

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
Филиал Южно – Уральского государственного университета в г. Миассе
Кафедра Автоматики

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой, к.ф.н.

_____/С.С. Голощапов /
« ____ » _____ 2017 г.

Модернизация полуавтомата круглошлифовального бесцентрового станка 3Е183В

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ– МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ

Автор проекта

студент группы МиЭт-428

_____/ Смирнов Д.А. /
подпись ФИО
_____ 2017 г.

Руководитель проекта

должность
_____/ Цейслер В.А. /
подпись ФИО
« ____ » _____ 2017 г.

Нормоконтроль

должность
_____/ В.П. Елисеев /
подпись ФИО
« ____ » _____ 2017 г.

АННОТАЦИЯ

Смирнов Д.А. Модернизация полуавтомата
круглошлифовального бесцентрового
станка 3E183B.

– Миасс: ЮУрГУ, Автоматики, 2017 г. 72
с., 58 ил., 7 табл., библиогр. список – 5
наим., 4 прил., 12 листов ф.А4

В ВКР рассматривается демонтаж штатной системы управления, в стойке управления и всей кабельной сети, убран электрошкаф с элементами электроавтоматики. Так же представлена разработка электрической схемы новой системы управления, заменен привод двигателя и двигателя ведущих кругов. Новая система управления размещена в стойке управления станком. Написан код программы для системы управления БШС в среде ZEN Soft.

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>				
					Модернизация полуавтомата круглошлифовального бесцентрового станка 3E183B	<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					
<i>Разраб.</i>		<i>Смирнов Д.А.</i>							
<i>Провер.</i>		<i>Цейслер В.А.</i>							
<i>Реценз.</i>						<i>Лист</i>	<i>4</i>	<i>Листов 96</i>	
<i>Н.Контор..</i>		<i>Елисеев В.П.</i>			<i>ЮУрГУ</i>				
<i>Утвердил</i>		<i>Голощанов С.С.</i>			<i>Кафедра Автоматики</i>				

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения...	7
Введение	8
1. НАЗНАЧЕНИЕ	9
1.1 Бесцентрово-шлифовальные станки.....	9
1.2 Программируемое интеллектуальное реле ZEN.....	10
2. АНАЛИЗ АНАЛОГОВ И ПРОТОТИПОВ.....	14
2.1 Анализ видов интеллектуальных релейных устройств	14
2.2 Обоснование выбора интеллектуального релейного устройства	25
3. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА.....	26
4. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ.....	31
4.1 Подключение ZEN и настройка связи.....	31
4.2 Загрузка LAD-программ в ZEN	34
4.3 Чтение LAD-программы из ZEN	35
4.4 Сравнение LAD-программ	36
4.5 Контроль программ	37
4.6 Проведем мониторинг ZEN	38
4.7 Установка даты и времени	39
4.8 Стирание программ	40
4.9 Ввод LAD-программы.....	41
4.10 Ввод входа I0	42
4.11 Ввод входа I1 последовательно с входом I0	43
4.12 Ввод входов	44
4.13 Программирование выходов	46
4.14 Ввод выхода Q0	47
4.15 Ввод входа параллельно входу для Q0.....	48
4.16 Ввод соединительных линий	49
4.17 Описание элементов алгоритма	50

Заключение	59
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	60
ПРИЛОЖЕНИЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Структурная схема программы.....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Схема электрическая устройства	62
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Листинг программы микроконтроллера.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Техническое задание.....	72

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Обозначения и сокращения

БШС – Бесцентрово-шлифовальный станок;

ПЛК – программируемый логический контроллер;

ПИР – программируемое интеллектуальное реле;

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Введение

С учетом большого количества отказов при работе производства деталей, которая напрямую связана с использованием БШС, было принято решение о проведении модернизации системы управления станка типа 3E183B. Применение данного станка типа 3E183B широко используется в крупносерийном производстве, так как он отвечает необходимым требованиям заказчика при производстве изделий. На предприятии ЗАО «Кедр» для модернизации данного устройства необходим демонтаж штатной системы управления в стойке управления и всей кабельной сети, а так же необходимо устранение электрошкафа с элементами электроавтоматики. Поэтому тема модернизации системы управления БШС типа 3E183B является актуальной. Для выполнения дипломного проекта я ставлю перед собой следующие задачи:

- 1) Подготовить новую систему управления и разместить её в стойке управления станком;
- 2) Использовать в качестве логического элемента интеллектуальное реле ZEN-20C1DT-D-V2;
- 3) Уменьшить выпуск брака;
- 4) Повысить надежность работы БШС.

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Бесцентрово-шлифовальные станки (БШС)

Производство деталей напрямую связано с использованием БШС, которые предназначены для качественной, точной шлифовки поверхностей этих деталей, имеющих цилиндрическую форму. Другой вид шлифования – сквозной. Он широко применяется в крупносерийном производстве. БШС имеют применение и при необходимости использования врезного шлифования.

По типу шлифования различают два вида:

- с продольной подачей;
- с поперечной подачей.

При этом классификация затрагивает форму деталей, предназначенных для обработки. При продольной подачи используемые детали бывают ступенчатыми, либо цилиндрическими. Другой же вид подачи применяется при необходимости обрабатывать различные выступы или, иными словами, детали, имеющие сложный конструктивный тип. Стоит заметить, что для каждого из указанных видов имеют место использование БШС определенной конфигурации.

БШС, у которых стойка опорной линейки подвижна, называются стационарными. Таким образом, скорость движения обоих кругов является постоянной, и данные круги являются жесткими для обеспечения эффективности отработки на высшем уровне. Модели современного типа осуществляют диагностику, а так же способен определить нахождение осей необходимых деталей технологического процесса с высокой точностью. Данный вид станков, компактный и мощный, позволяют производить достаточно быструю диагностику и локализацию, при этом весьма удобен и прост при необходимости использования.

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Прогресс не стоит на месте, и в современном мире нашли применение станки, позволяющие обеспечение обработки необходимой поверхности металла достаточно просто и качественно. БШС уже имеет полуавтоматическую систему управления, что в разы уменьшает нагрузку работы оператора, нисколько не увеличивая процент производственных браков. Применение таких БШС используются в работе с различными видами деталей, так как они имеют простую и производительную структуру, а сами по себе являются компактными.

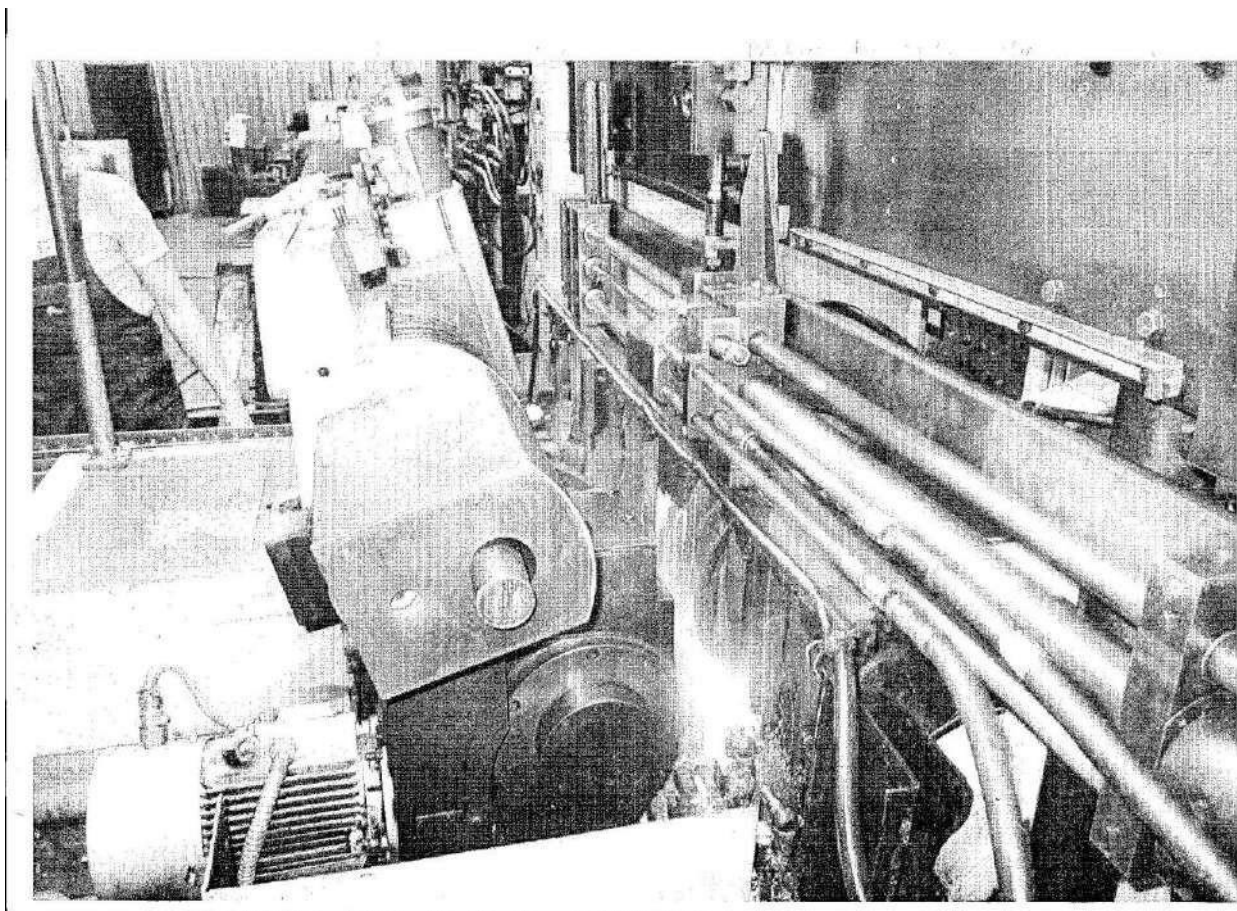


Рис.1. Полуавтомат круглошлифовальный бесцентровый станок 3E183B

1.2 Программируемое интеллектуальное реле ZEN

Автоматизация СУ началась с релейно-контактных систем логического управления, изменение в систему управления которых приходилось вносить вручную, что являлось достаточно неудобным на производстве.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ

Лист

Таким образом, система управления, которая позже имела структуру, основанную на микросхемах, уже была с фиксированной логикой работы и отвечала рядом требований современных серийных производителей.

Создание ПЛК позволило выделить необходимые достоинства:

- ПЛК являются компактными и способные заменять огромные неудобные микросхемы с десятками электромеханических реле;
- программная реализация ПЛК позволяет использовать данные устройства в современных условиях производства с минимальными затратами;
- компактные габариты, надежная комплектация;
- возможность сетевого взаимодействия с различными устройствами;
- система предотвращения ошибок.

В настоящее время достаточно остро встает задача разработки оптимально управляемых систем, именно поэтому в новой СУ будет использована одна из разновидностей ПЛК, т.е. программируемое интеллектуальное реле ZEN. Его применение обеспечит высокую надежность системы, ускорит монтаж и наладку оборудования, обеспечит возможность быстрого обновления алгоритмов управления БШС.

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



Рис.2. Интеллектуальное реле ZEN20C1DT-D-V2

Технические характеристики ПИР ZEN.

Существует два вида базовых модуля ПИР ZEN: версия с ЖК-дисплеем, кнопками, встроенными календарем и часами и экономичная версия со светодиодными индикаторами, без кнопок. К каждому базовому модулю (ЦПУ) может быть подключено до трех модулей расширения.

