

Общество с ограниченной ответственностью
«ДЖЕСТ»

**СИСТЕМА ЧИСЛОВОГО ПРОГРАММНОГО
УПРАВЛЕНИЯ «JNC»
РАСПРЕДЕЛЁННЫЙ КОНТРОЛЛЕР «JC-A»
Руководство по эксплуатации
Редакция 1**

Иваново 2005

Общество с ограниченной ответственностью «ДЖЕСТ»

Адрес: 153031 Иваново, ул. Суздальская д. 21

Тел/Факс: (0932) 300901 доб.122

http: www.jnc.ru

E-mail: mail@jnc.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	4
2. СОСТАВ И НАЗНАЧЕНИЕ.....	5
3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	6
3.1 Принцип работы контроллера	6
3.2 Модуль вывода дискретных сигналов JCO-10A.....	8
3.3 Модуль ввода дискретных сигналов JCI-20A	11
3.4 Модуль осевого положения JCD-124A.....	14
3.5 Модуль ввода и индикации пульта оператора JCP-211A.....	19
4. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ	24
4.1 Монтаж интерфейсного кабеля.....	24
4.2 Монтаж сигнальных цепей.....	26
4.3 Питание контроллера.....	26
5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	27
Приложение 1. Кабель CAN	28
Приложение 2. Кабель ENC-LIR.....	29
Приложение 3. Кабель ENC-VE	30
Приложение 4. Секция кнопок, секция переключателей.....	31

1. ВВЕДЕНИЕ

Система числового программного управления «JNC» состоит из управляющей ЭВМ с установленным программным обеспечением «JNC» и распределённого контроллера «JC-A». Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для лиц, занимающихся установкой и обслуживанием распределённого контроллера «JC-A». РЭ содержит сведения, необходимые для правильной и безопасной установки, настройки и эксплуатации контроллера. В РЭ описаны все модули, входящие в состав контроллера «JC-A», однако, в зависимости от типа станка и его функциональной насыщенности некоторые типы модулей могут не использоваться.

Порядок работы управляющей программы верхнего уровня «JNC» приведены в руководстве по программированию системы ЧПУ «JNC».

В настоящем РЭ приняты следующие условные сокращения:

- ГР гальваническая развязка;
- РЭ руководство по эксплуатации;
- УПВУ управляющая программа верхнего уровня;
- ФИ формирователь импульсов;
- ФИД фотоимпульсный датчик (энкодер);
- ЦАП цифроаналоговый преобразователь;
- ЧПУ числовое программное управление;
- ЭВМ электронная вычислительная машина;
- CAN интерфейс Controller Area Network;
- DC/DC преобразователь постоянного напряжения в постоянное;
- USB интерфейс Universal Serial Bus.

2. СОСТАВ И НАЗНАЧЕНИЕ

Распределённый контроллер «JC-A» предназначен для работы в составе системы числового программного управления «JNC» в качестве подсистемы, обеспечивающей получение данных от исполнительных устройств, её промежуточную обработку и выдачу управляющих воздействий для цепей электроавтоматики станка.

Контроллер имеет модульное исполнение и представляет собой набор функционально законченных модулей следующего назначения: модуль вывода дискретных сигналов, модуль ввода дискретных сигналов, модуль осевого положения, модуль ввода и индикации пульта оператора. В зависимости от конкретного типа станка, комплектация контроллера может включать произвольное число модулей различного назначения.

Модуль вывода дискретных сигналов **JCO-10A** предназначен для управления исполнительными устройствами станка путём включения и выключения выходных реле. Выходные реле модуля могут использоваться в качестве промежуточных в цепях управления пускателями электроавтоматики.

Модуль ввода дискретных сигналов **JCI-20A** предназначен для сбора информации о состоянии датчиков коммутационного типа и выходных сигналов исполнительных систем.

Модуль ввода и индикации пульта оператора **JCP-211A** предназначен для опроса кнопок, выключателей и переключателей на пульте оператора и управления светодиодами подсветки и индикации. Модуль обеспечивает ввод данных с одного фотоимпульсного датчика маховичка.

Модуль осевого положения **JCD-124A** предназначен для аналогового управления приводом одной координатной оси станка с обратной связью через фотоимпульсный датчик (ФИД) положения. Модуль обеспечивает работу в режимах управления по скорости (через контур скорости привода) и управления по положению. В последнем режиме в модуле образуется контур положения с ПИД-регулятором. Для удобства разводки проводов от дискретных цепей управления приводами модуль снабжён двумя дискретными выходами и четырьмя дискретными входами.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

3.1 Принцип работы контроллера

Контроллер построен по распределённому принципу, согласно которому, промежуточная обработка входных и выходных данных осуществляется в локальных микроконтроллерах (внутри модулей), расположенных вблизи объекта управления (например, в электрошкафах, распределительных коробках). Такая организация контроллера имеет следующие достоинства:

- возможна работа системы ЧПУ в режиме реального времени даже при использовании операционной системы нереального времени (например Windows NT);
- значительно упрощается процесс разводки цепей электроавтоматики;
- уменьшается число промежуточных контактов;
- уменьшается длина цепей управления, увеличивая при этом помехозащищённость;
- появляется возможность самодиагностики контроллера;
- повышается ремонтпригодность контроллера.

Главное достоинство контроллера – возможность работы всех контуров положений системы ЧПУ в режиме реального времени. Каждый модуль осевого положения образует замкнутый контур положения для каждой координатной оси станка. Модуль работает в режиме реального времени с сервоциклом обработки данных в 1мс. Это позволяет использовать операционную систему нереального времени для периодической координации всех осей станка.

Контроллер выполнен по сетевой архитектуре, т.е. основан на быстродействующей сети цифровой передачи данных, по которой происходит обмен информацией между модулями и управляющей ЭВМ (рис 3.1). В качестве быстродействующей сети передачи данных используется интерфейс CAN, специально предназначенный для обеспечения связи между различными блоками промышленного и транспортного оборудования.

Все входные и выходные сигналы от датчиков, цепей электроавтоматики и управления станка подключаются к соответствующим модулям контроллера, которые, в свою очередь, производят первичную обработку данных и обмен информацией с управляющей ЭВМ по интерфейсу CAN. Модуль пульта оператора располагается внутри корпуса системы ЧПУ и также подключен к интерфейсу CAN.

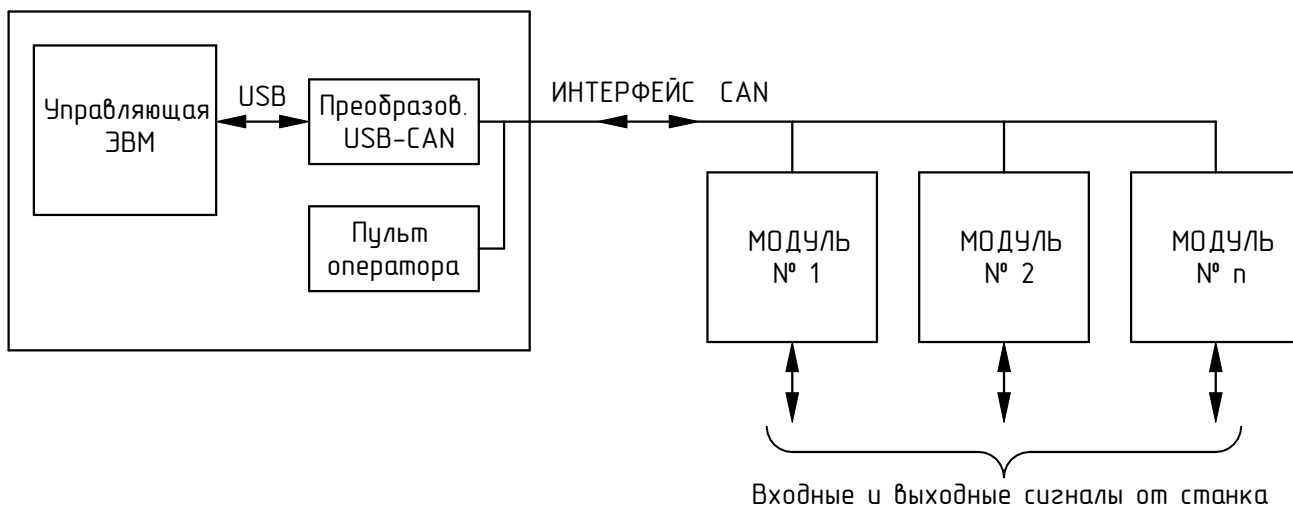


Рисунок 3.1. Структурная схема контроллера «JC-A».

Обмен данными между управляющей ЭВМ и CAN-сетью контроллера производится с помощью преобразователя USB-to-CAN compact фирмы IXHAT Automation. Преобразователь USB-to-CAN обеспечивает связь между CAN-сетью и управляющей ЭВМ через интерфейс USB. Интерфейс USB не обладает достаточной, для промышленного оборудования, помехозащищённостью, и поэтому может стабильно работать только внутри экранированного корпуса управляющей ЭВМ.

