.1 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

13 ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ

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

13.2 Классификация кабелей.

13.2.1 К информационным кабелям следует отнести:

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

13.2.2 К силовым кабелям следует отнести:

- кабели источников напряжения постоянного тока ± 24 В;
- силовые кабели напряжением ~ 220 В, ~ 380 В;
- кабели питания контакторов.

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

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

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

3) информационные и силовые кабели не должны:

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

4) информационные кабели должны быть экранированы и иметь специальные разъёмы, обеспечивающие соединение экрана с корпусом на обоих концах кабеля; исключением являются кабели аналоговых сигналов ЦАП ± 10 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.

14 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ

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

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

14.3 Установить БУ, ПО, СП в шкаф (корпус) со степенью защиты IP54. Габаритные размеры БУ, ПО, СП приведены на рисунках 3.2–3.4.

14.3.1 Установить БУ так, чтобы блок вентиляции находился в нижней части шкафа.

14.3.2 Разместить блоки с повышенным тепловыделением выше БУ.

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

14.4 Заземлить устройство в соответствии с рекомендуемой схемой приложения **Е**. Сопротивление между заземляющим элементом (болтом, винтом, шпилькой) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью УЧПУ, которая может оказаться под напряжением, должно быть не более 0,1 Ом. Сечение заземляющего проводника:

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

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

14.6 Произвести соединение БУ, ПО, СП и составных частей управляемого оборудования кабелями, пользуясь таблицами 3.1, 3.2, описаниями и рисунками модулей данного руководства. При подключении учесть следующие требования:

- прокладку соединительных кабелей провести с учётом требований, изложенных в разделе 13;
- подключить разъём кнопки аварийного останова в аварийную цепь станка;
- напряжение «+24В» на внешние релейные модули подавать только через разъём «**SPEPN**».

14.7 При подключении сетевого питания на лицевой панели модуля NC110-1 загорается светодиод «**AUX**».

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

14.9 Включить питание УЧПУ поворотом ключа в замке «**POWER**» на ПО в положение «**ON**», при этом загорятся индикаторы «**+5**», «**+12**», «**-12**» на лицевой панели блока питания, включаются вентиляторы в БУ, запускается автодиагностика УЧПУ с выводом результатов диагностики на экран видеомонитора.

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

15 ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ МОДУЛЕЙ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

15.1 Модуль CPU NC110-2

15.1.1 Плата CPU NC110-21 типа PCA-6751

15.1.1.1 Расположение разъёмов и джамперов платы CPU PCA-6751 представлено на рисунке А.1. Обозначения на плате: «JP» – джампер, «CN» – разъём.

Примечание - Джампер состоит из двух или трёх металлических контактов в пластиковой основе, установленных на плате, и маленькой пластиковой «шляпки» с металлическим контактом внутри для замыкания контактов. Поэтому джамперы удобно использовать для установки конфигурации CPU, размыкая или замыкая контакты джамперов.

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

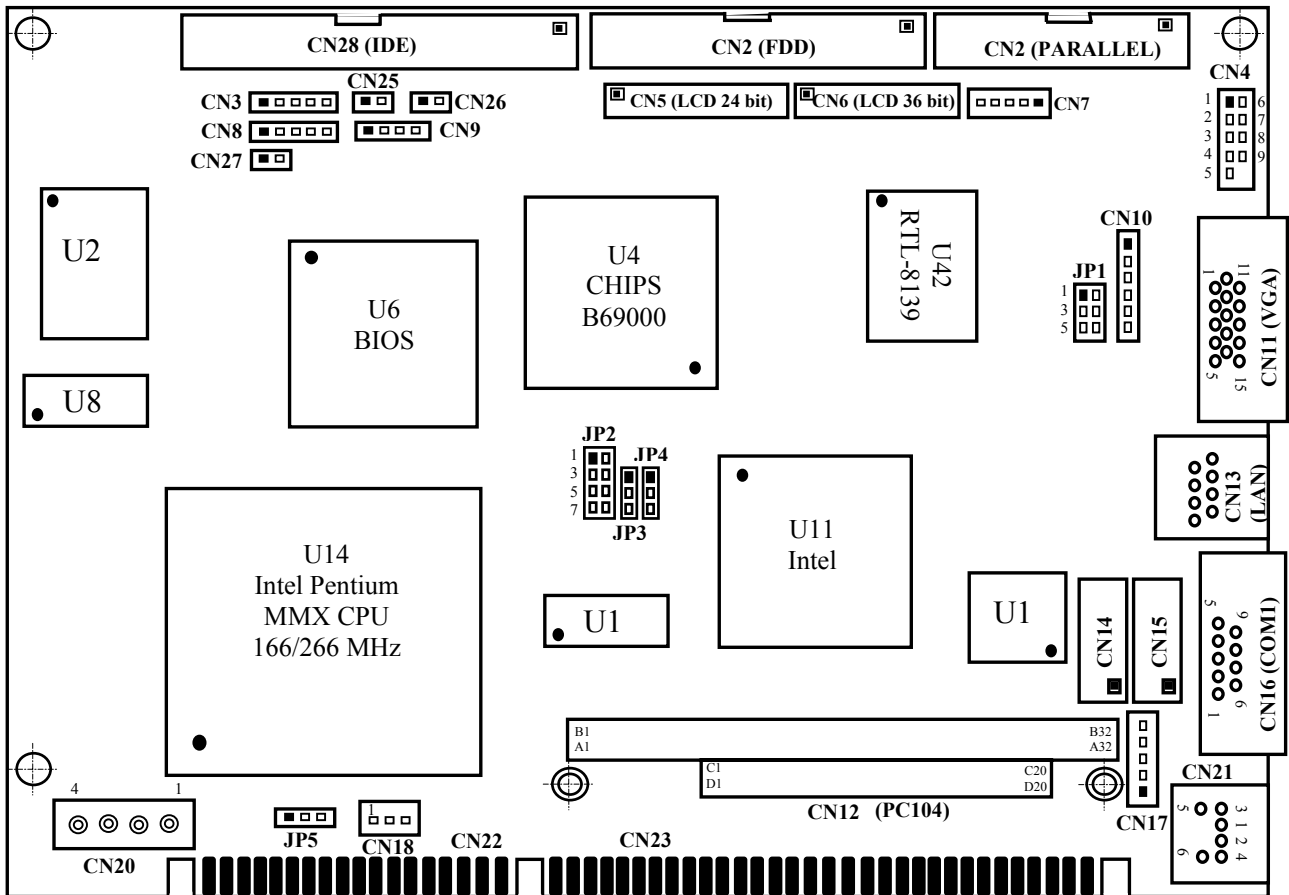
Таблица А.1 - Обозначение и назначение джамперов

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

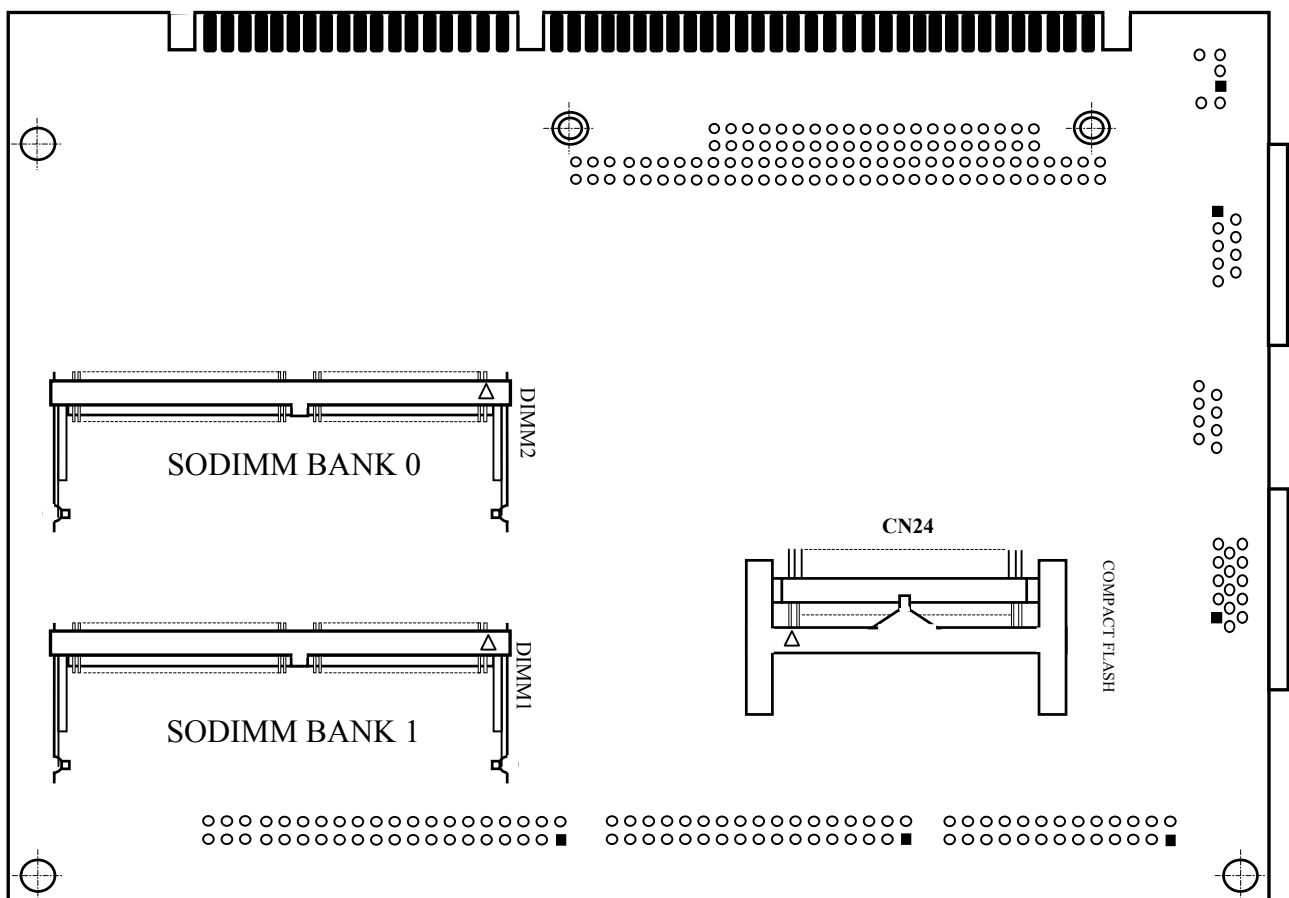
15.1.1.3 Обозначение и назначение разъёмов платы CPU типа PCA-6751 указаны в таблице А.2.

Таблица А.2 - Обозначение и назначение разъёмов

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



а) сторона элементов



б) сторона пайки

Рисунок А.1 - Расположение разъемов и джамперов платы CPU PCA-6751

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица А.11 - Разъём LCD инвертора (CN7)

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

Таблица А.12 - Разъём IR (CN8)

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

Таблица А.13 - Интерфейс внешних колонок (CN9)

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

Таблица А.14 - Интерфейс VGA (CN11)

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

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

CN12				CN12			
Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал	Конт	Сигнал	Конт.	Сигнал
A1	IOCHK	B1	GND	C1	GND	D1	GND
A2	D7	B2	REST	C2	SBHE	D2	MEMCS16
A3	D6	B3	+5V	C3	LA23	D3	IOCS16
A4	D5	B4	IRQ9	C4	LA22	D4	IRQ10
A5	D4	B5	-5V	C5	LA21	D5	IRQ11
A6	D3	B6	DRQ2	C6	LA20	D6	IRQ12
A7	D2	B7	-12V	C7	LA19	D7	IRQ15
A8	D1	B8	OWS	C8	LA18	D8	IRQ14
A9	D0	B9	+12V	C9	LA17	D9	DACK0
A10	IOCHRDY	B10	GND	C10	MEMR	D10	DRQ0
A11	AEN	B11	SMEMW	C11	MEMW	D11	DACK5
A12	A19	B12	SMEMR	C12	D8	D12	DRQ5
A13	A18	B13	IOW	C13	D9	D13	DACK6
A14	A17	B14	IOR	C14	D10	D14	DRQ6
A15	A16	B15	DACK3	C15	D11	D15	DACK7
A16	A15	B16	DRQ3	C16	D12	D16	DRQ7
A17	A14	B17	DACK1	C17	D13	D17	+5V
A18	A13	B18	DRQ1	C18	D14	D18	MASTER
A19	A12	B19	REFRESH	C19	D15	D19	GND
A20	A11	B20	CLK	C20	KEY PIN	D20	GND
A21	A10	B21	IRQ7	-		-	
A22	A9	B22	IRQ6	-		-	
A23	A8	B23	IRQ5	-		-	
A24	A7	B24	IRQ4	-		-	
A25	A6	B25	IRQ3	-		-	
A26	A5	B26	DACK2	-		-	
A27	A4	B27	TC	-		-	
A28	A3	B28	BALE	-		-	
A29	A2	B29	+5V	-		-	
A30	A1	B30	OSC	-		-	
A31	A0	B31	GND	-		-	
A32	GND	B32	GND	-		-	

Таблица А.16 - Интерфейс Ethernet RJ-45A (CN13)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Контакт	Сигнал
1	+5VSB
2	No connect
3	PS_ON

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

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

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

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

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

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

Таблица А.25 – Интерфейс CompactFlash (CN24)

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

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

Контакт	Сигнал
1	IDE LED+
2	IDE LED-

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

Контакт	Сигнал
1	MR RESET
2	GND

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

Контакт	Сигнал
1	Standby 5V
2	Power ON

Таблица А.29 – Интерфейс IDE (CN28)

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

15.1.2 Плата конвертора шин (NC110-23)

15.1.2.1 Расположение разъемов и перемычек платы конвертора шин NC110-23 и их обозначение приведено на рисунке А.2. Обозначения на плате: «**J**» – разъем; «**S**» – перемычка.

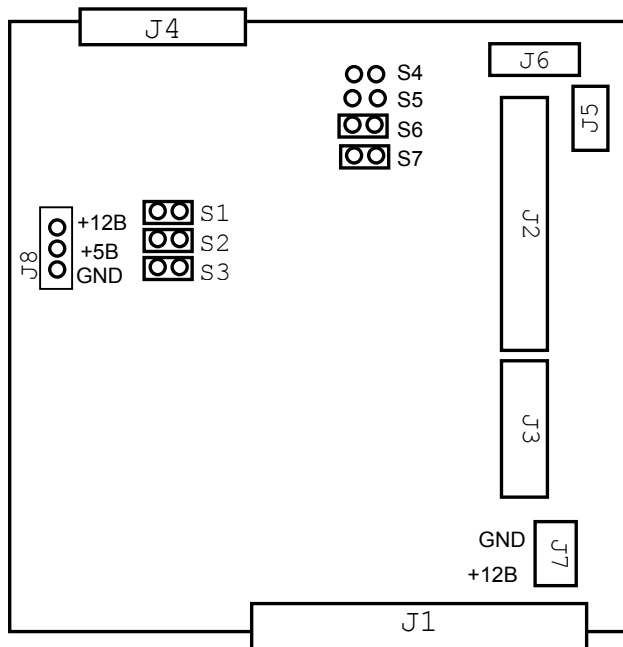


Рисунок А.2

15.1.2.2 Назначение разъемов и перемычек NC110-23:

- **J1** – разъем интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC110-51;
- **J2, J3** – металлизированные отверстия для установки штыревых линеек **PLDR 62-G** и **PLDR 36-G** платы шины **ISA BUS**, которая обеспечивает связь платы **CPU** с платой NC110-23;
- **J4** – внешний разъем многофункционального канала для подключения клавиатуры ПО, клавиатуры и штурвала СП к БУ; имеет маркировку «**422**» на лицевой панели модуля **CPU**; тип разъема указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.7;
- **J5** – переходной разъем порта **COM2** (вилка **BH 10-G**); соединяется внутренним кабелем с разъемом «**COM2**» на плате **CPU**;
- **J6** – разъем (вилка **PW 10-5-M**) для соединения с интерфейсом клавиатуры **Keyboard**; соединяется внутренним кабелем с платой **CPU**;
- **J7** – разъем (розетка **MKDS 1,5/2-5,08**) для подачи питания +12В на вентилятор **CPU**;

- **J8** - 3 металлизированных отверстия для подачи **+5В**, **+12В** и **GND** на разъём «**J3**» платы NC110-25;
- **S1-S3** - тестовые перемычки, при работе УЧПУ должны быть замкнуты;
- **S4-S7** - перемычки штурвала; состояние перемычек при установке режимов работы штурвала указано в таблице 5.8.

15.1.3 Плата разъемов FDD (NC110-25)

15.1.3.1 Расположение разъемов платы NC110-25 (**NC110-FDD**) и их обозначение приведено на рисунке А.3.