Два типа модулей ЦПУ (на 10 и на 20 точек входа/выхода).

Все модули ЦПУ могут работать с 3 модулями расширения.

ZEN 10 расширяется до 34 точек входа/выхода.

ZEN 20 расширяется до 44 точек входа/выхода.

Версия С1 имеет жидкокристаллический дисплей: 4 строки по 12 символов, 8 клавиш управления, календарь и часы.

Версия С2 - эконом вариант имеет 3 светодиода отображающие состояние работы.

Модели с напряжением питания постоянного тока имеют 2 аналоговых входа.

					<i>МуЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Напряжение питания: 24 VDC или 100-240VAC.

Выход.

1) Реле: 8 А, 250 VAC.

2) Транзистор: 24 VDC, 500 mA.

Наличие программного обеспечения для работы с ПК.

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2. АНАЛИЗ АНАЛОГОВ И ПРОТОТИПОВ

2.1 Анализ видов интеллектуальных релейных устройств

В настоящее время на рынке производителей существует множество различных видов программируемых логических контроллеров (ПЛК) в частности интеллектуальных релейных устройств.

Интеллектуальное реле фирмы ОВЕН.

Рассмотрим интеллектуальное реле ОВЕН ПР110.



Рис. 3. Интеллектуальное реле ОВЕН ПР110-24.12Д.8Р

Данное интеллектуальное реле позволяет выполнять различные задачи, связанные с локальной автоматизацией:

- Системы контроля доступа и релейной защиты,
- Реализация автоматов АВР,
- Управление наружным и внутренним освещением, освещением витрин,
- Управление технологическим оборудованием (насосами, вентиляторами, компрессорами, прессами),
- Реализация конвейерных систем,
- Управление подъемниками, парковочными автоматами.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ

Лист

Так же это интеллектуальное реле имеет свою среду программирования - OWEN Logic.

Программируемое реле SIEMENS Logo!



Рис. 4. Программируемое реле Siemens LOGO 6ED1052-1CC00-0BA6

Фирма Siemens производит модули логического построения LOGO!.

Они являются довольно компактными по габаритам и программируемыми по функционалу реле изделиями. На их основе строятся простейшие автоматизированные устройства, которые имеют фиксированную логику работы.

Программа, имея определенный набор встроенного функционала, позволяет строить алгоритм функционирования данных модулей.

На основе модулей LOGO!Basic, LOGO!Pure фиксированной логики, а также модулей ввода/вывода сигналов (в частности, дискретных. Модули, к примеру, Logo AM2), необходимых коммутативных и коммуникационных, строятся микроконтроллеры LOGO!, объединяющие в своем составе вышеперечисленные атрибуты.

					<i>МуЭм – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Области применения контроллеров Siemens LOGO!:

- системы управления насосами
- управление освещением
- управление автоматическими воротами
- управление конвейерами
- управление технологическим оборудованием (компрессоры, вентиляторы, системы водоподготовки)

Программируемый логический контроллер Wecon LX3V-0806MT-A2



Рис. 5. ПЛК Wecon LX3V-0806MT-A2

Что можно сказать о китайских ПЛК? Самая распространенная истина - это то, что на рынке производителей таких контроллеров большой выбор, и притом с весьма приемлемыми ценами.

Многие заказчики, которым приходилось сталкиваться с продуктами китайских фирм, остаются довольными приобретенным товаром и особое внимание обращают на отличное качество продукции, а также надежность самой конструкции при выполнении ПЛК заданных непосредственных функций, для чего приобреталась продукция.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ

Лист

Хотя есть и определенный минус китайских производителей (скорее, даже не минус, а упущение рекламщиков) - это то, что многие из фирм-производителей являются не известными для рынка труда заказчиков. А ведь весьма незаслуженно (опять же вопрос в качестве, цене и надежности). Например, фирмы xLogic или Samkoop.

Продукция данных производителей отвечает многим необходимым требованиям для создания автоматизированных систем управления, и их (опять же минус) можно приобрести только с помощью интернет-магазинов.

А теперь перейдем к рассмотрению одного из товарных продуктов китайских производителей ПЛК. Это контроллер LX3V-0806MT-A2 компании Weson.

Данная фирма выпускает множество своих продуктов, в основном серии LX3V. По сути, данные модули является своего рода аналогами Mitsubishi FX2N. Если взглянуть на официальный сайт, то там будет достаточно подробное описание продукции, и притом (что немаловажно) цена на китайские ПЛК гораздо меньше, что давно известные современные фирмы других стран.

Из обзоров заказчиков известно, что совместимость железа контроллера LX3V-0806MT-A2 находится на высоком уровне, отвечая всем необходимым требованиям. У данного продукта есть разъем порта Com1 RS-422,, по которому возможно загрузка программного кода для создания автоматизированной СУ.

Особенностью и достоинством вышеупомянутой модели можно указать тот факт, опять же, что это модель не требует особых денежных затрат для ее приобретения, но при этом оправдывает ожидание заказчиков сполна.

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Приведем технические характеристики Wecon LX3V-0806MT-A2.

Табл.1 Технические характеристики Wecon LX3V-0806MT-A2

Наименование	Wecon LX3V-0806MT-A2
DI	8
DO	6, транзисторные
Порты связи	1 RS-422 (Com1) 1 RS-485 (Com2) +2 порта RS-485 при подключении BD Board
Порты загрузки программ	Micro USB Com1 RS-422
Протоколы передачи данных	Modbus ASCII, RTU master/slave
Энергонезависимые RTC	есть
Крепление	на стену, DIN-рейка
Питание	85...264 V AC, 20 W
Модули расширения	нет
BD Board	есть
Габариты	75*107*87 mm
Среда программирования	Wecon PLC Editor
Языки программирования	IL, LD

Стоит отметить, что в комплект входит инструкция не только на китайском языке, но и на английском, что позволяет без труда при необходимости разобраться в подключении данного модуля в автоматизированную СУ.

Программируемый логический контроллер Delta DVP-EC3



Рис. 6. ПЛК Delta DVP-EC3

Delta DVP также относятся к ПЛК и служат для создания автоматизированных СУ. При этом затраты на такие СУ, построенные на контроллерах данных производителей сведены к минимуму.

Как и любые программируемые контроллеры, Delta DVP используют свой определенный программный пакет, именуемый WPLSoft. Он не требует новейшего оборудования или компьютер высокой мощности, является простым для освоения даже специалистов невысокого уровня квалификации.

WPLSoft построен трех языках программирования (LD, IL, SFC) и дает возможность конструктору самому решить, на каком языке создавать программный код для своей СУ.

1. LD - это язык построения диаграмм, имеющий фиксированную логику релейно-контактной основы.
2. IL - язык программирования, использующий инструкции для построения программного кода.
3. SFC - язык программирования на основе функциональных диаграмм.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ

Лист

Стоит отметить особенность продуктов вышеуказанного семейства в том, что инструкции ко всем языкам программирования приведены в отдельном руководстве пользователя. Также, как и остальная интересующая заказчика информация, например, обслуживание, нахождение ошибок и их устранение и тому подобное, что только может понадобиться при работе с данными ПЛК.

Основные характеристики:

- ЦПУ: 10 / 14 / 16 / 20 / 24 / 30 / 32 / 40 / 60 точек дискретного ввода/вывода;
- память программы: 4к шагов;
- коммуникационные порты: RS-232 и RS-485, совместимые с протоколом Modbus ASCII/RTU (модели на 10 и 14 входов/выходов не имеют RS-485 порта);
- высокоскоростные импульсные выходы;
- поддерживает 2 канала (Y0, Y1) независимых высокоскоростных импульсных выходов (до 20кГц).

Программируемые логические контроллеры АГАВА 6432.20



Рис. 7. ПЛК АГАВА 6432.20 ПЛК1

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Для создания автоматизированные СУ необходимо использовать микроконтроллеры. Еще один рассматриваемый микроконтроллер - это ПЛК АГАВА6432.20. Его предназначение охватывает огромные области промышленности, сельское хозяйство, и даже находит свое применение в жилищно-коммунальных областях.

Что касается логики построения алгоритмов и работы данного ПЛК, то потребителю дается возможность самому определять ее в процессе эксплуатации. Ведь для программирования используется среда ISaGRAF 5.

Рассмотрим данную среду создания проектов. Можно выделить пять видов используемых языков стандарта разработки:

1. IEC 61131: SFC: Sequential Function Chart;
2. IEC 61131: SFC: Sequential Function Grafcet;
3. FBD: Function Block Diagram;
4. LD: Ladder Diagram, ST: Structured Text;
5. IL: Instruction List.

Таким образом, достаточно обширный выбор языковых стандартов позволяет инженерам любого класса в полной мере охватывать все возможности ПЛК АГАВА6432.20. Хотя есть одна особенность - в любом случае, как загрузка, так и устранение недочетов и отладка производится только посредством определенного интерфейса: либо Ethernet, либо RS-232.

У ПЛК данного вида встроен жидкокристаллический индикатор, имеющий графическое оснащение. И всеми необходимыми портами, такими, как:

- Ethernet;
- RS-485 (3 штуки);
- порт RS-232;
- USB-host;
- CAN-порт;
- слот SD.

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Индикация при использовании ПЛК позволяет обеспечивать разработку на более качественном уровне и предотвращать возникающие ошибки. А клавиатура управлять данными при работе с устройством. И все это есть в ПЛК АГАВА6432.20. И не только.

Для звуковой сигнализации в устройства данного производителя встроен пьезоэлектрический зуммер. А лицевая панель содержит необходимые светодиоды:

- «Работа»;
- «Авария»;
- «Программа».

Куда же без порта RS-485, благодаря которому становится возможен обмен информацией между соединенными внешними устройствами, в том числе, и устройствами ввода/вывода. Используемый протокол MODBUS-RTU.

Для обеспечения связи с модемом встроен порт RS-232.

Что касается внутренней памяти - в ПЛК находится SD-карта на 2Гб - это и есть жесткий диск, в котором может храниться достаточная для работы устройства и построения СУ информация.

При необходимости подключения накопителей можно воспользоваться портом USB-host. А USB-device используется для подключения к ПК и съема данных с внутренней SD.

Еще один вопрос, интересующий заказчиков - это используемые операционные системы. Для данного рода ПЛК - это ОС Linux. Причем имеются сетевые ресурсы, например, ftp, e-mail и telnet.

Питание ПЛК происходит, как и у многих устройств, от сети импульсного источника. Индикация позволяет определить отсутствие/присутствие сети питания, а использование источников бесперебойного питания позволит без проблем работать с созданной СУ и самим вышеописанным устройством.

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Преимущества использования АГАВА 6432.20:

- полноценная файловая система на SD-карте (карту можно вынуть как в фотокамере);
- USB-host (поддержка разных устройств – флеш-диски, Wi-Fi, Bluetooth и т.п.);
- использование полноценного TCP/IP (протоколы http, ftp и др.);
- наличие драйверов внешних устройств через интерфейсы USB-host, USB-device, Ethernet и RS-232;
- возможность использования веб-сервера для получения данных, настройки и визуализации через LAN или Интернет;
- возможность использования ftp-сервера для удаленного доступа к внутреннему диску контроллера;
- технические характеристики программируемого логического контроллера АГАВА 6432.20.

Общие сведения

Конструктивное исполнение: крепление на DIN-рейку.

Габаритные размеры: 224x125x60 мм.

Степень защиты корпуса: IP20.