Для работы модулей контроллера необходимо, чтобы на управляющей ЭВМ была запущена программа системы ЧПУ «JNC», которая обрабатывает входящую информацию и вырабатывает управляющие команды. При этом происходит периодический опрос модулей и передача задания для каждого модуля. При отсутствии периодического опроса все выходные сигналы выключены, все дискретные выходы всех модулей выключены, аналоговое задание с модуля осевого положения равно нулю, подсветка всех кнопок модуля пульта оператора выключена.

Далее по тексту управляющая программа системы ЧПУ «JNC» будет называться управляющей программой верхнего уровня (УПВУ).

3.2 Модуль вывода дискретных сигналов JCO-10A

3.2.1 Назначение.

Модуль вывода дискретных сигналов JCO-10A (001.001.000) предназначен для работы в составе распределённого контроллера «JC-A» в качестве устройства, коммутирующего защитные и управляющие цепи электроавтоматики станка. Коммутация производится с помощью 10 малогабаритных реле.

3.2.2 Технические характеристики.

Количество выходных дискретных каналов	10
Диапазон питающих напряжений	24 В ± 25%
Максимальный потребляемый ток (при всех включенных реле)	0,35 А
Максимальное напряжение гальванических развязок	500 В
Класс защиты оболочки модулей	IP20
Габаритные размеры	108x98x68
Скорость обмена информацией CAN-сети	1 Мб/сек
Максимальный ток, коммутируемый контактами реле:	
при работе на активную нагрузку	7 А
при работе на индуктивную нагрузку ($U < 120\text{В}$ перем. тока)	4 А
Максимальное напряжение, коммутируемое контактами реле:	
постоянного тока	30 В
переменного тока	265 В
Средняя наработка на отказ (при $I_{ком} < 4\text{А}$)	10^5 циклов

3.2.3 Состав.

Модуль конструктивно состоит из платы контроллера и платы индикации. Обе платы модуля расположены внутри пластмассового корпуса, предназначенного для монтажа на DIN-рейку шириной 35 мм.

3.2.4 Подключение и органы индикации модуля.

Внешний вид модуля JCO-10A представлен на рисунке 3.2. Питание модуля +24 В подключается к клеммнику ХТ1 (поз.3) согласно таблице 3.1. Свечение светодиода (поз.2) свидетельствует о наличии питания. Интерфейс CAN

подключается к разъёму X1 (поз.4). Распайка разъёма и особенности прокладки кабеля изложены далее, в разделе 4.1.

Отсутствие свечения светодиода поз.5 указывает на отсутствие периодического опроса по интерфейсу CAN, мигание светодиода свидетельствует о некорректном завершении работы УПВУ или наличии в модуле информации для УПВУ. В этих режимах все выходные реле выключены, работа модуля запрещена. При наличии периодического опроса по интерфейсу CAN светодиод поз.5 светится постоянно, работа модуля разрешена.

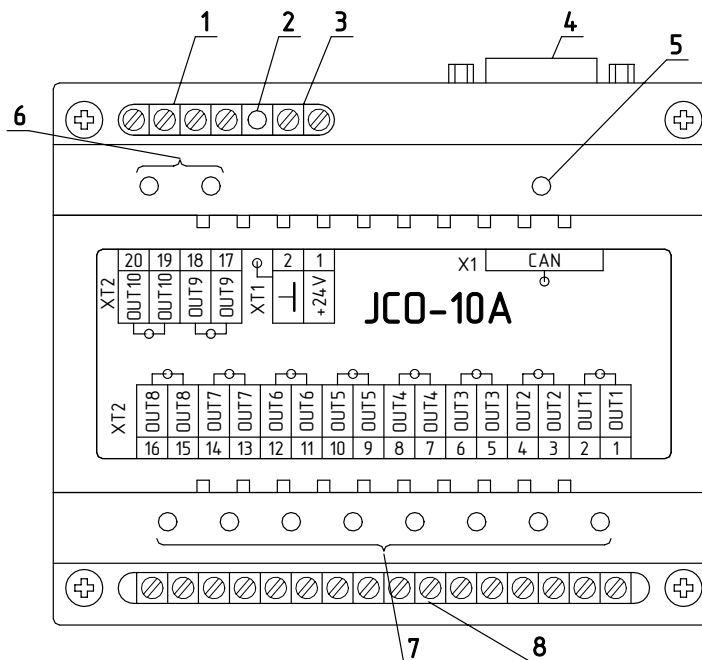


Рисунок 3.2. Внешний вид модуля вывода дискретных сигналов JCO-10A.

Контакты выходных реле подключены к клеммнику XT2 (поз.1, поз.8) и являются нормально разомкнутыми контактами, порядок подключения приведен в таблице 3.2. Выходные реле могут использоваться в качестве промежуточных в цепях управления пускателями электроавтоматики. Контакты всех 10-ти реле выведены «сухими» (изолированы друг от друга).

Сигнал на включение реле приходит по интерфейсу CAN в виде цифрового пакета с данными. При включении реле происходит замыкание его контактов, о чём свидетельствует свечение светодиодов поз.6, поз.7 расположенных напротив соответствующих контактов клеммника XT2.

Таблица 3.1. Назначение контактов клеммника XT1.

№ клеммы	Цепь	Назначение
1	+24V	Напряжение питания +24В модуля
2	⊥	Общий провод подключения питания +24В модуля, гальванически развязан от всех контактов выходных реле и от общего провода интерфейса CAN

Таблица 3.2. Назначение контактов клеммника XT2.

№ клеммы	Цепь	Назначение
1	OUT1	Первый контакт выходного реле №1
2	OUT1	Второй контакт выходного реле №1
3	OUT2	Первый контакт выходного реле №2
4	OUT2	Второй контакт выходного реле №2
5	OUT3	Первый контакт выходного реле №3
6	OUT3	Второй контакт выходного реле №3
7	OUT4	Первый контакт выходного реле №4
8	OUT4	Второй контакт выходного реле №4
9	OUT5	Первый контакт выходного реле №5
10	OUT5	Второй контакт выходного реле №5
11	OUT6	Первый контакт выходного реле №6
12	OUT6	Второй контакт выходного реле №6
13	OUT7	Первый контакт выходного реле №7
14	OUT7	Второй контакт выходного реле №7
15	OUT8	Первый контакт выходного реле №8
16	OUT8	Второй контакт выходного реле №8
17	OUT9	Первый контакт выходного реле №9
18	OUT9	Второй контакт выходного реле №9
19	OUT10	Первый контакт выходного реле №10
20	OUT10	Второй контакт выходного реле №10

3.2.5 Структура модуля.

Основу модуля составляет микроконтроллер, осуществляющий связь по интерфейсу CAN с помощью приёмопередатчика CAN. Питание микроконтроллера осуществляется через DC/DC преобразователь с гальванической развязкой от шины +24В. Транзисторные ключи гальванически изолированы от микроконтроллера с помощью оптронов. Функциональная схема модуля изображена на рисунке 3.3.

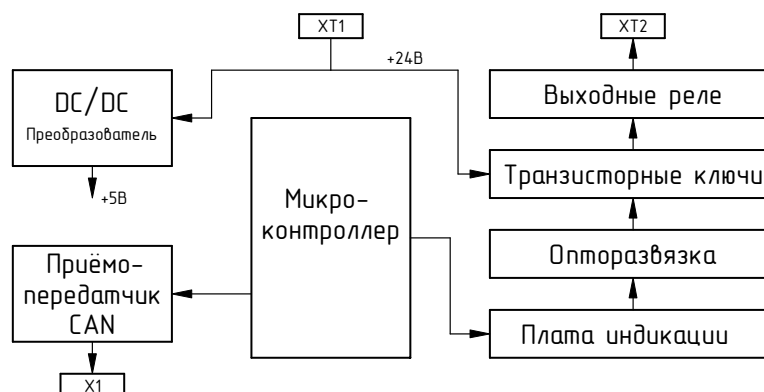


Рисунок 3.3. Функциональная схема модуля JCO-10A.

В целях помехозащиты между интерфейсом CAN и шиной питания +24В введена гальваническая развязка. Контакты всех выходных реле выведены отдельно и не связаны с остальными цепями модуля.

3.3 Модуль ввода дискретных сигналов JCI-20A

3.3.1 Назначение.

Модуль ввода дискретных сигналов JCI-20A (001.002.000) предназначен для работы в составе распределённого контроллера «JC-A» в качестве устройства, производящего ввод и обработку информации от датчиков контактного или электронного типа. Ввод осуществляется по 20-ти дискретным каналам. Обработка информации заключается в антидребезговой фильтрации входных сигналов.

3.3.2 Технические характеристики.

Количество входных дискретных каналов	20
Диапазон питающих напряжений	24 В ± 25%
Максимальный потребляемый модулем ток (без тока входных цепей)	0,1 А
Максимальное напряжение гальванических развязок	500 В
Класс защиты оболочки модулей	IP20
Габаритные размеры	108x98x68
Скорость обмена информацией CAN-сети	1 Мб/сек
Входное напряжение состояния «включен» дискретного канала	24 В ± 25%
Номинальный входной ток дискретного канала	10 мА

3.3.3 Состав.

