CNC 8

Платформа для построения СЧПУ
На базе PC совместимых систем

ООО «Новые Электронные Технологии»

г. Азов

Содержание

ПЛАТФОРМА ПОСТРОЕНИЯ УСТРОЙСТВ СЧПУ CNC8 3
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 3
ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ 3
ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЧПУ CNC8 К ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ 4
ПОКАЗАТЕЛИ НАДЁЖНОСТИ ПЛАТФОРМЫ СЧПУ CNC8 4
ОПИСАНИЕ МОДУЛЕЙ ПЛАТФОРМЫ 4
МОДУЛЬ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ 4
МОДУЛЬ МАТЕРИНСКОЙ ПЛАТЫ СЧПУ CNC8 5
МОДУЛИ И ПРОСТРАНСТВО ВВОДА-ВЫВОДА СЧПУ CNC8 6
МОДУЛЬ ОЦИФРОВКИ ДАТЧИКОВ 7
МОДУЛЬ ЦАП 9
МОДУЛЬ ВВОДА/ВЫВОДА РАСПОЛОЖЕННОГО НА СИСТЕМНОЙ ПЛАТЕ 10
УДАЛЕННЫЕ ВХОДА – ВЫХОДА 11
РАСПАЙКА КАБЕЛЯ 422-ИНТЕРФЕЙСА 14
ПУЛЬТ СТАНОЧНЫЙ 15
УДАЛЕННЫЕ МОДУЛИ ВВОДА ВЫВОДА 18
МОДУЛЬ ВВОДА IN32 18
МОДУЛЬ ВЫВОДА INOUT16/16 20
ШАГОВАЯ ВЕРСИЯ 21
ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ USB-НАКОПИТЕЛЯ 23

Платформа построения устройств СЧПУ CNC8

Общие сведения

Платформа построения систем числового программного управления СЧПУ CNC8 собрана на базе процессорного модуля WAFER LX800.

СЧПУ CNC8 представляет собой компактное моноблочное устройство, объединяющее в своем составе панель оператора и полный набор 5-и канальной системы управления.

Конструктивные характеристики СЧПУ CNC8:
- Прочная алюминиевая конструкция каркаса;
- степень защиты передней панели управления IP-64;
- пленочная полиамидная клавиатура;
- двухэтажная конструкция расположения печатных плат;
- габаритные размеры, мм 370 x 195 x 67.

Технические характеристики СЧПУ:
- 8-дюймовый цветной монитор TFT 800*600
- внутренний источник питания мощностью 75 Вт.
- напряжение питания ~220В 50Гц / =24 В;
- ЦАП 6 каналов 14 разрядов, +-10 вольт;
- энкодеры – 5 каналов со схемой питания датчиков +5 В от СЧПУ CNC8;
- оптоизолированные входа 8шт. =24В;
- оптоизолированные выхода 8 шт. =24В;
- FLASH диск.

Особенности построения

Основной особенностью платформы СЧПУ CNC8, является использование распределённой архитектуры в построении составных модулей устройства. Выбор этой архитектуры обусловлен многолетним использованием её основными производителями систем ЧПУ в мире, Siemens - Profibus DP, Fanuc – SSI, Mitsubishi.

Использование архитектуры распределённых устройств (далее РУ) открывает большие возможности по совершенствованию систем управления в направлении:
- уменьшения габаритов устройства;
- уменьшения потребляемой мощности;
- уменьшения объёмов кабельного хозяйства;
- уменьшения срока и квалификации монтажных работ;
- уменьшения стоимости конечного изделия.

Подключение СЧПУ CNC8 к питающей сети

Питание СЧПУ CNC8 должно осуществляться при использовании разделительного трансформатора от однофазной сети 220 (+10/-15%)В, 50Гц, с допустимым значением индустриальных помех в соответствии с ГОСТ 21021-85. Минимальная мощность вторичной обмотки трансформатора 200 ВА. При выключении ЧПУ, последующие включение производить через 30 секунд.

ЗАПРЕЩЕНО	1. использовать для питания устройства фазный и нулевой провода; 2. подключать устройство к питающей сети, к которой подключены сварочные аппараты, компрессоры и другое сильноточное оборудование.

ВНИМАНИЕ	Общий провод низковольтного питания устройства GND имеет связь с корпусом СЧПУ CNC8, это необходимо учитывать при подключении к исполнительным устройствам.

Показатели надёжности платформы СЧПУ CNC8

Платформа СЧПУ CNC8 относится к обслуживаемым и восстанавливаемым изделиям.
Средний срок службы – не менее 5 лет.
Время наработки на отказ 25 000 часов.

Описание модулей платформы

Модуль вычислителя

Модуль вычислителя представленный на рисунке 1, построен с использованием платы процессора WAFER –LX-800-R12 имеющего следующие характеристики:

- Процессор Pentium MMX -500 МГц;
- RAM 64Mb;
- DOC 128Mb;
- встроенный контроллер VGA LCD TFT 16бит;
- 10/100 BASE TX;
- 1 FDD;
- 1 LPT;
- 2 UART;
- PS\2;
- 1 UDMA\33 IDE;
- 2 USB;
- Internal RESET;

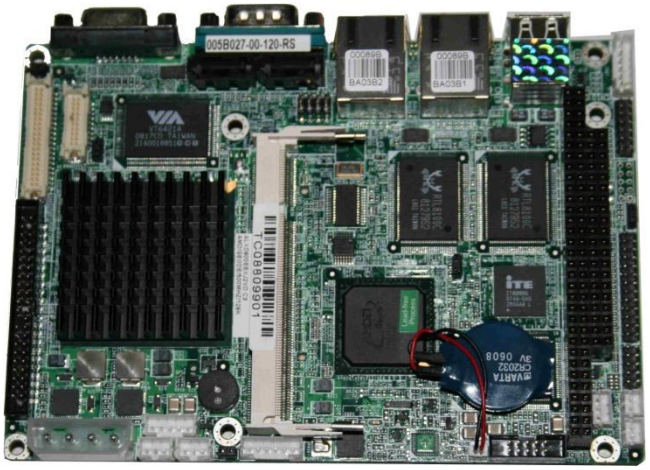


Рис. 1. Внешний вид вычислительного модуля WAFER –LX-800

Модуль материнской платы СЧПУ CNC8

Назначение разъемов модуля материнской платы представлен на рисунке 2. Распиновка разъемов представлена на рисунке 3.