Напряжение питания: 90-265В переменного или постоянного тока.

Частота переменного тока: до 63Гц.

Потребляемая мощность: 7 Вт.

Дисплей (только для исполнения АГАВА 6432.20 ПЛК1): графический LCD индикатор с RGB-подсветкой 128x64 (диагональ 62мм.).

Клавиатура (только для исполнения АГАВА 6432.20 ПЛК1): 20 клавиш.

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Индикация передней панели:

- графический LCD индикатор с RGB-подсветкой 128x64 (диагональ 62мм.);
 - индикаторы приема-передачи интерфейсов RS-485, Ethernet, CAN, USB;
 - индикатор обращения к SD-карте;
 - Программируемые индикаторы «Работа», «Авария», «Программа».
- Звуковая сигнализация: встроенный пьезоэлектрический зуммер.
- Органы управления: клавиатура 20 клавиш.

Ресурсы

Микроконтроллер: 32-х разрядный, 64МГц, на базе ядра ARM7.

Объем оперативной памяти: 32 Мб.

Объем FLASH-памяти программ: 4 Мб.

Объем памяти SD-карты (хранение программ и данных пользователя):
До 2 Гб, тип карты – SD, либо microSD.

Объем энергонезависимого ОЗУ: 2 кб.

Интерфейсы

RS-485: гальваническая развязка, скорость до 921.6 Кб/с 3шт.

RS-232: линии управления модемом, скорость до 921.6 Кб/с 1шт.

Ethernet: гальваническая развязка, 10/100 Мб/с - 1 шт.

CAN: гальваническая развязка, скорость до 1 Мб/с.

USB 2.0: 1.5 и 12 Мб/с, Host - 1шт., Device – 1шт.

Дискретные входы

Датчик сети переменного тока: гальваническая развязка, Uвх ~220В
– 1шт.

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Программные ресурсы

Операционная система: Linux, ядро 2.6.21.

Система исполнения: ISaGRAF 5.

Встроенные сервисы: FTP-сервер, Telnet-сервер, DNS-клиент, DHCP-клиент, USB mass storage device.

Сервисы, доступные пользователю из среды программирования ISaGRAF: e-mail клиент, FTP-клиент.

2.2 Обоснование выбора интеллектуального релейного устройства

Анализ микроконтроллеров привел меня к мысли остановить свой выбор на одном из видов ПЛК, т.е. на интеллектуальном релейном устройстве ZEN.

Преимущества данного интеллектуального релейного устройства в том, что:

- 1) Более экономично.
- 2) Простота в использовании.
- 3) Качество работы.
- 4) Несложное для освоения программное обеспечение.
- 5) Наличие его на предприятии.

Технические характеристики

Тип дисплея: LCD

Рабочее напряжение питания: 12 VDC to 24 VDC

Монтаж: DIN Rail

Размер: 122.5 mm x 90 mm x 56 mm

Торговая марка: Omron Automation and Safety

Количество входов: 12

Количество выходов: 8

Тип выхода: Transistor

Серия: ZEN V2

					<i>МуЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

3. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

В первую очередь включается система смазки шлифовального круга.

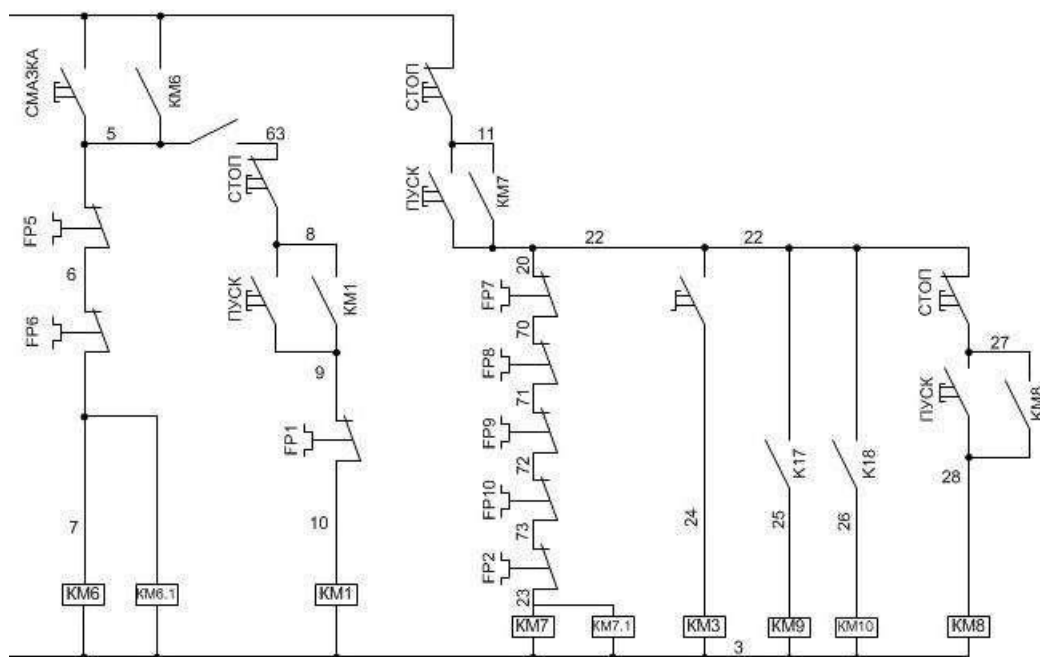


Рис.8. Система подготовки к работе

Нажимается кнопка «Смазка», включается пускатель «КМ6». Своими контактами пускатель «КМ6» ставится на самопитание. Включается двигатель гидростанции смазки. При сработавшем датчике «Контроль ограждения» и сработавшем «Датчика протока», что говорит об исправности системы смазки, срабатывает реле «К21», которая своими контактами разрешает запуск шлифовального круга. Шлифовальный круг запускается кнопкой «Пуск». Далее нажимается кнопка «Пуск гидравлики». Включается пускатель «КМ7». Тем самым включается цепь «22». Кнопкой «Пуск» ведущего круга включается пускатель «КМ8», который своими контактами замыкает цепь «1» и «Р24», что включает вращение ведущего круга. Станок готов к работе.

Существует 2 варианта работы станка:

- 1) Наладочный режим;
- 2) Полуавтоматический (автоматический).

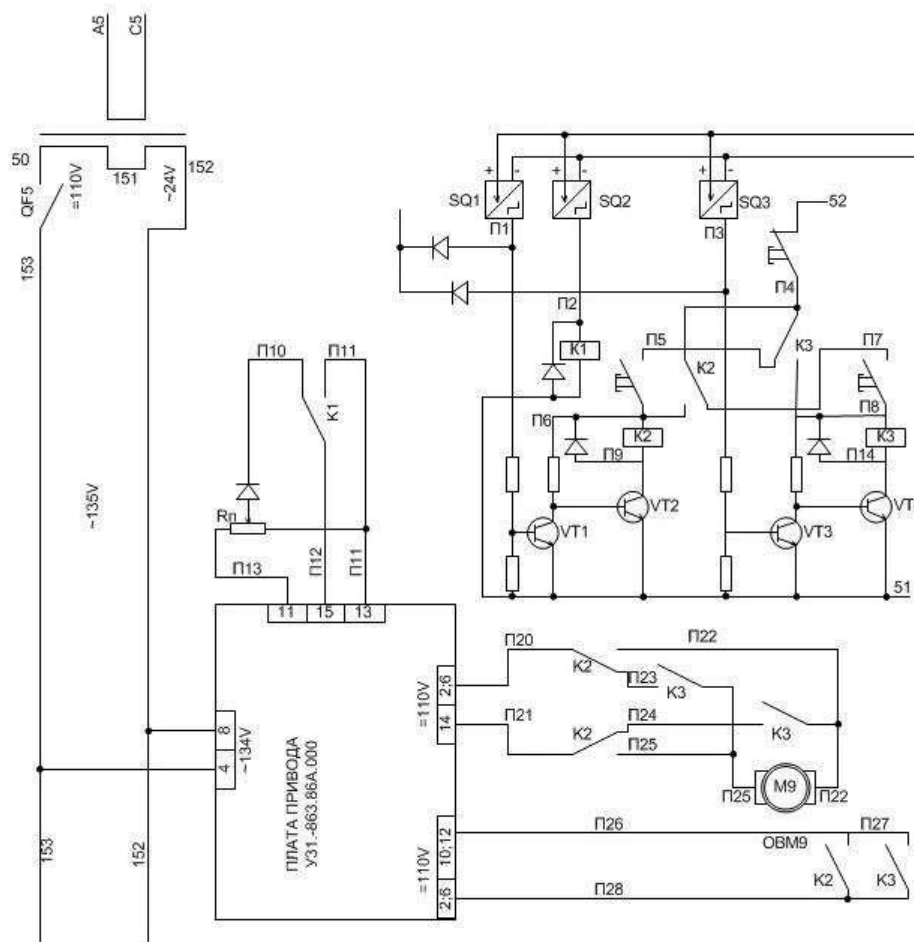
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Наладочный режим станка включается при выключенном переключателе «Автомат». При этом программа контроллера включает режим наладки. Срабатывает реле «К19» и подает напряжение на органы наладкой. В этом режиме возможно ручное управление механизмом врезания, манипулятором и механизмом перемещения передней бабки. Перемещение передней бабки назад возможно сразу при включении вводного автомата. Перемещение передней бабки вперед возможно при включенном наладочном режиме станка.

Наладочное перемещение манипулятора в зону обработки и из зоны возможно только при его верхнем положении. Это обеспечивает реле «К23».

В наладочном режиме так же возможна правка шлифовального и ведущего кругов.

Механизмы правки



Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ

Лист

Рис.9. Механизм правки

Механизм правки состоит:

- 1) Механическая часть;
- 2) Двигателя постоянного тока;
- 3) Платы привода правки:

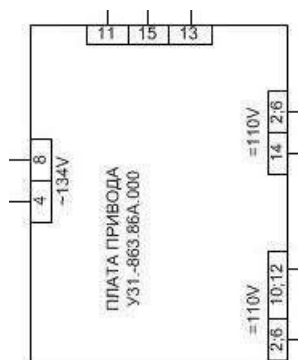


Рис.10. Плата привода правки

- 4) Задатчик скорости правки:

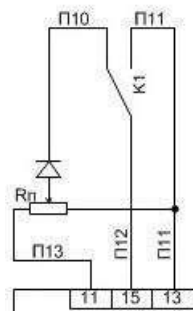


Рис.11. Задатчик скорости правки

- а) потенциометр «Rп1»;
- б) реле «К1».
- 5) Схема управления реверсом:

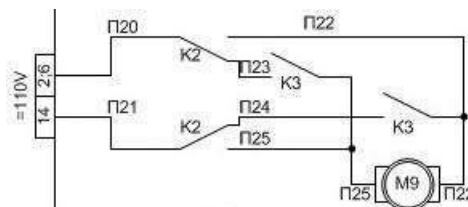


Рис.12. Схема управления реверсом

- а) двигатель «М9»;
- б) реле «К2» и «К3».

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

МуЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ

Лист

б) Схема питания обмотки возбуждения:

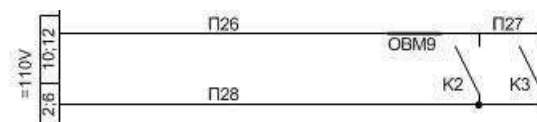


Рис.13. Схема питания обмотки возбуждения

а) реле «К2» и «К3»;

б) обмотка возбуждение мотора М9 «ОВМ9».

