

МЕХАТРОНИКА
ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ

МОДУЛЬ А:

Задание А1:

Сборка, программирование и пуско-наладка сборочно-транспортной станции

СБОРКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПУСКО-НАЛАДКА СБОРОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ СТАНЦИИ

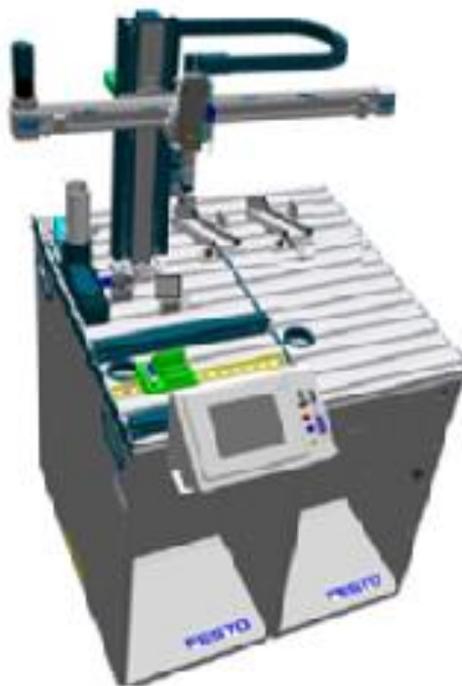
ЗАДАНИЕ

Выполните сборку механической части, пневматических и электрических подключений согласно схемам и чертежам.

Разработайте программу управления для ПЛК, согласно описанию алгоритма работы станции, и проведите пуско-наладочные работы.

Задание считается завершённым когда:

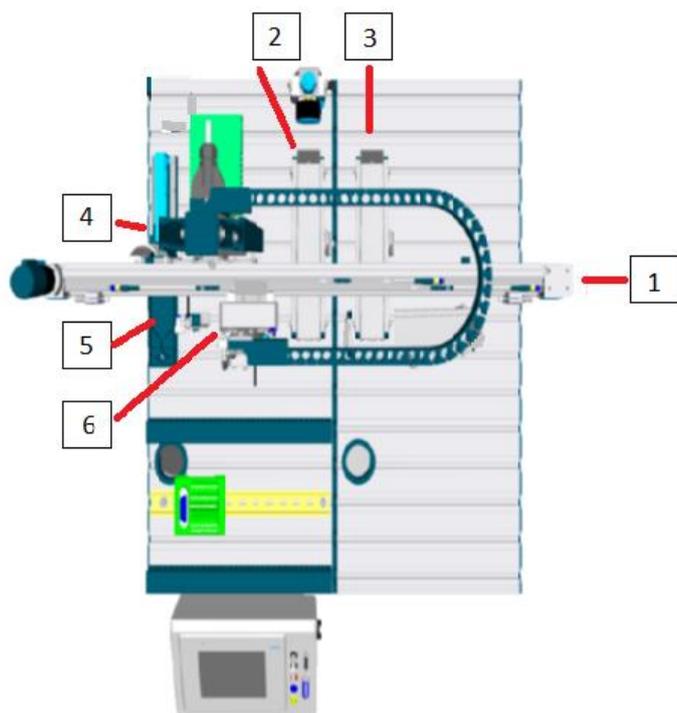
1. Станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены верно. Проверка осуществляется при помощи пульта simubox.
2. Программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы станции.
3. Система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Профессиональная практика».



МАКСИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ А1 МОДУЛЯ А

180 МИН

РАСПОЛОЖЕНИЕ МОДУЛЕЙ СТАНЦИИ - ВИД СВЕРХУ:



Номер модуля	Наименование модулей
1	Станция перемещения материалов
2	Накопитель заготовок 1
3	Накопитель заготовок 2
4	Магазин
5	Положение «Захват над магазином»
6	Положение «Захват между магазином и накопителем 1»

Исходное положение модулей станции:



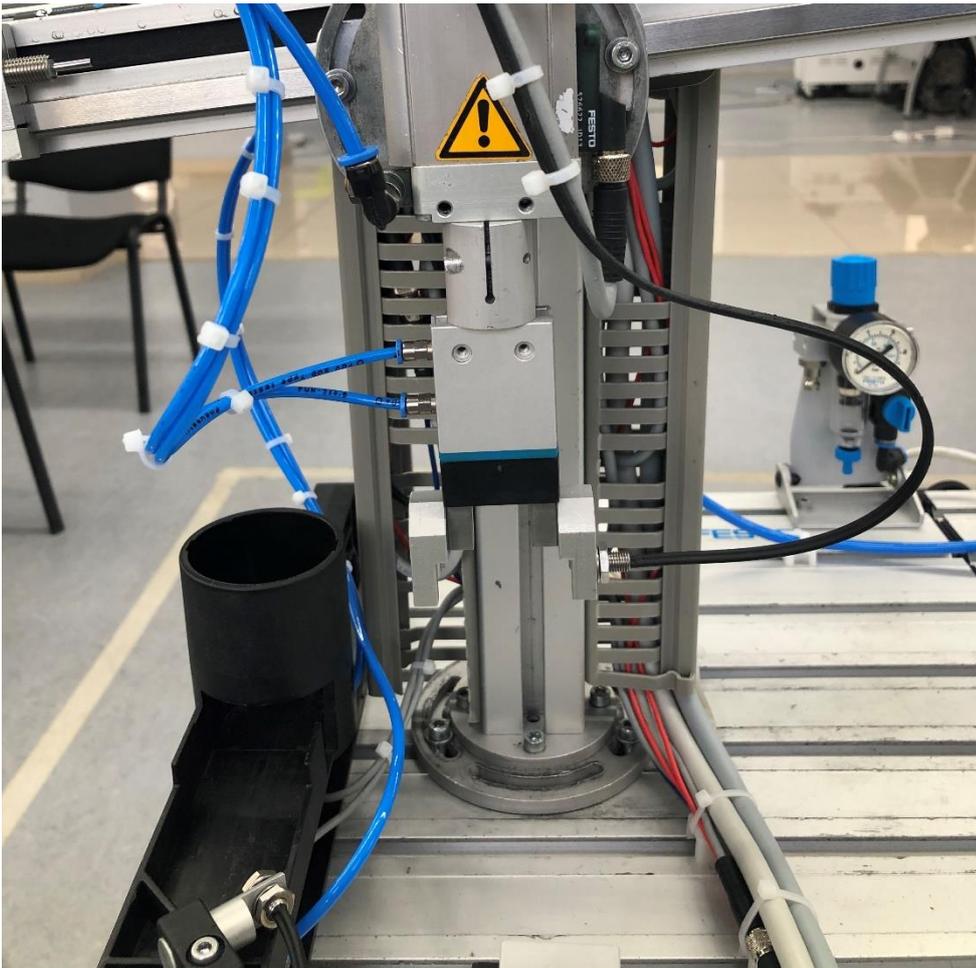
Станция перемещения материалов:

- Модуль захвата в позиции «над магазином»;
- Модуль захвата вверху;
- Модуль захвата закрыт;
- Отсутствуют заготовки в магазине и на скатах.

Модуль магазин для заготовок:

Механизм подачи деталей из магазина втянут (пневмоцилиндр выдвинут).

МЕХАНИКА – СБОРКА ЗАХВАТА И КРЕПЛЕНИЕ ОПТОВОЛОКНА ДИФфуЗИОННОГО ДАТЧИКА В ЗАХВАТЕ:



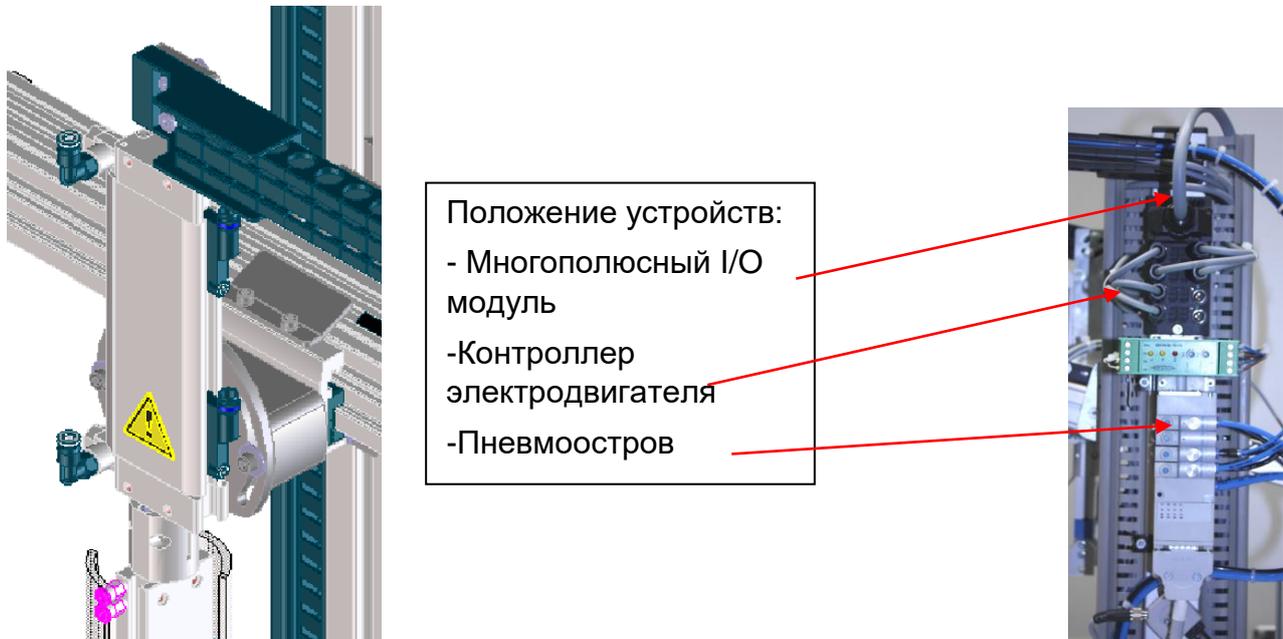
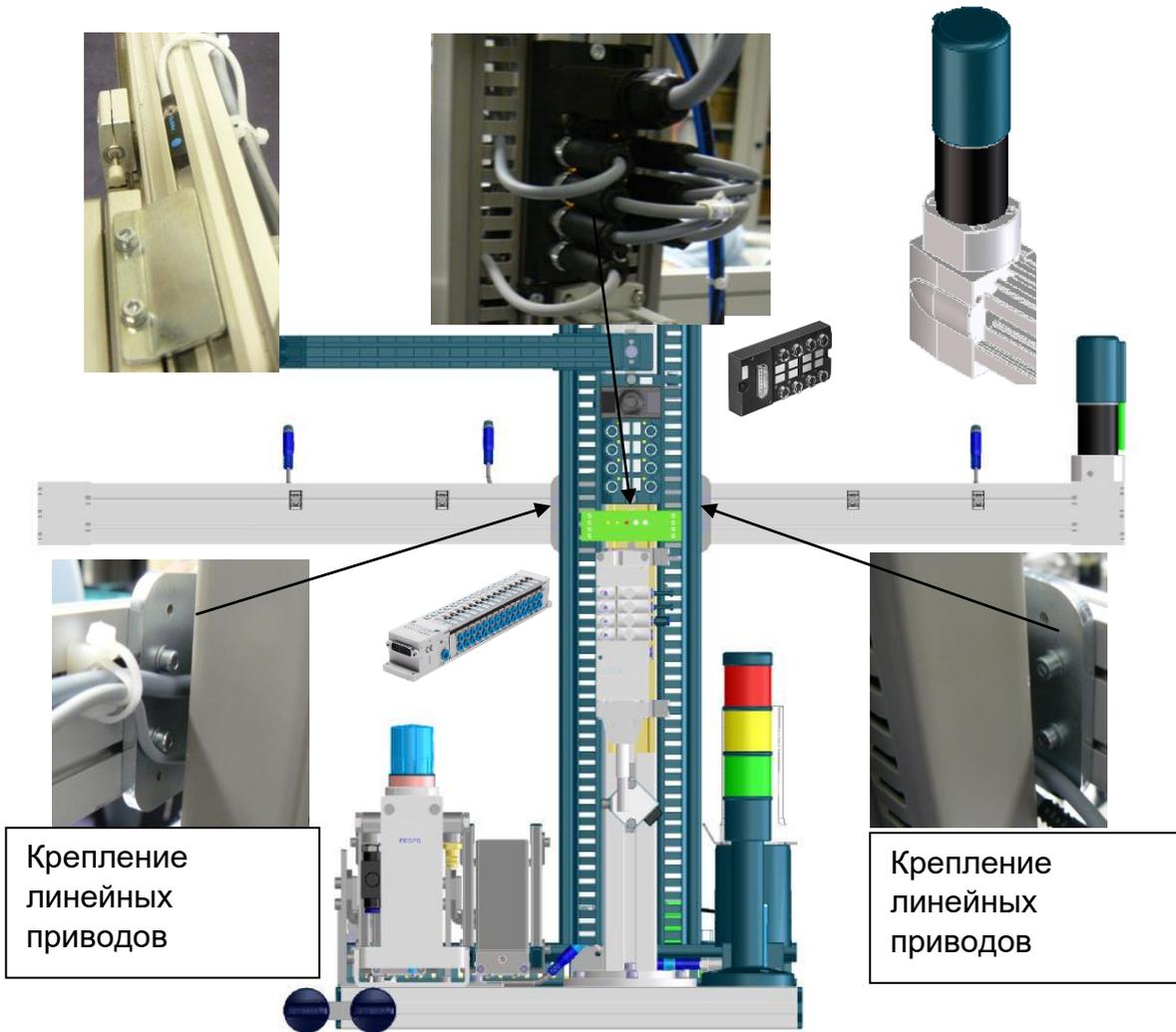
Гибкий кабель-канал монтируется относительно горизонтальной оси.