Рисунок А.3

15.1.3.2 Назначение разъемов NC110-25:

- **J1** - выходной разъем канала **FDD**, имеет маркировку «**FDD**» на лицевой панели модуля **CPU**; тип разъема «**FDD**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.6;
- **J2** - переходной разъем канала **FDD** (вилка **LBHR 34-G**), соединяется внутренним кабелем с разъемом «**FDD**» на плате **CPU**;
- **J3** - переходной разъем питания **+5В**, **+12В**; соединяется внутренним кабелем с разъемом «**J8**» платы NC110-23.

15.1.4 Плата USB (NC110-29)

15.1.4.1 Плата **USB** NC110-29 представлена на рисунке А.4.

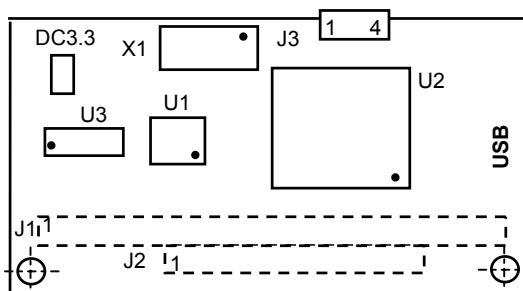


Рисунок А.4 - Расположение элементов платы **USB**

15.1.4.2 Обозначение и назначение разъемов платы **USB**:

- **J1, J2** – разъемы шины PC104 (вилки **PLD 64-G** и **PLD 40-G**), обеспечивают обмен сигналами шины **PC104** между **CPU** и каналом **USB**; расположены с обратной стороны платы;
- **J3** – переходной разъем канала **USB** (вилка **PW 10-4-M**), обеспечивает обмен сигналами по кабелю с платой разъема **USB** NC110-27 (**J2**).

15.1.5 Плата разъемов **USB** (NC110-27)

15.1.5.1 Расположение элементов платы разъемов **USB** NC110-27 (**usbface**) показано на рисунке А.5.

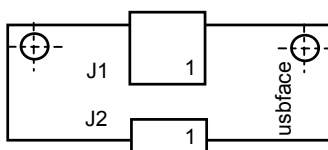


Рисунок А.5 – Расположение разъемов платы NC110-27

15.1.5.2 Обозначение и назначение элементов платы разъемов **USB** NC110-27:

- **J1** – выходной разъем канала **USB**, имеет маркировку «**USB**» на лицевой панели модуля **CPU**; тип разъема «**USB**» указан в таблице 3.2, сигналы канала приведены в таблице 5.9;
- **J2** – переходной разъем канала **USB** (вилка **PW 10-4-M-R**), обеспечивает связь по кабелю с NC110-29 (**J3**).

15.2 Модуль **ECDA** (NC110-3)

15.2.1 Перечень модулей **ECDA** NC110-3 указан в таблице 6.1. Расположение разъемов и перемычек модулей **ECDA** NC110-3 типа **4EFBDAT**, **4EFDAP**, **4EFDA** и их обозначение приведено на рисунках А.6-А.8 соответственно.

15.2.3 Обозначение и назначение разъемов и перемычек модуля NC110-3 (обозначения для рисунка А.6 указаны без скобок, обозначения для рисунков А.7 и А.8 указаны в скобках через знак «/»):

- **J1-J4 (J2-J5/J1-J4)** – внешние разъемы каналов энкодера, имеют маркировку «**1**»-«**4**» на лицевой панели модуля **ECDA**; тип разъемов указан в таблице 3.2, сигналы канала энкодера приведены в таблице 6.2;

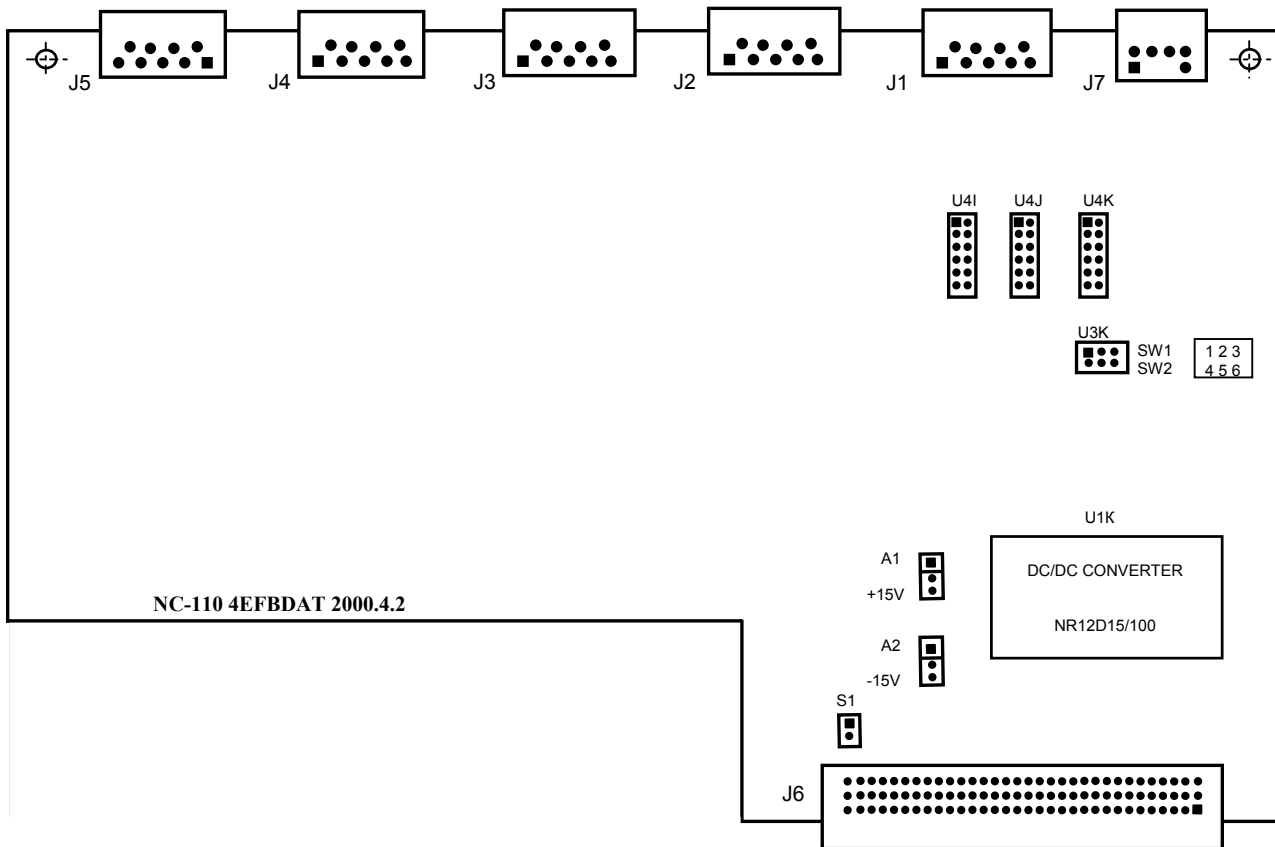


Рисунок А.6 – Расположение разъемов и перемычек модуля NC110-3 типа 4EFBDAT

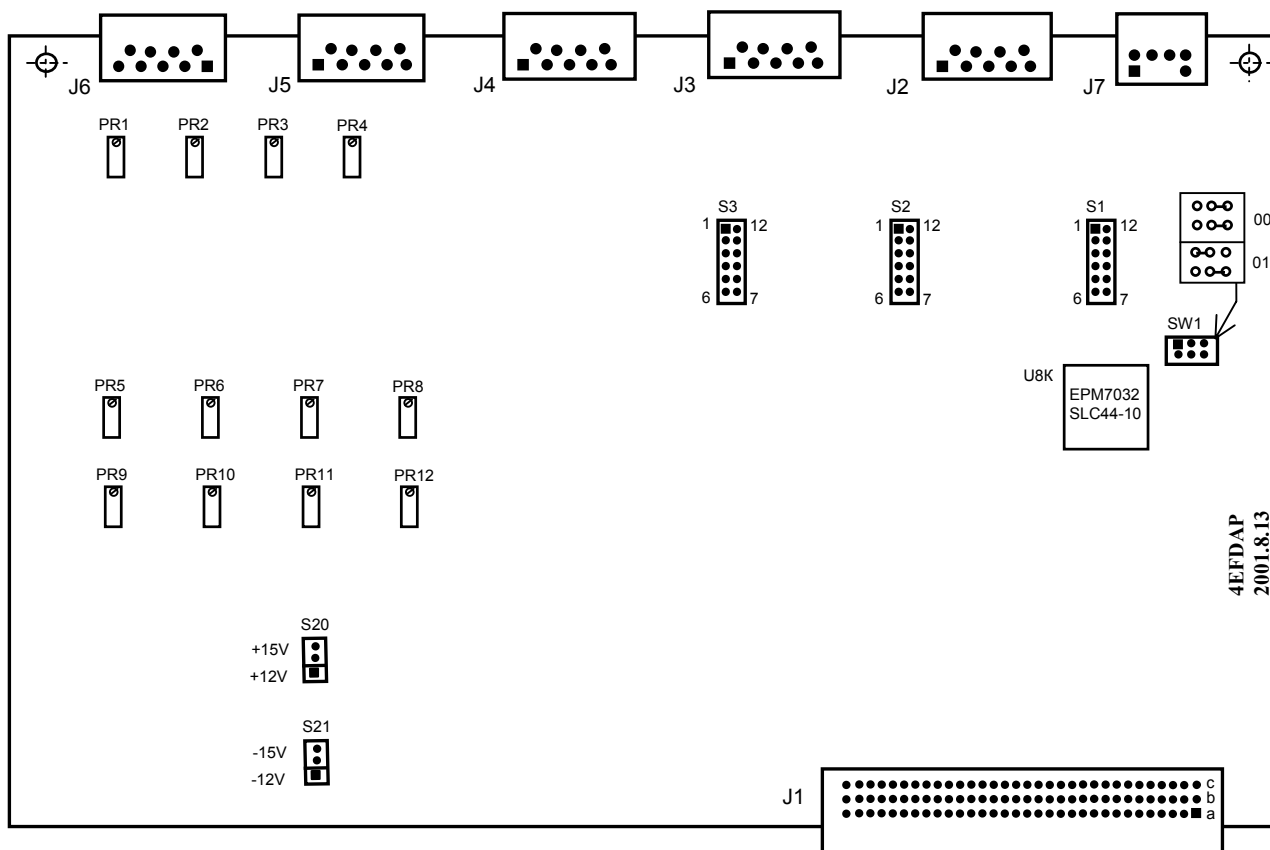


Рисунок А.7 – Расположение разъемов и перемычек модуля NC110-3 типа 4EFDAP

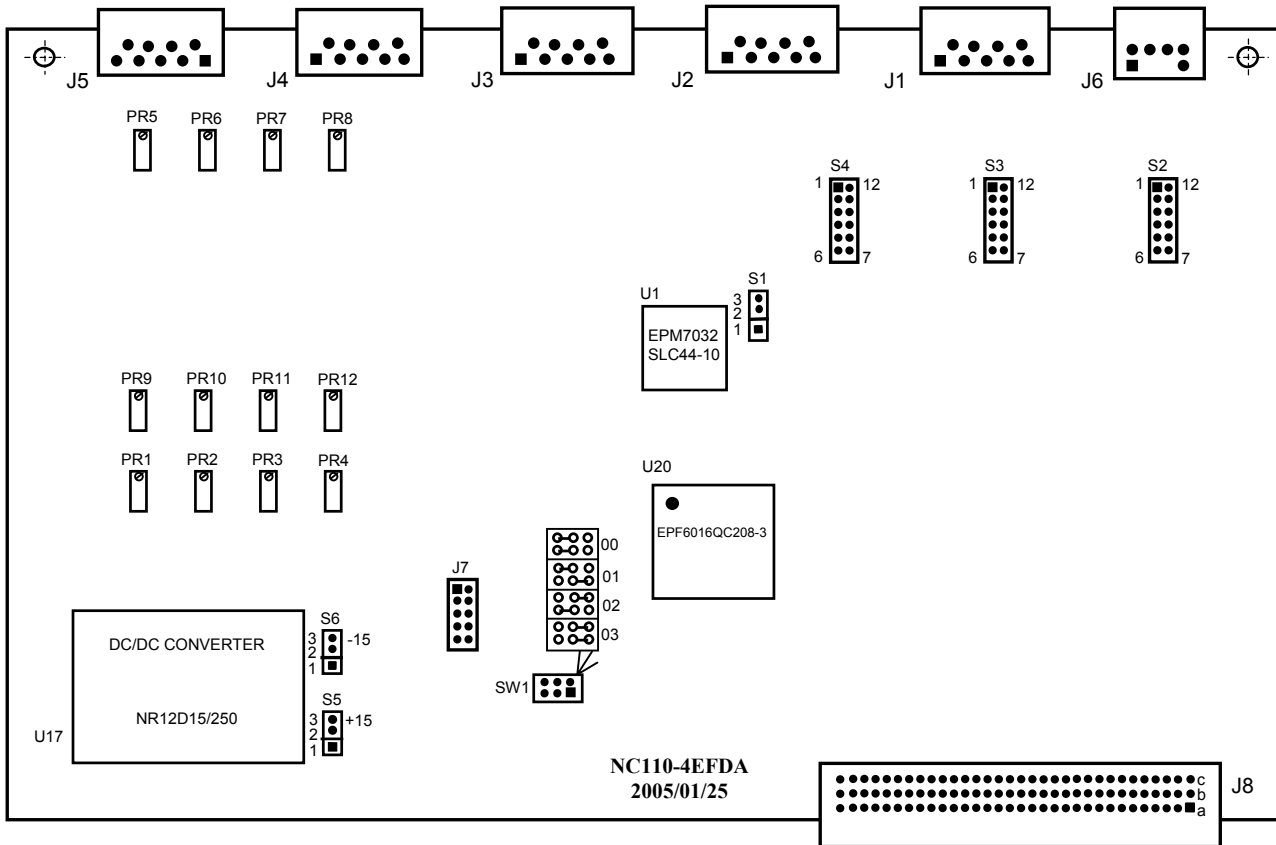


Рисунок А.8 – Расположение разъёмов и перемычек модуля NC110-3 типа 4EFDA

- **J5 (J6/J5)** – внешний разъём каналов ЦАП, имеет маркировку «5» на лицевой панели модуля **ECDA**; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы каналов ЦАП приведены в таблице 6.4;
- **J6 (J1/J8)** – разъём интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC110-51;
- **J7 (J7/J6)** – внешний разъём канала датчика касания, имеет маркировку «Т» на лицевой панели модуля **ECDA**; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы канала ДК приведены в разделе 6;
- **- (-/J7)** – технологические перемычки для наладки модуля; при работе УЧПУ должны быть разомкнуты;
- **S1 (-/-)** – технологическая перемычка, при работе УЧПУ должна быть замкнута.
- **- (-/S1)** – установкой перемычки выбирают режим аппаратного контроля обрыва сигналов энкодера:

контроль разрешён – **S1**: 2-3 замкнуто;
 контроль запрещён – **S1**: 2-1 замкнуто;

- **U4K, U4J, U4I (S1-S3/S2-S4)** - изменение полярности входных сигналов энкодера; установка перемычек указана в разделе **Ошибка! Источник ссылки не найден.**;
- **A1, A2 (S20, S21/S5, S6)** - выбор напряжения питания ЦАП:
 - **+12V: A1, A2 (S20, S21/S5, S6)** замкнуто 1-2,
 - **+15V: A1, A2 (S20, S21/S5, S6)** замкнуто 2-3;
- **U3K (SW1/SW1)** - перемычкой устанавливают номер модуля **ECDA: №0-№3**; установка перемычек указана в разделе 6.

15.3 Модуль А/Д (NC110-34)

15.3.1 Расположение разъёмов и перемычек модуля **A/D** NC110-34 и их обозначение приведено на рисунке А.9.