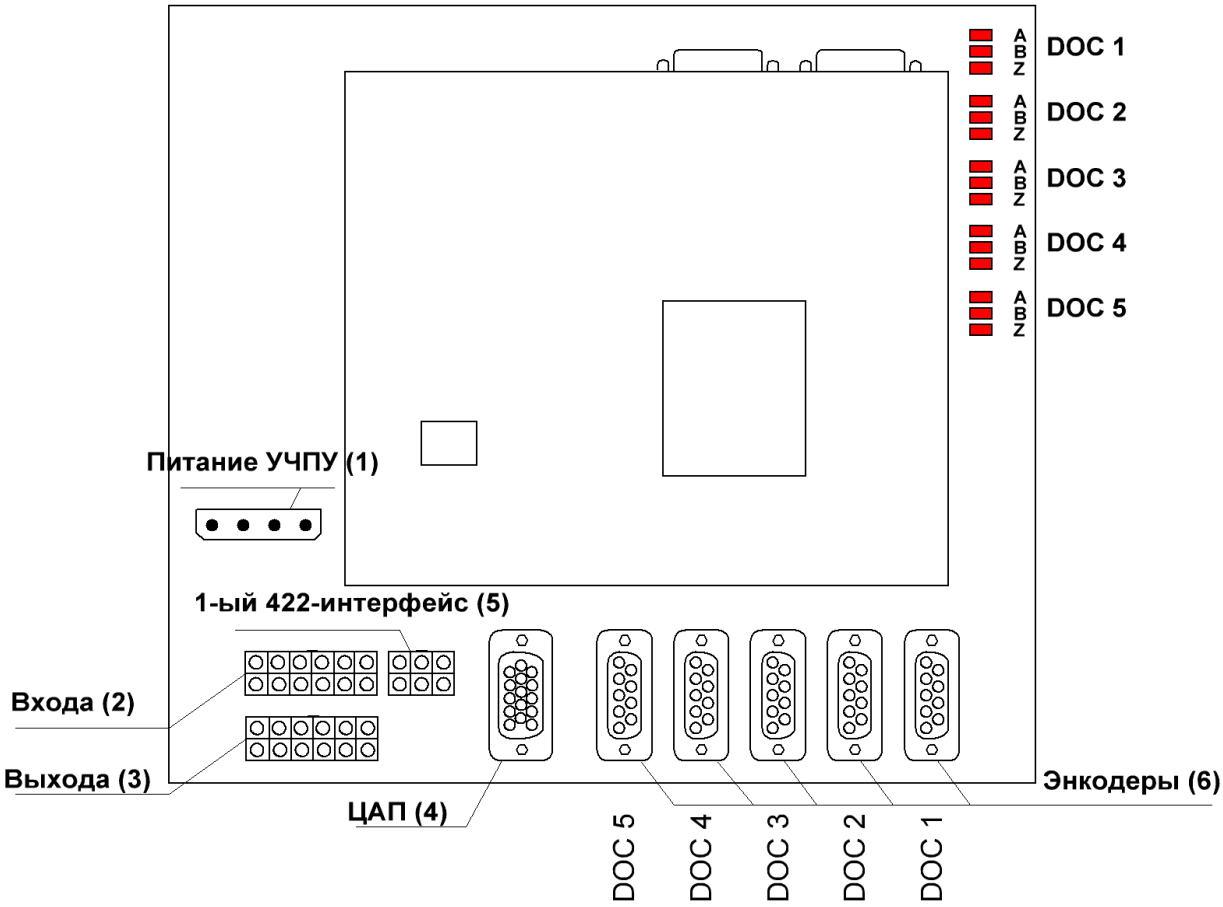


Рис. 2. Назначение разъемов CNC8

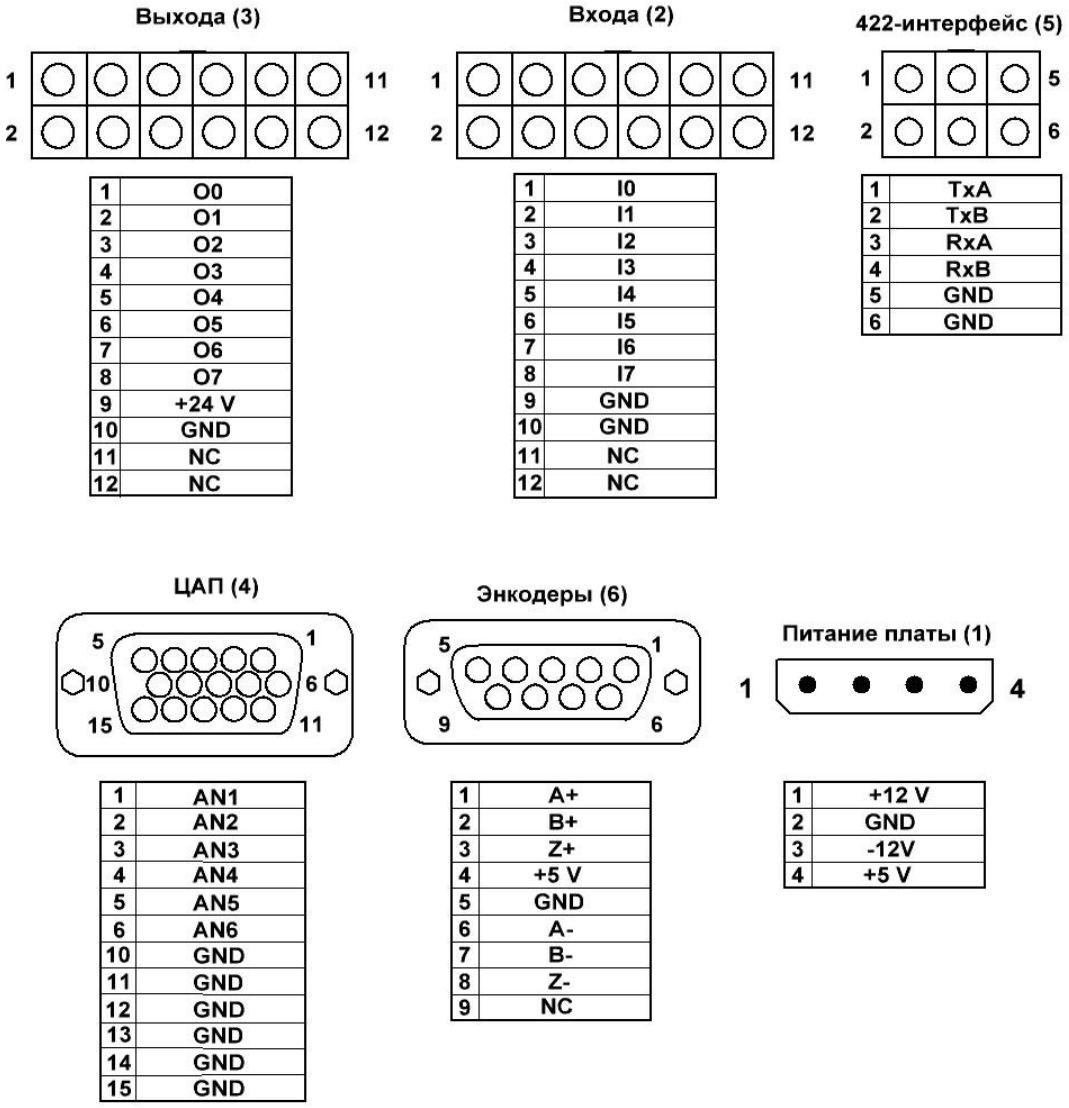


Рис. 3. Распиновка разъёмов CNC8

Модули и пространство ввода-вывода СЧПУ CNC8

В заводской комплектации адресное пространство распределено следующим образом:

Диапазон адресов	Устройство
0x0200 h – 0x0209 h	Оцифровка датчиков 0..2 канал
0x0210 h – 0x0219 h	Оцифровка датчиков 3..5 канал
0x02C0 h – 0x02CF h	ЦАП'ы каналы 0..5
0x0300 h – 0x030F h	Входа и выхода, расположенные на системной плате (CN10-CN11)
0x0310 h – 0x031F h	Удаленные входы.
0x0320 h – 0x032F h	Удаленные выходы

Модуль оцифровки датчиков

Функциональные возможности:

- Обработка до 5-ти датчиков инкрементальных перемещений.
- отображение в адресное пространство информации о ткущем состоянии и положении каждого канала
- два режима работы:
  - режим без обработки сигнала от ноль - метки (Z)
  - режим с обработкой сигнала ноль – метки (запоминание положения в буферных регистрах)

Технические характеристики:

- Число одновременно обрабатываемых датчиков 5,
- Разрядность каждого счетчика, бит 24,
- Максимальная входная частота, МГц 30,
- Уровни входных сигналов ТТЛ.

Структурная схема одного канала оцифровки датчиков перемещения представлена на рисунке 4.