Модуль конструктивно состоит из платы контроллера и платы индикации. Обе платы модуля расположены внутри пластмассового корпуса, предназначенного для монтажа на DIN-рейку шириной 35 мм.

3.3.4 Подключение и органы индикации модуля.

Внешний вид модуля JCI-20A представлен на рисунке 3.4. Питание модуля +24 В подключается к клеммнику ХТ1 (поз.3) согласно таблице 3.3. Свечение светодиода (поз.2) свидетельствует о наличии питания. Интерфейс CAN подключается к разъёму Х1 (поз.4). Распайка разъёма и особенности прокладки кабеля изложены далее, в разделе 4.1.

Отсутствие свечения светодиода поз.5 указывает на отсутствие периодического опроса по интерфейсу CAN, мигание светодиода свидетельствует о некорректном завершении работы УПВУ или наличии в модуле информации для

УПВУ. В этих режимах производится ввод входящей информации, но результат обработки никуда не передаётся. При наличии периодического опроса по интерфейсу CAN светодиод поз.5 светится постоянно, работа модуля разрешена.

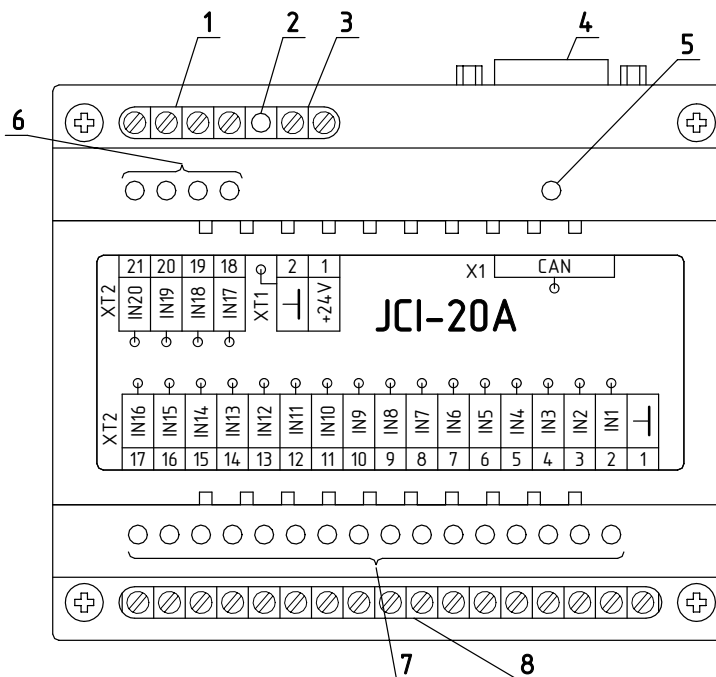


Рисунок 3.4. Внешний вид модуля ввода дискретных сигналов JCI-20A.

К клеммнику XT2 (поз.1, поз.8) подключены входные дискретные каналы, порядок подключения приведен в таблице 3.4. Контакт 1 клеммника XT1 является общим для всех входных каналов. Свечение светодиодов поз.6, поз.7 свидетельствует о наличии напряжения +24В на соответствующих входных клеммах.

В модуле осуществляется фильтрация входящей информации. Свечение светодиодов производится без фильтрации, согласно фактическому наличию входного сигнала. Однако, в УПВУ передаётся уже отфильтрованная информация о состоянии входных сигналов, которую можно посмотреть в окне состояния входных сигналов.

Таблица 3.3. Назначение контактов клеммника XT1.

№ клеммы	Цепь	Назначение
1	+24V	Напряжение питания +24В модуля
2	⊥	Общий провод подключения питания +24В модуля, гальванически развязан от всех контактов входных дискретных сигналов и от общего провода интерфейса CAN

Таблица 3.4. Назначение контактов клеммника XT2.

№ клеммы	Цепь	Назначение
1	⊥	Общий провод для всех входных каналов
2	IN1	Вход канала №1
3	IN2	Вход канала №2
4	IN3	Вход канала №3
5	IN4	Вход канала №4
6	IN5	Вход канала №5
7	IN6	Вход канала №6
8	IN7	Вход канала №7
9	IN8	Вход канала №8
10	IN9	Вход канала №9
11	IN10	Вход канала №10
12	IN11	Вход канала №11
13	IN12	Вход канала №12
14	IN13	Вход канала №13
15	IN14	Вход канала №14
16	IN15	Вход канала №15
17	IN16	Вход канала №16
18	IN17	Вход канала №17
19	IN18	Вход канала №18
20	IN19	Вход канала №19
21	IN20	Вход канала №20

3.3.5 Структура модуля.

Основу модуля составляет микроконтроллер, осуществляющий связь по интерфейсу CAN с помощью приёмопередатчика CAN. Питание микроконтроллера осуществляется через DC/DC преобразователь с гальванической развязкой от шины +24В. Входные цепи обеспечивают защиту оптронов гальванической развязки от неправильной полярности напряжения на входе. Функциональная схема модуля изображена на рисунке 3.5.

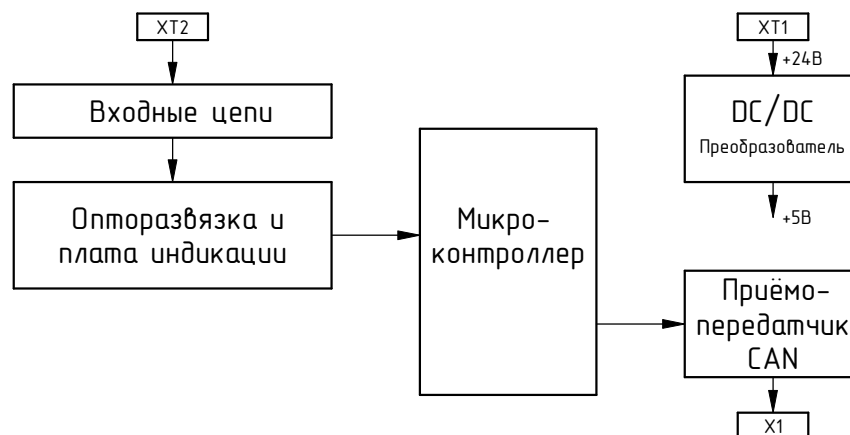


Рисунок 3.5. Функциональная схема модуля JCO-10A.

3.4 Модуль осевого положения JCD-124A

3.4.1 Назначение.

Модуль осевого положения JCD-124A (001.004.000) предназначен для работы в составе распределённого контроллера «JC-A» в качестве устройства, управляющего одной координатной осью станка в режимах управления по скорости и управления по положению. Датчиком положения является фотоимпульсный датчик относительного положения с нулевой меткой (энкодер). Управление приводом осуществляется посредством аналогового задания по скорости. Модуль снабжён двумя выходными дискретными каналами и четырьмя входными дискретными каналами общего назначения.

3.4.2 Технические характеристики.

Количество выходных аналоговых каналов	1
Количество фотоимпульсных датчиков	1
Количество входных дискретных каналов	4
Количество выходных дискретных каналов	2
Диапазон питающих напряжений	24 В ± 25%
Максимальный потребляемый модулем ток	0,35 А
Максимальное напряжение гальванических развязок	500 В
Класс защиты оболочки модулей	IP20
Габаритные размеры	108x98x68
Скорость обмена информацией CAN-сети	1 Мб/сек
Входное напряжение состояния «включен» входного дискретного канала	24 В ± 25%
Номинальный ток входного дискретного канала	10 мА
Диапазон выходного напряжения аналогового канала	±10 В
Максимальный ток нагрузки аналогового канала	10 мА
Шаг выходного напряжения аналогового канала	0,305 мВ
Максимальная частота входных импульсов от ФИД	1 МГц
Минимальная длительность импульса нулевой метки ФИД	0,1 мкс
Номинальное напряжение питания ФИД	5 В
Максимальный ток потребления ФИД	500 мА
Максимальный ток, коммутируемый контактами реле:	
при работе на активную нагрузку	7 А

при работе на индуктивную нагрузку ($U < 120\text{В}$ перем. тока)	4 А
Максимальное напряжение, коммутируемое контактами реле:	
постоянного тока	30 В
переменного тока	265 В
Средняя наработка на отказ контактов реле (при $I_{ком} < 4\text{А}$)	10^5 циклов

3.4.3 Состав.

Модуль конструктивно состоит из платы контроллера и платы индикации. Обе платы модуля расположены внутри пластмассового корпуса, предназначенного для монтажа на DIN-рейку шириной 35 мм.

3.4.4 Подключение и органы индикации модуля.

Внешний вид модуля JCD-124A представлен на рисунке 3.6. Питание модуля +24 В подключается к клеммнику XT1 (поз.4) согласно таблице 3.5. Свечение светодиода (поз.5) свидетельствует о наличии питания. Интерфейс CAN подключается к разъёму X1 (поз.2). Распайка разъёма и особенности прокладки кабеля изложены далее, в разделе 4.1.