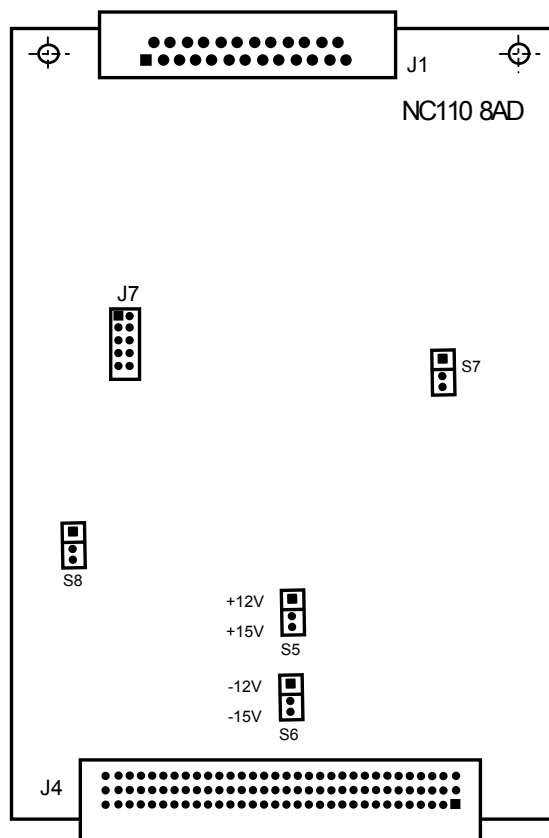


Рисунок А.9 - Расположение разъёмов и перемычек модуля NC110-34

15.3.2 Обозначение и назначение разъёмов и перемычек платы NC110-34:

- **J1** - внешний разъём каналов АЦП, имеет маркировку «1» на лицевой панели модуля **A/D**; тип разъёма указан в таблице 3.2,

сигналы каналов АЦП приведены в таблице 7.1;

- **J4** - разъём интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC110-51;
- **S5, S6** - выбор напряжения питания АЦП:
 - **+12V** - **S5, S6**: замкнуто 1-2,
 - **+15V** - **S5, S6**: замкнуто 2-3;
- **S7** - переключкой устанавливают номер модуля АЦП:
 - модуль №0 - контакты 1-2 замкнуты,
 - модуль №1 - контакты 2-3 замкнуты;
- **S8** - переключкой устанавливают уровень прерывания **IPQ10/INTR**, при работе УЧПУ контакты 2-3 должны быть замкнуты.

15.4 Модуль RCDA (NC110-35)

15.4.1 Расположение разъёмов и переключек модуля **RCDA** NC110-35 и их обозначение приведено на рисунке А.10.

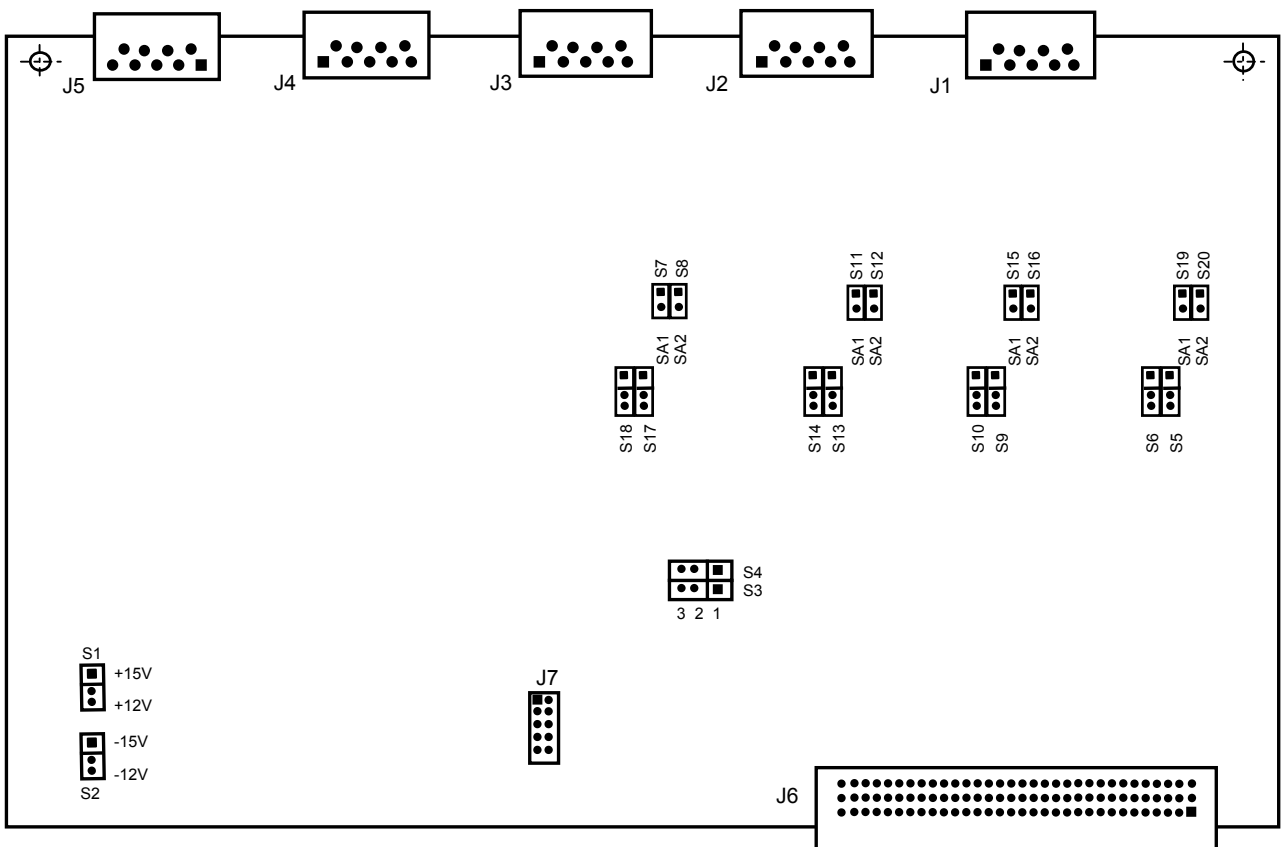


Рисунок А.10 - Расположение разъёмов и переключек модуля NC110-35

15.4.2 Обозначение и назначение разъёмов и переключек платы NC110-35:

- **J1-J4** - внешние разъёмы каналов индукционного датчика, имеют маркировку «1»-«4» на лицевой панели модуля **RCDA**; тип разъёмов

указан в таблице 3.2, сигналы канала индукционного датчика приведены в таблице 8.2;

- **J5** - внешний разъем каналов ЦАП, имеет маркировку «5» на лицевой панели модуля **RCDA**; тип разъема указан в таблице 3.2, сигналы каналов ЦАП приведены в таблице 8.7;
- **J6** - разъем интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC110-51;
- **J7** - переключки выбора уровня прерывания от **WATCH DOG**;
- **S1, S2** - выбор напряжения питания ЦАП:
 - **+15В** - **S1, S2** замкнуто 1-2,
 - **+12В** - **S1, S2** замкнуто 2-3;
- **S3, S4** - переключками устанавливают номер модуля **RCDA**; установка описана в разделе 8;
- **SA1, SA2** - переключками устанавливают разрядность **A/D** преобразователя **RCDA**; установка описана в разделе 8;

15.5 Модуль I/O (NC110-4)

15.5.1 Расположение разъемов и переключек модуля **I/O** NC110-4 и их обозначение приведено на рисунке А.11.

15.5.2 Обозначение и назначение разъемов и переключек платы NC110-4:

- **J1** - разъем интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC110-51;
- **J2-J3** - внешние разъемы дискретных выходных каналов, имеют маркировку «4», «3» на лицевой панели модуля **I/O**; тип разъемов указан в таблице 3.2, сигналы выходных каналов приведены в таблице 9.4;
- **J4-J5** - внешние разъемы дискретных входных каналов, имеют маркировку «2», «1» на лицевой панели модуля **I/O**; тип разъемов указан в таблице 3.2, сигналы входных каналов приведены в таблице 9.3;
- **SW1-SW3** - переключками устанавливают номер модуля **I/O**; установка описана в разделе 9.

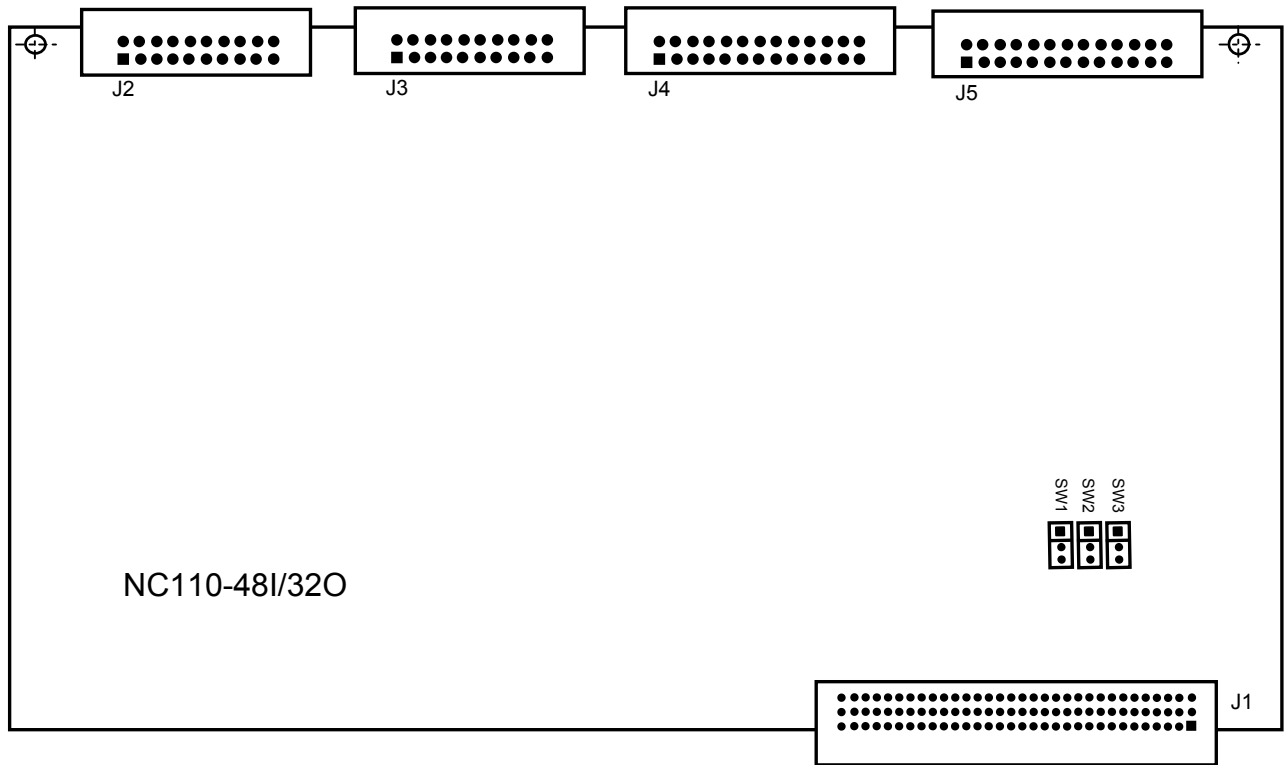


Рисунок А.11 - Расположение разъемов и переключек модуля NC110-4

16 ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

BIOS

16.1 Назначение и конфигурация BIOS

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

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

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

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

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

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

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

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

16.2 Клавиши управления в Среде SETUP

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

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


16.2.3 Для перехода к предыдущему меню используйте клавишу «ESC». В верхнем меню клавиша «ESC» может быть использована для выхода из «SETUP» без сохранения изменений в CMOS.

16.2.4 Назначение функциональных клавиш в среде «SETUP»:

«F4» - восстановление предыдущих значений CMOS;

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

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

клавиша  - сохранить все изменения CMOS.

16.3 Раздел STANDARD CMOS SETUP

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

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

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

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

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

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

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

16.3.2 В разделе «STANDARD CMOS SETUP» приведены самые минимальные сведения о конфигурации устройства: размер памяти, количество и тип жёстких дисков, наличие в системе дисководов. Сразу оговорим, что в этом описании мы не будем останавливаться на всех пунктах меню.

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

16.3.2.2 Дальше идут параметры жёстких дисков. Их четыре типа:

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

Для каждого жесткого диска на его корпусе указывают следующие параметры:

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

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

Основная проблема заключается в режиме определения параметров жёсткого диска.

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

- «Normal» – для дисков объёмом меньше 540 МБ;
- «LBA» – для дисков больше 540 МБ;
- «Auto» – для автоматического определения режима.

Очень не рекомендуется экспериментировать с этой графой. **Если у вас диск установлен в режиме «LBA», а его переставили на «Normal», можно потерять на диске почти всю информацию!** Экспериментировать с остальными графами тоже не стоит.

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

1) «None» – указание устройству на то, что жёсткий диск в системе отсутствует. Если жёсткий диск физически присутствует, а в «Setup» установлено «None», устройство не будет его воспринимать и во время загрузки потребует загрузочную дискету (ведь система может загружаться не только с винчестера, но и с обычной дискеты). И наоборот, если жёсткий диск отсутствует или отключён, а в «Setup»

указан его тип (т.е. он есть), устройство при включении, подождав немного, выдаст ошибку жёсткого диска: «Hard Disk Fail».

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

$$\text{Cyls} \times \text{Head} \times \text{Sector} \times 512.$$

Ответ получаем в байтах.

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

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

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

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

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

16.4 Раздел BIOS FEATURES SETUP

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

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

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

16.4.4 «Boot Sequence» (Последовательность загрузки) указывает устройству, на каком носителе в первую очередь искать систему. Если стоит: «A, C» – при загрузке сначала опрашивается дисковод «А», а потом уже – жёсткий диск «С». В этом случае, если в дисководе «А» вставлена системная дискета, загрузка системы произойдет

с неё. Если вы редко пользуетесь системной дискетой, для ускорения загрузки следует ставить: «С, А».

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

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

Рисунок Б.3 - Меню раздела «BIOS FEATURES SETUP»

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

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

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

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

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

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

16.4.11 «Cyrix 6x86/MII CPUID» – установкой разрешения/запрещения идентифицировать процессор Cyrix 6x86/MII CPUID

можно заставить BIOS автоматически выводить/не выводить на экран параметры этого процессора. Данный процессор в нашем устройстве не применяется, поэтому для него можно установить параметр: Disabled.

16.5 Раздел CHIPSET FEATURES SETUP

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

ROM PCI/ISA BIOS ()			
CHIPSET FEATURES SETUP			
AWARD SOFTWARE, INC.			
Auto Configuration	: Enabled	Memory Parity/ECC Check	: Auto
DRAM Read Timing	: 70ns	Single Bit Error Report	: Enabled
DRAM RAS# Precharge Time	: 4	L2 Cache Cachable Size	: 64MB
DRAM R/W Leadoff Timing	: 7/6	Chipset NA# Asserted	: Enabled
Fast RAS# To CAS# Delay	: 3	Pipeline Cache Timing	: Faster
DRAM Read Burst (EDO/FPM)	: x333/x444	Passive Release	: Enabled
DRAM Write Burst Timing	: x333	Delayed Transaction	: Disabled
Turbo Read Leadoff	: Disabled		
DRAM Speculative Leadoff	: Enabled		
Turn-Around Insertion	: Disabled		
ISA Clock	: PCICLK/4		
System BIOS Cacheable	: Disabled		
Video BIOS Cacheable	: Disabled		
8 Bit I/O Recovery Time	: 1		
16 Bit I/O Recovery Time	: 1	Esc: Quit	↑ ↓ → ← : Select Item
Memory Hole At 15M-16M	: Disabled	F1 : Help	PU/PD/+/- : Modify
Peer Concurrency	: Enabled	F5 : Old Values (Shift)	F2 : Color
Chipset Special Features	: Enabled	F6 : Load BIOS Defaults	
DRAM ECC/RARITY Select	: Parity	F7 : Load Setup Defaults	

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

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

16.6 Раздел INTEGRATED PERIPHERALS

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

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

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

16.6.4 «IDE Primary Slave PIO» (Определение «PIO»-режима «Primary Slave» -диска) устанавливает режимы скорости работы жёст-

кого диска. Их можно устанавливать вручную: «Mode 0» – «Mode 4». Самый быстрый режим – «Mode 4». Но ваш жёсткий диск может и не поддерживать такой режим, поэтому предоставьте устройству самому определить возможности вашего жёсткого диска («Auto»). Следующие три установки относятся к дополнительным жёстким дискам.

ROM PCI/ISA BIOS
INTEGRATED PERIPHERALS
AWARD SOWTWARE, INC

```

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

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

Onboard FDD Controller      : Enabled
Onboard UART 1              : AUTO
Onboard UART 2              : AUTO
Onboard Parallel Port       : 378/IRQ7
Parallel Port Mode          : Normal

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

```

Рисунок Б.5 – Меню раздела «INTEGRATED PERIPHERALS»

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

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

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

16.7 Раздел PASSWORD SETTING

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

16.8 Раздел POWER MANAGEMENT SETUP

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

16.9 Раздел PCI/PNP CONFIGURATION SETUP

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

16.10 Разделы LOAD BIOS DEFAULTS и LOAD SETUP DEFAULTS

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

16.11 Раздел IDE HDD AUTO DETECTION

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

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

16.11.2 Следует обратить внимание на то, что устройство попытается определить тип жёсткого диска четыре раза. Первый раз оно определит его как «Primary Master», затем – как «Primary Slave», потом – как «Secondary Master» и, наконец, – как «Secondary Slave». Основной жёсткий диск – «Primary Master», он должен определиться с первого раза. Если он определился как «Secondary

Master», это означает, что шлейф от него был подключён к дополнительному контроллеру и его необходимо переставить в основной.

16.12 Раздел HDD LOW LEVEL FORMAT

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

16.13 Разделы SAVE & EXIT SETUP и EXIT WITHOUT SAVING

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

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

16.14 Начальная конфигурация BIOS

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

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

ВНИМАНИЕ !

