

УСТРОЙСТВО
ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ
NC-110

Руководство по эксплуатации



2024г

СОДЕРЖАНИЕ

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	<u>5</u>
<u>1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ</u>	<u>7</u>
<u>2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ NC-110</u>	<u>9</u>
<u>3 СОСТАВ УЧПУ NC-110</u>	<u>10</u>
Структура УЧПУ	10
Конструкция УЧПУ	15
3.2.1 Общие сведения о конструкции УЧПУ	15
3.2.2 Конструкция БУ NC110-5	15
3.2.3 Конструкция ПО NC110-6 и СП NC110-7	21
Программное обеспечение УЧПУ	21
Варианты исполнения УЧПУ	23
Комплект поставки УЧПУ	24
<u>4 БЛОК ПИТАНИЯ NC110-1 (POWER)</u>	<u>26</u>
Назначение блока питания	26
Технические характеристики	26
Состав и конструкция блока питания	26
Реле готовности УЧПУ	30
Проверка блока питания в автономном режиме	30
<u>5 МОДУЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА NC110-2 (CPU)</u>	<u>32</u>
Состав и устройство модуля CPU NC110-2	32
Плата CPU NC110-21	33
Плата конвертора шин NC110-23	38
<u>6 МОДУЛЬ ЭНКОДЕР-ЦАП NC110-3 (ECDA)</u>	<u>41</u>
Назначение модуля ECDA	41
Варианты исполнения и тарировка модуля ECDA	41
Канал энкодера	43
Цифро-аналоговый преобразователь	46
Канал датчика касания	49
<u>7 МОДУЛЬ АЦП NC110-34 (A/D)</u>	<u>53</u>
Назначение модуля A/D	53
Технические характеристики модуля A/D	53
Состав и устройство модуля A/D	53
<u>8 МОДУЛЬ РЕЗОЛЬВЕР/ИНДУКТОСИН – ЦАП NC110-35 (RCDA)</u>	<u>55</u>
Назначение модуля RCDA	55
Конструкция и тарировки модуля RCDA	56
Канал индукционного датчика	57
Усилитель сигнала линейки индуктосина NC110-36	59
Усилитель сигналов головки индуктосина NC110-37	62
Подключение индукционных датчиков	65
8.6.1 Подключение резольвера	65
8.6.2 Подключение индуктосина	65
Цифро-аналоговый преобразователь	69
<u>9 МОДУЛИ ЭНКОДЕР-ЦИП NC110-38, NC110-39 (ECDP)</u>	<u>70</u>
Назначение модуля ECDP	70
Конструкция и тарировка модуля ECDP	70
Канал энкодера	72
Цифро-импульсный преобразователь	73
Канал датчика касания	78
<u>10 МОДУЛЬ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ NC110-4 (I/O)</u>	<u>80</u>
Назначение модуля I/O	80
Конструкция и тарировка модуля I/O	80
Каналы дискретных входов/выходов	82

11	<u>МОДУЛЬ ШИНЫ УЧПУ BUS-MB NC110-51</u>	85
12	<u>ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА NC110-6</u>	86
	<u>ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПО</u>	86
	<u>СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ПО</u>	86
	<u>ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПО. СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ NC110-81, NC110-82, NC110-84</u>	89
	<u>РЕГУЛИРОВКА ИЗОБРАЖЕНИЯ ДИСПЛЕЯ ПО</u>	92
13	<u>СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-7</u>	94
	<u>ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ СП</u>	94
	<u>СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ СП NC110-7</u>	95
	<u>ШТУРВАЛ NC110-75</u>	96
14	<u>УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ</u>	99
15	<u>ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ</u>	100
16	<u>ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ</u>	101
	<u>ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ) РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ МОДУЛЕЙ БУ NC110-5</u>	102
A.1	<u>Модуль CPU NC110-2</u>	102
A.1.1	<u>Плата CPU PCA-6782 NC110-21</u>	102
A.1.2	<u>Плата конвертора шин NC110-23</u>	113
A.1.3	<u>Плата разъёмов FDD NC110-25</u>	116
A.1.4	<u>Плата разъёмов USB NC110-27</u>	116
A.2	<u>Модуль ECDA NC110-3</u>	117
A.3	<u>Модуль A/D NC110-34</u>	120
A.4	<u>Модуль RCDA NC110-35</u>	123
A.5	<u>Модули ECDP NC110-38, NC110-39</u>	124
A.6	<u>Модуль I/O NC110-4</u>	127
A.7	<u>Модуль шины УЧПУ BUS-MB NC110-51</u>	129
	<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Б (СПРАВОЧНОЕ) AMI BIOS SETUP</u>	130
	<u>ПРИЛОЖЕНИЕ В (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ</u>	146
B.1	<u>НАЗНАЧЕНИЕ ВНЕШНИХ МОДУЛЕЙ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ</u>	146
B.2	<u>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</u>	146
B.3	<u>МОДУЛЬ ИНДИКАЦИИ ВХОДОВ (24) NC110-42</u>	147
B.4	<u>МОДУЛЬ РЕЛЕЙНОЙ КОММУТАЦИИ ВЫХОДОВ (16) NC110-43</u>	150
	<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Г (СПРАВОЧНОЕ) ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ</u>	152
G.1	<u>НАЗНАЧЕНИЕ ВЫНОСНОГО СТАНОЧНОГО ПУЛЬТА</u>	152
G.2	<u>ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-78/NC110-78B</u>	152
G.2.1	<u>Электрическая схема ВСП NC110-78B</u>	152
G.2.2	<u>Конструкция ВСП NC110-78B</u>	156
	<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Д (СПРАВОЧНОЕ) ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ</u>	160
D.1	<u>НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ШТУРВАЛА</u>	160
D.2	<u>ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ WSA NC110-75A</u>	160
D.2.1	<u>Технические характеристики</u>	160
D.2.2	<u>Схема выходной цепи</u>	161
D.2.3	<u>Конструкция штурвала</u>	161
D.3	<u>ЭЛЕКТРОННЫЕ ШТУРВАЛЫ WSB NC310-75A</u>	164
D.3.1	<u>Технические характеристики</u>	164
D.3.2	<u>Схема выходной цепи</u>	164
D.3.3	<u>Конструкция штурвала</u>	165
D.4	<u>ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШТУРВАЛА К УЧПУ</u>	166
	<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Е (СПРАВОЧНОЕ) КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА КОЖУХА ДЛЯ УЧПУ NC-110</u>	168
	<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ NC-110</u>	170

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ NC-110 В5.3.0) 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; |
| • ОС | операционная система; |
| • 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 | цифро-аналоговый преобразователь; |
| • ЦИП | цифро-импульсный преобразователь; |
| • ЭЛТ (CRT) | электронно-лучевая трубка; |
| | |
| • AC | переменный ток; |
| • COM | порт последовательного канала передачи данных; |
| • CPU | центральный процессор; |
| • DC | постоянный ток; |
| • DOM | Disk-on-module – ЗУ типа Flash disk; |
| • DOS | дисковая операционная система; |
| • DRAM | динамическое ОЗУ; |
| • EXKB | внешняя клавиатура; |
| • FDD | дисковод гибкого диска; |
| • Flash disk | твердотельный диск; |
| • HDD | жёсткий диск; |
| • LAN | локальная сеть; |

- LCD жидкокристаллический дисплей;
- NMI немаскируемое прерывание – аппаратная ошибка, блокирующая работу УЧПУ;
- PLC программируемый логический контроллер;
- SPEPN сигнал/реле готовности УЧПУ;
- SWE ошибка, выявленная программой и блокирующая работу УЧПУ;
- TFT тонкоплёночный транзисторный монитор;
- TO TIME OUT (ТАЙМ-АУТ);
- USB универсальный последовательный канал связи;
- 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 По уровню излучаемых промышленных радиопомех УЧПУ по ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006) относится к оборудованию класса А.

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

«Устройство числового программного управления NC-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 80%** при 25°С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (630-800 мм рт. ст.);

б) режим хранения:

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

Примечания

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

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

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

1.3 Нормальные климатические условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $(60 \pm 15)\%$;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (630–800 мм рт. ст.).

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

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

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

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

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

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

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УЧПУ NC-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 Параметры ЦАП:
 - число каналов ЦАП – 2/4/6/8/10/12/14/16
 - разрядность ЦАП – 14/16 разрядов
- 2.5 Число каналов ЦИП 14/16 разр. – 2/4/6/8/10/12/14/16
- 2.6 Число каналов АЦП – 8/16
- 2.7 Число каналов датчика касания – 1/2/3/4
- 2.8 Число каналов электронного штурвала – 1
- 2.9 Число каналов дискретных вх./вых. – 48/32, 96/64, 144/96, 192/128
- 2.10 Ёмкость памяти:
 - ОЗУ – SDRAM: 512MB
 - ЗУ – FlashDisk: DOM 256MB
- 2.11 Дисплей ПО:
 - интерфейс – VGA CRT
 - тип дисплея – LCD TFT 10.4", 640x480, адаптированный к интерфейсу VGA CRT
 - видеопамять – буфер кадра в ОЗУ: 8MB
- 2.12 Клавиатура:
 - пульт оператора:
 - количество клавиш – 75 клавиш
 - интерфейс – EXT_KB
 - 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" (1,44MB)
 - интерфейс последовательный – COM1: RS232
 - интерфейс Keyboard&Mouse – клавиатура/мышь PC
 - интерфейс LAN – Ethernet:10/100 Мбит/с
 - интерфейс USB (спецификация 1.1) – 2 порта USB: USB3, USB4
- 2.14 Номинальное напряжение питания – 220В/50Гц
- 2.15 Потребляемая мощность – 80ВА, не более
- 2.16 Степень защиты оболочкой:
 - блок управления – IP20
 - пульт оператора, станочный пульт:
 - корпус – IP20
 - лицевая панель – IP54
- 2.17 Масса:
 - блок управления – 9,50кг, не более
 - пульт оператора (TFT) – 5,00кг, не более
 - станочный пульт – 3,05кг, не более
- 2.18 Габаритные размеры:
 - блок управления – 340x306x244мм
 - пульт оператора – 308x438x81 мм
 - станочный пульт – 203x438x134мм
- 2.19 Характеристика Про приведена в «Руководстве программиста МС/ТС».

3 СОСТАВ УЧПУ NC-110

Структура УЧПУ

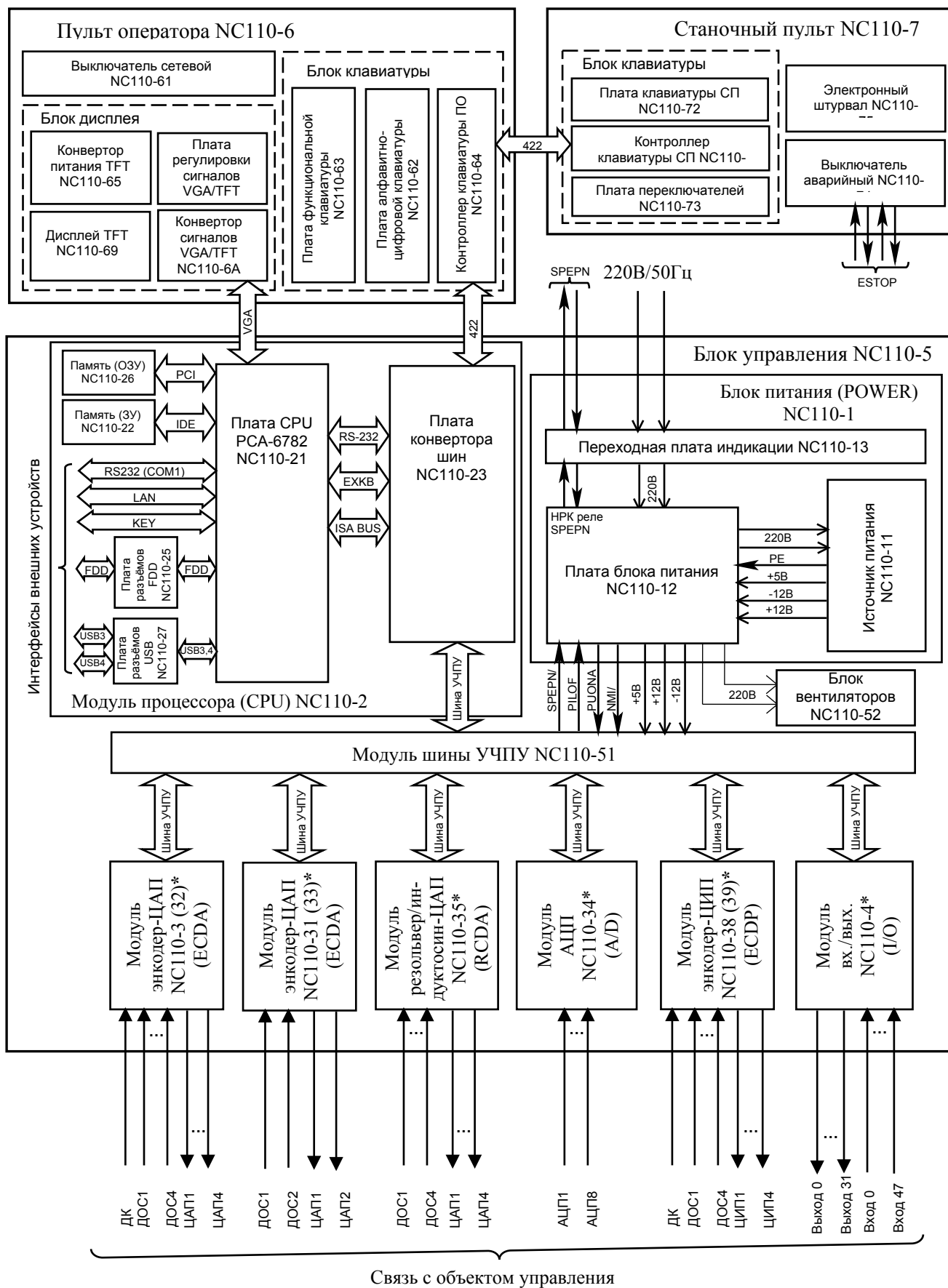
3.1.1 УЧПУ NC-110 является программно управляемым устройством, имеет аппаратную и программную части. Структурная схема УЧПУ представлена на рисунке 3.1. Структура УЧПУ NC-110 включает БУ NC110-5, ПО NC110-6, СП NC110-7. Состав блоков УЧПУ NC-110 представлен в таблице 3.1.

3.1.2 БУ управляет работой УЧПУ и внешнего подключаемого оборудования. Структура БУ включает блок питания **POWER**, модуль процессора **CPU**, модуль шины УЧПУ, набор интерфейсных модулей **ECDA**, **RCDA**, **ECDP**, **A/D** и **I/O**, управляющих периферийным оборудованием. БУ через каналы модулей **ECDA**, **RCDA**, **ECDP**, **A/D** осуществляет управление следующим периферийным оборудованием:

- а) следящими электроприводами подач и главного движения с обратной связью, управляемыми по входу аналоговым напряжением $\pm 10\text{В}$;
- б) шаговыми двигателями с импульсным входом без обратной связи или цифровыми сервоприводами с импульсным входом и обратной связью;
- в) преобразователями линейных или угловых перемещений в качестве ДОС управляемых электроприводов:
 - 1) энкодерами – преобразователями перемещений фотоэлектрического типа: напряжение питания $+5\text{В}$, 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;
- г) электронным штурвалом фотоэлектрического типа: напряжение питания плюс 5В , тип выходного сигнала – прямоугольные импульсы (TTL);
- д) устройствами с выходным аналоговым сигналом $\pm 10\text{В}$;
- е) датчиком касания, имеющим выход НРК/TTL/HTL.

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

Блок питания **POWER**, модуль процессора **CPU** и модуль шины УЧПУ образуют базовую часть БУ. Общее число периферийных модулей не должно превышать 6, что определено конструкцией БУ на 8 платомест.



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-6782	1	
	NC110-22	Память (ЗУ) (FlashDisk: DOM)	1	
	NC110-23	Конвертор шин	1	
	NC110-231	Плата шины ISABUS	1	
	NC110-25	Плата разъемов FDD	1	
	NC110-26	Память (ОЗУ)	1	
	NC110-27	Плата разъемов USB	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	
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 $\pm 12V$	1	
ECDP	NC110-38*	Модуль энкодер-ЦИП: канал ЦИП 14/16 разр. -4 канал энкодера -4 канал датчика касания -1	1-4	
	NC110-39*	Модуль энкодер-ЦИП: канал ЦИП 14/16 разр. -2 канал энкодера -2	1-4	
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 (220V/50Hz 0.07A) x2	1	
-	NC110-53	Контейнер	1	
NUL	NC110-531	Заглушка	0-4	На свободном платоместе
-	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 разъемов канала 422	1	
	NC110-65	Конвертор питания TFT (TPI 02-0426-K)	1	
	NC110-68	Плата регулировки сигналов VGA/TFT	1	
	NC110-69	Дисплей TFT 10.4" (LG)	1	

Продолжение таблицы 3.1

Обозначение	Код	Наименование модуля, блока	Количество	Примечание
	NC110-6A	Конвертор сигналов VGA/TFT (BM-2)	1	
	NC110-6B	Лицевая панель ПО	1	
	NC110-6B1	Плётка алфавитно-цифровой клавиатуры ПО	1	
	NC110-6B2	Плётка функциональной клавиатуры ПО	1	
	NC110-6B3	Наклейка на УЧПУ	1	
	NC110-6C	Кожух ПО	1	
-	NC110-7	<u>Станочный пульт</u>	1	
	NC110-71	Контроллер клавиатуры СП	1	
	NC110-72	Плата клавиатуры СП	1	
	NC110-73	Плата переключателей (три галетных переключателя NC110-731)	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	
	NC110-79	Кожух СП	1	
-	NC110-8	<u>Комплект кабелей</u>	1	
-	NC110-81	Кабель связи БУ с ПО (RS-422)	1	L=20м**
-	NC110-82	Кабель связи БУ с ПО (TFT/VGA)	1	L=20м**
-	NC110-84	Кабель связи ПО с СП (RS-422)	1	L=1м
Примечания 1. Наличие, вариант исполнения и количество составных частей, отмеченных знаком (*), определяется вариантом исполнения УЧПУ. 2. Длина** кабелей связи NC110-81, NC110-82 определяется заказчиком; по умолчанию поставляются кабели длиной 20м. 3. Номер NC110-78 закреплён за выносным станочным пультом.				

Модульная структура БУ позволяет компоновать УЧПУ периферийными модулями в соответствии с требованиями заказчика в пределах диапазона технических характеристик, приведённых в разделе 2, и номенклатуры модулей, указанной в таблице 3.1. Таким образом, вариант исполнения УЧПУ определяется заказчиком, и может варьироваться в широком диапазоне. Запись варианта исполнения УЧПУ приведена в п.3.4.

3.1.2.1 Блок питания **POWER** обеспечивает УЧПУ необходимым набором питающих напряжений. Питание от БП на модули БУ поступает через модуль шины УЧПУ. Питание от БП в ПО и СП поступает через канал **422**. Кроме этого, БП обеспечивает по каналам ДОС питание датчиков обратной связи в приводах, а также обеспечивает питанием внешние устройства ввода/вывода, подключаемые к каналам **FDD** и **USB**.

3.1.2.2 Ядром БУ является модуль процессора **CPU**, состав которого указан в таблице 3.1. Взаимодействие платы **CPU** с модулями БУ обеспечивают сигналы внешней локальной шины процессора **ISA BUS**, которые через плату конвертора шин NC110-23 выводятся на модуль шины УЧПУ NC110-51.

Управление внешними дополнительными устройствами ввода/вывода производится процессором **CPU** через интерфейсы внешних устройств **RS-232** (порт **COM1**), **FDD**, **KEY**, **LAN**, **USB** (порты **USB3**, **USB4**), которые выведены на внешние разъёмы модуля **CPU**.

3.1.2.3 Модуль шины УЧПУ представляет собой конструктивное решение интерфейса УЧПУ, основу которого составляют сигналы шины

ISA BUS и линии шины питания. Модуль шины имеет 8 платомест, он конструктивно и электрически объединяет блок питания **POWER**, модуль процессора **CPU** и периферийные модули **ECDA**, **RCDA**, **ECDP**, **A/D** и **I/O**.

3.1.2.4 Про УЧПУ позволяет обслуживать от 2 до 16 координатных осей управляемого оборудования. В зависимости от типа ДОС в приводах, управляющих координатными осями, применяются различные типы модулей управления осями: **ECDA** и/или **RCDA** и/или **ECDP**.

Модуль **ECDA** управляет аналоговым приводом с ДОС фотоэлектрического типа (энкодером). Шаг наращивания осей в модулях **ECDA** равен 2, что соответствует числу осей в модуле NC110-31/NC110-33, модуль **ECDA** NC110-3/NC110-32 обеспечивает управление 4 осями. Кроме этого, модули **ECDA** различаются по степени точности преобразования аналогового сигнала. Модули **ECDA** NC110-3/NC110-31 имеют 14 разрядный ЦАП, а модули **ECDA** NC110-32/NC110-33 имеют 16 разрядный ЦАП.

Модуль **RCDA** управляет аналоговым приводом с индукционным ДОС. Шаг наращивания осей в модуле **RCDA** NC110-35 равен 4, разрядность ЦАП – 14.

Модуль **ECDP** управляет цифровыми сервоприводами с импульсным входом и обратной связью через ДОС фотоэлектрического типа (энкодеры) или шаговыми двигателями с импульсным входом без обратной связи. Модуль **ECDP** NC110-38 обеспечивает управление 4 осями, модуль **ECDP** NC110-39 обеспечивает управление 2 осями. Разрядность ЦАП в модуле **ECDP** NC110-38/NC110-39 устанавливается переключателями: 14/16 разрядов.

Таким образом, тип и количество модулей управления осями **ECDA** и/или **RCDA** и/или **ECDP** определяется количеством управляемых осей оборудования с учётом требований п.п. 2.1-2.5.

3.1.2.5 Модуль **I/O** NC110-4 имеет 48 входных и 32 выходных дискретных канала. Про УЧПУ позволяет обслуживать от 1 до 4 модулей **I/O** (от 48 вх./32 вых. до 192 вх./128 вых. дискретных каналов в соответствии с п.п.2.8-2.9).

3.1.2.6 Модуль **A/D** NC110-34 применяется для управления устройствами с выходным аналоговым сигналом $\pm 10\text{В}$. Модуль **A/D** управляет 8 аналоговыми каналами. Про УЧПУ позволяет обслуживать от 1 до 2 модулей **A/D**.

3.1.2.7 Про УЧПУ **NC-110** позволяет работать с двумя электронными штурвалами. Кроме штурвала СП, подключённого к штатному каналу штурвала, УЧПУ может работать со штурвалом, подключённым к любому каналу энкодера в модуле **ECDA/RCDA/ECDP**.

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.

В ПО используется ЖК (**LCD**) дисплей **TFT**, но управление дисплеем осуществляется от **CPU** через интерфейс **VGA CRT**. Для преобразования сигналов интерфейса **VGA** в сигналы управления дисплеем **TFT** в ПО установлена плата конвертора сигналов **VGA/TFT** NC110-6A.

Связь **CPU** с клавиатурой ПО осуществляется через интерфейс **ЕХКВ**. Связь **CPU** с клавиатурой и переключателями СП осуществляется через интерфейс **RS-232 (COM2)**, преобразованный в плате конвертора шин NC110-23 в интерфейс **RS-422**. Сигналы интерфейсов **ЕХКВ** и **RS-232** передаются в ПО и СП по многофункциональному каналу **422**. Через этот же канал производится связь БУ с сетевым выключателем ПО NC110-61, со штурвалом NC110-75 и аварийным выключателем СП NC110-74.

Конструкция УЧПУ

3.2.1 Общие сведения о конструкции УЧПУ

3.2.1.1 Конструктивно УЧПУ состоит из трёх отдельных блоков БУ NC110-5, ПО NC110-6 и СП NC110-7, соединённых между собой кабелями NC110-81, NC110-82 и NC110-84. Габаритные и установочные размеры БУ, ПО и СП указаны на рисунках 3.2-3.4. Состав блоков и перечень кабелей указан в таблице 3.1. Схема соединения УЧПУ приведена на рисунке 3.5. Конструкция блоков предусматривает их установку в отдельный шкаф или другое оборудование объекта управления.

3.2.1.2 Связь УЧПУ с объектом управления и дополнительными устройствами ввода/вывода осуществляется через внешние разъёмы БУ. 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.

3.2.2 Конструкция БУ NC110-5

3.2.2.1 БУ NC110-5 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 NC110-52 расположен в нижней части каркаса под модульным отсеком. Он обеспечивает поступление охлаждённого воздуха к модулям БУ. Вентиляторы крепятся винтами к днищу 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 NC110-51 конструктивно и электрически объединяет модули БУ через 8 розеток, установленных на ней.

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.

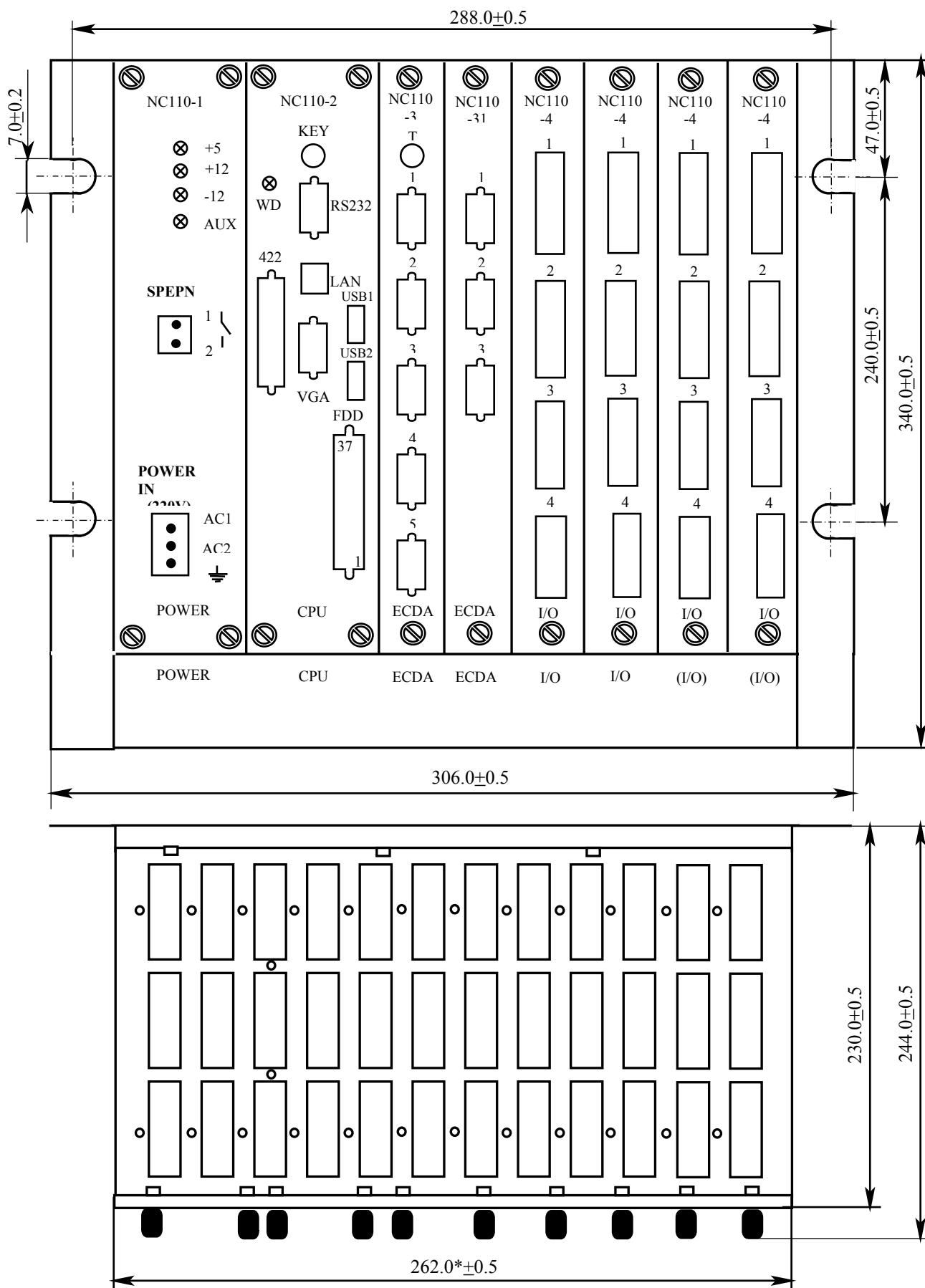
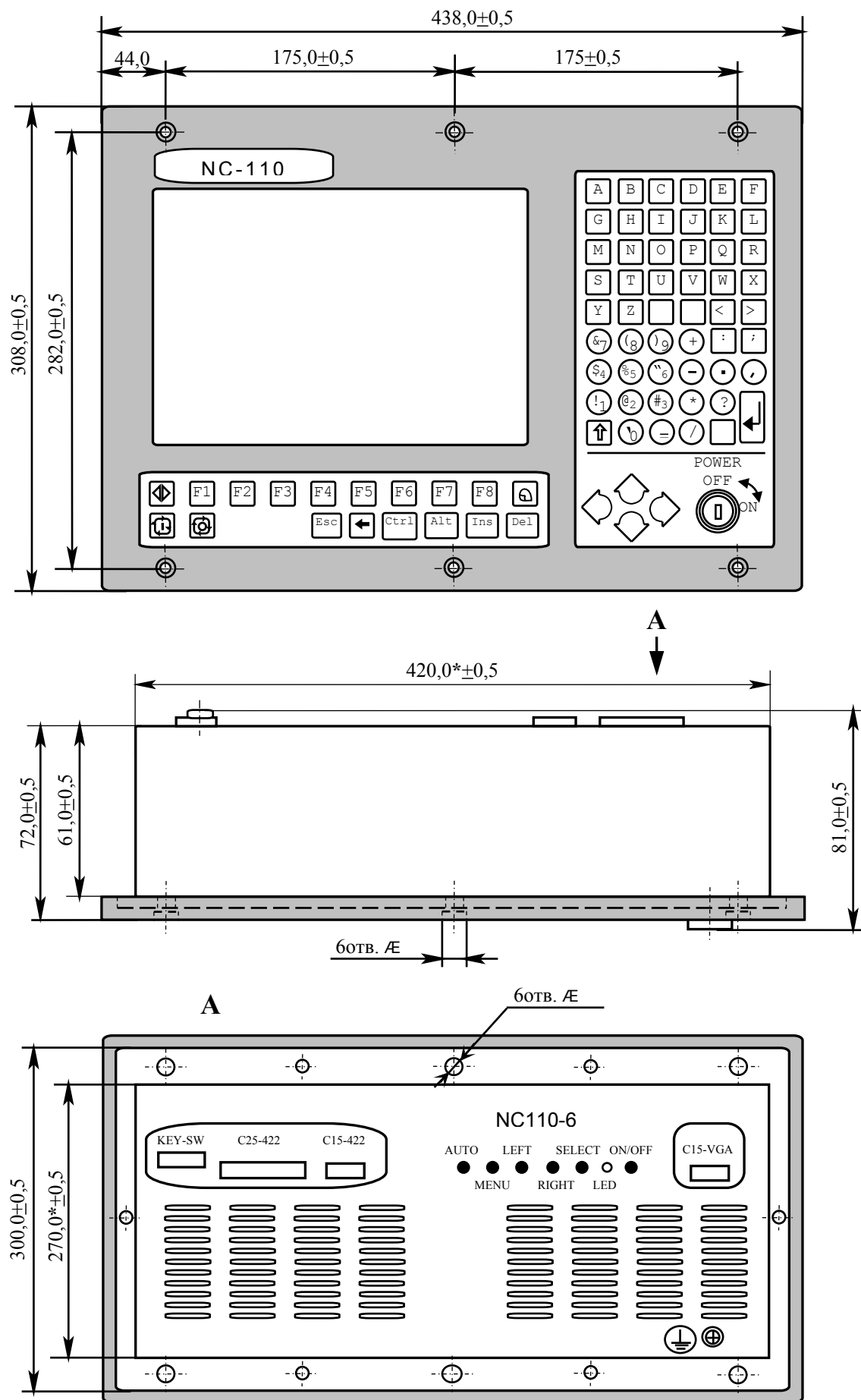
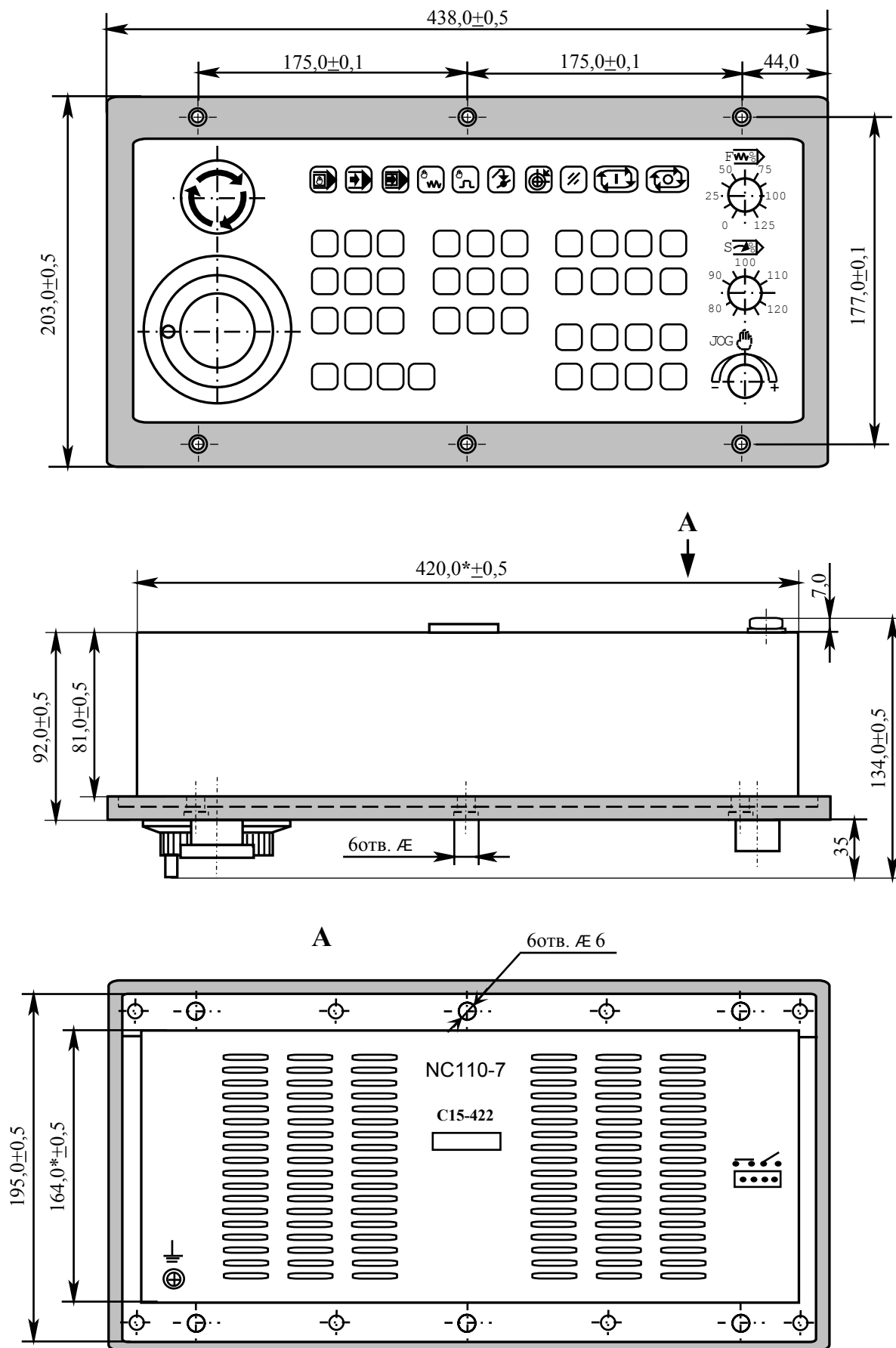


Рисунок 3.2 - Блок управления NC110-5



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

Рисунок 3.3 - Пульт оператора NC110-6



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

Рисунок 3.4 - Станочный пульт NC110-7

Таблица 3.2 – Внешние разъемы УЧПУ

Обозначение модуля, блока	Разъем				Кабель	
	обозначение и характеристика	кол. конт.	кол., шт.	назначение	обозначение	длина, м, (сечение)
NC110-1	SPEPN вилка MSTB 2,5/2-G-5,08 PHOENIX CONTACT	2	1	Выходы НРК реле готовности УЧПУ	–	–
	POWER IN вилка MSTB 2,5/3-GF-5,08 PHOENIX CONTACT	3	1	Подача сетевого питания 220В/50Гц	–	–
NC110-2	422 розетка DPSR 25-F	25	1	Связь БУ с ПО по каналу 422 NC110-2 «422» NC110-6 «C25-422»	NC110-81	20,0 (Ø 8,6)
	KEY розетка MDR 6-F	6	1	Связь с внешней клавиатурой	–	–
	232 вилка DBR-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» NC110-6 «C15-VGA»	NC110-82	20,0 (Ø 8,1)
	LAN розетка RJ-45	8	2	Выход в локальную сеть	–	–
	USB1, USB2 розетка USBA-4G	4	2	Универсальный последовательный канал USB	Кабель USB	Ø 1,0
NC110-3 NC110-32	1,2,3,4 розетка DBR 9-F	9	4	Связь БУ с ДОС типа энкодер	–	–
	T розетка MDR 6-F	6	1	Связь БУ с датчиком касания	–	–
	5 вилка DBR 9-M	9	1	Каналы выходных аналоговых сигналов ЦАП	–	–
NC110-31 NC110-33	1,2 розетка DBR 9-F	9	2	Связь БУ с ДОС типа энкодер	–	–
	3 вилка 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 ДОС типа индуктосин/резольвер	–	–
	5 вилка DBR 9-M	9	1	Каналы выходных аналоговых сигналов ЦАП	–	–
NC110-38	1,2,3,4 розетка DBR 9-F	9	4	Связь БУ с ДОС типа энкодер	–	–
	T розетка MDR 6-F	6	1	Связь БУ с датчиком касания	–	–
	5 розетка DBRH 26-F	26	1	Каналы выходных импульсных сигналов ЦИП	–	–
NC110-39	1,2 розетка DBR 9-F	9	2	Связь БУ с ДОС типа энкодер	–	–
	3 розетка DBRH 26-F	26	–	Каналы выходных импульсных сигналов ЦИП	–	–

NC110-4	1,2 LBHR 26-G	вилка	26	2	Каналы дискретных входных сигналов	NC110 -87	2,0
	3,4 LBHR 20-G	вилка	20	2	Каналы дискретных выходных сигналов	NC110 -88	2,0

Продолжение таблицы 3.2

Обозначение модуля, блока	Разъём				Кабель	
	обозначение и характеристика	кол. конт.	кол., шт.	назначение	обозначение	длина, м, (сечение)
NC110-6	C15-422 вилка DBR 15-M	15	1	Связь ПО с СП NC110-6 «C15-422» NC110-7 «C15-422»	NC110-84	1,0 (Ø 7,5)
	C15-VGA розетка DBH 15-F	15	1	Связь ПО (TFT/VGA) с БУ кабелем NC110-82	См. разъём VGA в NC110-2	
	C25-422 розетка DBR 25-F	25	1	Связь БУ с ПО кабелем NC110-81	См. разъём 422 в NC110-2	
NC110-7	(ESTOP) вилка MSTBV 2,5/4-G-5,08 PHOENIX CONTACT	4	1	Выводы контактов кнопки аварийного останова	-	-
	C15-422 вилка DB 15-M	15	1	Связь СП с ПО кабелем NC110-84	См. разъём C15-422 в NC110-6	

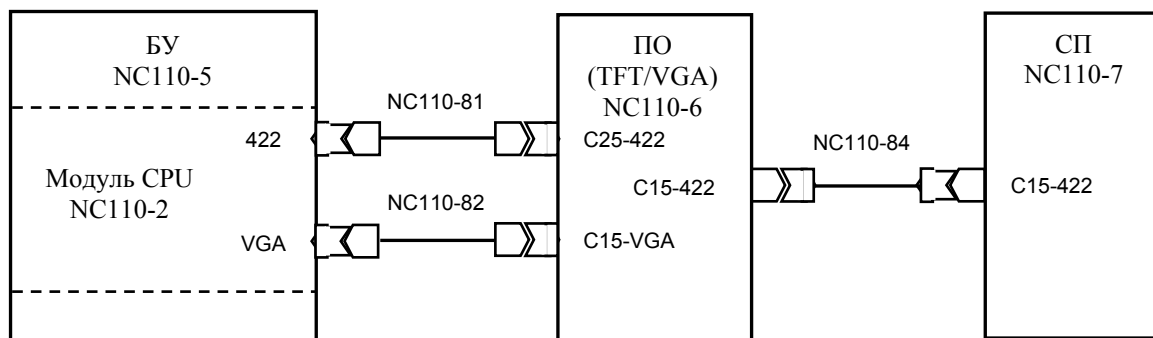


Рисунок 3.5 – Схема соединения УЧПУ NC-110

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 блока питания NC110-1 (**POWER**). Оно отделено от остальных вертикальной металлической перегородкой, которая выполняет функцию защитного экрана. На второе место устанавливают модуль центрального процессора NC110-2 (**CPU**). Эти модули образуют постоянную (базовую) часть БУ.

Места с третьего по восьмое предназначены для периферийных модулей **ECDA** NC110-3/NC110-31/NC110-32/NC110-33, **RCDA** NC110-35, **A/D** NC110-34, **ECDP** NC110-38/NC110-39, **I/O** NC110-4:

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

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

Модули **ECDA**, **RCDA**, **ECDP**, **A/D** и **I/O** имеют переключатели, которыми устанавливают порядковый номер модуля по каждому типу, для того чтобы обеспечить сквозную нумерацию каналов при использовании нескольких однотипных модулей.

3.2.3 Конструкция ПО NC110-6 и СП NC110-7

3.2.3.1 ПО NC110-6 и СП NC110-7 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 имеет плёночное покрытие, которое обеспечивает герметизацию выведенной на неё клавиатуры, и декоративную пластмассовую накладку.

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 дисплея;
- секцию алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК);
- секцию функциональной клавиатуры (ФК).

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

3.2.3.4 Центральное место на лицевой панели СП занимает клавиатура: 8 клавиш выбора режима работы, клавиши «1» (**ПУСК**) и «0» (**СТОП**), клавиши, программируемые пользователем (38 штук). 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.

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 Û ПЛ Û 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, а также применять трёхмерную графику при выводе изображений на экран дисплея. Необходимое требование для использования трёхмерной графики в УЧПУ: ёмкость ОЗУ должна быть не менее 32МВ.

При установке базового ПрО в УЧПУ производится его программная регистрация. Надёжная совместная работа аппаратных и программных средств УЧПУ возможна только с версией ПрО, согласованной потребителем при заказе и поставляемой с ним, 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.

Варианты исполнения УЧПУ

3.4.1 Запись варианта исполнения УЧПУ обладает гибкостью, позволяет учитывать номенклатуру и количество периферийных модулей, количество внешних релейных модулей и длину соединительных кабелей. 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 NC110-4**;

B – количество внешних релейных модулей **NC110-41** или **NC110-42** и **NC110-43**;

C – общее количество управляемых координат (определяется числом и типом датчика перемещений **ЕС** и/или **RC**) и тип выходного преобразователя сигнала управления: аналоговый (**DA**) и/или импульсный (**DP**) с указанием его разрядности, что в совокупности определяет тип и количество модулей управления осями **ECDA**, **RCDA**, **ECDP**; может иметь вид:

nECDA14/16 + mRCDA14 + pECDP,

где:

nECDA14/16 – количество (**n**) энкодеров (**ЕС**), разрядность ЦАП (**DA14/16**), работающих вместе с энкодерами: **14** или **16** разрядов;

mRCDA14	– количество (m) индукционных датчиков (RC), разрядность ЦАП (DA14) – 14 разрядов;
pECDP	– количество (p) энкодеров (EC), разрядность ЦИП (DP) не зависит от типа модуля и устанавливается переключками в модуле: 14/16 разрядов;

Примечание – При $n=0$, или $m=0$, или $p=0$ соответствующее слагаемое в сумме общего количества управляемых координат отсутствует.

- D:** – может отсутствовать или принимать вид: **kAD**, где **kAD** – количество (**k**) модулей АЦП NC110-34 (**AD**);
- L:** – длина кабелей NC110-81, NC110-82 в метрах.

Комплект поставки УЧПУ

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

3.5.2 Комплект эксплуатационной документации включает:

- Руководство по эксплуатации;
- Формуляр;
- Руководство оператора;
- Руководство оператора, часть 2. Визуальное программирование;
- Руководство программиста MC/TC;
- 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.

В обязательный комплект поставки входят готовые кабели:

- кабель **FDD**, длиной 0,55 м;
- кабель **USB**, длиной 0,45 м.

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

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

Таблица 3.3 – Комплект разъёмов, поставляемых с УЧПУ

Наименование	Кол.	Назначение	Примечание
Розетка DB 9-F, корпус H9	1	Кабель RS-232	
Вилка DB 9-M, корпус H9	2-16	Кабель ДОС	По числу разъёмов ДОС в модулях ECDA, RCDA, ECDP
Розетка DB 9-F, корпус H9	1-4	Кабель ЦАП	По числу модулей ECDA, RCDA
Вилка DB 25-M, корпус H25	1	Кабель АЦП	При наличии модуля А/D NC110-34
Вилка DBH 26-M, корпус H15	1-4	Кабель ЦИП	По числу модулей ECDP
Вилка MD 6-M	1-4	Кабель датчика касания	По числу модулей ECDA NC110-3/NC110-32, ECDP NC110-38
Розетка MSTB 2.5/2-ST-5,08	1	Кабель к разъёму «SPEPN»	
Розетка MSTB 2.5/3-STF-5,08	1	Кабель к разъёму питания ВУ	
Розетка MSTB 2.5/4-ST-5,08	1	Кабель к разъёму аварийного выкл.	

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>		
NC110-42	Модуль индикации входов: входные каналы - 24	1-8	Ркрепление 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=2м
NC110-88	Кабель выходов (плоский 20 жил)	1-8	L=2м
	<u>Дополнительные блоки</u>		
NC110-75A	Электронный штурвал WSA	1	Æ 80мм
NC310-75A	Электронный штурвал WSB	1	Æ 60мм
NC110-78B	Пульт станочный выносной	1	Корпус пластмассовый. Два переключателя на 5 положений.
NC110-78I	Пульт станочный выносной	1	LCD-дисплей, 16 клавиш, штурвал, канал связи - RS422

4 БЛОК ПИТАНИЯ NC110-1 (POWER)

Назначение блока питания

4.1.1 Блок питания NC110-1 (**POWER**) обеспечивает УЧПУ набором питающих напряжений +5В, +12В, -12В; напряжение 220В/50Гц подаётся для питания блока вентиляторов NC110-52. Кроме этого, напряжение с блока питания УЧПУ поступает для питания внешнего оборудования: +5В – на энкодеры и на внешнее устройство ввода/вывода, подключаемое к каналам **USB**; +5В, +12В – на **FDD**.

Технические характеристики

4.2.1 Входные характеристики:

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

4.2.2 Выходные характеристики:

- выходное напряжение:

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

Состав и конструкция блока питания

4.3.1 Блок питания БУ NC110-1 состоит из источника питания NC110-11, платы блока питания NC110-12 и переходной платы индикации NC110-13. Импульсный источник питания NC110-11 установлен на плате блока питания NC110-12. На переходной плате индикации NC110-13 установлены разъёмы и индикаторы, выведенные на лицевую панель блока питания NC110-1. Платы NC110-12 и NC110-13 конструктивно соединены лицевой панелью блока питания и электрически связаны между собой гибкими проводниками. Лицевая панель БП представлена на рисунке 4.1.

4.3.2 Расположение элементов на плате блока питания NC110-12 приведено на рисунке 4.2. Назначение элементов платы NC110-12:

- | | |
|---------------|---|
| B1 | - преобразователь питания AC/DC (~220В/+24В); |
| J1 | - разъём связи с модулем шины NC110-51 (вилка CM96abcR); сигналы разъёма указаны в таблице 4.1; |
| J3 | - разъём питания ~220В блока вентиляторов NC110-51 (вилка на 2 контакта); |
| J4 | - разъём для подключения кабеля светодиодов (вилка PW 10-6 M); |
| P2, P3 | - регулировочные сопротивления в схеме контроля питания; |
| RL1 | - реле включения питания УЧПУ (OZ-SS-124L); |
| RL2 | - реле готовности УЧПУ SPEPN (NT73CS10DC12); |

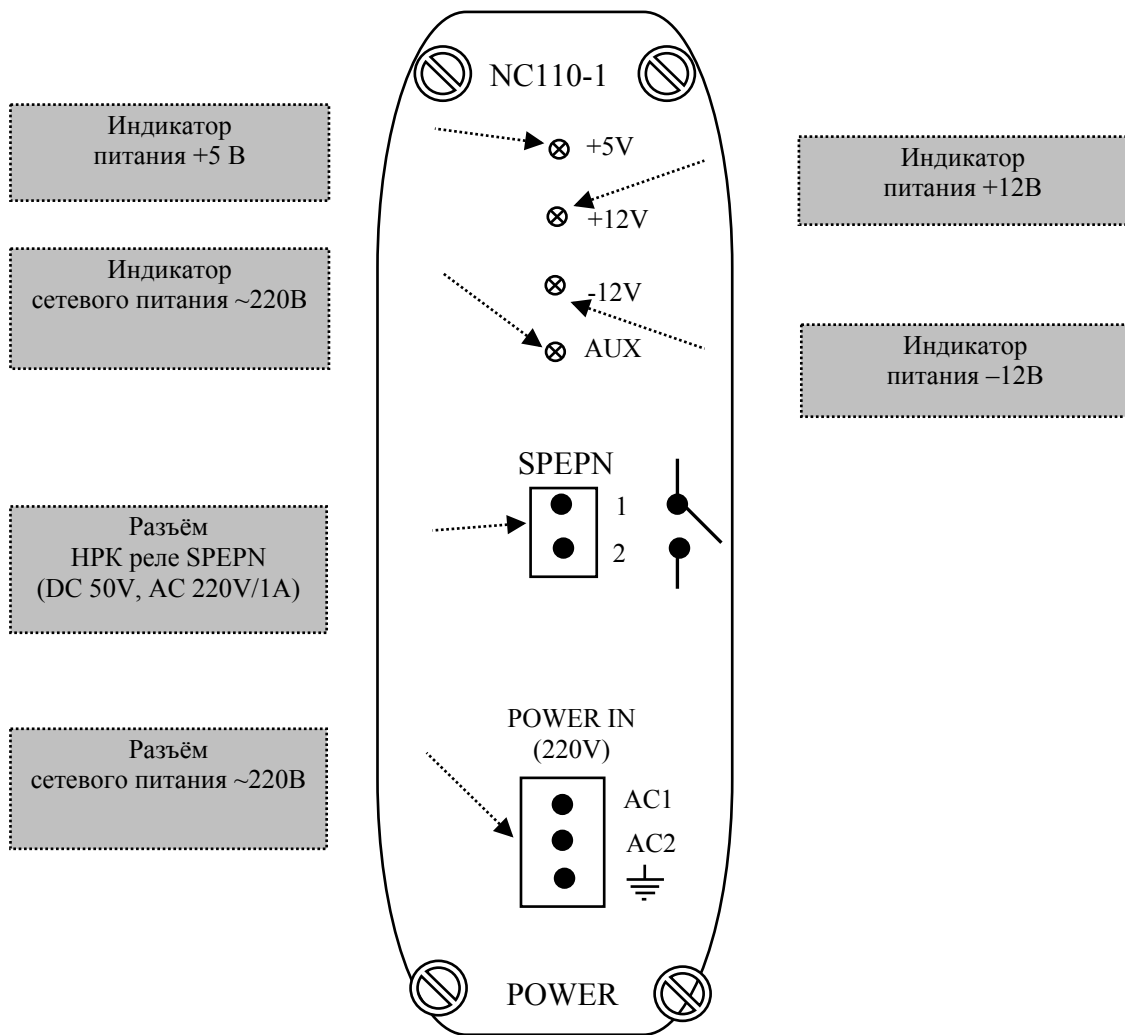


Рисунок 4.1 – Лицевая панель блока питания NC110-1

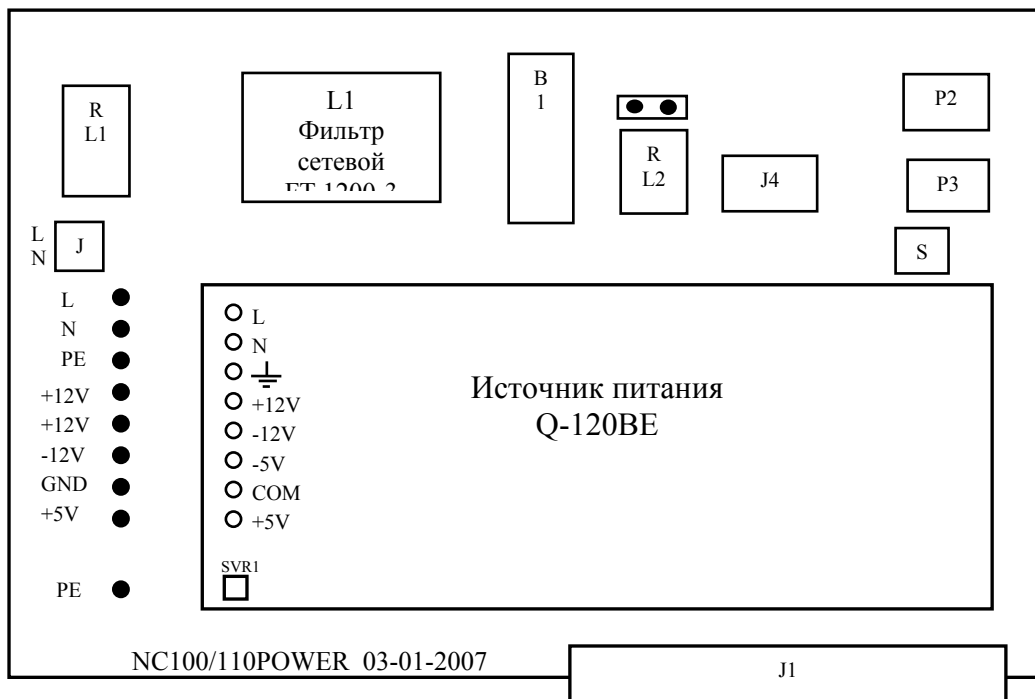


Рисунок 4.2 – Плата блока питания NC110-12

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 источнике питания NC110-11 для регулировки напряжения +5V.