7) Схема управления:

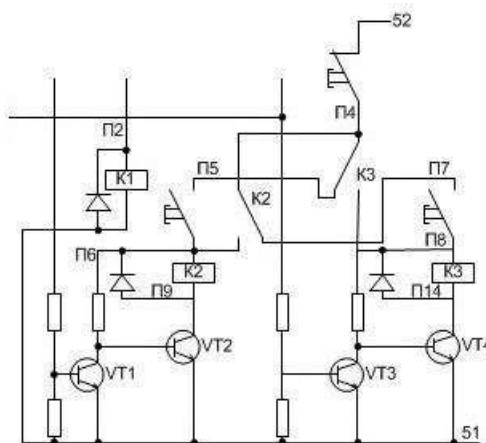


Рис.14. Схема управления

8) Командоаппарат механизма правки:

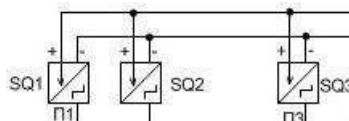


Рис.15. Командоаппарат механизма правки

Подробно рассмотрим правку шлифовального круга. Правка к оператору и правка от оператора. Так же есть кнопка «Стоп», останавливающая механизм правки в любом положении. Нажимаем кнопку «Правка к оператору». Если механизм правки не находится в «положении у оператора», т.е. транзистор «VT1» закрыт, а транзистор «VT2» открыт, нажав кнопку, обеспечиваем срабатывание реле «К2», которое остается включенным до тех пор пока не закроется транзистор «VT2». Своими контактами реле «К2» и «К3» замыкают цепь «П4» и «П6», обеспечивая свое самопитание, подачу напряжения на обмотку возбуждения двигателя «М9» и

подключения якоря двигателя «М9» в полярности соответствующей движению механизма правки в направлении

к оператору. Механизм правки начинает свое движение. При достижении лекалом датчика «SQ2» командоаппарата включается реле «K1», которое в соответствие со схемой X обеспечивает подачу напряжения управления на плату привода правки соответствующего ускоренному перемещению механизма.

Ускоренное перемещение обеспечивает повышение производительности станка при движении механизма правки в зоне, где не требуется правка. При достижении лекалом зоны датчика «SQ1» открывается транзистор «VT1» и соответственно закрывается транзистор «VT2». Реле «K2» обесточивается и движение механизма правки прекращается.

При нажатии кнопки «Правка от оператора» включается реле K3 и происходит движение механизма правки в обратном направлении.

При включении режима «Автомат» программа контроллера переходит в полуавтоматический режим и работает в соответствии с описанной программой.

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

4. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ

4.1 Подключение ZEN и настройка связи

Подключение ZEN.

Использование кабеля находит широкое применение как средство подключения модуля ZEN к компьютеру ZEN-CIF01. В данном случае задействован порт COM-порт ПК.



Рис.16. Подключение с помощью кабеля

У подключаемого кабеля ZEN-CIF01 имеются 9 контактных D-sub разъемов, привязанных к ПК. В случае, если на ПК имеется установленный 25-контактный разъем D-sub, то при подключении модуля ZEN можно использовать любой переходник.



Рис.17. Разъем кабеля для подключения

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

Настройка связи.

Настраиваем в ПО поддержки ZEN необходимые элементы. Самое главное, параметры связи, которые позволят в последствие приступить к обмену информацией между ПО поддержки ZEN и непосредственно самим устройством ZEN. Для этого необходимо выполнить следующие действия.

1. Выбираем в вкладке File(файл) - данная вкладка находится на панели Меню - параметр Communications Settings (Настройка связи).

2. В выпавшей вкладке Communications Settings настраиваем все необходимые параметры.

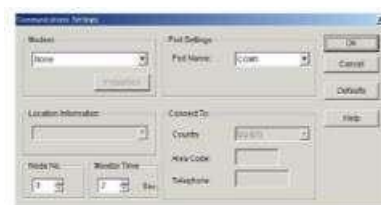


Рис.18. Communications Settings

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Табл.2. Настройка параметров

Параметр	Сведения	По умолчанию
Modem Модем	Установите "None" ("Нет"). К ZEN будет подключен порт, имя которого указано в поле Port name (Имя порта).	Нет
Local information Локальные сведения	Локальные сведения, установленные на компьютере.	—
Country code Код страны (См. прил. б)	Код страны, с которой устанавливается связь.	—
Area code Код региона (См. прил. б)	Код региона, с которым устанавливается связь.	—
Telephone No. Номер телефона (См. прил. б)	Номер телефона, с которым устанавливается связь.	—
Port name (Имя порта)	Выберите COM 1 или COM2.	COM1
Node name Имя узла (См. прил. б)	Укажите номер узла между 0 и 9.	0
Monitor time (Время контроля)	Укажите время мониторинга связи от 0 до 30 секунд.	2

Примечание.

Номер узла устанавливается таким же, как и на ZEN, иначе возможность установки связи будет отсутствовать. Для более поздних версий ZEN данные параметры не требуют ручного настраивания, они уже встроены по умолчанию.

3. Нажимаем ОК, и проект сохраняется в необходимой пользователю версии. Другие клавиши:

- для отмены изменений служит клавиша Cancel (Отменить);
- возврат к настройкам по умолчанию осуществляется клавишей Defaults (По умолчанию).

4.2 Загрузка LAD-программ в ZEN

В данном разделе описывается процедура загрузки LAD-программ, созданных с помощью ПО поддержки ZEN, в модуль ZEN.

Для загрузки программы модуль ZEN должен быть подключен, с ним должна быть установлена связь, должен быть открыт файл проекта.

Перед загрузкой программы в ZEN следует проверить безопасность подключенных устройств. Если не соблюдать меры предосторожности при загрузке программ, это может привести к травмированию персонала.

Щёлкните кнопку Transfer to ZEN (Загрузка в ZEN) на панели инструментов или выберите ZEN/Transfer/Transfer to ZEN (ZEN/Загрузка/Загрузка в ZEN) на панели Меню. Будет отображено диалоговое окно загрузки в ZEN. Щёлкните кнопку ОК, чтобы загрузить программу в ZEN. Щёлкните кнопку Cancel (Отменить), чтобы отменить загрузку.



Рис.19. Окно загрузки в ZEN

Настраиваемые параметры

- Установите флажок The settings are downloaded too (Также загружать настройки) в диалоговом окне загрузки в ZEN, чтобы загрузить в ZEN настройки ПО поддержки ZEN.

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- Установите флажок Protection is set (Установлена защита) в диалоговом окне загрузки в ZEN, если ZEN должен быть закрыт паролем, установленным в ПО поддержки ZEN. Не устанавливайте этот флажок, если пароль не был задан.

4.3 Чтение LAD-программы из ZEN

В данном разделе описывается процедура чтения LAD-программ из ZEN в ПО поддержки ZEN.

Чтобы можно было выполнить чтение программы. ZEN должен быть подключен, с ним должна быть установлена связь, должен быть открыт файл проекта.

1. Щёлкните по кнопке Transfer From ZEN (Чтение из ZEN) на панели инструментов или выберите ZEN/Transfer/Transfer from ZEN (ZEN/Загрузка/Чтение из ZEN) на панели Меню. Будет отображено диалоговое окно чтения из ZEN. Щёлкните по кнопке ОК, чтобы прочитать программу из ZEN. Щёлкните по кнопке Cancel (Отменить), чтобы отменить чтение.

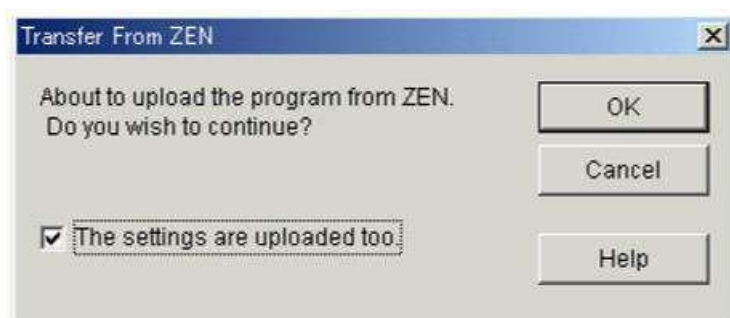


Рис.20. Чтение из ZEN

Сведения о настройках.

Установите флажок The settings are uploaded too (Также считать настройки) в диалоговом окне чтения из ZEN, чтобы одновременно считались настройки ZEN.

2. В случае нормального завершения чтения программы из ZEN в компьютер, установленный пароль будет стёрт. Будет отображено диалоговое окно, предупреждающее, что пароль был стёрт. Если пароль не был установлен, это диалоговое окно отображено не будет.



Рис.21. Диалоговое окно с оповещением «пароль был стерт»

4.4 Сравнение LAD-программ

В данном разделе поясняется, как можно сравнить программу в модуле ZEN с программой в ПО поддержки ZEN.

Модуль ZEN должен быть подключен, с ним должна быть установлена связь, должен быть загружен файл проекта. После этого можно приступить к процедуре сравнения.

1. Щёлкните кнопку Compare with ZEN (Сравнить с ZEN) на панели инструментов или выберите ZEN/Transfer/Compare with ZEN (ZEN/Загрузка/Сравнить с ZEN) на панели Меню. Будет отображено диалоговое окно Compare with ZEN (Сравнить с ZEN). Щёлкните по кнопке ОК. чтобы сравнить программы в модуле ZEN и ПО поддержки ZEN. Щёлкните по кнопке Cancel (Отменить), чтобы отменить сравнение.

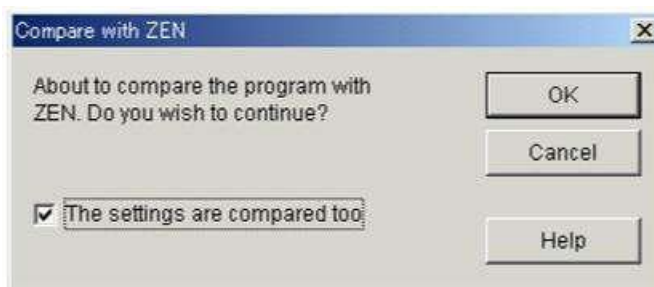


Рис.22. Compare with ZEN (Сравнить с ZEN)

Сведения о настройках

Установите флажок The settings are compared too (Также сравнить настройки) в диалоговом окне сравнения с ZEN, чтобы сравнить настройки в модуле ZEN и ПО поддержки ZEN.

2. Если процедура сравнения была выполнена успешно, будет отображено диалоговое окно подтверждения.



Рис.23. Сравнение программ

4.5 Контроль программ

Проверяем правильность подключения всех необходимых цепей напряжения питания. И проверяем подключение необходимых кабелей. Важно помнить, что перед тестированием выходные цепи обязаны быть отключены, а работа с оборудованием в случаях включения и выключения должна быть организована самым безопасным образом, особенно, если в помещении находятся люди.

Подключаем ZEN. Для этого открываем необходимый проект, и связь с модулем ZEN устанавливается автоматически.

Выполняем ряд следующих команд.

1. Выбираем вкладку Change operating mode (изменить режим работы), которая находится на панели Меню ZEN. В данной вкладке выбираем RUN (пуск).

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2. В строке состояния должно появиться RUN (пуск) вместо STOP (стоп).



Рис.24. Строка состояния

3. Выбираем вкладку Change operating mode (изменить режим работы), которая находится на панели Меню ZEN. В данной вкладке выбираем STOP (стоп). Работа ZEN остановлена.