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

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

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

HARD DISKS	TYPE	SIZE	CYLS	HEAD	PRECOMP	LANDZ	SECTORS	MODE	
Primary Master:	None	0	0	0	0	0	0	-----	
Primary Slave:	None	0	0	0	0	0	0	-----	
Drive A:	1.44, 3.5 in*								
Drive B:	1.44, 3.5 in*								
Video:	EGA/VGA								
Halt On:	All, But Disk/Key								
ESC: Quit	↑ ↓ → ←							: Select Item	
F1 : Help	PU/PD/+/-							: Modify	

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

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

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

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

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

Auto Configuration	: Enabled	Memory Parity/ECC Check:	Auto
DRAM Read Timing	: 70ns	Single Bit Error Report:	Enabled
DRAM RAS# Precharge Time	: 4	L2 Cache Cachable Size:	64MB
DRAM R/W Leadoff Timing	: 7/6	Chipset NA# Asserted:	Enabled
Fast RAS# To CAS# Delay	: 3	Pipeline Cache Timing:	Faster
DRAM Read Burst (EDO/FPM)	: x333/x444	Passive Release:	Enabled
DRAM Write Burst Timing	: x333	Delayed Transaction:	Disabled
Turbo Read Leadoff	: Disabled		
DRAM Speculative Leadoff	: Enabled		
Turn-Around Insertion	: Disabled		
ISA Clock	: PCICLK/4		
System BIOS Cacheable	: Disabled		
Video BIOS Cacheable	: Disabled		
8 Bit I/O Recovery Time	: 1		
16 Bit I/O Recovery Time	: 1	Esc: Quit	↑ ↓ → ← : Select Item
Memory Hole At 15M-16M	: Disabled	F1 : Help	PU/PD/+/- : Modify
Peer Concurrency	: Enabled	F5 : Old Values	(Shift) F2 : Color
Chipset Special Features	: Enabled	F6 : Load BIOS Defaults	
DRAM ECC/RARITY Select	: Parity	F7 : Load Setup Defaults	

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

ROM PCI/ISA BIOS
 INTEGRATED PERIPHERALS
 AWARD SOWTWARE, INC

IDE HDD Block Mode	: Enabled
PCI Slot IDE 2 nd Channel	: Enabled
On-Chip primary PCI IDE	: Enabled
IDE Primary Master PIO	: AUTO
IDE Primary Slave PIO	: AUTO
Onboard FDD Controller	: Enabled
Onboard UART 1	: AUTO
Onboard UART 2	: AUTO
Onboard Parallel Port	: 378/IRQ7
Parallel Port Mode	: Normal
Esc: Quit	↑ ↓ → ← : Select Item
F1 : Help	PU/PD/+/- : Modify
F5 : Old Values	(Shift) F2 : Color
F6 : Load BIOS Defaults	
F7 : Load Setup Defaults	

Рисунок Б.9 - Меню раздела BIOS «INTEGRATED PERIPHERALS»

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

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

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

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

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

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

17 ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

**17.1 Назначение внешних модулей
входов/выходов**

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

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

17.1.2 Для УЧПУ NC-110 используют следующие внешние модули входов/выходов:

- NC100-42 - модуль индикации входов (24) с кабелем NC110-87;
- NC100-41 - модуль релейной коммутации выходов (16) с кабелем NC110-88;
- NC110-42 - модуль индикации входов (24) с кабелем NC110-87;
- NC110-43 - модуль релейной коммутации выходов (16) с кабелем NC110-88;
- NC110-41 - модуль входов/выходов с релейной коммутацией и индикацией (**16OUT/24IN**) с кабелями NC110-87 и NC110-88;

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

- | | |
|--------------------------------|-------------|
| - NC110-42, NC110-43 | - +24В |
| - NC100-41, NC100-42, NC110-41 | - +24В/~24В |

17.2 Технические характеристики

17.2.1 Характеристики входов:

- | | |
|---|-------------|
| а) количество индицируемых входных каналов: | |
| - NC100-42, NC110-41, NC110-42 | - 24 |
| б) номинальный входной ток канала: | |
| - NC100-42, NC110-41, NC110-42 | - 20 мА/24В |

17.2.2 Характеристики выходов:

- | | |
|---|---|
| а) количество коммутируемых выходных каналов: | |
| - NC100-41, NC110-41, NC110-43 | - 16 |
| б) коммутируемое напряжение: | постоянное/переменное |
| в) коммутируемый ток: | |
| - NC110-41 | - 1,5А/+28В,
1,5А/~110В,
0,75А/~220В; |
| - NC100-41 | - 2,0А/+28В,
2,0А/~110В, |

- NC110-43

1,0А/~220В;
 - 3,0А/+28В,
 3,0А/~110В,
 1,5А/~220В.

17.3 Модуль индикации входов (24) NC100-42

17.3.1 Внешний вид модуля NC100-42 (**48ИТВ**) представлен на рисунке В.1. Высота модуля - (30 ± 1) мм. Модуль не имеет внешнего корпуса. Крепление модуля производится 4 винтами М3.

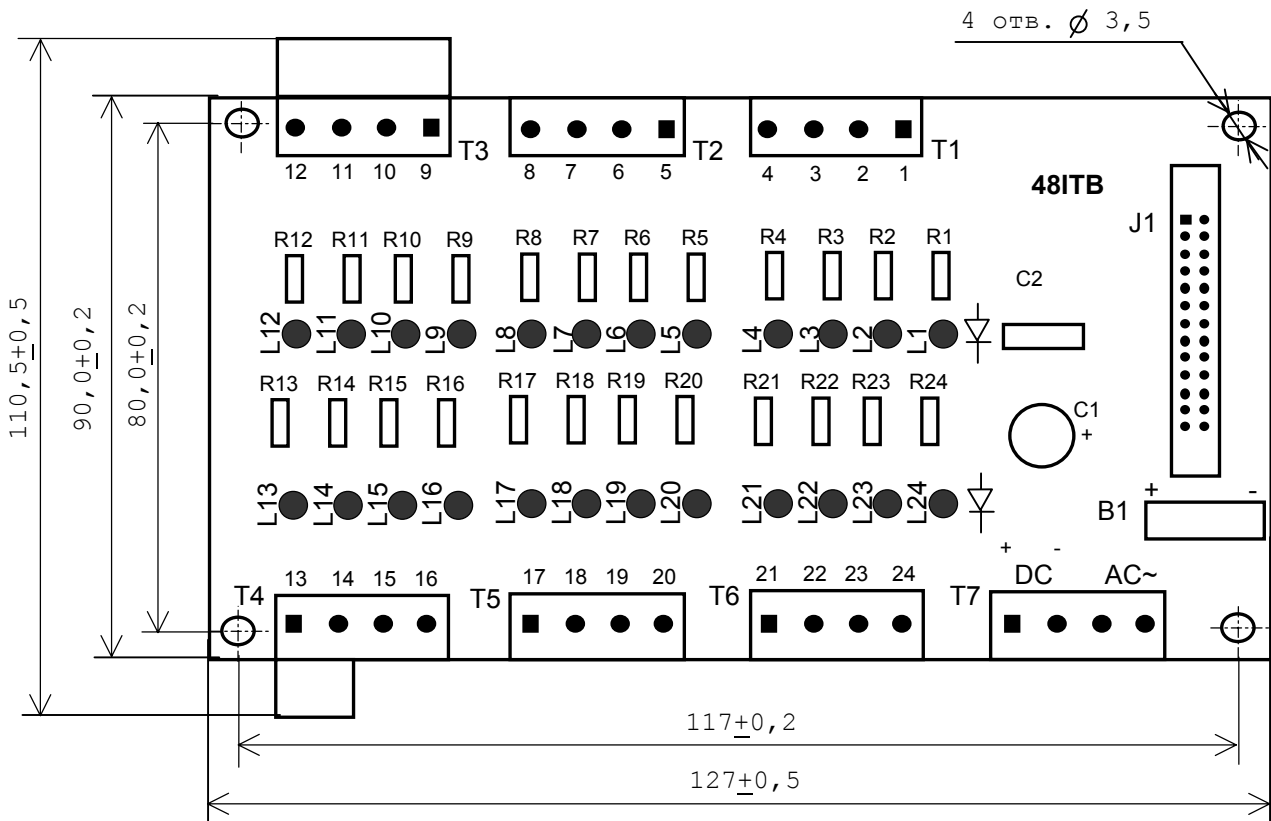
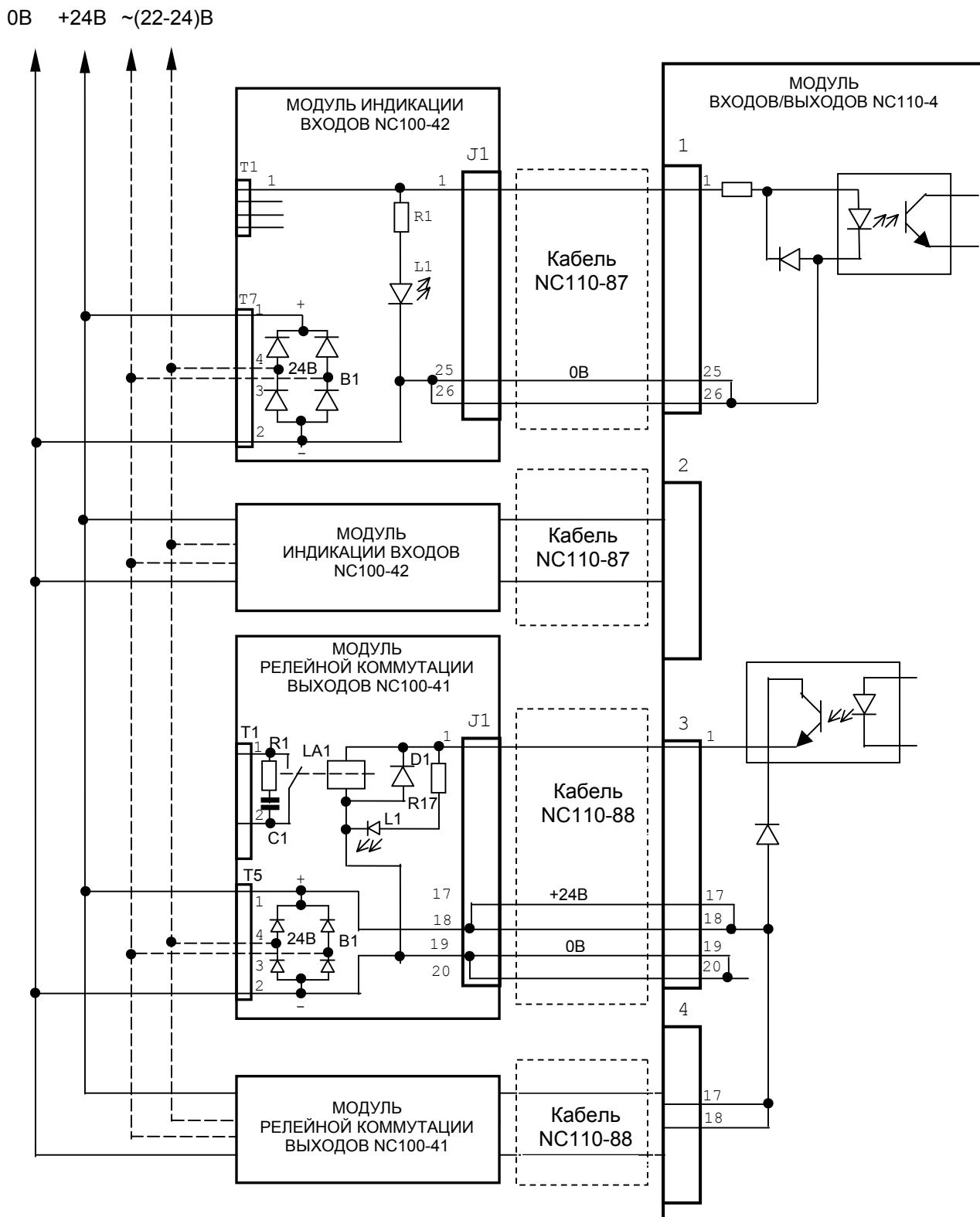


Рисунок В.1

17.3.2 Обозначение и назначение элементов модуля:

- **J1** - разъём (вилка **LBH 26-G**) для подключения плоского кабеля входов NC110-87;
- **L1-L24** - светодиоды индикации состояния входов;
- **R1-R24** - резисторы 4,7 кОм, ограничивают ток в цепи светодиодов 4,7 кОм;
- **T1-T6** - 6 разъёмов (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**) для подсоединения 24 входных сигналов от управляемого оборудования. В комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **T1-T6**: 6 розеток **MSTB 2,5/4-ST-5,08**;



Примечание - Для исключения самопроизвольного включения реле на модуле NC100-41 при включении УЧПУ питание на данный модуль необходимо подавать только через реле «SPEPN».

Рисунок В.2 - Схема подключения модулей NC100-42 и NC100-41 к УЧПУ

- **T7** – разъём (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**) для подключения напряжения от внешнего источника питания постоянного (DC) +24В или переменного тока (AC) ~24В. В комплект поставки модуля входит ответная часть разъёма **T7**: 1 розетка **MSTB 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт.

17.3.3 Распределение каналов входа по контактам разъёмов «J1» и «T1»-«T6» модуля NC100-42, а также по контактам разъёмов «1» и «2» модулей I/O УЧПУ приведено в разделе 9.

17.3.4 Схема подключения модуля NC100-42 к УЧПУ приведена на рисунке В.2.

17.4 Модуль релейной коммутации выходов (16) NC100-41

17.4.1 Внешний вид модуля NC100-41 представлен на рисунке В.2. Высота модуля – (30±1) мм. Модуль не имеет внешнего корпуса. Крепление модуля производится 6 винтами М3.

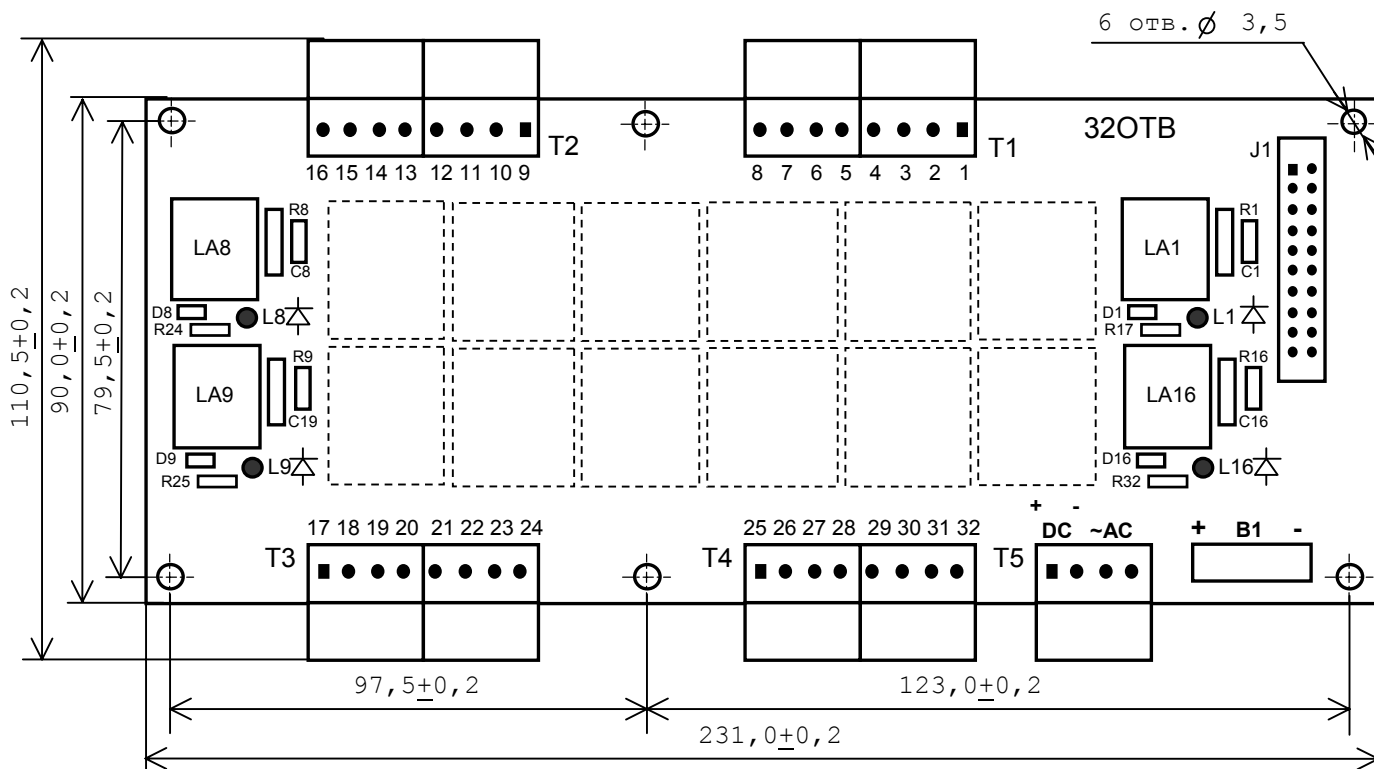


Рисунок В.3

17.4.2 Обозначение и назначение элементов модуля:

- **D1-D16** – диоды (16 шт.), включены параллельно обмоткам реле;
- **J1** – разъём (вилка **LBN 20-G**) для подключения плоского кабеля выходов NC110-88;
- **L1-L16** – светодиоды индикации состояния 16 выходов;
- **LA1-LA16** – реле **NT73CS10DC24**, коммутирующие 16 сигналов управления оборудованием; на контакты реле до-

пускается подача напряжения постоянного или переменного тока: **+28В/2А; ~110В/2А** или **~220В/1А;**

- **R17-R32** - резисторы 4,7 кОм, ограничивают ток в цепи светодиодов;
- **R1C1-R16C16** - RC-цепочки (16 шт.), установлены параллельно коммутирующим контактам реле;
- **T1-T4** - 4 условных разъёма на 4 коммутируемых сигнала каждый (2 контакта на сигнал); условный разъём состоит из двух вилок **MSTB 2,5/4-G-5,08**; на 32 контакта выведены НРК 16 реле для коммутации 16 сигналов управления оборудованием. В комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **T1-T4**: 8 розеток **MSTB 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт;
- **T5** - разъём (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**) для подключения напряжения от внешнего источника питания постоянного (DC) **+24В** или переменного (AC) тока **~24В**. В комплект поставки модуля входит ответная часть разъёма **T5**: 1 розетка **MSTB 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт.