В захват монтируется оптоволоконно диффузионного датчика: «Деталь не черная». Захват необходимо расположить на штоке ПЦ так, как показано на рисунке. Корпус датчика «деталь не черная» расположен вверху над захватом.

Оптоволоконно диффузионного датчика: «Деталь в позиции выдачи из магазина» монтируется на магазин. Корпус датчика наличия детали расположен на плите станции.



МЕХАНИКА – ЗАДНЯЯ СТОРОНА МОДУЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

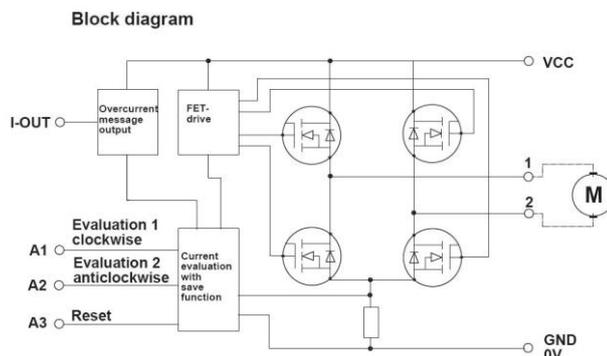


ЭЛЕКТРИКА – КОНТРОЛЛЕР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ R/L:

A1: перемещение вправо / A2: перемещение влево

1, 2: электродвигатель

VCC: 24 V / GND: 0V; A3 сброс ошибки; I-OUT перегрузка по току



ЭЛЕКТРИКА – ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПНЕВМООСТРОВА

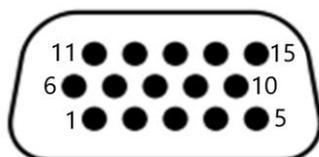
	Ножка	Цвет	Катушка	Выход	Функция	
	1	Белый	0		Подать деталь из магазина	
	2	Коричневый	1		Открыть захват	
	3	Зелёный	2		не используется, но ручной дублёр ВКЛ	
	4	Жёлтый	3		Переместить захват вниз	
	5-13	–	–	–	–	
	14	Коричнево-зелёный		0V		
	15	Бело-желтый		0V		

ЭЛЕКТРИКА – ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ К МНОГОПОЛЮСНОМУ I/O МОДУЛЮ

	Ножка	Цвет	Ножка разъёма M8	Вход	Функция	
	1	Белый	0 / 4		Модуль захвата в позиции скат №1	
	2	Коричневый	1 / 4		Модуль захвата в позиции «Магазин»	
	3	Зеленый	2 / 4		Модуль захвата в позиции скат №2	
	4	Желтый	3 / 4		Захват опущен	
	5	Серый	4 / 4		Деталь не чёрная	
	6	Розовый	5 / 4		Захват поднят	
	7	Синий	6 / 4		Наличие заготовки в магазине	
	8	Красный	7 / 4		Цилиндр выдвинут (магазин открыт)	
	9-12	–	–	–	–	
	13	Бело-зеленый	0-7 / 1	24V DC		
	14	Коричнево-зеленый	0-7 / 3	0V		
	15	Бело-желтый	0-7 / 3	0V		

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДКЛЮЧЕНИИ МИНИ-ТЕРМИНАЛА

Контакт	Цвет провода	Контакт I/O мини-терминала	Функция контакта	Контакт I/O Терминала
1	Белый	1	I0	
2	Зеленый	2	I1	
3	Серый	3	I2	
4	Синий	4	I3	
5	Черный	5	A10	
6	Коричневый	6	Q0	
7	Желтый	7	Q1	
8	Розовый	8	Q2	
9	Красный	9	Q3	
10	Светло-зеленый	10	AQ0	
11	Фиолетовый	GND	GND	
12	Оранжевый	GND	GND	
13	Коричнево-белый	24 VB	VCC - In	
14	Черно-белый	24VA	VCC-Out	
15	Светло-голубой	-	-	