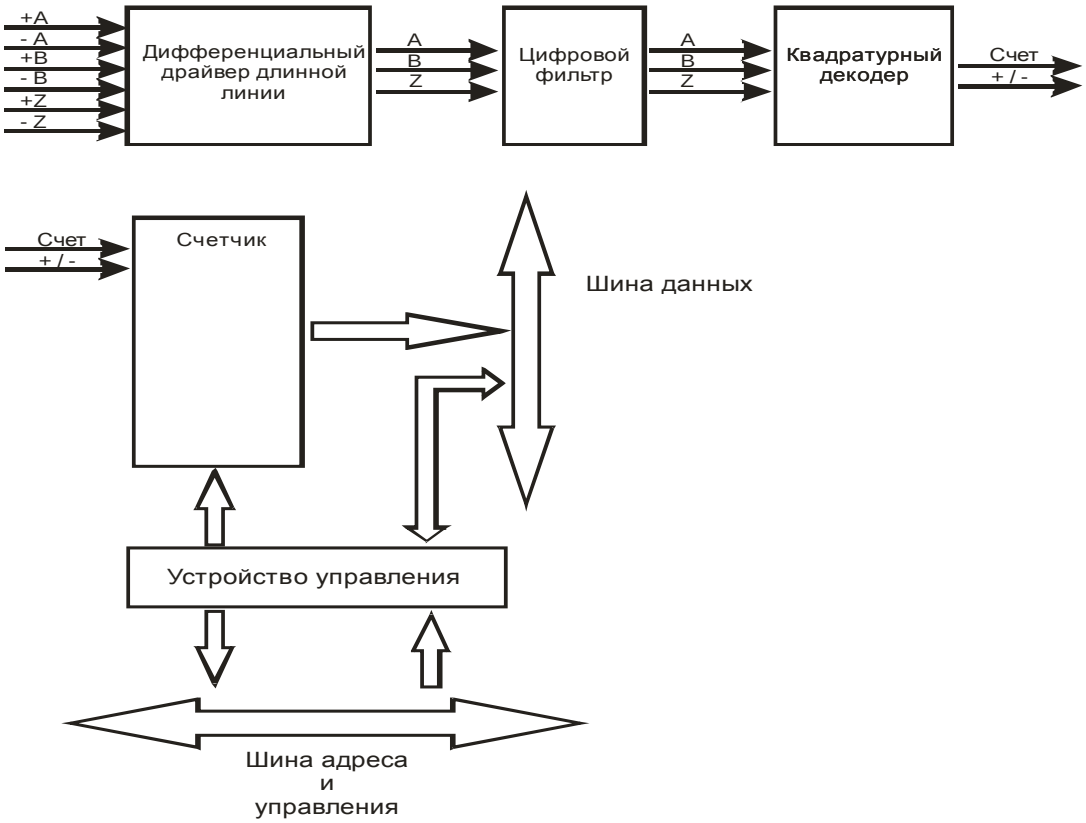


Рис. 4. Структурная схема оцифровки датчика

Регистры устройства

Адрес	Назначение	Канал
BASE + 0x00 h	Данные (23 … 16)	Канал №1
BASE + 0x01 h	Данные (15 … 8)	
BASE + 0x02 h	Данные (7 … 0)	
BASE + 0x03 h	Данные (23 … 16)	Канал №2
BASE + 0x04 h	Данные (15 … 8)	
BASE + 0x05 h	Данные (7 … 0)	
BASE + 0x06 h	Данные (23 … 16)	Канал №3
BASE + 0x07 h	Данные (15 … 8)	
BASE + 0x08 h	Данные (7 … 0)	
BASE + 0x09 h	Регистр статуса и управления	Каналы 1 - 3

Для каналов 0…2 Base = 0x0200 h, для каналов 3...5 Base = 0x0210 h.

Регистр статуса – управления. Для чтения доступен только регистр статуса, а для записи только регистр управления.

Регистр управления:

- **бит 0** - 1 канал;
- **бит 1** - 2 канал | Зарезервировано. По умолчанию 0;
- **бит 2** - 3 канал;
- **бит 3** - Канал 1 **0**-режим №1, **1**-режим №2;
- **бит 4** - Канал 2 **0**-режим №1, **1**-режим №2;
- **бит 5** - Канал 3 **0**-режим №1, **1**-режим №2;
- **бит 6** и **7** - **11**-сбрасывается триггер 1 канала, **10** - сбрасывается триггер 2 канала, **01** - сбрасывается триггер 3 канала, **00** - сброс триггеров не происходит. Последние два бита сбрасывают триггер захвата данных от сигнала ноль – метки.

Регистр состояния:

- **бит 0** - произошло запоминание положения контролируемого объекта в момент прихода сигнала ноль – метки 1 канала;
- **бит 1** - был зафиксирован сигнал ошибки преобразователя 1 канала;
- **бит 2** - произошло запоминание положения контролируемого объекта в момент прихода сигнала ноль - метки 2 канала;
- **бит 3** - был зафиксирован сигнал ошибки преобразователя 2 канала;
- **бит 4** - произошло запоминание положения контролируемого объекта в момент прихода сигнала ноль - метки 3 канала;
- **бит 5** - был зафиксирован сигнал ошибки преобразователя 3 канала;
- **бит 6** и **7** не используется.

Входная цепь канала датчика представлена на рисунке 5. Распиновка разъема энкодера представлена на рисунке 3.

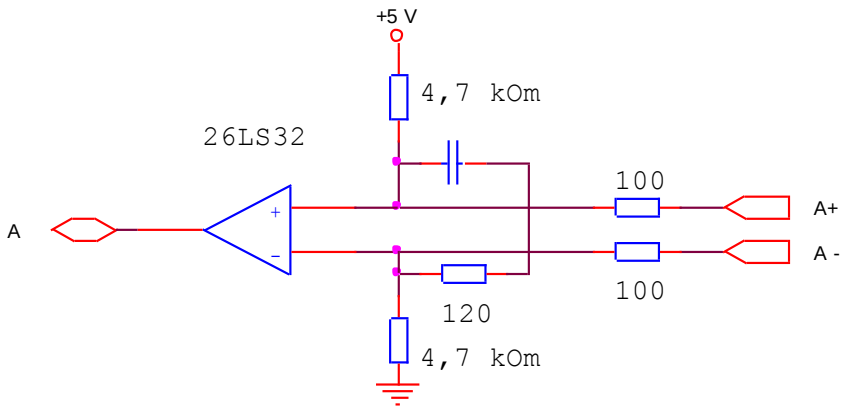


Рис.5. Входная цепь канала датчика

Модуль ЦАП

Распиновка разъема ЦАП представлена на рисунке 3.

Технические характеристики:

- Разрядность, бит - 14,
- количество каналов, шт. – 6;
- тип D/A - сегментированный, с двойной буферизацией;
- выходное напряжение, ±10В;
- выходной ток, мА – 5;
- интегральная линейность - 0,008% FSR;
- дифференциальная линейность - 0,008% FSR;
- температурный коэффициент - 20 ppm FSR/ C°.

Адресное пространство модуля: (Base = 0x02C0 h)

Адрес	Назначение	Доступ
BASE + 0x00 h	Данные канала 0 (15…8)	Запись
BASE + 0x01 h	Данные канала 0 (7…0)	
BASE + 0x02 h	Данные канала 1 (15…8)	
BASE + 0x03 h	Данные канала 1 (7…0)	
BASE + 0x04 h	Данные канала 2 (15…8)	
BASE + 0x05 h	Данные канала 2 (7…0)	
BASE + 0x06 h	Данные канала 3 (15…8)	
BASE + 0x07 h	Данные канала 3 (7…0)	
BASE + 0x08 h	Данные канала 4 (15…8)	
BASE + 0x09 h	Данные канала 4 (7…0)	
BASE + 0x0A h	Данные канала 5 (15…8)	
BASE + 0x0B h	Данные канала 5 (7…0)	

Модуль ввода/вывода расположенного на системной плате

На системной плате расположено 8 входов и 8 выходов. Все они гальванически развязаны от входных цепей. Распиновка разъемов для подключения входов и выходов представлена на рисунке 3. Вход расположенный на системной плате представлен на рисунке 6. Выход расположенный на системной плате представлен на рисунке 7.

Входы:
- Количество 8шт;
- номинальное входное напряжение 24В ±1В;
  - логический «0», < 9В;
  - логическая «1», > 12В;
- номинальный входной ток 10 мА;
- напряжение изоляции 1500В.