17.4.3 Распределение каналов выхода по контактам разъёмов «J1» и «T1»-«T4» модуля NC100-41, а также по контактам разъёмов «3» и «4» модулей I/O УЧПУ приведено в разделе 9.

17.4.4 Схема подключения модуля NC100-41 к УЧПУ приведена на рисунке В.2.

17.5 Модуль входов/выходов с релейной коммутацией и индикацией (24/16) NC110-41

17.5.1 Внешний вид модуля NC110-41 (16OUT/24IN) представлен на рисунке В.4. Высота модуля - (35±1) мм. Модуль имеет защитный металлический корпус. Крепления модуля производится 4 винтами.

17.5.2 Обозначение и назначение элементов модуля:

- **IP1-IP6** - 6 разъёмов (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**) для 24 входных сигналов; в комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **IP1-IP6**: 6 розеток **MSTB 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт;
- **IN** - разъём (вилка **LBH 26-G**) для подключения кабеля связи входов модуля I/O (разъём «1»/«2») с модулем NC110-41 (кабель NC110-87);
- **L0-L15** - светодиоды выходов;
- **L16-L39** - светодиоды входов;
- **OP1-OP4** - 4 условных разъёма на 4 коммутируемых сигнала каждый: 2 контакта на сигнал (условный разъём состоит из двух вилок **MSTB 2,5/4-G-5,08**); на 32 контакта выведены НРК 16 реле для коммутации 16 сигналов управления оборудованием; на контакты реле допускается подача напряжения постоянного или переменного тока: **28В/1,5А; ~110В/1,5А** или **~220В/0,75А**. В комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **OP1-OP4**: 8 розеток **MSTB 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт;

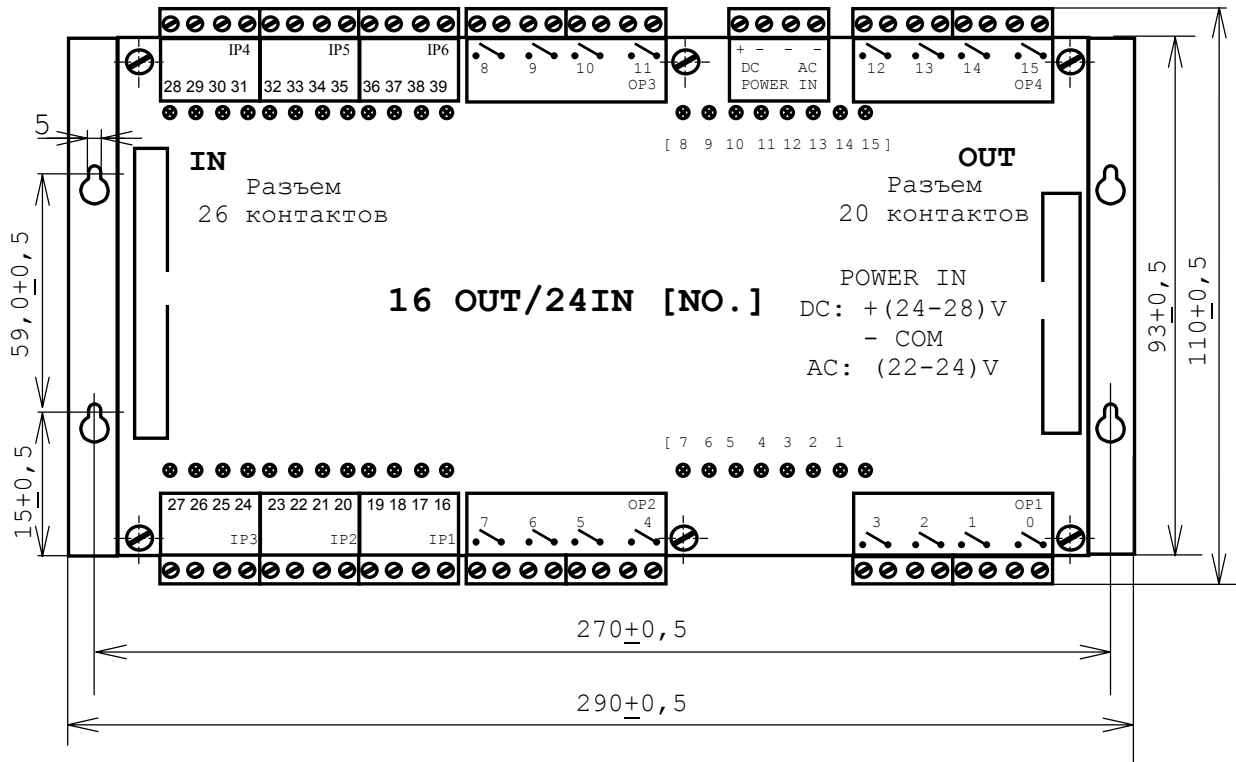
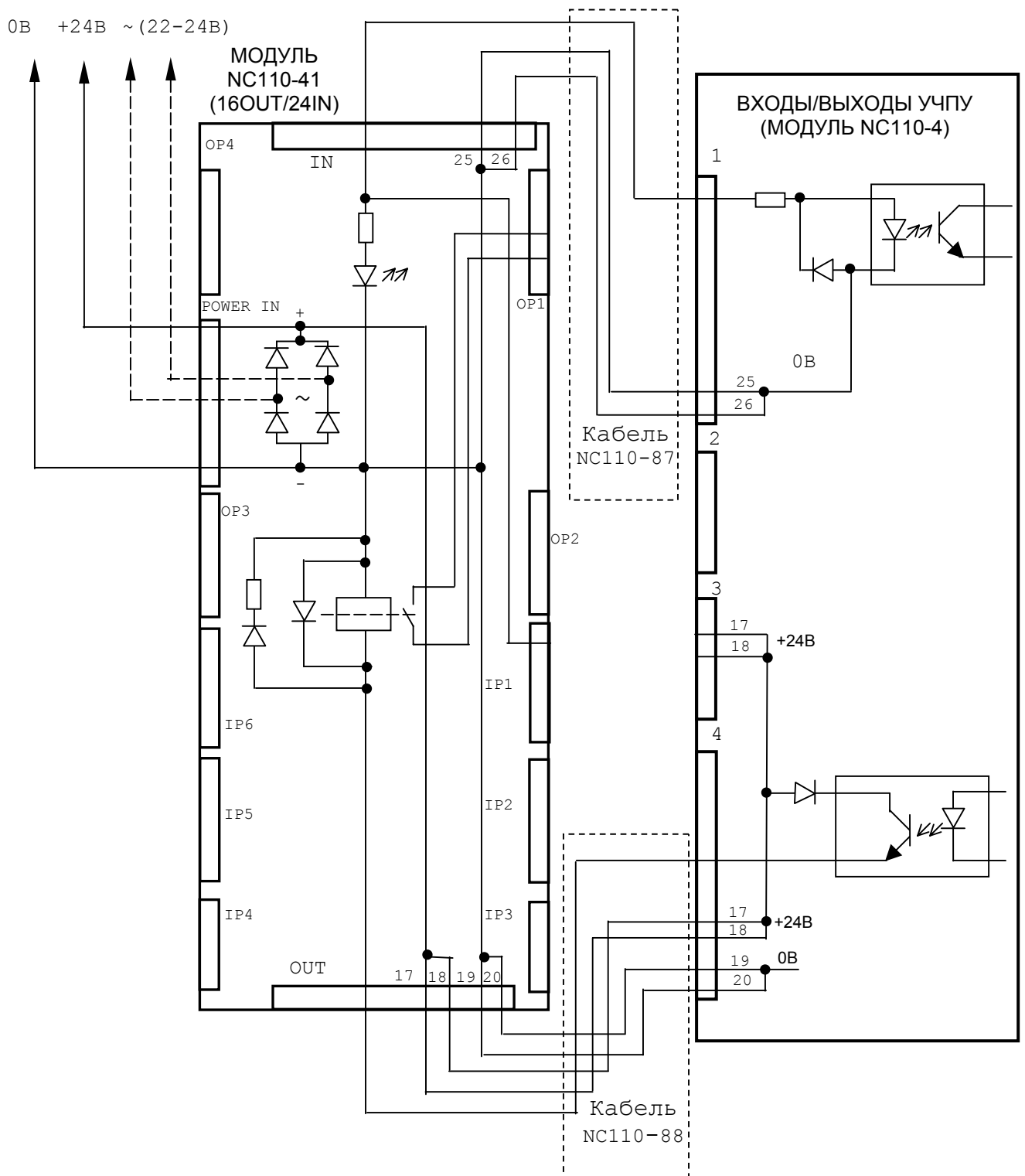


Рисунок В.4

- **OUT** – разъём (вилка **LBH 20-G**) для подключения кабеля связи выходов модуля **I/O** (разъём «3»/«4») с модулем NC110-41 (кабель NC110-88);
- **POWER IN** – разъём (вилка **MSTB 2,5/4-G-5,08**) для подключения напряжения от внешнего источника питания постоянного **+24В** или переменного тока **~24В**. В комплект поставки модуля входит ответная часть разъёма «**POWER IN**»: 1 розетка **MSTB 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт;
- **RC0-R15C15** – выходные **RC** – цепочки внутри модуля;
- **S0-S15** – переключки внутри модуля для подключения или отключения выходных **RC** – цепочек (для доступа к ним необходимо отвернуть 6 винтов на задней крышке модуля NC110-41).

17.5.3 Распределение дискретных входных сигналов по контактам разъёмов «**IN**», «**IP1**»-«**IP6**» модуля **NC110-41** и по контактам разъёмов «**1**» и «**2**» модулей **I/O** УЧПУ, а также распределение дискретных выходных сигналов по контактам разъёмов «**OUT**», «**OP1**»-«**OP4**» модуля **NC110-41** и по контактам разъёмов «**3**» и «**4**» модулей **I/O** УЧПУ приведено в разделе 9.

17.5.4 Схема подключения внешнего релейного модуля **NC110-41** к УЧПУ представлена на рисунке В.5.



Примечание - Для исключения самопроизвольного включения реле на модуле NC110-41 при включении УЧПУ питание на данный модуль необходимо подавать только через реле «SPEPN».

Рисунок В.5 - Схема подключения внешнего релейного модуля NC110-41 к УЧПУ

17.6 Модуль индикации входов (24) NC110-42

17.6.1 Внешний вид модуля NC110-42 (**DZB-24IN**) представлен на рисунке В.6. Высота модуля без ответной части разъёмов – $(53,0_{-0,2}^{+0,2})$ мм, с учётом высоты ответной части разъёмов – $(57,0_{-0,2}^{+0,2})$ мм. Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

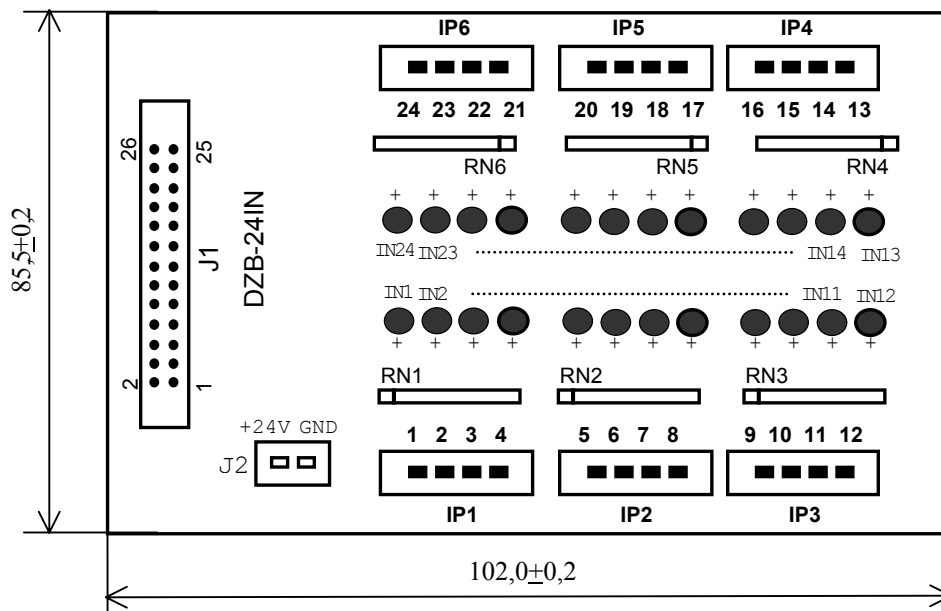


Рисунок В.6

17.6.2 Обозначение и назначение элементов модуля:

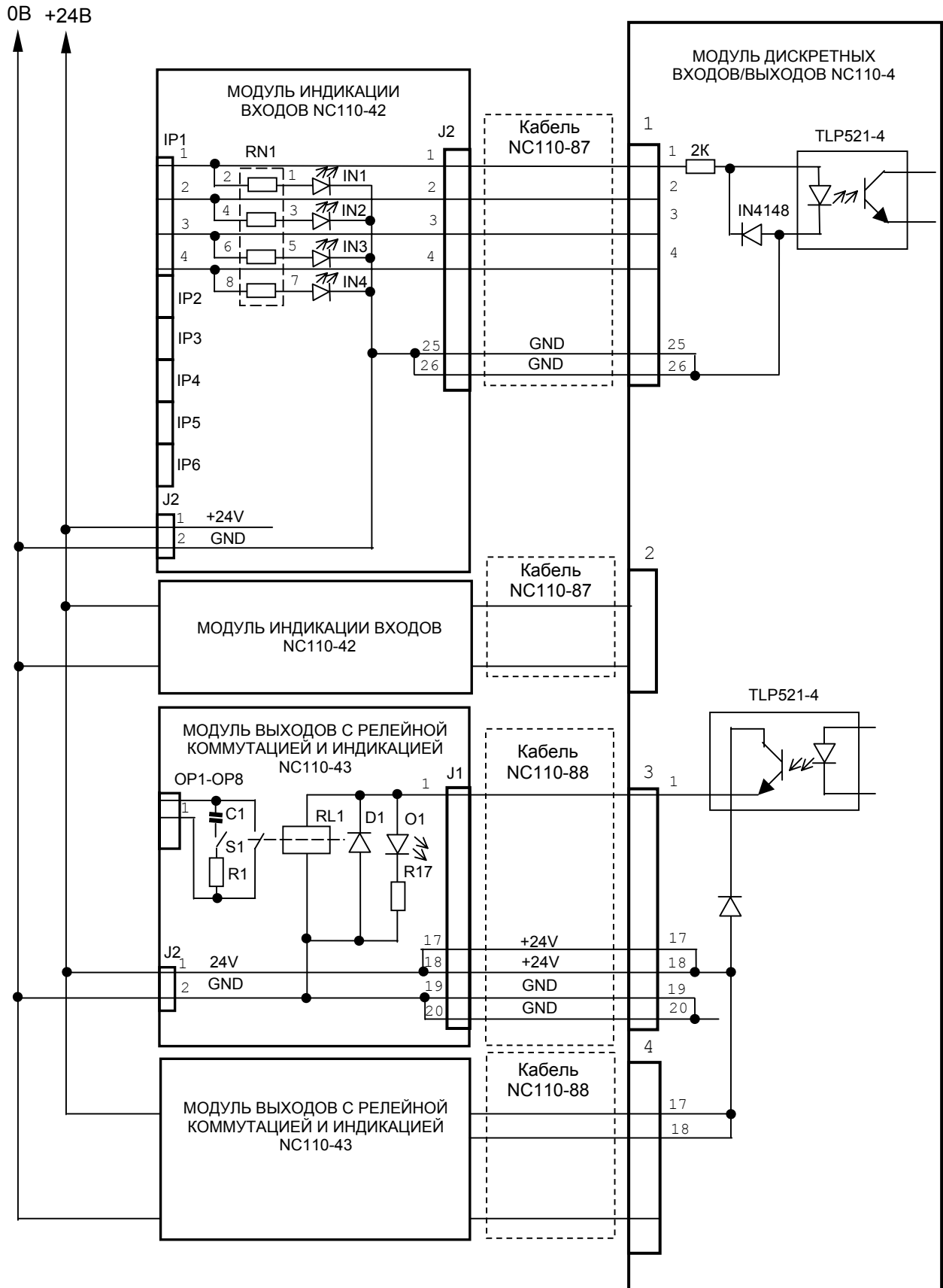
- **J1** – разъём (вилка **LBH 26-G**) для подключения плоского кабеля входов NC110-87;
- **J2** – разъём (вилка **MSTBV 2,5/2-G-5,08**) для подключения внешнего источника питания **+24В**; в комплект поставки модуля входит ответная часть разъёма **J2**: 1 розетка **MVSTBR 2,5/2-ST-5,08** на 2 контакта под винт;
- **IN1-IN24** – светодиоды индикации состояния 24 входов;
- **IP1-IP6** – 6 разъёмов (вилка **MSTBV 2,5/4-G-5,08**) на 24 контакта для подсоединения 24 входных сигналов от управляемого оборудования; в комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **IP1-IP6**: 6 розеток **MVSTBR 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт;
- **RN1-RN6**: резисторы, ограничивающие ток в цепи светодиодов (6 резисторных сборок **B472J**: 8 резисторов по 4,7 кОм).