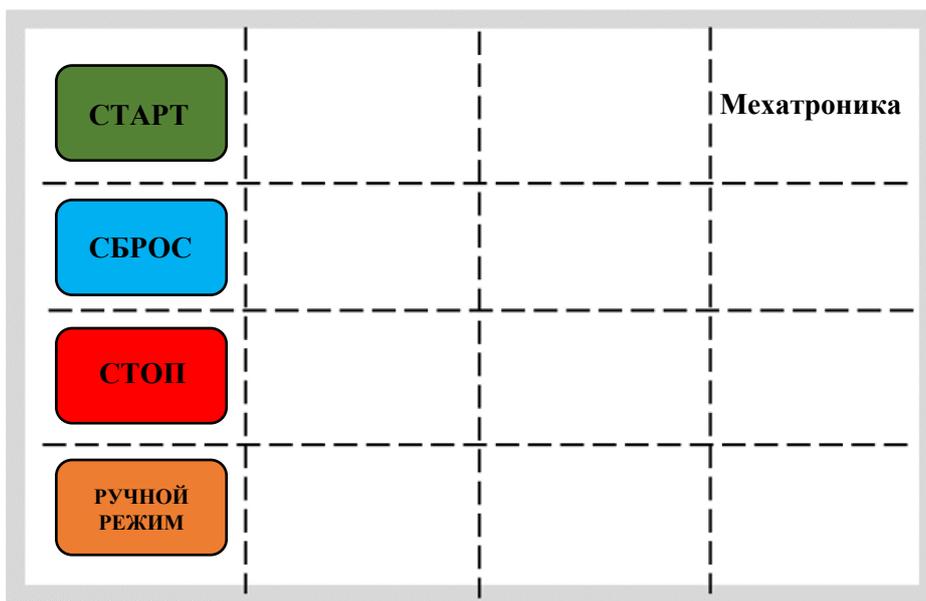
ИНФОРМАЦИЯ О ПОДКЛЮЧЕНИИ МОДУЛЯ МАГАЗИНА



Контакт	Цвет провода	Контакт I/O мини-терминала	Функция контакта	Контакт I/O Терминала
1	Белый	1	I0	Шток пневмоцилиндра втянут
2	Зеленый	2	I1	Шток пневмоцилиндра выдвинут
3	Серый	3	I2	
4	Синий	4	I3	
5	Черный	5	A10	
6	Коричневый	6	Q0	Выдвинуть шток пневмоцилиндра
7	Желтый	7	Q1	
8	Розовый	8	Q2	
9	Красный	9	Q3	
10	Светло-зеленый	10	AQ0	
11	Фиолетовый	GND	GND	
12	Оранжевый	GND	GND	
13	Коричнево-белый	24 VB	VCC - In	
14	Черно-белый	24VA	VCC-Out	
15	Светло-голубой	-	-	

ИНФОРМАЦИЯ О СЕНСОРНОЙ ПАНЕЛИ

Экран 01



Поле 1	Поле 2	Поле 3	Поле 4
Поле 5	Поле 6	Поле 7	Поле 8
Поле 9	Поле 10	Поле 11	Поле 12
Поле 13	Поле 14	Поле 15	Поле 16