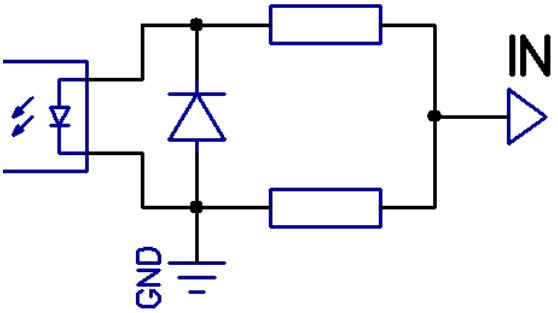


Рис.6. Вход системной платы

Выходы:
- Количество 8шт;
- максимальное выходное напряжение 40В;
- максимальный выходной ток 80 мА;
- напряжение изоляции 1500В;
- тип выхода p-n-p.

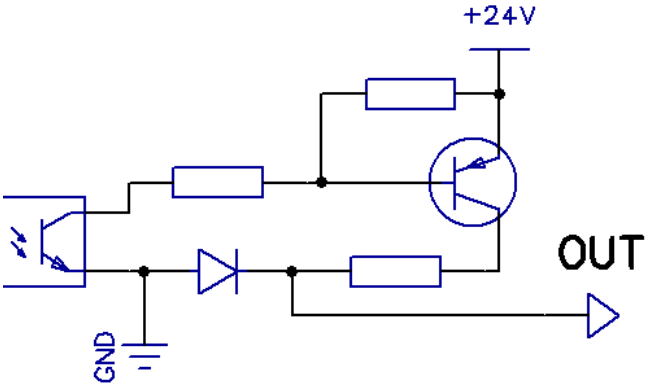


Рис.7. Выход системной платы

Распределение адресов

Адрес	Назначение
BASE + 0x00 h	**Входы (7…0)**
BASE + 0x01 h	Зарезервировано
BASE + 0x02 h	Зарезервировано
BASE + 0x03 h	Зарезервировано
BASE + 0x04 h	Зарезервировано
BASE + 0x05 h	Зарезервировано
BASE + 0x06 h	Зарезервировано
BASE + 0x07 h	Зарезервировано
BASE + 0x08 h	**Выходы (7…0)**
BASE + 0x09 h	Зарезервировано
BASE + 0x0A h	Зарезервировано
BASE + 0x0B h	Зарезервировано
BASE + 0x0C h	Зарезервировано
BASE + 0x0B h	Зарезервировано
BASE + 0x0E h	Зарезервировано
BASE + 0x0F h	Зарезервировано

Удаленные входа – выхода

Дополнительно подключаемые платы ввода - вывода расположены в диапазоне адресов представленных ниже. В стандартной комплектации выделено 16 байт входов (128 точек входа) и 16 байт выходов (128 точек вывода).

Входа (Base = 0x0310 h)

Адрес	Назначение
BASE + 0x00 h	Данные I0 (7 … 0)
BASE + 0x01 h	Данные I1 (7 … 0)
BASE + 0x02 h	Данные I2 (7 … 0)
BASE + 0x03 h	Данные I3 (7 … 0)
BASE + 0x04 h	Данные I4 (7 … 0)
BASE + 0x05 h	Данные I5 (7 … 0)
BASE + 0x06 h	Данные I6 (7 … 0)
BASE + 0x07 h	Данные I7 (7 … 0)
BASE + 0x08 h	Данные I8 (7 … 0)
BASE + 0x09 h	Данные I9 (7 … 0)
BASE + 0x0A h	Данные I10 (7 … 0)
BASE + 0x0B h	Данные I11 (7 … 0)
BASE + 0x0C h	Данные I12 (7 … 0)

BASE + 0x0D h	Данные I13 (7 … 0)
BASE + 0x0E h	Данные I14 (7 … 0)
BASE + 0x0F h	Данные I15 (7 … 0)

Выхода (Base = 0x0320 h)

Адрес	Назначение
BASE + 0x00 h	Данные O0 (7 … 0)
BASE + 0x01 h	Данные O1 (7 … 0)
BASE + 0x02 h	Данные O2 (7 … 0)
BASE + 0x03 h	Данные O3 (7 … 0)
BASE + 0x04 h	Данные O4 (7 … 0)
BASE + 0x05 h	Данные O5 (7 … 0)
BASE + 0x06 h	Данные O6 (7 … 0)
BASE + 0x07 h	Данные O7 (7 … 0)
BASE + 0x08 h	Данные O8 (7 … 0)
BASE + 0x09 h	Данные O9 (7 … 0)
BASE + 0x0A h	Данные O10 (7 … 0)
BASE + 0x0B h	Данные O11 (7 … 0)
BASE + 0x0C h	Данные O12 (7 … 0)
BASE + 0x0D h	Данные O13 (7 … 0)
BASE + 0x0E h	Данные O14 (7 … 0)
BASE + 0x0F h	Данные O15 (7 … 0)

Конфигурация плат осуществляется с помощью перемычек на самих платах. Каждая плата имеет свой диапазон адресов. Например, для платы IN32 это 4 байта входов, плата RINOUT16/16 2 байта входов и 2 байта выходов. Перемычки на платах задают смещение относительно базового адреса (для входов это 0x0310h, а для выходов 0x0320h). Следует обратить внимание, на то что у различных типов плат, величина смещения задается по-разному. Эти величины приведены ниже в таблице. Состояние перемычек обозначено как 0 – разомкнута, 1 – замкнута.

Величина смещения удаленных плат ввода/вывода

Перемычки	**Тип платы**					
	IN32mb		**ROUT24mb**		**RINOUT16/16mb**	
	Смещение Входов		Смещение		Смещение	
			Выходов		Входов	Выходов
0001	+ 00 h	I1–I4	+ 00 h	O1 – O3	I1-I2	O1-O2
0010	+ 02 h	I3–I6	+ 01 h	O2 – O4	I3-I4	O3-O4
0011	+ 04 h	I5–I8	+ 02 h	O3 – O5	I5-I6	O5-O6
0100	+ 06 h	I7–I10	+ 03 h	O4 – O6	I7-I8	O7-O8

0101	+ 08 h	I9–I12	+ 04 h	O5 – O7	I9-I10	O9-O10
0110	+ 0A h	I11–I14	+ 05 h	O6 – O8	I11-I12	O11-O12
0111	+ 0C h	I13–I16	+ 06 h	O7 – O9	I13-I14	O13-O14
1000	-	-	+ 07 h	O8 – O10	-	-
1001	-	-	+ 08 h	O9 – O11	-	-
1010	-	-	+ 09 h	O10 – O12	-	-
1011	-	-	+ 0A h	O11 – O13	-	-
1100	-	-	+ 0B h	O12 – O14	-	-
1101	-	-	+ 0C h	O13 – O15	-	-

Рассмотрим подключение двух плат RINOUT16/16 к СЧПУ CNC8. Каждая из плат имеет 2 байта входов и 2 байта выходов. Также стоит учитывать, что на самой материнской плате есть по одному байту входа и выхода. Таким образом, нам нужна следующая конфигурация:

входа I1.1…I1.8 - входа на материнской плате;
входа I2.1…I3.8 - входа первой удаленной платы;
входа I4.1…I5.8 - входа второй удаленной платы;
выхода U1.1…U1.8 - выхода на материнской плате;
выхода U2.1…U3.8 - выхода первой удаленной платы;
выхода U4.1…U5.8 - выхода второй удаленной платы.

Для этого вводим следующие параметры:

N200 = 1; // нумерация с I1;
N201 = 1; // один байт входов;
N202 = 0x300; // адрес для чтения 0x300h;
N204 = 0; // прямая логика;
N205 = 2; // начало нумерации для удаленных входов (I2 …);
N206 = 4; // 4 байта входов (по 2 на каждую плату);
N207 = 0x310; // адрес для чтения удаленных входов 0x310h;
N209 = 0; // прямая логика;
N300 = 1; // нумерация с U1;
N301 = 1; // один байт выходов;
N302 = 0x308; // адрес для записи 0x308h;
N304 = 0; // прямая логика;
N305 = 2; // начало нумерации для удаленных выходов (U2 …);
N306 = 4; // 4 байта выходов (по 2 на каждую плату);
N307 = 0x320; // адрес для записи удаленных выходов 0x320h;
N309 = 0; // прямая логика.