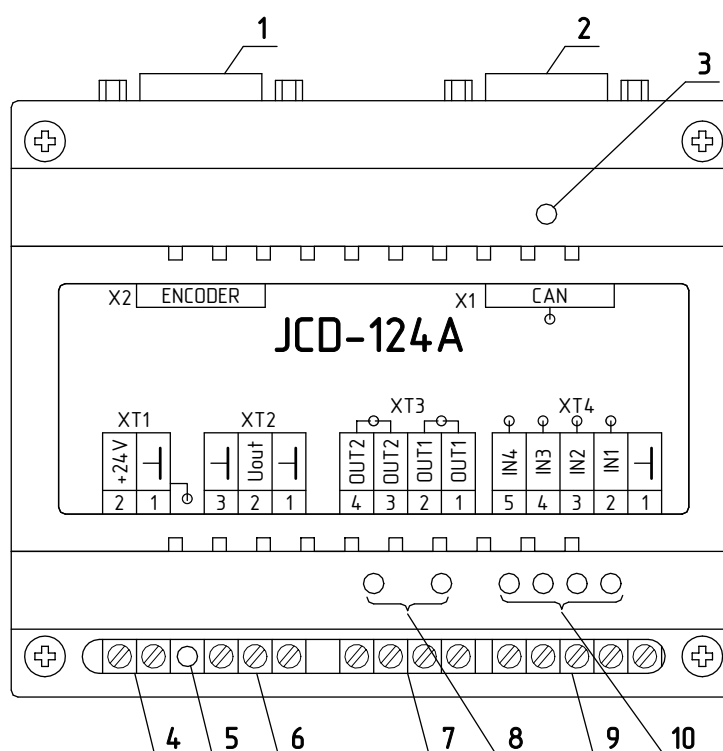


Рисунок 3.6. Внешний вид модуля вывода дискретных сигналов JCD-124A.

Отсутствие свечения светодиода поз.3 указывает на отсутствие периодического опроса по интерфейсу CAN, мигание светодиода свидетельствует о

некорректном завершении работы УПВУ или наличии в модуле информации для УПВУ. В этих режимах аналоговое задание на привод равно нулю, все выходные реле выключены, работа модуля запрещена. При наличии периодического опроса по интерфейсу CAN светодиод поз.3 светится постоянно, работа модуля разрешена.

Фотоимпульсный датчик подключается к разъёму X2 (поз.1) с помощью кабеля ENC-LIR (001.000.002) электрическая принципиальная схема которого, на примере датчика ЛИР-158Б, приведена в приложении 2. Назначение контактов разъёма X2 приведено в таблице 3.6. Модуль обеспечивает питание ФИД постоянным напряжением +5В.

К модулю должен быть подключен фотоимпульсный датчик той оси, управление которой осуществляется приводом. Датчик может измерять угловые или линейные перемещения, в зависимости от типа станка. В случае датчика углового перемещения число периодов на оборот не может превышать 16300 (один период соответствует четырём отсчётам координаты). В случае датчика линейного перемещения на нём должна присутствовать либо единственная нулевая метка, либо нулевые метки, следующие не чаще чем через 16300 периодов датчика.

Наличие гальванической развязки цепей питания датчика позволяет, при необходимости, подключить датчик к приводу. Однако при этом следует подавать питание +5В на датчик от привода, отключив линию питания датчика +5В модуля. Общие проводники датчика, модуля (в разъёме X2) и привода в любом случае должны быть объединены. В случае, если привод не обеспечивает питание датчика +5В, датчик следует запитать от модуля. *Категорически запрещается объединять линии питания датчика +5В от привода и от модуля!*

Выходное аналоговое задание снимается с клеммника ХТ2 (поз.6) согласно таблице 3.7, оно также полностью развязано от остальных цепей модуля. Подключение аналогового задания к приводу должно осуществляться экранированным кабелем, желательно применение кабеля типа «витая пара в экране».

Для удобства разводки цепей контроля и управления приводом модуль снабжён двумя выходными дискретными каналами и четырьмя входными дискретными каналами общего назначения. Эти каналы не имеют какого-либо специального назначения и могут использоваться наравне с дискретными входами и выходами модулей JCO-10А и JCI-20А.

В случае установки модуля в непосредственной близости от приводов (на одной электропанели), возможно, при необходимости, полностью развязать цепи контроля и управления приводом и остальные цепи станка. При установке нескольких приводов появляется возможность полностью изолировать цепи контроля и управления каждого привода друг от друга.

Контакты выходных реле подключены к клеммнику ХТ3 (поз.7) и являются нормально разомкнутыми контактами, порядок подключения приведен в таблице 3.8. Контакты реле выведены «сухими» (изолированы друг от друга). При включении реле загораются соответствующие светодиоды поз.8.

К клеммнику ХТ4 (поз.9) подключены входные дискретные каналы, порядок подключения приведен в таблице 3.9. Свечение светодиодов поз.10, свидетельствует о наличии напряжения +24В на соответствующих входных клеммах.

Таблица 3.5. Назначение контактов клеммника ХТ1.

№ клеммы	Цепь	Назначение
1	⊥	Общий провод подключения питания +24В модуля, гальванически развязан от всех контактов выходных реле, общего провода интерфейса CAN, общего провода входных дискретных каналов, общего провода фотоимпульсного датчика
2	+24V	Напряжение питания +24В модуля

Таблица 3.6. Назначение контактов разъема Х2.

№ конт.	Цепь	Назначение
1	GND	Экран, соединён с кожухом, и контактом 9. Предназначен для подключения дренажного проводника экранированного кабеля.
2	UR+	Прямой сигнал нулевой метки
3	UB+	Прямой сигнал канала В
4	UA+	Прямой сигнал канала А
5	+5V	Питание датчика +5В
6	UR-	Инверсный сигнал нулевой метки
7	UB-	Инверсный сигнал канала В
8	UA-	Инверсный сигнал канала А
9	0V	Общий провод питания датчика

Таблица 3.7. Назначение контактов клеммника ХТ2.

№ конт.	Цепь	Назначение
1	⊥	Общий провод, соединён с клеммой 3. Подключение общего провода аналогового выходного канала
2	Uout	Выход аналогового канала
3	⊥	Общий провод. Подключение экрана кабеля

Таблица 3.7. Назначение контактов клеммника ХТ2.

№ конт.	Цепь	Назначение
1	OUT1	Первый контакт выходного реле №1
2	OUT1	Второй контакт выходного реле №1
3	OUT2	Первый контакт выходного реле №2
4	OUT2	Второй контакт выходного реле №2

Таблица 3.8. Назначение контактов клеммника ХТ3.

№ конт.	Цепь	Назначение
1	⊥	Общий провод для всех входных каналов
2	IN1	Вход канала №1
3	IN2	Вход канала №2
4	IN3	Вход канала №3
5	IN4	Вход канала №4

3.4.5 Структура модуля.

Основу модуля составляет микроконтроллер, осуществляющий связь по интерфейсу CAN с помощью приёмопередатчика CAN. Микроконтроллер, также, обеспечивает выдачу аналогового задания для привода в режимах управления по скорости и управления по положению, в последнем случае обеспечивается замкнутое управление с ПИД-регулятором.

Функциональная схема модуля изображена на рисунке 3.7. Для осуществления гальванической развязки (ГР) всех цепей, модуль содержит три DC/DC преобразователя. ГР также, обеспечивается оптронами, установленными между различными узлами модуля.

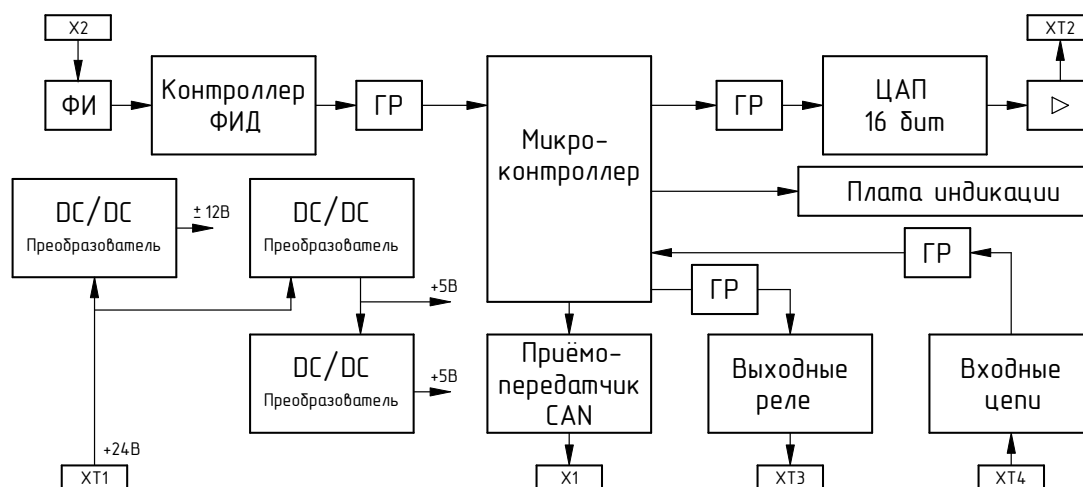


Рисунок 3.7. Функциональная схема модуля JCD-124A.