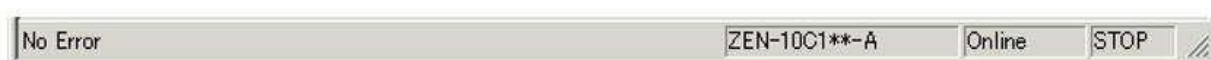


Рис.25. Строка состояния

4.6 Проведем мониторинг ZEN

Необходимо проверить, чтобы ZEN был подключен, а связь работы программы установлена. Важно заметить, что программа как в модуле ZEN, так и в ПО поддержки ZEN должна быть одна и та же программа, иначе выполнить мониторинг будет невозможно.

Теперь можно переходить к мониторингу. В результате перехода в данный режим MONITOR зеленым цветом будут обозначены замкнутые цепи.



Рис.26. Обозначения соединений зеленым цветом

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

4.7 Установка даты и времени

При поставке изделия дата и время в нём не настроены. Перед использованием модулей ZEN, снабжённых календарём и часами, в них надо настроить дату и время.



Рис.27. Настройка даты и времени

Для отображения подменю настройки часов нажмите ОК. Выберите в подменю команду SET CLOCK (НАСТРОЙКА ЧАСОВ).

Для отображения текущей даты и времени нажмите кнопку ОК. Правый разряд значения даты выделен и мигает.



Рис.28. Интерфейс кнопок перемещения

Установите дату и время.

Для настройки пользуйтесь кнопками перемещения ▲/▼.

Для перемещения курсора пользуйтесь кнопками ◀/▶.

Когда дата будет установлена, день сменится автоматически.

Для отображения запроса на подтверждение нажмите кнопку ОК.

Нажмите кнопку ОК для подтверждения и завершения настройки.

Если напряжение питания отключено в течение длительного промежутка времени (больше 2 дней при 25 градусов по Цельсию), дата и время будут сброшены в исходные значения (00/1/1; 00:00 (SA)).

4.8 Стирание программ

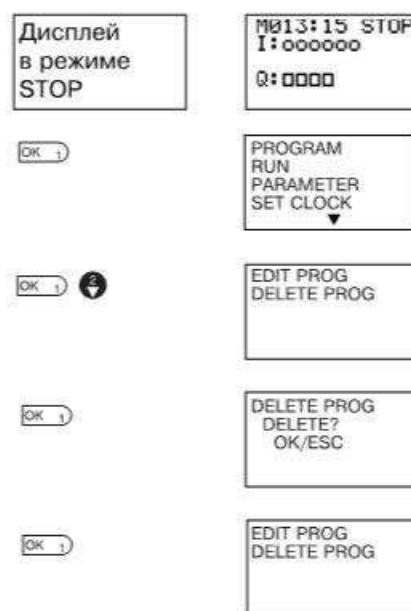


Рис.29. Интерфейс стирания программ

Прежде чем начать ввод программы, сотрите предыдущую LAD-программу. Выполнение команды Delete Program (Удалить программу) приведет к полному стиранию LAD-программы. Выбранный язык дисплея, настройки даты/времени и остальные настройки будут сброшены в исходное состояние.

Для перехода к дисплею меню нажмите кнопку ОК, после чего выберите PROGRAM (ПРОГРАММА).

Выберите DELETE PROG (УДАЛИТЬ ПРОГРАММУ).

Для отображения запроса на подтверждение нажмите кнопку ОК.

Когда команда Delete Program (Удаление программы) будет выполнена, дисплей вернется к исходному состоянию.

4.9 Ввод LAD-программы



Рис.30. Ввод LAD-программы

Для перехода к дисплею меню нажмите

кнопку ОК, после чего выберите PROGRAM (ПРОГРАММА).

Выберите EDIT PROGRAM (РЕДАКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ).

Отображение номера строки LAD-программы в позиции курсора (например, строка 0).

Курсор мигает в режиме инверсного отображения.

Для переключения к дисплею редактирования LAD-программы, нажмите кнопку ОК.

Действия в режиме дисплея редактирования LAD-программы

На дисплее редактирования LAD-программы могут одновременно отображаться две строки схемы.

Можно ввести до 96 строк.

В одну строку можно включить до трех входов и один выход.



Рис.Х. Пример контактно-релейной схемы (LAD)

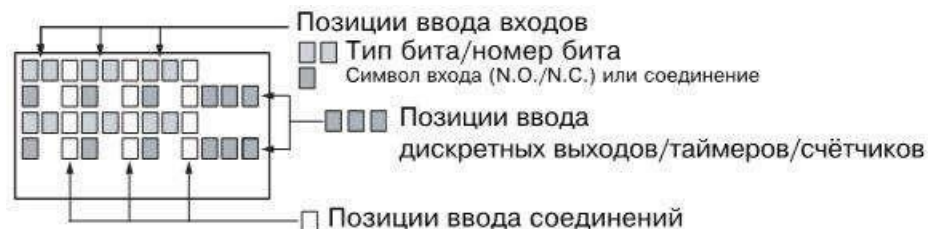


Рис.31. Позиции для программирования входов, выходов и соединений.

4.10 Ввод входа I0

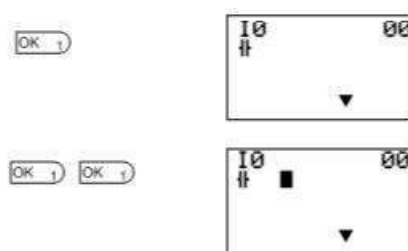


Рис.32. Ввод входа I0

Нажмите кнопку ОК. По умолчанию будет отображен вход I0 (N.O). Переместите мигающий курсор в позицию бита типа I. Для выбора типа бита используйте кнопки ▲ / ▼.

Для перемещения мигающего курсора в позицию 0 используйте кнопку ►, после чего с помощью кнопок ▲ / ▼ выберите адрес бита.

Нажмите дважды кнопку ОК для завершения процедуры ввода входа I0. Выделенный курсор переместится на следующую позицию ввода.

4.11 Ввод входа I1 последовательно с входом I0

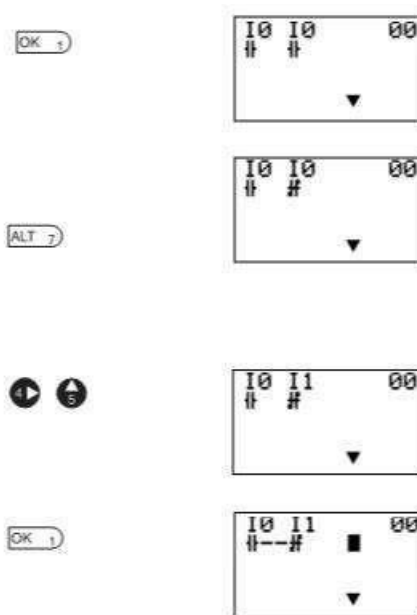


Рис.33. Ввод входа I1 последовательно со входом I0

Нажмите кнопку ОК. Вновь будет отображен вход I0 (N.O.).

Нажмите кнопку ALT для переключения на вход N.C. типа.

(Нажмите вновь кнопку ALT для возврата ко входу N.O. типа)

С помощью кнопки ► переместите мигающий курсор в позицию адреса бита и установите адрес 1 с помощью кнопки ▲.

Нажмите кнопку ОК, чтобы переместить выделенный курсор на следующую позицию ввода. Между входом I0 и следующим входом автоматически будет создано соединение.

4.12 Ввод входов

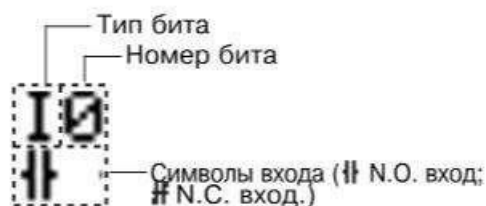


Рис.34. Структура обозначения входа

Табл.3. Область памяти

Символ	Наименование	Тип бита и номер
I	Дискретные входы модуля CPU	I0 - I5 (6 точек)
Q	Дискретные выходы модуля CPU	Q0 - Q3 (4 точки)
X	Дискретные входы модуля расширения Вх/Вых	X0 - Xb (12 точек) (См. прим 1)
Y	Дискретные выходы модуля расширения Вх/Вых	Y0 - Yb (12 точек) (См. прим.1)
M	Рабочие биты	M0 - Mf (16 точек)
H	Биты удержания	H0 - Hf (16 точек)
B	Кнопочные переключатели	B0 - B7 (8 точек) (См. прим. 2)

Примечания.

1. Может использоваться, только если подключены модули расширения Вх/Вых.

2. Может использоваться только для модулей CPU ЖКИ-типа.

Табл.4. Таймеры, счетчики и аналоговые компараторы

Символ	Наименование	Тип бита и номер
T	Таймеры	T0 - T7 (8 таймеров)
#	Таймеры удержания	#0 - #3 (4 таймера)
@	Недельные таймеры	@0 - @7 (8 таймеров) (См. прим. 1)
	Календарные таймеры	*0 - *7 (8 таймеров) (См. прим. 1)
C	Счётчики	C0 - C7 (8 счётчиков)
A	Аналоговые компараторы	A0 - A3 (4 компаратора) (См. прим. 2)
P	Компараторы	P0 - Pf (16 компараторов)

Примечания.

1. Можно использовать только с модулями CPU, снабжёнными календарем и часами.

2. Можно использовать только с модулями CPU, рассчитанными на напряжение питания постоянного тока.

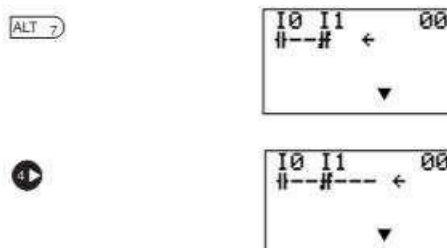


Рис.35. Переход в режим ввода соединения

Нажмите кнопку ALT для перехода в режим ввода соединения.
 Курсор приобретает вид мигающей стрелочки, указывающей влево.
 Для подключения соединения к выходу нажмите кнопку ►.

4.13 Программирование выходов



Рис.36. Структура обозначения выхода

Табл.5. Область памяти

Символ	Наименование	Тип бита и номер
Q	Дискретные выходы модуля CPU	Q0 - Q3 (4 выхода)
Y	Дискретные выходы модуля расширения Вх/Вых	Y0 - Yb (12 выходов) (См. прим. 1)
M	Рабочие биты	M0 - Mf (16 бит)
H	Биты удержания	H0 - Hf (16 бит)

Примечание.

Можно использовать, только если подключены модули расширения Вх/Вых.

Табл.6. Дополнительные функции дискретных выходов

Символ	Назначение
[Стандартное управление
S	Установка
R	Сброс
A	Переключение

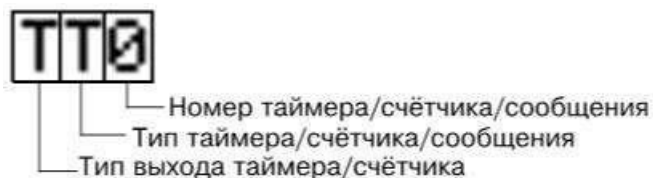


Рис.37. Структура обозначения таймеров, таймеров удержания, счётчиков и сообщений на дисплее

Табл.7. Таймеры, счетчики и биты сообщений

Символ	Название	Тип и номер	Тип выхода
T	Таймер	T0 - T7 (8 таймеров)	T: Запуск
#	Таймер удержания	#0 - #3 (4 таймера)	R: Сброс
C	Счётчик	C0 - C7 (8 счётчиков)	C: Счёт D: Направления счёта R: Сброс
D	Бит отображения сообщения	D0 - D7 (8 бит) (См. прим.)	D

Примечание.