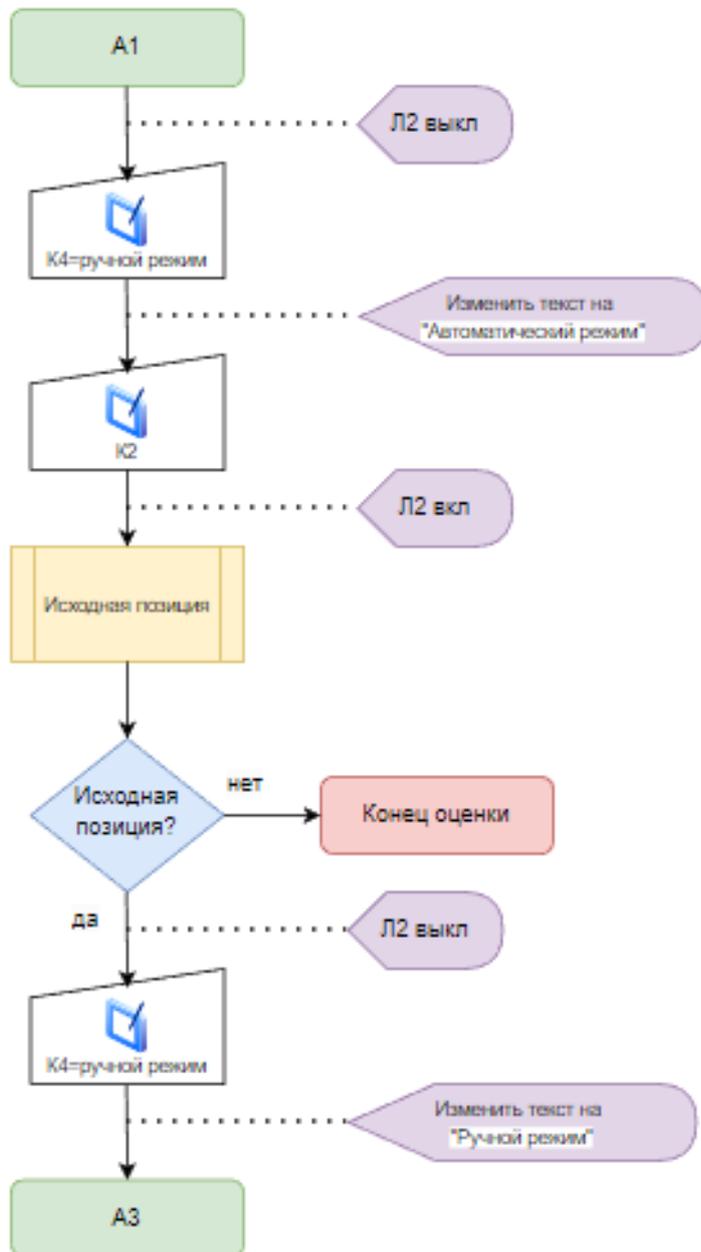
ПОЛЕ	НАЗВАНИЕ	ФУНКЦИЯ	ЦВЕТ	ФОРМА
1	СТАРТ	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
1	-	Кнопка	-	Прямоугольная с округленными краями
1	-	Лампа	Белый (1) Зеленый (0)	Прямоугольная с округленными краями
1	-	Контур	Черный	Прямоугольная с округленными краями
4	Мехатроника	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
5	СБРОС	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
5	-	Кнопка	-	Прямоугольная с округленными краями
5	-	Лампа	Белый (1) Голубой (0)	Прямоугольная с округленными краями
5	-	Контур	Черный	Прямоугольная с округленными краями
9	СТОП	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
9	-	Кнопка	-	Прямоугольная с округленными краями
9	-	Лампа	Белый (1) Красный (0)	Прямоугольная с округленными краями
9	-	Контур	Черный	Прямоугольная с округленными краями
13	РУЧНОЙ РЕЖИМ	Текст (0)	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
13	АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ	Текст (1)	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
13	-	Кнопка	Оранжевый	Прямоугольная с округленными краями
13	-	Контур	Черный	Прямоугольная с округленными краями
	ЭКРАН 01	Экран	Белый	

Описание	
Проверка правильности электрических и пневматических подключений при помощи пульта simulation box	
Подготовка: Подсоедините simulation box к клеммнику входов/выходов (HS) (выходы 0 – 7: сигнал 1 или 0); (входы 0 – 7: сигнал 1 или 0)	

Клеммник вх./вых. Входные сигналы (IN)	Комментарий
T (IN)	Высокий уровень сигнала показывает
DI 0	Захват в позиции магазина
DI 1	Захват в позиции накопитель заготовок 1
DI 2	Захват в позиции накопитель заготовок 2
DI 3	Захват вверху
DI 4	Захват внизу
DI 5	Заготовка в положении захвата из магазина
DI 6	Заготовка в захвате не черная
DI 7	Механизм подачи заготовок втянут (пневмоцилиндр выдвинут)

Выходные сигналы (OUT)	Комментарий
T (OUT)	Высокий уровень сигнала показывает
DO 0	-
DO 1	-
DO 2	-
DO 3	Движение захвата вправо (к накопителям)
DO 4	Движение захвата влево (к магазину)
DO 5	Открыть захват
DO 6	Опустить захват
DO 7	Выдать заготовку из магазина

Проведение пусконаладочных работ



Подготовка

Подключите ПЛК к терминалам ввода-вывода и панели управления, запустите ПЛК, переключите станцию в ручной режим, откройте клапан для подачи воздуха. Связь между ПК и ПЛК должна отсутствовать.

В магазине и на накопителях отсутствуют заготовки.

У вас будет время провести подготовку перед оценкой.