На платах ввода вывода нужно расставить перемычки таким образом 001 и 010. В таком случае у платы с перемычками 001 первый вход будет соответствовать I2.1, второй I2.2, девятый I3.1, шестнадцатый I3.8; первый выход на плате будет соответствовать U2.1, второй U2.2, шестнадцатый U3.8. Для второй платы, с перемычкой 010, первый вход на плате соответствует I4.1, второй I4.2, шестнадцатый I5.8; первый выход соответствует U4.1, второй U4.2 и т.д.

Распайка кабеля 422-интерфейса

Важно	Необходимо использовать только экранированный кабель. Он должен быть без видимых повреждений, оголенных участков проводников, сильных перегибов.

Распайка участка кабеля со стороны стойки СЧПУ CNC8, производится в соответствии с рисунком 8. Распайка участка кабеля со стороны удаленных плат входов/выходов, производится в соответствии с рисунком 9. Распайку кабеля для последовательного подключения удаленных плат входов/выходов необходимо произвести согласно рисунку 10.

Рис.8. Вид со стороны проводников

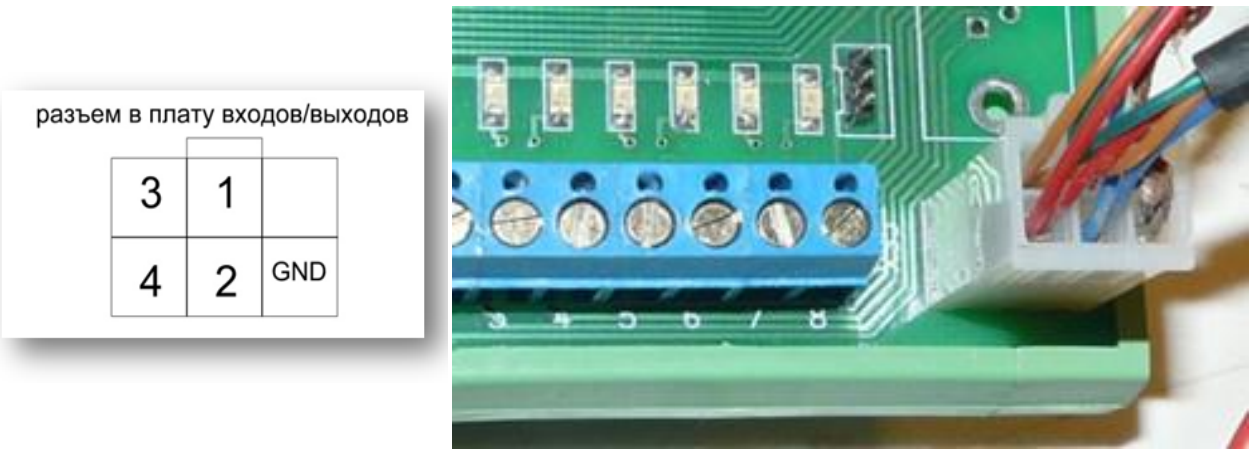


Рис.9. Вид со стороны проводников

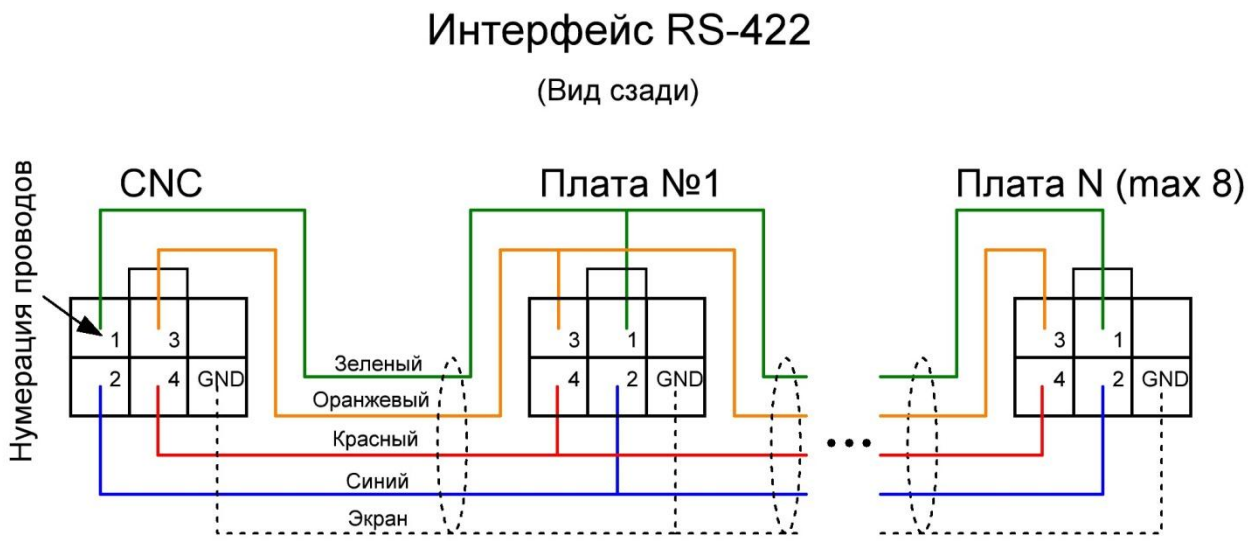


Рис.10. Последовательное подключение плат входов/выходов

Пульт станочный

Станочный пульт оператора (СПО-24-1), представлен на рисунке 11. Пульт имеет пленочную клавиатуру с ярко выраженным тактильным эффектом. Каждая кнопка имеет подсветку для индикации нажатия и текущего состояния. Все кнопки свободно программируемые. Пульт имеет два плавных регулятора, обрабатываемых как корректор подач и корректор оборотов шпинделя. На пульте смонтирован ручной генератор импульсов (штурвал), обслуживаемый программным обеспечением CNC8.

Кнопки и индикаторы станочного пульта оператора имеют адреса, указанные на рисунке 12. Пульт не занимает своё адресное пространство на платах ввода/вывода.

Подключение станочного пульта к платформе СЧПУ CNC8 осуществляется через интерфейс RS232, что позволяет его свободное размещение на станке с удалением от модуля ЧПУ до 10 метров при условии прокладки кабеля отдельно от силовых линий.

Расположение разъемов подключения станочного пульта оператора представлено на рисунке 13. Для контроля работы штурвала на плате станочного пульта, расположены индикаторы (1). При медленном вращении штурвала светодиоды будут переключаться. Индикатор (2) сигнализирует работу пульта. После подачи питания он будет мигать с частотой ~ 1с. Для работы станочного пульта перемычки (3) должны быть установлены, как показано на рисунке 13. Разъем SPEEPN предназначен для получения сигнала готовности от ЧПУ. Рекомендуемая цепочка включения станка представлена на рисунке 14. Схема распайки шлейфов представлена на рисунке 15. Для изготовления шлейфов рекомендуется использовать экранированные провода.

Питание пульта осуществляется от импульсного источника питания постоянного напряжения 24В ± 1В. Ток потребления пульта — 1 А.