Таблица 4.1 – Сигналы разъема J1 для связи с модулем шины

А		В		С	
контакт	сигнал	контакт	сигнал	контакт	сигнал
A1	PILOF	B1	NMI/	C1	SPEPN/
A2	+12V	B2	+12V	C2	PIONA
A3	+12V	B3	+12V	C3	+12V
A4	+12V	B4	+12V	C4	+12V
A5	+12V	B5	+12V	C5	+12V
A6	+12V	B6	+12V	C6	+12V
A7	+12V	B7	+12V	C7	+12V
A8	+12V	B8	+12V	C8	+12V
A9	+12V	B9	+12V	C9	+12V
A10	+12V	B10	+12V	C10	+12V
A11	+12V	B11	+12V	C11	+12V
A12	-12V	B12	-12V	C12	-12V
A13	-12V	B13	-12V	C13	-12V
A14	GND	B14	GND	C14	GND
A15	GND	B15	GND	C15	GND
A16	GND	B16	GND	C16	GND
A17	GND	B17	GND	C17	GND
A18	GND	B18	GND	C18	GND
A19	GND	B19	GND	C19	GND
A20	GND	B20	GND	C20	GND
A21	GND	B21	GND	C21	GND
A22	GND	B22	GND	C22	GND
A23	GND	B23	GND	C23	GND
A24	+5V	B24	+5V	C24	+5V
A25	+5V	B25	+5V	C25	+5V
A26	+5V	B26	+5V	C26	+5V
A27	+5V	B27	+5V	C27	+5V
A28	+5V	B28	+5V	C28	+5V
A29	+5V	B29	+5V	C29	+5V
A30	+5V	B30	+5V	C30	+5V
A31	+5V	B31	+5V	C31	+5V
A32	+5V	B32	+5V	C32	+5V

4.3.3 Расположение элементов переходной платы индикации NC110-13 указано на рисунке 4.3.

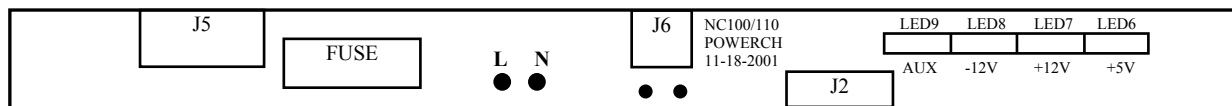


Рисунок 4.3 – Переходная плата индикации NC110-13

Назначение элементов переходной платы индикации NC110-13:

FUSE – предохранитель 4А во входной цепи;

- J2** – разъём (вилка **PW 10-6 M**) связи с платой NC110-12 (**J4**) по кабелю светодиодов;
- J5** – разъём (вилка **MSTB 2,5/3-GF-5,08**) сетевого питания 220В/50Гц; на лицевой панели БП имеет маркировку «**POWER IN (220V)**»;
- J6** – разъём НРК реле готовности УЧПУ (вилка **MSTB 2,5/2-G-5,08**); 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**».

4.3.4 В блоке питания NC110-1 используется импульсный источник питания NC110-11 **Q-120BE**. Характеристики источника питания указаны в п.4.2. Сетевое напряжение ~220В подаётся в блок питания через разъём **J5** «**POWER IN**» платы индикации NC110-13. Первичная цепь питания УЧПУ защищена от токов перегрузки и короткого замыкания предохранителем **FUSE** 4А в цепи фазного провода **L**. Сетевой фильтр **FT 1200-3** в первичной цепи служит для подавления сетевых помех на входе УЧПУ. Сетевое напряжение ~220В для питания блока вентиляторов NC110-52 выводится на разъём **J3**.

В цепь фазного провода **L** после фильтра включены контакты реле **RL1**, которое входит в схему включения питания УЧПУ. Схема включения питания содержит преобразователь питания **AC/DC** (~220В/+24В) (**B1**), обмотку реле включения питания **RL1** и НРК сетевого выключателя NC110-61 (сигналы **PUONA**, **PILOF**), который установлен на лицевой панели ПО. При повороте ключа в замке сетевого выключателя в положение «**ON**» на обмотку реле **RL1** подаётся питание +24В, его контакты замыкают цепь фазного напряжения ~220В, которое поступает на источник питания NC110-11. Исправность сетевого питания контролируется светодиодом «**AUX**» на лицевой панели блока питания NC110-1.

4.3.5 С выхода источника питания NC110-11 снимается вторичное напряжение +5В, +12В и -12В, которое через разъём **J1** платы блока питания NC110-12 подаётся на модуль шины NC110-51 (**J1**) для питания модулей БУ. Работа источника питания NC110-11 находится под контролем схемы, расположенной в плате NC110-12. Вторичное напряжение +5В и широтно модулированный импульсный сигнал **PE/** от источника питания NC110-11 используются схемой контроля для формирования сигнала аварии источника питания **NMI/**, который через разъём **J1** по модулю шины NC110-51 поступает на плату NC110-23 (**J1**) в контроллер **U2D** для анализа.

Исправный источник питания после включения имеет высокий уровень сигнала **NMI/**, который показывает, что параметры питания находятся в допустимых пределах. При неисправности питания сигнал **NMI/** перейдёт на низкий уровень, что приведёт к снятию сигнала готовности УЧПУ **SPEPN** и формированию сигнала ошибки **IOCHSK** для **CPU**, останавливающего работу УЧПУ. На экране дисплея появится информация: «Сбой питания». Исправность вторичного питания контролируется светодиодами «**+5V**», «**+12V**», «**-12V**» на лицевой панели БП.

Реле готовности УЧПУ

4.4.1 На плате блока питания NC110-12 расположено реле готовности УЧПУ **SPEPN (RL2)**. Реле **SPEPN** имеет пару НРК. НРК реле **RL2** через разъём **J6 «SPEPN»** переходной платы индикации NC110-13 выведены на лицевую панель блока питания NC110-1. Тип разъёма указан в таблице 3.2.

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

4.4.2 Реле **SPEPN** управляется программно сигналом **SPEPN/**, который формируется микросхемой контроллера **U2D (E4128ELC84)** в плате конвертора шин NC110-23. В процедуре включения/выключения реле **SPEPN** участвуют сигналы интерфейса PLC. Размыкание контактов реле производится:

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

Причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ **SPEPN** указаны в таблице 5.6. 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.

Проверка блока питания в автономном режиме

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

- 1) исправность предохранителя **FUSE (4A)**; 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 преобразователь напряжения **AC/DC (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 на плате NC110-12 между точками «**L**» и «**N**»; если значение напряжения в пределах $\sim(187-242)\text{В}$, значит, первичная цепь блока питания исправна;
- 5) снять входное напряжение $\sim 220\text{В}$ 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 $\sim 220\text{В}$ на разъём «**POWER IN**»;
- 3) проверить тестером значения выходных напряжений источника питания: $+5\text{В}$; $+12\text{В}$; -12В ; если значения выходных напряжений будут в допустимых пределах – импульсный источник питания NC110-11 исправен;
- 4) отключить сетевое питание $\sim 220\text{В}$;
- 5) удалить технологическую перемычку **S**;
- 6) установить исправный блок питания 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)

Состав и устройство модуля CPU NC110-2

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** NC110-27 и плата разъемов **USB** NC110-29 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 **A**.

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

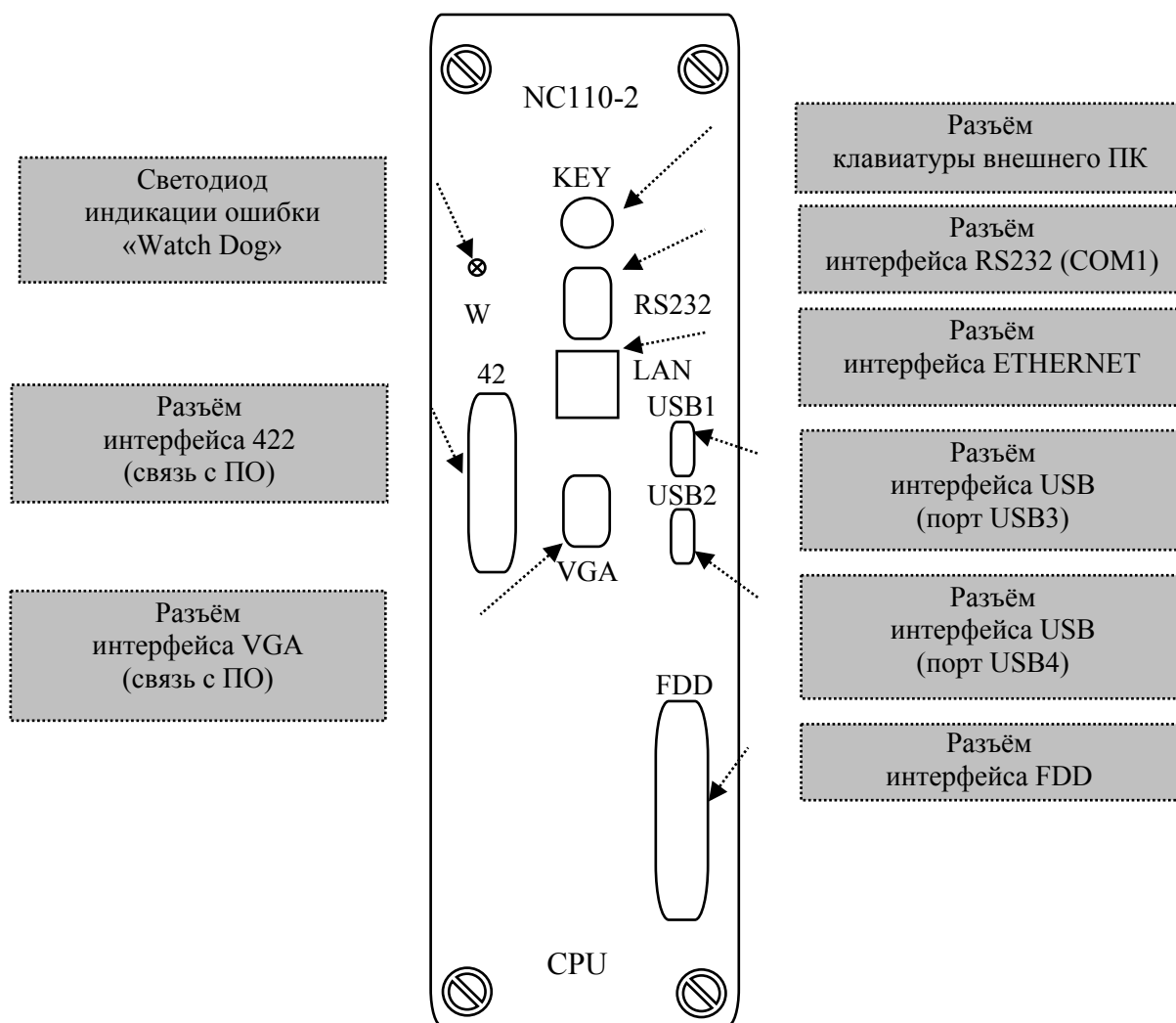


Рисунок 5.1 – Лицевая панель модуля CPU NC110-2

Плата CPU NC110-21

5.2.1 Технические характеристики платы **CPU PCA-6782** NC110-21:

- CPU: Intel Atom 1,66GHz N455 Single-core CPU
- ОЗУ: 1xSODIMM SDRAM: 512 MB
- Watch Dog Timer (WDT) 1-62 с; сброс системы/прерывание IRQ11
- Flash Disk: DOM: 256 MB
- интерфейс IDE HDD: 1 канал на 2 устройства:
HDD/Flash Disk: DOM
- интерфейс PCI SVGA VGA/LCD:
 - а) канал LCD:
 - тип дисплея: color TFT LCD Panel
 - разрешение: 640x480
 - б) видеопамять: до 256MB
- интерфейс EXT_KB: клавиатура УЧПУ: 79 клавиш
- интерфейс Serial: COM1: RS-232; COM2: RS-422
- локальная шина: ISA BUS; PC/104
- интерфейс LAN: Ethernet 10/100/1000 Mbps
- интерфейс USB: 4 порта USB (USB1-USB4)
(спецификация 1.1, 2.0)

5.2.2 Плата **CPU** NC110-21 является встраиваемой процессорной платой типа **PCA-6773**. Плата **CPU** NC110-21 построена по принципу **ALL-IN-ONE** и имеет встроенный процессор **Intel ULV Celeron 400MHz Fanless CPU**. Она включает все основные узлы, характеристики которых приведены в п.5.2.1.

В плате **CPU PCA-6782** в качестве ОЗУ NC110-26 используется память типа **SDRAM SODIMM1x1**. Максимальная ёмкость ОЗУ – 512MB. ОЗУ устанавливают в разъем «**DIMM1**». Стандартно объем ОЗУ в УЧПУ – 64MB.

В составе ОЗУ для дисплея программно выделяется буфер кадра 8/16/32MB. Стандартно устанавливают буфер кадра – 8MB.

5.2.3 В качестве ЗУ NC110-22 в плате **CPU PCA-6782** используют память типа **Flash Disk (DOM)**. **Flash Disk** обеспечивает 100% совместимость с **HDD** (шина **IDE**). Время хранения информации во **Flash Disk** практически неограничено. **DOM** устанавливают в разъем «**IDE**» (**CN3**), питание +5В на него подается с разъема «**FAN1**». В УЧПУ объем ЗУ может быть 32/64/128MB. Стандартно объем ЗУ – 32MB.

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.

В состав **BIOS** входит диагностическая программа **POST** (Power On-Self-Test), которая обеспечивает самодиагностирование платы **CPU** каждый раз, когда включается питание УЧПУ или производится его перезагрузка.

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 **SPEPN**. Причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Причины отсутствия сигнала готовности УЧПУ **SPEPN**

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 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**», «**USB1**», «**USB2**» на лицевой панели модуля **CPU**.

5.2.5.1 На разъём «**KEY**» выведен интерфейс «**Keyboard/Mouse**» платы **CPU** (**CN26**). Разъём «**KEY**» позволяет подключать к УЧПУ внешнюю клавиатуру вместо клавиатуры ПО. 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.

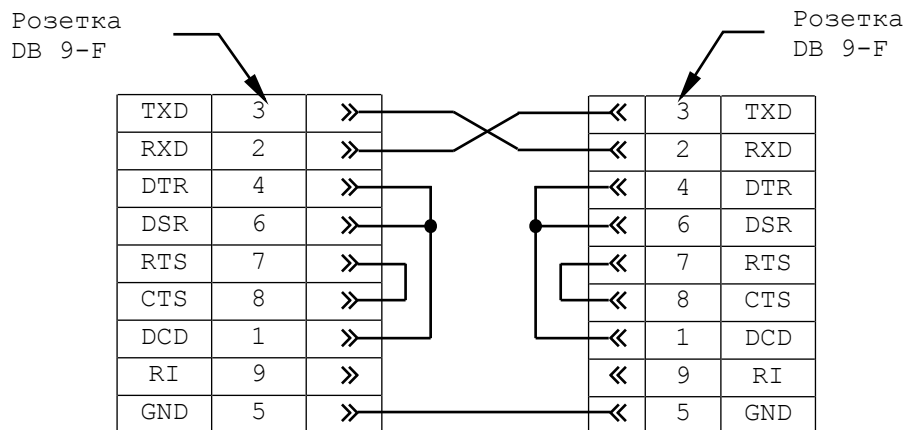
Таблица 5.2 - Сигналы разъёма «**KEY**»

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

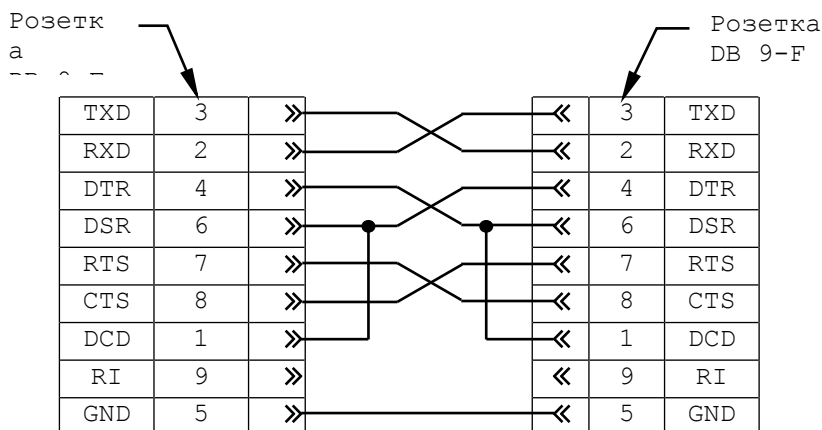
5.2.5.2 Последовательный канал связи **RS-232** порт **COM1** (**CN21**) имеет внешний разъём «**RS232**» на лицевой панели модуля **CPU**. Тип разъёма «**RS232**» указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «**RS232**» указаны в таблице 5.3. Схемы соединения УЧПУ с внешним ПК по каналу **RS-232** приведены на рисунке 5.2.

Таблица 5.3 – Сигналы разъёма «RS232»

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



а) минимальный кабель



б) полный кабель

Рисунок 5.2 – Схема кабеля RS-232

5.2.5.3 Порт **COM2** (**CN20**) перемычками на системной плате закреплён за последовательным каналом **RS-232**. Сигналы интерфейса **RS-232** (порт **COM2**) используются для управления клавиатурой и переключателями СП. Сигналы по кабелю поступают на разъём **J5** платы NC110-23, где преобразуются в сигналы интерфейса **RS-422**, а затем поступают на разъём «**422**».

5.2.5.4 Параметры портов **COM1** и **COM2** (адрес порта и прерывание), а также режим работы порта **COM2** должны быть установлены в опции **SETUP «INTEGRATED PERIPHERALS»**:

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

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 (CN4). Тип разъёма «FDD» указан в таблице 3.2. Сигналы кабеля связи УЧПУ с внешним накопителем на гибких магнитных дисках указаны в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – 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 5.4.

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

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

Drive A [1.44M, 3.5 in]
Drive B [1.44M, 3.5 in]

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

First Boot Device	[Floppy]
Second Boot Device	[HDD-0]
Swap Floppy Driver	[Enabled]
Boot Up Floppy Seek	[Disabled]

5.2.5.6 Разъём «**VGA**» служит для связи с дисплеем ПО (**TFT/VGA**). ПО (**TFT/VGA**) имеет схему адаптации сигналов канала **VGA** для работы с дисплеем **TFT**. На разъём «**VGA**» выведены сигналы интерфейса **VGA** платы **CPU (CN16)**. Тип разъёма «**VGA**» указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «**VGA**» приведены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – 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

5.2.5.7 На разъём «**LAN**» лицевой панели **CPU** выведены сигналы интерфейса **Ethernet (CN18)**. Интерфейс **Ethernet** соответствует международному стандарту **IEEE 802.3**. Тип разъёма указан в таблице 3.2. Сигналы интерфейса **Ethernet** приведены в таблице 5.6. Подключение УЧПУ к локальной сети описано в документе «Руководство оператора».

Таблица 5.6 – Сигналы разъёма «LAN»

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

5.2.5.8 Плата **CPU PCA-6782** имеет 4 порта интерфейса **USB: USB1, USB2, USB3, USB4**. В УЧПУ используется только два порта: **USB3** и **USB4 (CN9)**, которые через переходную плату разъемов **USB NC110-27** выведены соответственно на разъёмы «**USB1**» и «**USB2**» лицевой панели модуля **CPU NC110-2**. Расположение и назначение разъемов платы **NC110-27** приведено в приложении **A**.

Разъёмы «**USB1**», «**USB2**» используется УЧПУ для работы с внешними устройствами ввода/вывода в режиме **Plug&Play**.

Тип разъемов «**USB1**», «**USB2**» указан в таблице 3.2. Сигналы разъемов «**USB1**» и «**USB2**» приведены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Сигналы разъемов «**USB1**», «**USB2**»

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

Интерфейс **USB** соответствует спецификации 1.1:

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

Разъемы «**USB1**», «**USB2**» работают в режиме УЧПУ с внешними устройствами ввода/вывода в тех УЧПУ, которые имеют версию Про **2.60** и выше.

5.2.6 Сигналы интерфейса **EXT_KB (CN23)** используются для управления клавиатурой ПО. Сигналы интерфейса поступают с платы **CPU** на разъем **J6** платы конвертора шин NC110-23, проходят транзитом на разъем **J4**, который имеет маркировку «**422**» на лицевой панели модуля **CPU** NC110-2.

Плата конвертора шин NC110-23

5.3.1 Конвертор шин NC110-23 в своём составе имеет контроллер шины УЧПУ, канал электронного штурвала, узел преобразования сигналов интерфейса **RS-232 (COM2)** в сигналы интерфейса **RS-422**, индикатор ошибки «**WD**», выявленной системой **WATCH DOG**. Назначение и расположение разъемов и перемычек конвертора шин NC110-23 представлено в приложении **A**.

5.3.2 Конвертор шин NC110-23 обеспечивает распределение сигналов обмена между **CPU** и составными частями УЧПУ на два потока.

5.3.2.1 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** поступают на разъемы «**J2**», «**J3**» платы NC110-23 из **CPU** через плату NC-110 **ISABUS**. Связь платы NC110-23 с модулем шины УЧПУ NC110-51 производится через разъем «**J1**». Сигналы модуля шины УЧПУ NC110-51 приведены в разделе 11.

Управление взаимодействием шины **ISA BUS** и шины УЧПУ обеспечивает микросхема контроллера шины УЧПУ **U2D (E7128ELC84)**. Контроллер шины управляет работой канала электронного штурвала, а также формирует для **CPU** сигнал ошибки канала ввода-вывода **IOCHCK**. Сигнал ошибки **IOCHCK** формируется при появлении любого из следующих сигналов:

- WADGN/** – ошибка в работе базового Про, выявленная системой **WATCH DOG**; при этом загорается индикатор «**WD**»;
- NMI/** – неисправность блока питания NC110-1, выявленная схемой контроля питания;

CRTPF/ – неисправность питания в пульте оператора NC110-6, выявленная схемой контроля;

ESTOP/ – сигнал аварийного останова в результате срабатывания аварийного выключателя NC110-74.

Любой из указанных сигналов приводит к снятию контроллером шины сигнала готовности УЧПУ **SPEPN/**, формированию сигнала ошибки канала ввода-вывода **IOCHCK** и прекращению работы УЧПУ.

5.3.2.2 Второй поток – это сигналы многофункционального канала **422**, которые обеспечивают связь **CPU** с ПО и СП. Канал **422** имеет внешний разъём «**422**» на лицевой панели модуля **CPU**. Тип разъёма «**422**» указан в таблице 3.2. Сигналы разъёма «**422**» приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Сигналы разъёма «422»

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал	Примечание
1	TXD+	11	B+	B+ (штурвал)
14	TXD-	12	B-	B- (штурвал)
2	RXD+	24	A+	A+ (штурвал)
15	RXD-	25	A-	A- (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 контроля питания ПО
3, 5, 16, 18	+12В	4, 6, 9, 10, 13, 22, 23	GND	Общий

Функции канала **RS-422**:

- 1) обслуживание клавиатуры ПО NC110-6 (**EXT_KB**), а также клавиатуры и переключателей СП NC110-7 (**RS-232: COM2**);
- 2) обслуживание электронного штурвала NC110-75, установленного на лицевой панели СП;
- 3) обеспечение связи БП с контактами сетевого выключателя NC110-61 в ПО (сигналы **PUONA**, **PILOF**);
- 4) подача напряжения питания +12В в ПО и СП;
- 5) передача сигнала контроля за исправностью питания ПО (**CRTPF**) в контроллер шины УЧПУ.

5.3.3 Канал электронного штурвала имеет следующие характеристики:

- | | |
|---|------------------------------------|
| а) напряжение питания штурвала: | (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: | 200кГц, не более |
| е) дискретность шага: | 1/(4N), где N –
число импульсов |

на один оборот
датчика

Канал штурвала позволяет работать как со штурвалами, имеющими прямые и инверсные сигналы **A+**, **A-** и **B+**, **B-** (дифференциальный вход), так и со штурвалами, имеющими только прямые сигналы **A+** и **B+** (одиночный вход). Выбор типа входа штурвала производится переключками **S1-S4** на плате NC110-23 в соответствии с таблицей 5.9. В УЧПУ установлен одиночный вход, так как штурвал **LGF-12-001-100** выдаёт только прямые сигналы **A+** и **B+** (см. п.13.3).

Таблица 5.9 – Выбор входа канала электронного штурвала

Вход канала	S4	S5	S6	S7
дифференциальный	CLOSE	CLOSE	OPEN	OPEN
одиночный	OPEN	OPEN	CLOSE	CLOSE

6 МОДУЛЬ ЭНКОДЕР-ЦАП NC110-3 (ECDA)

Назначение модуля ECDA

6.1.1 Модуль энкодер-ЦАП NC110-3 (**ECDA**) обеспечивает связь между следящими электроприводами подач и/или главного движения, управляемыми по входу аналоговым напряжением $\pm 10\text{В}$, 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 **ECDA** на ЦАП. ЦАП преобразует код в аналоговое напряжение и передаёт полученное воздействие на электроприводы управляемого оборудования.

6.1.2 Модуль **ECDA** имеет канал датчика касания. ДК выполняет функцию электронного измерительного щупа, при срабатывании которого запоминается текущее перемещение по осям. Это позволяет реализовать:

- измерение координат точки в пространстве;
- измерение координат центра и радиуса окружности в плоскости;
- измерение смещений от теоретических точек.

Про позволяет также подключать ДК к УЧПУ через дискретный вход модуля **I/O** (сигнал **PLC**). Параметры управления ДК задаются в инструкциях **TAS** или **INU** файла **PGCFIL** в соответствии с документом «Руководство по характеристикам».

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

Варианты исполнения и тарировка модуля ECDA

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

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

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

На лицевую панель модуля **ECDA** выведены разъёмы с маркировкой «1»-«4»/«1»-«2» для подключения энкодеров (номер разъёма соответствует номеру канала датчика), разъём «5»/«3» для вывода каналов ЦАП, разъём «Т» для подключения датчика касания (только

для

NC110-3/NC110-32), как показано на рисунке 6.1.

Таблица 6.1 – Варианты исполнения модуля ECDA

Обозначение модуля ECDA	Количество каналов датчика		ЦАП		Обозначение переключателя		
	пере- мещений	касания	количес- тво каналов	разряд- ность	порядковый номер модуля	полярность входного сигнала энкодера	разрешение контроля связи энкодера
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 2ECDA 2EFDAP 4EFDA*	2	-	2	14	U6E SW SW SW1	S4, S5 S1, S2 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							

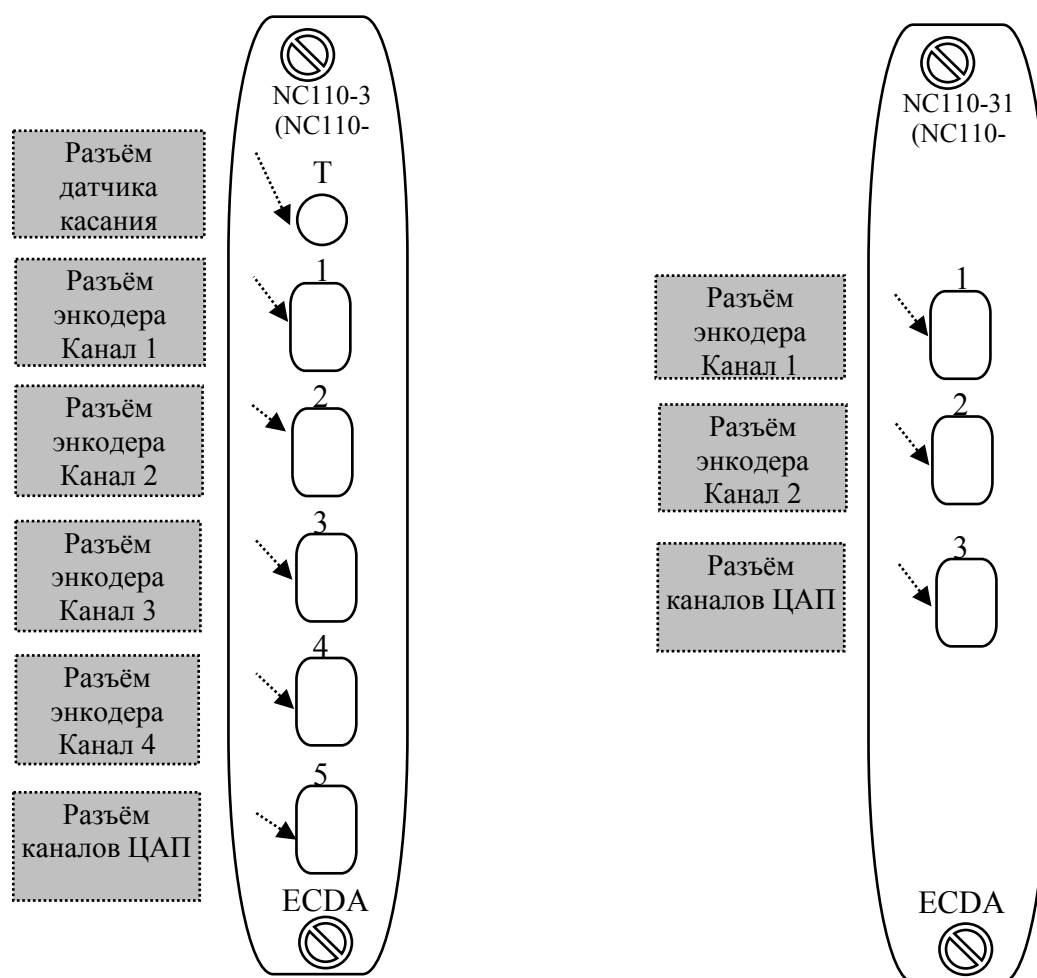


Рисунок 6.1 – Лицевая панель модуля ECDA

6.2.2 В БУ можно устанавливать от 1 до 4 модулей **ECDA**. Порядковый 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.

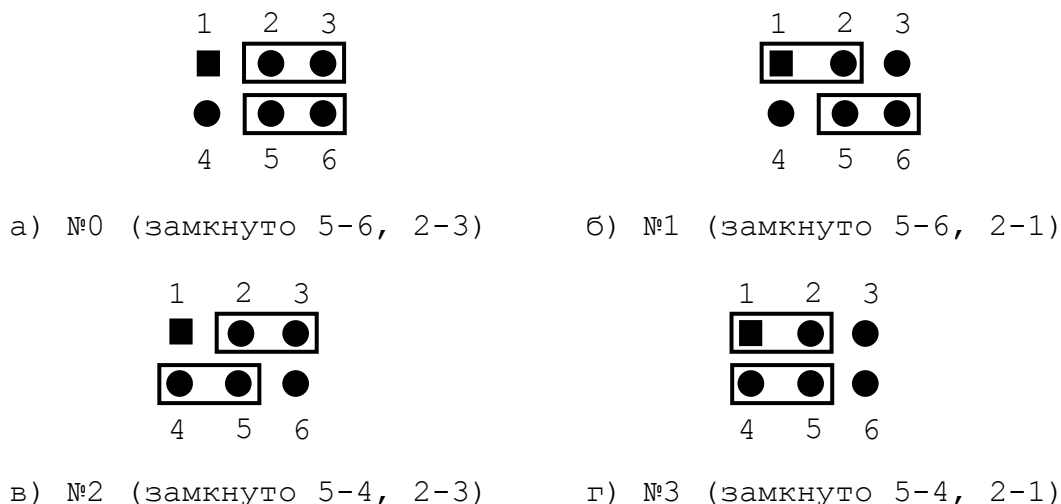


Рисунок 6.2 – Установка номера модуля ECDA

Канал энкодера

6.3.1 Модуль **ECDA** в зависимости от варианта исполнения имеет два или четыре канала энкодера. Каждый канал работает с преобразователем угловых или линейных перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольным импульсным выходным сигналом (**TTL**). Питание энкодера производится от УЧПУ через его канал подключения.

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

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

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- |
| – ноль-метка | Z+, Z- |
| г) тип входных сигналов: | прямоугольные импульсы |
| д) частота входных сигналов до учета: | 200кГц, не более |

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

6.3.3 Канал энкодера работает с датчиками, которые имеют только дифференциальные выходные сигналы **A+**, **A-**, **B+**, **B-**, **Z+**, **Z-**. Временная диаграмма сигналов энкодера с дифференциальными выходными сигналами приведена на рисунке 6.3.

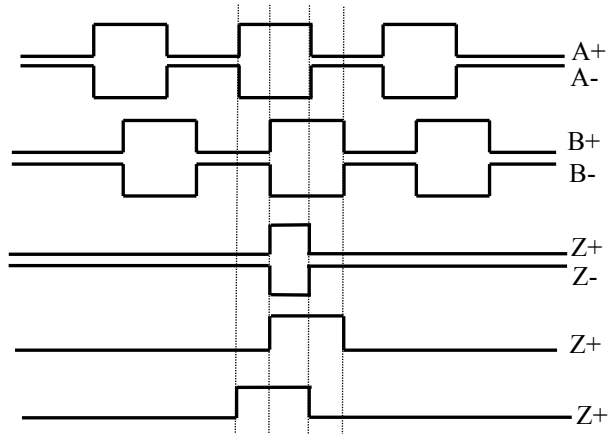


Рисунок 6.3 – Временная диаграмма работы энкодера

6.3.4 Полярность сигналов энкодера **A**, **B**, **Z** внутри каждого канала может быть изменена. 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 приведён на рисунке 6.3. Пример сигналов датчика, требующий изменения полярности одного из сигналов, приведён на рисунке 6.4.

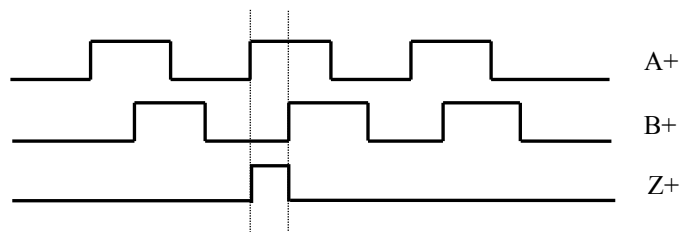


Рисунок 6.4 – Сигнал энкодера, требующий изменения полярности

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.

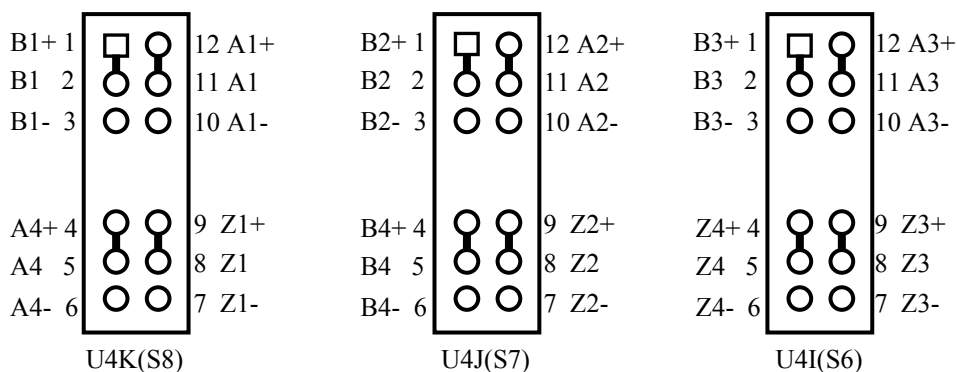


Рисунок 6.5 – Заводская установка перемычек в переключателях изменения полярности сигналов энкодера модулей NC110-3 и NC110-32

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.

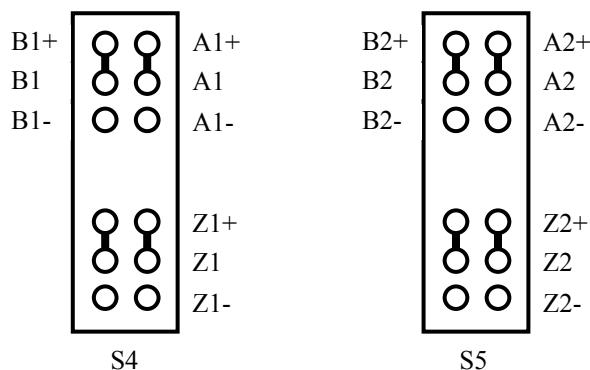


Рисунок 6.6 – Заводская установка перемычек в переключателях изменения полярности сигналов энкодера модулей NC110-31 и NC110-33

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

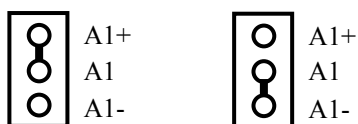


Рисунок 6.7 – Изменение полярности входного сигнала энкодера

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

6.3.6 Подключение энкодеров производства  по схеме, представленной на рисунке 6.9.

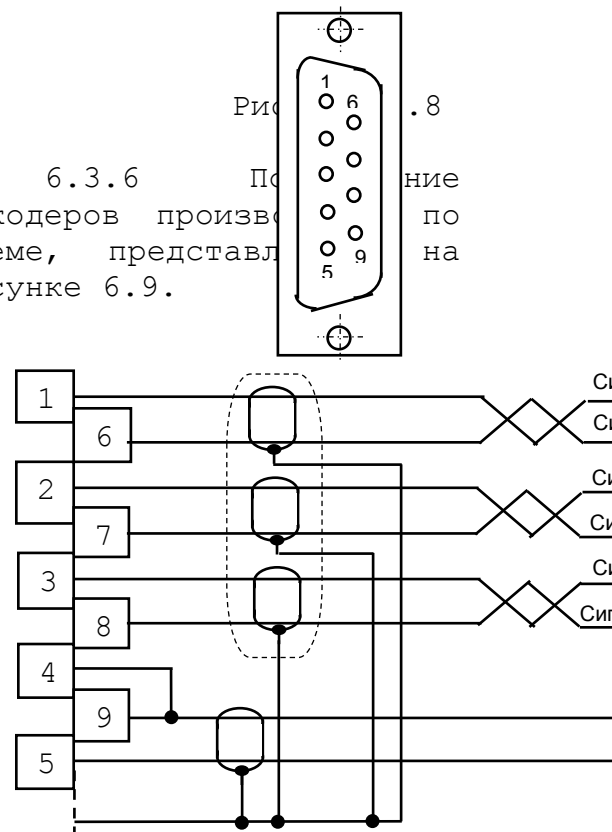


Рисунок 6.9 – Подключение энкодера к УЧПУ

Цифро-аналоговый преобразователь

6.4.1 Характеристики ЦАП:

- а) количество каналов: 2/4
- б) базовая микросхема: AD7545
- в) диапазон выходного сигнала: $\pm 10,0\text{В}$
- 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 2,440мВ
 - в диапазоне ± 5 В 1,220мВ
 - в диапазоне плюс 5 – плюс 10 В 2,440мВ
 - для 16 разрядного ЦАП:
 - в диапазоне минус 10 – минус 5 В 0,610мВ
 - в диапазоне ± 5 В 0,305мВ
 - в диапазоне плюс 5 – плюс 10 В 0,610мВ
- е) линейный участок: $\pm 8,5\text{В}$
- ж) выходное сопротивление: 0,20м
- и) выходной ток: 5мА
- к) основная погрешность преобразования:
 - для 14 разрядного ЦАП:
 - в диапазоне $\pm 0,15\text{В}$ 2,5мВ, 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 $\pm 12\text{В}$ от источника питания УЧПУ, так и при напряжении $\pm 15\text{В}$, которое получают из $+12\text{В}$ через преобразователь **DC**. Выбор напряжения питания ЦАП производится перемычками **S5, S6 (S20/A1, S21/A2)** в соответствии с рисунком 6.10. По умолчанию устанавливают напряжение $\pm 12\text{В}$.

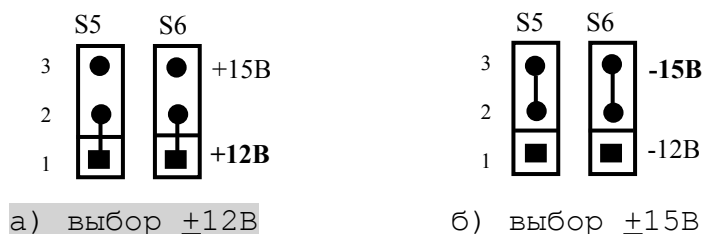


Рисунок 6.10 – Выбор напряжения питания ЦАП

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.

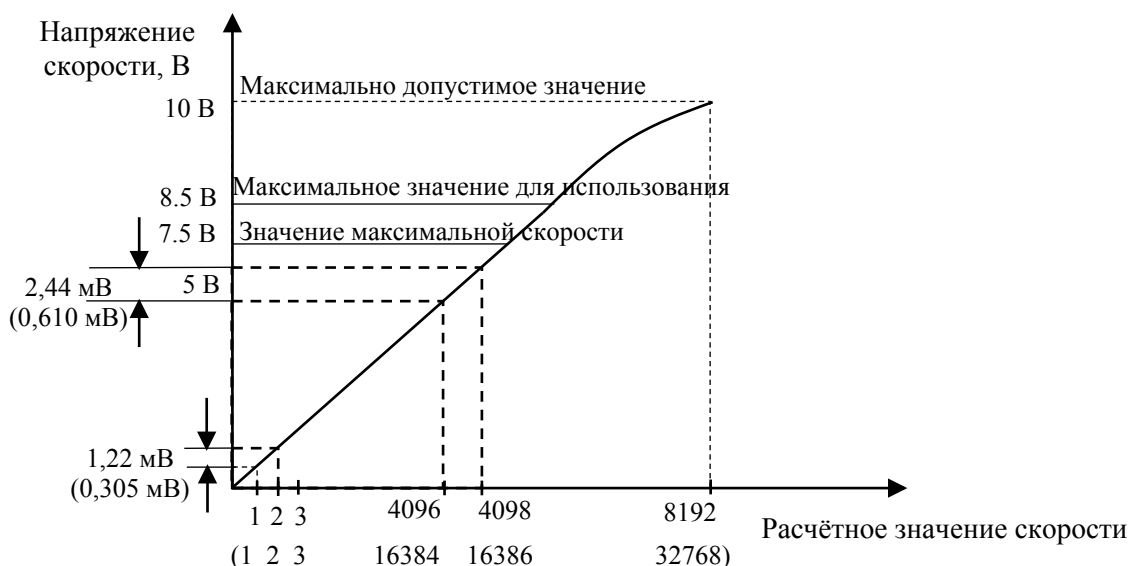


Рисунок 6.11 – График выходного сигнала ЦАП

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

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

Таблица 6.4 – Сигналы каналов ЦАП

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	–	–	

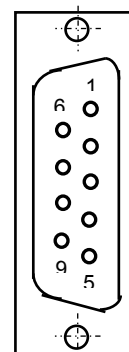


Рисунок 6.12

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.

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 ДК в модуле имеется шести контактный разъём «Т». Тип разъёма указан в таблице 3.2. Расположение и назначение контактов разъёма приведено на рисунке 6.13.

- 1,2 – вход
 3,4 – не используются
 5,6 – GND

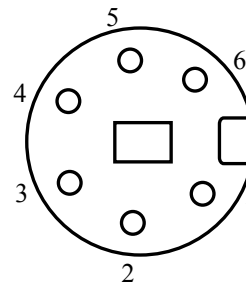


Рисунок 6.13 – Расположение контактов разъёма «Т»

6.5.3 Иллюстрация работы ДК приведена на рисунке 6.14.

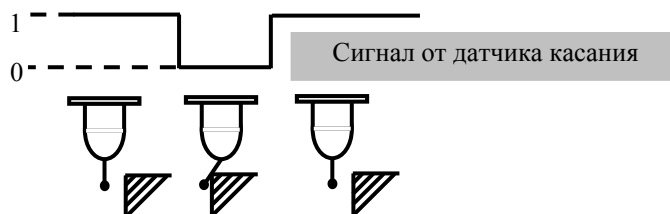


Рисунок – 6.14 – Иллюстрация работы датчика касания

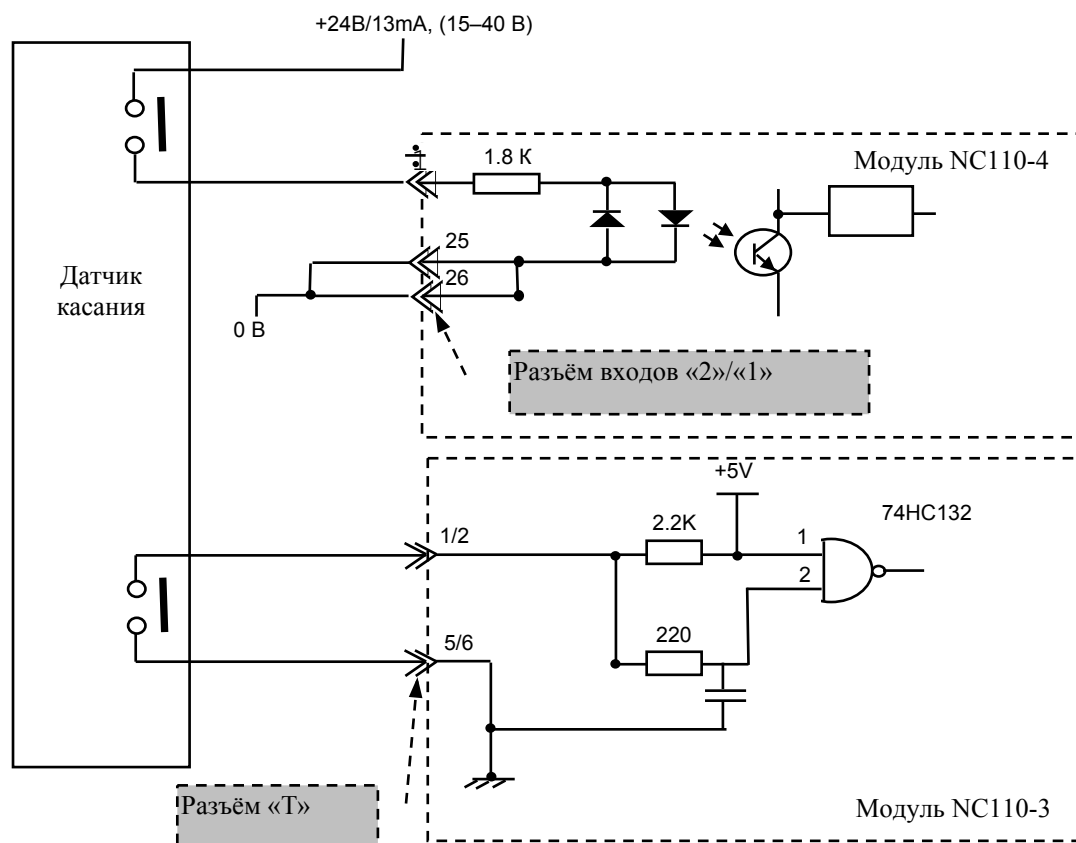


Рисунок 6.15 – Подключение датчика касания к УЧПУ

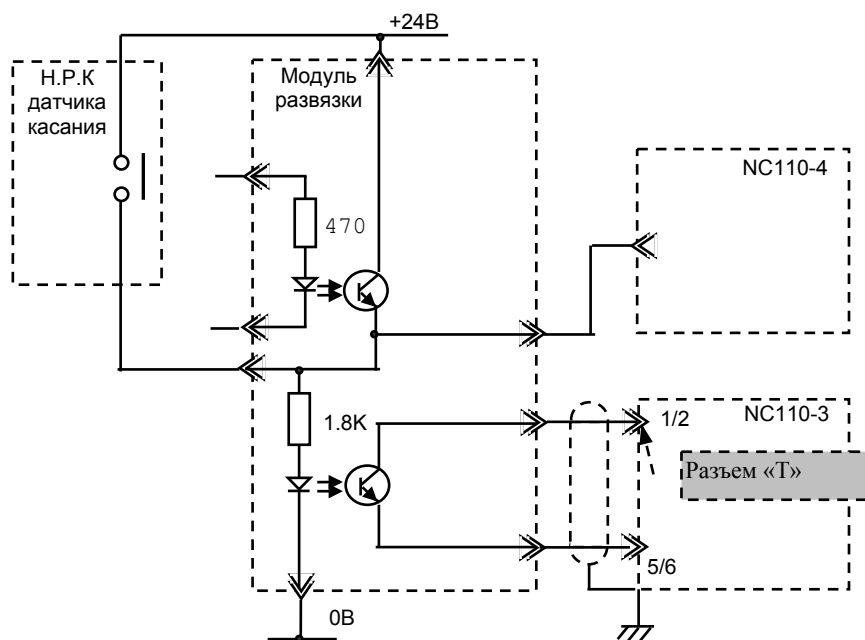


Рисунок 6.16 – Подключение датчика касания с нормально разомкнутыми контактами (НРК)

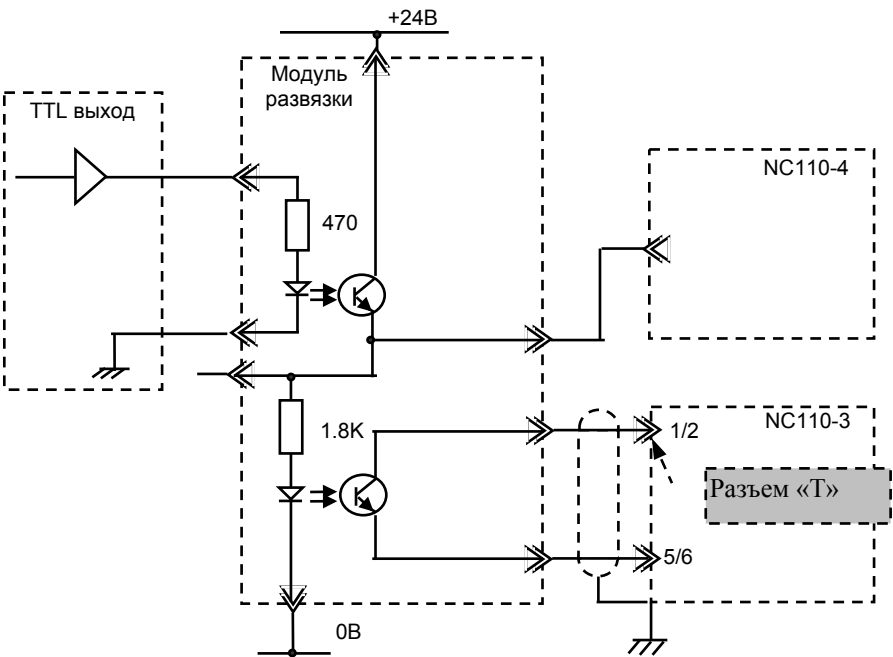


Рисунок 6.17 – Подключение датчика касания с ТТЛ выходом

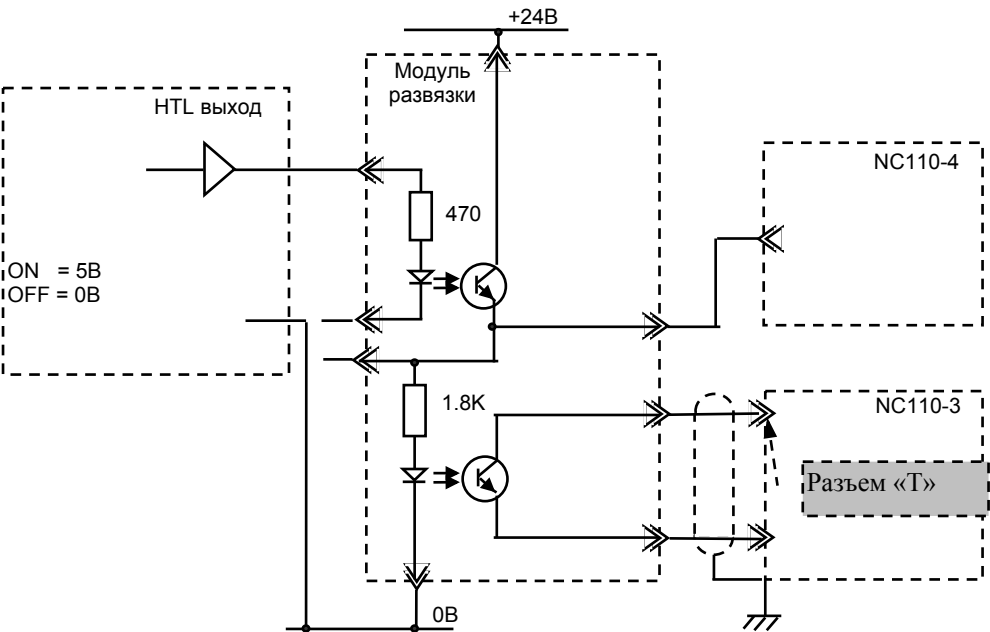


Рисунок 6.18 – Подключение датчика касания с HTL выходом

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.