Только для модулей CPU ЖКИ-типа.

4.14 Ввод выхода Q0

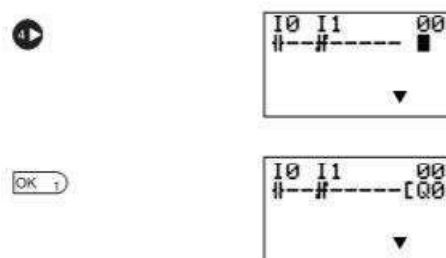


Рис.38. Ввод выхода Q0.

Нажмите вновь кнопку ►, чтобы пририсовать линию к выходу и переместить выделенный курсор в позицию ввода выхода.

Нажмите кнопку ОК.

По умолчанию будет отображен выход Q0 (стандартный выход).

Переместите мигающий курсор в позицию типа бита Q.

Для выбора типа бита используйте кнопки ▲ / ▼.

Перемещайте мигающий курсор с помощью кнопок ► / ◀, а с помощью кнопок ▲ / ▼ выберите дополнительные функции или адрес бита.

Нажмите дважды кнопку ОК для завершения ввода выхода Q0. Выделенный курсор переместится в позицию ввода входа в начале следующей строки.

4.15 Ввод входа параллельно входу для Q0

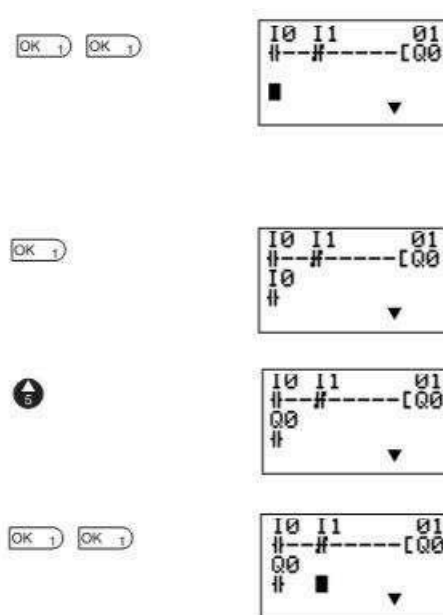


Рис.39. Ввод выхода параллельно входу для Q0

Нажмите кнопку ОК. Отобразится вход I0. Переместите мигающий курсор в позицию бита типа I.

Нажмите кнопку ▲, чтобы выбрать Q (дискретный выход модуля CPU).

Нажмите дважды кнопку ОК для завершения ввода параллельного входа для Q0. Выделенный курсор переместится в следующую позицию.

4.16 Ввод соединительных линий



Рис.41. Ввод соединительных линий

Когда выделенный курсор находится в позиции ввода входа, нажмите кнопку ALT, курсор примет вид мигающей стрелочки, направленной влево, после чего можно рисовать соединительные линии. Переместите левую стрелочку в позицию ввода соединения и нажмите кнопку ▲, ▼, ◀ или ▶, чтобы нарисовать вертикальное или горизонтальное соединения.

Для ввода соединения будет установлено направление влево, когда будет достигнуто начало или конец строки, или когда будут нажаты кнопки ОК или ESC.

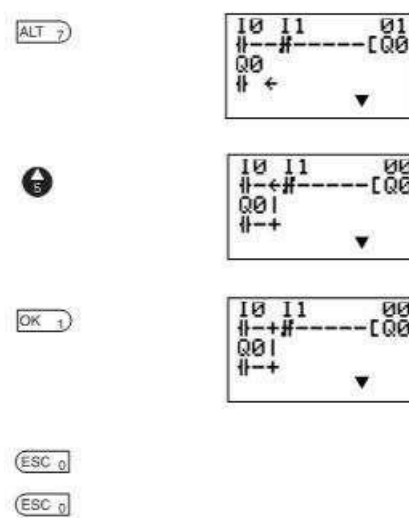


Рис.42. Переключение в режим ввода соединений

Нажмите кнопку ALT для переключения в режим ввода соединения.

Нажмите кнопку для одновременного ввода соединения в вертикальном и горизонтальном направлениях. Пересечение обозначается крестиком (+).

Нажмите кнопку ОК, чтобы завершить режим ввода линии и вернуться к отображению выделенного мигающего курсора.

Нажмите кнопку ESC для завершения режима ввода.

Нажмите кнопку ESC вновь, чтобы вернуться к дисплею меню.

Примечания.

1. Не создавайте схемы, в которых соединения накладываются сами на себя. Если такие соединения присутствуют, программа будет работать некорректно.

2. После создания программы всегда нажимайте кнопку ESC и возвращайтесь к отображению меню. Если не нажимать кнопку ESC и не возвращаться к меню перед отключением питания, то программа и произведённые настройки будут потеряны.

4.17 Описание элементов алгоритма

Данная программа, написанная для программируемого интеллектуального реле ZEN 20C1DT-D-V2 с помощью программного обеспечения ZEN Soft



Рис. 43. Строки программы с 0 по 1

Первый элемент (I0) в состоянии переключателя режимы работы станка. Для циклической работы он должен быть включен в режим «Автомат».

Второй элемент I1 – сигнал о готовности самого станка к выполнению следующих действий (Готовность к циклу на принципиальной схеме, цепь 92). I – вход на основном блоке ZEN.

Третий элемент X6 – исходное положения механизма правки шлифовального круга. Механизм правки может быть в переднем положении, либо в заднем, но никак не в промежуточном. X – вход на модули расширения.

Четвертый элемент M0 – промежуточное реле.

Пятый элемент X7 – исходное положения механизма правки ведущего круга.

Шестой элемент X4 – исходное положение механизма вырезания.

Седьмой элемент M1 – готовность к следующему циклу.

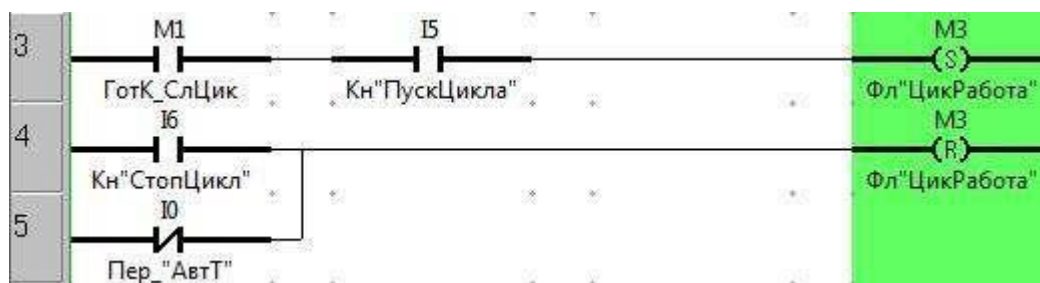


Рис. 44. Строки программы с 3 по 5

Когда выполнены условия и была нажата кнопка «Пуск» (I5), то выполняется следующее действие – M3(S(setup) - свойство поляризованного реле, что означает «установить»)

Сбросить этот флаг можно либо кнопкой «Стоп цикл»(I6), либо выключив сигнал «Автомат», т.е. переведя станок в наладочный режим работы.

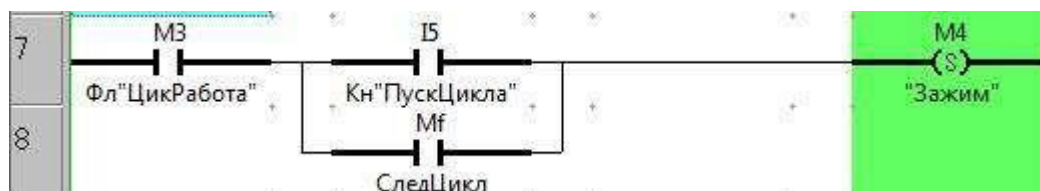


Рис. 45. Строки программы с 7 по 8

Когда у нас выполнено условие M3, т.е. установлен флаг «Циклическая работа», либо при нажатии кнопки «Пуск цикла»(I5), либо при

поступлении сигнала «Следующий цикл»(Mf) устанавливается сигнал «Зажим»(M4).

M4 – сигнал виртуальный, т.е. используется только в программе.

Связь виртуальных сигналов с реальными выходами описывается в программе отдельно и будет рассмотрено ниже. По сигналу M4 производится зажим детали на исходной позиции манипулятора.

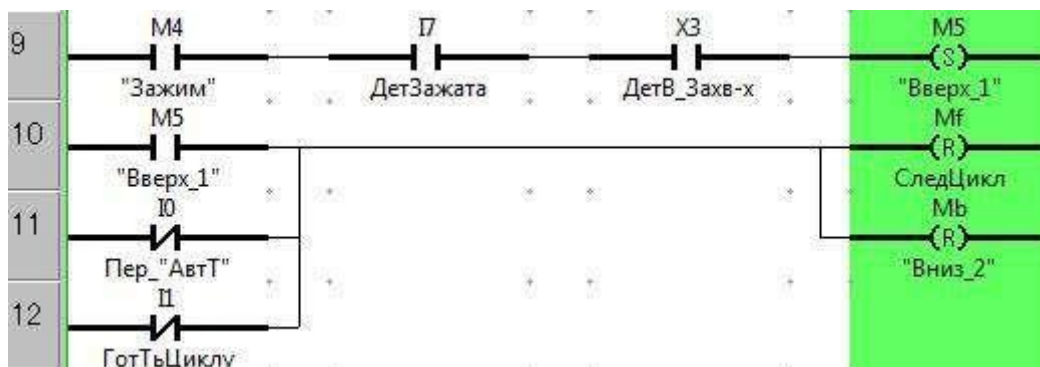


Рис. 46. Строки программы с 9 по 12

При наличии сигнала «Зажим»(M4) и сигнала «Деталь зажата» (I7) при наличии сигнала «Деталь в захвате» (X3) устанавливается сигнал «Вверх_1» (M5).

Манипулятор поднимает детали в верхнее положение. Одновременно по сигналу «Вверх_1» (M5), либо по переходу станка в наладочный режим работы «Автомат» (I0) – отключен, либо при пропадании сигнала «Готовность к циклу» (I1) сбрасываются сигналы «Следующий цикл» (Mf) и сигнал «Вниз_2» (Mb). Сигнал «Вниз_2» (Mb) будет рассмотрен ниже.