ЛЕГЕНДА

ПОЗ: ПОЗИЦИЯ

ПОЗ:1 = МАГАЗИН ДЛЯ ЗАГОТОВОК

ПОЗ:2 = НАКОПИТЕЛЬ 1

ПОЗ:3 = НАКОПИТЕЛЬ 2

К: КНОПКА

К1=СТАРТ

К2=СБРОС

К3=СТОП

К4=РУЧНОЙ РЕЖИМ /

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

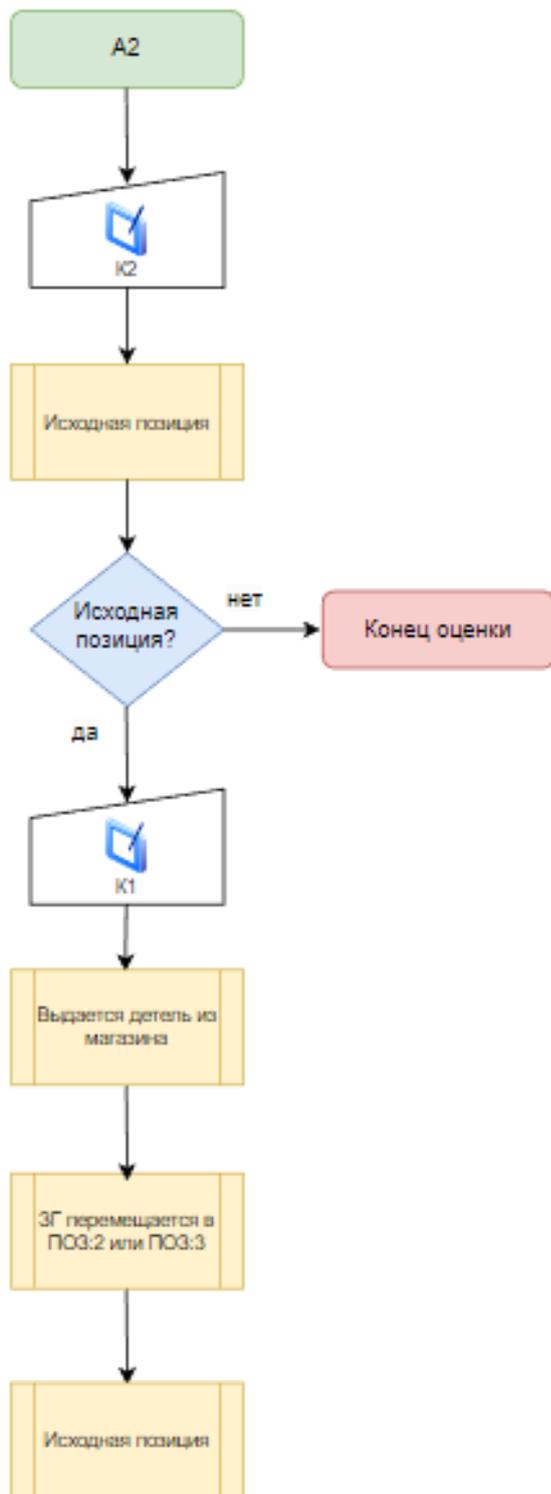
Л: ИНДИКАТОРЫ / ЛАМПЫ

Л1: СТАРТ

Л2: СБРОС

Л3: СТОП

Проведение испытательных работ



**ПРОВЕРЯЕТСЯ, ЕСЛИ БЛОК:
Программирование (НМД и PLC)
НЕ ВЫПОЛНЕН НА 100%**

Подготовка

Вы можете перезапустить ПЛК,
загрузить 1 заготовку в магазин (на
выбор участника).

У вас будет время провести
подготовку перед оценкой.