Рис.11. Станочный пульт оператора СПО-24-1

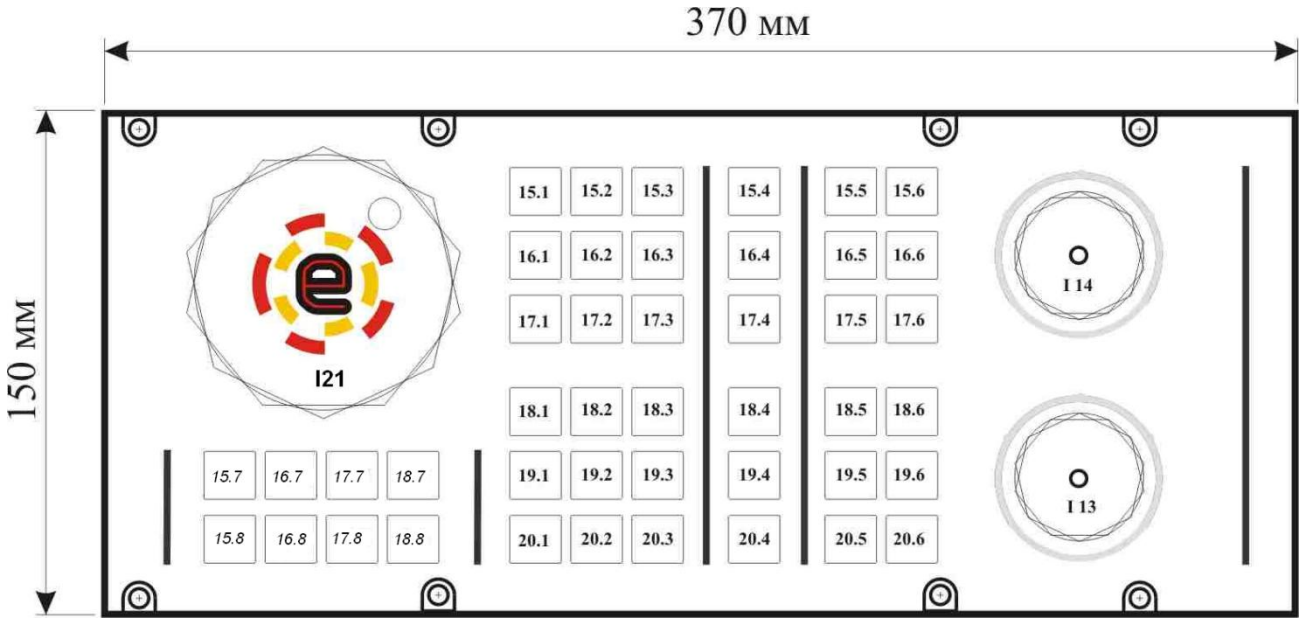


Рис.12. Станочный пульт оператора СПО-24-1, адресное пространство и размеры

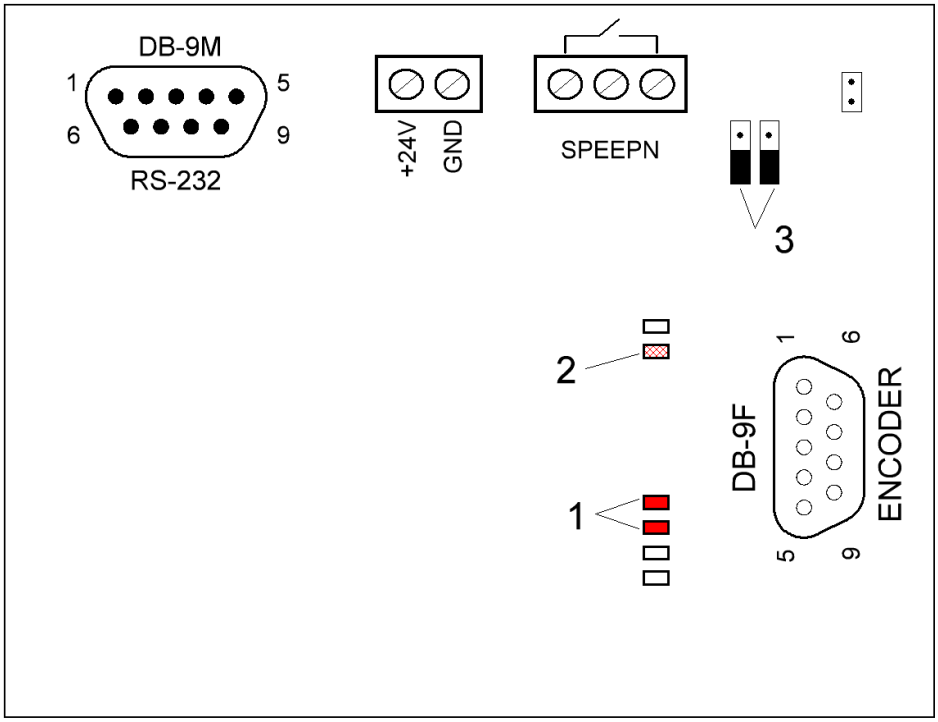


Рис.13. Расположение разъемов СПО-24-1

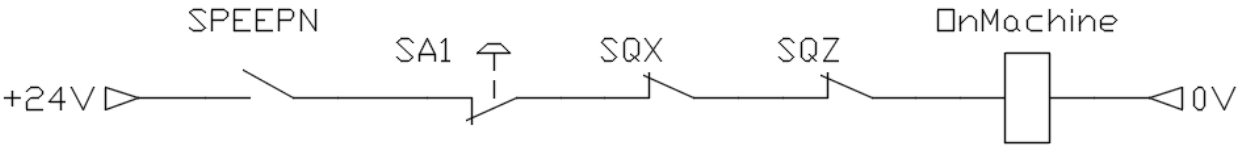


Рис.14. Рекомендуемая схема включения станка

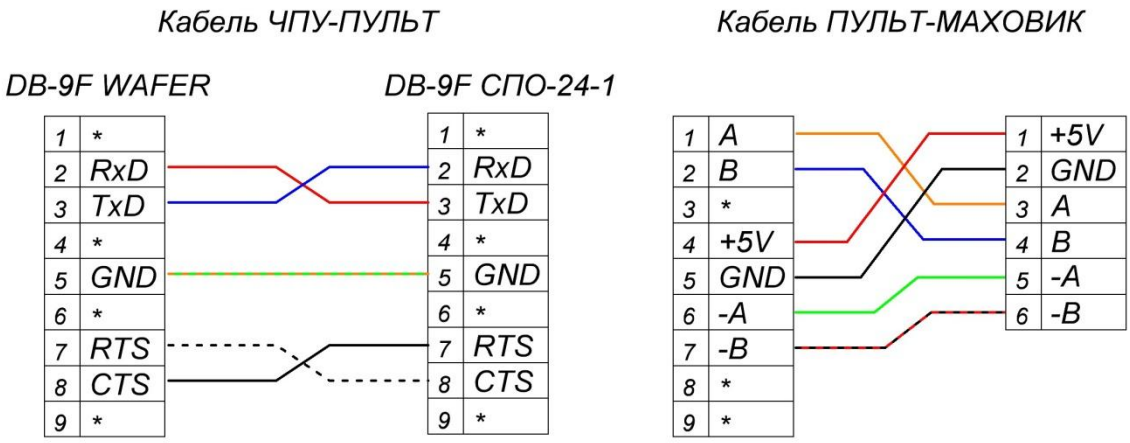


Рис.15. Шлейфы станочного пульта

Удаленные модули ввода вывода

Смещение плат IN32 и INOUT16/16 в общем адресном пространстве указано ниже в таблицах. Счет перемычек следующий: 4-2-1 - обозначения перемычек: 0 - соответствует разомкнутой перемычке, а 1 - замкнутой.

Питание плат должно осуществляться от стабилизированного источника питания +24В. Возможно свободное размещение плат ввода/вывода на станке с удалением от модуля ЧПУ до 20 метров при условии прокладки кабеля отдельно от силовых линий.

Обозначение трех отдельно расположенных на платах ввода/вывода светодиодных индикаторов: белый индикатор сигнализирует работу плат. После подачи питания он будет мигать с частотой ~ 1с; красный индикатор сигнализирует прием пакетов (допускается слабое свечение светодиода); Синий индикатор сигнализирует обмен данных. В зависимости от установленного адреса будет изменено свечение индикатора.

Допускается ремонт входных цепей платы входов монтажными и пусконаладочными организациями.