Один из DC/DC преобразователей осуществляет питание ФИД, формирователя импульсов (ФИ), контроллера ФИД, и гальваническую развязку цепей датчика от цепей микроконтроллера.

К выходу цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) подключен усилитель, обеспечивающий защиту от кратковременного короткого замыкания на выходе. Входные и выходные дискретные цепи выполнены аналогично модулям JCO-10A и JCI-20A.

3.5 Модуль ввода и индикации пульта оператора JCP-211A

3.5.1 Назначение.

Модуль ввода и индикации пульта оператора JCD-211A (001.003.000) предназначен для работы в составе распределённого контроллера «JC-A» в качестве устройства, обеспечивающего ввод данных с клавиатуры и переключателей пульта оператора, фотоимпульсного датчика маховичка и вывод информации на светодиоды подсветки клавиш и органов индикации пульта оператора. Модуль предназначен для установки в корпусе управляющей ЭВМ и подключается к её блоку питания.

3.5.2 Технические характеристики.

Количество каналов опроса кнопок/выключателей	32
Количество подключаемых переключателей	6
Максимальное число положений переключателя	12
Количество каналов индикации	28
Количество фотоимпульсных датчиков	1
Диапазон питающих напряжений	12В ± 5 %, 5В ± 5%
Максимальный потребляемый ток:	
по каналу 5В	0,7 А
по каналу 12В (все светодиоды светятся)	0,85 А
Максимальное напряжение гальванических развязок	500 В
Класс защиты оболочки модулей	IP20
Габаритные размеры	170x80x30
Скорость обмена информацией CAN-сети	1 Мб/сек
Максимальная частота входных импульсов от ФИД	3 кГц
Номинальное напряжение питания ФИД	5 В
Максимальный ток потребления ФИД	350 мА
Номинальное напряжения светодиода подсветки	12 В
Максимальный ток светодиода подсветки	30 мА

3.5.3 Состав.

Модуль конструктивно состоит из платы контроллера расположенной внутри пластмассового корпуса, предназначенного для монтажа внутри корпуса управляющей ЭВМ.

3.5.4 Подключение и органы индикации модуля.

Внешний вид модуля JCP-211A представлен на рисунке 3.8, разъём питания X2 выведен из корпуса монтажным проводом и на рисунке не показан. Модуль подключается к разъёмам блока питания управляющей ЭВМ и содержит плавкие предохранители по всем каналам питания.

Распайка разъёма X2 соответствует стандартной, для блока питания типа IBM-PC схеме. Назначение контактов разъёма X2 приведено в таблице 3.9. Свечение светодиода (поз.2) свидетельствует о наличии питания +12В.

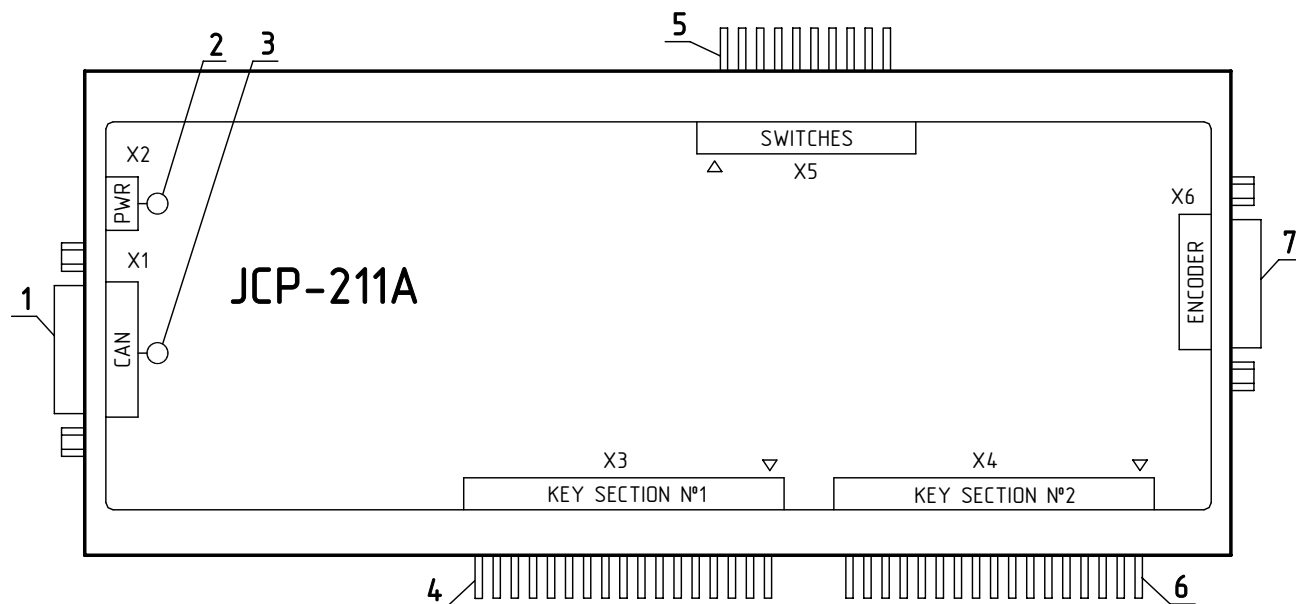


Рисунок 3.8. Внешний вид модуля вывода дискретных сигналов JCD-124A.

Интерфейс CAN подключается к разъёму X1 (поз.1). Распайка разъёма и особенности прокладки кабеля изложены далее, в разделе 4.1. Отсутствие свечения светодиода поз.3 указывает на отсутствие периодического опроса по интерфейсу CAN, мигание светодиода свидетельствует о некорректном завершении работы УПВУ или наличии в модуле информации для УПВУ. В этих режимах все светодиоды подсветки выключены, работа модуля запрещена. При наличии периодического опроса по интерфейсу CAN светодиод поз.3 светится постоянно, работа модуля разрешена.

К разъёмам X3 (поз.4) и X4 (поз.6) подключаются две секции кнопок, каждая секция содержит 16 каналов ввода и 14 каналов вывода на индикацию. К каналу ввода может быть подключена кнопка или выключатель. К каналу вывода на индикацию может быть подключен светодиод (со встроенным токоограничивающим резистором). *Подключение ламп накаливания к каналам индикации запрещено!*

Схема подключения кнопок и светодиодов к разъёмам X3 и X4 приведена в приложении 4. Назначение контактов разъёма X6 приведено в таблице 3.11, номера каналов для разъёма X4 указаны в скобках. При подключении кнопок и переключателей возможно неполное использование всех выходных каналов.

К разъёму X5 (поз.5) подключается секция переключателей, она может содержать до 6 переключателей, максимум на 12 позиций. Схема подключения переключателей приведена в приложении 4. Назначение выводов разъёма X5 приведено в таблице 3.12. Ламели всех переключателей соединены параллельно, движки переключателей выведены индивидуально, к отдельным линиям сканирования. Подключение переключателя к одной из шести линий сканирования определяет номер переключателя.

Переключатели пульта оператора могут быть установлены на индивидуальные печатные платы, содержащие ответные, для X5, разъёмы. Все эти платы подключаются параллельно, к плоскому ленточному кабелю. Кабель, в свою очередь, подключается к разъёму X5 модуля JCP-211A. Установка номера переключателя производится путём установки перемычки на плате переключателя.

Фотоимпульсный датчик маховичка подключается к разъёму X6 (поз.7) с помощью кабеля «ENC-VE» (001.000.003) электрическая принципиальная схема которого, на примере датчика маховичка BE-178-A5, приведена в приложении 3. Назначение контактов разъёма X6 приведено в таблице 3.10. Модуль обеспечивает питание ФИД постоянным напряжением +5В.

Таблица 3.9. Назначение контактов разъёма X2.

№ конт.	Цепь	Назначение
1	+12V	Линия питания +12В модуля
2	GND	Общий провод для линий +12В, +5В
3	GND	Общий провод для линий +12В, +5В
4	+5V	Линия питания +5В модуля

Таблица 3.10. Назначение контактов разъёма X6.

№ конт.	Цепь	Назначение
1	GND	Экран, соединён с кожухом, и контактом 9.
2	UR+	Прямой сигнал нулевой метки
3	UB+	Прямой сигнал канала В
4	UA+	Прямой сигнал канала А
5	+5V	Питание датчика +5В
6	UR-	Инверсный сигнал нулевой метки
7	UB-	Инверсный сигнал канала В
8	UA-	Инверсный сигнал канала А
9	0V	Общий провод питания датчика

Таблица 3.11. Назначение контактов разъёмов X3 (X4).