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

7 МОДУЛЬ АЦП NC110-34 (A/D)

Назначение модуля A/D

7.1.1 Модуль аналого-цифрового преобразователя NC110-34 (**A/D**) предназначен для связи УЧПУ с электрическими элементами управляемого оборудования, имеющими аналоговый выходной сигнал $\pm 10\text{В}$. Информация аналоговых каналов анализируется и обрабатывается **СРУ**. По результатам обработки аналоговой информации формируются управляющие 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** секции 3 файла **IOCFIL**. Определение параметров модуля **A/D** при характеристизации логики управляемого оборудования приведено в документе «Руководство по характеристизации».

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 | - $\pm 10\text{В}$ |
| г) разрешающая способность | - 12 разрядов
(11 разрядов + зн. разряд) |
| д) точность преобразования | - ± 1 мл. разряд |
| е) время преобразования | - 8мкс |
| ж) входное сопротивление | - 10Мом, не менее |
| и) уровень срабатывания защиты
от перегрузки | - $\pm 35\text{В}$ |

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. Лицевая панель модуля представлена на рисунке 7.1.

7.3.2 Варианты исполнения модуля **A/D** NC110-34, обозначение и назначение перемычек модуля, а также особенность инструкции **NBP** секции 1 файла **AXCFIL**, которая связана с вариантом исполнения модуля **A/D**, представлены в таблице 7.1. Расположение разъёмов и перемычек модуля **A/D** приведено в приложении **A**. Описание инструкции **NBP** приведено в документе «Руководство по характеристизации».

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

7.3.4 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. Сигналы разъёма «1» представлены в таблице 7.2.

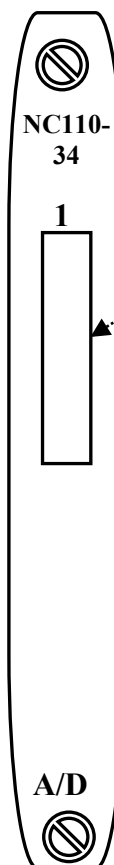


Рисунок 7.1

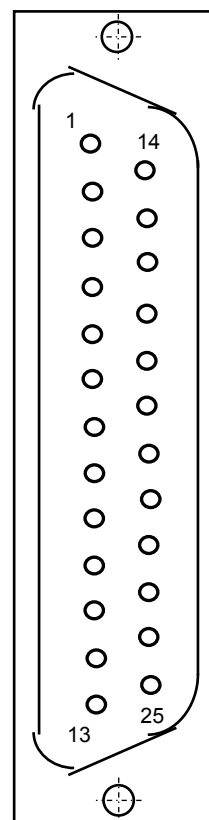


Рисунок 7.2

Таблица 7.1 – Варианты исполнения модуля А/Д

Обозначение модуля	Обозначение переключателя			Особенность инструкции NBP
	порядковый номер модуля	напряжение питания АЦП	уровень прерывания	
<u>NC110-34:</u>				
8AD (2000,12,28)	S7 №0 S7:1-2 замк. №1 S7:2-3 замк.	S5, S6 15В: замк. 1-2 12В: замк. 2-3	S8 замк. 1-2: IRQ10	Отсутствие кода 2 в коде функций Про.
8A/D (06-22-2005)	-	S1, S2 12В: замк. 1-2 15В: замк. 2-3	S5 Замк. S5: IRQ3	Наличие кода 2 в коде функций Про.

Таблица 7.2 – 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 – ЦАП NC110-35 (RCDA)

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 **CPU**. **CPU** 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 характеристикам». В инструкции **PAS** файла **AXCFIL** необходимо указать:

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

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

Индуктосин подключается к каналу индукционного датчика через дополнительное оборудование:

- усилитель сигнала линейки индуктосина NC110-36 (**Scale Amp**);
- усилитель сигналов головки индуктосина NC110-37 (**Slider Amp**);
- источник питания **HF 50 W-D** ($\pm 12\text{В}/2\text{А}$) 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**).

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**.

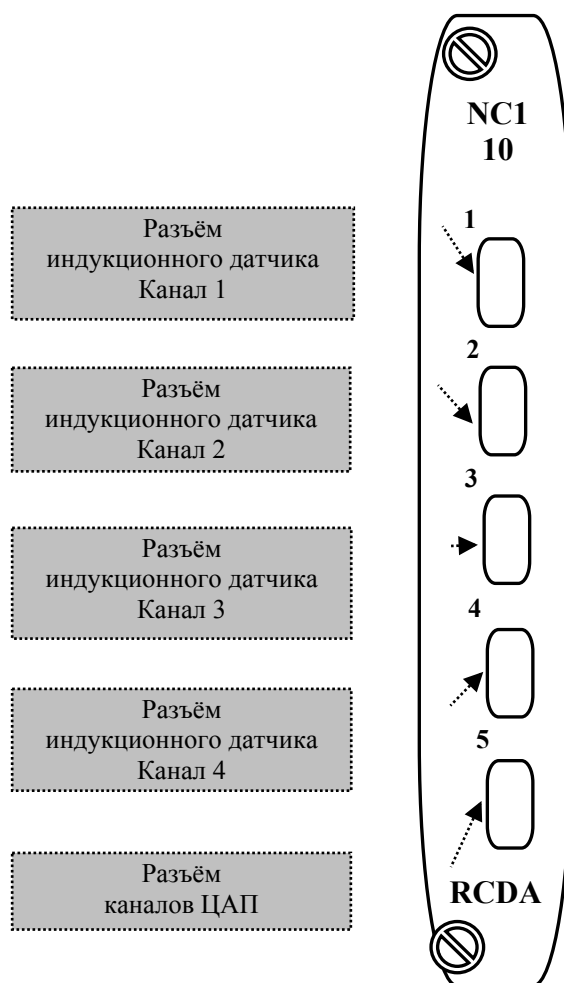


Рисунок 8.1 – Лицевая панель модуля **RCDA** NC110-35

8.2.2 В модуле **RCDA** для питания ЦАП предусмотрены два напряжения $\pm 12\text{В}$ и $\pm 15\text{В}$. Напряжение $\pm 12\text{В}$ поступает от источника питания УЧПУ. Напряжение $\pm 15\text{В}$ 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 $\pm 12\text{В}$.

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.

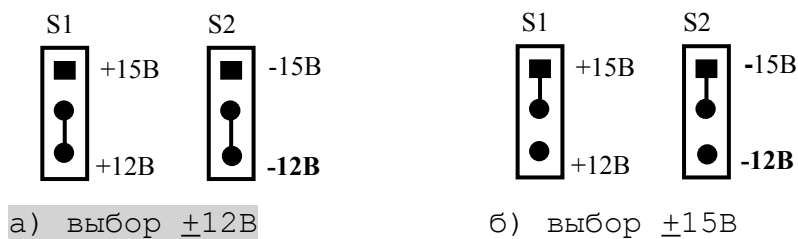
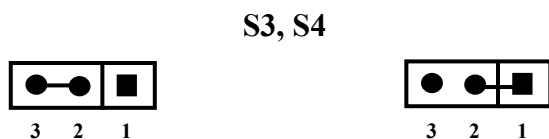


Рисунок 8.2 – Выбор напряжения питания ЦАП



№ модуля	S4	S3
0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1

а) состояние «1» б) состояние «0» в) выбор номера

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

Канал индукционного датчика

8.3.1 Характеристики канала индукционного датчика:

а) вход/выход канала	дифференциальный
б) номенклатура сигналов:	
– входные (от датчика)	SIN+, SIN-
	COS+, COS-
– выходной (питание датчика)	REF+, REF-
в) двойная амплитуда входных сигналов SIN, COS:	(4-8)В
г) частота входных сигналов SIN, COS	10кГц
д) сопротивление входных цепей	10кОм
е) двойная амплитуда выходных сигналов REF+, REF-:	16В, не более
ж) частота выходных сигналов REF+, REF-	10кГц
и) выходной ток сигналов REF+, REF-	7мА, не более
к) сопротивление выходной цепи	200Ом
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 10кГц 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 16В

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 10кГц, 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 – 10кОм. 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. разряда.

Таблица 8.1 – Разрешающая способность АЦП

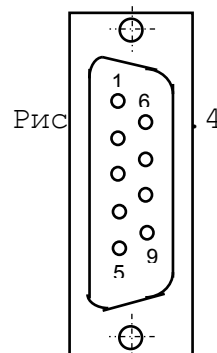
Разрядность АЦП	Разрешающая способность АЦП, имп./оборот или имп./шаг	SA1				SA2			
		канал 1 S19	канал 2 S15	канал 3 S11	канал 4 S7	канал 1 S20	канал 2 S16	канал 3 S12	канал 4 S8
16 разрядов	65536	разомкнуто				разомкнуто			
14 разрядов	32768	разомкнуто				замкнуто			
12 разрядов	8192	замкнуто				разомкнуто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



Усилитель сигнала линейки индуктосина NC110-36

8.4.1 Функции усилителя сигнала линейки индуктосина NC110-36 «Scale Amp»:

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

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

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

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

Таблица 8.3 - Сигналы разъемов усилителя NC110-36

Контакт	Сигнал		
	разъем «1»	разъем «2»	разъем «+/-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 разъемных, коммутационных и регулировочных элементов усилителя NC110-36:

- «1»- внешний разъем (вилка на 7 контактов) для связи с разъемом ДОС модуля NC110-35 (разъем «1»/«2»/«3»/«4»);
- «2»- внешний разъем (вилка на 3 контакта) для связи с линейкой/статором индуктосина;
- «+12V» - внешний разъем (вилка на 3 контакта) для подключения блока питания $\pm 12В$ **HF 50 W-D**;
- J0- разъем для связи печатной платы «**MODULE 14/09/2005**» с разъемами «1» и «+12V».

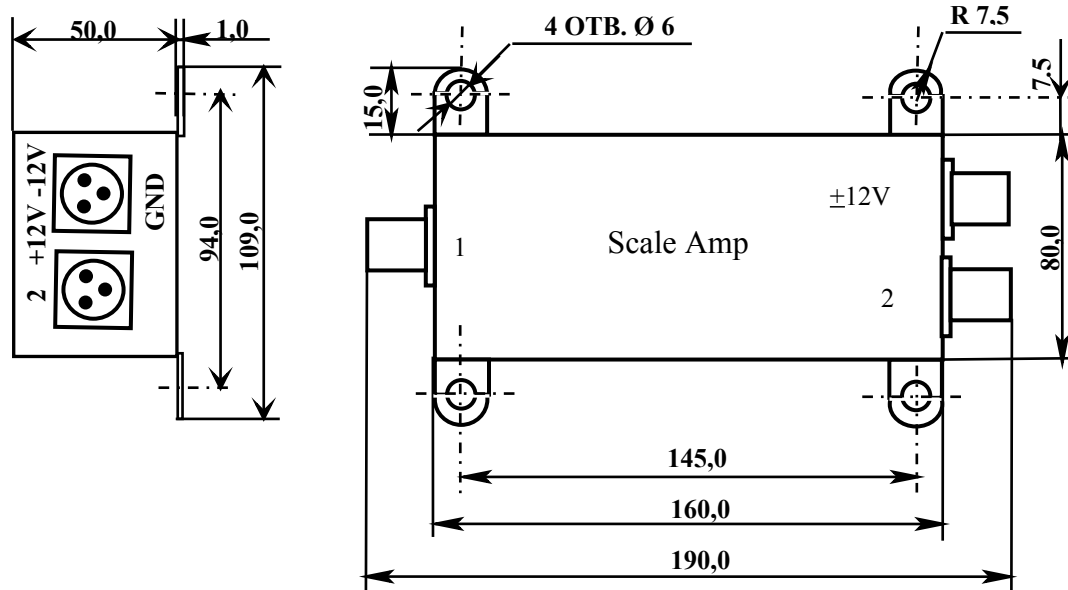


Рисунок 8.5 – Габаритные размеры усилителя сигнала линейки индуктосина NC110-36

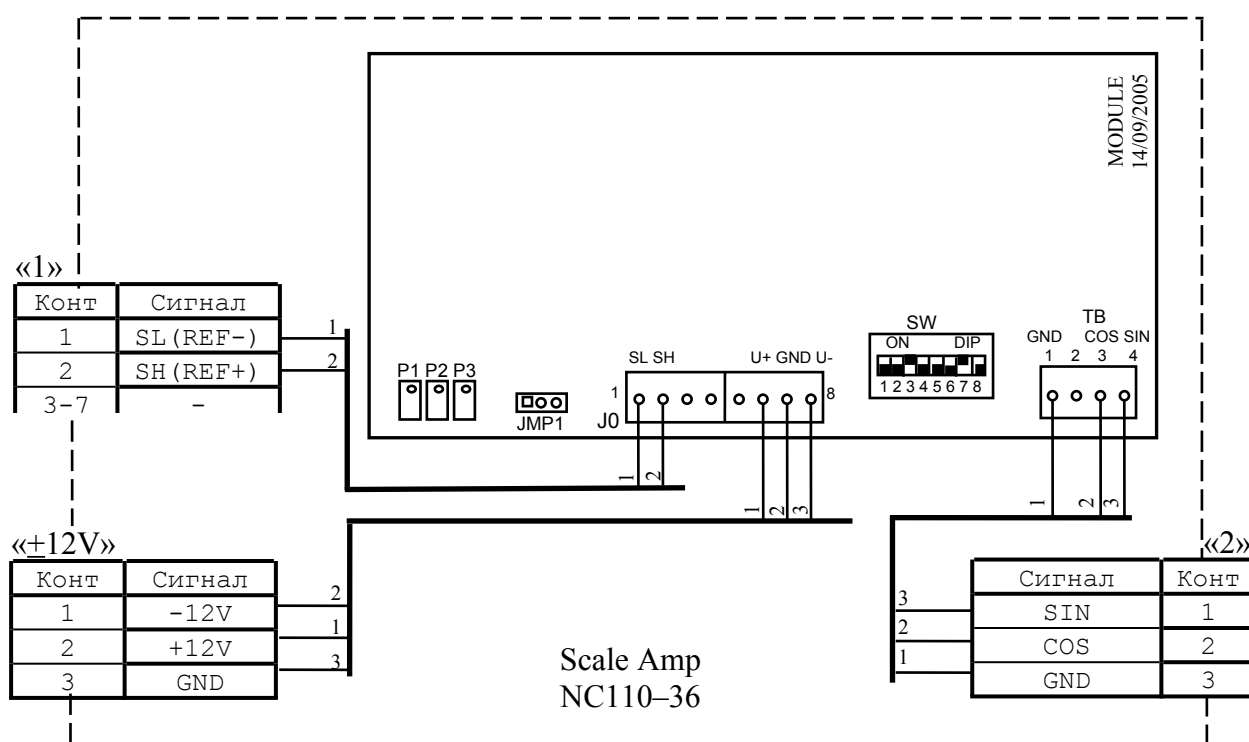


Рисунок 8.6 – Схема соединений усилителя NC110-36

Назначение контактов разъёма **J0**:

<u>Конт.</u>	<u>Обозначение</u>	<u>Сигнал</u>	
1		SL	REF-
2		SH	REF+
3		-	свободен
4		-	свободен
5		-	свободен
6		U+	+12V
7		GND	GND
8		U-	-12V

- **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
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 16В.		
2. R = 10 Ом.		

- **TB**– разъём (розетка 4 конт.) обеспечивает связь платы «**MODULE 14/09/2005**» с разъёмом «**2**».

8.4.6 В комплект поставки усилителя линейки индуктосина NC110-36 «**Scale Amp**» входят ответные части внешних разъёмов:

- 1) розетка **CX16Z3FG1** – 2 шт.;
- 2) розетка **CX16Z7FG1** – 1 шт.

Усилитель сигналов головки индуктосина NC110-37

8.5.1 Функции усилителя сигналов головки индуктосина NC110-37 «Slider Amp»:

- 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 – $5\text{В} \pm 10\%$.

8.5.2 Усилитель сигналов головки 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 – 10кГц;
- номинальная двойная амплитуда выходных сигналов SIN, COS – 5В;
- 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 разъемов усилителя NC110-37 указаны в таблице 8.5.

Таблица 8.5 – Сигналы разъемов усилителя NC110-37

Контакт	разъем «1»	разъем «2»	разъем «3»	разъем «+/-12V»
1	SIN+ (SINH)	SIN+	COS+	-12V
2	GND	SIN-	COS-	+12V
3	-	GND	GND	GND
4-5	-	-	-	-
6	COS+ (COSH)	-	-	-
7	GND	-	-	-

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

- «1»- внешний разъем для связи с разъемом ДОС модуля NC110-35 (разъем «1»/«2»/«3»/«4»);
- «2»- внешний разъем для связи с головкой индуктосина (сигнал **SIN**);
- «3»- внешний разъем для связи с головкой индуктосина (сигнал **COS**);
- «+12V» – внешний разъем для подключения внешнего источника питания $\pm 12\text{В}$ **HF 50W-D**;
- J0- разъем для связи печатной платы «NC110-MODULE 14/09/2005» с разъемами «1» и «+12V».

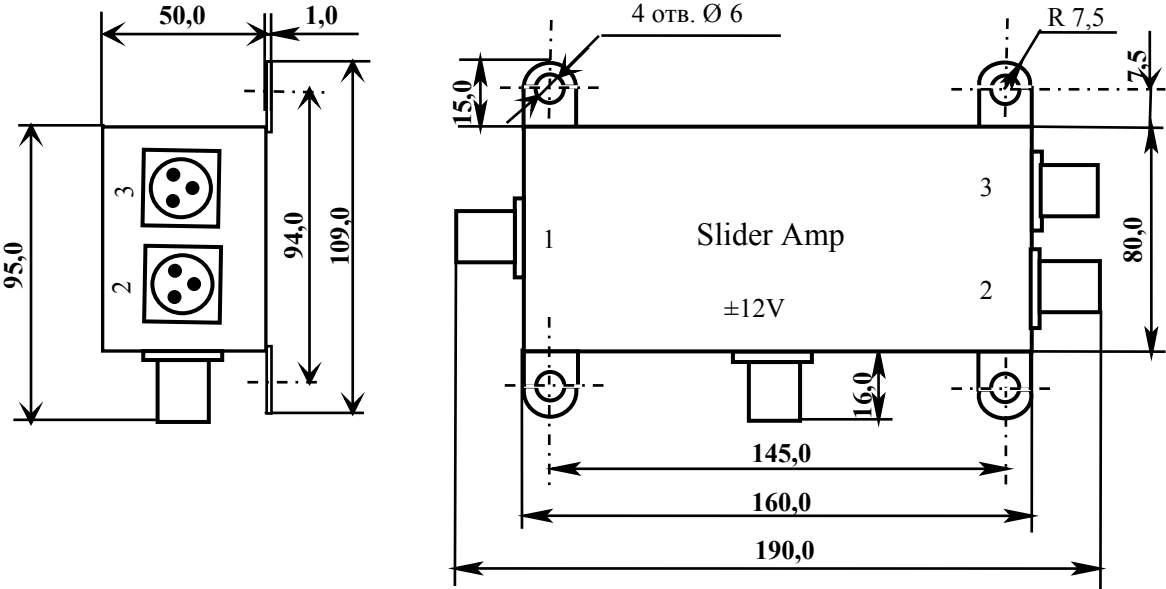


Рисунок 8.7 – Габаритные размеры усилителя сигналов головки индуктосина NC110-37

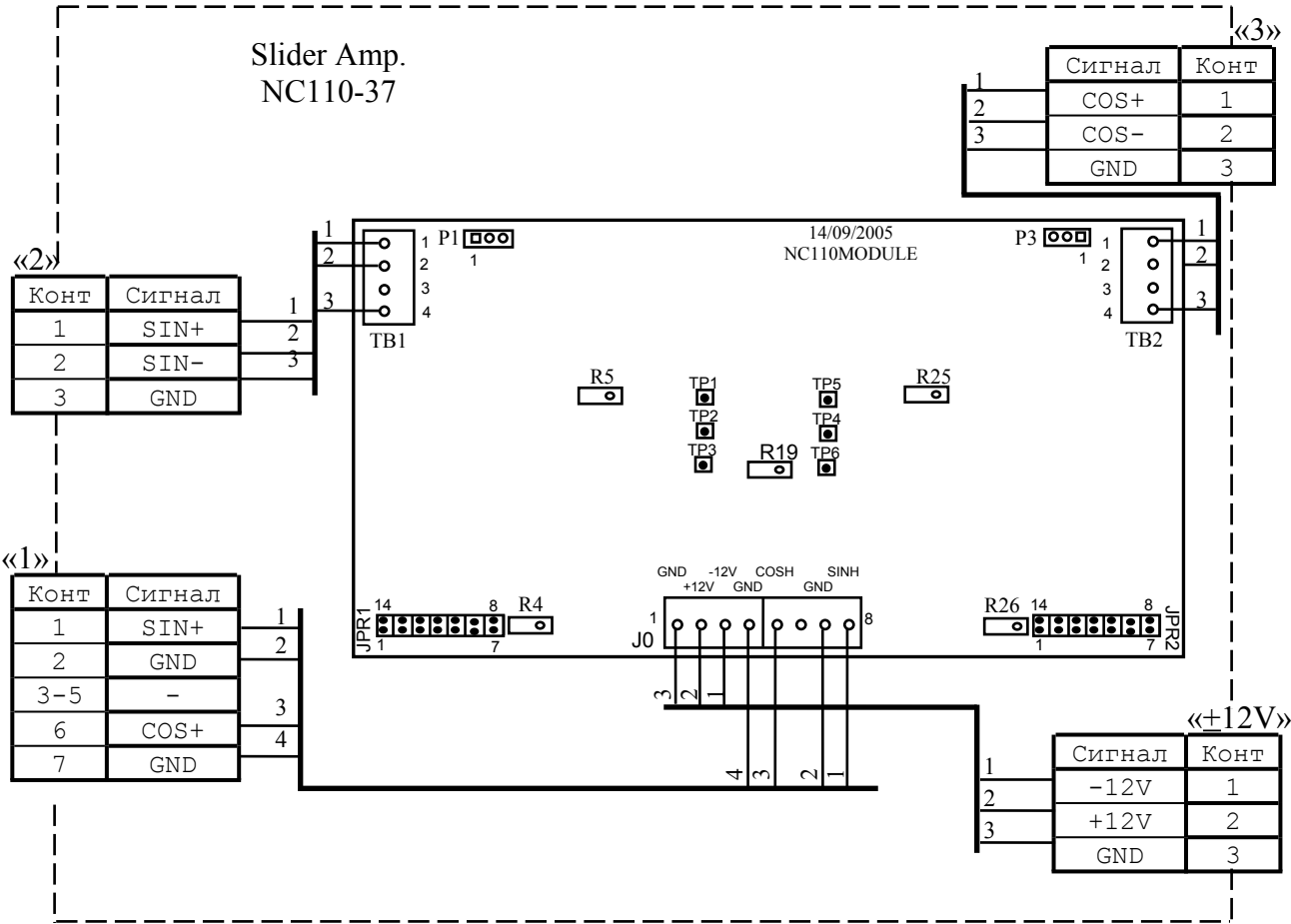


Рисунок 8.8 – Схема соединений усилителя NC110-37

Назначение контактов разъёма **J0**:

<u>Конт.</u>	<u>Обозначение</u>	<u>Сигнал</u>	
1		GND	GND
2		+12V	+12V
3		-12V	-12V
4		GND	GND
5		COSH	COS+
6		-	-
7		GND	GND
8		SINH	SIN+

- **JPR1, JPR2** – блок джамперов для выбора коэффициента усиления входных усилителей сигналов **SIN (U1)** и **COS (U6)**; заводские установки: **2-13** замкнуто;
- **P1, P3** – коммутационная перемычка (джампер) для подключения экрана: **1-2** замкнуто – экран соединяется со схемой подавления помехи;
- **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 4 конт.) обеспечивает связь внешнего разъёма «2» с печатной платой «**NC110-MODULE 14/09/2005**»;
- **TB2**– разъём (розетка 4 конт.) обеспечивает связь внешнего разъёма «3» с печатной платой «**NC110-MODULE 14/09/2005**»;
- **TP3 (TP6)** – точка контроля амплитуды сигнала **SIN (COS)** на выходе усилителя.

8.5.6 В комплект поставки усилителя головки индуктосина NC110-37 «**Slider Amp**» входят ответные части внешних разъёмов:

- 1) розетка **CX16Z3FG1** – 3 шт.;
- 2) розетка **CX16Z7FG1** – 1 шт.

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 15м;
- 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.

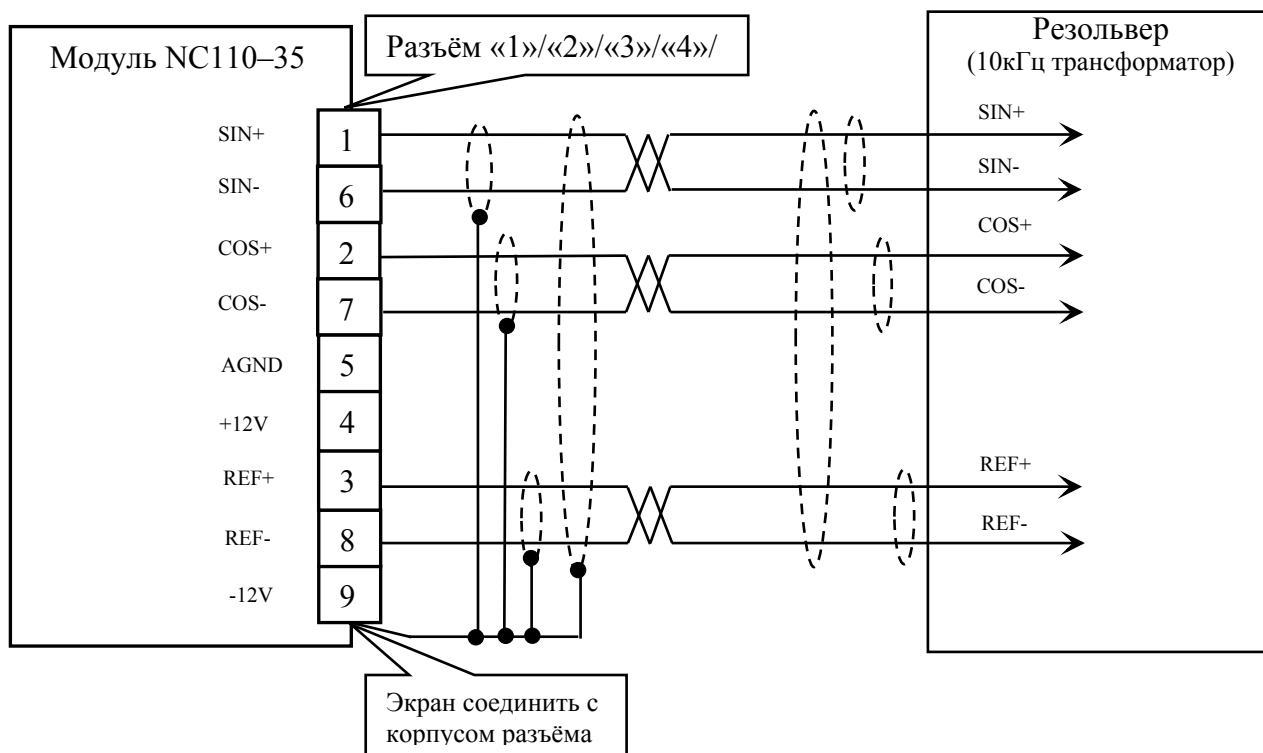


Рисунок 8.9 – Подключение модуля RCDA NC110-35 к резольверу

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.

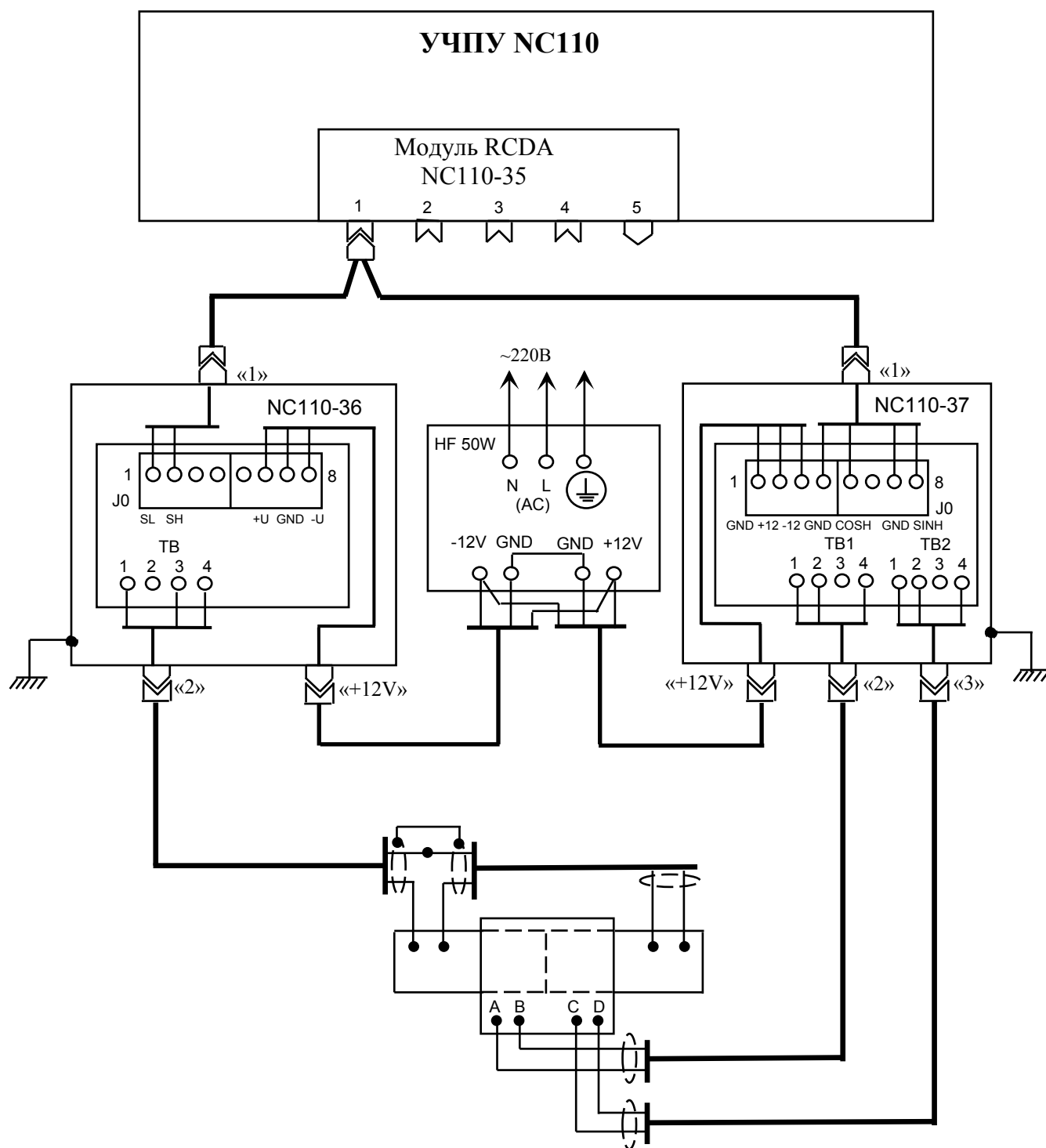


Рисунок 8.10 – Общая схема подключения модуля RCDA NC110-35 к линейному индуктосину

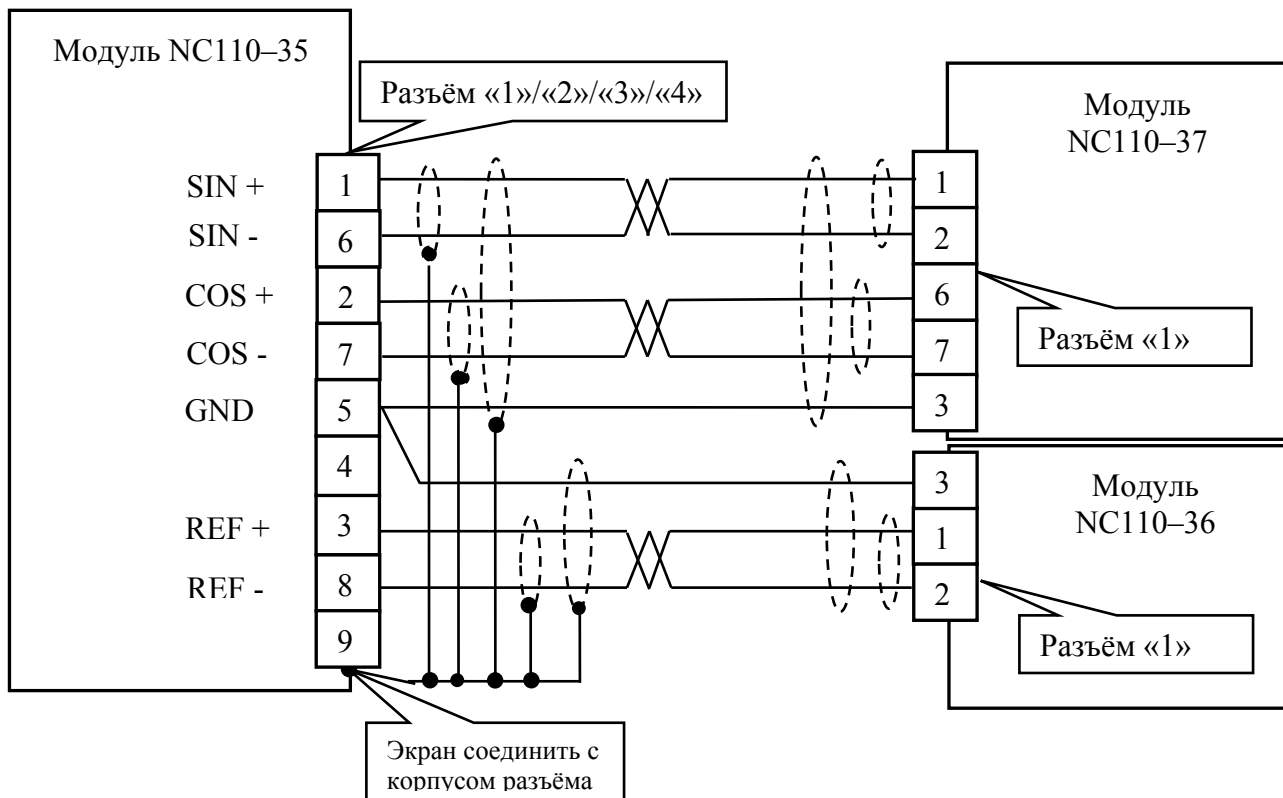


Рисунок 8.11 - Подключение усилителей индуктосина NC110-36 и NC110-37 к модулю NC110-35

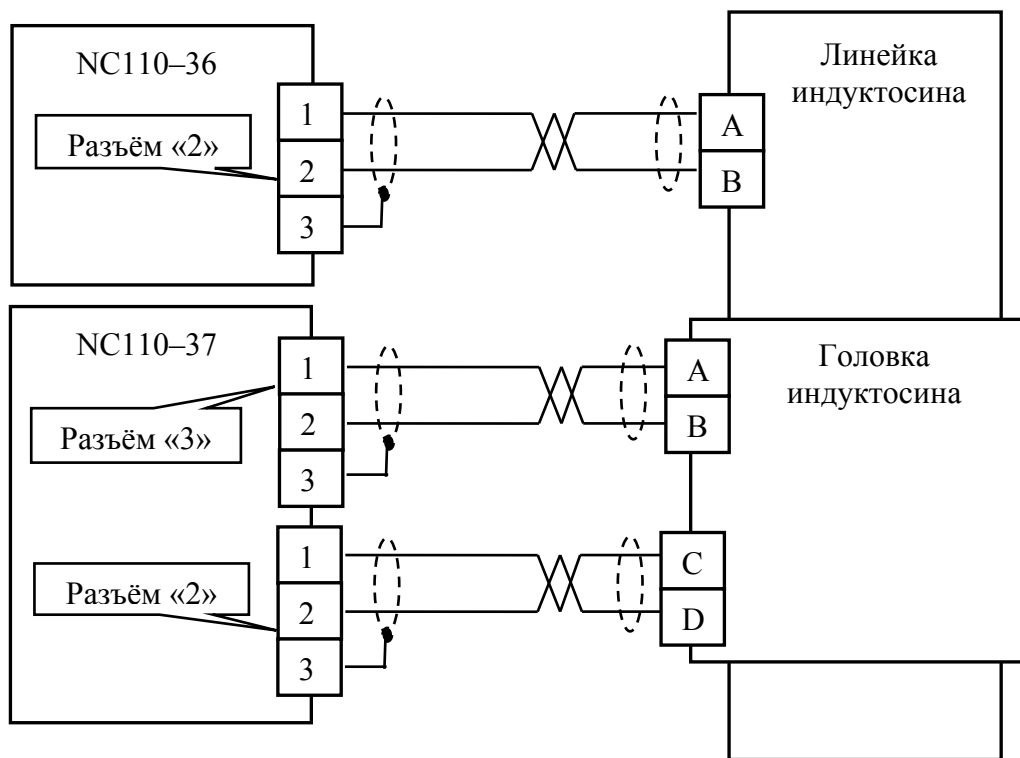


Рисунок 8.12 - Подключение усилителя NC110-36 к линейке индуктосина и усилителя NC110-37 к головке индуктосина

Требования к кабелю связи модуля NC110-35 с усилителями:

- 1) длина кабеля не должна превышать 15м;
- 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.

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 1,5м;
- 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 – $0,5 \text{ мм}^2$.

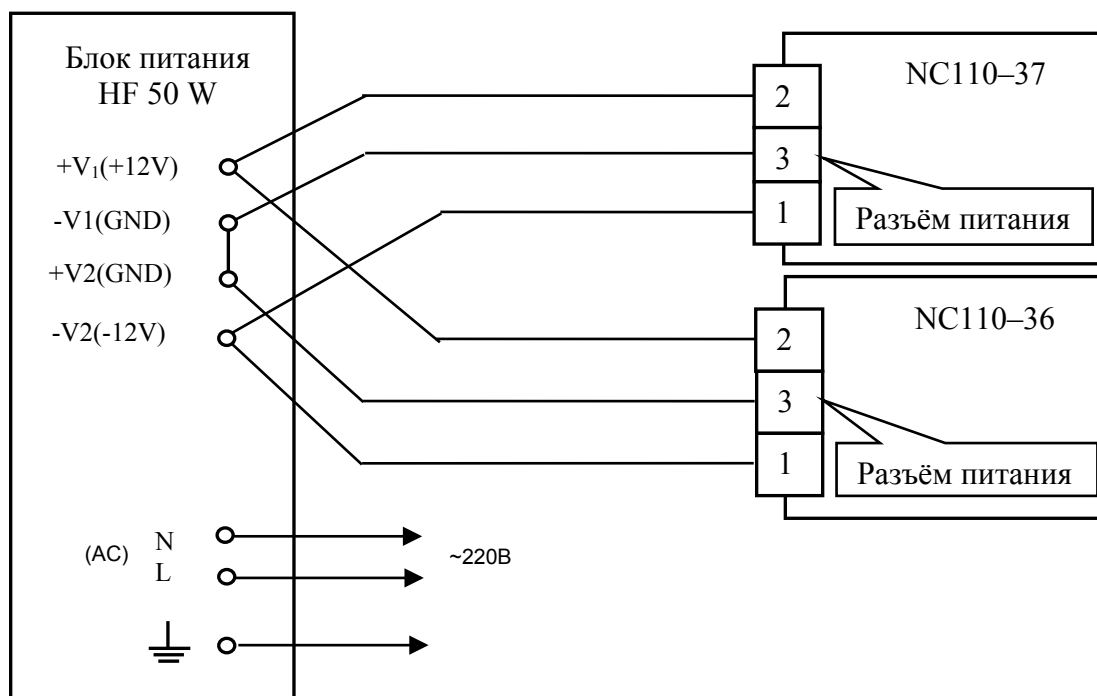


Рисунок 8.13 – Подключение источника питания HF50W к усилителям индуктосина NC110-36 и NC110-37

8.6.2.5 Диапазон рабочего хода одной секции линейки индуктосина – 250мм. Увеличить величину перемещения до 2500мм 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 10кГц, сигнал питания **REF** обязательно следует подавать на датчик через согласующий трансформатор, который согласует частоту сигнала **REF** с рабочей частотой индуктосина.

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 п.6.4.

8.7.2 Сигналы каналов ЦАП выведены на 9 контактный разъём (вилка **DBR 9-М**), который на лицевой панели модуля **RCDA** имеет маркировку «5». Сигналы каналов ЦАП приведены в таблице 8.7. Расположение контактов разъёма показано на рисунке 8.14.

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	–	–

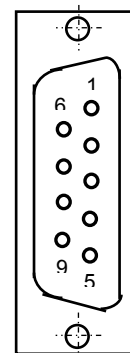


Рисунок 8.14

9 МОДУЛИ ЭНКОДЕР-ЦИП NC110-38, NC110-39 (ECDP)

Назначение модуля ECDP

9.1.1 Модуль энкодер-ЦИП NC110-38/NC110-39 (**ECDP**) управляет:

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

Модуль **ECDP** в своём составе имеет:

	NC110-38	NC110-39
- канал ЦИП:	4	2
- канал энкодера	4	2
- канал датчика касания	1	-

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

Кроме своего основного назначения любой канал энкодера может быть использован для подключения к УЧПУ дополнительного внешнего штурвала, помимо штатного штурвал NC110-75 в составе СП, так как Про УЧПУ позволяет работать с двумя независимыми штурвалами. Характеристики поставляемых фирмой штурвалов, вопросы их характеристики и подключения к УЧПУ приведены в приложении Д.

9.1.3 Модуль **ECDP** NC110-38 имеет канал датчика касания. ДК выполняет функцию электронного измерительного щупа, при срабатывании которого запоминается текущее перемещение по осям. Параметры управления ДК задаются в инструкциях **TAS** или **INU** файла **PGCFIL** в соответствии с документом «Руководство по характеристизации».

Конструкция и тарировка модуля ECDP

9.2.1 Модуль **ECDP** состоит из печатной платы, которая крепится винтами к уголкам с обратной стороны лицевой панели модуля. Для изготовления модулей NC110-38 и NC110-39 используется одна и та же печатная плата, только для модуля NC110-39 устанавливаются микросхемы для двух каналов из четырёх возможных. Внешний вид лицевой панели модуля **ECDP** представлен на рисунке 9.1. Обозначение, расположение и назначение разъёмов и перемычек модуля **ECDP** приведено в приложении А.

На лицевую панель модуля **ECDP**, как показано на рисунке 9.1, выведены разъёмы с маркировкой «1»-«4»/«1»-«2» для подключения энкодеров (номер разъёма соответствует номеру канала датчика), разъём «5»/«3» для вывода каналов ЦИП, разъём «Т» для подключения датчика касания.

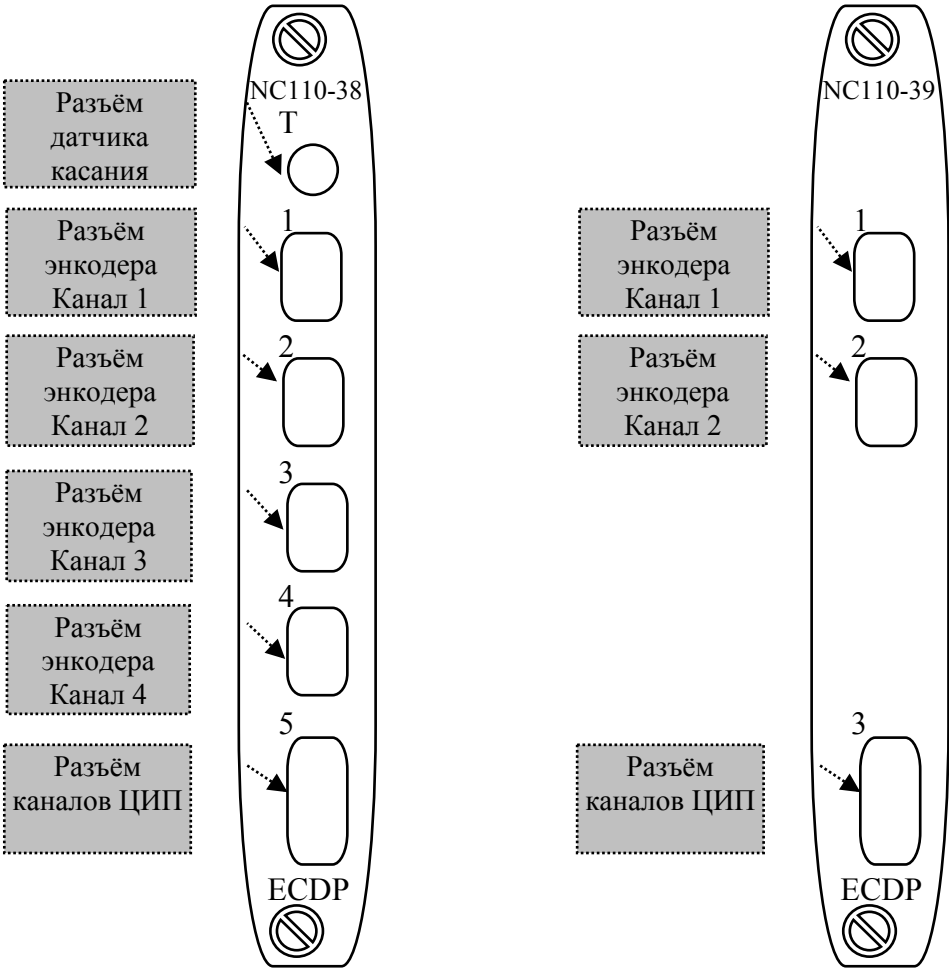


Рисунок 9.1 – Лицевая панель модуля ECDP

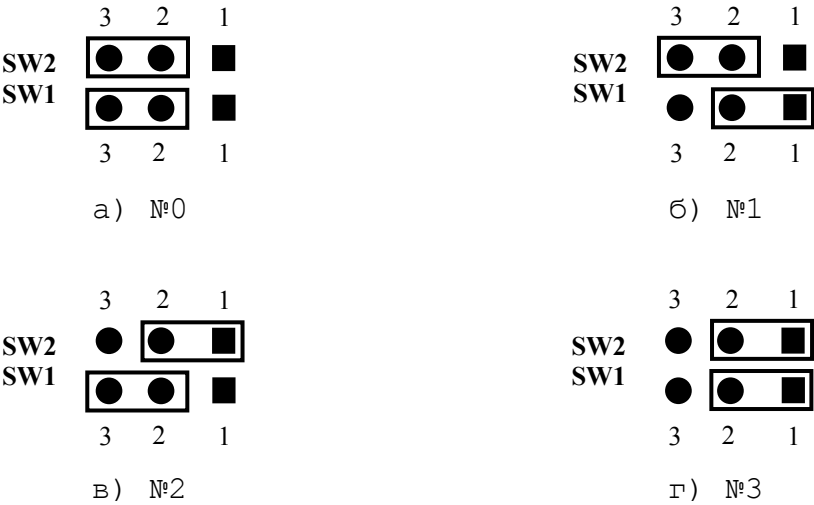


Рисунок 9.2 – Установка номера модуля ECDP

9.2.2 В БУ можно устанавливать от 1 до 4 модулей **ECDP**. Порядковый номер модуля №0-№3 задаётся переключателями **SW1** и **SW2**, установленными на плате. Положение перемычек переключателей при установке номера модуля показано на рисунке 9.2.

Канал энкодера

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

Канал энкодера модуля **ECDP** по техническим характеристикам и принципу действия аналогичен каналу энкодера модуля **ECDA**, сведения о котором приведены в п.6.3. В данном пункте указаны только отличия, которые связаны с обозначением и маркировкой конкретных разъёмов и переключателей в модуле **ECDP**.

9.3.2 Изменение полярности сигналов энкодера **A**, **B**, **Z** в модулях **ECDP** производится переключателями **S20**, **S21**, **S22**.

Пример заводской установки перемычек в переключателях изменения полярности сигналов энкодера модуля NC110-38/NC110-39 представлен на рисунке 9.3.