17.6.3 Распределение дискретных входных сигналов по контактам разъёмов «J1» и «IP1»–«IP6» модуля NC110-42 и по контактам разъёмов «1» и «2» модулей I/O УЧПУ приведено в таблице В.1.

17.6.4 Схема подключения внешнего релейного модуля NC110-42 к УЧПУ представлена на рисунке В.7.

Таблица В.1

Сигнал PLC (пакет «А»)				Напря- жение питания	Модуль				
					I/O		номер п/п	NC110-42	
Номер модуля I/O			разъём		разъём				
0	1	2	3		1	2		J1	IP1-IP6
				контакт		контакт			
I00A00	I02A00	I08A00	I10A00	-	-	01	1	1	1
I00A01	I02A01	I08A01	I10A01	-	-	02		2	2
I00A02	I02A02	I08A02	I10A02	-	-	03		3	3
I00A03	I02A03	I08A03	I10A03	-	-	04		4	4
I00A04	I02A04	I08A04	I10A04	-	-	05		5	5
I00A05	I02A05	I08A05	I10A05	-	-	06		6	6
I00A06	I02A06	I08A06	I10A06	-	-	07		7	7
I00A07	I02A07	I08A07	I10A07	-	-	08		8	8
I00A08	I02A08	I08A08	I10A08	-	-	09		9	9
I00A09	I02A09	I08A09	I10A09	-	-	10		10	10
I00A10	I02A10	I08A10	I10A10	-	-	11		11	11
I00A11	I02A11	I08A11	I10A11	-	-	12		12	12
I00A12	I02A12	I08A12	I10A12	-	-	13		13	13
I00A13	I02A13	I08A13	I10A13	-	-	14		14	14
I00A14	I02A14	I08A14	I10A14	-	-	15		15	15
I00A15	I02A15	I08A15	I10A15	-	-	16		16	16
I00A16	I02A16	I08A16	I10A16	-	-	17		17	17
I00A17	I02A17	I08A17	I10A17	-	-	18		18	18
I00A18	I02A18	I08A18	I10A18	-	-	19		19	19
I00A19	I02A19	I08A19	I10A19	-	-	20		20	20
I00A20	I02A20	I08A20	I10A20	-	-	21		21	21
I00A21	I02A21	I08A21	I10A21	-	-	22		22	22
I00A22	I02A22	I08A22	I10A22	-	-	23		23	23
I00A23	I02A23	I08A23	I10A23	-	-	24		24	24
-	-	-	-	0В	-	25	25	-	
-	-	-	-	0В	-	26	26	-	
I00A24	I02A24	I08A24	I10A24	-	01	-	2	1	1
I00A25	I02A25	I08A25	I10A25	-	02	-		2	2
I00A26	I02A26	I08A26	I10A26	-	03	-		3	3
I00A27	I02A27	I08A27	I10A27	-	04	-		4	4
I00A28	I02A28	I08A28	I10A28	-	05	-		5	5
I00A29	I02A29	I08A29	I10A29	-	06	-		6	6
I00A30	I02A30	I08A30	I10A30	-	07	-		7	7
I00A31	I02A31	I08A31	I10A31	-	08	-		8	8
I01A00	I03A00	I09A00	I11A00	-	09	-		9	9
I01A01	I03A01	I09A01	I11A01	-	10	-		10	10
I01A02	I03A02	I09A02	I11A02	-	11	-		11	11
I01A03	I03A03	I09A03	I11A03	-	12	-		12	12
I01A04	I03A04	I09A04	I11A04	-	13	-		13	13
I01A05	I03A05	I09A05	I11A05	-	14	-		14	14
I01A06	I03A06	I09A06	I11A06	-	15	-		15	15
I01A07	I03A07	I09A07	I11A07	-	16	-		16	16
I01A08	I03A08	I09A08	I11A08	-	17	-		17	17
I01A09	I03A09	I09A09	I11A09	-	18	-		18	18
I01A10	I03A10	I09A10	I11A10	-	19	-		19	19
I01A11	I03A11	I09A11	I11A11	-	20	-		20	20
I01A12	I03A12	I09A12	I11A12	-	21	-		21	21
I01A13	I03A13	I09A13	I11A13	-	22	-		22	22
I01A14	I03A14	I09A14	I11A14	-	23	-		23	23
I01A15	I03A15	I09A15	I11A15	-	24	-		24	24
-	-	-	-	0В	25	-		25	-
-	-	-	-	0В	26	-		26	-



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

Рисунок В.7 - Схема подключения к УЧПУ NC110-42 и NC110-43

17.7 Модуль релейной коммутации выходов (16) NC110-43

17.7.1 Внешний вид модуля NC110-43 (**DZB-16OUT**) представлен на рисунке В.8. Высота модуля без ответной части разъёмов – $(54,0 \pm 0,2)$ мм, с учётом высоты ответной части разъёмов – $(57,0 \pm 0,2)$ мм. Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

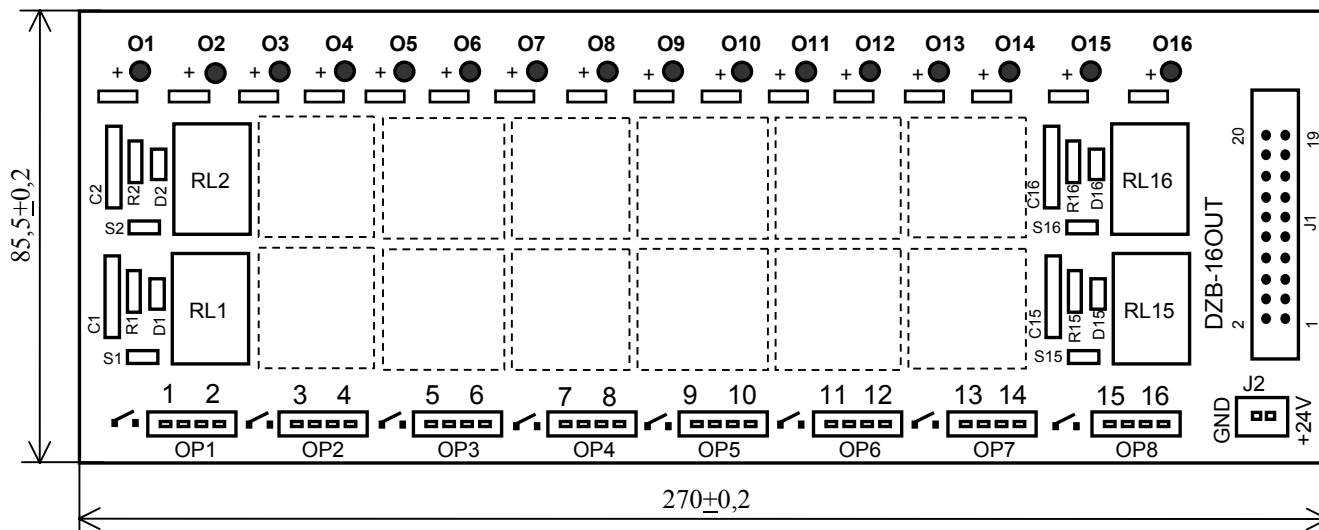


Рисунок В.8

17.7.2 Обозначение и назначение элементов модуля:

- **D1-D16:** диоды (16 шт.), включены параллельно обмоткам реле;
- **J1** – разъём (вилка **LBN 20-G**) для подключения плоского кабеля выходов NC110-88;
- **J2** – разъём (вилка **MSTBV 2,5/2-G-5,08**) для подключения внешнего источника питания **+24В**; в комплект поставки модуля входит ответная часть разъёма **J2**: 1 розетка **MVSTBR 2,5/2-ST-5,08** на 2 контакта под винт;
- **O1-O16** – светодиоды индикации состояния 16 выходов;
- **OP1-OP8:** – 8 разъёмов (вилка **MSTBV 2,5/4-G-5,08** на 2 коммутируемых сигнала: 2 контакта на сигнал), на 24 контакта которых выведены НРК реле **RL1-RL16** для коммутации 16 сигналов управлением оборудованием. В комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **OP1-OP8**: 8 розеток **MVSTBR 2,5/4-ST-5,08** на 4 контакта под винт;
- **R1C1-R16C16** – **RC**-цепочки (16 шт.) установлены параллельно коммутирующим контактам реле;
- **RL0-RL15** – реле **NT73CS10DC24** (16 шт.), коммутирующие 16 сигналов управления оборудованием; на контакты реле допускается подача напряжения постоянного или переменного тока: **+28В/3А**; **~110В/3А** или **~220В/1,5А**;

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

17.7.3 Распределение дискретных выходных сигналов по контактам разъемов «J1», «OP1»-«OP8» модуля NC110-43, а также по контактам разъемов «3» и «4» модулей I/O УЧПУ приведено в таблице В.2.

17.7.4 Схема подключения внешнего релейного модуля NC110-43 к УЧПУ представлена на рисунке В.7.

Таблица В.2

Сигнал PLC (пакет «А»)				Напряже- ние пи- тания	Модуль			
					I/O		Но- мер п/п	NC110-43
Номер модуля I/O					разъём	разъём		
0	1	2	3		3	4		J1
				контакт		контакт		
U04A00	U05A00	U12A00	U13A00	-	-	01	1	1-1
U04A01	U05A01	U12A01	U13A01	-	-	02	2	2-2
U04A02	U05A02	U12A02	U13A02	-	-	03	3	3-3
U04A03	U05A03	U12A03	U13A03	-	-	04	4	4-4
U04A04	U05A04	U12A04	U13A04	-	-	05	5	5-5
U04A05	U05A05	U12A05	U13A05	-	-	06	6	6-6
U04A06	U05A06	U12A06	U13A06	-	-	07	7	7-7
U04A07	U05A07	U12A07	U13A07	-	-	08	8	8-8
U04A08	U05A08	U12A08	U13A08	-	-	09	9	9-9
U04A09	U05A09	U12A09	U13A09	-	-	10	10	10-10
U04A10	U05A10	U12A10	U13A10	-	-	11	11	11-11
U04A11	U05A11	U12A11	U13A11	-	-	12	12	12-12
U04A12	U05A12	U12A12	U13A12	-	-	13	13	13-13
U04A13	U05A13	U12A13	U13A13	-	-	14	14	14-14
U04A14	U05A14	U12A14	U13A14	-	-	15	15	15-15
U04A15	U05A15	U12A15	U13A15	-	-	16	16	16-16
-	-	-	-	+24В	-	17	17	-
-	-	-	-	+24В	-	18	18	-
-	-	-	-	0В	-	19	19	-
-	-	-	-	0В	-	20	20	-
U04A16	U05A16	U12A16	U13A16	-	01	-	1	1-1
U04A17	U05A17	U12A17	U13A17	-	02	-	2	2-2
U04A18	U05A18	U12A18	U13A18	-	03	-	3	3-3
U04A19	U05A19	U12A19	U13A19	-	04	-	4	4-4
U04A20	U05A20	U12A20	U13A20	-	05	-	5	5-5
U04A21	U05A21	U12A21	U13A21	-	06	-	6	6-6
U04A22	U05A22	U12A22	U13A22	-	07	-	7	7-7
U04A23	U05A23	U12A23	U13A23	-	08	-	8	8-8
U04A24	U05A24	U12A24	U13A24	-	09	-	9	9-9
U04A25	U05A25	U12A25	U13A25	-	10	-	10	10-10
U04A26	U05A26	U12A26	U13A26	-	11	-	11	11-11
U04A27	U05A27	U12A27	U13A27	-	12	-	12	12-12
U04A28	U05A28	U12A28	U13A28	-	13	-	13	13-13
U04A29	U05A29	U12A29	U13A29	-	14	-	14	14-14
U04A30	U05A30	U12A30	U13A30	-	15	-	15	15-15
U04A31	U05A31	U12A31	U13A31	-	16	-	16	16-16
-	-	-	-	+24В	17	-	17	-
-	-	-	-	+24В	18	-	18	-
-	-	-	-	0В	19	-	19	-
-	-	-	-	0В	20	-	20	-

18 ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ

18.1 Назначение выносного станочного пульта

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

18.1.2 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.

18.1.3 Принятые обозначения:

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

18.2 Выносной станочный пульт NC110-78В

18.2.1 Электрическая схема ВСП NC110-78В

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

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

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

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

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

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

K1-K3 – программируемые функциональные клавиши;

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

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

18.2.1.2 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 Г.2. К плате подводится внешний кабель. Каждый провод кабеля имеет цветовую маркировку. Конец кабеля на плате фиксируется металлическим хомутиком. На контактные площадки разъёма **J1** платы **A** распаиваются провода кабеля, обеспечивающие связь с селекторами **S1, S2**, клавишами **K1-K3** и кнопками **T1, T2**. Провода кабеля, обеспечивающие связь со штурвалом **HW** и кнопкой аварийного останова **S**, подводятся прямо к указанным элементам.