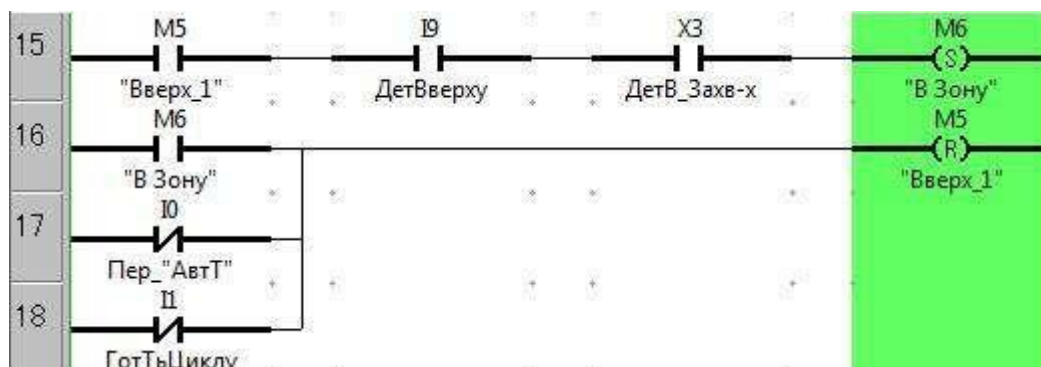


Рис. 47. Строки программы с 15 по 18

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

При установленном сигнале «Вверх_1»(M5) и срабатывании сигнала «Деталь вверху»(I9) при наличии изделий в захватах сигналом «Деталь в захвате»(X3) включается сигнал «В Зону» (M6). Одновременно по сигналу «В Зону»(M6) выключается сигнал «Вверх_1» (M5). Сигналы «Автомат» (I0) и «Готовность к циклу» (I1) неоднократно повторяются, и поэтому, больше их упоминать не будем.



Рис. 48. Строки программы с 19 по 20

В ходе выполнения движения деталей в зону обработки сигналом «В Зону»(M6) и сигнала «Деталь Вне Зоны» (X0) формируется сигнал на включение транспортеров «Транспортер Выходной»(Y0). Транспортер начинает свое движение. Выход Y0 – реальный выход, т.е. присутствует в электрической принципиальной схеме. Сигнал «Транспортер Выходной» (Y0) имеет S(Setup) - свойство поляризованного реле, что означает «установить». Цепь I0 и X9(20 строчка программы) формирует сигнал на включение транспортера в наладочном режиме станка.

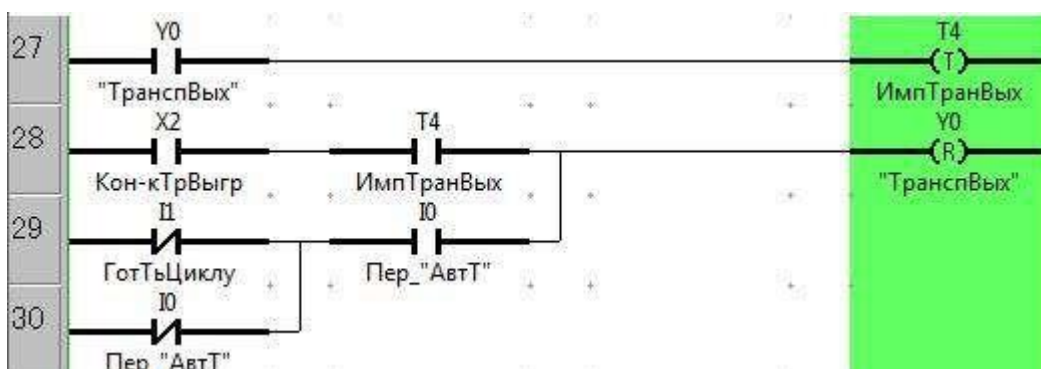


Рис. 49. Строки программы с 27 по 30

Включенный выход «Транспортер Выходной» (Y0) запускает таймер «Импульс Транспортера Выходного» (T4) - катушка выхода. Время заполнения таймера «Импульс Транспортера Выходного» (T4) формирует задержку, необходимую для нормального функционирования транспортера.

Транспортер входной работает совершенно аналогично и запускается тем же сигналом «В Зону» (М6).

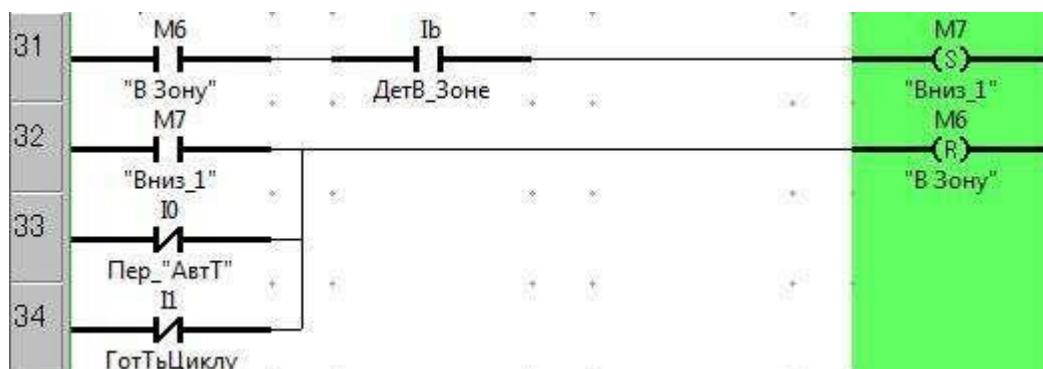


Рис. 50. Строки программы с 31 по 34

Когда детали достигнут зоны обработки сигнал «Детали В Зоне» (Ib) происходит включение сигнала «Вниз_1» (M7) и одновременно выключается сигнал «В Зону» (M6). Происходит опускание деталей в рабочую зону станка.

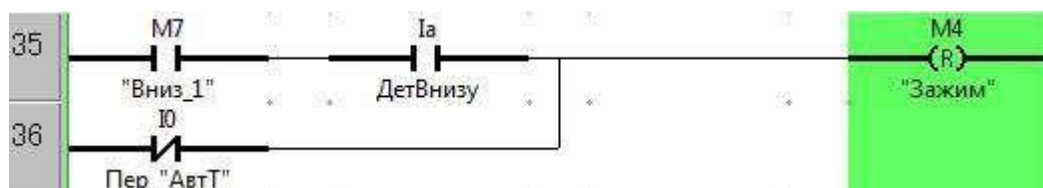


Рис. 51. Строки программы с 35 по 36

При достижении манипулятором нижнего положения сигнал «Детали Внизу»(Ia) сбрасывается сигнал «Зажим»(M4) и происходит разжим.

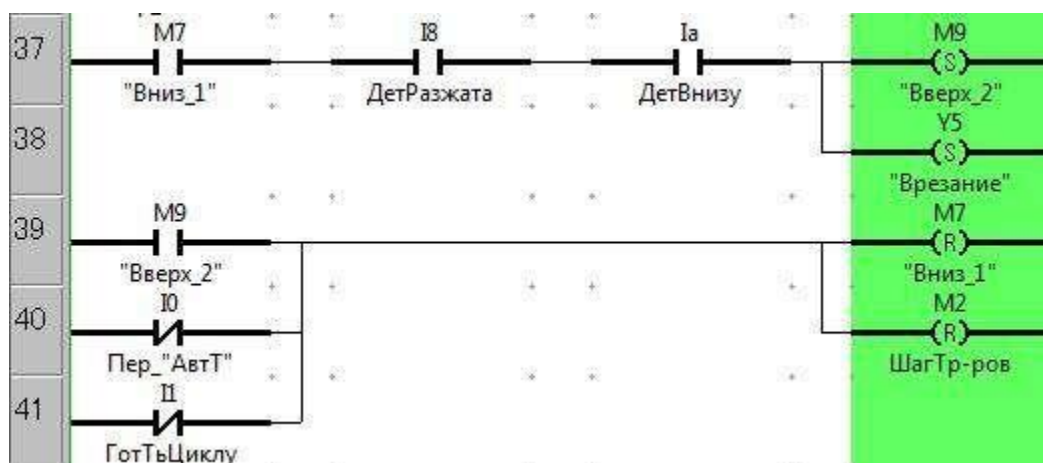


Рис. 52. Строки программы с 37 по 41

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

При поступлении сигнала «Деталь Разжата» (I8) при условии, что манипулятор в нижнем положении «Деталь Внизу» (Ia) производится подъем манипулятора в верхнее положение сигнал «Вверх_2» (M9) и включается цикл

«Врезание»(Y5) станка.

Одновременно сбрасывается сигнал «Вниз_1»(M7).

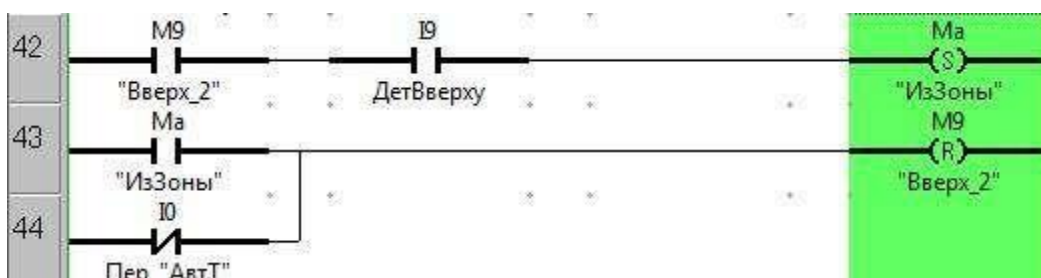


Рис. 53. Строки программы с 42 по 44

При достижении манипулятором верхнего положения сигнал «Детали Вверх»(I9) включается сигнал «Из Зоны» (Ma) на движение манипулятора из зоны обработки. Одновременно сбрасывается предыдущий сигнал «Вверх_2» (M9).

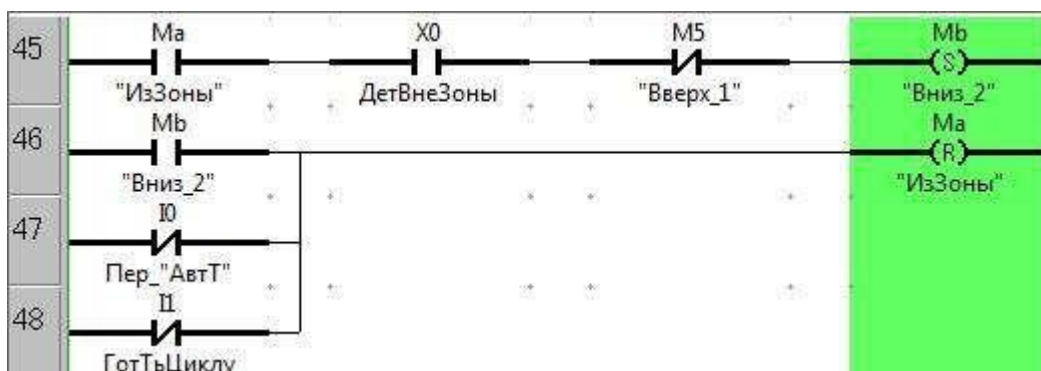


Рис. 54. Строки программы с 45 по 48

При достижении манипулятором переднего положения сигнал «Деталь Вне Зоны» (X0) включается сигнал «Вниз_2» (Mb) и манипулятор возвращается в исходное положение. Одновременно сбрасывается сигнал «Из Зоны» (Ma). Сигнал «Вниз_2» (Mb) сбрасывается в следующем цикле.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