№ конт.	Цепь	Назначение
1	Кнопка 1	Канал ввода №1 (№17)
2	Св.Диод 1	Канал индикации №1 (№15)
3	Кнопка 2	Канал ввода №2 (№18)
4	Св.Диод 2	Канал индикации №2 (№16)
5	Кнопка 3	Канал ввода №3 (№19)
6	Св.Диод 3	Канал индикации №3 (№17)
7	Кнопка 4	Канал ввода №4 (№20)
8	Св.Диод 4	Канал индикации №4 (№18)
9	Кнопка 5	Канал ввода №5 (№21)
10	Св.Диод 5	Канал индикации №5 (№19)
11	Кнопка 6	Канал ввода №6 (№22)
12	Св.Диод 6	Канал индикации №6 (№20)
13	Кнопка 7	Канал ввода №7 (№23)
14	Св.Диод 7	Канал индикации №7 (№21)
15	Кнопка 8	Канал ввода №8 (№24)
16	Св.Диод 8	Канал индикации №8 (№22)
17	Кнопка 9	Канал ввода №9 (№25)
18	Св.Диод 9	Канал индикации №9 (№23)
19	Кнопка 10	Канал ввода №10 (№26)
20	Св.Диод 10	Канал индикации №10 (№24)
21	Кнопка 11	Канал ввода №11 (№27)
22	Св.Диод 11	Канал индикации №11 (№25)
23	Кнопка 12	Канал ввода №12 (№28)
24	Св.Диод 12	Канал индикации №12 (№26)
25	Кнопка 13	Канал ввода №13 (№29)
26	Св.Диод 13	Канал индикации №13 (№27)
27	Кнопка 14	Канал ввода №14 (№30)
28	Св.Диод 14	Канал индикации №14 (№28)
29	Кнопка 15	Канал ввода №15 (№31)
30	Кнопка 16	Канал ввода №16 (№32)
31	+12 В	Напряжение +12В для подключения анодов светодиодов
32	+12 В	Напряжение +12В для подключения анодов светодиодов
33	Общий	Общий провод для подключения кнопок
34	Общий	Общий провод для подключения кнопок

Таблица 3.12. Назначение контактов разъёмов X5.

№ конт.	Цепь	Назначение
1	Скан 1	Цепь сканирования переключателя №1
2	Скан 2	Цепь сканирования переключателя №2
3	Скан 3	Цепь сканирования переключателя №3
4	Скан 4	Цепь сканирования переключателя №4
5	Скан 5	Цепь сканирования переключателя №5
6	Скан 6	Цепь сканирования переключателя №6
7		Не используется
8		Не используется
9	Линия 1	Линия №1 контактных ламелей переключателей
10	Линия 2	Линия №2 контактных ламелей переключателей
11	Линия 3	Линия №3 контактных ламелей переключателей
12	Линия 4	Линия №4 контактных ламелей переключателей
13	Линия 5	Линия №5 контактных ламелей переключателей
14	Линия 6	Линия №6 контактных ламелей переключателей
15	Линия 7	Линия №7 контактных ламелей переключателей
16	Линия 8	Линия №8 контактных ламелей переключателей
17	Линия 9	Линия №9 контактных ламелей переключателей
18	Линия 10	Линия №10 контактных ламелей переключателей
19	Линия 11	Линия №11 контактных ламелей переключателей
20	Линия 12	Линия №12 контактных ламелей переключателей

3.5.5 Структура модуля.

Основу модуля составляет микроконтроллер, осуществляющий связь по интерфейсу CAN с помощью приёмопередатчика CAN. Микроконтроллер обеспечивает фильтрацию входных сигналов и управление режимом работы индикаторных светодиодов (мигают, подсвечены или горят).

Функциональная схема модуля изображена на рисунке 3.9. Микроконтроллер гальванически развязан от входных и выходных цепей с помощью DC/DC преобразователя и оптронов. Цепи ввода и индикации непосредственно связаны с блоком питания управляющей ЭВМ.

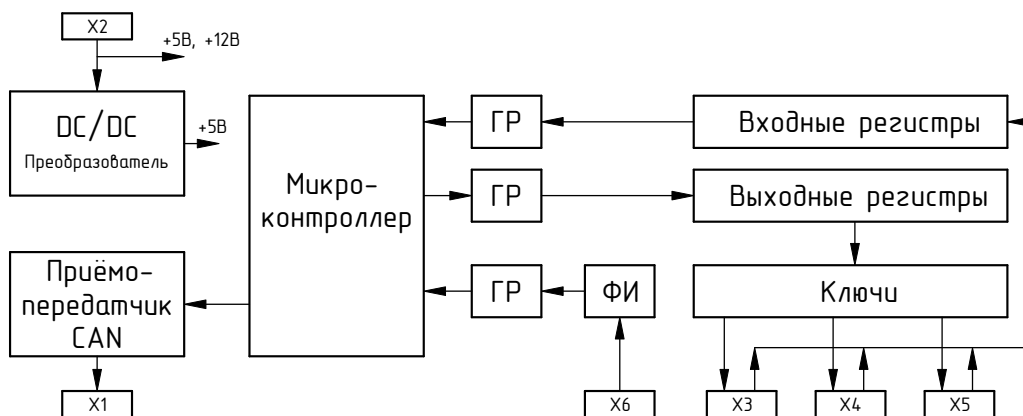


Рисунок 3.9. Функциональная схема модуля JCP-211A.

4. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

4.1 Монтаж интерфейсного кабеля

Интерфейс CAN - это быстродействующая цифровая пакетная сеть передачи данных с неразрушающим арбитражем, специально разработанная для обеспечения обмена информацией между узлами распределённых систем, работающих в режиме реального времени. Монтаж таких цифровых сетей имеет ряд особенностей изложенных ниже.

Способ передачи информации по физическим линиям называется физическим уровнем. Физический уровень интерфейса CAN соответствует спецификации ISO-11898 – передача информации по витой паре проводов в виде дифференциального сигнала. Согласно этой спецификации необходимо использовать высокочастотный кабель типа «витая пара в экране». Полоса пропускания высокочастотного кабеля определяется его категорией, так, для нормальной работы интерфейса необходимо использовать кабель не ниже третьей категории. *Использование обычных аудио или телефонных витых пар недопустимо!*

Для реализации интерфейса рекомендуется использовать стандартный кабель типа 2STP-2ST – две многожильные витые пары в двойном экране. Этот тип кабеля достаточно гибкий, и небольшой по диаметру. В крайнем случае, возможно использование кабеля 2STP-4ST – четыре многожильные витые пары в двойном экране, однако две витые пары этого кабеля будут незадействованы и он больше в диаметре (это создаёт трудности при монтаже разъёмов). *Использование одножильного кабеля или кабеля без экрана недопустимо!*

Интерфейс CAN является шиной магистрального типа, т.е. кабель CAN образует неразветвлённую магистраль, к которой подключены разъёмы CAN. Таким образом, интерфейсный кабель начинается разъёмом CAN для первого модуля в системе, и заканчивается разъёмом CAN для самого последнего (дальнего) модуля в системе. Промежуточные модули подключаются так же, с помощью разъёма CAN, но магистральный провод заходит в разъём CAN и выходит из него к следующему модулю, таким образом, минимизируется длина ответвления от магистрали.

Распайка интерфейсного кабеля приведена в таблице 4.1, схема электрическая принципиальная приведена в приложении 1. Одна витая пара используется как магистральная, оба провода второй пары используются как общий провод, вместе с экранирующей оплёткой.

Для корректной работы интерфейсного кабеля необходимо подключение согласующих резисторов номиналом 120 Ом на концах кабеля. Для этого, в каждом модуле установлен согласующий резистор, между контактами 1 и 7 модуля. Он подключается только в крайних модулях, путём замыкания контактов 1 и 2 в крайних разъёмах CAN.

Таблица 4.1. Назначение контактов разъёма CAN.

№ конт.	Цепь	Назначение
1	TERM	Согласующий резистор, подключается путём замыкания контактов 1 и 2 в крайних разъёмах интерфейсного провода
2	CAN L	Инверсный провод интерфейса
3	CAN GND	Общий провод
4		
5	CAN SHLD	Экранирующий провод (не используется)
6	CAN GND	Общий провод
7	CAN H	Прямой провод интерфейса
8		
9	CAN V+	Питание интерфейса (не используется)
Кожух		Подключение оплётки кабеля

Главное условие устойчивой работы интерфейса – правильная разводка кабеля CAN по станку, обеспечивающего помехозащищённость, для чего:

- необходимо, по возможности, минимизировать длину кабеля CAN;
- необходимо монтировать интерфейсный кабель как можно дальше от силовых кабелей, и в первую очередь, от силовых цепей подключения двигателя главного движения к приводу;
- необходимо избегать близкой параллельной прокладки интерфейсного кабеля и силовых кабелей, в первую очередь, от цепей подключения двигателей главного движения и подач к приводам (расстояние между параллельными кабелями длиной более одного метра должно быть не менее 200 мм);
- необходимо избегать подсоединения кожуха разъёма CAN и экранирующей оплётки кабеля CAN с землёй;
- необходимо избегать образования петель при монтаже кабеля CAN, кабель должен проходить все модули последовательно, без лишних ветвлений;
- необходимо обеспечить отсутствие излишней длины кабеля CAN, в крайнем случае, излишняя длина кабеля собирается «гармошкой» (но не кольцом), располагается как можно дальше от силовых цепей и обжимается стяжками.