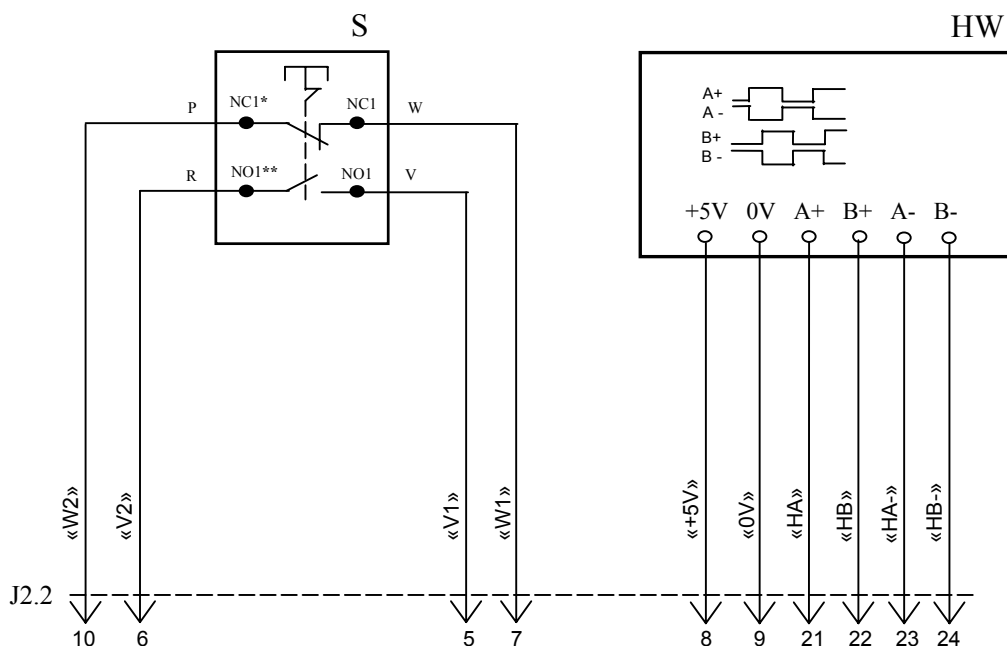
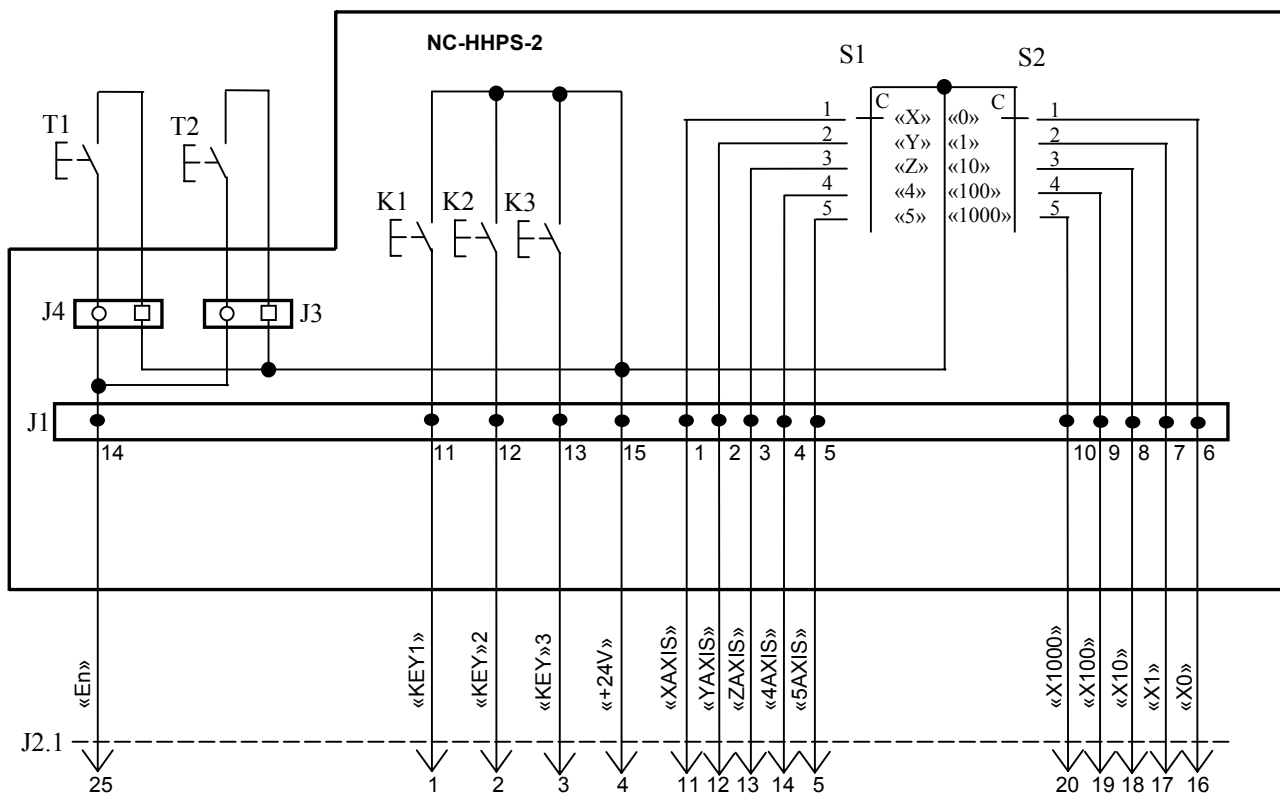
На втором конце кабеля установлен разъём **J2**, который обеспечивает связь ВСП с УЧПУ. Расположение контактов разъёма **J2** приведено на рисунке Г.3.

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

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

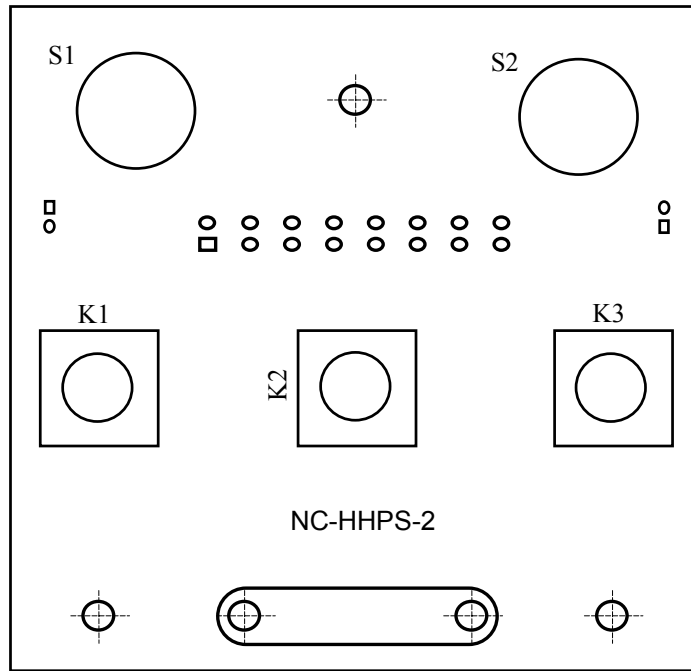
Контакт разъёма J2	Цвет провода		Контакт подключения ВСП	Сигнал		Связь с внешним объектом
	основной	дополнительный		обозначение	назначение	
25	белый	чёрный	A:J1-14	En	кнопки T1, T2	Дискретные входы УЧПУ
1	белый	-	A:J1-11	KEY1	клавиши K1-K3	
2	коричневый	-	A:J1-12	KEY2		
3	зелёный	-	A:J1-13	KEY3		
4	жёлтый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

A

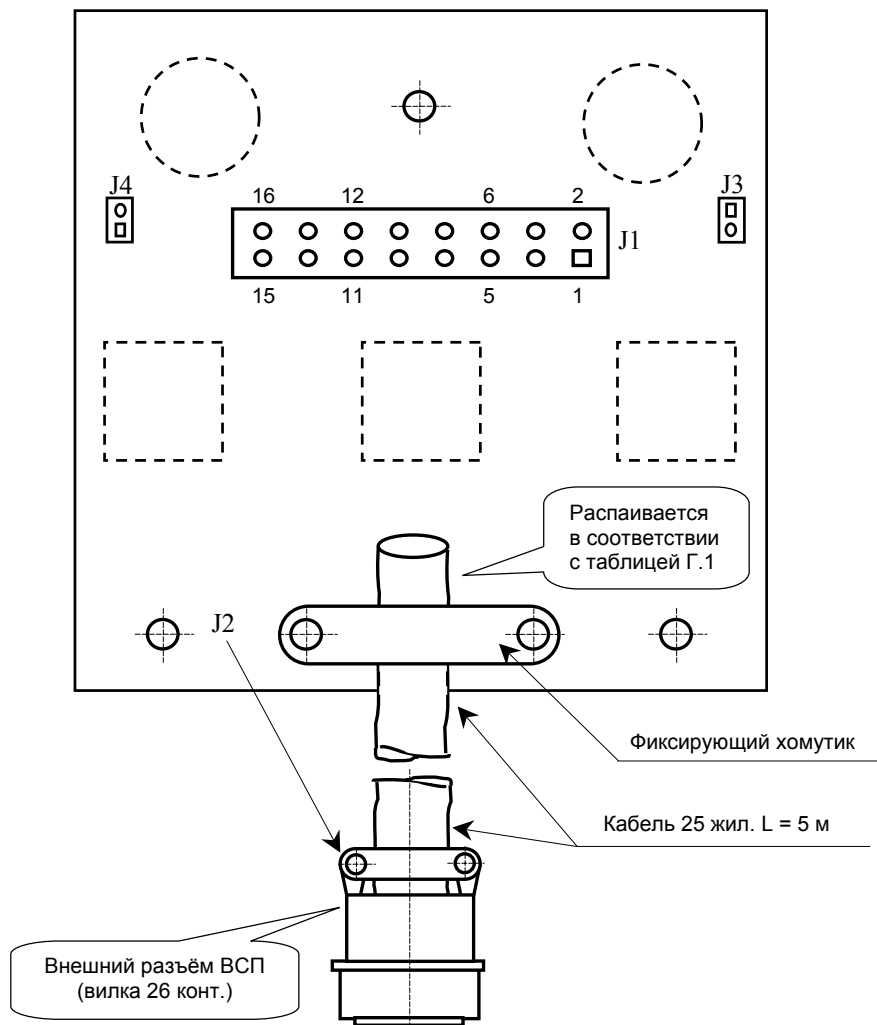


NC* - Normally Closed (H3K)
 NO** - Normally Open (HPK)

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



а) сторона элементов



б) сторона пайки

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

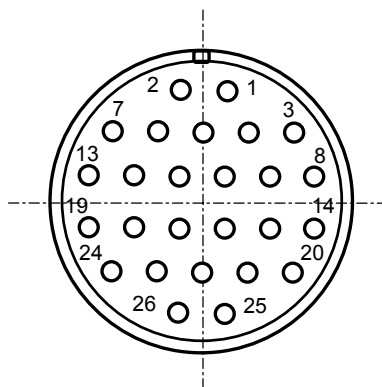


Рисунок Г.3 – Расположение контактов разъёма ВСП

18.2.2 Конструкция ВСП NC110-78В

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

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

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

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

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

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

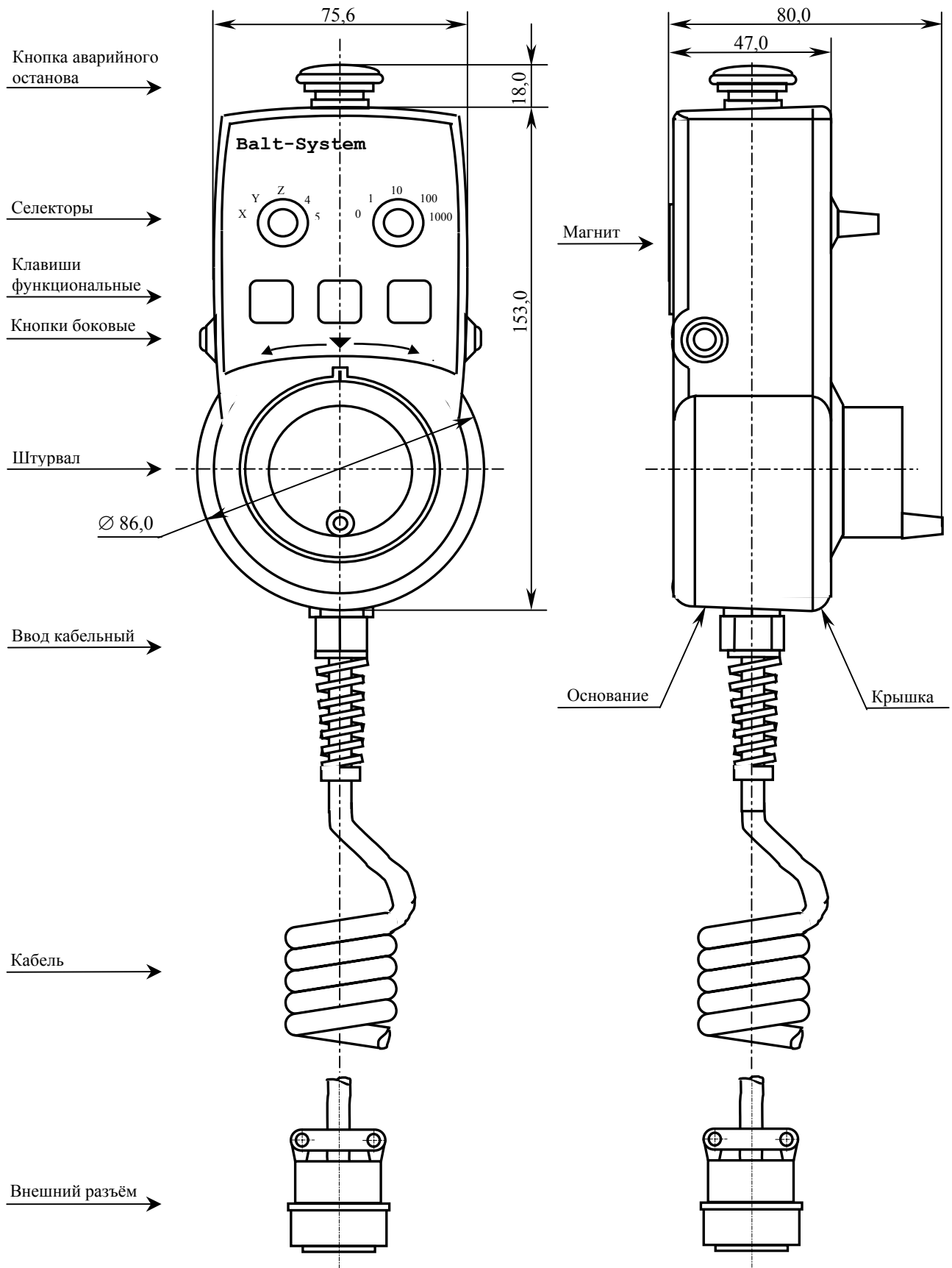


Рисунок Г.4 - Основные размеры и расположение элементов NC110-78В

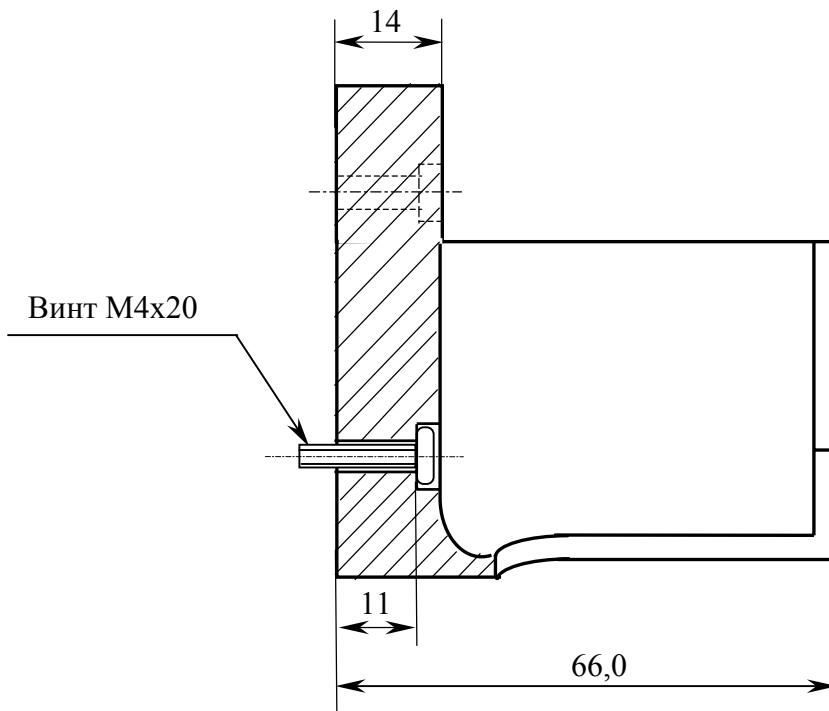
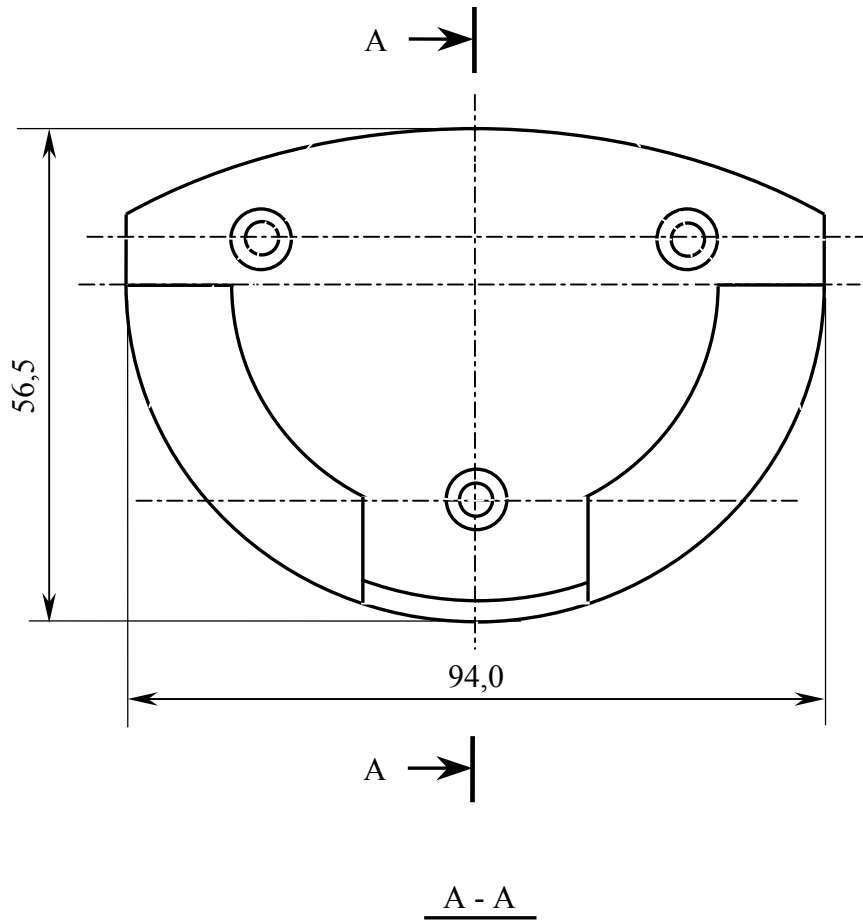