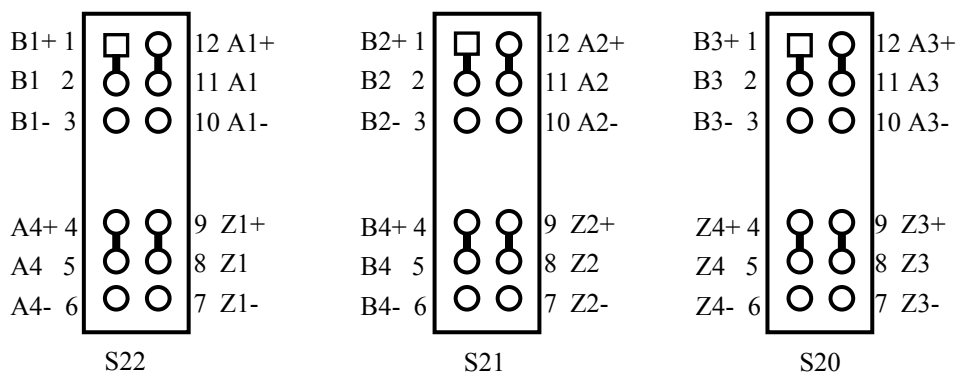


Рисунок 9.3 – Заводская установка перемычек в переключателях изменения полярности сигналов энкодера модуля ECDP

Для изменения полярности входного сигнала энкодера необходимо переустановить перемычку, как показано на рисунке 9.4.

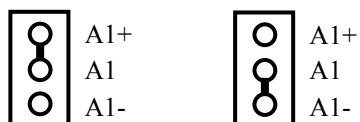


Рисунок 9.4 – Изменение полярности входного сигнала энкодера

9.3.3 Для подключения энкодеров в модуле **ECDP** используются четыре/две розетки **DBR 9-F** (разъёмы «1»-«4»/«1»-«2»). Расположение контактов розетки **DBR 9-F** указано на рисунке 9.5. Сигналы разъёма энкодера приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Сигналы разъёма энкодера

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

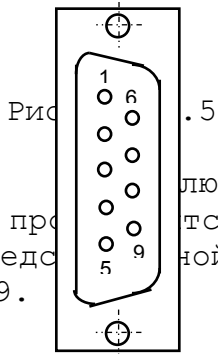


Рис. 9.3.4
9.3.4
энкодеров пре...
схеме, предс...
рисунке 6.9.

Цифро-импульсный преобразователь

9.4.1 Технические характеристики ЦИП:

- 1) число каналов ЦИП: 2/4
- 2) разрядность ЦИП: 14/16 разрядов
- 3) выход канала ЦИП: дифференциальный/одиночный
- 4) тип обслуживаемого привода: без обратной связи/с обратной связью
- 5) режимы импульсного задания движения привода:
 - одна серия импульсов и направление nP (серия1), nDIR (направление)
 - две серии импульсов nP (серия1), nPP (серия2)
- 6) номенклатура выходных сигналов канала в режиме:
 - серия1, направление (nP+, nP-)/(nP-), (nDIR+, nDIR-)/(nDIR-), где n – номер канала (1-4)
 - серия1, серия2 (nP+, nP-)/(nP-), (nPP+, nPP-)/(nPP-), где n –номер канала (1-4)
- 7) тип выходных сигналов:
 - nP, nPP прямоугольные импульсы (меандр)
 - nDIR напряжение постоянного тока
- 8) уровни выходных сигналов:
 - логический «0» 0,5В, не более при $I_{\text{вых}}=20\text{мА}$
 - логическая «1» 2,5В, не менее при $I_{\text{вых}}=20\text{мА}$

9) рабочая частота импульсных сигналов nP, nPP:

1) для 14 разр. ЦИП:

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

2) для 16 разр. ЦИП:

- дискретность 7,625Гц: 7,625Гц- 250000Гц
- дискретность 15,250Гц: 15,250Гц- 500000Гц
- дискретность 30,500Гц: 30,500Гц-1000000Гц
- дискретность 61,000Гц: 61,000Гц-2000000Гц

10) выходной ток канала: 20мА, не более

11) длина кабеля связи: 50м, не более

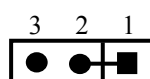
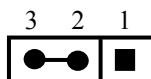
9.4.2 Выбор типа обслуживаемого привода производится переключателями **S1-S4** в соответствии с таблицей 9.2 и рисунком 9.6. По умолчанию выбирается привод с обратной связью.

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

Таблица 9.2 - Выбор типа обслуживаемого привода

№ канала	Переключатель		Тип привода
	обозначение	установлена перемычка	
1	S1	1-2	без обратной связи
		2-3	с обратной связью
2	S2	1-2	без обратной связи
		2-3	с обратной связью
3	S3	1-2	без обратной связи
		2-3	с обратной связью
4	S4	1-2	без обратной связи
		2-3	с обратной связью

S1, S2, S3, S4



а) привод с обратной связью

б) привод без обратной связи

Рисунок 9.6 - Выбор типа обслуживаемого привода

9.4.3 Модуль **ECDP** NC110-38/NC110-39 обеспечивает два режима импульсного задания движения привода, иллюстрация которых показана в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Режимы импульсного задания движения привода

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

Выбор режима импульсного задания движения привода производится переключателем **S6**, как показано на рисунке 9.7. По умолчанию выбирается 1 серия импульсов **nP** и направление движения **DIR**.

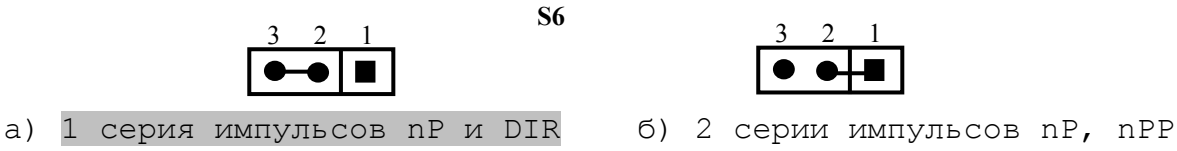


Рисунок 9.7 – Выбор режима импульсного задания движения привода

9.4.4 ЦИП имеет четыре канала. Каждый канал ЦИП выдаёт две импульсные последовательности сигналов **nP** и **nPP/nDIR**. Структура выходов канала ЦИП представлена на рисунке 9.8. Выходные импульсные сигналы могут быть либо дифференциальными (**nP+**, **nP-**) и (**nPP+**, **nPP-**) / (**nDIR+**, **nDIR-**), либо одиночными (**nP-**) и (**nPP-/nDIR-**).

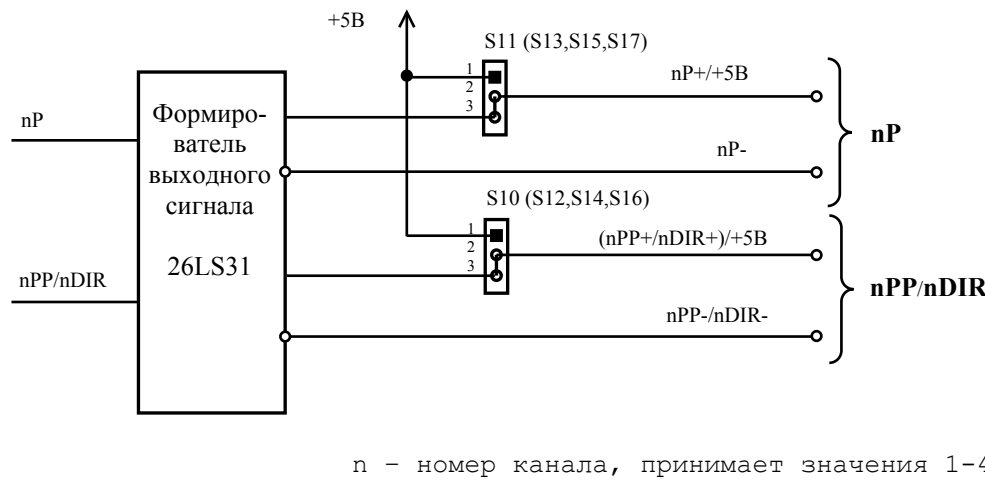
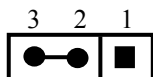


Рисунок 9.8 – Структура выходов канала ЦИП

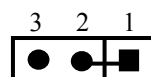
Выбор типа выходных сигналов канала ЦИП производится переключателями **S10–S17** в соответствии с таблицей 9.4 и рисунком

9.9. По умолчанию устанавливается дифференциальный выход (прямой и инверсный сигналы).

S10-S17



б) дифференциальные сигналы
(прямой и инверсный)



в) одиночный сигнал
(инверсный)

Рисунок 9.9 – Выбор типа выходных сигналов канала ЦИП

Таблица 9.4 – Выбор типа выходных сигналов канала ЦИП

Сигнал	№ канала	Переключатель
Сигнал nP: (nP+, nP-)/(nP-), где n – № канала от 1 до 4	1	S11
	2	S13
	3	S15
	4	S17
Сигнал nPP/nDIR: (nPP+, nPP-)/(nPP-) или (nDIR+, nDIR-)/(nDIR-), где n – № канала от 1 до 4	1	S10
	2	S12
	3	S14
	4	S16

9.4.5 Масштаб преобразования ЦИП (дискретность) имеет четыре значения: 1бит соответствует 7,625/15,250/30,500/61,000Гц. Масштаб преобразования задаётся переключателями **S8**, **S9**.

Величина максимальной рабочей частоты ЦИП для каждого из четырёх значений масштаба преобразования зависит от разрядности ЦИП: 14/16 разрядов. Разрядность ЦИП задаётся переключателем **S7**. В старший разряд ЦИП записывается знак (0/1), который определяет направление перемещения.

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

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

Генерируемые ЦИП импульсы представляют собой меандр, как показано на рисунке 9.10. Длительность импульса равна половине периода $t_{\text{имп.}} = T/2$. Погрешность формирования импульса $\pm 62,5\text{нс}$.

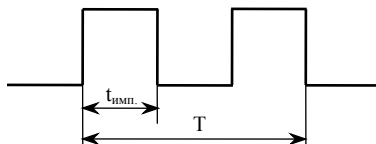


Рисунок 9.10 – Генерируемые ЦИП импульсы

Выбор рабочей частоты сигналов ЦИП производится в соответствии с таблицей 9.5 и с рисунками 9.11 и 9.12.

1) Выбрать переключателями **S8**, **S9** дискретность преобразователя (масштаб преобразования) в соответствии с таблицей 9.5 и рисунком 9.11. По умолчанию устанавливают дискретность 30,5Гц.

Таблица 9.5 – Выбор рабочей частоты ЦИП

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

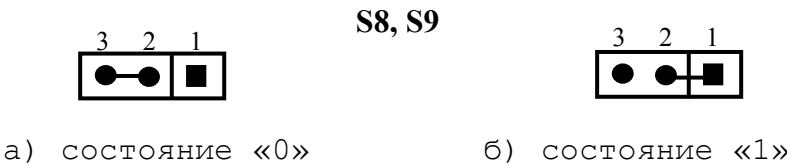


Рисунок 9.11 – Выбор дискретности ЦИП

2) Выбрать переключателем **S7** разрядность ЦИП в соответствии с рисунком 9.12. По умолчанию устанавливают 14 разрядов ЦИП.

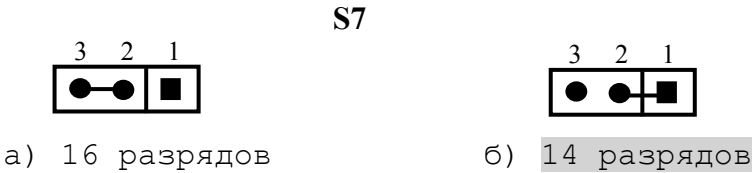
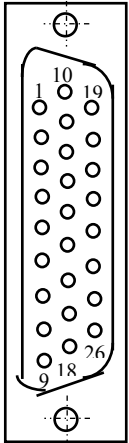


Рисунок 9.12 – Выбор разрядности ЦИП

9.4.6 Сигналы каналов ЦИП выведены на розетку **DBRH 26-F** лицевой панели модуля **ECDP**, которая имеет маркировку «5». Расположение контактов розетки **DBRH 26-F** показано на рисунке 9.13. Сигналы каналов ЦИП приведены в таблице 9.6.

Таблица 9.6 – Сигналы каналов ЦИП

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



12	2PP-/2DIR-	25	Общий
13	2P-	26	Общий

Рисунок 9.13

9.4.7 Подключение выходов канала ЦИП к электроприводу зависит от типа выходного сигнала (дифференциальный сигнал/одиночный сигнал), который устанавливается переключками **S10-S17** в соответствии с рисунками 9.8 и 9.9. Подключение канала ЦИП к электроприводу при выборе дифференциальных сигналов показано на рисунке 9.14.



Рисунок 9.14 – Подключение дифференциальных сигналов ЦИП

При выборе одиночных сигналов переключками **S10-S17** на контакты сигналов **nP+** и **nPP+** разъёма «5» модуля **ECDP** коммутируется напряжение **+5В**, для обеспечения передачи одиночных сигналов на электропривод через оптронную развязку. Подключение канала ЦИП к электроприводу при выборе одиночных сигналов показано на рисунке 9.15.

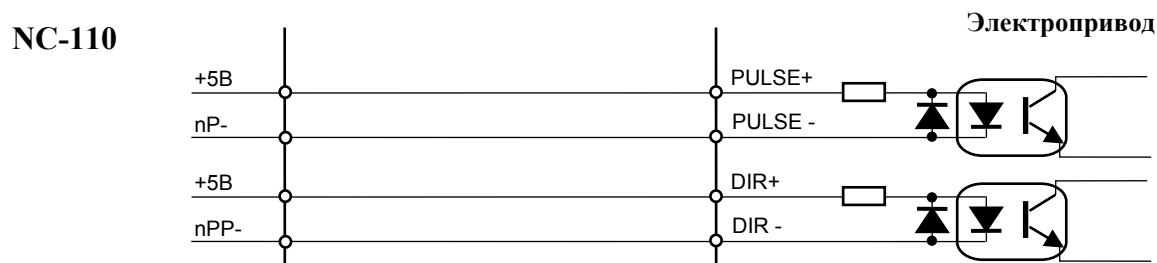


Рисунок 9.15 – Подключение дифференциальных сигналов ЦИП

Канал датчика касания

9.5.1 Для подключения ДК в модуле **ECDP** имеется шести контактная розетка **MDR 6-F**, которая на лицевой панели модуля имеет маркировку «Т». Расположение и назначение контактов разъёма приведено на рисунке 9.16.

- 1, 2 – вход
- 3, 4 – не используются
- 5, 6 – GND

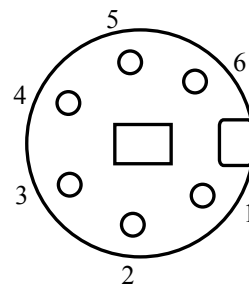


Рисунок 9.16 – Расположение контактов разъёма «Т»

9.5.2 Канал датчика касания модуля **ECDP** по техническим характеристикам и принципу действия аналогичен каналу датчика касания модуля **ECDA**, сведения о котором приведены в п.6.5.

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

Назначение модуля I/O

10.1.1 Каналы модуля дискретных входов/выходов NC110-4 (**I/O**) обеспечивают двунаправленную связь (опрос/управляющее воздействие) между УЧПУ и аппаратной частью логики управляемого объекта по каналам дискретных входов/выходов. Обмен информацией происходит под управлением ПрО УЧПУ через интерфейс **PLC**, который описан в документе «Программирование интерфейса PLC». Для реализации взаимодействия между УЧПУ и объектом управления в каждом конкретном случае составляют ПЛ. УП обеспечивает передачу информации как от управляемого оборудования к ПЛ, так и в обратном направлении через интерфейс **PLC**.

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

За входными сигналами модуля **I/O** программным обеспечением УЧПУ закреплены разъемы **00-03** и **08-11** физического пакета «**A**», а за выходными – разъемы **04, 05, 12, 13**.

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

Конструкция и тарировка модуля I/O

10.2.1 Модуль **I/O** NC110-4 состоит из печатной платы **NC110-48I/32O** и лицевой панели. Печатная плата 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 разъема с маркировкой: «**1**»-«**4**».

На разъемы «**1**» и «**2**» выведены входные каналы модуля, по 24 канала на разъем. На разъемы «**3**» и «**4**» – выходные каналы, по 16 каналов на разъем. Тип разъемов указан в таблице 3.2. Расположение разъемов и перемычек модуля **I/O** приведено в приложении А.

10.2.2. В УЧПУ может быть установлено от 1 до 4 модулей **I/O** NC110-4 с номерами №0-№3, что позволяет наращивать количество дискретных каналов входа/выхода УЧПУ в следующей последовательности: 48/32, 96/64, 144/96, 192/128. Номер модуля **I/O** устанавливается перемычками модуля **SW1-SW3** в соответствии с рисунком 10.1 и таблицей 10.1.

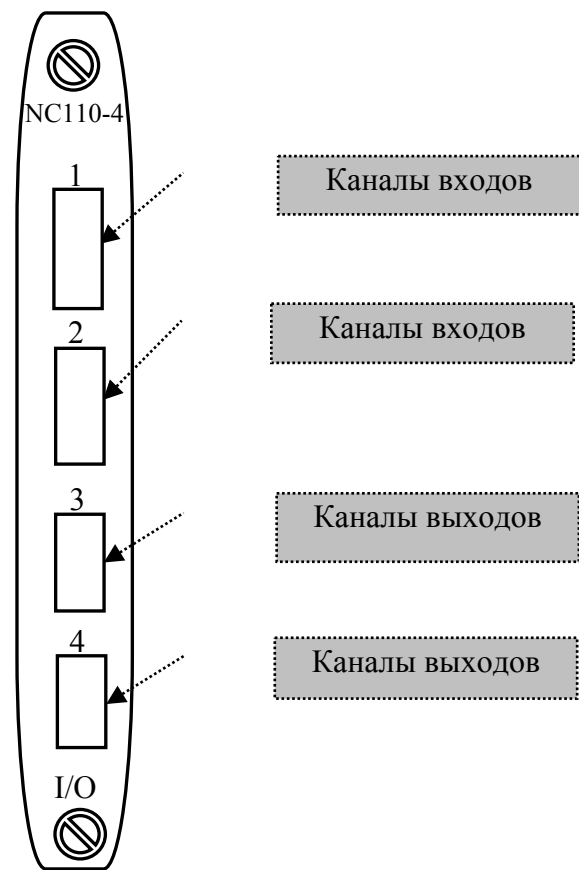


Рисунок 10.1 – Лицевая панель модуля I/O NC110-4

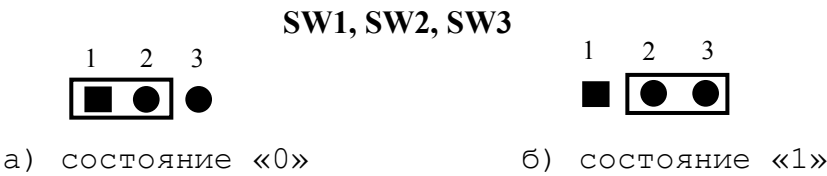


Рисунок 10.1 – Положение переключателей при выборе номера модуля I/O

Таблица 10.1 – Выбор номера модуля I/O NC110-4

Состояние переключки			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

Каналы дискретных входов/выходов

10.3.1 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

10.3.2 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

10.3.3 Каналы входов/выходов устанавливают физическую связь УЧПУ с элементами управления, контроля, защиты и т. д. в электрических цепях объекта управления. Сигналы каналов входа/выхода являются дискретными сигналами и могут принимать значения либо лог. «1», либо лог. «0». Входные сигналы информируют УЧПУ о состоянии опрашиваемого элемента (лог. «1»/лог. «0») в цепях управления. Выходные сигналы по каналам выхода поступают из УЧПУ в управляемое оборудование для вкл./выкл. элементов в цепях управления.

10.3.4 Для обеспечения помехозащищённости УЧПУ каждый канал входа/выхода имеет оптронную развязку, позволяющую исключить влияние цепей питания УЧПУ и объекта управления друг на друга. Для обеспечения работы оптронных цепей на модуль **I/O** NC110-4 через разъёмы «1»–«4» необходимо подать напряжение +24 В от внешнего источника питания.

10.3.5 Подключать каналы дискретных входов/выходов УЧПУ к объекту управления и подавать внешнее питание +24 В на модуль **I/O** NC110-4 следует через внешние модули входов/выходов. Перечень внешних модулей входов/выходов, разработанных для УЧПУ, их характеристики, схема подключения к УЧПУ и таблицы распайки кабелей связи приведены в приложении 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 ПРОГРАММНОУПРАВЛЯЕМЫМ.

10.3.6 Распределение сигналов пакета «А» интерфейса **PLC** по разъёмам четырёх модулей **I/O** №0–№3 в БУ приведено в таблице 10.2.

10.3.7 Соответствие сигналов интерфейса **PLC** контактам выходных каналов модулей **I/O** с номерами 0–3 (разъёмы «3», «4») приведено в таблице 10.3.

Соответствие сигналов интерфейса **PLC** контактам входных каналов модулей **I/O** с номерами 0–3 (разъёмы «1», «2») приведено в таблице 10.4.

Таблица 10.2 - 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

Таблица 10.3 - Сигналы выходных каналов модуля I/O NC110-4

Сигнал PLC (пакет «А»)/напряжение питания				Разъём модуля I/O	
Номер модуля I/O				3	4
0	1	2	3	контакт	
U04A00 (Вых0)	U05A00 (Вых32)	U12A00 (Вых64)	U13A00 (Вых96)	–	01
U04A01 (Вых1)	U05A01 (Вых33)	U12A01 (Вых65)	U13A01 (Вых97)	–	02
U04A02 (Вых2)	U05A02 (Вых34)	U12A02 (Вых66)	U13A02 (Вых98)	–	03
U04A03 (Вых3)	U05A03 (Вых35)	U12A03 (Вых67)	U13A03 (Вых99)	–	04
U04A04 (Вых4)	U05A04 (Вых36)	U12A04 (Вых68)	U13A04 (Вых100)	–	05
U04A05 (Вых5)	U05A05 (Вых37)	U12A05 (Вых69)	U13A05 (Вых101)	–	06
U04A06 (Вых6)	U05A06 (Вых38)	U12A06 (Вых70)	U13A06 (Вых102)	–	07
U04A07 (Вых7)	U05A07 (Вых39)	U12A07 (Вых71)	U13A07 (Вых103)	–	08
U04A08 (Вых8)	U05A08 (Вых40)	U12A08 (Вых72)	U13A08 (Вых104)	–	09
U04A09 (Вых9)	U05A09 (Вых41)	U12A09 (Вых73)	U13A09 (Вых105)	–	10
U04A10 (Вых10)	U05A10 (Вых42)	U12A10 (Вых74)	U13A10 (Вых106)	–	11
U04A11 (Вых11)	U05A11 (Вых43)	U12A11 (Вых75)	U13A11 (Вых107)	–	12
U04A12 (Вых12)	U05A12 (Вых44)	U12A12 (Вых76)	U13A12 (Вых108)	–	13
U04A13 (Вых13)	U05A13 (Вых45)	U12A13 (Вых77)	U13A13 (Вых109)	–	14
U04A14 (Вых14)	U05A14 (Вых46)	U12A14 (Вых78)	U13A14 (Вых110)	–	15
U04A15 (Вых15)	U05A15 (Вых47)	U12A15 (Вых79)	U13A15 (Вых111)	–	16
+24В				–	17
+24В				–	18
0В				–	19
0В				–	20
U04A16 (Вых16)	U05A16 (Вых48)	U12A16 (Вых80)	U13A16 (Вых112)	01	–
U04A17 (Вых17)	U05A17 (Вых49)	U12A17 (Вых81)	U13A17 (Вых113)	02	–
U04A18 (Вых18)	U05A18 (Вых50)	U12A18 (Вых82)	U13A18 (Вых114)	03	–
U04A19 (Вых19)	U05A19 (Вых51)	U12A19 (Вых83)	U13A19 (Вых115)	04	–
U04A20 (Вых20)	U05A20 (Вых52)	U12A20 (Вых84)	U13A20 (Вых116)	05	–
U04A21 (Вых21)	U05A21 (Вых53)	U12A21 (Вых85)	U13A21 (Вых117)	06	–
U04A22 (Вых22)	U05A22 (Вых54)	U12A22 (Вых86)	U13A22 (Вых118)	07	–
U04A23 (Вых23)	U05A23 (Вых55)	U12A23 (Вых87)	U13A23 (Вых119)	08	–
U04A24 (Вых24)	U05A24 (Вых56)	U12A24 (Вых88)	U13A24 (Вых120)	09	–
U04A25 (Вых25)	U05A25 (Вых57)	U12A25 (Вых89)	U13A25 (Вых121)	10	–
U04A26 (Вых26)	U05A26 (Вых58)	U12A26 (Вых90)	U13A26 (Вых122)	11	–
U04A27 (Вых27)	U05A27 (Вых59)	U12A27 (Вых91)	U13A27 (Вых123)	12	–
U04A28 (Вых28)	U05A28 (Вых60)	U12A28 (Вых92)	U13A28 (Вых124)	13	–
U04A29 (Вых29)	U05A29 (Вых61)	U12A29 (Вых93)	U13A29 (Вых125)	14	–
U04A30 (Вых30)	U05A30 (Вых62)	U12A30 (Вых94)	U13A30 (Вых126)	15	–
U04A31 (Вых31)	U05A31 (Вых63)	U12A31 (Вых95)	U13A31 (Вых127)	16	–
+24В				17	–
+24В				18	–
0В				19	–
0В				20	–

Таблица 10.4 - Сигналы входных каналов модуля **I/O** NC110-4

Сигнал PLC (пакет «А»)/напряжение питания				Разъём модуля I/O	
Номер модуля I/O				1	2
0	1	2	3	контакт	
I00A00 (Bx0)	I02A00 (Bx48)	I08A00 (Bx96)	I10A00 (Bx144)	–	01
I00A01 (Bx1)	I02A01 (Bx49)	I08A01 (Bx97)	I10A01 (Bx145)	–	02
I00A02 (Bx2)	I02A02 (Bx50)	I08A02 (Bx98)	I10A02 (Bx146)	–	03
I00A03 (Bx3)	I02A03 (Bx51)	I08A03 (Bx99)	I10A03 (Bx147)	–	04
I00A04 (Bx4)	I02A04 (Bx52)	I08A04 (Bx100)	I10A04 (Bx148)	–	05
I00A05 (Bx5)	I02A05 (Bx53)	I08A05 (Bx101)	I10A05 (Bx149)	–	06
I00A06 (Bx6)	I02A06 (Bx54)	I08A06 (Bx102)	I10A06 (Bx150)	–	07
I00A07 (Bx7)	I02A07 (Bx55)	I08A07 (Bx103)	I10A07 (Bx151)	–	08
I00A08 (Bx8)	I02A08 (Bx56)	I08A08 (Bx104)	I10A08 (Bx152)	–	09
I00A09 (Bx9)	I02A09 (Bx57)	I08A09 (Bx105)	I10A09 (Bx153)	–	10
I00A10 (Bx10)	I02A10 (Bx58)	I08A10 (Bx106)	I10A10 (Bx154)	–	11
I00A11 (Bx11)	I02A11 (Bx59)	I08A11 (Bx107)	I10A11 (Bx155)	–	12
I00A12 (Bx12)	I02A12 (Bx60)	I08A12 (Bx108)	I10A12 (Bx156)	–	13
I00A13 (Bx13)	I02A13 (Bx61)	I08A13 (Bx109)	I10A13 (Bx157)	–	14
I00A14 (Bx14)	I02A14 (Bx62)	I08A14 (Bx110)	I10A14 (Bx158)	–	15
I00A15 (Bx15)	I02A15 (Bx63)	I08A15 (Bx111)	I10A15 (Bx159)	–	16
I00A16 (Bx16)	I02A16 (Bx64)	I08A16 (Bx112)	I10A16 (Bx160)	–	17
I00A17 (Bx17)	I02A17 (Bx65)	I08A17 (Bx113)	I10A17 (Bx161)	–	18
I00A18 (Bx18)	I02A18 (Bx66)	I08A18 (Bx114)	I10A18 (Bx162)	–	19
I00A19 (Bx19)	I02A19 (Bx67)	I08A19 (Bx115)	I10A19 (Bx163)	–	20
I00A20 (Bx20)	I02A20 (Bx68)	I08A20 (Bx116)	I10A20 (Bx164)	–	21
I00A21 (Bx21)	I02A21 (Bx69)	I08A21 (Bx117)	I10A21 (Bx165)	–	22
I00A22 (Bx22)	I02A22 (Bx70)	I08A22 (Bx118)	I10A22 (Bx166)	–	23
I00A23 (Bx23)	I02A23 (Bx71)	I08A23 (Bx119)	I10A23 (Bx167)	–	24
0В				–	25
0В				–	26
I00A24 (Bx24)	I02A24 (Bx72)	I08A24 (Bx120)	I10A24 (Bx168)	01	–
I00A25 (Bx25)	I02A25 (Bx73)	I08A25 (Bx121)	I10A25 (Bx169)	02	–
I00A26 (Bx26)	I02A26 (Bx74)	I08A26 (Bx122)	I10A26 (Bx170)	03	–
I00A27 (Bx27)	I02A27 (Bx75)	I08A27 (Bx123)	I10A27 (Bx171)	04	–
I00A28 (Bx28)	I02A28 (Bx76)	I08A28 (Bx124)	I10A28 (Bx172)	05	–
I00A29 (Bx29)	I02A29 (Bx77)	I08A29 (Bx125)	I10A29 (Bx173)	06	–
I00A30 (Bx30)	I02A30 (Bx78)	I08A30 (Bx126)	I10A30 (Bx174)	07	–
I00A31 (Bx31)	I02A31 (Bx79)	I08A31 (Bx127)	I10A31 (Bx175)	08	–
I01A00 (Bx32)	I03A00 (Bx80)	I09A00 (Bx128)	I11A00 (Bx176)	09	–
I01A01 (Bx33)	I03A01 (Bx81)	I09A01 (Bx129)	I11A01 (Bx177)	10	–
I01A02 (Bx34)	I03A02 (Bx82)	I09A02 (Bx130)	I11A02 (Bx178)	11	–
I01A03 (Bx35)	I03A03 (Bx83)	I09A03 (Bx131)	I11A03 (Bx179)	12	–
I01A04 (Bx36)	I03A04 (Bx84)	I09A04 (Bx132)	I11A04 (Bx180)	13	–
I01A05 (Bx37)	I03A05 (Bx85)	I09A05 (Bx133)	I11A05 (Bx181)	14	–
I01A06 (Bx38)	I03A06 (Bx86)	I09A06 (Bx134)	I11A06 (Bx182)	15	–
I01A07 (Bx39)	I03A07 (Bx87)	I09A07 (Bx135)	I11A07 (Bx183)	16	–
I01A08 (Bx40)	I03A08 (Bx88)	I09A08 (Bx136)	I11A08 (Bx184)	17	–
I01A09 (Bx41)	I03A09 (Bx89)	I09A09 (Bx137)	I11A09 (Bx185)	18	–
I01A10 (Bx42)	I03A10 (Bx90)	I09A10 (Bx138)	I11A10 (Bx186)	19	–
I01A11 (Bx43)	I03A11 (Bx91)	I09A11 (Bx139)	I11A11 (Bx187)	20	–
I01A12 (Bx44)	I03A12 (Bx92)	I09A12 (Bx140)	I11A12 (Bx188)	21	–
I01A13 (Bx45)	I03A13 (Bx93)	I09A13 (Bx141)	I11A13 (Bx179)	22	–
I01A14 (Bx46)	I03A14 (Bx94)	I09A14 (Bx142)	I11A14 (Bx190)	23	–
I01A15 (Bx47)	I03A15 (Bx95)	I09A15 (Bx143)	I11A15 (Bx191)	24	–
0В				25	–
0В				26	–

11 МОДУЛЬ ШИНЫ УЧПУ BUS-MB NC110-51

11.1 Модуль шины NC110-51 (NC110-BUS-MB 2007-4-19) имеет восемь трёхрядных розеток **J1-J8** на 96 контактов (**CF96abcT**). Расположение разъёмов модуля шины NC110-51 приведено в приложении **A**. Сигналы модуля шины NC110-51 указаны на рисунке 11.1.

J1			J2			J8		
PILOF	1A	2A +12	AGND	1A	2A AGND	AGND	1A	2A AGND
NMI/	1B	2B +12	GND	1B	2B GND	GND	1B	2B GND
SPEPN/	1C	2C PUONA	GND	1C	2C GND	GND	1C	2C GND
+12	3A	4A +12	+5	3A	4A +5	+5	3A	4A +5
+12	3B	4B +12	+5	3B	4B +5	+5	3B	4B +5
+12	3C	4C +12	+5	3C	4C +5	+5	3C	4C +5
+12	5A	6A +12		5A	6A		5A	6A
+12	5B	6B +12		5B	6B AEN/		5B	6B AEN/
+12	5C	6C +12	IOR/	5C	6C IOW/	IOR/	5C	6C IOW/
+12	7A	8A +12	GND	7A	8A GND	GND	7A	8A GND
+12	7B	8B +12		7B	8B IOCS16/		7B	8B IOCS16/
+12	7C	8C +12	RDY/	7C	8C NMI2	RDY/	7C	8C NMI2
+12	9A	10A +12		9A	10A		9A	10A
+12	9B	10B +12		9B	10B BHE		9B	10B BHE
+12	9C	10C +12	CCLK	9C	10C A0	CCLK	9C	10C A0
+12	11A	12A -12	-12	11A	12A -12	-12	11A	12A -12
+12	11B	12B -12	A1	11B	12B A3	A1	11B	12B A3
+12	11C	12C -12	A2	11C	12C A4	A2	11C	12C A4
-12	13A	14A GND	A5	13A	14A A8	A5	13A	14A A8
-12	13B	14B GND	A6	13B	14B A9	A6	13B	14B A9
-12	13C	14C GND	A7	13C	14C A10	A7	13C	14C A10
GND	15A	16A GND	A11	15A	16A A14	A11	15A	16A A14
GND	15B	16B GND	A12	15B	16B A15	A12	15B	16B A15
GND	15C	16C GND	A13	15C	16C D0	A13	15C	16C D0
GND	17A	18A GND	+12	17A	18A +12	+12	17A	18A +12
GND	17B	18B GND	+12	17B	18B +12	+12	17B	18B +12
GND	17C	18C GND	D1	17C	18C D2	D1	17C	18C D2
GND	19A	20A GND	D3	19A	20A D6	D3	19A	20A D6
GND	19B	20B GND	D4	19B	20B D7	D4	19B	20B D7
GND	19C	20C GND	D5	19C	20C D8	D5	19C	20C D8
GND	21A	22A GND	+12	21A	22A +12	+12	21A	22A +12
GND	21B	22B GND	D9	21B	22B D11	D9	21B	22B D11
GND	21C	22C GND	D10	21C	22C D12	D10	21C	22C D12
GND	23A	24A +5	GND	23A	24A GND	GND	23A	24A GND
GND	23B	24B +5	D13	23B	24B	D13	23B	24B
GND	23C	24C +5	D14	23C	24C D15	D14	23C	24C D15
+5	25A	26A +5	PUONA	25A	26A PILOF	PUONA	25A	26A PILOF
+5	25B	26B +5		25B	26B		25B	26B
+5	25C	26C +5	CLK0	25C	26C SPEPN/	CLK0	25C	26C SPEPN/
+5	27A	28A +5		27A	28A		27A	28A
+5	27B	28B +5	NMI/	27B	28B	NMI/	27B	28B
+5	27C	28C +5	RESET/	27C	28C IRQ3/	RESET/	27C	28C IRQ3/
+5	29A	30A +5	+5	29A	30A +5	+5	29A	30A +5
+5	29B	30B +5	+5	29B	30B +5	+5	29B	30B +5
+5	29C	30C +5	+5	29C	30C +5	+5	29C	30C +5
+5	31A	32A +5	AGND	31A	32A AGND	AGND	31A	32A AGND
+5	31B	32B +5	GND	31B	32B GND	GND	31B	32B GND
+5	31C	32C +5	GND	31C	32C GND	GND	31C	32C GND

Рисунок 11.1 – Сигналы модуля шины NC110-51

11.2 На разъём **J1** с блока питания NC110-1 (**J1**) поступает напряжение питания +5В, +12В, -12В, и далее шины питания разводятся параллельно по разъёмам **J2-J8**.

11.3 На разъём **J2** с платы конвертора шин NC110-23 (**J1**) поступают сигналы интерфейса УЧПУ, и далее шины сигналов интерфейса разводятся параллельно по разъёмам **J2-J8**.

12 ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА NC110-6

Элементы управления ПО

12.1.1 ПО NC110-6 – пульт оператора с ЖК дисплеем **TFT 10.4"**, адаптированным для работы с каналом **VGA**. Внешний вид и основные размеры ПО представлены на рисунке 3.3.

Элементы управления ПО расположены на лицевой панели:

- секция дисплея:
 - дисплей TFT 10.4", 640x480;
- секция алфавитно-цифровой клавиатуры (АЦК):
 - 53 алфавитно-цифровые клавиши;
 - 4 клавиши перемещения курсора;
 - выключатель сетевой «**POWER**» (замок с ключом);
- секция функциональной клавиатуры (ФК):
 - 8 функциональных клавиш «**F1**»–«**F8**»;
 - 8 специальных клавиш;
 - 1 клавиша «**1**» (**ПУСК**) зелёного цвета;
 - 1 клавиша «**0**» (**СТОП**) красного цвета.

12.1.2 Описание назначения элементов управления ПО NC110-6 представлено в документе «Руководство оператора NC-110».

12.1.3 Плёночное покрытие лицевой панели ПО состоит из плёнки АЦК NC110-6B1 и плёнки ФК NC110-6B2, которые наклеиваются на участки лицевой панели, ограниченные рамками соответствующей секции.

На плёнке АЦК нанесена маркировка соответствующих клавиш и сетевого выключателя, стрелкой указано направление поворота ключа в замке в положение «**ON**» (Вкл.). На плёнке ФК нанесена маркировка клавиш, расположенных в секции функциональной клавиатуры.

Составные части ПО

12.2.1 В состав ПО NC110-6 входят:

- NC110-61 – сетевой выключатель;
- NC110-62 – плата АЦК;
- NC110-63 – плата ФК;
- NC110-64 – контроллер клавиатуры;
- NC110-641 – плата разъёмов канала 422;
- NC110-65 – конвертор питания TFT (**YPWBGL440IDG**);
- NC110-68 – плата регулировки сигналов VGA/TFT;
- NC110-69 – дисплей TFT 10.4" (**LG LB104V03-A1**);
- NC110-6A – конвертор сигналов VGA/TFT (**BM-2**);
- NC110-6B – лицевая панель ПО;
- NC110-6B1 – плёнка АЦК ПО;

NC110-6B2 - плёнка ФК ПО;
NC110-6C - кожух ПО.

Схема соединений составных частей ПО NC110-6 приведена на рисунке 12.1.

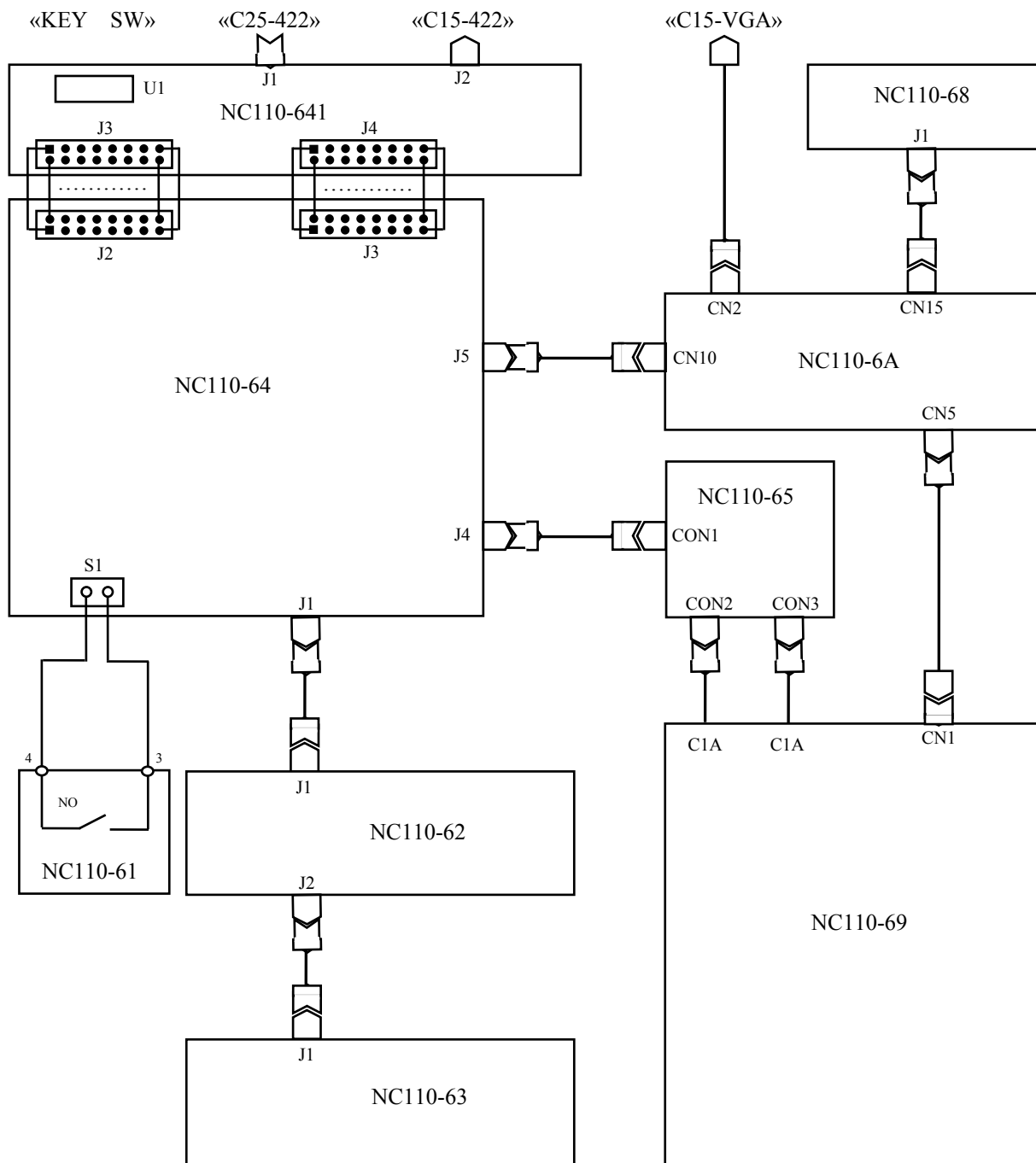


Рисунок 12.1 - Схема соединений ПО NC110-6

12.2.2 Плата АЦК NC110-62, плата ФК NC110-63 и плата контроллера клавиатуры NC110-64 вместе с платой разъемов канала **422** NC110-641 выполняют в ПО функции блока клавиатуры.

На плате разъемов канала **422** NC110-641 установлены внешние разъемы «C25-422» (J1), «C15-422» (J2) и переключатель клавиатуры

«**KEY SW**» (**U1**). К плате винтами от разъёмов крепится металлическая панель с маркировкой разъёмов и переключателя. При одевании кожуха доступ к разъёмам и переключателю обеспечивается через прорезь в левой верхней части кожуха ПО. Панель крепится к кожуху винтами.

Многофункциональный канал **422** объединяет сигналы интерфейсов **EXT_KB**, **RS-422**, сигналы управления штурвалом, сигналы связи с сетевым выключателем, питание +12В и сигнал контроля питания ПО (**CRTF**). В плате NC110-641 происходит разделение сигналов канала **422** на два потока. Сигналы интерфейса **RS-422**, штурвала и питание +12В транзитом выводятся на внешний разъём «**C15-422**».

Сигналы интерфейса **EXT_KB** (**DATA**, **CLOCK**) проходят в плате NC110-641 через контакты переключателя клавиатуры «**KEY SW**». Переключатель «**KEY SW**» используется для отключения клавиатуры ПО при подключении внешней клавиатуры к разъёму «**KEY**» на лицевой панели модуля **CPU** NC110-2.

Сигналы интерфейса **EXKB**, сетевого выключателя (**PUONA**, **PILOF**), питание +12В и сигнал контроля питания ПО (**CRTF**) поступают через разъём **J3** в плату контроллера клавиатуры NC110-64 (**J2**). Разъём **J4** используется для усиления земляной шины **GND**. Через все контакты разъёма **J4** платы NC110-641 в плату NC110-64 (**J3**) поступает сигнал **GND**. Стыковка разъёмов **J3-J2** и **J4-J3** между платами NC110-641 и NC110-64 производится угловыми двухрядными штыревыми линейками **PLDR 16-G**.

На плате АЦК NC110-62 расположено 57 клавиш алфавитно-цифрового наборного поля. На плате ФК NC110-63 установлено 17 клавиш. В плате контроллера клавиатуры NC110-64 установлена микросхема контроллера **U1** (**P89C51X2BN**), который управляет как алфавитно-цифровой клавиатурой, так и функциональной клавиатурой ПО. Управление клавиатурой ПО осуществляется от **CPU** через интерфейс **EXT_KB**. Плоский кабель 20 жил соединяет контроллер клавиатуры NC110-64 (**J1**) с платой АЦК NC110-62 (**J1**). Плата АЦК NC110-62 (**J2**) соединяется с платой ФК NC110-63 (**J1**) плоским кабелем 16 жил.

Преобразователь **U2** (**LM2576-5.0**) в плате NC110-64 преобразует напряжение питания +12В в напряжение +5В, которое используется для питания плат ПО. Исправность питания ПО контролируется сигналом **CRTF**, который снимается с делителя на выходе преобразователя **U2**. При исправном питании ПО сигнал **CRTF** имеет уровень логической «1», при аварии – уровень логического «0». Анализ сигнала **CRTF** производится в плате шин NC110-23 контроллером **U2D** (**E7128E1C84**). В случае неисправности питания ПО контроллер формирует для **CPU** сигнал ошибки канала ввода/вывода **IOCHCK**, и работа УЧПУ прекращается.

Через разъём **J4** питание +5В и +12В поступает в плату конвертора питания **TFT** NC110-65 (**CN1**), через разъём **J5** питание +12В поступает в плату конвертора сигналов **VGA/TFT** NC110-6А (**CN10**).

12.2.3 Сетевой выключатель NC110-61 представляет собой замок с ключом. Сетевой выключатель NC110-61 имеет пару НРК. НРК сетевого выключателя являются частью цепи включения питания УЧПУ. Выводы НРК (**PUONA**, **PILOF**) проводами соединяются с разъёмом **S1** на плате контроллера клавиатуры NC110-64 и далее без преобразования выводятся на внешний разъём ПО «**C25-422**».

На лицевую панель ПО в секцию АЦК выводится замочная скважина сетевого выключателя NC110-61, куда вставляется ключ. Сетевой

выключатель имеет маркировку «**POWER**». Включение питания УЧПУ производится поворотом ключа вправо по стрелке до положения «**ON**». Выключается УЧПУ поворотом ключа влево до первоначального положения.

12.2.4 Функции блока дисплея в ПО NC110-6 выполняют дисплей NC110-69, плата конвертора питания **TFT** NC110-65, плата конвертора сигналов **VGA/TFT** NC110-6A и плата регулировки сигналов **VGA/TFT** NC110-68.

В качестве дисплея NC110-69 используется цветная жидкокристаллическая панель **TFT 10.4"** типа **LG LB104V03-A1**. Управление дисплеем осуществляется из БУ сигналами интерфейса **VGA**. Это позволило увеличить длину кабелей связи между БУ и ПО.

Для преобразования сигналов интерфейса **VGA** в сигналы управления дисплеем **TFT** в ПО установлена плата конвертора сигналов **VGA/TFT** NC110-6A типа **BM-2**. Сигналы интерфейса **VGA** поступают в плату NC110-6A через внешний разъём «**C15-VGA**». Разъём «**C15-VGA**» установлен на съёмной панели, которая вставляется в прорезь кожуха ПО справа и крепится к нему винтами. Разъём «**C15-VGA**» является частью кабеля связи с платой NC110-6A (**CN2**).

Сигналы управления дисплеем после преобразования в плате NC110-6A поступают с разъёма **CN5** по внутреннему кабелю **TFT** на разъём дисплея NC110-69 (**CN1**). Питание +5В и +12В для платы NC110-6A (**CN10**) поступает с платы контроллера клавиатуры NC110-64 (**J5**).

В ПО, кроме автоматической регулировки изображения дисплея, предусмотрена ручная регулировка изображения, которая производится кнопками, расположенными на плате NC110-68 (**Top-Tech KeyPCB V1.1**). Плата NC110-68 установлена на внутренней поверхности кожуха ПО. 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. Связь платы регулировки сигналов **VGA/TFT** NC110-68 (**J1**) с платой конвертора сигналов **VGA/TFT** NC110-6A (**CN15**) осуществляется внутренним плоским кабелем. Методика регулировки изображения дисплея приведена в п.12.4.

Для подсветки экрана дисплея используются две флуоресцентные лампы, установленные внутри него. Напряжение для питания ламп подсветки поступает с разъёмов **CON2**, **CON3** платы конвертора питания **TFT** NC110-65 **YPWBGL440IDG** (фирма **SAMPO**), который преобразует постоянное напряжение +12В в переменное напряжение. Питание +5В и +12В на плату конвертора питания **TFT** NC110-65 (**CON1**) поступает с платы контроллера клавиатуры NC110-64 (**J4**).

Подключение ПО. Соединительные кабели NC110-81, NC110-82, NC110-84

12.3.1 Схема соединения составных частей УЧПУ приведена на рисунке 3.5. Перечень соединительных кабелей УЧПУ, которые входят в обязательный комплект поставки, указан в таблице 3.1.

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.

12.3.2 На задней стенке ПО NC110-6 расположены разъёмы «**C25-422**» (розетка **DBR 25-F**), «**C15-422**» (вилка **DBR 15-M**) и «**C15-VGA**» (розетка **DBH 15-F**) для подключения кабелей связи с БУ и СП.

Рисунок 12.2 – Электрическая схема кабеля NC110-81

12.3.4 Через разъём «C15-422» осуществляется связь ПО с СП кабелем NC110-84. Сигналы разъёма «C15-422» ПО указаны в таблице 12.2. Электрическая схема кабеля NC110-84 приведена на рисунке 12.3.

Таблица 12.2 - Сигналы разъёма «C15-422» ПО (вилка DBR 15-M)

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

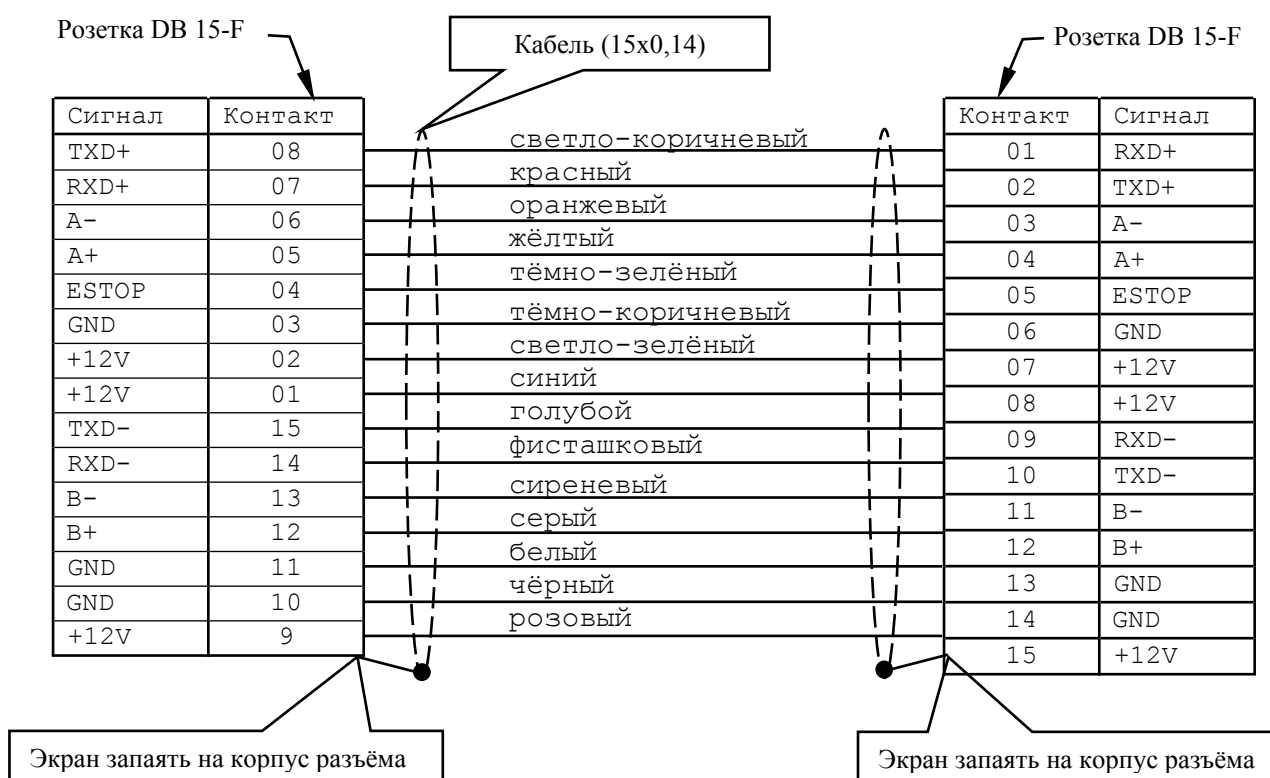


Рисунок 12.3 - Электрическая схема кабеля NC110-84

12.3.5 Связь ПО с БУ по каналу **VGA** осуществляется кабелем NC110-82 через разъём «C15-VGA». Сигналы разъёма «C15-VGA» ПО указаны в таблице 12.3. Электрическая схема кабеля NC110-82 приведена на рисунке 12.4.