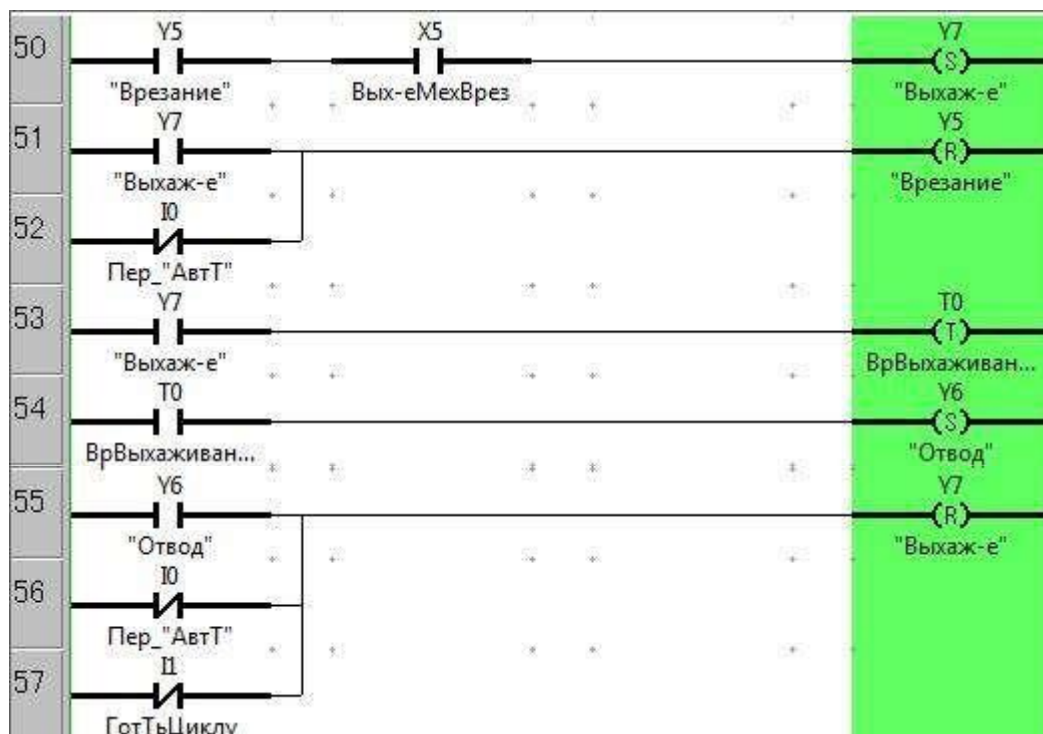


Рис. 55. Строки программы с 50 по 57

По сигналу «Врезание» (Y5) начинается цикл врезания станка. При достижении механизмом врезания положения, которое фиксируется кончиком сигнал «Выхаживание Механизма Врезания» (X5) включается режим выхаживание – сигнал «Выхаживание» (Y7). Одновременно сбрасывается сигнал «Врезание» (Y5). Сигнал «Выхаживание» (Y7) запускает таймер (T0) – «Время Выхаживания». Заполнение таймера (T0) вызывает включение сигнала «Отвод» (Y6). Одновременно сбрасывается сигнал «Выхаживание» (Y7). При достижении механизмом врезания исходного положения – сигнал «Исходное Положение» (X4) запускается процесс подналадки.

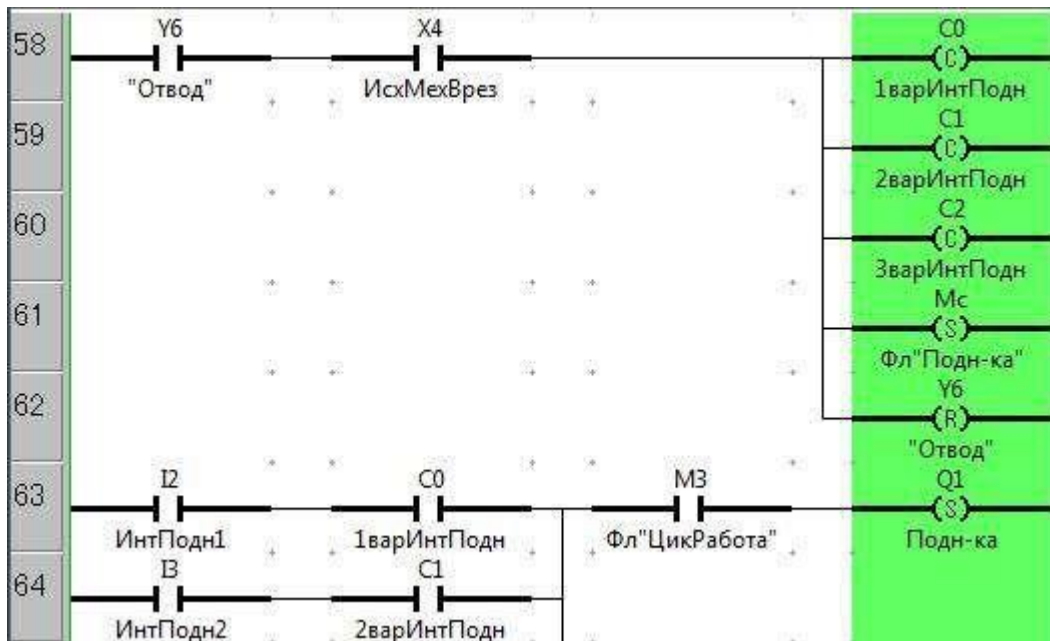


Рис. 56. Строки программы с 58 по 64

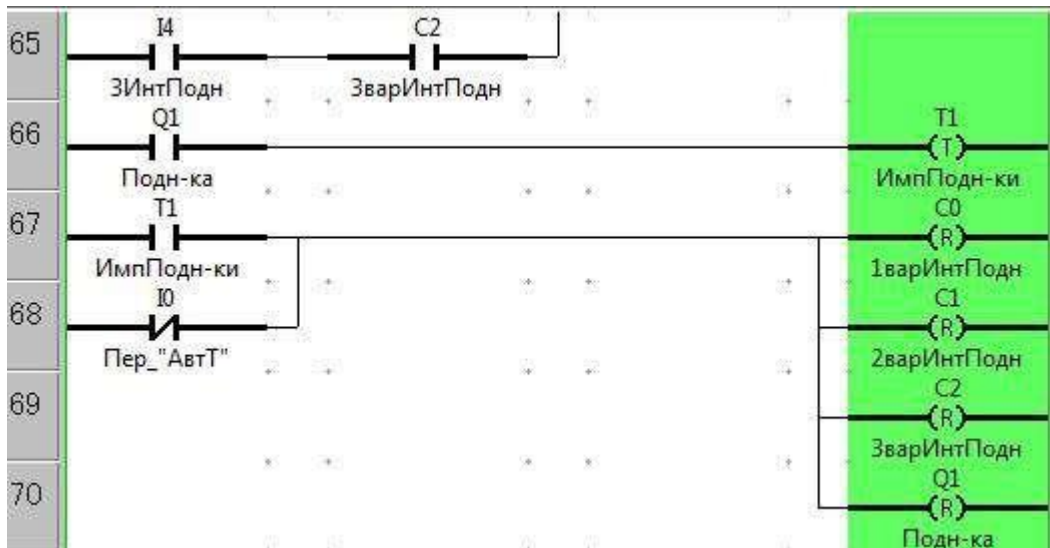


Рис. 57. Строки программы с 65 по 70

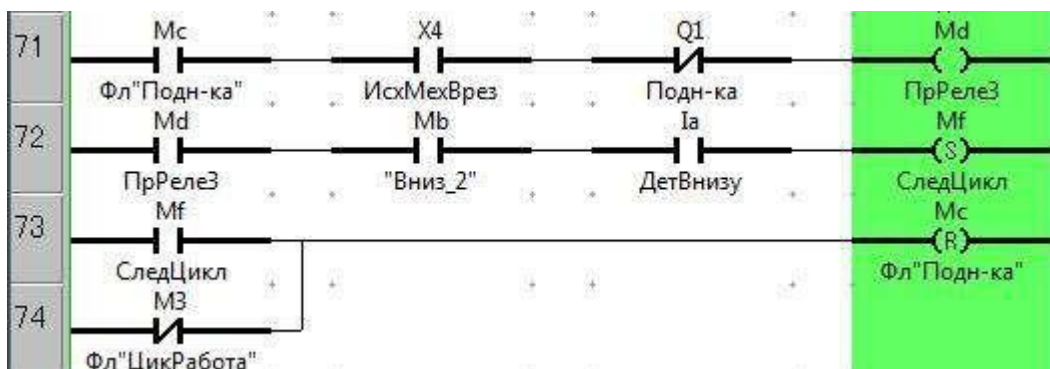


Рис. 58. Строки программы с 71 по 74

Подналадка.

Процесс подналадки начинается по сигналу (X4) «Исходный Механизм Врезания» в процессе отвода механизма врезания в исходное положение. Происходит инкремент счетчиков (C0), (C1) и (C2).

Устанавливается флаг «Подналадка» (Mс) и сбрасывается сигнал «Отвод» (У6).

В зависимости от положения переключателя «Интервал подналадки» (сигналы (I1),(I2),(I3)) при установленном флаге (M3) «Циклическая работа» при заполнении любого из счетчиков (C0), (C1), (C2) Устанавливается сигнал «Подналадка» (Q1) на время заполнения таймера (T1) «Импорт Подналадки». По заполнению таймера (T1) при автоматической работе станка сигнал «Подналадка» снимается (строки 67-70). Если заполнения счетчиков не произошло, то при установленном флаге «Подналадка» при исходном положении механизма врезания и исходном положении манипулятора (строки 71,72) устанавливается флаг «Следующий Цикл» и при его возможности цикл станка повторяется без подналадки. Флаг «Подналадка» снимается (строка 73). Количество циклов станка до подналадки соответствует уставкам счетчиков (C0)...(C2). «1» - подналадка после каждого цикла, «2» - через цикл, «3» - через 2 цикла и т.д.

Строки программы 75-87 включают физические выходы интеллектуального реле в зависимости от сигналов программы.

При отсутствии сигнала (I0) программа переходит в наладочный режим работы. Включается реле «К19» (Наладка).

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Заключение

Произведен демонтаж штатной СУ в стойке управления и всей кабельной сети, убран электрошкаф с элементами электроавтоматики. Разработана электрическая схема новой СУ. В качестве логического элемента использовано интеллектуальное реле ZEN-20C1DT-D-V2. Привод двигателя и двигатель ведущих кругов заменены на инвертор MX2-A4022-E и асинхронный двигатель типа АД4Р80.

Все это позволило изготовить новую СУ и разместить ее в стойке управления станком. Изготовлены кабели связи с оборудованием станка. Выполнен монтаж панелей СУ в стойку управления, прокладка кабелей и подключение к датчикам, частотным распределителям и двигателям станка. Подано электропитание, проведено пробное включение, проверка и отладка СУ, функционирование блокировок станка. После чего станок передан в эксплуатацию.

Замена СУ станком, привода и двигателя ведущих кругов позволило:

- повысить надежность работы станка;
- исключить возможность оператором изменить режимы обработки, что приводило к выпуску брака;
- исключить из состава станка электрошкаф.

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Программируемое реле OMRON ZEN.- <http://www.omron-pro.ru/Content/IndustrialComponents/ProgrammableRelays/zen.htm>
2. Siemens LOGO!.- <http://www.prom-power.ru/logo/>
3. Программируемые контроллеры.-
http://www.deltronics.ru/product/controllers/series_42.html?vkl=har-vkl
4. Программируемые логические контроллеры АГАВА 6432.20 ПЛК1 /ПЛК2.
http://www.kbagava.ru/kontrollery/kontrollery_universalnogo_primeniya/programmiruemye_logicheskie_kontrollery_agava_6432_20
5. МИКРОКОНТРОЛЛЕР OMRON ZEN-10.- <http://omron-russia.com/zen/zen-10.htm>

					<i>МиЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

МуЭт – 428.27.03.04.62.2017.21 ПЗ

Лист

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>

--