Рисунок Г.5 - Габаритные размеры подставки ВСП NC110-78В

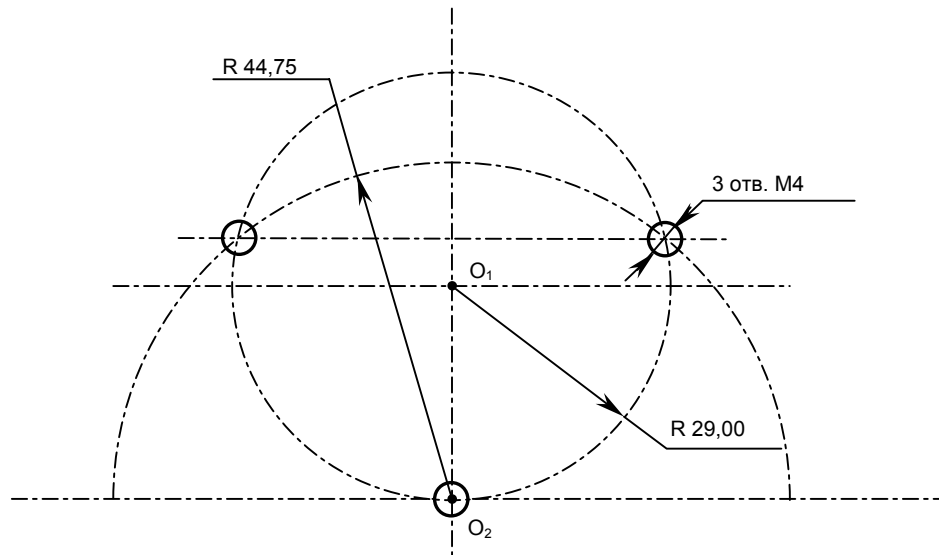


Рисунок Г.6 – Установочные размеры подставки ВСП NC110-78В

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

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

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

19 ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ

19.1 Назначение электронного штурвала

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

19.1.2 Маркировка штурвала:

AAA-BB-CCC-DDD,

где,

AAA – тип штурвала: **LGF/ZBG**;

BB – конструктивное исполнение (может отсутствовать);

CCC – тип выходного канала:

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

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

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

19.2 Электронный штурвал NC110-75В

19.2.1 Характеристики штурвала NC110-75В

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

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

м) номинальная скорость вращения вала	200 об./мин, не более
н) наработка на отказ:	3×10^5 об./мин
	при скорости ≤ 200 об./мин
о) вес	270 г
п) диапазон рабочих температур	от 0 до 60 °С

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

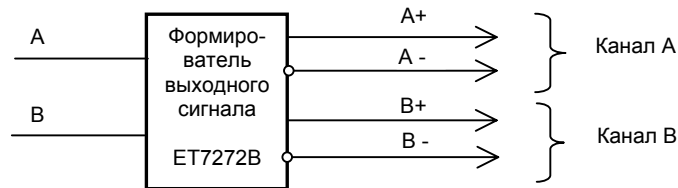


Рисунок Д.1 – Выходные каналы штурвала LGF-12-003В-100

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

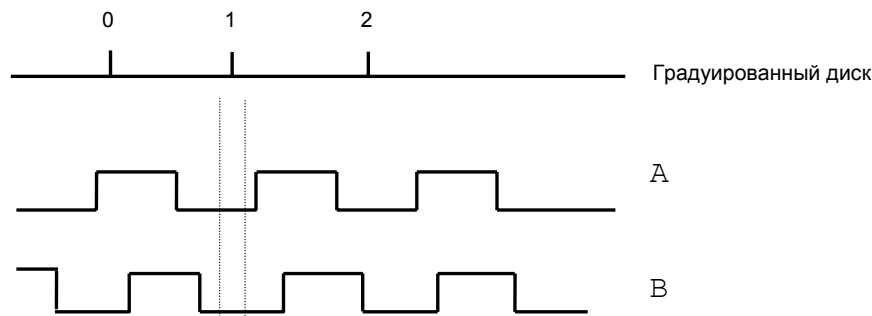


Рисунок Д.2 – Временная диаграмма работы штурвала

19.2.2 Конструкция штурвала NC110-75В

19.2.2.1 Габаритные размеры штурвала **LGF-12-003В-100** приведены на рисунке Д.3. Конструктивно штурвал имеет круглую форму. С лицевой стороны штурвала установлен подвижный металлический маховичок с градуированной шкалой на 100 делений. Маховичок имеет рукоятку, которая позволяет вращать его как по часовой (+), так и против часовой стрелки (-). На неподвижном металлическом диске нанесена чёрная риска – начало отсчёта. В центре маховичка наклеена круглая этикетка с логотипом фирмы «Балт-Систем».

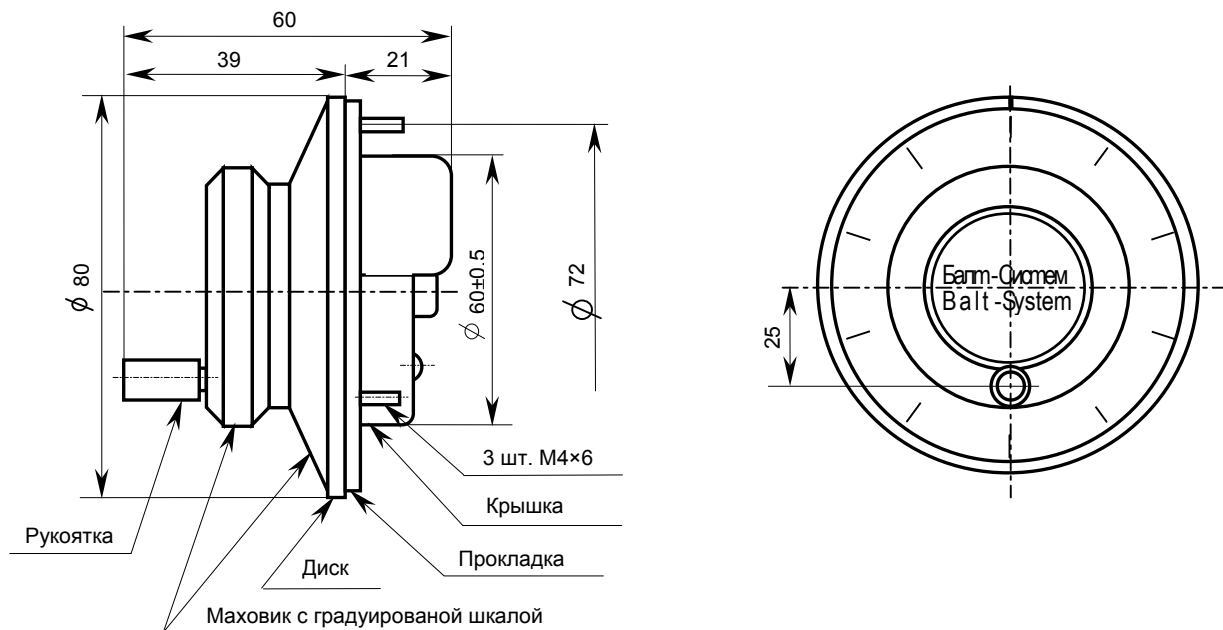


Рисунок Д.3 - Габаритные размеры штурвала LGF-12-003B-100

На задней стороне диска по окружности наклеена резиновая кольцевая прокладка и установлены три винта М4х6 для крепления штурвала. В комплект поставки штурвала **LGF-12-003B-100** входят крепёжные детали:

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

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

Таблица Д.1

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

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

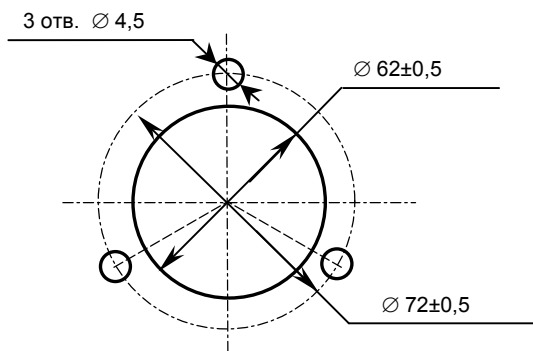


Рисунок Д.4 - Установочные размеры штурвала LGF-12-003B-100

19.3 Электронный штурвал NC310-75A

19.3.1 Характеристики штурвала NC310-75A

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

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

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

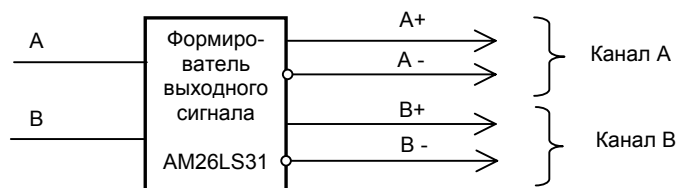


Рисунок Д.5 – Выходные каналы штурвала ZBG-5-003-100

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

19.3.2 Конструкция штурвала NC310-75A

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

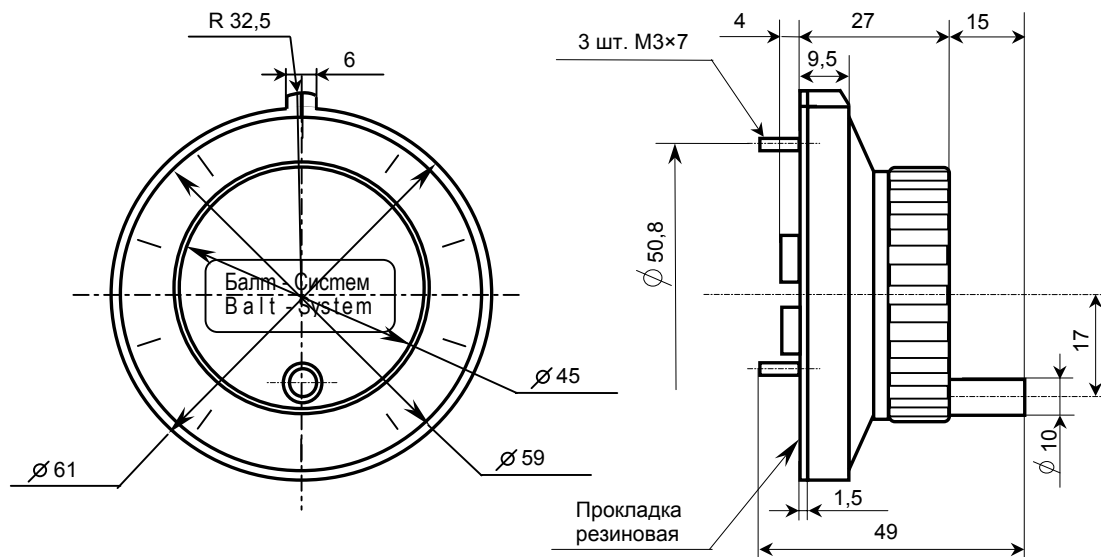


Рисунок Д.6 - Габаритные размеры штурвала ZBG-5-003-100

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

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

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

В задней части пластмассового корпуса вырезано отверстие, диаметром 41 мм, которое открывает печатную плату. На печатной плате установлены две контактные колодки под винт М3 на 2 и 4 контакта для подсоединения кабеля связи с УЧПУ. Маркировка контактов указана на печатной плате. Расположение выходных контактов штурвала приведено на рисунке Д.7.

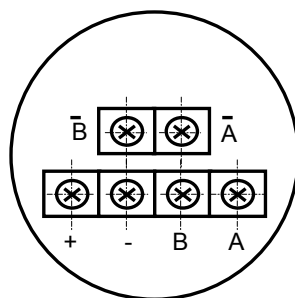


Рисунок Д.7 - Расположение выходных контактов штурвала ZBG-5-003-100

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

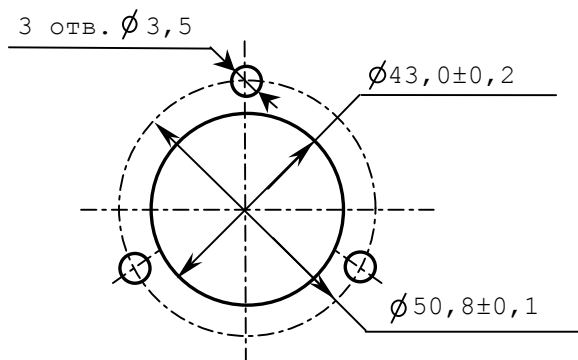


Рисунок Д.8 – Установочные размеры штурвала ZBG-5-003-100

19.4 Подключение штурвала к УЧПУ

19.4.1 Подключение штурвала к УЧПУ можно производить:

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

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

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

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

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

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

19.4.3 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.

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

20 ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ NC-110

20.1 Схема подключения **УЧПУ NC-110** к объекту управления приведена на рисунке Е.1.

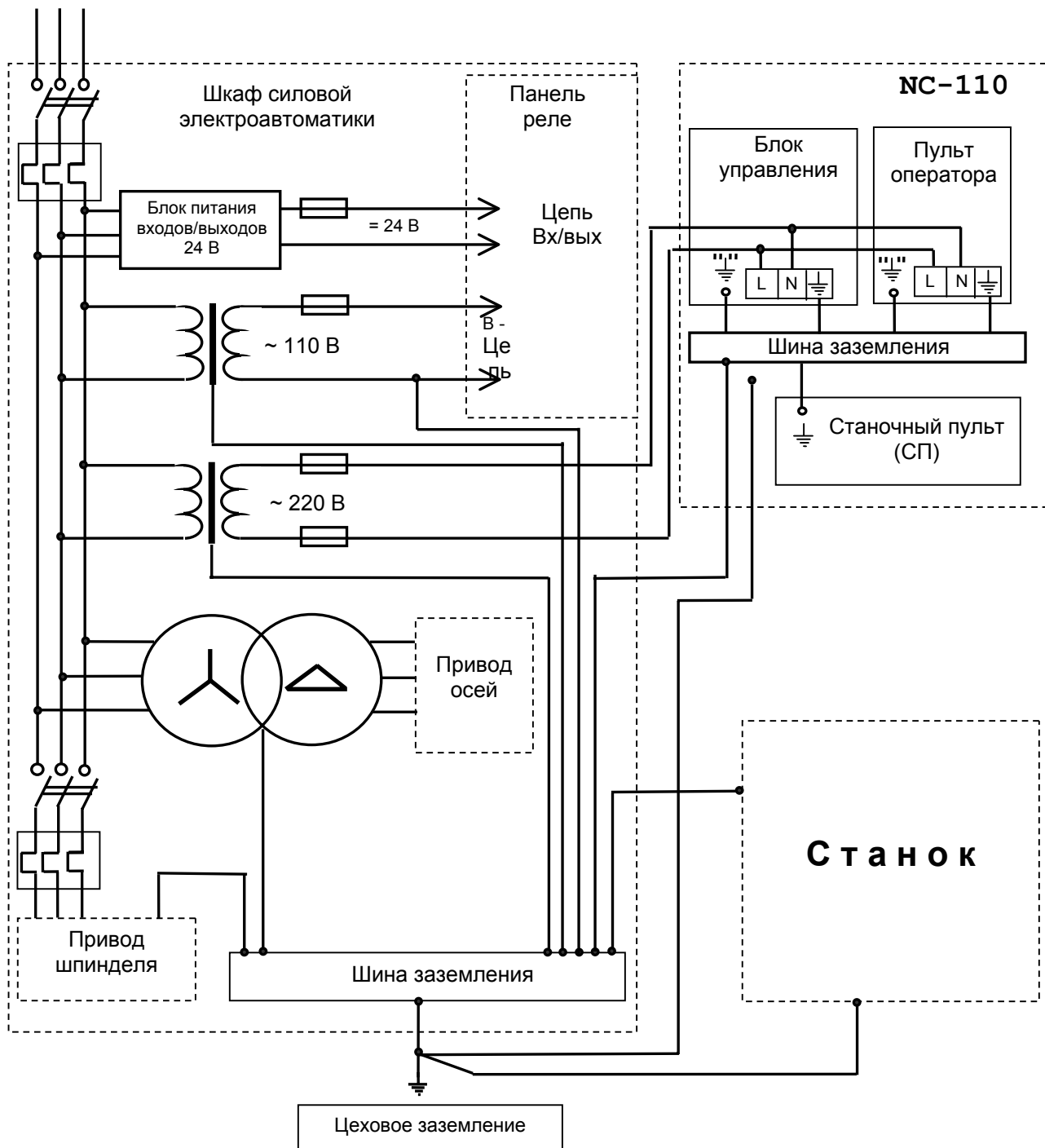


Рисунок Е.1 - Схема подключения **УЧПУ NC-110**