Таблица 12.3 - Сигналы разъёма «C15-VGA» ПО (розетка DBH 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

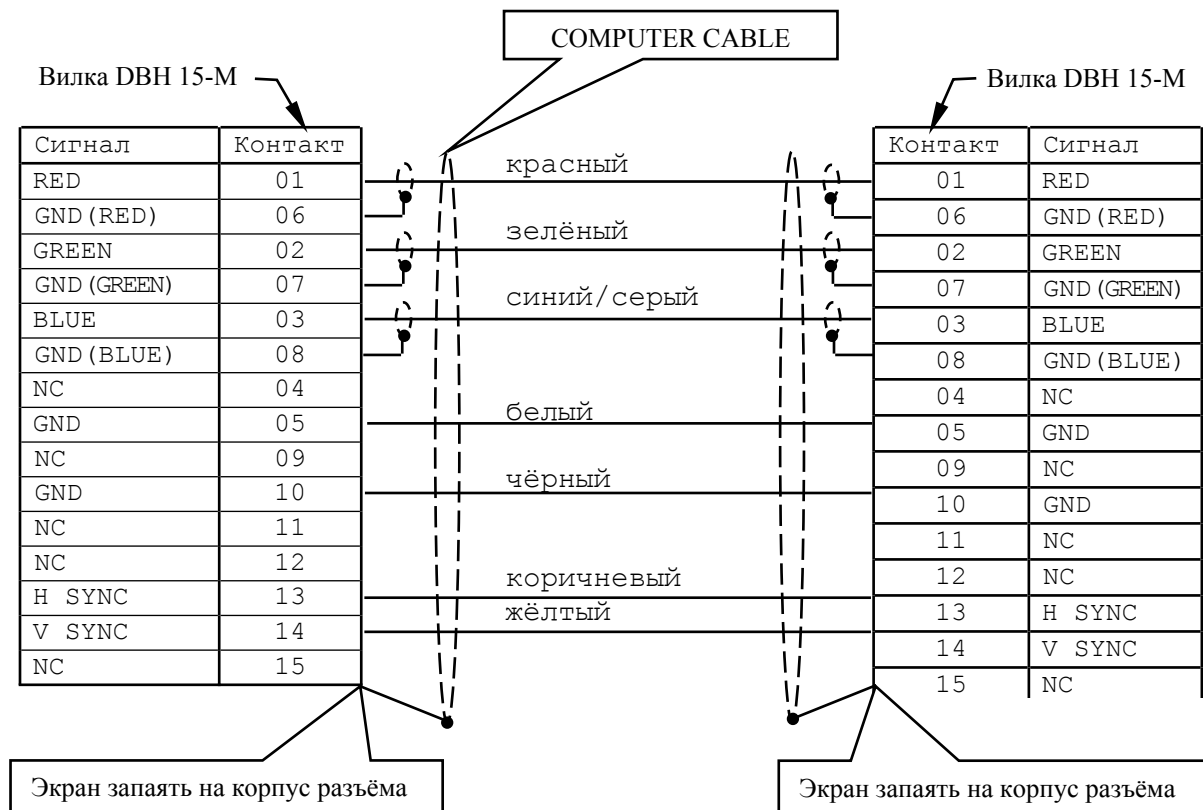


Рисунок 12.4 – Электрическая схема кабеля NC110-82

Регулировка изображения дисплея ПО

12.4.1 Расположение и наименование кнопок ручной регулировки изображения представлено на рисунке 12.5.



Рисунок 12.5 – 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.

12.4.2 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.

12.4.3 Алгоритм работы с меню регулировки изображения в графическом виде приведён на рисунке 12.6, где кнопки обозначены первыми буквами их названий.

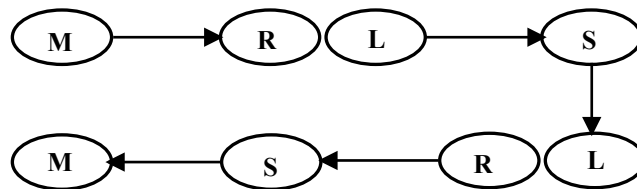


Рисунок 12.6 – Алгоритм работы с меню регулировки изображения

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**».

13 СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ NC110-7

Элементы управления и подключения СП

13.1.1 Станочный пульт NC110-7 предназначен для управления конкретным объектом в ручном режиме. Внешний вид и основные размеры СП NC110-7 представлены на рисунке 3.4.

13.1.2 Элементы управления СП расположены на лицевой панели:

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

13.1.3 Описание назначения клавиш, кнопок и переключателей представлено в документе «Руководство оператора». Функции 38 программируемых клавиш СП, а также включение/выключение их индикаторов программируются разработчиком ПЛ в соответствии с документом «Программирование интерфейса PLC».

13.1.4 На поверхность лицевой панели СП нанесена плёнка клавиатуры NC110-771. На плёнку нанесена маркировка клавиш выбора режима работы, клавиш «1» и «0». Клавиши, программируемые пользователем, маркировки не имеют. Пользователю необходимо самому промаркировать клавиши в соответствии с программируемыми функциями кнопок. Кроме этого, на плёночное покрытие нанесены обозначения и шкалы переключателей «F», «S», «JOG», указано направление перемещения штурвала: «+» – по часовой стрелке, «-» – против часовой стрелки.

13.1.5 На задней стенке СП расположены элемент заземления, разъём «» (вилка **MSTBV 2.5/4-G-5.08**), на который выведены контакты аварийного выключателя (пара НРК и пара НЗК), и разъём «**C15-422**» (вилка **DB 15-M**), как показано на рисунке 3.4.

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

Сигналы разъёма СП «**C15-422**» (вилка **DB 15-M**) для подключения кабеля NC110-84 приведены в таблице 13.1. Электрическая схема кабеля NC110-84 приведена на рисунке 12.3. Схема подключения СП приведена на рисунке 3.5.

Таблица 13.1 - Сигналы разъёма «C15-422» СП (вилка DB 15-M)

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

Составные части СП NC110-7

13.2.1 В состав СП NC110-7 входят:

- NC110-71 - контроллер клавиатуры СП;
- NC110-72 - плата клавиатуры СП;
- NC110-73 - плата переключателей;
- NC110-74 - выключатель аварийный;
- NC110-75 - штурвал **LGF-001-100**;
- NC110-76 - плата разъёма аварийного выключателя
- NC110-77 - лицевая панель СП;
- NC110-771 - плёнка клавиатуры СП;
- NC110-78 - кожух СП.

13.2.2 Схема соединений СП NC110-7 показана на рисунке 13.1.

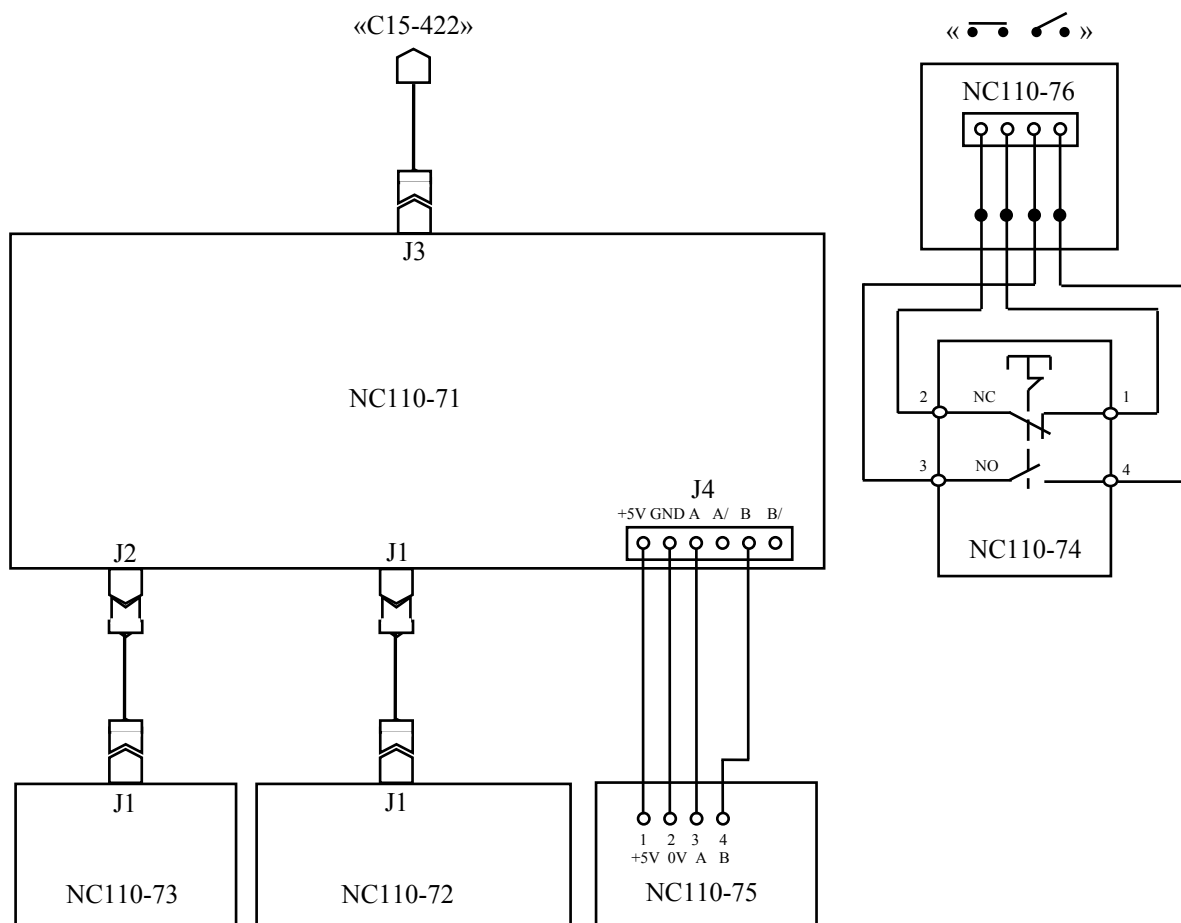


Рисунок 13.1 - Схема соединений СП NC110-7

13.2.3 Разъём «**C15-422**» вставляется в прорезь кожуха СП NC110-78 и крепится к нему винтами разъёма. Разъём «**C15-422**» является частью кабеля связи с платой контроллера клавиатуры СП NC110-71 (**J3**). Через разъём «**C15-422**» обеспечивается передача в плату NC110-71 сигналов интерфейса **RS-422**, сигналов канала электронного штурвала и подача питания +12В.

Преобразователь **P1 (LM2576-5.0)** в плате NC110-71 преобразует напряжение питания +12В в напряжение +5В, которое используется для питания плат СП и штурвала NC110-75.

На плате клавиатуры NC110-72 установлено 48 клавиш СП. Все клавиши имеют встроенный индикатор и работают в толчковом режиме: кнопка нажата (логическая «1») – лампочка горит, кнопка отжата (логический «0») – лампочка не горит. На плате переключателей NC110-73 установлено 3 переключателя: «**JOG**», «**F**» и «**S**».

Основные функции управления клавиатурой и переключателями СП в плате контроллера NC110-71 выполняют микросхемы **U1 (P89C51X2BN)** и **U3 (EPM7032SLC44)**. Управление осуществляется от **CPU** через интерфейс **RS-232**, преобразованный в плате конвертора шин NC110-23 в интерфейс **RS-422**. Плоский кабель 20 жил соединяет плату NC110-71 (**J2**) с платой переключателей NC110-73 (**J1**). Плоский кабель 34 жилы соединяет плату NC110-71 (**J1**) с платой переключателей NC110-73 (**J1**).

13.2.4 Аварийный выключатель NC110-74 устанавливают на лицевую панель СП NC110-77. Кнопка-грибок аварийного выключателя (красного цвета) через отверстие лицевой панели выводится на её наружную поверхность. Аварийный выключатель имеет одну пару НРК (**NO**) и одну пару НЗК (**NC**). Выводы НРК и НЗК проводами соединяются с разъёмом **J1** (вилка **MSTBV 2.5/4-G-5.08**) платы NC110-76, который на задней стенке УЧПУ имеет маркировку « ».

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

13.2.5 Электронный штурвал NC110-75 **LGF-001-100** устанавливают на лицевую панель СП NC110-7. Сигналы от электронного штурвала NC110-75 поступают по проводам на разъём **J4** платы NC110-71 и далее транзитом проходят на разъём **J3** («**C25-422**»). Характеристики штурвала NC110-75 приведены в п.13.3.

Штурвал NC110-75

13.3.1 Электронный штурвал NC110-75 типа **LGF-001-100** (далее штурвал) применяется при обработке детали в одном из ручных режимов **MANU/MANJ** для перемещения осей оператором.

Основные технические характеристики штурвала **LGF-001-100**:

- | | |
|---|----------------|
| а) напряжение питания $U_{\text{пит.}}$: | (5-15)В |
| б) ток потребления: | 60мА, не более |
| в) номенклатура выходных сигналов: | |
| – основной | А |
| – смещённый | В |

г) тип выходных сигналов:	прямоугольные импульсы
д) частота выходных сигналов:	5кГц, не более
е) длительность переднего и заднего фронтов выходного сигнала:	1мкс, не более
ж) уровни выходных сигналов:	
- логический «0»	0,5В, не более
- логическая «1»	($U_{пит.} \times 0,7$)В, не менее
и) число периодов выходного сигнала:	100 период/оборот
к) скорость вращения вала:	600 об./мин, не более
л) номинальная скорость вращения вала:	200 об./мин, не более
м) наработка на отказ:	3х10 ⁵ об./мин при скорости ≤200 об./мин
н) вес:	270г
п) степень защиты оболочкой	IP50
р) диапазон рабочих температур	от 0 до 60 °С

13.3.3 Штурвал представляет собой преобразователь угловых перемещений фотоэлектрического типа с прямоугольным импульсным выходным сигналом (TTL). Штурвал имеет два выходных канала **A** и **B**. Схема выходной цепи штурвала показана на рисунке 13.2.

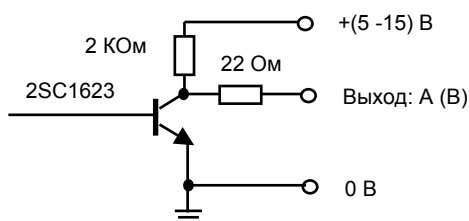


Рисунок 13.2 – Выход штурвала LGF-001-100

13.3.4 Временная диаграмма работы штурвала приведена на рисунке 13.3.

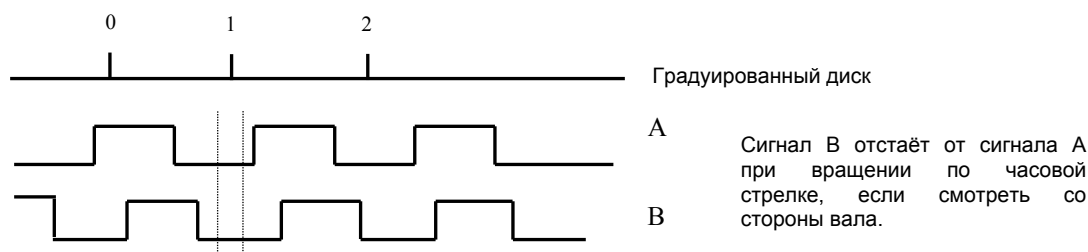


Рисунок 13.3 – Временная диаграмма работы штурвала LGF-001-100

13.3.5 Распределение сигналов по выходным контактам штурвала **LGF-001-100** приведено в таблице 13.2.

Таблица 13.2 – Сигналы электронного штурвала LGF-001-100

Контакт	1	2	3	4
Сигнал	(5-15)В	0В	A	B

ВНИМАНИЕ! Для надёжной работы штурвала его корпус необходимо проводом соединить с корпусом СП NC110-7.

Выход штурвала по каналу **RS-422** соединяется со входом штатного канала штурвала платы конвертора шин NC110-23 в БУ NC110-4.

Настройка канала на работу с выходными сигналами штурвала производится переключками **S1-S4**, как указано в п.5.3.

13.3.6 Габаритные размеры штурвала **LGF-001-100** приведены на рисунке 13.4. Корпус и маховик штурвала сделаны из металла.

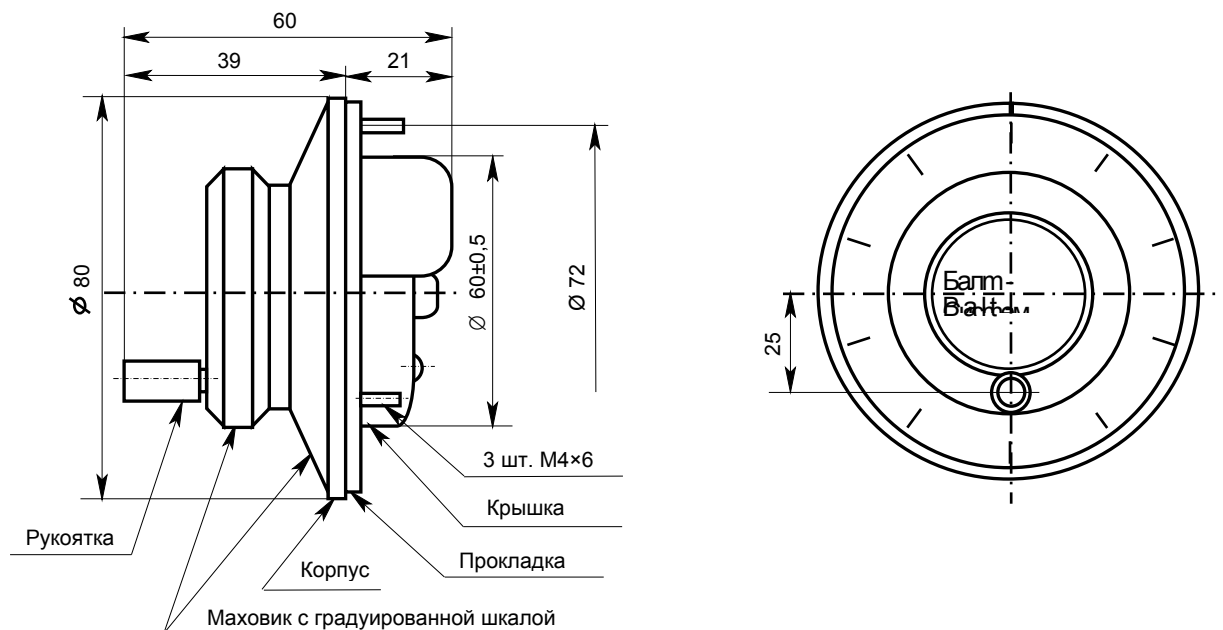


Рисунок 13.4 - Габаритные размеры штурвала серии LGF

13.3.7 Методика применения штурвала в составе УЧПУ NC-110 приведена в документе «Руководство оператора».

14 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

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

14.2.2 Сопротивление заземляющих элементов УЧПУ и составных частей управляемого оборудования должно быть не более 40м.

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

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

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

14.6 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.

14.7 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.

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

14.9 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.

14.10 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.

14.11 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.

15 ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ

15.1 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.

15.2 Классификация кабелей.

15.2.1 К информационным кабелям следует отнести:

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

15.2.2 К силовым кабелям следует отнести:

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

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

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

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

3) информационные и силовые кабели не должны:

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

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

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

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

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

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

16 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПОРЯДОК РАБОТЫ

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

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

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

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

16.3.2 Разместить блоки с повышенным тепловыделением выше БУ.

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

16.4 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) мм².

16.5 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.

16.6 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 15;
- подключить разъём кнопки аварийного останова в аварийную цепь станка;
- напряжение «+24В» на внешние релейные модули подавать только через разъём «**SPEPN**».

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

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

РАЗЪЁМЫ И ПЕРЕМЫЧКИ МОДУЛЕЙ БУ NC110-5

А.1 Модуль CPU NC110-2

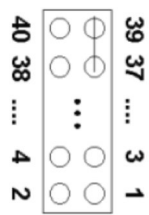
А.1.1.1 Плата CPU PCA-6782 NC110-21

А.1.1.1 В УЧПУ применяется плата **CPU** серии **PCA-6782**: модель **PCA-6782-J0A1** (далее - **PCA-6782**). Технические характеристики платы **CPU PCA-6782**:

- CPU: Intel Atom 1,66GHz N455 single-core CPU
- ОЗУ (память): 1xSODIMM SDRAM: 512 MB
- Watch Dog Timer (WDT) 1-62 с; Сброс системы/прерывание IRQ11
- интерфейс
 - Primary EIDE: 1 канал на 2 устройства:
 - HDD/CDROM/FlashDisk: (DOM)
- Solid State Disk (Secondary IDE): Compact Flash Card type I/II
- интерфейс дисплея PCI SVGA VGA/LCD:
 - а) видеопамять: до 256MB
 - б) интерфейс 4xAGP VGA:
 - тип дисплея: CRT monitor:
 - 1280x1024, 16bpp (60Hz);
 - 1024x768, 16bpp (85Hz);
 - 800x600, 16bpp (60Hz)
 - в) интерфейс LVDS LCD:
 - тип дисплея: color LVDS LCD Panel:
 - 640x480, 800x600; 1024x768
 - г) интерфейс LCD:
 - тип дисплея: color 18/24/36bit TFT/DSTN LCD Panel:
 - 640x480, 800x600; 1024x768
 - интерфейс LPT: параллельный порт (принтер)
 - интерфейс Serial 2 порта: COM1: RS-232; COM2: RS-422
 - интерфейс USB: 4 порта USB: спецификация 1.1 и 2.0
 - интерфейс EXT_KB: внешняя клавиатура
 - интерфейс KB/Mouse: клавиатура/мышь
 - интерфейс LAN: PCI bus Ethernet 10/100/1000 Mbps
 - интерфейс IRDA: инфракрасный приёмо-передатчик
 - интерфейс AC97 Audio: совместно с аудио модулем PCM-231A-00A1
 - шина расширения: ISA BUS, PC/104
 - размеры: 185x122 мм
 - напряжение питания: +5B±5%, +12B±5%
 - мощность потребления:
 - максимальная: 5,00A/+5B; 0,201A/+12B (при 128MB SDRAM)
 - обычная: 2,55A/+5B; 0,048A/+12B (при 128MB SDRAM)
 - условия эксплуатации: 0-60°C, относительная влажность 0-90%

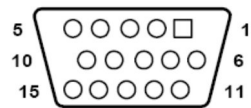
А.1.1.2 Расположение разъемов и джамперов платы **CPU PCA-6782** представлено на рисунке А.1. Далее следует их описание:

- **IDE1** – разъем IDE (Integrated Drive Electronics);



Pin	Signal	Pin	Signal
1	IDE RESET	2	GND
3	D7	4	D8
5	D6	6	D9
7	D5	8	D10
9	D4	10	D11
11	D3	12	D12
13	D2	14	D13
15	D1	16	D14
17	D0	18	D15
19	GND	20	NC
21	REQ	22	GND
23	IOW	24	GND
25	IOR	26	GND
27	READY	28	Cable Select
29	DACK	30	GND
31	IRQ14	32	NC
33	A1	34	ATA check
35	A0	36	A2
37	CS1#	38	CS3#
39	LED	40	GND

- **VGA1** – разъем VGA1;



Pin	Signal	Pin	Signal
1	VGA_R	2	VGA_G
3	VGA_B	4	NC
5	GND	6	GND
7	GND	8	GND
9	CRT_VCCIN	10	GND
11	NC	12	V_SDAT
13	H-SYNC	14	V-SYNC
15	V_SCLK		

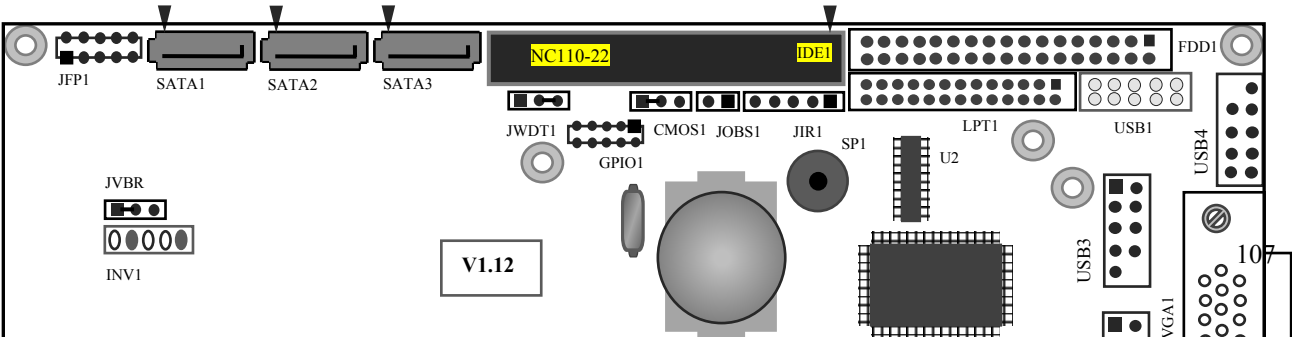
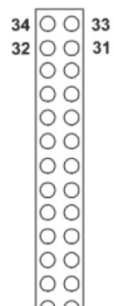


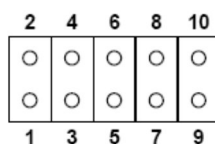
Рисунок А.1 – Расположение разъемов и джамперов платы CPU PCA-6782

- **FDD1** – разъем FDD (не используется) ;



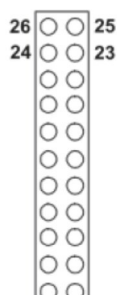
Pin	Signal	Pin	Signal
1	GND	2	DRVEN0
3	GND	4	NC
5	NC	6	NC
7	GND	8	INDEX#
9	GND	10	MOA#
11	GND	12	NC
13	GND	14	DSA#
15	GND	16	NC
17	GND	18	DIR#
19	GND	20	STEP#
21	GND	22	WD#
23	GND	24	WE#
25	GND	26	TRAK0#
27	GND	28	WP#
29	GND	30	RDATA#
31	GND	32	HEAD#
33	GND	34	DSKCHG#

- **JFP1** - разъем передней панели;



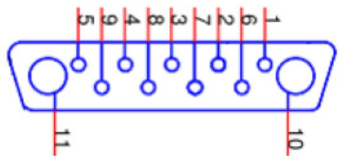
Pin	Signal	Pin	Signal
1	VCC3	2	HDD LED
3	VCC3	4	Power LED
5	5 VSB	6	Suspend LED
7	System Reset Button	8	GND
9	ATX Power Button	10	GND

- **LPT1** - интерфейс параллельного порта;



Pin	Signal	Pin	Signal
1	STB#	2	AFD#
3	D0	4	ERR#
5	D1	6	INIT#
7	D2	8	SLIN
9	D3	10	GND
11	D4	12	GND
13	D5	14	GND
15	D6	16	GND
17	D7	18	GND
19	ACK#	20	GND
21	BUSY	22	GND
23	PE	24	GND
25	SLCT	26	NC

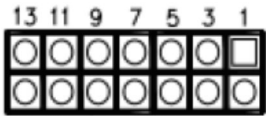
• **COM1** – последовательный порт. «COM1» является внешним разъемом и имеет маркировку **RS232** на внешней панели модуля управления **CPU ECDA**;



COM1

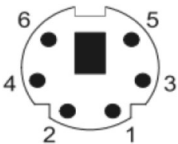
COM1			
Pin	Signal	Pin	Signal
1	DCD	2	SIN
3	SOUT	4	DTR
5	GND	6	DSR
7	RTSA	8	CTS
9	RIA	10	GND
11	GND		

• **COM2** – последовательный порт. Разъем «COM2» (RS-422) обеспечивает связь по кабелю с разъемом «J5» платы NC110-23. Связь с пультом оператора;



COM2

• **KBMS1** – разъем для подключения клавиатуры и мыши;



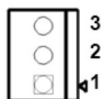
Pin	Signal	Pin	Signal
1	PS2 keyboard data	2	PS2 mouse data
3	GND	4	VCC
5	PS2 keyboard clock	6	PS2 mouse clock

- **KBMS2** – дополнительный внешний разъем для клавиатуры и мыши. Обеспечивает связь по кабелю с разъемом «**J10**» платы NC210-25H;



Pin	Signal
1	PS2 keyboard clock
2	PS2 keyboard data
3	PS2 mouse data
4	GND
5	VCC
6	PS2 mouse clock

- **CPUFAN1** – разъем питания вентилятора;



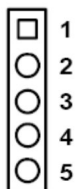
Pin	Signal
1	GND
2	+12V
3	FAN_TACH

- **JWDT1** – перемычка для выбора конфигурации аварийного таймера;



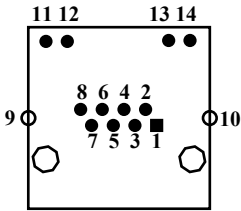
Pin	Function
1-2	IRQ11
2-3 (default)	Сброс системы

- **JIR1** – IR разъем;



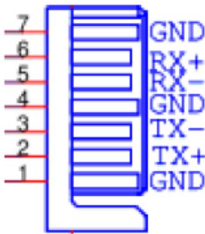
Pin	Signal
1	VCC
2	NC
3	IR_RX
4	GND
5	IR_TX

- **LAN1** – интерфейс LAN;



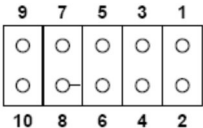
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	TX+	8	GND
2	TX-	9	GND
3	RX+	10	GND
4	GND	11	VCC LAN (TX/RX)
5	GND	12	ACTLED
6	RX-	13	VCC LAN
7	GND	14	LILED (LINK10/100M)

- **SATA1/SATA2/SATA3** – интерфейс серийный ATA;



Pin	Signal	Pin	Signal
1	GND	2	SATA TX+
3	SATA TX-	4	GND
5	SATA RX-	6	SATA RX+
7	GND		

- **GPIO1** – 10-ти контактный разъем для цифрового ввода-вывода;



Pin	Signal	Pin	Signal
1	GPIO1	2	GPIO5
3	GPIO2	4	GPIO6
5	GPIO3	6	GPIO7
7	GPIO4	8	GPIO8
9	VCC	10	GND

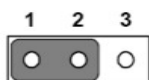
- **JLVDS1** – перемычка для выбора мощности LVDS;



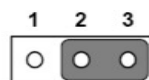
Pin	Function
1-2 (default)	+3.3 V*
2-3	+5 V

* – Настройка по умолчанию

- **JVBR1** – перемычка для выбора LVDS VBR;

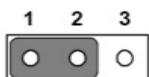


1-2 линейный контроль яркости
(устанавливается по умолчанию)

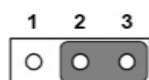


2-3 PWM контроль яркости

- **CMOS1** – выбор режима CMOS;

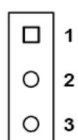


1-2 закрыто по умолчанию



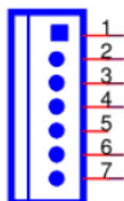
2-3 сброс CMOS

- **ATXF1** – разъем функции ATX;



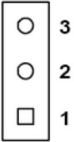
Pin	Signal
1	5V standby
2	VCC
3	PS_ON#

- **ATX1** – разъем управления питанием ATX;



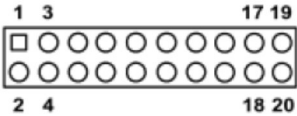
Pin	Signal	Pin	Signal
1	+5V	2	GND
3	GND	4	+12V
5	NC	6	GND
7	+5V		

- **SYSFAN1** – разъем системного вентилятора;



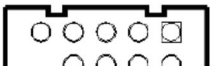
Pin	Signal
1	GND
2	+12V
3	FAN_TACH

- **LVDS1** – разъем LVDS. Не используется;



Pin	Signal	Pin	Signal
1	GND	2	GND
3	NC	4	LVDS0_D0+
5	NC	6	LVDS0_D0-
7	NC	8	LVDS0_D1+
9	NC	10	LVDS0_D1-
11	NC	12	LVDS0_D2+
13	NC	14	LVDS0_D2-
15	NC	16	LVDS0_CLK+
17	NC	18	LVDS0_CLK-
19	LVDS power	20	LVDS power

- **USB1,USB2,USB3,USB4** – PCA-6782 поддерживает 8 портов USB 2.0. USB Ports (USB12/USB34/USB56/USB78);

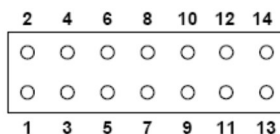


Pin	Signal	Pin	Signal
1	VCC	2	VCC
3	USB Data1-	4	USB Data2-
5	USB Data1+	6	USB Data2+
7	GND	8	GND
9	NC	10	

- **CF1** – интерфейс CompactFlash Card, установлен на стороне пайки;

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	GND	26	#CD1
2	D3	27	D11
3	D4	28	D12
4	D5	29	D13
5	D6	30	D14
6	D7	31	D15
7	#CE	32	#CE2
8	A10	33	#VS14
9	#OE	34	#IORD
10	A9	35	#IOWR
11	A8	36	#WE
12	A7	37	#IRQ
13	V _{CC}	38	V _{CC}
14	A6	39	#CSEL
15	A5	40	#VS2
16	A4	41	RESET
17	A3	42	#WAIT
18	A2	43	#INPACK
19	A1	44	#REG
20	A0	45	BVD2
21	D0	46	BVD1
22	D1	47	D8
23	D2	48	D9
24	IOCS16	49	D10
25	#CD2	50	GND

- **LPC1** – разъем Low Pin Count Header, находится на стороне пайки;



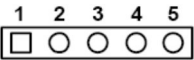
Pin	Signal	Pin	Signal
1	LPC_HEADER	2	LPC_LAD1
3	LPC_RST#	4	LPC_LAD0
5	LPC_FRAME#	6	+3.3V
7	LPC_LAD3	8	GND
9	LPC_LAD2	10	LPC_LDRQ1#
11	SERIRQ	12	PWROK
13	5V Standby	14	+5V

- **HDAUD1** – интерфейс аудиоразъема;



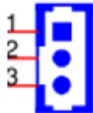
Pin	Signal	Pin	Signal
1	ACZ_VCC	2	GND
3	ACZ_SYNC	4	ACZ_BITCLK
5	ACZ_SDOUT	6	ACZ_SDIN0
7	ACZ_SDIN1	8	ACZ_RST#
9	ACZ_12V	10	GND
11	GND	12	

- **INV1** – инверторный разъем LCD;



Pin	Signal
1	+12V
2	GND
3	Back-light enable signal output
4	Back-light VBR signal output
5	VCC

- **12V1** – Отрицательный входной разъем питания;



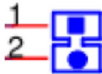
Pin	Signal	Pin	Signal
1	-5V	2	GND
3	-12V		

- **JCASE1** – открытый разъем CASE;



Pin	Signal	Pin	Signal
1	CASEOP#	2	GND

- **JOBS1** – монитор сигнализации HW;



1-2 закрыто сигнализация OBS включена



1-2 открыто сигнализация OBS выключена

- **PC1** – интерфейс PC/104 (ISA). Разъем «**PC1**» соединяется непосредственно с платой LVDS NC110-28 («**J1**»);

- **DIMMB1** – крепление для установки платы NC110-24, находится на стороне пайки;
- **GF1** – интерфейс ISA BUS;
- **SPI_CN1** – запрещено для пользователей.

А.1.2 Плата конвертора шин NC110-23

А.1.2.1 Расположение разъёмов и перемычек платы конвертора шин NC110-23 (NC110-CPU 11-8-2007) и их обозначение приведено на рисунке А.2. Обозначения на плате: «**J**» – разъём; «**S**» – перемычка.

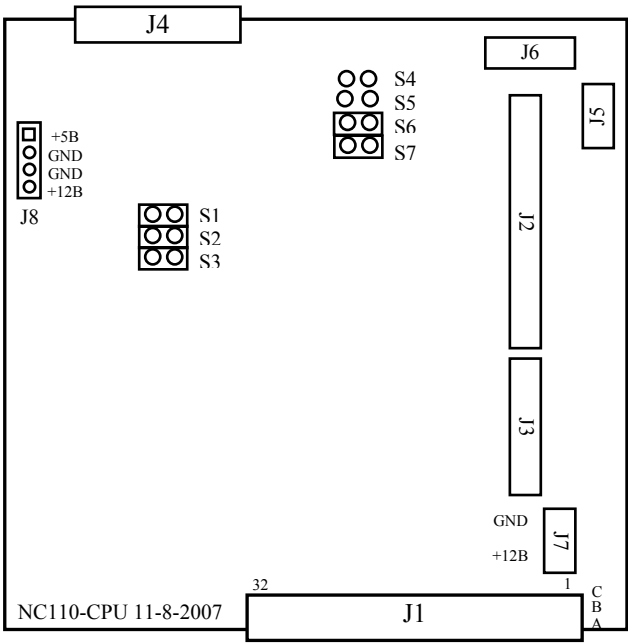


Рисунок А.2 – Расположение разъёмов и перемычек платы NC110-23

А.1.2.2 Назначение разъёмов и перемычек платы NC110-23:

- **J1** – разъём интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC110-51; сигналы разъёма приведены в таблице А.33.

Таблица А.33 – Сигналы разъёма J1 платы NC110-23

А		В		С	
контакт	сигнал	контакт	сигнал	контакт	сигнал
A1	AGND	B1	GND	C1	GND

A2	AGND	B2	GND	C2	GND
A3	+5V	B3	+5V	C3	+5V
A4	+5V	B4	+5V	C4	+5V
A5	-	B5	-	C5	IOR/
A6	-	B6	AEN/	C6	IOW/
A7	GND	B7	-	C7	RDY/
A8	GND	B8	IOCS16/	C8	NMI2/
A9	-	B9	-	C9	CCLK
A10	-	B10	BHE	C10	A0
A11	-12V	B11	A1	C11	A2
A12	-12V	B12	A3	C12	A4
A13	A5	B13	A6	C13	A7
A14	A8	B14	A9	C14	A10
A15	A11	B15	A12	C15	A13
A16	A14	B16	A15	C16	D0
A17	-	B17	-	C17	D1
A18	-	B18	-	C18	D2
A19	D3	B19	D4	C19	D5
A20	D6	B20	D7	C20	D8
А		В		С	
контакт	сигнал	контакт	сигнал	контакт	сигнал
A21	-	B21	D9	C21	D10
A22	-	B22	D11	C22	D12
A23	GND	B23	D13	C23	D14
A24	GND	B24	-	C24	D15
A25	PUONA	B25	-	C25	CLK0
A26	PILOF	B26	-	C26	SPEPN/
A27	-	B27	NMI/	C27	RESET/
A28	-	B28	-	C28	IRQ3/
A29	+5V	B29	+5V	C29	+5V
A30	+5V	B30	+5V	C30	+5V
A31	AGND	B31	GND	C31	GND
A32	AGND	B32	GND	C32	GND

- **J2, J3** – металлизированные отверстия для установки штыревых линеек **PLDR 62-G** и **PLDR 36-G** платы шины **ISA BUS**, которая обеспечивает связь платы **CPU (CN27)** с платой NC110-23; сигналы шины **ISA BUS**, используемые в УЧПУ, приведены в таблице А.34;

Таблица А.34 – Сигналы разъемов J2, J3 платы NC110-23

J2				J3			
А		В		С		Д	
Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал	Конт.	Сигнал
A1	IOCHCK	B1	GND	C1	SBHE	D1	-

A2	SD7	B2	RESETDRV	C2	-	D2	IOCS16
A3	SD6	B3	+5V	C3	-	D3	IRQ10
A4	SD5	B4	-	C4	-	D4	IRQ11
A5	SD4	B5	-	C5	-	D5	-
A6	SD3	B6	-	C6	-	D6	IRQ15
A7	SD2	B7	-12V	C7	-	D7	-
A8	SD1	B8	-	C8	-	D8	-
A9	SD0	B9	+12V	C9	-	D9	-
A10	IOCHRDY	B10	GND	C10	-	D10	-
A11	AEN	B11	-	C11	SD8	D11	-
A12	-	B12	-	C12	SD9	D12	-
A13	-	B13	-IOW	C13	SD10	D13	-
A14	-	B14	-IOR	C14	SD11	D14	-
A15	-	B15	-	C15	SD12	D15	-
A16	SA15	B16	-	C16	SD13	D16	+5V
A17	SA14	B17	-	C17	SD14	D17	-
A18	SA13	B18	-	C18	SD15	D18	GND
A19	SA12	B19	-	-	-	-	-
A20	SA11	B20	SYSCLK	-	-	-	-
A21	SA10	B21	-	-	-	-	-
A22	SA9	B22	-	-	-	-	-
A23	SA8	B23	-	-	-	-	-
A24	SA7	B24	-	-	-	-	-
A25	SA6	B25	IRQ3	-	-	-	-
A26	SA5	B26	-	-	-	-	-
A27	SA4	B27	-	-	-	-	-
A28	SA3	B28	-	-	-	-	-
A29	SA2	B29	+5V	-	-	-	-
A30	SA1	B30	-	-	-	-	-
A31	SA0	B31	GND	-	-	-	-

- **J4** – внешний разъём многофункционального канала **422** для связи с ПО и СП; разъём имеет маркировку «**422**» на лицевой панели модуля **CPU**; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы канала указаны в таблице 5.8;
- **J5** – переходной разъём интерфейса **RS-232** (вилка **ВН 14-G**); соединяется внутренним кабелем с разъёмом порта **COM2 (CN20)** на плате **CPU NC110-21**;
- **J6** – разъём (вилка **PW 10-5-M**) для связи с интерфейсом клавиатуры **EXT KB**; соединяется внутренним кабелем с платой **CPU NC110-21 (CN23)**;
- **J7** – не установлен;
- **J8** – разъём (**PW 10-4-M**) для подачи питания **+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 5.9.

А.1.3 Плата разъёмов FDD NC110-25

А.1.3.1 Расположение разъёмов платы NC110-25 и их обозначение приведено на рисунке А.3.

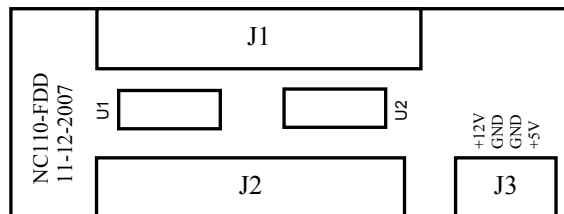


Рисунок А.3 – Расположение разъемов платы NC110-25

А.1.3.2 Назначение разъемов NC110-25:

- **J1** – выходной разъем канала **FDD** (розетка **DBR 37-F**), имеет маркировку «**FDD**» на лицевой панели модуля **CPU**; сигналы канала **FDD** приведены в таблице 5.4;
- **J2** – переходной разъем интерфейса **FDD** (вилка **LBHR 34-G**), соединяется внутренним кабелем с платой **CPU** (**CN4**);
- **J3** – переходной разъем питания **+5В**, **+12В** (вилка **PW 10-4-M**); соединяется внутренним кабелем с платой NC110-23 (**J8**).

А.1.4 Плата разъемов USB NC110-27

А.1.4.1 Расположение элементов платы разъемов **USB** NC110-27 показано на рисунке А.4.

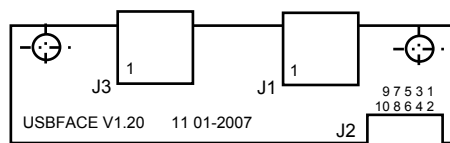


Рисунок А.4 – Расположение разъемов платы NC110-27

А.1.4.2 Обозначение и назначение элементов платы разъемов **USB** NC110-27 (V1.20):

- **J1, J3** – выходные разъемы канала **USB**, имеют соответственно маркировку «**USB1**» (порт **USB3**) и «**USB2**» (порт **USB4**) на лицевой панели модуля **CPU**; тип разъемов «**USB1**» и «**USB1**» указан в таблице 3.2, сигналы приведены в таблице 5.7;
- **J2** – переходной разъем канала **USB** (вилка **PW 10-10-M-R**), обеспечивает связь по кабелю с разъемом **CN9** платы **CPU** NC110-21 (порты **USB3**, **USB4**).

А.2 Модуль ECDA NC110-3

А.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.5-А.7 соответственно.

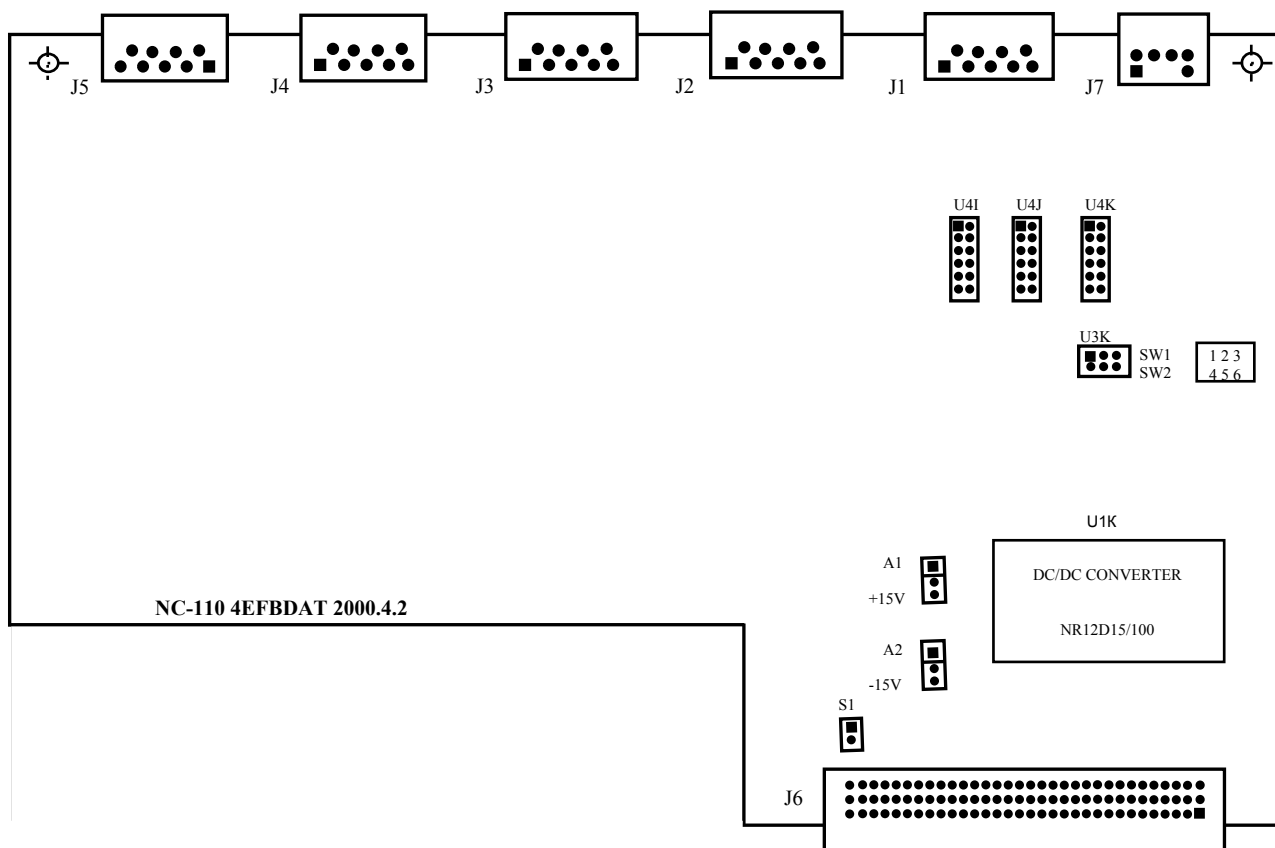


Рисунок А.5 - Расположение разъёмов и перемычек модуля NC110-3 типа 4EFBDAT

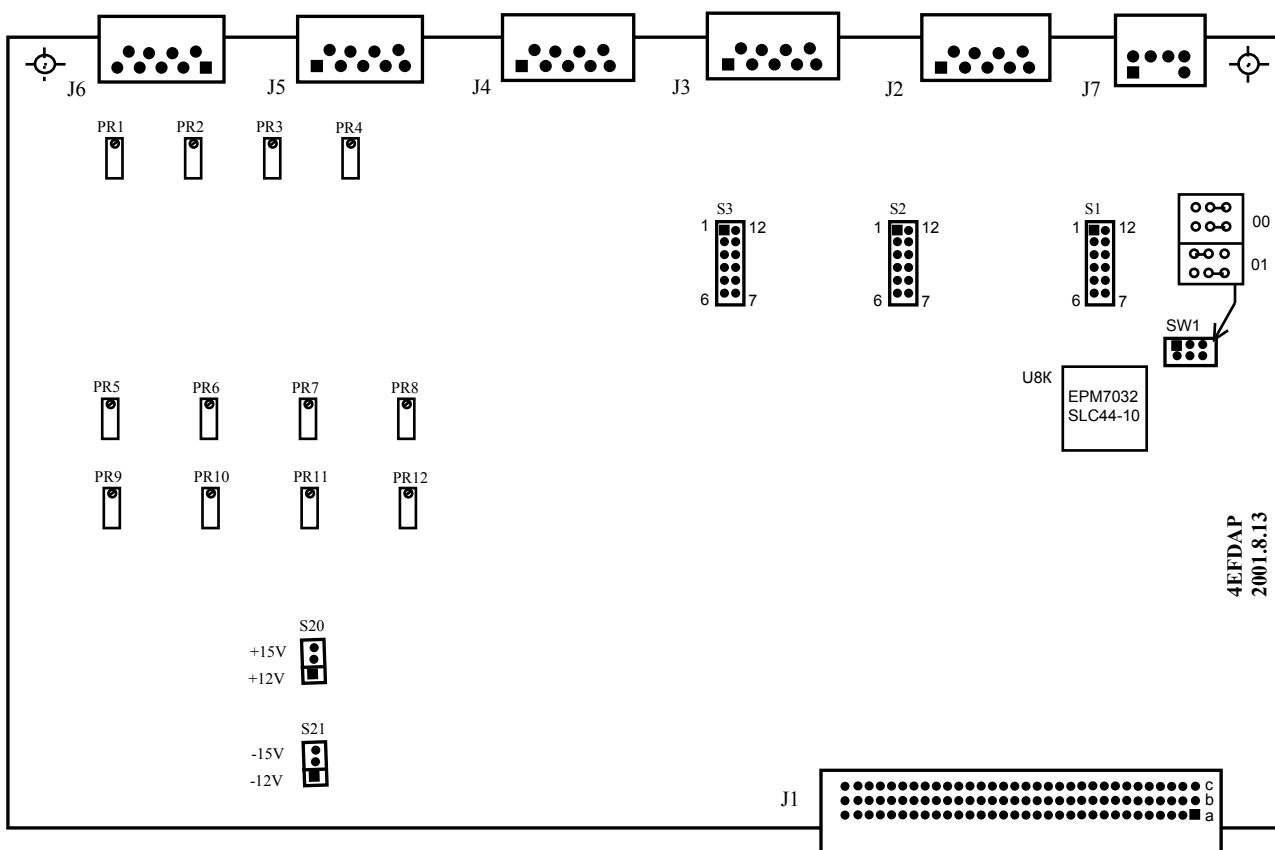


Рисунок А.6 - Расположение разъёмов и перемычек модуля NC110-3 типа 4EFDAP

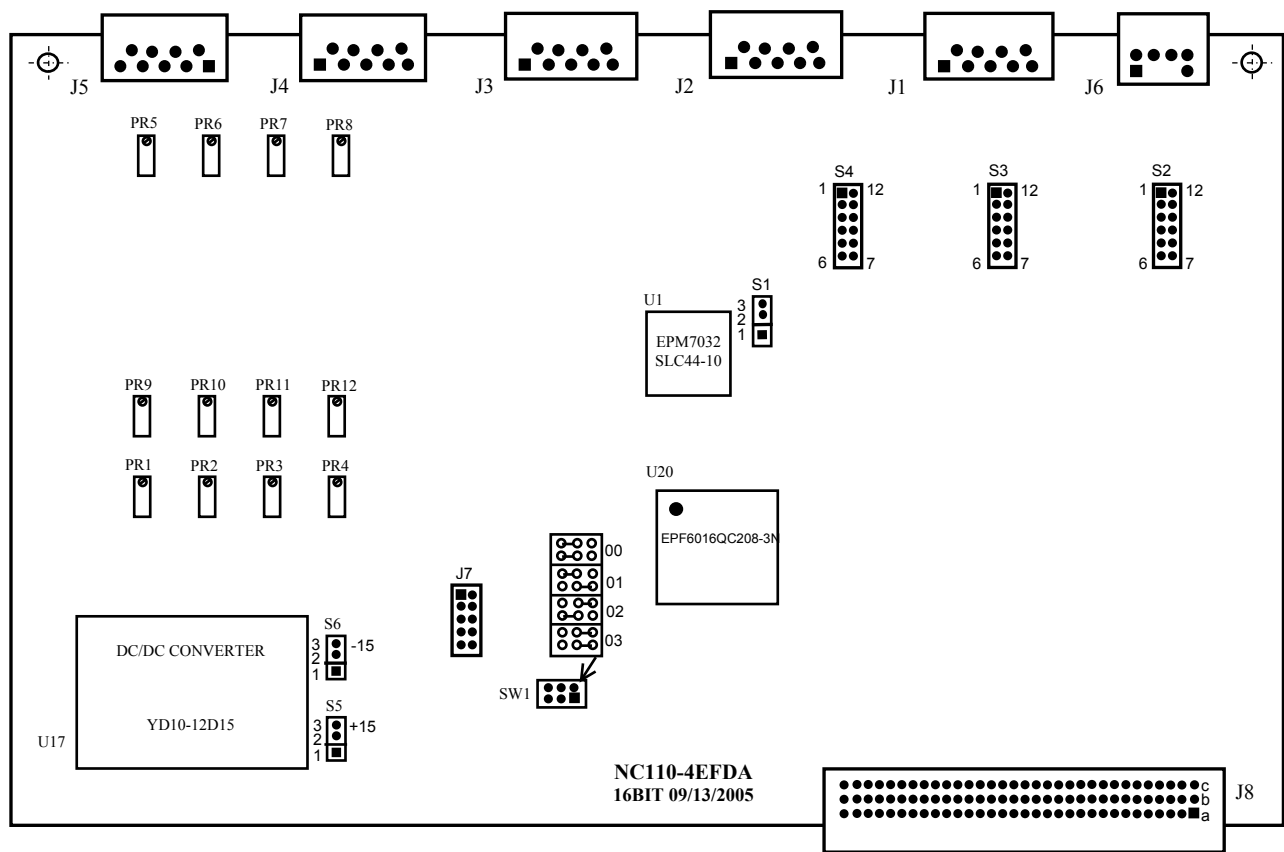


Рисунок А.7 – Расположение разъёмов и перемычек модуля NC110-3 типа 4EFDA

А.2.2 Обозначение и назначение разъёмов и перемычек модуля NC110-3 (обозначения для рисунка А.5 указаны без скобок, обозначения для рисунков А.6 и А.7 указаны в скобках через знак «/»):

- **J1-J4 (J2-J5/J1-J4)** – внешние разъёмы каналов энкодера, имеют маркировку «1»-«4» на лицевой панели модуля **ECDA**; тип разъёмов указан в таблице 3.2, сигналы канала энкодера приведены в таблице 6.2;
- **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; сигналы разъёма приведены в таблице А.35.