4.2 Монтаж сигнальных цепей

Сигнальными цепями являются цепи подключения фотоимпульсных датчиков и цепи аналогового задания на привод. Общие требования при прокладке кабеля такие же, как и для интерфейсного кабеля, самое главное – стремиться избегать параллельного прокладывания сигнальных цепей и силовых проводов в непосредственной близости. Эти цепи необходимо разместить по разным сторонам электрошкафа.

Аналоговое задание должно прокладываться экранированным кабелем, желательно применение кабеля типа «витая пара в экране», при этом, общий провод и экранирующая оплётка этого кабеля подключается к контактам 1 и 3 клеммника ХТ2 модуля JCD-124А. Со стороны привода, к общей клемме аналогового задания подключается только общий проводник аналогового кабеля, экранирующая оплётка при этом оставляется неподключенной и изолируется термоусадочной трубкой. *Запрещено подключать общий провод или экран кабеля аналогового задания к клеммам рабочего или защитного заземления привода!*

4.3 Питание контроллера

Для питания модулей контроллера необходимо использовать стабилизированный источник питания с номинальным напряжением +24В и защитой от коротких замыканий с помощью электронной защиты или плавкого предохранителя. Допускается использования источников питания как линейного, так и импульсного типа. С целью уменьшения наводимого в цепи питания шума заземляющая клемма источника питания должна быть подключена коротким проводником сечением не менее 2,5 мм² к заземлённой металлической электропанели.

Нагрузочная способность источника питания должна соответствовать суммарному потребляемому току всех модулей и входных цепей. Допускается подключение к источнику питания контроллера прочих потребителей (реле, прочие блоки и модули, не входящие в состав контроллера).

В целях повышения надёжности рекомендуется разделить цепь питания +24В дискретных датчиков, идущая непосредственно по станку, плавким предохранителем, т.к. возможно короткое замыкание этой цепи на корпус станка.

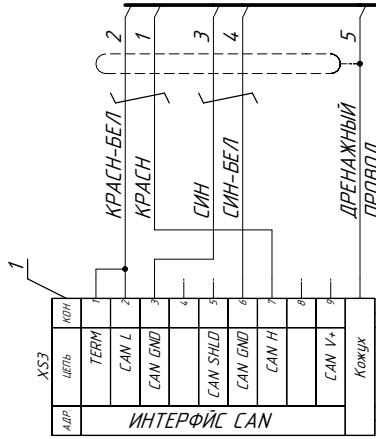
5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Для безопасной эксплуатации контроллера необходимо выполнение ряда требований:

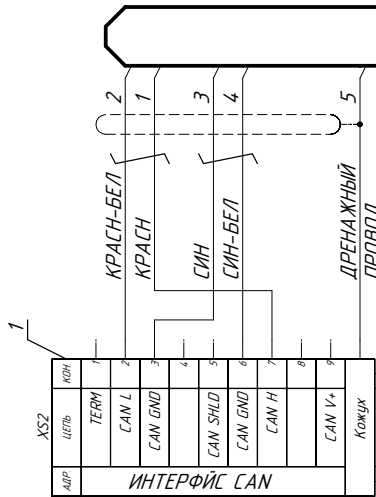
1. Запрещается работа модуля при отсутствии защитного заземления источника питания.
2. Запрещается замена модулей при включенном питании контроллера.
3. Запрещается работа контроллера при отсутствии у источника питания контроллера защиты от короткого замыкания.
4. Запрещается эксплуатация модулей контроллера вне защищённых электрошкафов.
5. Запрещается монтаж контроллера лицами, не ознакомленными с настоящей инструкцией.
6. Запрещается самостоятельный ремонт модулей.
7. Запрещается работа системы ЧПУ без исправных аварийных цепей, останавливающих все механизмы станка в любом режиме работы системы.

Приложение 1. Кабель CAN

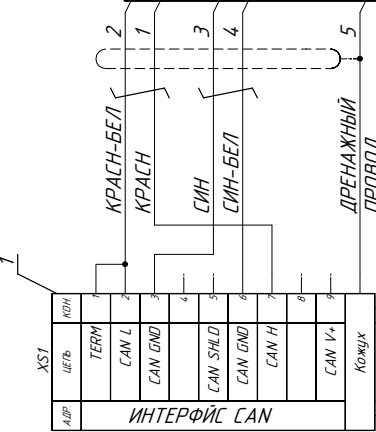
КРАЙНИЙ РАЗЪЕМ



ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ РАЗЪЕМ



КРАЙНИЙ РАЗЪЕМ



Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	Разъёмы DB9F (розетка на кабель)	-	
2	Кабели 2STP-2ST	9м*	
	* Максимальная длина кабеля между двумя крайними разъёмами		

ПРИМЕЧАНИЕ:

1 Условные обозначения цветовой маркировки проводов:

КРАСН – красный

КРАСН-БЕЛ – белый с красной полосой

СИН – синий

СИН-БЕЛ – белый с синей полосой

2 При отсутствии у устройства, подключаемого к крайнему разъёму внутреннего согласующего резистора (между контактами 1 и 7, или 2 и 7) необходимо установить согласующий резистор типа МЛТ-0,125 120 Ом +/- 5 % между контактами 2 и 7 этого разъёма.

001.000.001 ЭЗ			
Изм./Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Плесов		
Проб.			
Т. контр.			
Ручкоб.			
И. контр.			
Утв.			
Контроллер "JC-A" Кабель CAN		Листер	Машин.
Схема электрическая принципиальная Перечень элементов		Лист 1	Листов 1
001.000.001 ЭЗ		ДЖЕСТ	

Справ. №

Перв. примен.

Подп. и дата

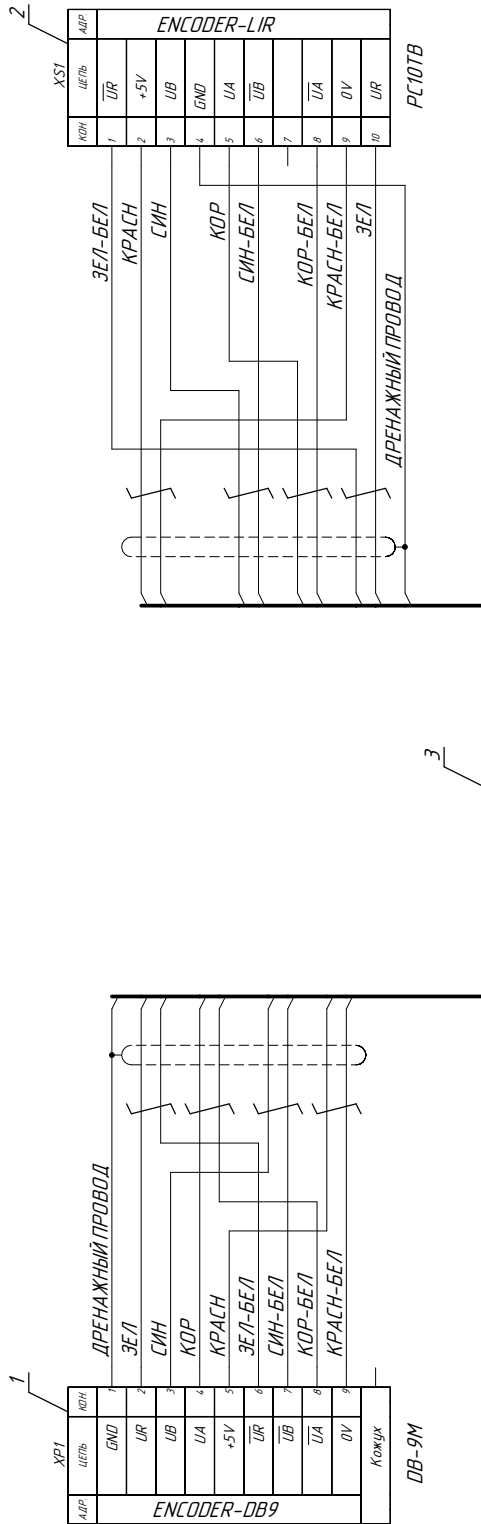
Инд. № дубл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Приложение 2. Кабель ENC-LIR