Модуль ввода IN32

Модуль ввода предназначен для организации ввода дискретных данных в систему ЧПУ по протоколу NET RTU. Модуль ввода представлен на рисунке 16. Схема подключения приведена на рисунке 17. Оптоизолированный дискретный вход представлен на рисунке 18.

Характеристики IN32:

- 32 оптоизолированных дискретных линий ввода;
- задающие цепи ввода 10мА на линию;
- индикация состояния входных сигналов;
- интерфейс RS-422;
- напряжение питания =24В ±1В;
- номинальный потребляемый ток платы 40мА;
- индикация состояния интерфейса RS-422;

Смещение платы IN32 в общем адресном пространстве

Перемычки 4-2-1	**Смещение входов**	
001	+ 00 h	I1 – I4
010	+ 02 h	I3 – I6
011	+ 04 h	I5 – I8
100	+ 06 h	I7–I10
101	+ 08 h	I9-I12
110	+ 0A h	I11-I14
111	+ 0C h	I13-I16

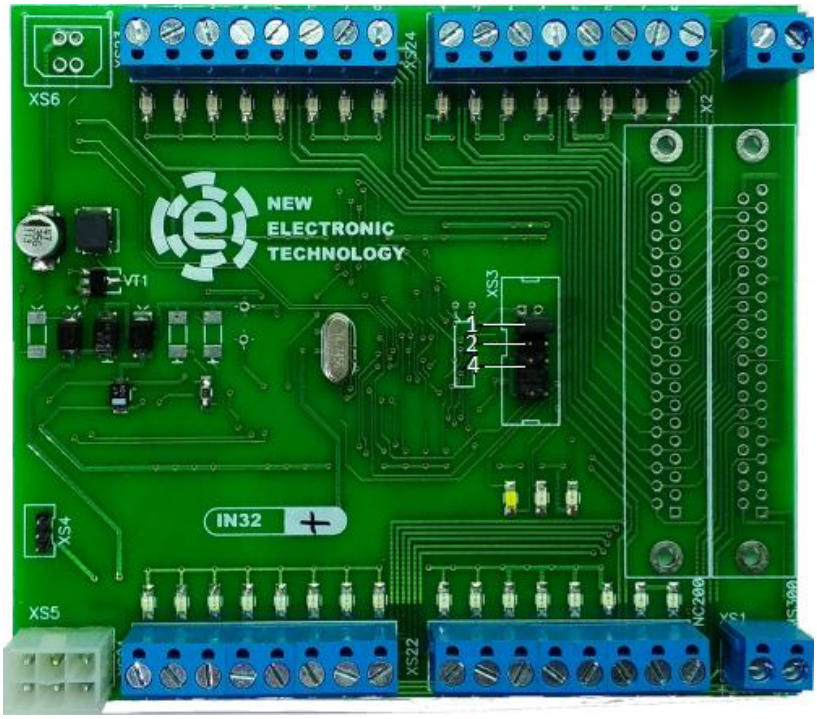


Рис. 16. Модуль ввода IN32.

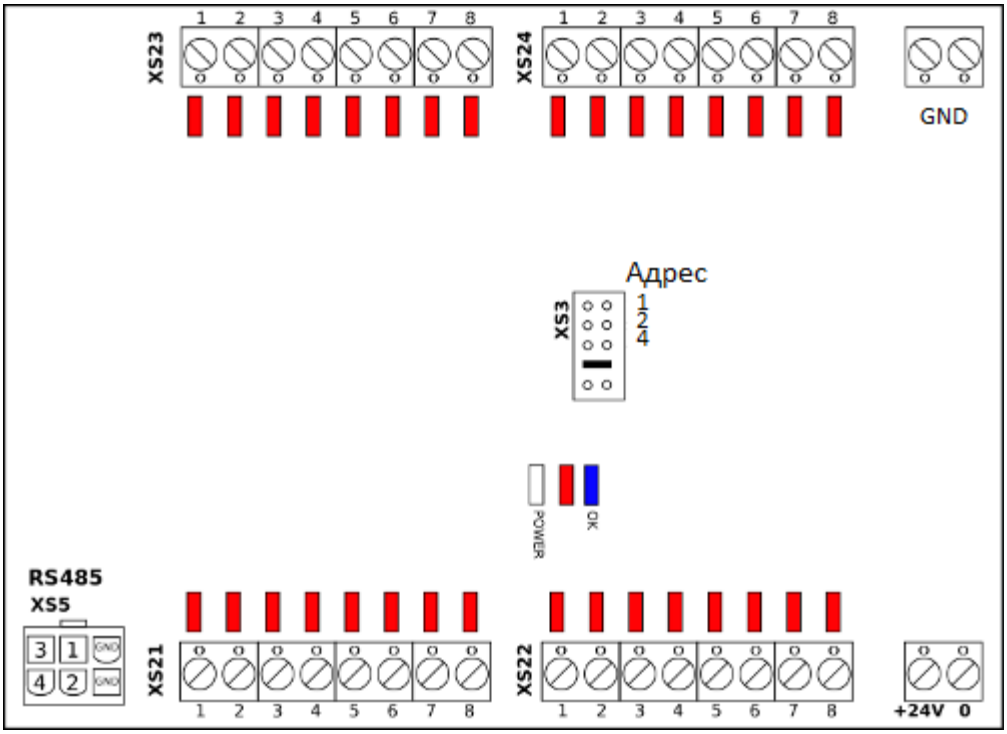


Рис. 17. Схема подключения

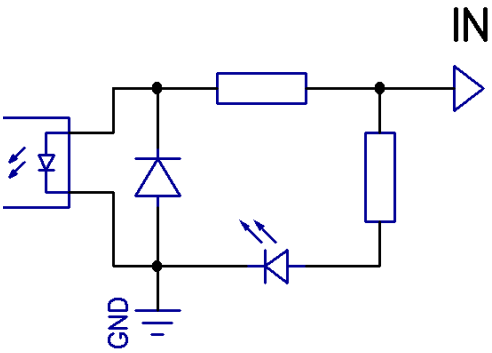


Рис. 18. Оптоизолированный дискретный вход удаленных модулей

Модуль вывода INOUT16/16

Модуль ввода/вывода INOUT16/16 представлен на рисунке 19. Схема подключения представлена на рисунке 20. Оптоизолированный дискретный вход представлен на рисунке 18. Рекомендуется подключать нагрузку к выходам платы через промежуточные реле.

Характеристики INOUT 16/16:

- 16 реле с нагрузочной способностью ~110В 1А;
- 4 шт NO+NC;
- 12 шт. NO;
- индикация состояния выходных сигналов;
- индикация состояний входных сигналов;
- 16 оптоизолированных дискретных линий ввода;
- задающие цепи ввода 10мА на линию;
- интерфейс RS-422 по протоколу NET RTU;
- напряжение питания +24В ±1В;
- номинальный потребляемый ток платы (одновременно включены все реле) 400мА;
- индикация состояния интерфейса RS-422;