Таблица А.35 – Сигналы разъёма J6 модуля ECDA NC110-3

А		В		С	
контакт	сигнал	контакт	сигнал	контакт	сигнал
A1	AGND	B1	GND	C1	GND

A2	AGND	B2	GND	C2	GND
A3	+5V	B3	+5V	C3	+5V
A4	+5V	B4	+5V	C4	+5V
A5	-	B5	-	C5	IOR/
A6	-	B6	AEN/	C6	IOW/
A7	GND	B7	-	C7	RDY/
A8	GND	B8	-	C8	-
A9	-	B9	-	C9	CLK1
A10	-	B10	-	C10	-
A11	-12V	B11	A1	C11	A2
A12	-12V	B12	A3	C12	A4
A13	A5	B13	A6	C13	A7
A14	A8	B14	A9	C14	-
A15	-	B15	-	C15	-
A16	-	B16	-	C16	D0
A17	-	B17	-	C17	D1
A18	-	B18	-	C18	D2
A19	D3	B19	D4	C19	D5
A20	D6	B20	D7	C20	D8
A21	-	B21	D9	C21	D10
A22	-	B22	D11	C22	D12
A23	GND	B23	D13	C23	D14
A24	GND	B24	-	C24	D15
A25	-	B25	-	C25	CLK0
A26	-	B26	-	C26	-
A27	-	B27	-	C27	RESET/
A28	-	B28	-	C28	IRQ10
A29	+5V	B29	+5V	C29	+5V
A30	+5V	B30	+5V	C30	+5V
A31	AGND	B31	GND	C31	GND
A32	AGND	B32	GND	C32	GND

- **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 п.6.3;
- **A1, A2 (S20, S21/S5, S6)** – выбор напряжения питания ЦАП:
 - $\pm 12V$: **A1, A2 (S20, S21/S5, S6)** замкнуто 1-2,
 - $\pm 15V$: **A1, A2 (S20, S21/S5, S6)** замкнуто 2-3;

- **U3K (SW1/SW1)** – перемычкой устанавливают номер модуля **ECDA:** №00–№03; установка перемычек указана в разделе 6.

A.3 Модуль A/D NC110-34

A.3.1 Расположение разъёмов и перемычек модуля **A/D** NC110-34 (**NC110 8AD 2000,12,28**) и их обозначение приведено на рисунке A.8.

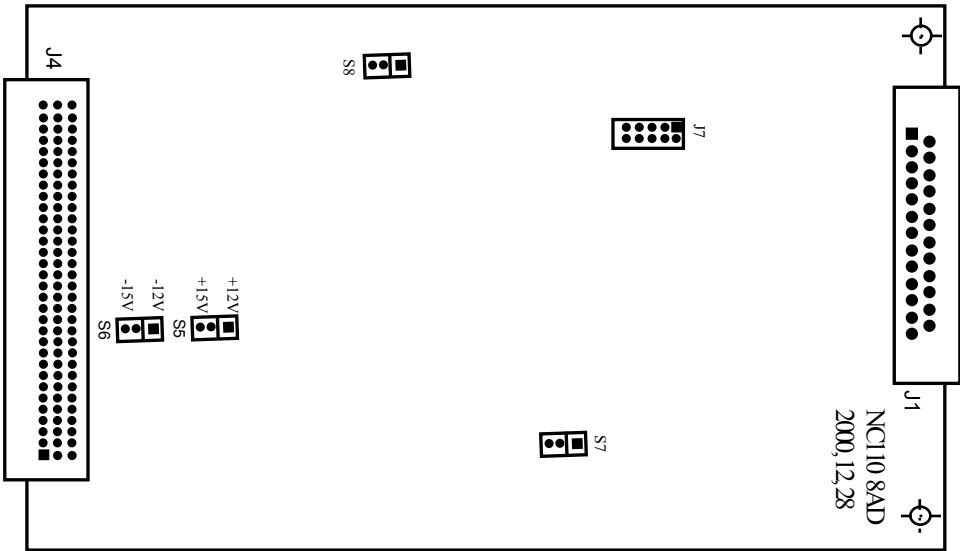


Рисунок A.8 – Разъёмы и перемычки модуля NC110-34 от 2000.12.28

Обозначение и назначение разъёмов и перемычек модуля 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; сигналы разъёма приведены в таблице A.36.

Таблица A.36 – Сигналы разъёма J4 модуля A/D NC110-34

А		В		С	
контакт	сигнал	контакт	сигнал	контакт	сигнал
A1	AGND	B1	GND	C1	GND
A2	AGND	B2	GND	C2	GND
A3	+5V	B3	+5V	C3	+5V
A4	+5V	B4	+5V	C4	+5V
A5	–	B5	–	C5	IOR/
A6	–	B6	AEN/	C6	IOW/
A7	GND	B7	–	C7	RDY/
A8	GND	B8	–	C8	–
A9	–	B9	–	C9	CLK1
A10	–	B10	–	C10	–
A11	–12V	B11	A1	C11	A2
A12	–12V	B12	A3	C12	A4
A13	A5	B13	A6	C13	A7

A14	A8	B14	A9	C14	-
A15	-	B15	-	C15	INTR
A16	-	B16	-	C16	D0
A17	-	B17	-	C17	D1
A18	+12V	B18	+12V	C18	D2
A19	D3	B19	D4	C19	D5
A20	D6	B20	D7	C20	D8
A21	-	B21	D9	C21	D10
A22	-	B22	D11	C22	-
A23	GND	B23	-	C23	-
A24	GND	B24	-	C24	-
A25	-	B25	-	C25	(CLK0)
A26	-	B26	-	C26	-
A27	-	B27	-	C27	RESET/
A28	-	B28	-	C28	IRQ10 (IRQ3/)
A29	+5V	B29	+5V	C29	+5V
A30	+5V	B30	+5V	C30	+5V
A31	AGND	B31	GND	C31	GND
A32	AGND	B32	GND	C32	GND

- **J7** - пять технологических перемычек (1-6, 2-7, 3-8, 4-9, 5-10) для наладки модуля **A/D**; при работе должны быть разомкнуты;
- **S5, S6** - выбор напряжения питания АЦП:
 - $\pm 12V$ - **S5, S6**: замкнуто 1-2,
 - $\pm 15V$ - **S5, S6**: замкнуто 2-3;
- **S7** - перемычкой устанавливают номер модуля АЦП:
 - модуль №0 - контакты 1-2 замкнуты,
 - модуль №1 - контакты 2-3 замкнуты;
- **S8** - перемычкой устанавливают уровень прерывания **IRQ10/INTR**, при работе УЧПУ контакты 2-1 должны быть замкнуты.

А.3.2 Расположение разъёмов и перемычек модуля **A/D** NC110-34 (NC110-8A/D 06-22-2005) и их обозначение приведено на рисунке А.9.

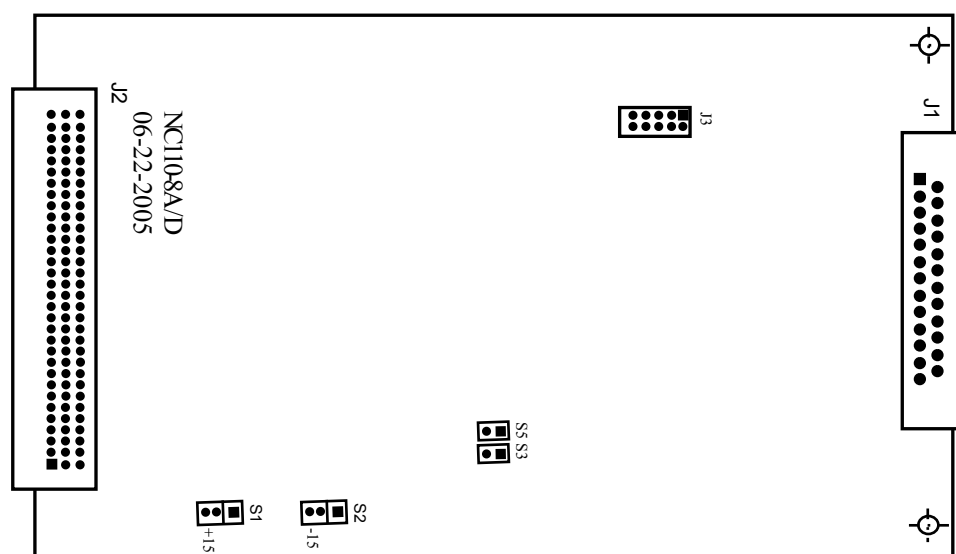


Рисунок А.9 - Разъёмы и перемычки модуля NC110-34 от 06-22-2005

Обозначение и назначение разъемов и перемычек платы NC110-34:

- **J1** – внешний разъем каналов АЦП, имеет маркировку «1» на лицевой панели модуля **A/D**; тип разъема указан в таблице 3.2, сигналы каналов АЦП приведены в таблице 7.1;
- **J2** – разъем интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC110-51; сигналы разъема аналогичны сигналам, приведенным в таблице А.36;
- **J3** – пять технологических перемычек для наладки модуля **A/D**; при работе должны быть разомкнуты;
- **S1, S2** – выбор напряжения питания АЦП:
 - $\pm 12\text{В}$ – **S1, S2**: замкнуто 1-2,
 - $\pm 15\text{В}$ – **S1, S2**: замкнуто 2-3;
- **S3** – технологическая перемычка для наладки модуля **A/D**; при работе контакты перемычка **S3** должна быть замкнута;
- **S5** – перемычкой устанавливают уровень прерывания **IRQ3**, при работе УЧПУ контакты перемычки **S5** должны быть замкнуты.

А.4 Модуль RCDA NC110-35

А.4.1 Расположение разъемов и перемычек модуля **RCDA** NC110-35 и их обозначение приведено на рисунке А.10.

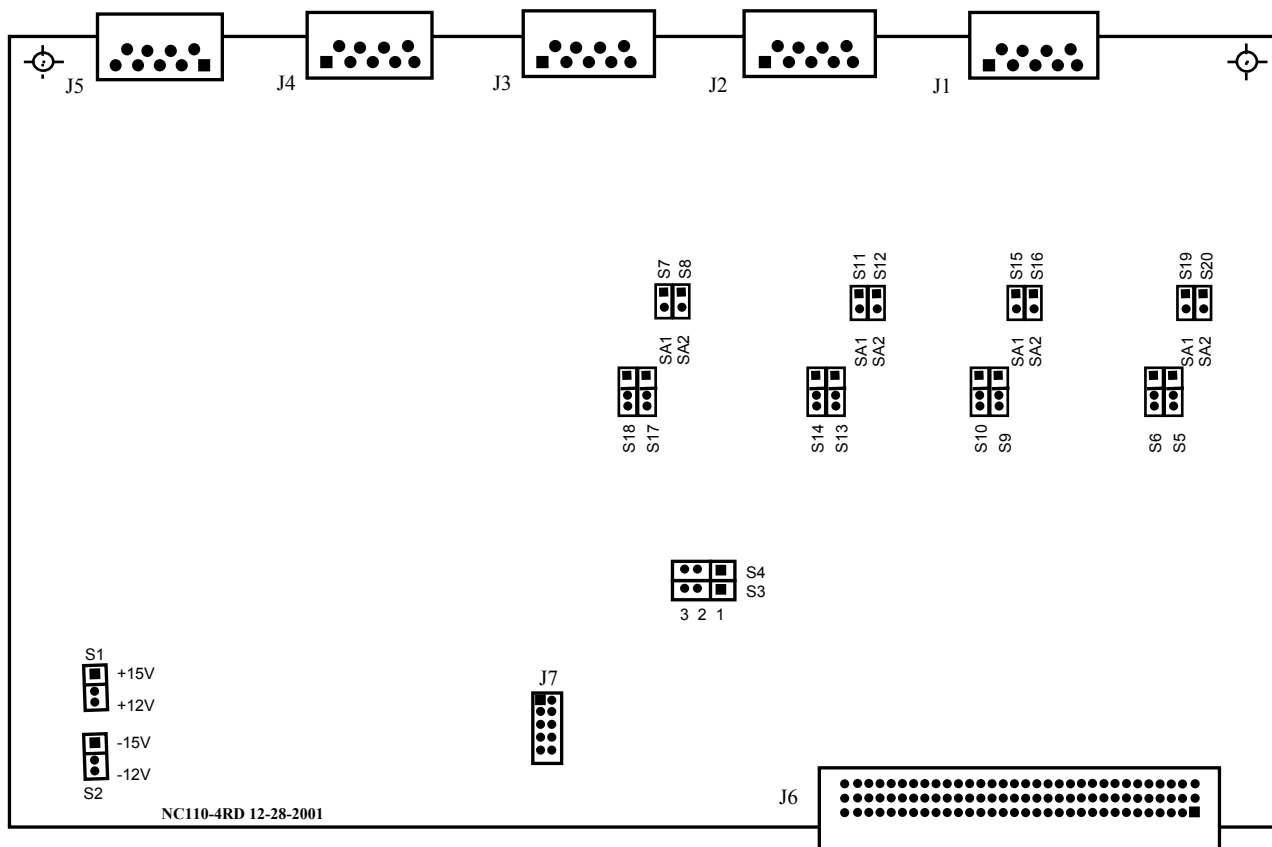


Рисунок А.10 – Расположение разъёмов и перемычек модуля NC110-35

А.4.2 Обозначение и назначение разъёмов и перемычек 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 разъём каналов ЦАП, имеет маркировку «5» на лицевой панели модуля **RCDA**; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы каналов ЦАП приведены в таблице 8.7;
- **J6** – разъём интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC110-51; сигналы разъёма приведены в таблице А.37.
- **J7** – перемычки выбора уровня прерывания от **WATCH DOG**;

Таблица А.37 – Сигналы разъёма J6 модуля RCDA NC110-35

А		В		С	
контакт	сигнал	контакт	сигнал	контакт	сигнал
A1	AGND	B1	GND	C1	GND
A2	AGND	B2	GND	C2	GND
A3	+5V	B3	+5V	C3	+5V
A4	+5V	B4	+5V	C4	+5V

A5	–	B5	–	C5	IOR/
A6	–	B6	AEN/	C6	IOW/
A7	GND	B7	–	C7	RDY/
A8	GND	B8	–	C8	–
A9	–	B9	–	C9	CCLK
A10	–	B10	–	C10	–
A11	–12V	B11	A1	C11	A2
A12	–12V	B12	A3	C12	A4
A13	A5	B13	A6	C13	A7
A14	A8	B14	A9	C14	–
A15	–	B15	–	C15	–
A16	–	B16	–	C16	D0
A17	–	B17	–	C17	D1
A18	–	B18	–	C18	D2
A19	D3	B19	D4	C19	D5
A20	D6	B20	D7	C20	D8
A21	–	B21	D9	C21	D10
A22	–	B22	D11	C22	D12
A23	GND	B23	D13	C23	D14
A24	GND	B24	–	C24	D15
A25	–	B25	–	C25	IRQ11 (2K)
A26	–	B26	–	C26	–
A27	–	B27	–	C27	RESET/
A28	–	B28	–	C28	IRQ10
A29	+5V	B29	+5V	C29	+5V
A30	+5V	B30	+5V	C30	+5V
A31	AGND	B31	GND	C31	GND
A32	AGND	B32	GND	C32	GND

- **S1, S2** – выбор напряжения питания ЦАП:
 - $\pm 15V$ – **S1, S2**: замкнуто 1-2,
 - $\pm 12V$ – **S1, S2**: замкнуто 2-3;
- **S3, S4** – перемычками устанавливают номер модуля **RCDA**; установка описана в разделе 8;
- **SA1, SA2** – перемычками устанавливают разрядность **A/D** преобразователя **RCDA**; установка перемычек описана в разделе 8.

A.5 Модули ECDP NC110-38, NC110-39

A.5.1 Расположение разъёмов и перемычек модуля **ECDP** NC110-38 и их обозначение приведено на рисунке A.11.

Расположение разъёмов и перемычек модуля **ECDP** NC110-39 и их обозначение приведено на рисунке A.12.

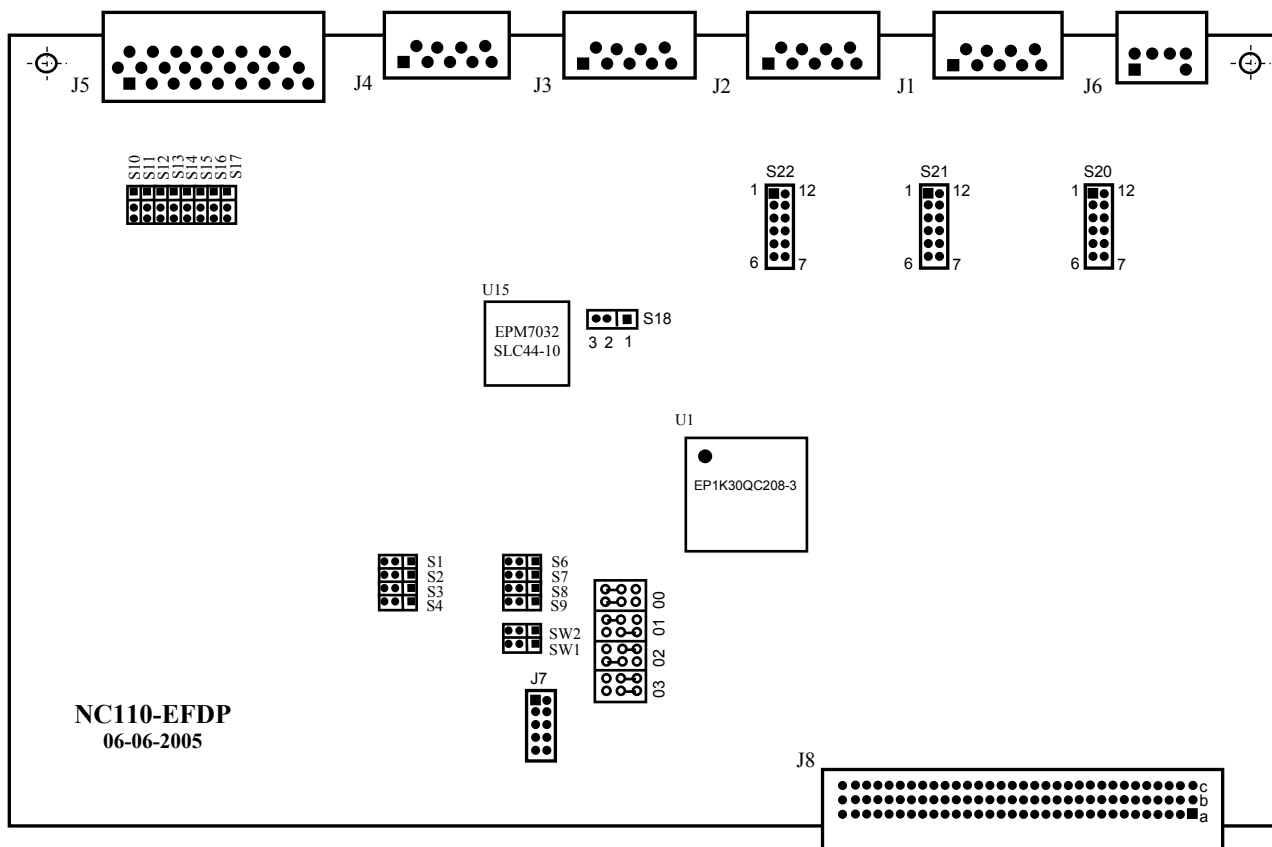


Рисунок А.11 - Расположение разъёмов и перемычек модуля NC110-38

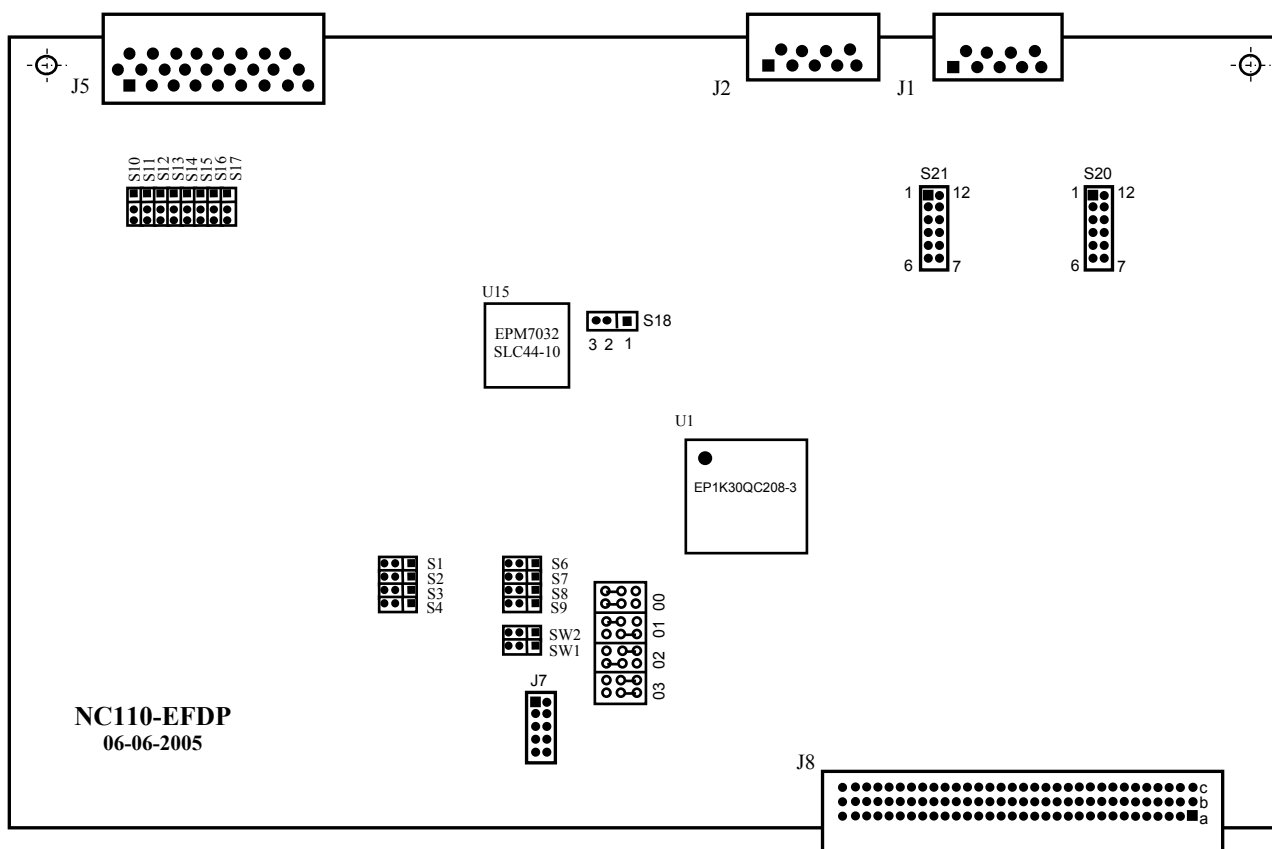


Рисунок А.12 - Расположение разъёмов и перемычек модуля NC110-39

А.5.2 Обозначение и назначение разъёмов и перемычек модуля NC110-38/NC110-39:

- **J1-J4 (J1-J2)** – внешние разъёмы четырёх каналов энкодера, имеют маркировку «1»-«4»/«1»-«2» на лицевой панели модуля **ECDP**; тип разъёмов указан в таблице 3.2, сигналы канала энкодера приведены в таблице 9.1;
- **J5 (J3)** – внешний разъём каналов ЦИП, имеет маркировку «5»/«3» на лицевой панели модуля **ECDP**; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы каналов ЦИП приведены в таблице 9.6;
- **J6** – внешний разъём канала датчика касания, имеет маркировку «Т» на лицевой панели модуля **ECDP**; тип разъёма указан в таблице 3.2, сигналы канала ДК приведены в п.9.5;
- **J7** – технологические перемычки для наладки модуля **ECDP**; при работе УЧПУ должны быть разомкнуты;
- **J8** – разъём интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC110-51; сигналы разъёма приведены в таблице А.38.

Таблица А.38 – Сигналы разъёма J8 модуля ECDP NC110-38/NC110-39

А		В		С	
контакт	сигнал	контакт	сигнал	контакт	сигнал
A1	GND	B1	GND	C1	GND
A2	GND	B2	GND	C2	GND
A3	+5V	B3	+5V	C3	+5V
A4	+5V	B4	+5V	C4	+5V
A5	–	B5	–	C5	IOR/
A6	–	B6	AEN/	C6	IOW/
A7	GND	B7	–	C7	RDY/
A8	GND	B8	–	C8	–
A9	–	B9	–	C9	CLK1
A10	–	B10	–	C10	–
A11	-12V	B11	SA1	C11	SA2
A12	-12V	B12	SA3	C12	SA4
A13	SA5	B13	SA6	C13	SA7
A14	SA8	B14	SA9	C14	–
A15	–	B15	–	C15	–
A16	–	B16	–	C16	D0
A17	+12V	B17	+12V	C17	D1
A18	+12V	B18	+12V	C18	D2
A19	D3	B19	D4	C19	D5
A20	D6	B20	D7	C20	D8
A21	–	B21	D9	C21	D10
A22	–	B22	D11	C22	D12
A23	GND	B23	D13	C23	D14
A24	GND	B24	–	C24	D15
A25	–	B25	–	C25	CLK0
A26	–	B26	–	C26	–
A27	–	B27	–	C27	RESET/
A28	–	B28	–	C28	IRQ10
A29	+5V	B29	+5V	C29	+5V
A30	+5V	B30	+5V	C30	+5V
A31	GND	B31	GND	C31	GND
A32	GND	B32	GND	C32	GND

- **S1-S4** – выбор типа обслуживаемого привода: с обратной связью/без обратной связи; порядок выбора указан в п.9.4;
- **S5** – переключатель отсутствует;
- **S6** – установкой переключателя выбирают режим работы ЦИП:
 - 2 серии импульсов – **S6**: замкнуто 1-2,
 - 1 серия импульсов и DIR – **S6**: замкнуто 2-3;
- **S7** – установкой переключателя выбирают разрядность ЦИП:
 - 14 разрядов ЦИП – **S7**: замкнуто 2-3,
 - 16 разрядов ЦИП – **S7**: замкнуто 1-2;
- **S8, S9** – установкой переключателей выбирают дискретность ЦИП; порядок выбора указан в п.9.4;
- **S10-S17** – установкой переключателей выбирают тип выходного сигнала ЦИП: дифференциальный или одиночный; порядок выбора указан в п.9.4;
- **S18** – установкой переключателя выбирают режим аппаратного контроля обрыва сигналов энкодера:
 - контроль разрешён – **S18**: замкнуто 2-3,
 - контроль запрещён – **S18**: замкнуто 2-1;
- **S19** – переключатель отсутствует;
- **S20-S22 (S20-S21)** – переключатели изменения полярности входных сигналов энкодера «1»-«4»/«1»-«2»; установка переключателей указана в п.9.3;
- **SW1, SW2** – переключателями устанавливают номер модуля **ECDP 00-03**; положение переключателей при выборе модуля **00, 01, 02** и **03** описано в п.9.2.

А.6 Модуль I/O NC110-4

А.6.1 Расположение разъемов и переключателей модуля **I/O NC110-4** и их обозначение приведено на рисунке А.13.

А.6.2 Обозначение и назначение разъемов и переключателей платы NC110-4:

- **J1** – разъем интерфейса УЧПУ (вилка **CM96abcR**), обеспечивает связь с модулем шины УЧПУ NC110-51; сигналы разъема приведены в таблице А.39;

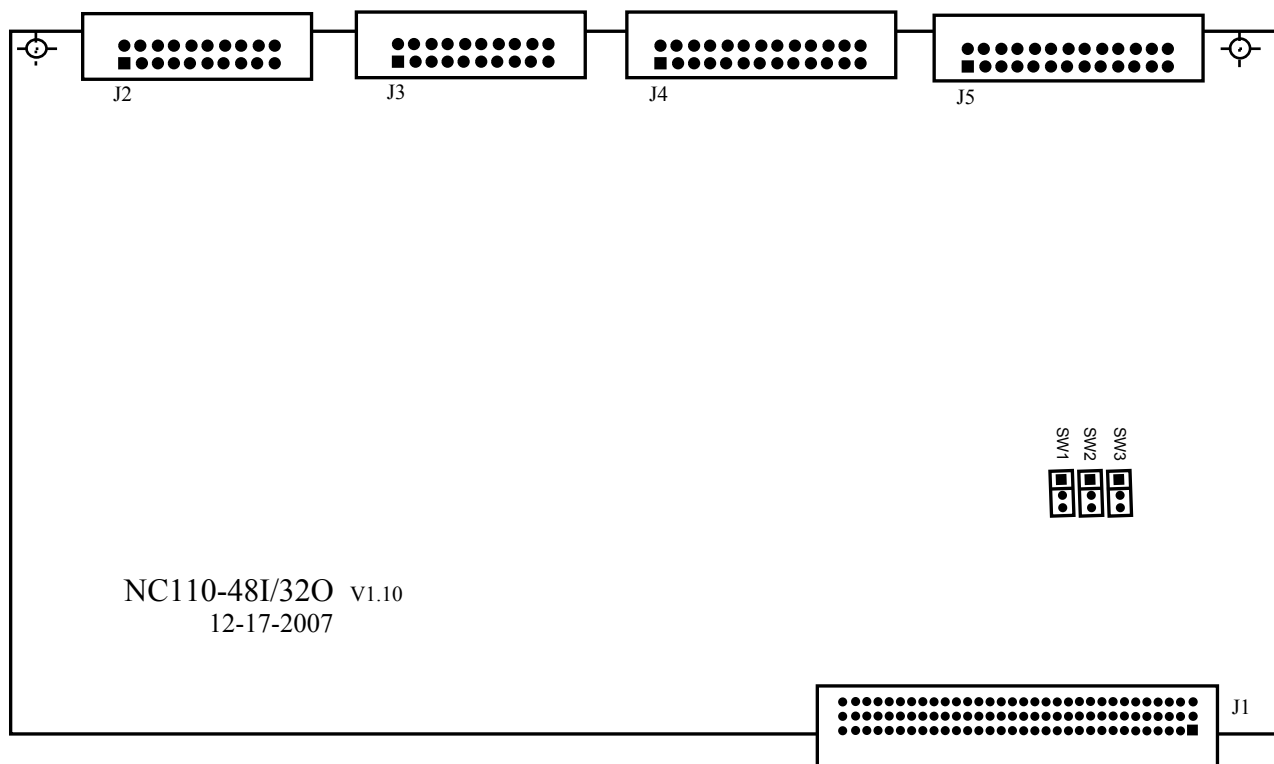


Рисунок А.13 - Расположение разъемов и перемычек модуля NC110-4

Таблица А.39 - Сигналы разъёма J1 модуля I/O NC110-4

А		В		С	
контакт	сигнал	контакт	сигнал	контакт	сигнал
A1	–	B1	GND	C1	GND
A2	–	B2	GND	C2	GND
A3	+5V	B3	+5V	C3	+5V
A4	+5V	B4	+5V	C4	+5V
A5	–	B5	–	C5	IOR/
A6	–	B6	AEN/	C6	IOW/
A7	GND	B7	–	C7	RDY/
A8	GND	B8	IOCS16/	C8	–
A9	–	B9	–	C9	CCLK
A10	–	B10	BHE	C10	A0
A11	–	B11	A1	C11	A2
A12	–	B12	A3	C12	A4
A13	A5	B13	A6	C13	A7
A14	A8	B14	A9	C14	–
A15	–	B15	–	C15	–
A16	–	B16	–	C16	D0
A17	–	B17	–	C17	D1
A18	–	B18	–	C18	D2
A19	D3	B19	D4	C19	D5
A20	D6	B20	D7	C20	D8
A21	–	B21	D9	C21	D10
A22	–	B22	D11	C22	D12
A23	GND	B23	D13	C23	D14
A24	GND	B24	–	C24	D15
A25	–	B25	–	C25	–
A26	–	B26	–	C26	–
A27	–	B27	–	C27	RESET/
A28	–	B28	–	C28	–
A29	+5V	B29	+5V	C29	+5V
A30	+5V	B30	+5V	C30	+5V
A31	–	B31	GND	C31	GND
A32	–	B32	GND	C32	GND

- **J2-J3** – внешние разъёмы дискретных выходных каналов, имеют маркировку «4», «3» на лицевой панели модуля **I/O**; тип разъёмов указан в таблице 3.2, сигналы выходных каналов приведены в таблице 10.4;
- **J4-J5** – внешние разъёмы дискретных входных каналов, имеют маркировку «2», «1» на лицевой панели модуля **I/O**; тип разъёмов указан в таблице 3.2, сигналы входных каналов приведены в таблице 10.3;
- **SW1-SW3** – переключателями устанавливают номер модуля **I/O**; установка описана в п.10.2.

А.7 Модуль шины УЧПУ BUS-MB NC110-51

А.7.1 Расположение разъёмов модуля шины УЧПУ NC110-51 приведено на рисунке А.14.

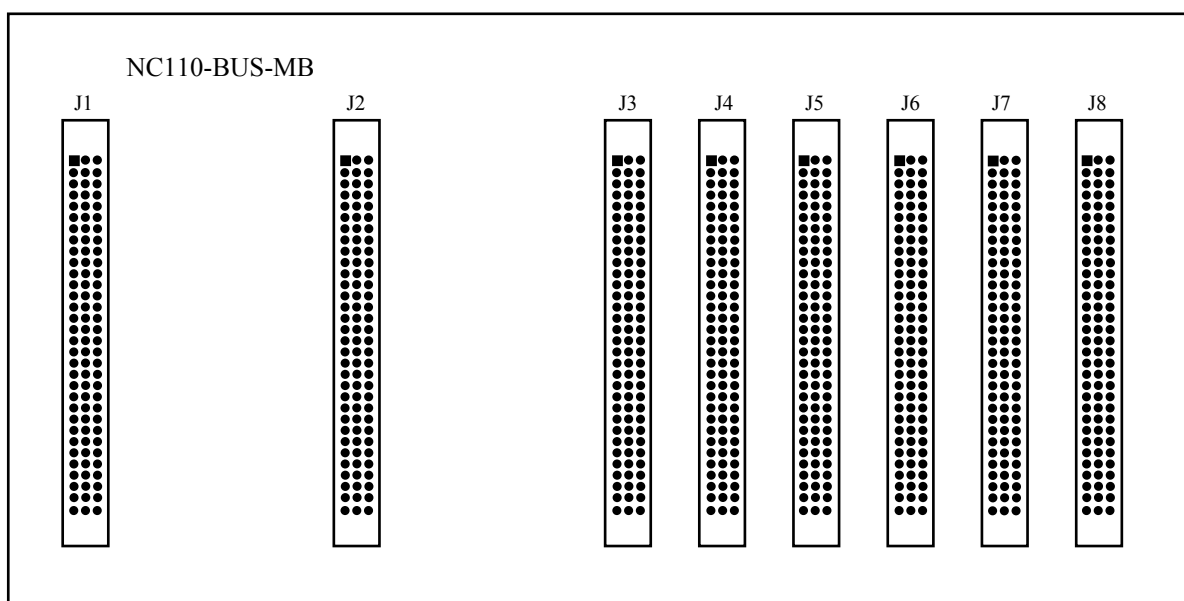


Рисунок А.14 – Расположение разъёмов модуля шины NC110-51

А.7.2 Обозначение и назначение разъёмов платы NC110-51:

- **J1** – разъём (розетка **CF96abcT**) для связи с платой NC110-12 (**J1**) в блоке питания NC110-1;
- **J2** – разъём (розетка **CF96abcT**) для связи с платой шины NC110-23 (**J1**) в модуле **CPU** NC110-2;
- **J3-J8** – разъём интерфейса УЧПУ (розетка **CF96abcT**) для связи с периферийными модулями.

А.7.3 Сигналы разъёмов **J1-J8** модуля шины УЧПУ NC110-51 приведены в разделе 11.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

AMI BIOS SETUP

Б.1 BIOS. Общая информация

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

Б.1.2 В системной плате **PCA-6782**, которая входит в состав УЧПУ, используется **BIOS** фирмы **AMI**.

Б.2 Назначение BIOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ВНИМАНИЕ !

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

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

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

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

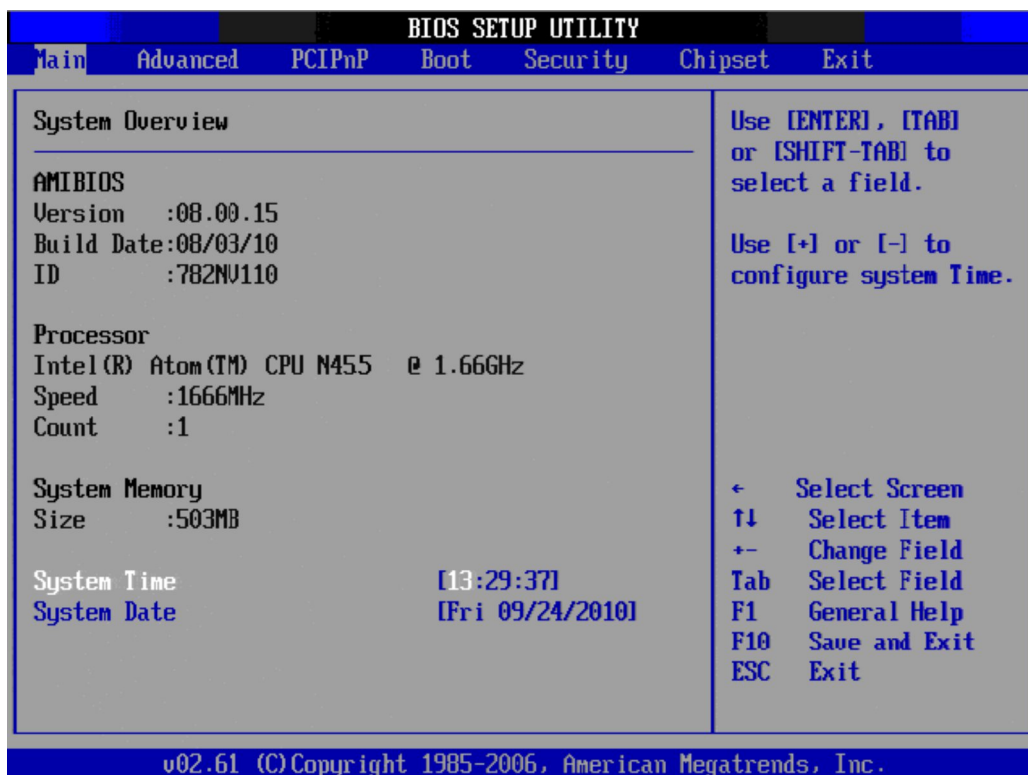


Рисунок Б.1 – Главное меню утилиты BIOS Setup

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

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

Б.4 Меню Advanced Settings.

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

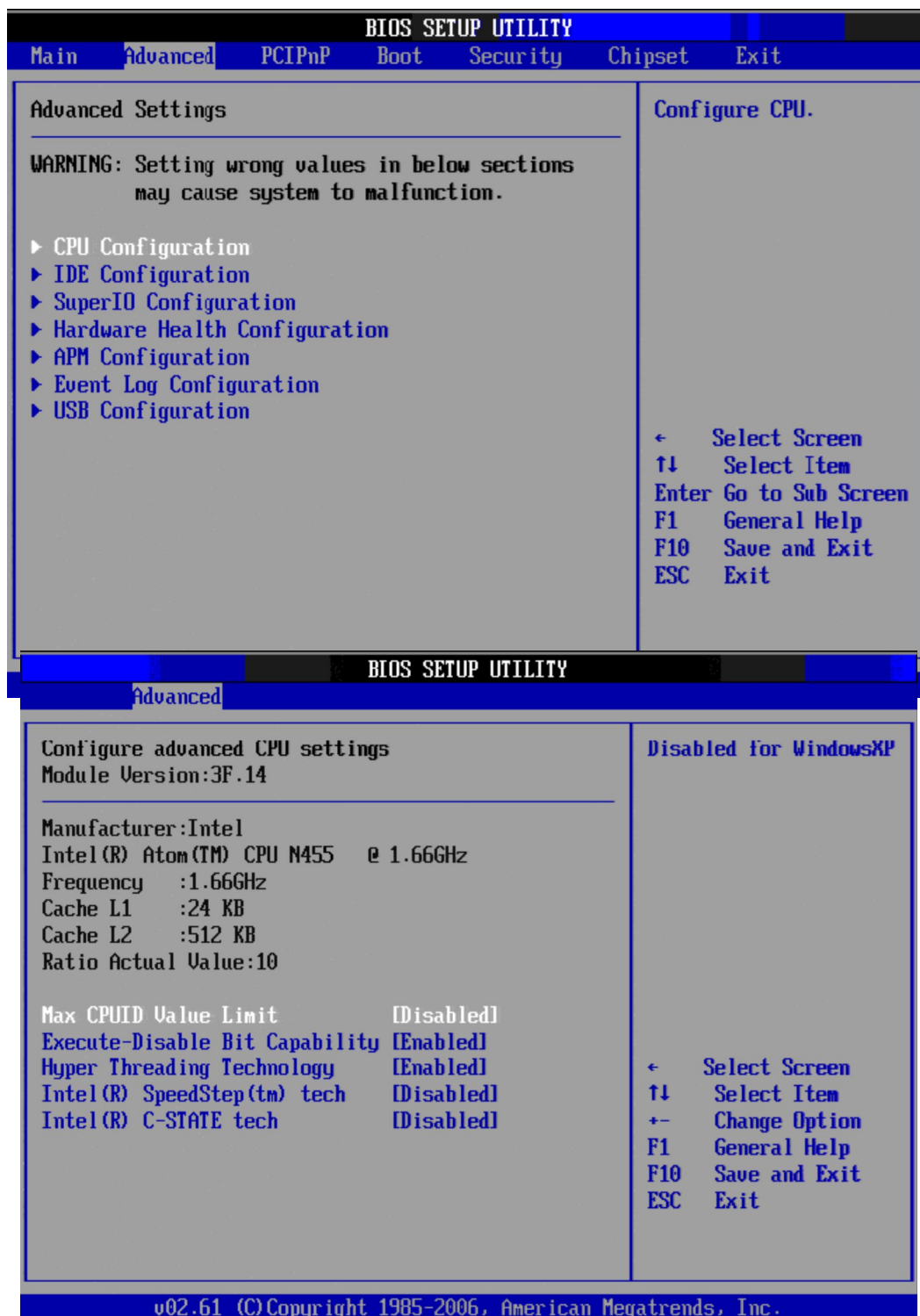


Рисунок Б.3 – подменю CPU Configure



Рисунок Б.4 – подменю IDE Configuration

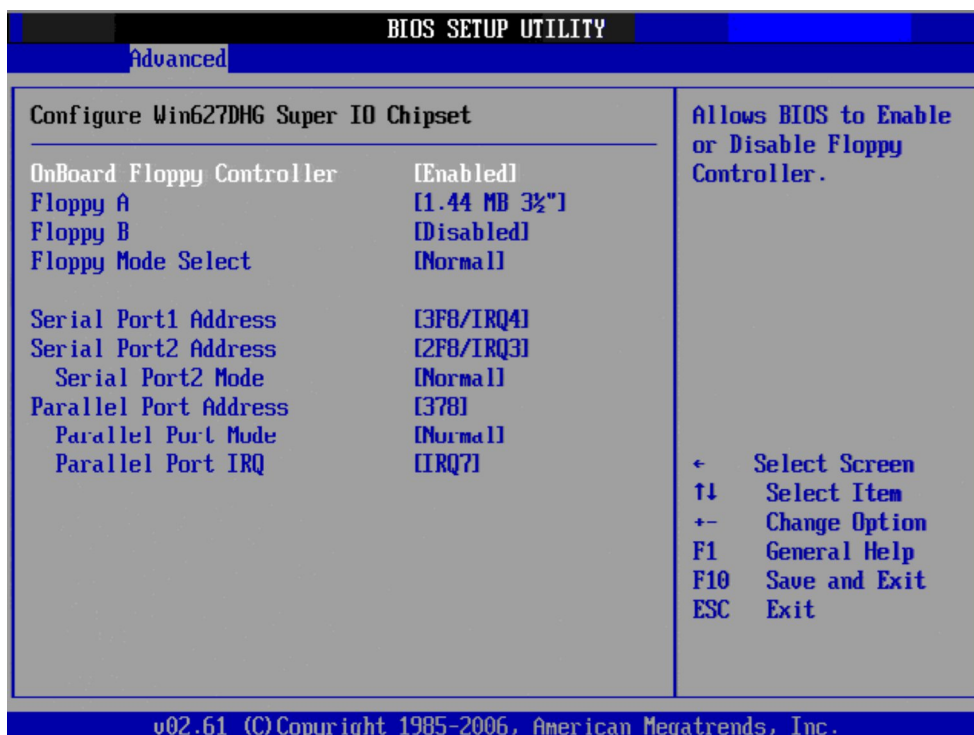


Рисунок Б.5 – подменю Super IO Chipset

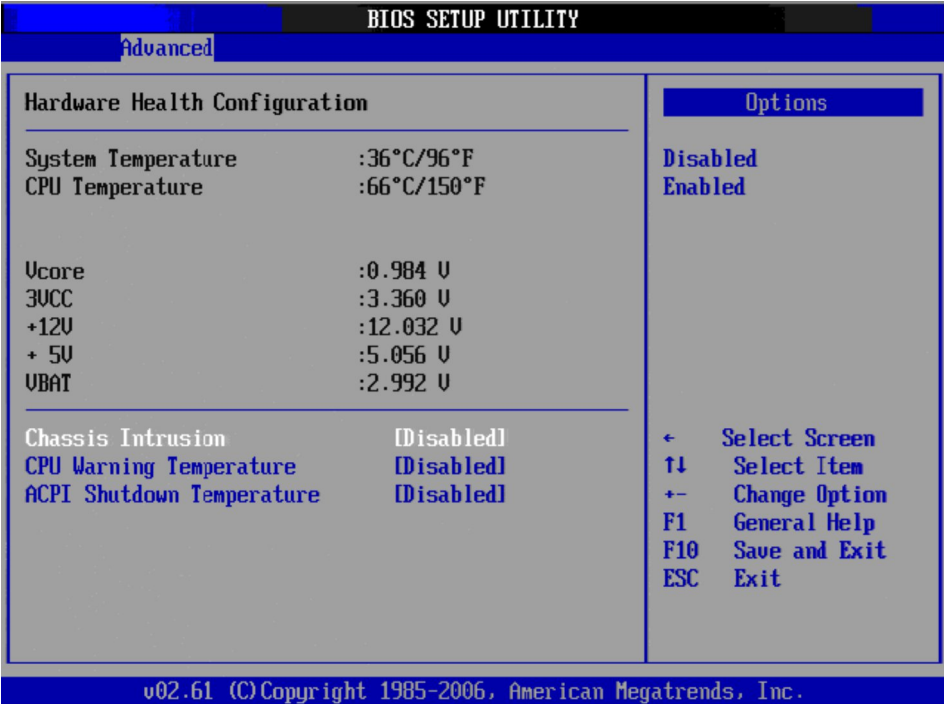


Рисунок Б.6 – подменю Hardware Health Configuration

Меню «**Hardware Health Configuration**» показывает состояние параметров температуры и напряжения **PC**.