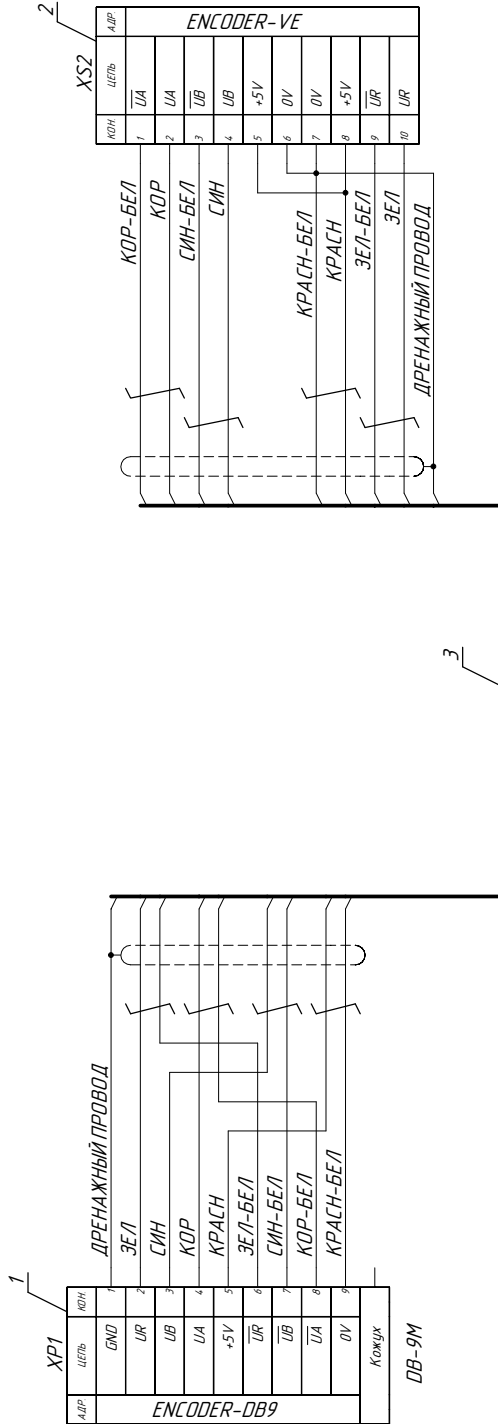
Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	DB9M	1	Вилка на кабель
2	РС10ТВ	1	Розетка на кабель
3	2СТР-4СТ	15м*	
* Максимальная длина кабеля между двумя разъёмами			

ПРИМЕЧАНИЕ:
 Условные обозначения цветовой маркировки проводов:
 КРАСН – красный
 КРАСН-БЕЛ – белый с красной полосой
 СИН – синий
 СИН-БЕЛ – белый с синей полосой
 ЗЕЛ – зелёный
 ЗЕЛ-БЕЛ – белый с зелёной полосой
 КОР – коричневый
 КОР-БЕЛ – белый с коричневой полосой

001.000.002 ЭЗ			
Изм./Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Плюсов		
Проб.			
Т. контр.			
Ручкоб.			
И контр.			
Утв.			
Контроллер "IC-A" Кабель ENC-LIR		Литер	Масшт.
Схема электрическая принципиальная Перечень элементов		Лист 1	Листов 1
ДЖЕСТ			

Приложение 3. Кабель ENC-VE



Перечень элементов

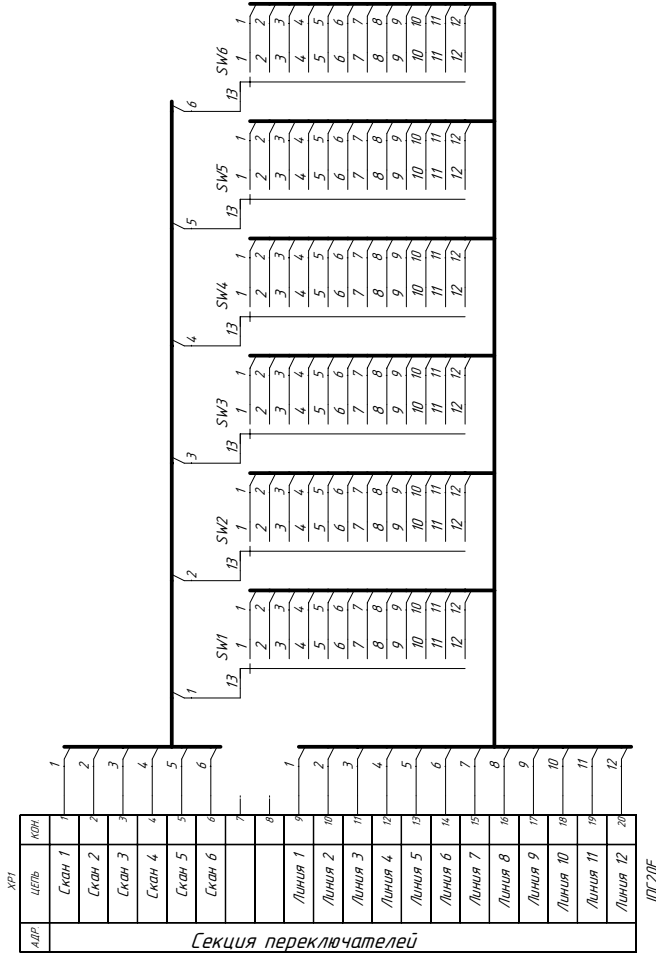
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	ДВ9М Разъёмы	1	Вилка на кабель
2	ОНЦ-РГ-09-10/22-Р12 Кабели	1	Вилка на кабель
3	2СТР-4СТ	15м*	
* Максимальная длина кабеля между двумя разъёмами			

ПРИМЕЧАНИЕ:
 Условные обозначения цветовой маркировки проводов:
 КРАСН – красный
 КРАСН-БЕЛ – белый с красной полосой
 СИН – синий
 СИН-БЕЛ – белый с синей полосой
 ЗЕЛ – зелёный
 ЗЕЛ-БЕЛ – белый с зелёной полосой
 КОР – коричневый
 КОР-БЕЛ – белый с коричневой полосой

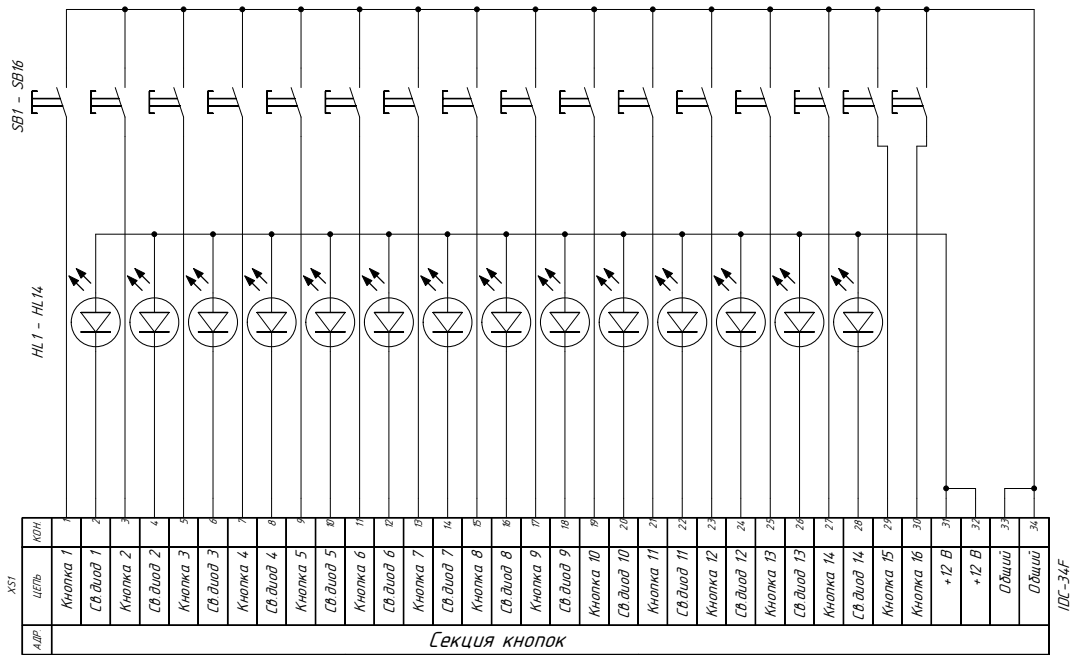
001.000.003 ЭЭ		Литер	Масса	Масшт.
Контроллер "IC-A" Кабель ENC-VE				
Схема электрическая принципиальная Перечень элементов		Лист 1	Листов 1	
Изм./Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.	Плюсов			
Проб.				
Т. контр.				
Ручкоб.				
И контр.				
Утв.				
ДЖЕСТ				

Приложение 4. Секция кнопок, секция переключателей

Секция переключателей



Секция кнопок



- Примечание:**
1. Номинальное напряжение светодиода 12 В (содержит встроенный токоограничивающий резистор), номинальный ток не более 30 мА.
 2. Вместо кнопок допускается использование выключателей, переключателей и других дискретных устройств коммутации

001.003.003 ЭЭ		Контроллер "LC-A"	Масса	Мощн.
		Модуль пульта оператора	Литер	Листов 1
		Секция кнопок, секция переключателей		
		Схема электрическая принципиальная		
Изм / Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.	Пяков			
Проб.				
Ручкоб.				
И контр.				
Утв.				
ДЖЕСТ				

Справ. №

Перв. примен.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.