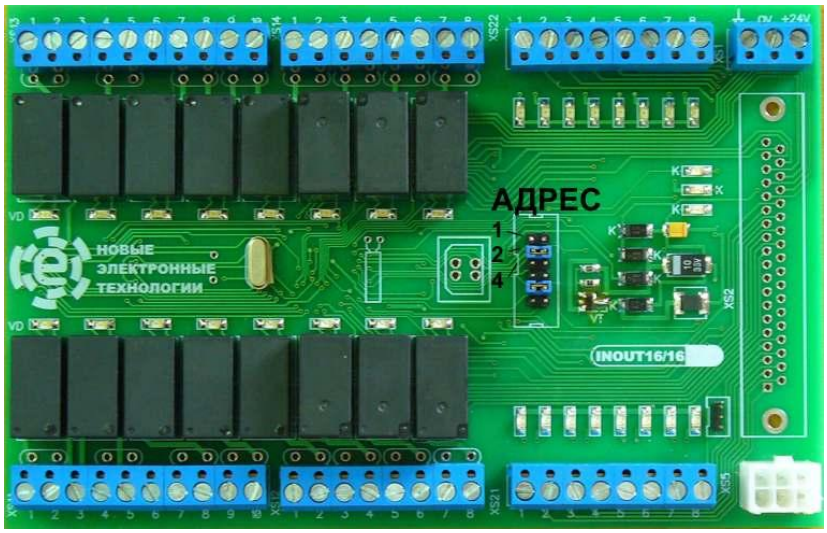


Рис. 19. Плата ввода вывода INOUT16/16

Смещение платы INOUT16/16 в общем адресном пространстве

Перемычки 4-2-1	Смещение входов		Смещение выходов	
001	+ 00 h	I0-I1	+ 00 h	O0 – O2
010	+ 02 h	I2-I1	+ 02 h	O2 – O4
011	+ 04 h	I4-I1	+ 04 h	O4 – O6
100	+ 06 h	I6-I1	+ 06 h	O6 – O8
101	+ 08 h	I8-I1	+ 08 h	O8 – O10
110	+ 0A h	I10-I1	+ 0A h	O10–O12
111	+ 0C h	I12-I1	+ 0C h	O12–O14

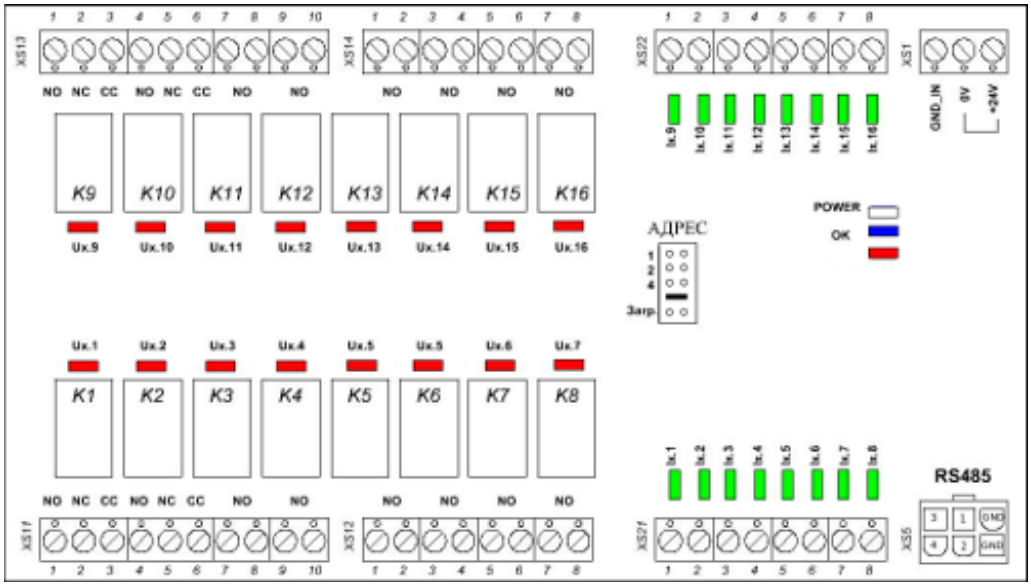


Рис.20. Схема подключения

Шаговая версия

Управление шаговыми приводами возможно в двух режимах: Замкнутый - без датчика обратной связи (количество шагов равняется заданному перемещению, 1 шаг = 1мкм); разомкнутый - подключение датчика обратной вязи (импульсы выдаются до тех пор, пока датчик не вернет заданное положение). Осциллограмма выходных сигналов представлена на рисунке 21. Назначение выводов в шаговой версии CNC8 представлена на рисунке 22. Рекомендуемая схема подключения управления шаговым приводом представлена на рисунке 23.

Характеристики:

диапазон выходной частоты	0 … 50 кГц
тип управления	двухпроводное Step+/Step- или Step/Dir
уровни управляющих сигналов	5В TTL
количество управляемых осей	5

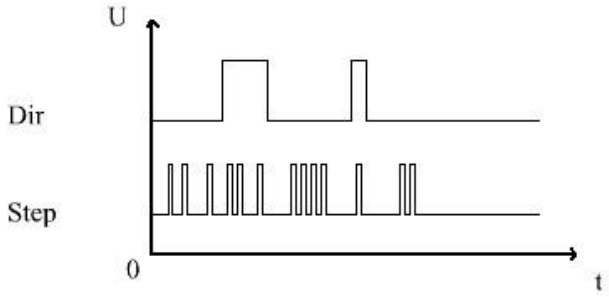
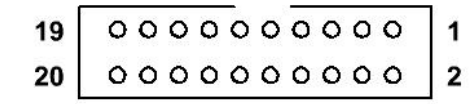


Рис.21. Шаговое управление Step/Dir

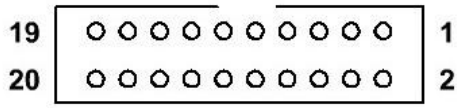
ВЫХОДА CN12



ver.STEP-STEP		ver.STEP-DIR	
1	STEP1+	1	STEP1
2	STEP1-	2	DIR1
3	STEP2+	3	STEP2
4	STEP2-	4	DIR2
5	STEP3+	5	STEP3
6	STEP3-	6	DIR3
7	STEP4+	7	STEP4
8	STEP4-	8	DIR4
17	+5 V	17	+5 V
19	GND	19	GND
20	GND	20	GND

Рис.22. Назначение выводов в шаговой версии CNC8 (для версии до 4 управляемых осей)

ВЫХОДА CN12



ver.STEP-STEP		ver.STEP-DIR	
10	STEP1+	10	STEP1
9	STEP1-	9	DIR1
12	STEP2+	12	STEP2
11	STEP2-	11	DIR2
14	STEP3+	14	STEP3
13	STEP3-	13	DIR3
16	STEP4+	16	STEP4
15	STEP4-	15	DIR4
19	GND	19	GND
20	GND	20	GND

Рис.22. Назначение выводов в шаговой версии CNC8 (для версии до 4 управляемых осей, для CNC8 выпуска с 2011 года)

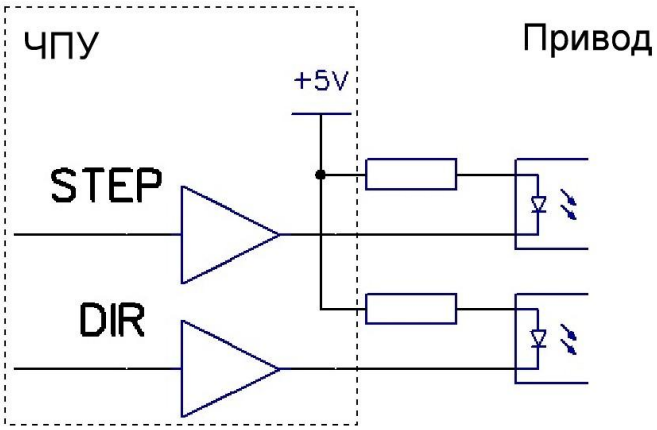


Рис.23. Рекомендуемая схема подключения управления шаговым приводом

Подключение и использование USB-накопителя

1. Отформатированный флеш-накопитель в системе FAT(FAT16), подключите в USB-разъем. Включите систему. На экране выбора режимов, выберете **NortonCommander**.
2. После определения USB накопителя, в открывшемся окне NortonCommander перейдите на диск D (Alt+F2)
3. Скопируйте требуемые файлы.
4. Перегрузите систему СЧПУ, предварительно отключив USB-накопитель.

ВАЖНО	Во время первого копирования и использования СЧПУ CNC8, сохраните резервные копии папок START, SYSTEM, файлов AUTOEXEC.BAT, CONFIG.SYS на внешний накопитель.

Для корректной работы системы не загружайте режим CNC mode со вставленным USB-накопителем.

Примечание	USB-накопитель должен быть предварительно отформатирован в файловую систему FAT16 (FAT). Рекомендуемый объем, накопителя не должен превышать 2 Гб.