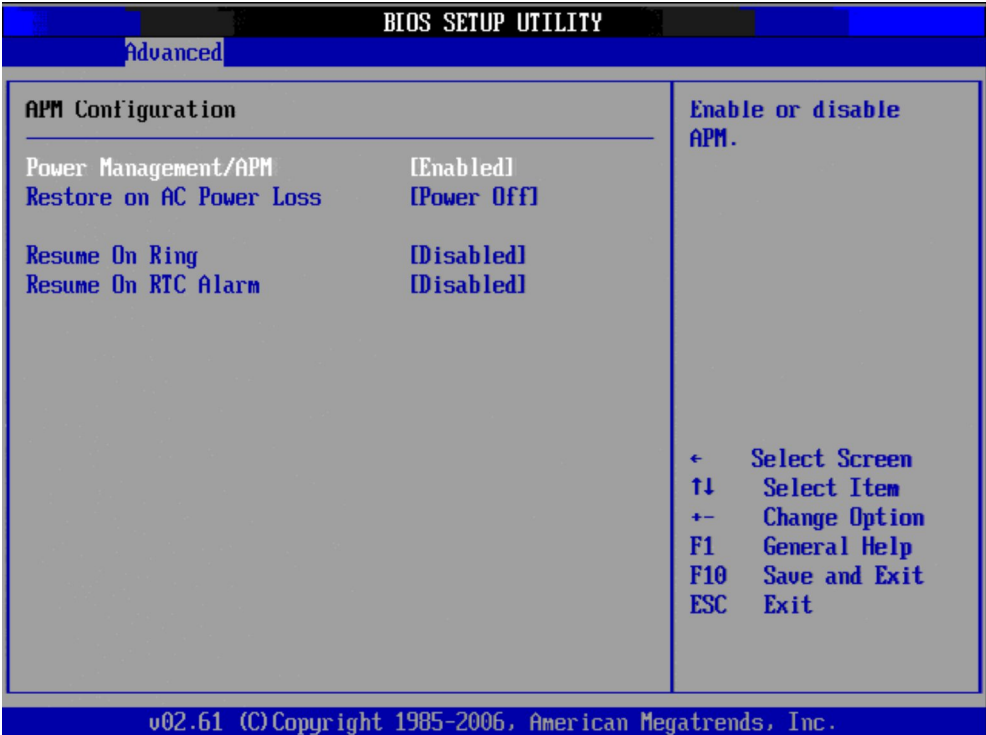


Рисунок Б.7 – подменю APM Configuration

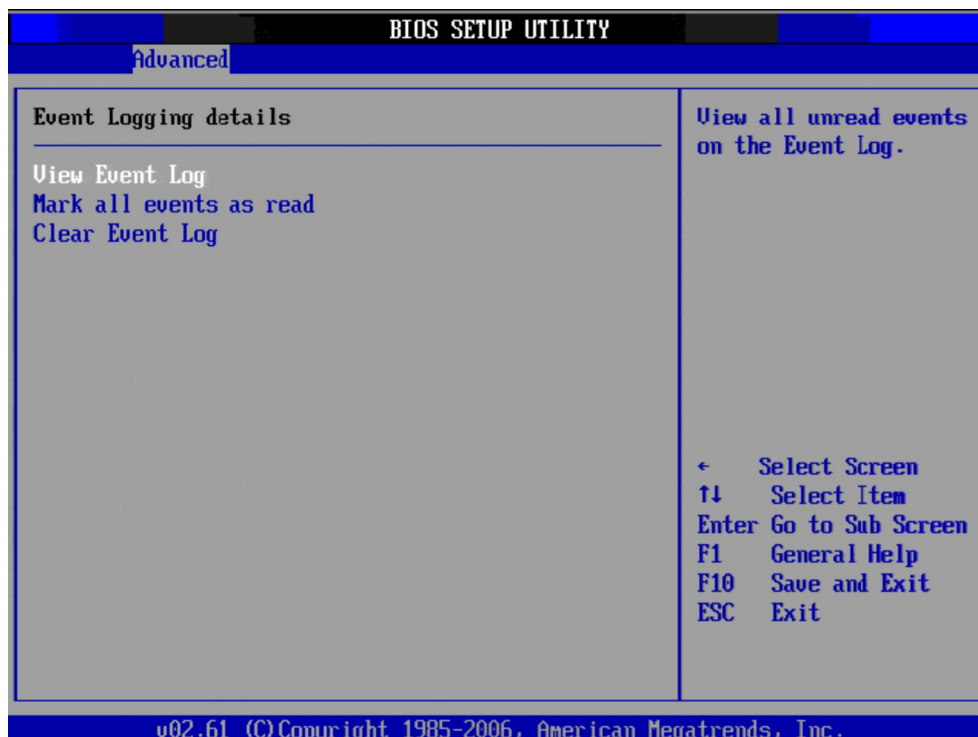


Рисунок Б.8 – подменю Event Log Configuration

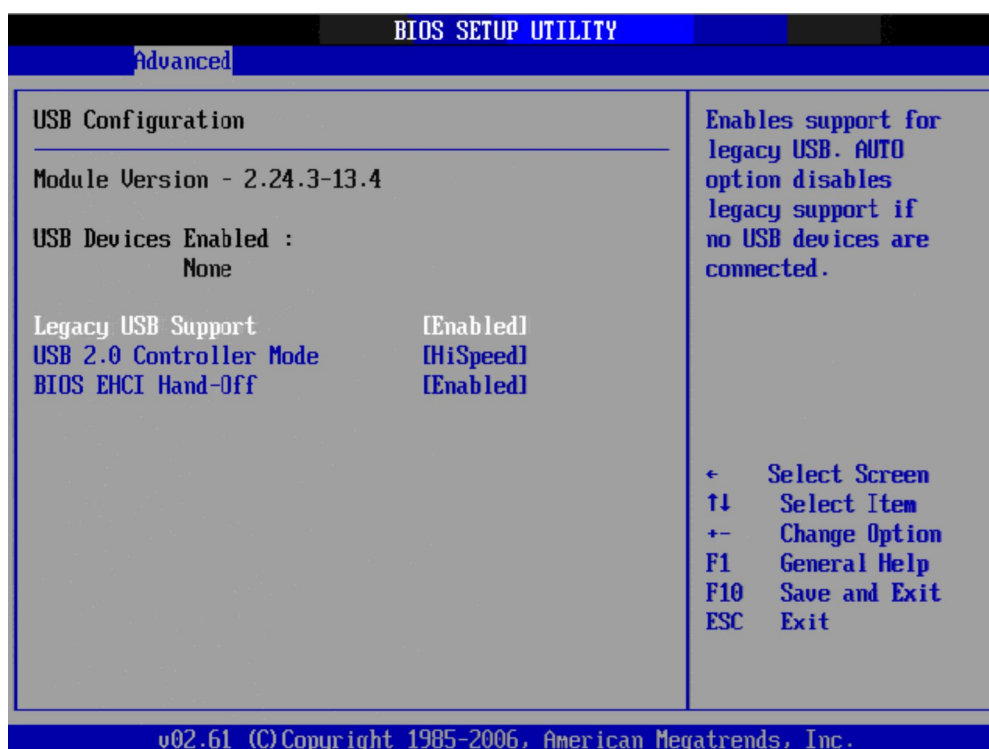


Рисунок Б.9 – подменю USB Configuration

ВНИМАНИЕ !

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

Б.5 Дополнительные функции PCI.

Меню «**Advanced PCI**» – дополнительные функции **PCI** приведено на рисунке Б.10, в качестве справочной информации.

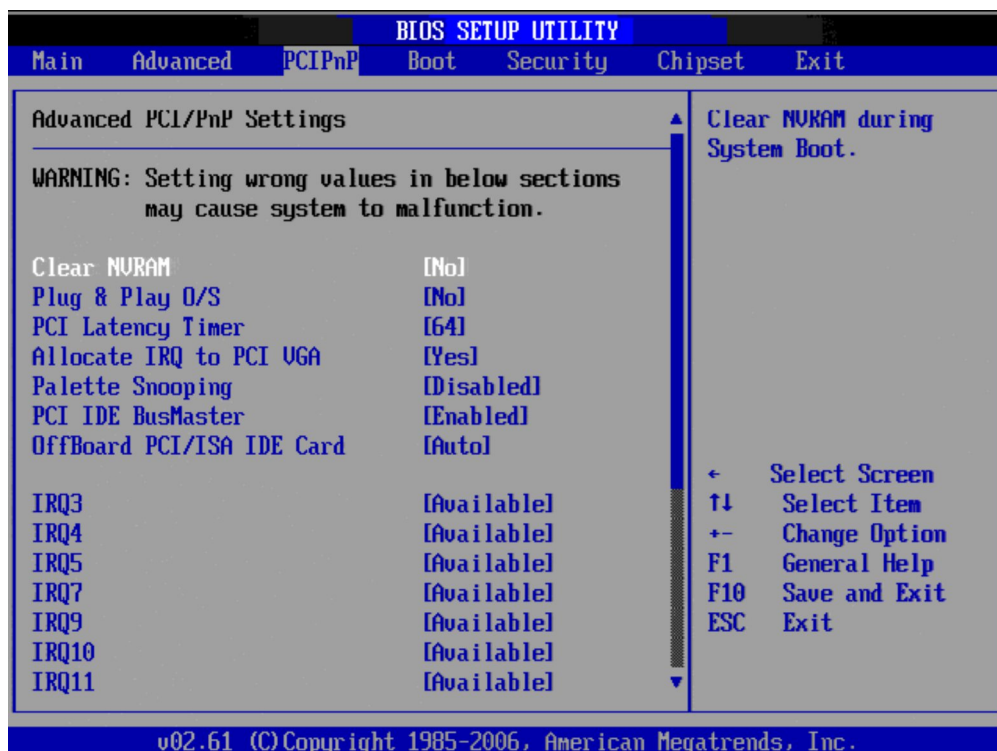


Рисунок Б.10 – Меню Advanced PCI

ВНИМАНИЕ !

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

Б.6 Основное меню загрузки системы

Основное меню загрузки системы «**Boot Settings**» показано на рисунке Б.11.

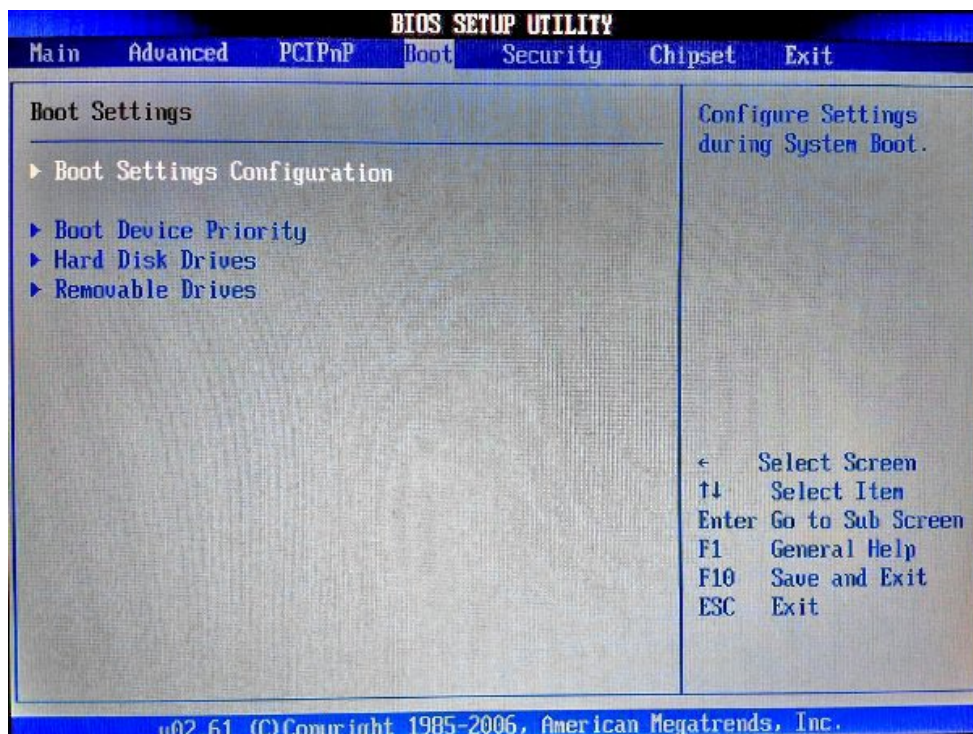


Рисунок Б.11 – Меню Boot Settings

Б.6.1 «**Boot Settings Configuration**» – подменю конфигурации параметров загрузки, смотри рисунок Б.12.

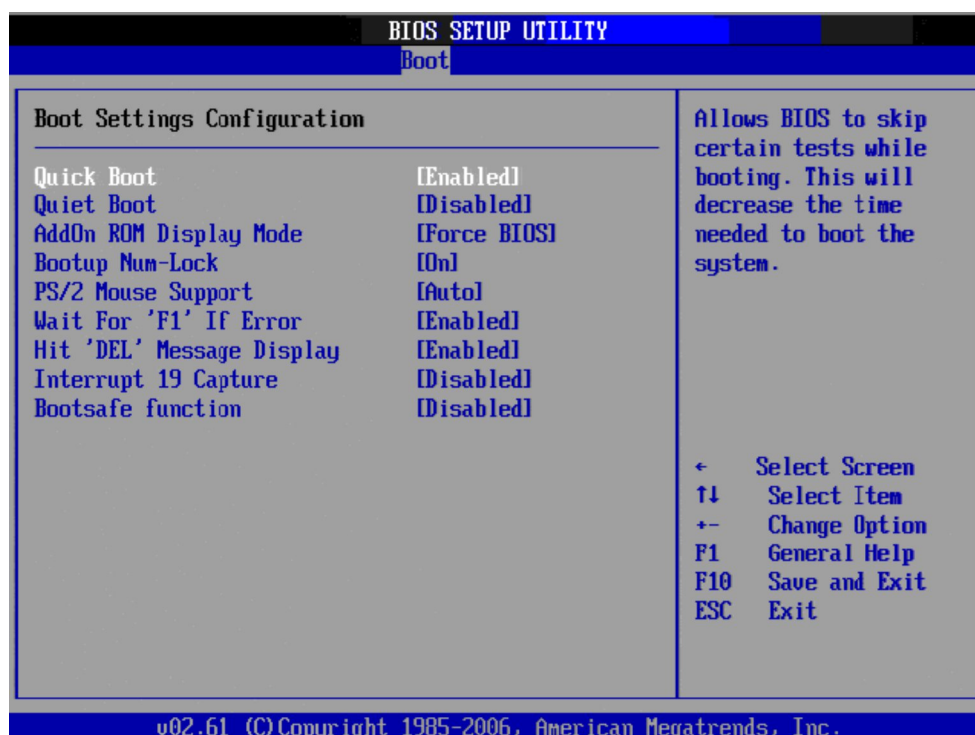


Рисунок Б.12 – Подменю Boot Settings Configuration

ВНИМАНИЕ!

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

Б.6.2 Приоритет загрузки устройств.

На рисунке Б.13 показано, что система загружается с жесткого диска, указанного в пункте Б.6.3 на рисунке Б.15.

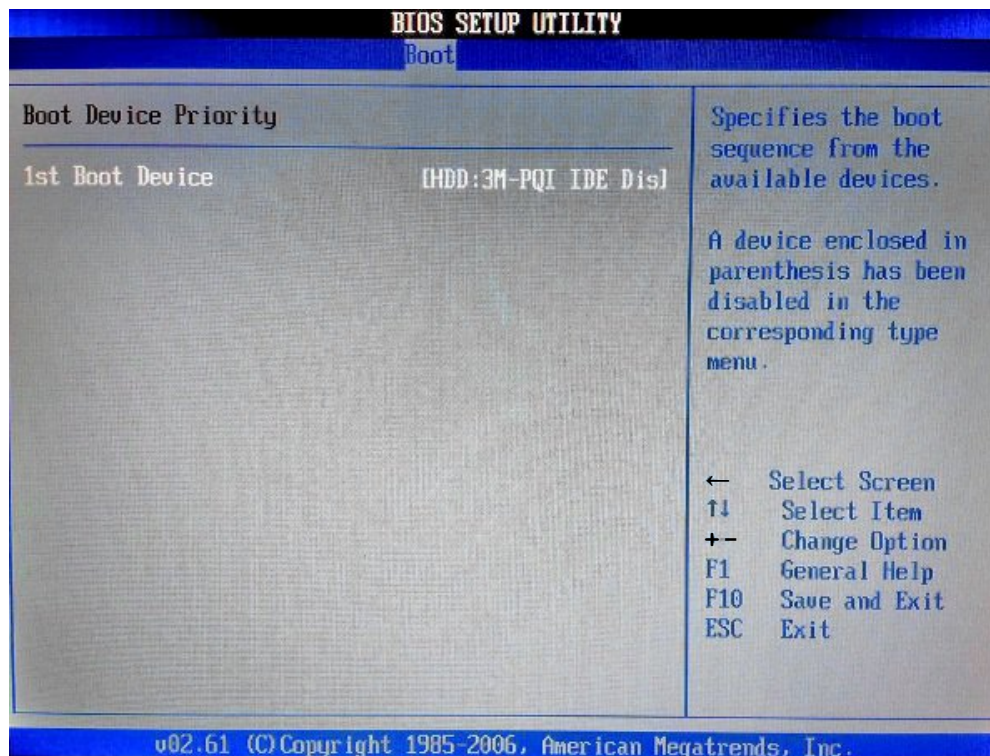


Рисунок Б.13 – подменю Boot Device Priority

На рисунке Б.14 показано, что система загружается с **USB flash** диска, объемом <500MB. Клавишами <+>, <-> можно изменять приоритет загрузки системы. Клавиша <F10>, <[Enter]> – выйти и сохранить.

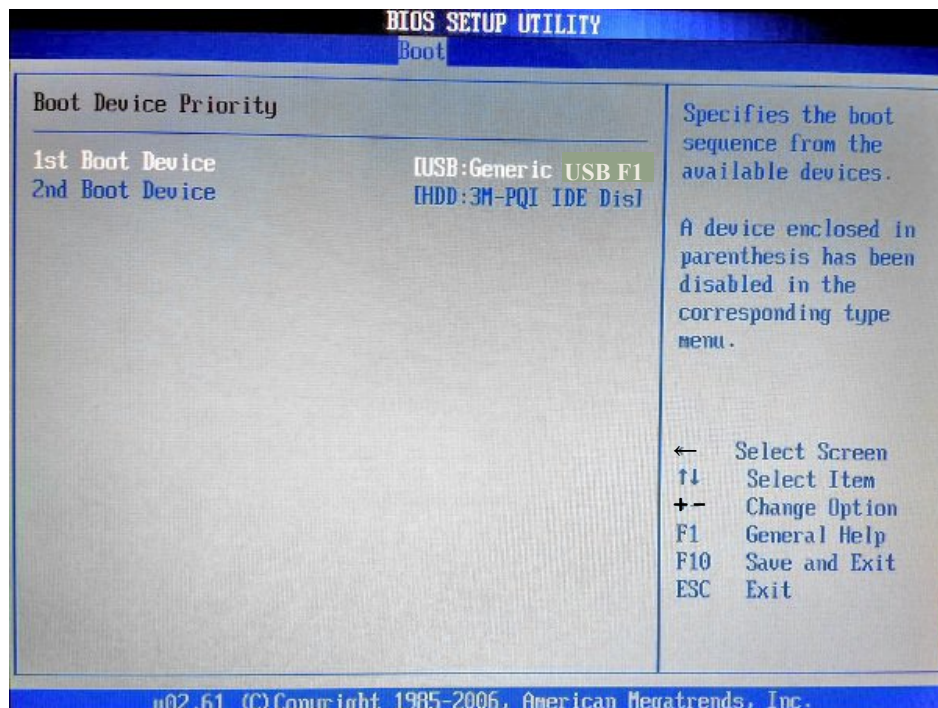


Рисунок Б.14 – подменю Boot Device Priority

Б.6.3 Меню «**Hard Disk Drives**». В этом меню отображаются жесткие диски, **DOM** и **USB flash** диски объемом >500MB. На рисунке Б.15 видно присутствие только **DOM** модуля.

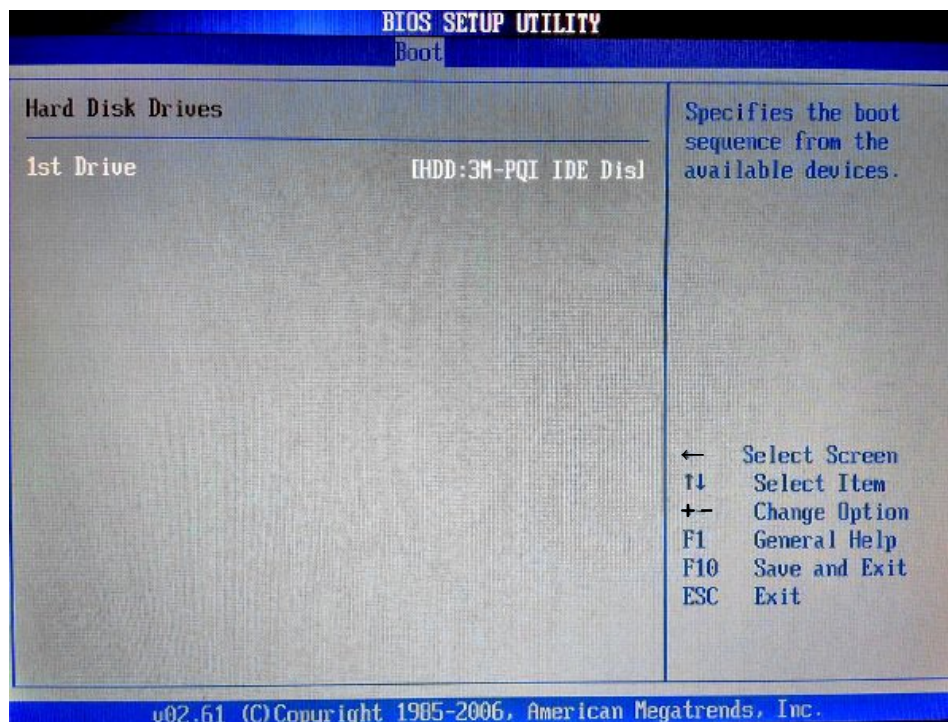


Рисунок Б.15 – Меню Hard Disk Drives, DOM модуль.

На рисунке Б.16 видно присутствие **DOM** модуля и **USB flash** диски объемом >500MB.

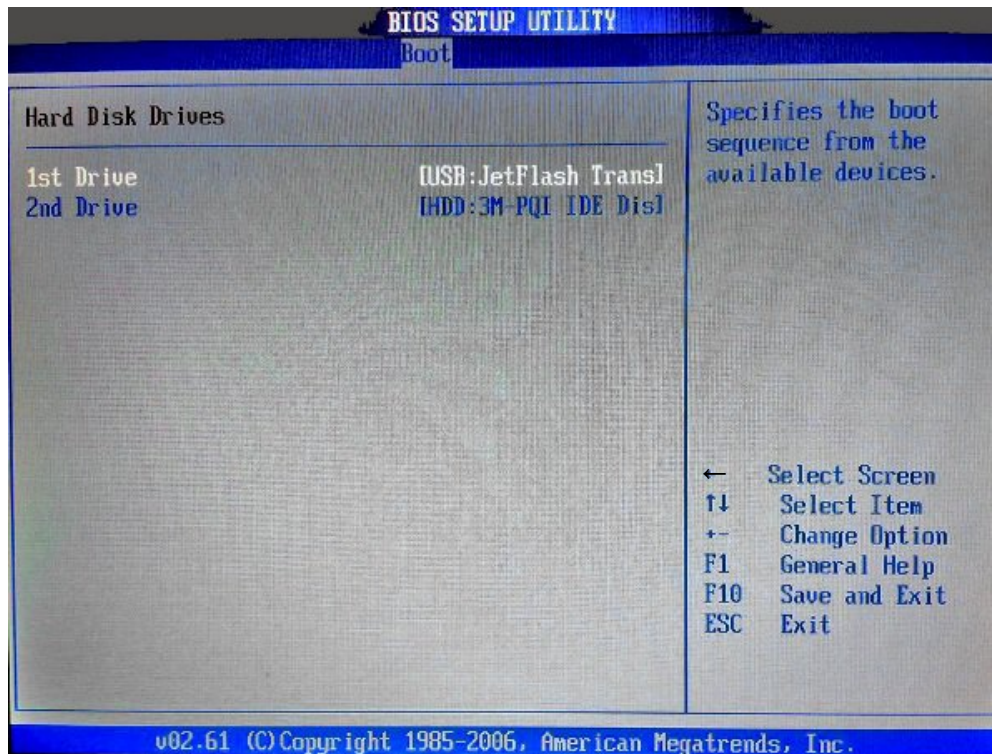


Рисунок Б.16 - Меню Hard Disk Drives, DOM модуль и USB flash.

Б.6.4 Меню «**Removable Drives**» - меню **USB flash** дисков объемом <500MB, смотри рисунок Б.17.

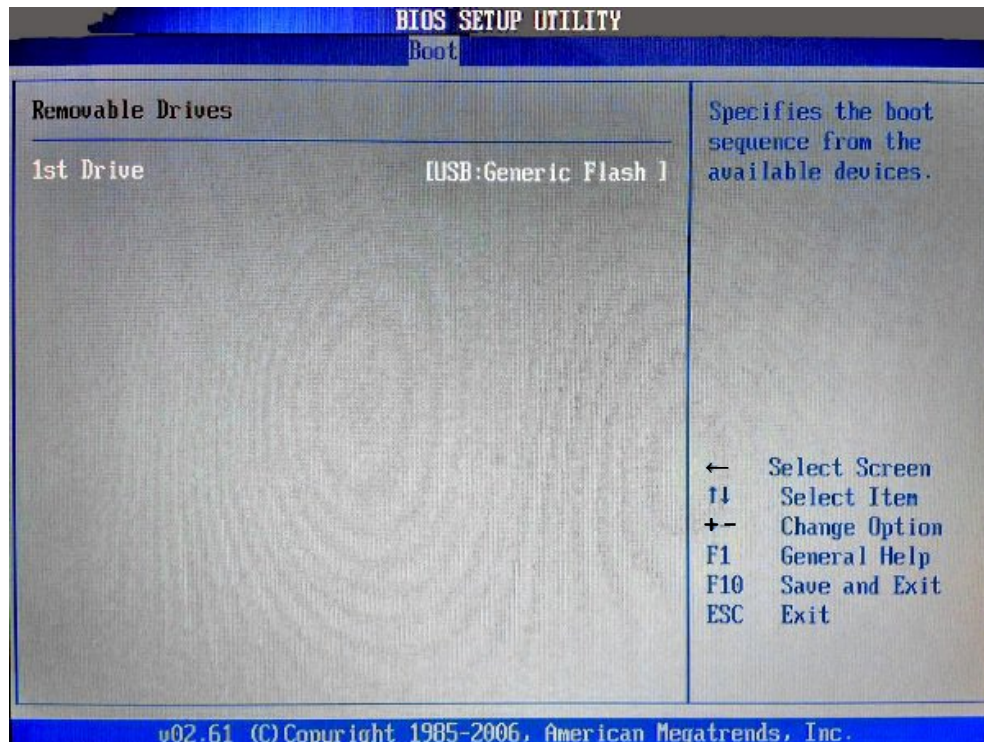


Рисунок Б.17 - Меню Removable Drives.

Б.7 Меню настройки безопасности

Опция главного меню **Setup** «**Security Settings**» позволяет ограничить доступ, одновременно, в систему и в **Setup**, или только в **Setup**. Меню данной опции показано на рисунке Б.18.

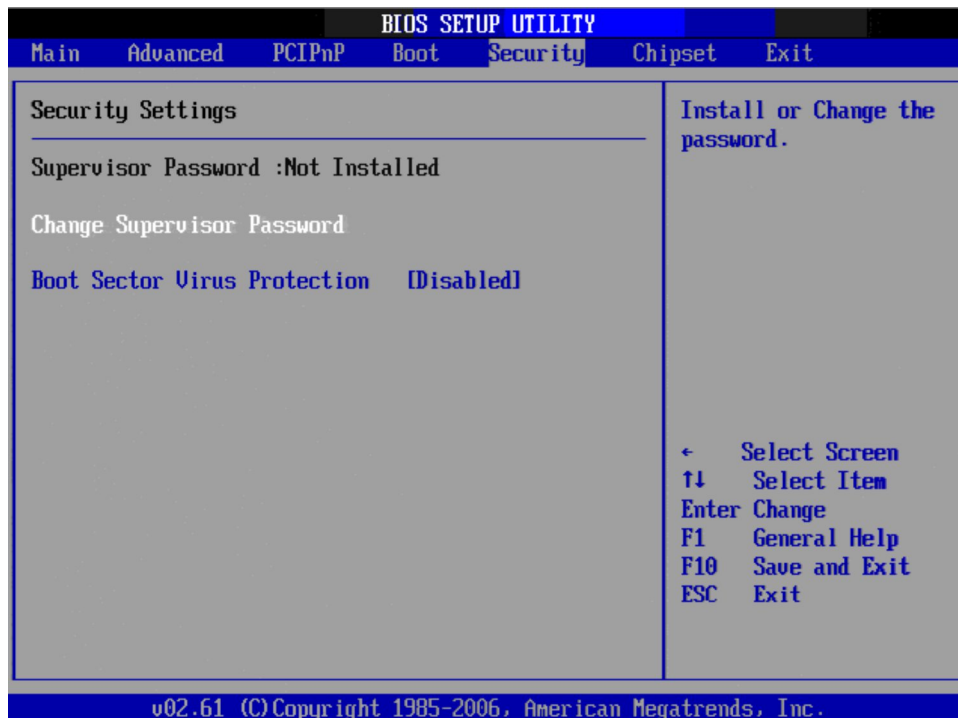


Рисунок Б.18 – Меню Security Settings

ВНИМАНИЕ !

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

Б.8 Расширенные настройки Chipset

Далее на рисунках Б.19–Б.21 показано меню «Chipset», информация носит чисто справочный характер.



Рисунок Б.19 – Меню Chipset

ВНИМАНИЕ !

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



Рисунок Б.20.1 – Подменю настройки северного моста



Рисунок Б.20.2 – Подменю настройки видеофункций северного моста

ВНИМАНИЕ !

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



Рисунок Б.21 – Подменю настройки южного моста

Б.9 Параметры выхода, меню «Exit»

На рисунке Б.22 показано меню «Exit» - выход из BIOS.

Где:

- «Save Changes and Exit» - сохранить и выйти;
- «Discard Changes and Exit» - отменить изменения и выйти;
- «Discard Changes» - отменить изменения;
- «Load Optimal Defaults» - загрузить оптимальные значения

по умолчанию;

- «Load Failsafe Defaults» - загрузить отказоустойчивые значения по умолчанию.

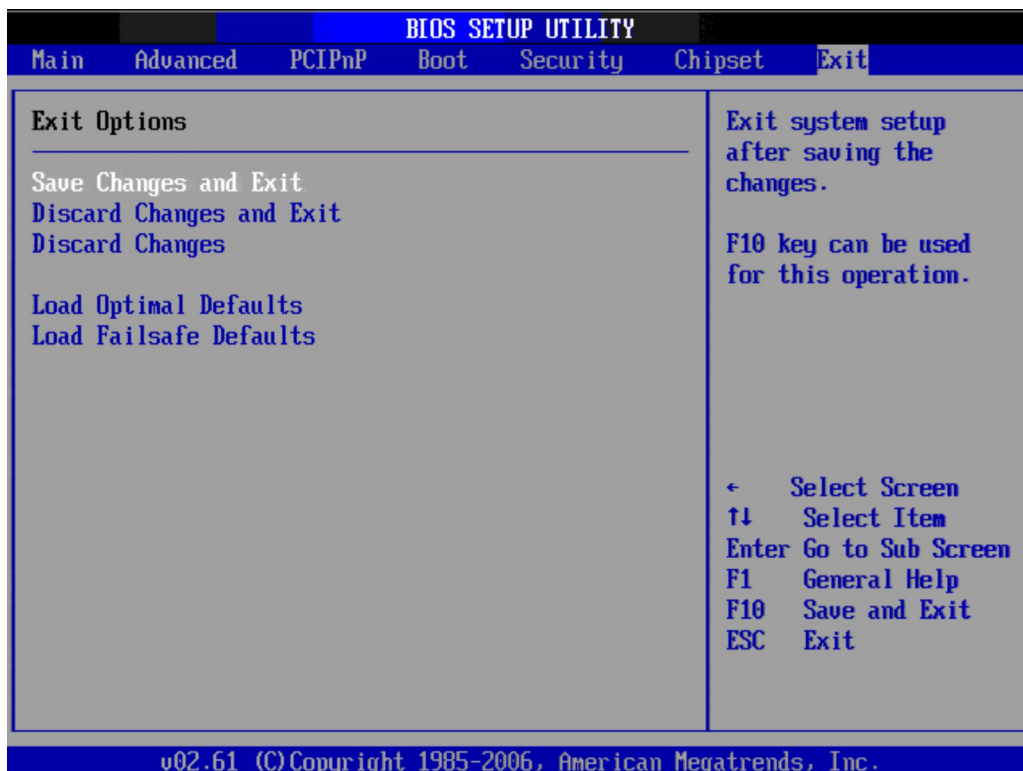


Рисунок Б.22 - меню Exit

ВНИМАНИЕ !

НЕ ТРОГАЙТЕ Setup БЕЗ ОСОБОЙ НА ТО НАДОБНОСТИ. ЕСЛИ УЧПУ РАБОТАЕТ ХОРОШО, ПУСТЬ ОНО И ДАЛЬШЕ ТАК РАБОТАЕТ!

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
ВНЕШНИЕ МОДУЛИ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

В.1 Назначение внешних модулей входов/выходов

В.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 индцировать прохождение сигналов входа/выхода, а также позволяют использовать для управления оборудованием внешние, более мощные сигналы как постоянного, так и переменного тока.

В.1.2 Для УЧПУ NC-110 используют следующие внешние модули входов/выходов:

- NC110-42 - модуль индикации входов (24) с кабелем NC110-87;
- NC110-43 - модуль релейной коммутации выходов (16) с кабелем NC110-88;

В.1.3 Напряжение питания внешних модулей входов/выходов должно осуществляться от объекта управления через реле УЧПУ «**SPEN**». Номинальное напряжение питания модулей:

- NC110-42, NC110-43 - +24B

В.2 Технические характеристики

В.2.1 Характеристики входов:

а) количество индицируемых входных каналов:

- NC110-42 - 24

б) номинальный входной ток канала:

- NC110-42 - 20mA/24B

В.2.2 Характеристики выходов:

а) количество коммутируемых выходных каналов:

- NC110-43 - 16

б) коммутируемое напряжение: – постоянное/переменное

в) коммутируемый ток:

- NC110-43 - 3,0A/+28B,
 3,0A/~110B,
 1,5A/~220B.

В.3 Модуль индикации входов (24) NC110-42

В.3.1 Внешний вид модуля NC110-42 (**DZB-24IN**) представлен на рисунке В.1. Высота модуля без ответной части разъемов – $(53,0 \pm 0,2)$ мм, с учётом высоты ответной части разъемов – $(57,0 \pm 0,2)$ мм. Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

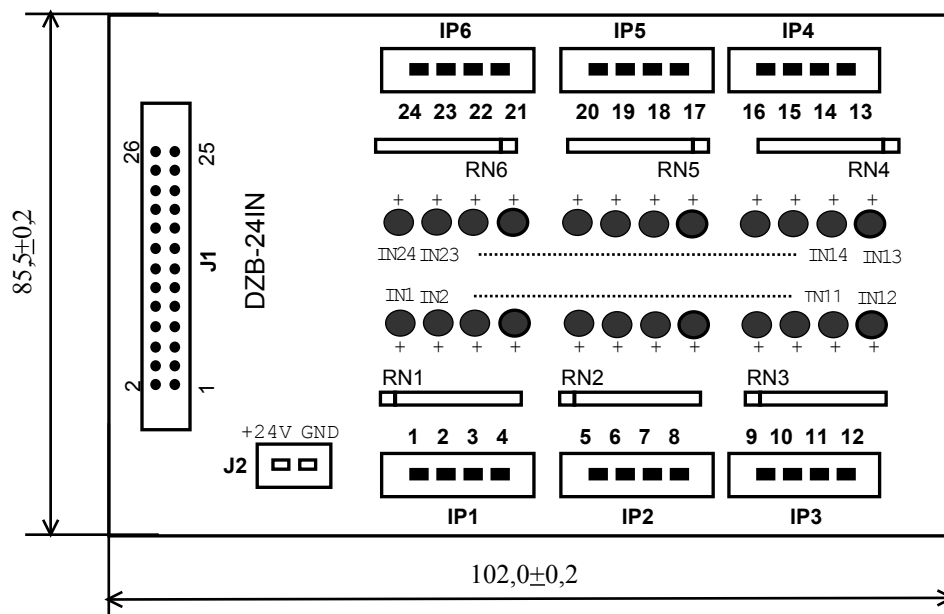


Рисунок В.1 – Модуль индикации входов NC110-42

В.3.2 Обозначение и назначение элементов модуля:

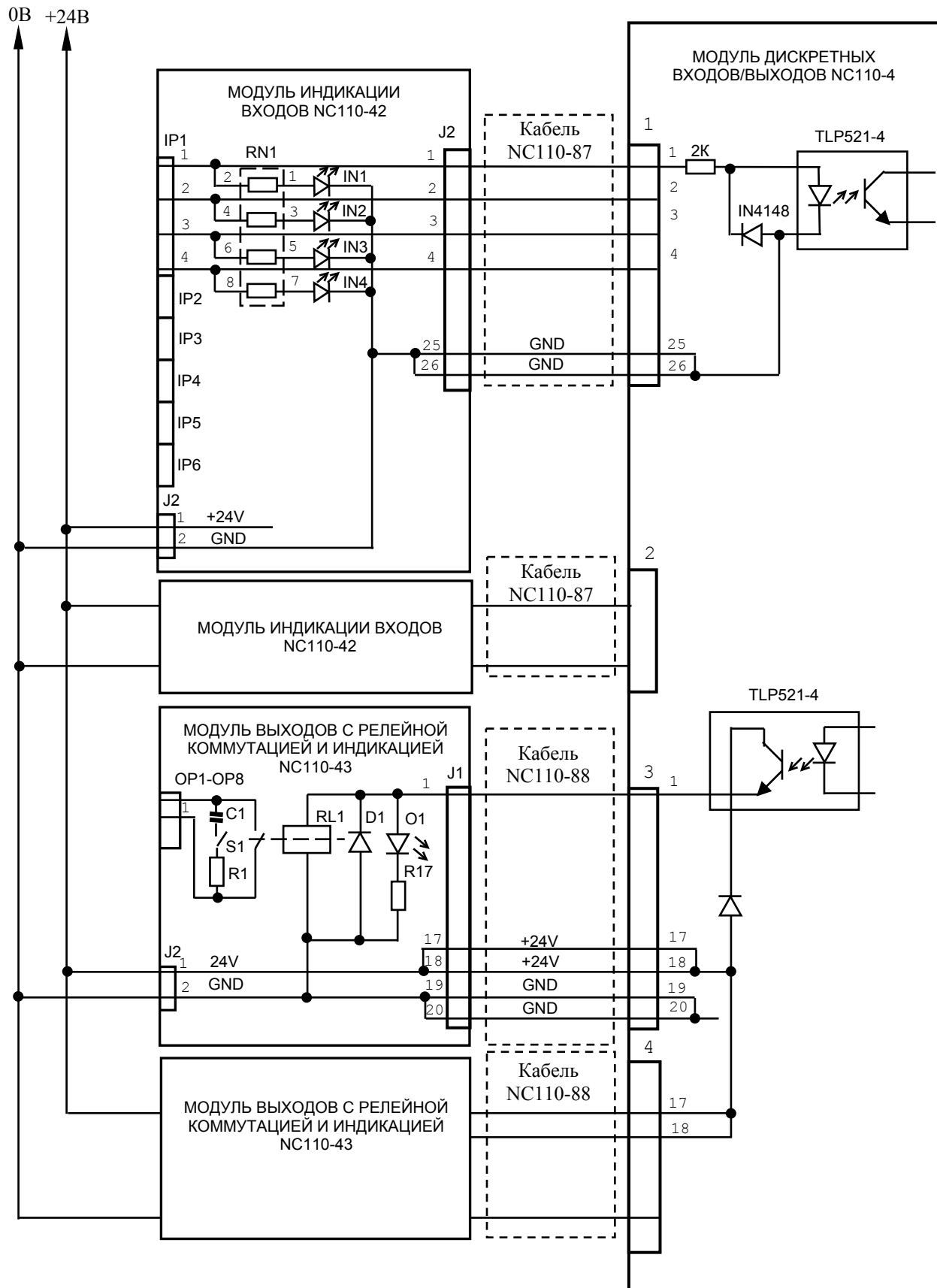
- **J1** – разъем (вилка **LBH 26-G**) для подключения плоского кабеля входов NC110-87;
- **J2** – разъем (вилка **MSTBV 2.5/2-G-5.08**) для подключения внешнего источника питания **+24В**; в комплект поставки модуля входит ответная часть разъема **J2**: 1 розетка **MVSTBR 2.5/2-ST-5.08** на 2 контакта под винт;
- **IN1-IN24** – светодиоды индикации состояния 24 входов;
- **IP1-IP6** – 6 разъемов (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 разъемов **IP1-IP6**: 6 розеток **MVSTBR 2.5/4-ST-5.08** на 4 контакта под винт;
- **RN1-RN6**: резисторы, ограничивающие ток в цепи светодиодов (6 резисторных сборок **B472J**: 8 резисторов по 4,7кОм).

В.3.3 Распределение дискретных входных сигналов по контактам разъемов «**J1**» и «**IP1**»-«**IP6**» модуля NC110-42 и по контактам разъемов «**1**» и «**2**» модулей **I/O** УЧПУ приведено в таблице В.1. Таблицу В1 следует использовать для изготовления кабеля NC110-87.

Таблица В.1

Сигнал PLC (пакет «А»)				Напряже ние питания	Модуль				
					I/O		номер п/п	NC110-42	
Номер модуля I/O					разъём			разъём	
					1	2		J1	IP1-IP6
0	1	2	3		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	–

В.3.4 Схема подключения внешнего релейного модуля NC110-42 к УЧПУ представлена на рисунке В.2.



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

Рисунок В.2 - Схема подключения к УЧПУ NC110-42 и NC110-43

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

В.4.1 Внешний вид модуля NC110-43 (**DZB-16OUT**) представлен на рисунке В.3. Высота модуля без ответной части разъёмов – $(54,0 \pm 0,2)$ мм, с учётом высоты ответной части разъёмов – $(57,0 \pm 0,2)$ мм. Крепление модуля производится на **DIN** рейку.

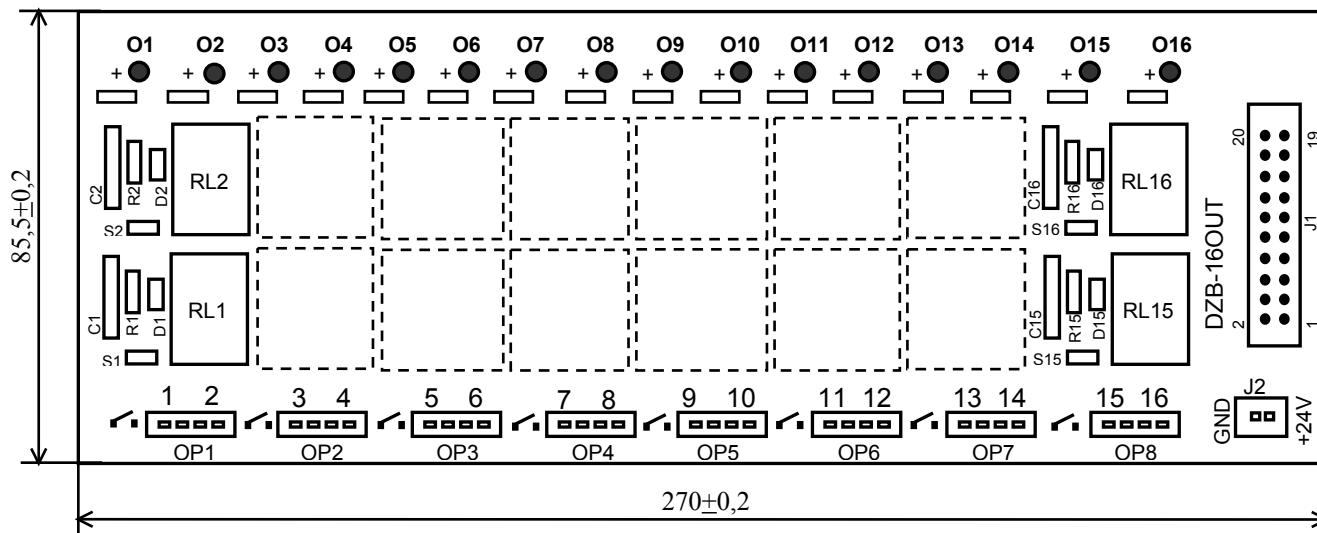


Рисунок В.3 – Модуль релейной коммутации выходов NC110-43

В.4.2 Обозначение и назначение элементов модуля:

- **D1-D16:** диоды (16 шт.), включены параллельно обмоткам реле;
- **J1** – разъём (вилка **LBH 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 управления оборудованием. В комплект поставки модуля входят ответные части разъёмов **OP1-OP8**: 8 розеток **MVSTBR 2.5/4-ST-5.08** на 4 контакта под винт;
- **RL1-RL16** – **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.

В.4.3 Распределение дискретных выходных сигналов по контактам разъёмов «J1», «OP1»-«OP8» модуля NC110-43, а также по контактам разъёмов «3» и «4» модулей I/O УЧПУ приведено в таблице В.2. Таблицу В2 следует использовать для изготовления кабеля NC110-88.

Таблица В.2

Сигнал PLC (пакет « A »)				Напряжен ие питания	Модуль				
Номер модуля I/O					I/O		Номер р п/п	NC110-43	
					разъём			разъём	
					3	4		J1	OP1-OP8
0	1	2	3		контакт		контакт		
U04A00	U05A00	U12A00	U13A00	-	-	01	1	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
-	-	-	-	+24B	-	17		17	-
-	-	-	-	+24B	-	18		18	-
-	-	-	-	0B	-	19		19	-
-	-	-	-	0B	-	20		20	-
U04A16	U05A16	U12A16	U13A16	-	01	-	2	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
-	-	-	-	+24B	17	-		17	-
-	-	-	-	+24B	18	-		18	-
-	-	-	-	0B	19	-		19	-
-	-	-	-	0B	20	-		20	-

В.4.4 Схема подключения внешнего релейного модуля NC110-43 к УЧПУ представлена на рисунке В.2.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

ВЫНОСНОЙ СТАНОЧНЫЙ ПУЛЬТ

Г.1 Назначение выносного станочного пульта

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

Г.1.2 ВСП является программируемым устройством. Работой ВСП управляет УЧПУ. Для обеспечения совместной работы ВСП с УЧПУ разрабатывается ПЛ. Пользователь УЧПУ должен самостоятельно разработать ПЛ с учётом специфики системы, в которой будет использован ВСП. Принципы создания и отладки ПЛ изложены в документе «Программирование интерфейса PLC».

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

Г.1.3 Принятые обозначения:

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

Г.2 Выносной станочный пульт NC110-78/NC110-78B

Г.2.1 Электрическая схема ВСП NC110-78B

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

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

J1	– 16 контактных площадок для связи проводников внешнего кабеля ВСП с селекторами S1 , S2 , клавишами K1-K3 и кнопками T1 , T2 ;
J2	– разъём 26 контактов (вилка кабельная с кожухом) на внешнем кабеле ВСП для связи с УЧПУ;
J3	– разъём связи с кнопкой T2 на правой стороне ВСП (вилка PW 10-2-M);
J4	– разъём связи с кнопкой T1 на левой стороне ВСП (вилка PW 10-2-M);
K1-K3	– программируемые функциональные клавиши;
S1	– программируемый селектор на пять позиций: X , Y , Z , 4 , 5 ;
S2	– программируемый селектор на пять позиций: 0 , 1 , 10 , 100 , 1000 ;

- HW** – электронный штурвал **ZBG-7-003-100**;
- S** – кнопка аварийного останова (кнопка-грибок красного цвета);
- T1, T2** – две параллельно соединённые программируемые кнопки, дублирующие друг друга; программируются как одна кнопка.

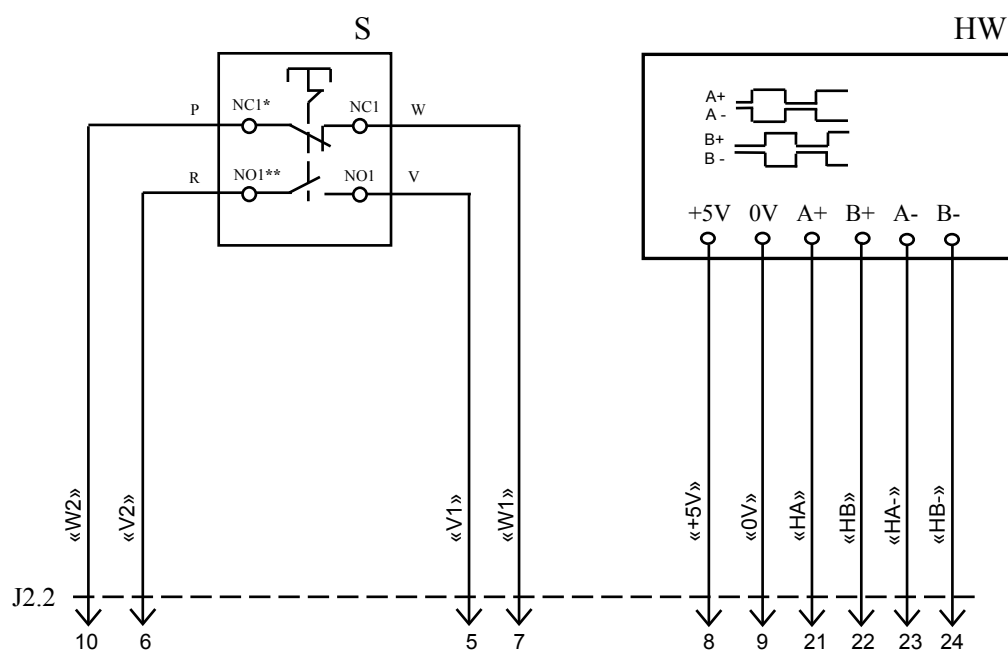
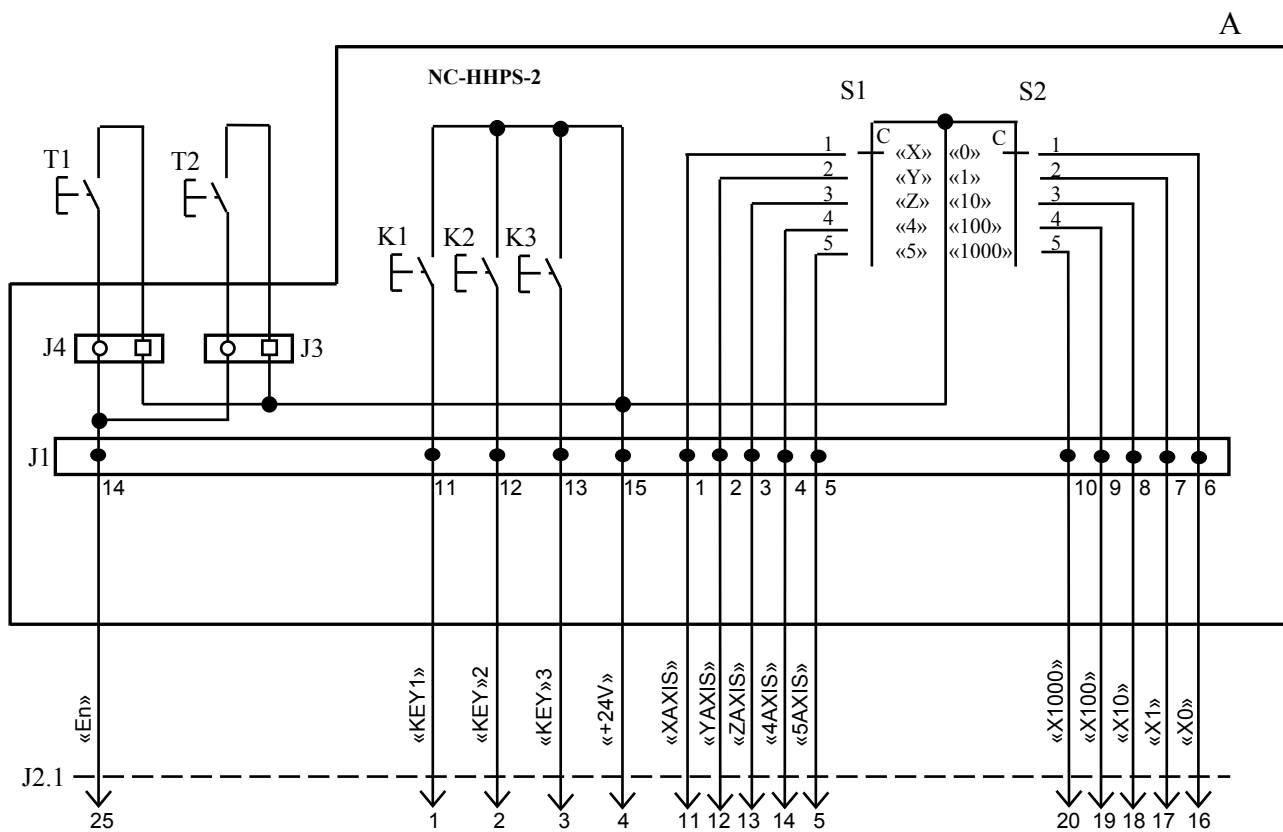
Г.2.1.2 На плате **A (NC-HHPS-2)** установлены селекторы **S1, S2**, клавиши **K1-K3** и разъёмы **J1, J3, J4**. Расположение элементов платы **A** представлено на рисунке Г.2. К плате подводится внешний кабель. Каждый провод кабеля имеет цветовую маркировку. Конец кабеля на плате фиксируется металлическим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

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

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

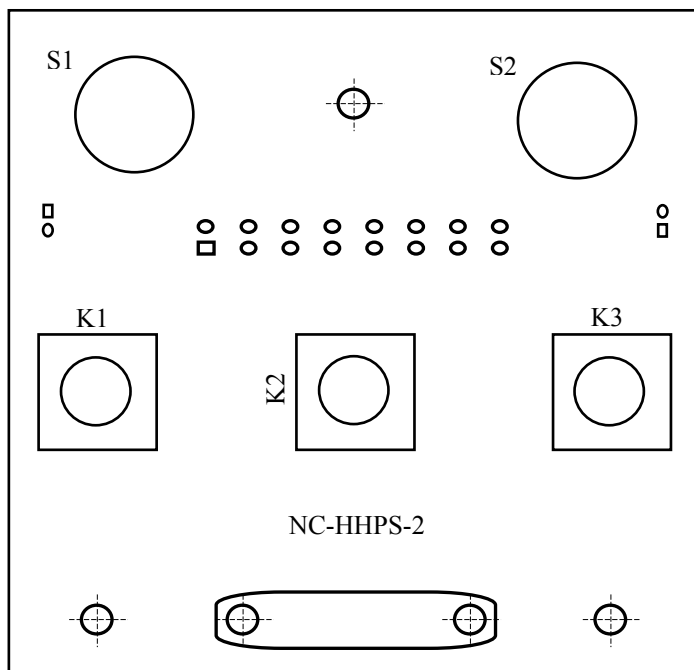
Контакт т разъём а J2	Контакт подключе- ния ВСП	Сигнал		Связь с внешним объектом
		обозна- чение	назначение	
25	A:J1-14	En	кнопки T1, T2	Дискретные входы УЧПУ
1	A:J1-11	KEY1	клавиши K1-K3	
2	A:J1-12	KEY2		
3	A:J1-13	KEY3		
4	A:J1-15	+24V	питание	Внешний источник +24В
11	A:J1-1	XAXIS	селектор S1	Дискретные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



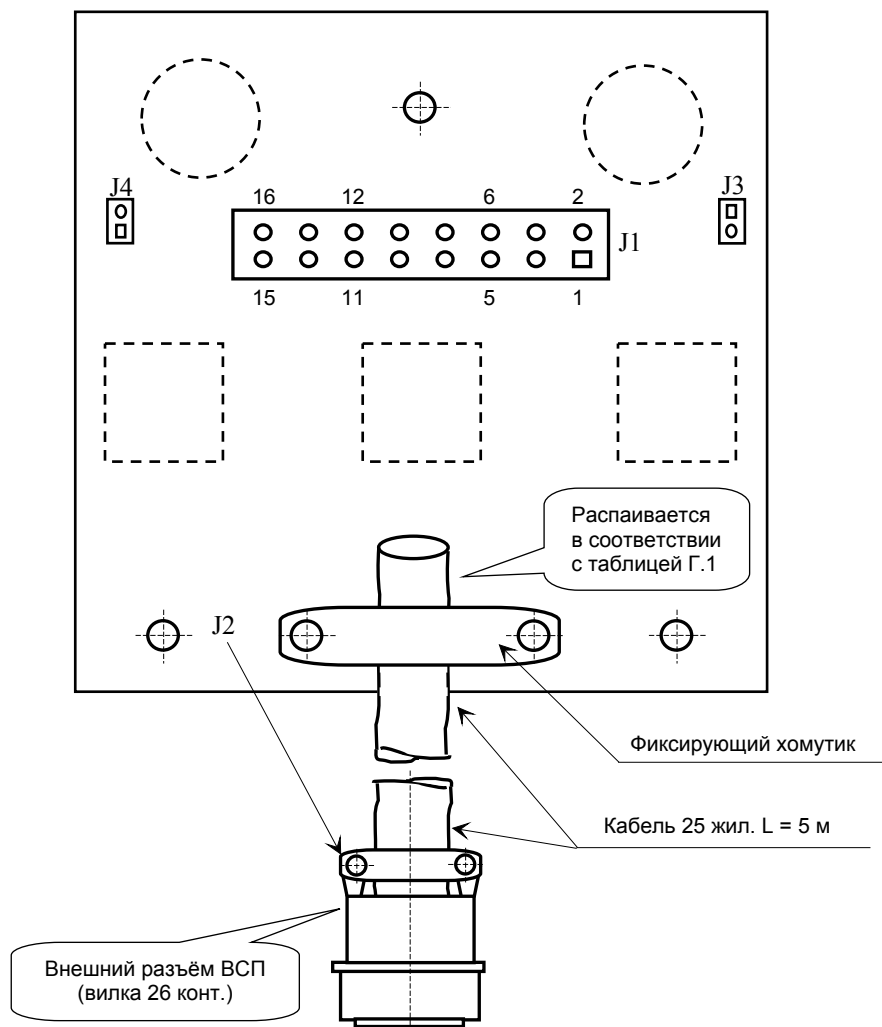
NC* - Normally Closed (НЗК)

NO** - Normally Open (НПК)

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



а) сторона элементов



б) сторона пайки

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

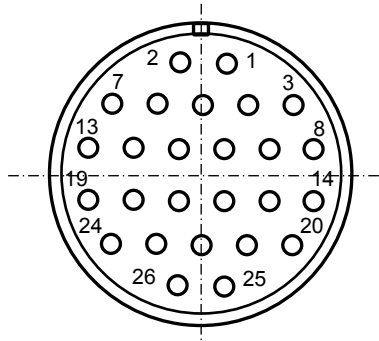


Рисунок Г.3 – Расположение контактов разъёма ВСП (кабельная вилка)

Г.2.2 Конструкция ВСП NC110-78В

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

Внешний пружинный кабель ВСП имеет длину 2м в скрученном состоянии, при растягивании пружинного кабеля его длина увеличивается до 4м. Вес ВСП NC110-78В с учётом кабеля – не более 1,2кг.

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

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

Г.2.2.2 Через отверстия в крышке корпуса в первый ряд верхней секции лицевой панели ВСП выводятся ручки селекторов **S1**, **S2** (слева направо), во второй ряд выводятся кнопки клавиш **K1-K3** (слева направо). Верхняя секция ВСП имеет плёночное покрытие, обеспечивающее герметизацию клавиш, на плёнке около каждого селектора указаны позиции переключения, а в нижней части секции для электронного штурвала указаны начальная точка отсчёта и направление перемещения: «+» – по часовой стрелке, «-» – против часовой стрелки.

Г.2.2.3 Электронный штурвал **HW** управляет перемещением осей станка в ручном режиме **MANU** или **MANJ** (задаёт направление движения «+»/«-» и величину перемещения). В ВСП NC110-78В установлен штурвал типа **ZBG-7-003-100**. Корпус и маховик штурвала выполнен из чёрной пластмассы. Шкала маховика (100 делений) отградуирована белой краской. На корпусе нанесена белая риска – начало отсчёта. Штурвал **ZBG-7-003-100** имеет дифференциальные выходные сигналы: **A+**, **A-**, **B+**, **B-**. Питание штурвала (5±0,25)В. Ток потребления – не более 120мА. Способы подключения штурвала описаны в приложении Д.

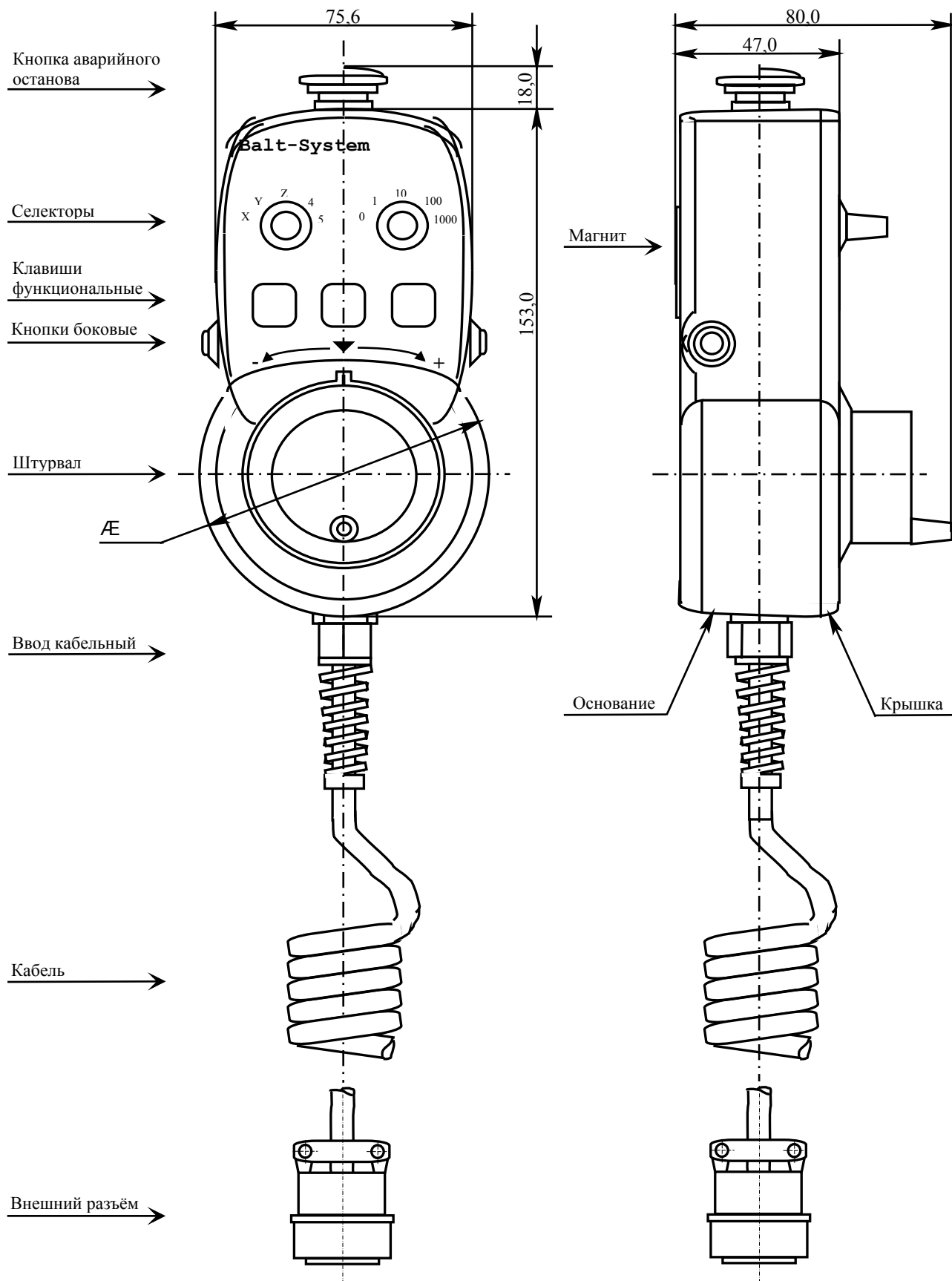


Рисунок Г.4 - Основные размеры и расположение элементов
ВСП NC110-78В

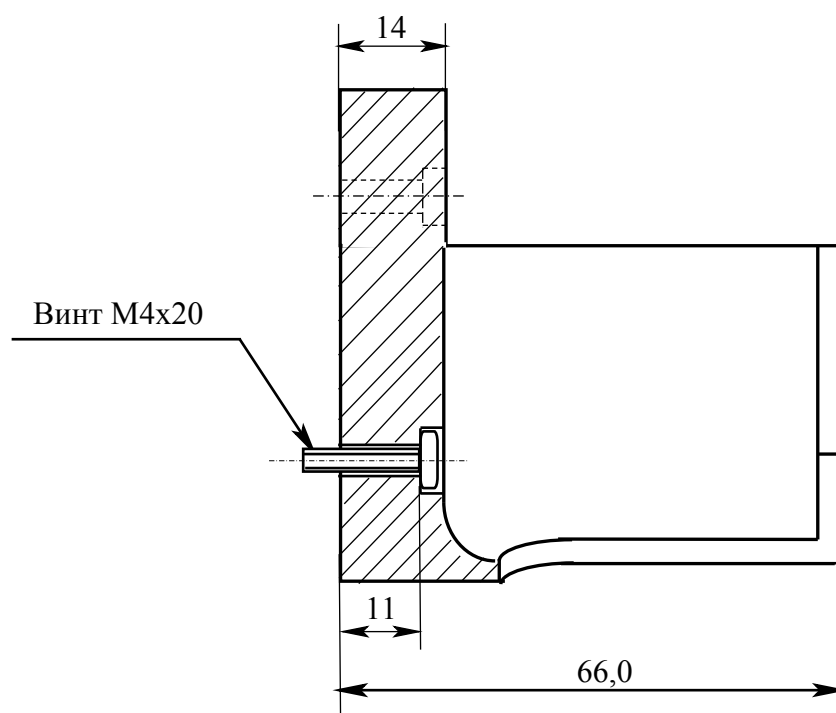
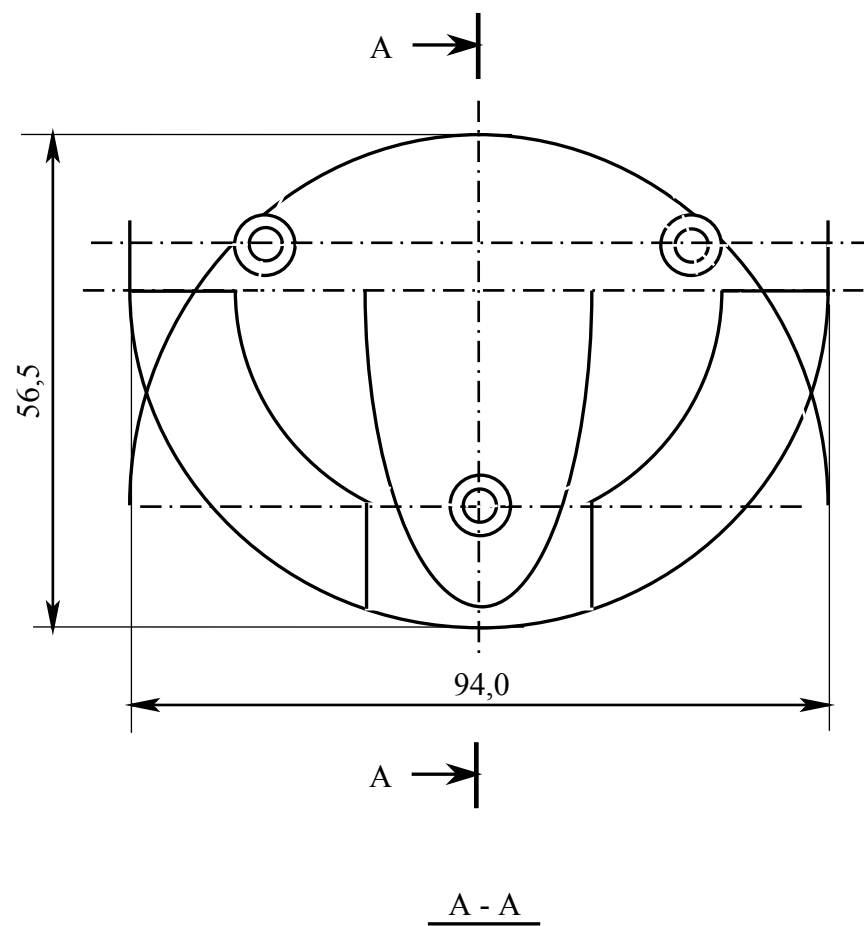


Рисунок Г.5 - Габаритные размеры подставки ВСП NC110-78В

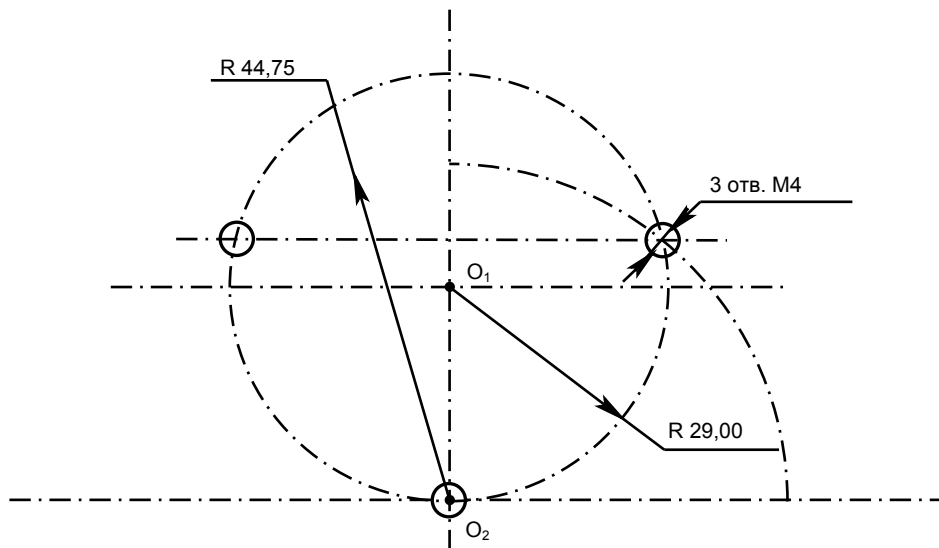


Рисунок Г.6 – Установочные размеры подставки ВСП NC110-78В

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

Г.2.2.5 Кнопки **T1** (левая) и **T2** (правая) имеют по одному НРК без фиксации. Коммутируемый ток – не более 200мА/24В. Контакты кнопок соединены параллельно. Контакты каждой кнопки соединены проводами, длиной 10см, с розеткой **PWC 10-2-F**, обеспечивающей связь с разъёмом **J4/J3** платы **A**.

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

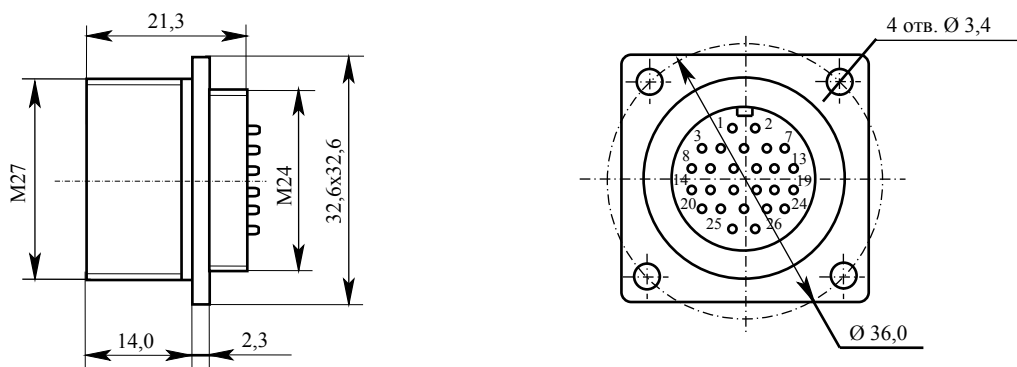


Рисунок Г.7 – Блочная розетка для подключения ВСП

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) ЭЛЕКТРОННЫЙ ШТУРВАЛ

Д.1 Назначение электронного штурвала

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

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

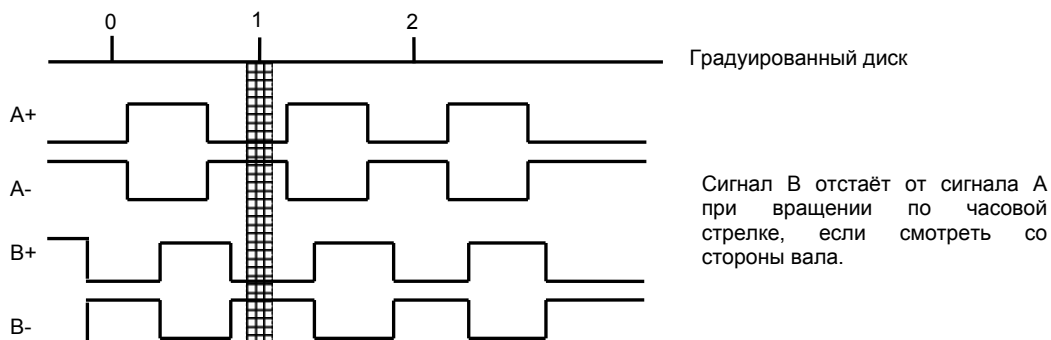


Рисунок Д.1 – Временная диаграмма работы штурвалов WSA и WSB

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

Д.2 Электронный штурвал WSA NC110-75A

Д.2.1 Технические характеристики

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

Таблица Д.1 – Электрические параметры штурвала WSA

Условное обозначение штурвала	Напряжение питания, V_{CC} , В	Ток потребления, мА	Выходное напряжение, В		Число периодов выходного сигнала на 1 оборот	Длительность фронтов вых. сигнала, мкс	Частота вых. сигнала, кГц
			лог. «0»	лог. «1»			
WSA	$5 \pm 0,25$	≤ 150	$\leq 0,5$	$\geq 2,5$	100	$\leq 0,1$	0–5

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

Таблица Д.2 – Механические и эксплуатационные параметры штурвала WSA

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

Д.2.2 Схема выходной цепи

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

Таблица Д.3 – Тип выхода штурвала WSA

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

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

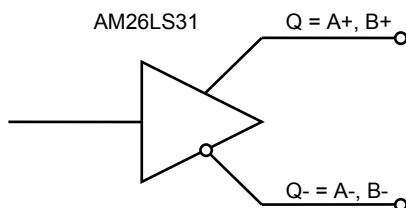


Рисунок Д.2 – Выход штурвала WSA

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

Д.2.3 Конструкция штурвала

Д.2.3.1 Габаритные размеры штурвала **WSA** приведены на рисунке Д.3. Конструктивно штурвал имеет круглую форму. С лицевой стороны

штурвала установлен подвижный маховик с градуированной шкалой на 100 делений.

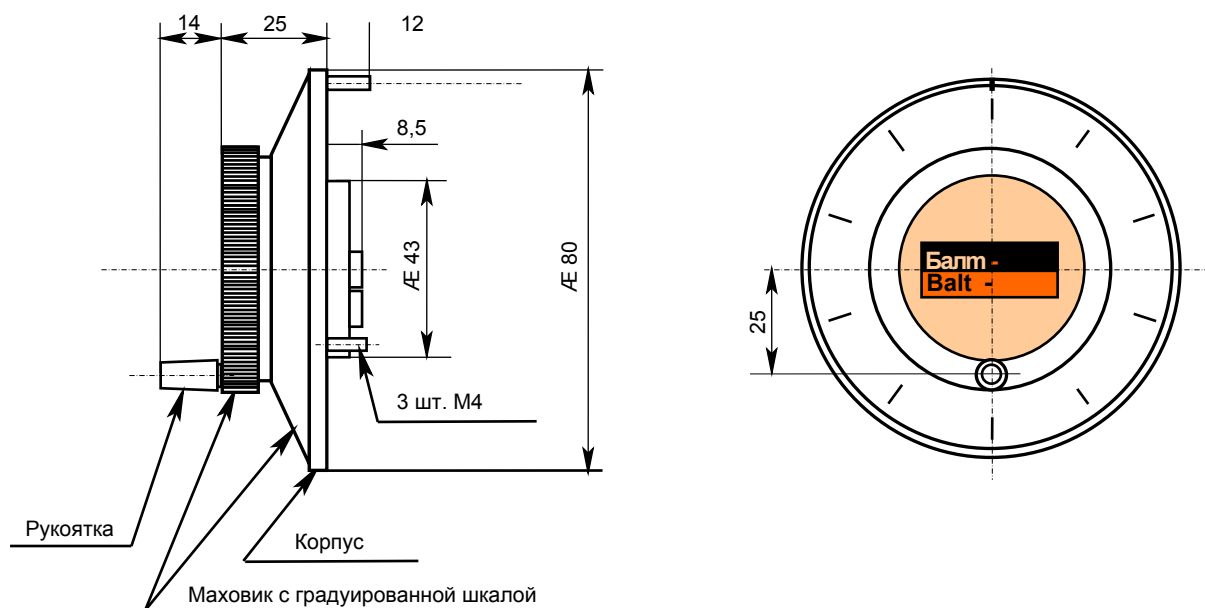
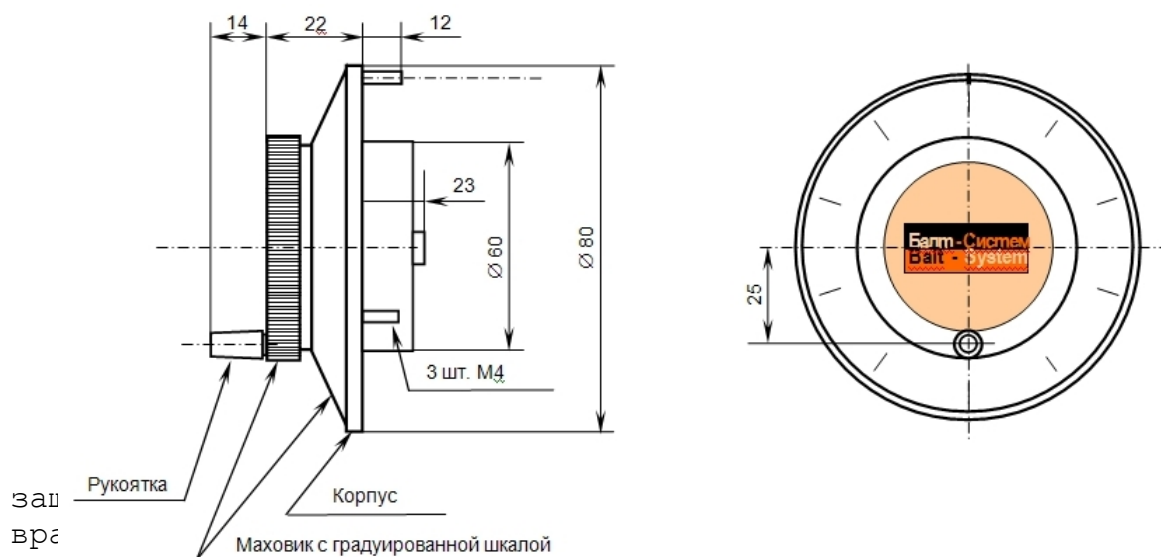


Рисунок Д.3 (а) – Габаритные размеры штурвала WSA



тепень
воляет
1 (-).

На неподвижном металлическом корпусе нанесена черная риска – начало отсчёта. В центре маховика наклеена этикетка с логотипом фирмы-изготовителя ООО «Балт-Систем». На задней стороне корпуса по окружности наклеена резиновая кольцевая прокладка и установлены три винта M4x12 для крепления штурвала на плоскую поверхность. В комплект поставки штурвала **WSA** входят крепёжные детали:

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

Круглая пластмассовая крышка с задней стороны корпуса закрывает доступ к печатной плате штурвала. В крышке имеется прорезь, через которую выступают 2 контактные колодки под винт M3 (4 и 2 конт.), установленные на печатной плате. Обозначение контактов указано на крышке. Колодка служит для подсоединения

кабеля штурвала от УЧПУ. Расположение контактов колодки представлено на рисунке Д.4.

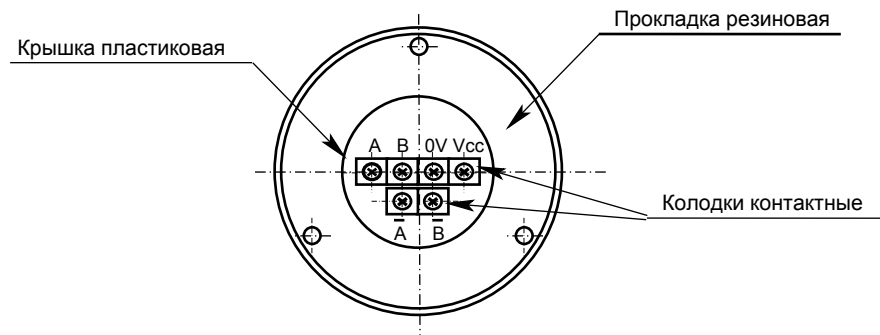


Рисунок Д.4 (а) – Расположение выходных контактов штурвала WSA

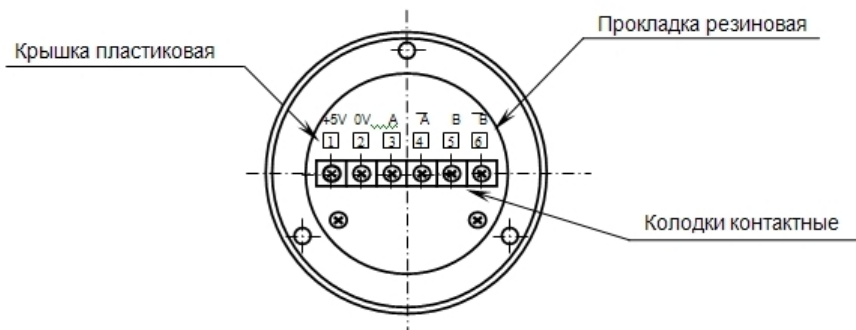


Рисунок Д.4

WSA-1*

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

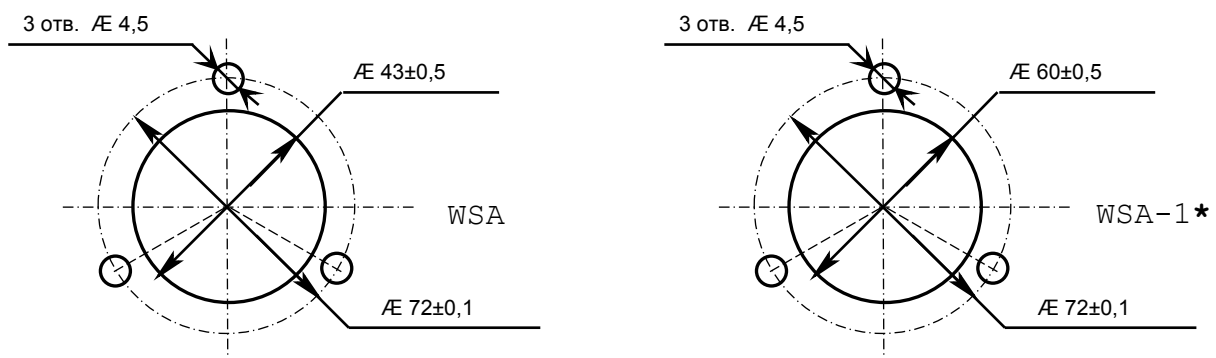


Рисунок Д.5 – Установочные размеры штурвала WSA и WSA-1

* – штурвал **WSA** от **WSA-1** отличается лишь габаритными размерами и расположением контактных колодок, смотри рисунки Д.3–Д.5.

Д.3 Электронные штурвалы WSB NC310-75A

Д.3.1 Технические характеристики

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

Таблица Д.4 – Электрические параметры штурвала WSB

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

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

Таблица Д.5 – Механические и эксплуатационные параметры штурвала WSB

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

Д.3.2 Схема выходной цепи

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

Таблица Д.6 – Тип выхода штурвала WSB

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

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

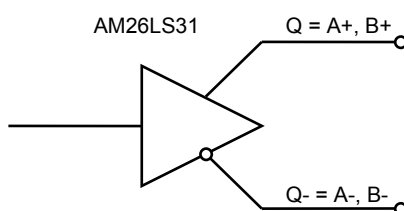


Рисунок Д.6 – Выход штурвала WSB

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

Д.3.3 Конструкция штурвала

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

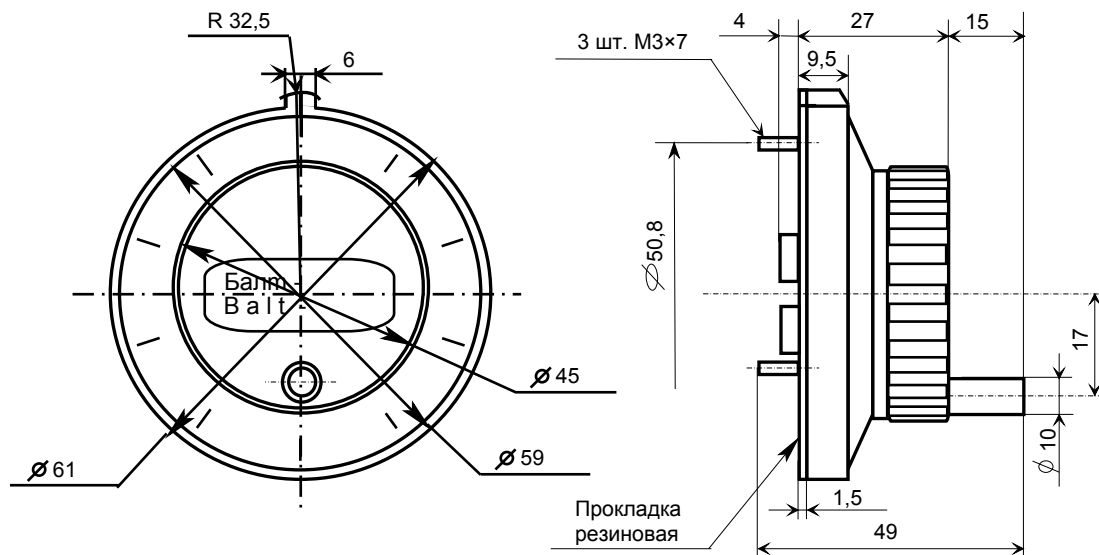


Рисунок Д.7 – Габаритные размеры штурвала WSB

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

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

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

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

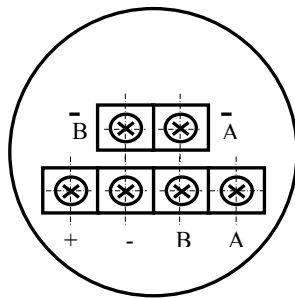


Рисунок Д.8 – Выходные контакты штурвала серии WSB

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

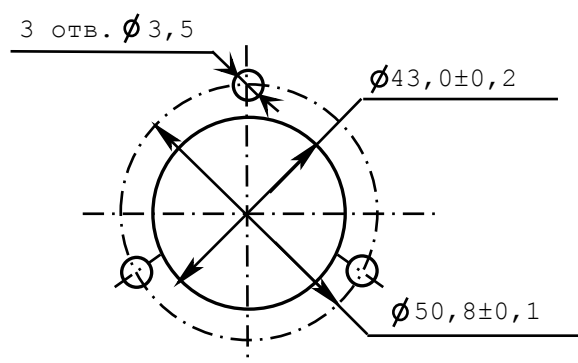


Рисунок Д.9 – Установочные размеры штурвала серии WSB

Д.4 Подключение штурвала к УЧПУ

Д.4.1 Подключение штурвала к УЧПУ можно производить:

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

УЧПУ NC-110 имеет штатный штурвал в своём составе. Штурвал установлен на лицевой панели СП NC110-7 и подключен к каналу штурвала. Канал штурвала может работать как с дифференциальными, так и с одиночными сигналами от штурвала. Режим работы канала штурвала устанавливается перемычками, как указано в п.5.3.

Канал энкодера работает только с дифференциальными сигналами. Схема кабеля штурвала для подключения к каналу энкодера показана на рисунке Д.10. Максимальная длина кабеля штурвала зависит от типа используемого кабеля: (4x2x0,14) – 8 м, (4x2x0,22) – 40 м.

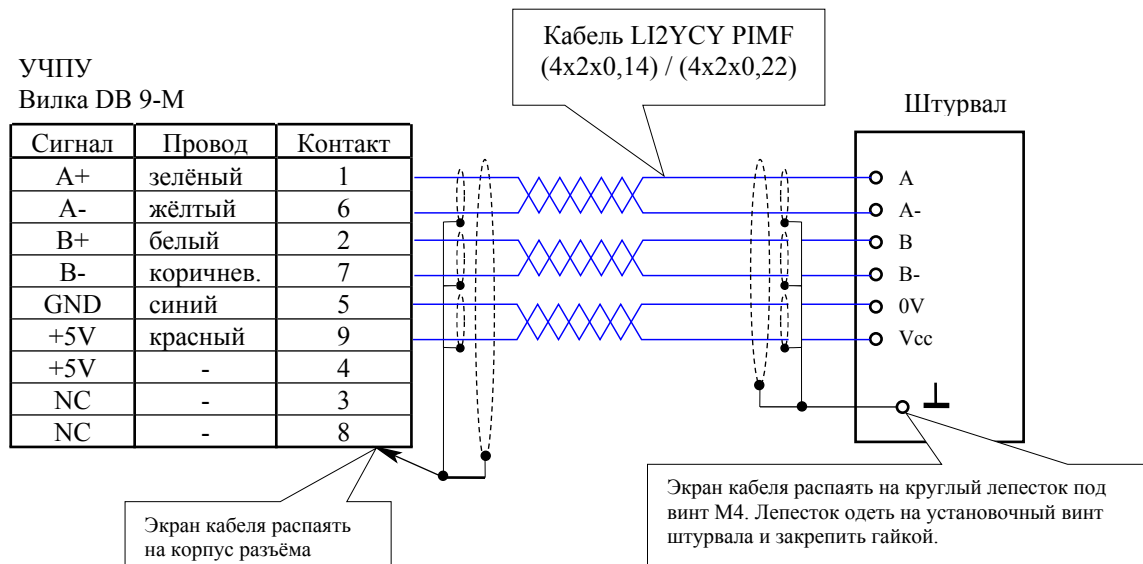


Рисунок Д.10 – Схема кабеля штурвала

ВНИМАНИЕ !

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

Д.4.2 Подключение штурвала через канал штурвала УЧПУ не требует характеристики. Методика работы со штурвалом в данном случае приведена в документе «Руководство оператора» в разделе «Ручное перемещение осей».

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

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

Д.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.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА КОЖУХА ДЛЯ УЧПУ NC-110

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

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

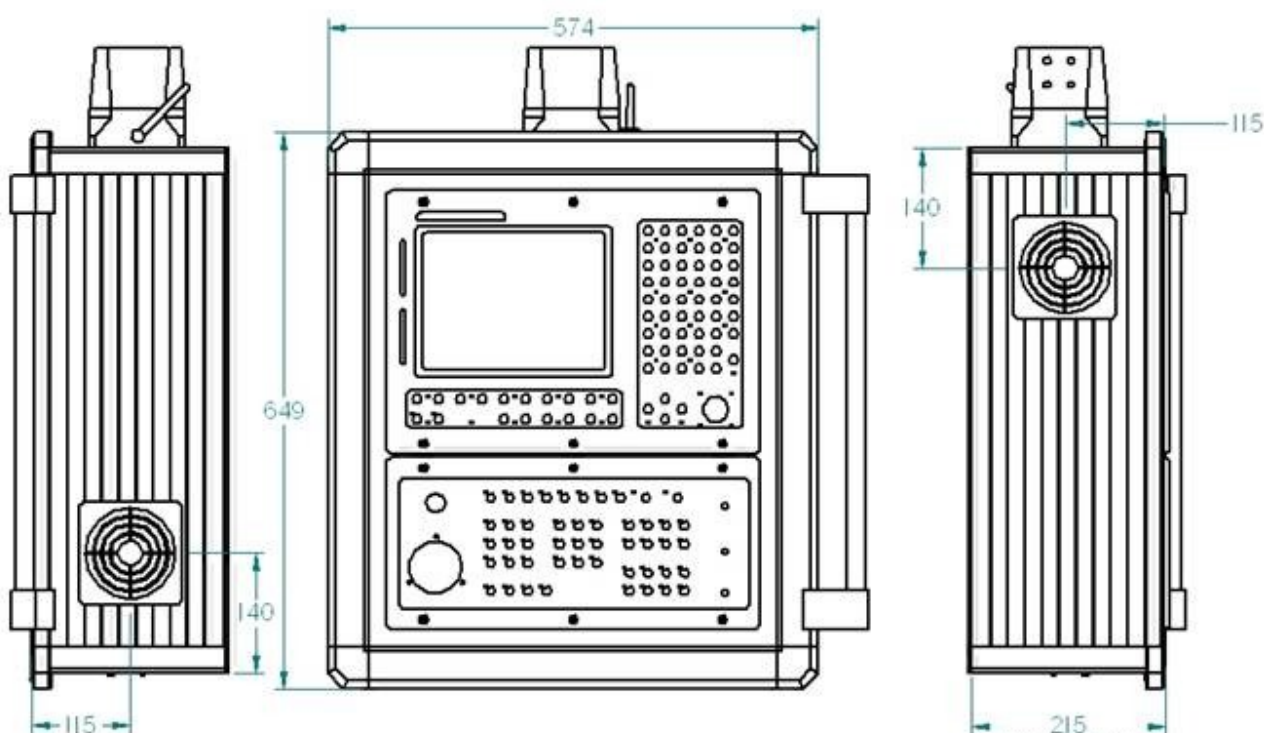


Рисунок Е.1 – Габаритные размеры кожуха для УЧПУ NC-110.

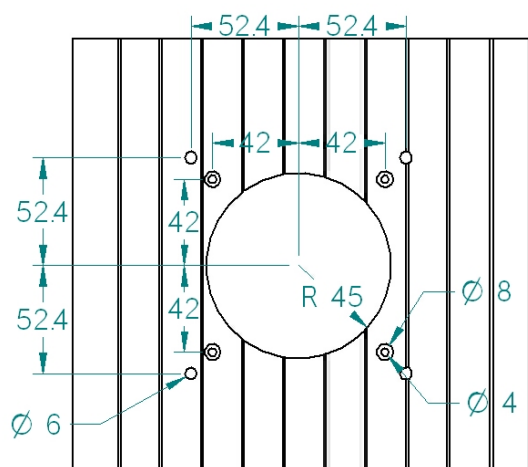


Рисунок Е.2 – Схема расположения отверстий для крепежных винтов вентилятора кожуха, для УЧПУ NC-110.

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

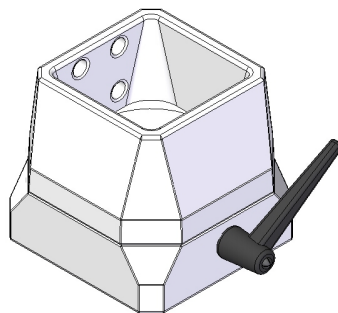


Рисунок Е.3 – соединитель.

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

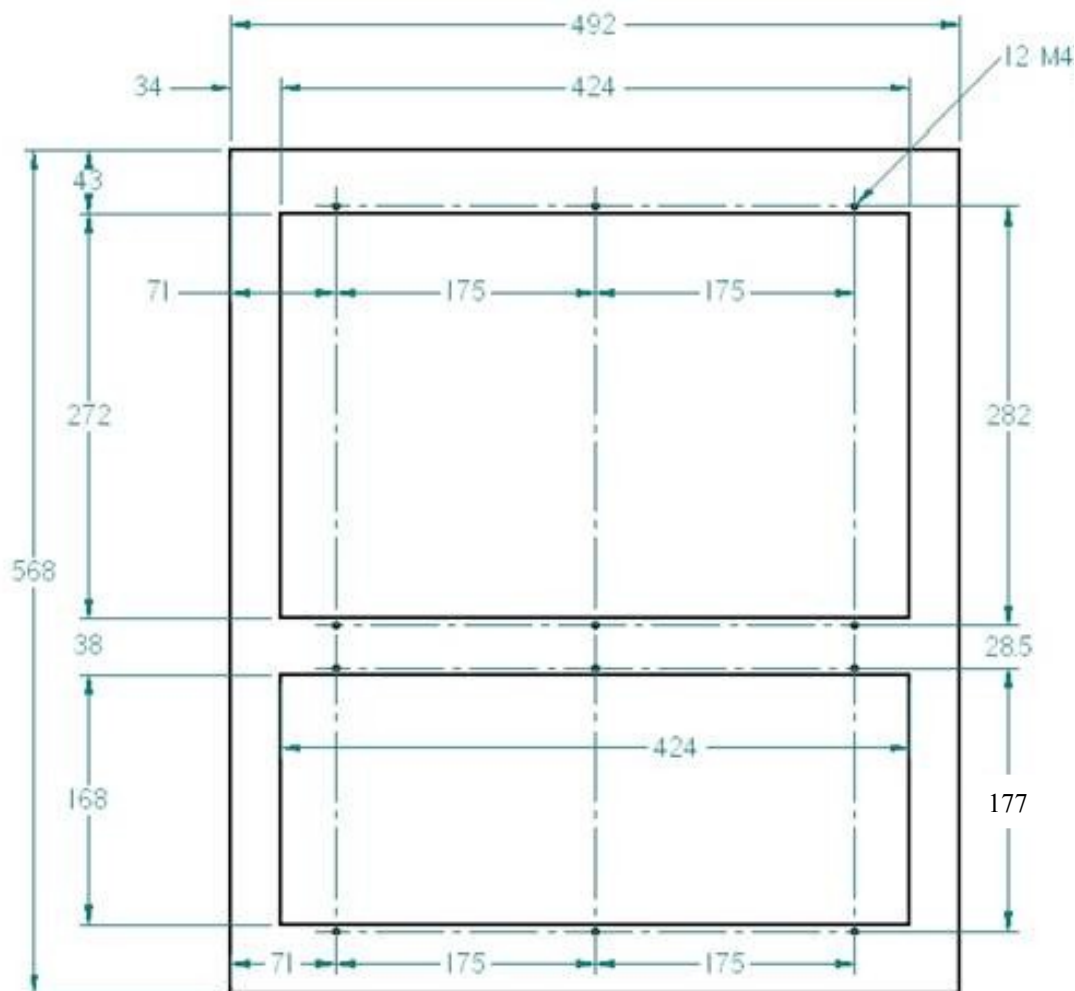


Рисунок Е.4 – Размеры передней части лицевой панели кожуха.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(справочное)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ УЧПУ NC-110

Ж.1 Схема подключения УЧПУ NC-110 к объекту управления приведена на рисунке Ж.1.

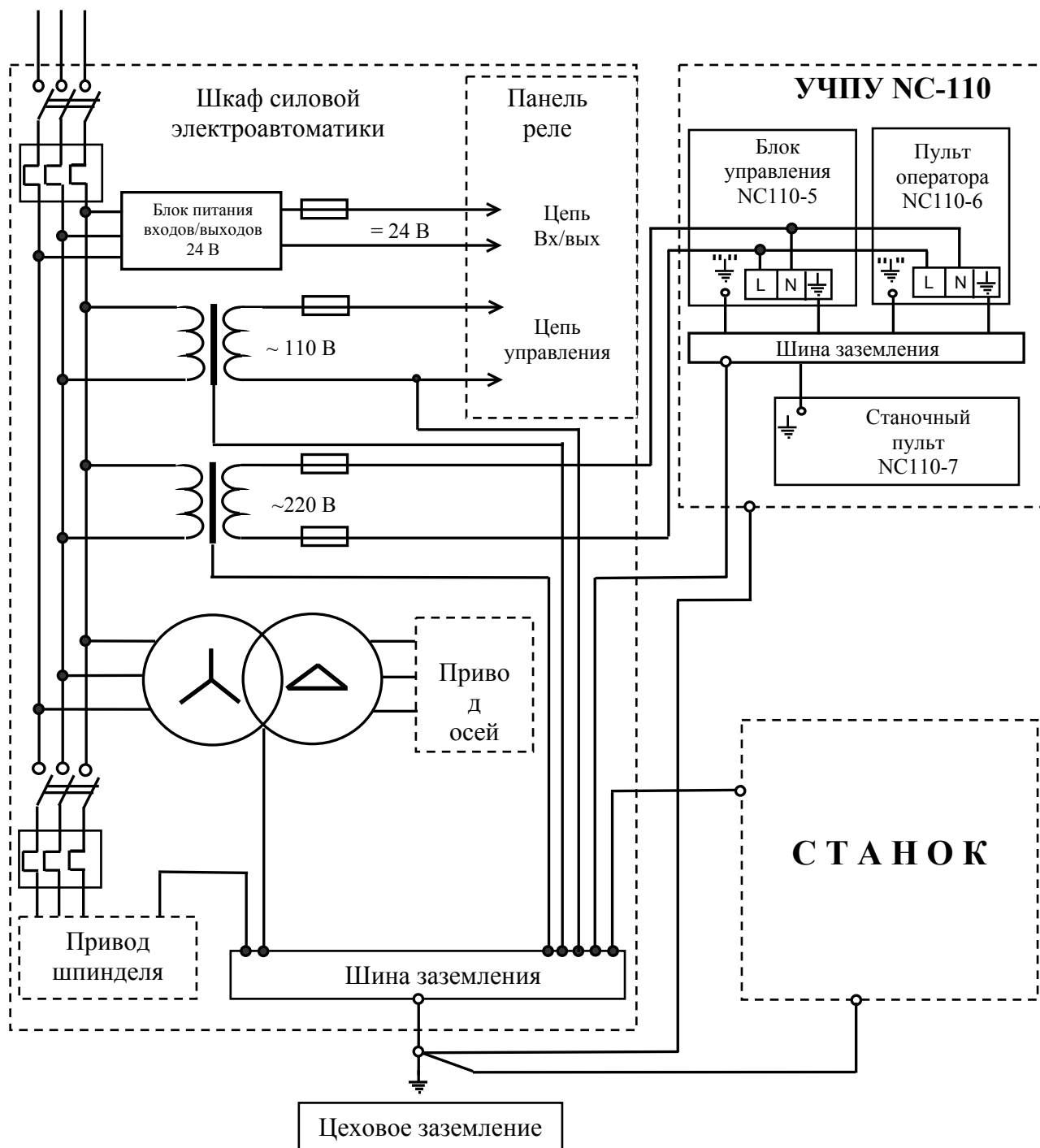


Рисунок Ж.1