ЛЕГЕНДА

ПОЗ: ПОЗИЦИЯ

ПОЗ:1 = МАГАЗИН ДЛЯ ЗАГОТОВОК

ПОЗ:2 = НАКОПИТЕЛЬ 1

ПОЗ:3 = НАКОПИТЕЛЬ 2

К: КНОПКА

K1=СТАРТ

K2=СБРОС

K3=СТОП

K4=РУЧНОЙ РЕЖИМ /
АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

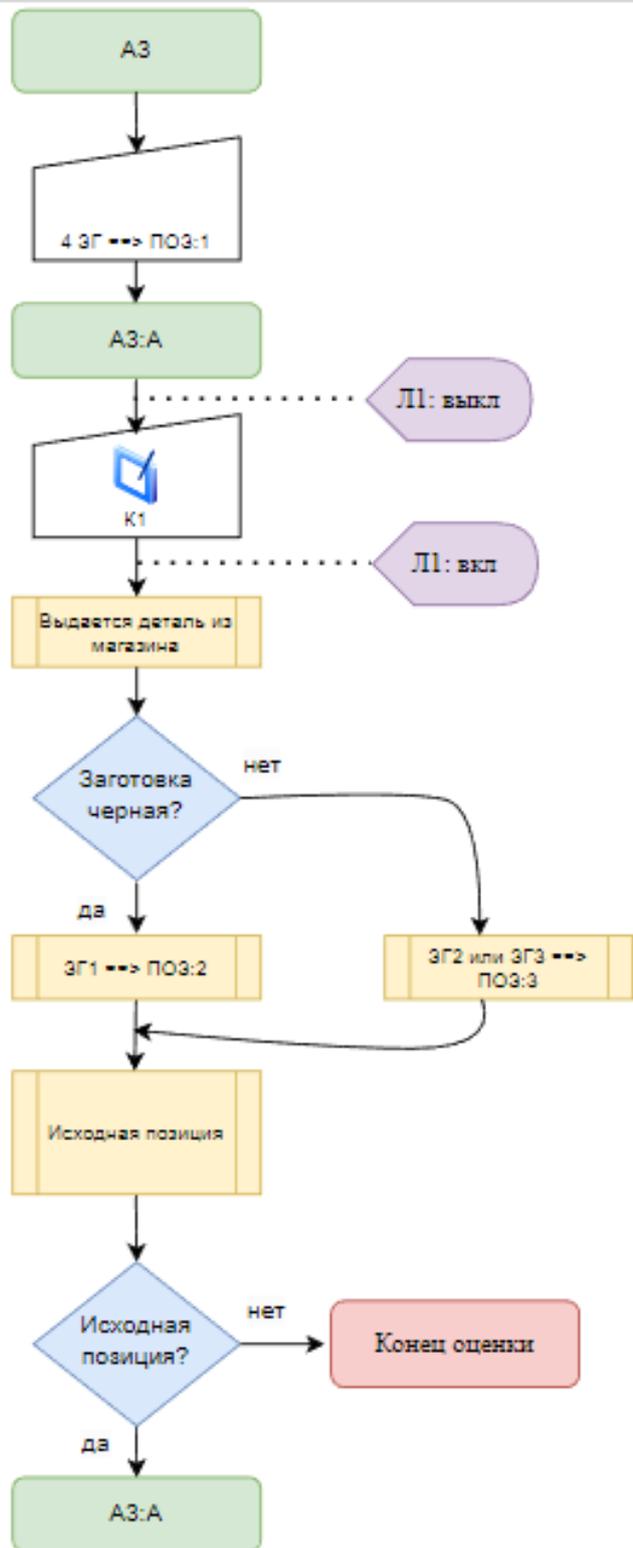
Л: ИНДИКАТОРЫ / ЛАМПЫ

Л1: СТАРТ

Л2: СБРОС

Л3: СТОП

ЗГ: ЗАГОТОВКА



Подготовка

Загрузить в магазин 4 заготовки.
 Старт из исходного положения.
 Внимание: если работа прекращается с одной из заготовок на станции, то оценка завершается (запрещено влиять на работу станции механически).
 *Заготовки (черная, красная, серебряная) и их последовательность выбираются экспертной группой.

ЛЕГЕНДА

ПОЗ: ПОЗИЦИЯ
 ПОЗ:1 = МАГАЗИН ДЛЯ ЗАГОТОВОК
 ПОЗ:2 = НАКОПИТЕЛЬ 1
 ПОЗ:3 = НАКОПИТЕЛЬ 2

К: КНОПКА
 K1=СТАРТ
 K2=СБРОС
 K3=СТОП
 K4=РУЧНОЙ РЕЖИМ / АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Л: ИНДИКАТОРЫ / ЛАМПЫ
 Л1: СТАРТ
 Л2: СБРОС
 Л3: СТОП

ЗГ: ЗАГОТОВКА
 ЗГ1 = ЧЕРНАЯ
 ЗГ2 = КРАСНАЯ
 ЗГ3 = СЕРЕБРЯНАЯ

Задание А2:

Обслуживание, поиск и устранение неисправностей и пуско-наладка сборочно-транспортной станции

ОБСЛУЖИВАНИЕ, ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И ПУСКО-НАЛАДКА СБОРОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ СТАНЦИИ

ЗАДАНИЕ

Выполните сборку механической части, пневматических и электрических подключений согласно схемам и чертежам.

Разработайте программу управления для ПЛК, согласно описанию алгоритма работы станции, и проведите пуско-наладочные работы.

Задание считается завершённым когда:

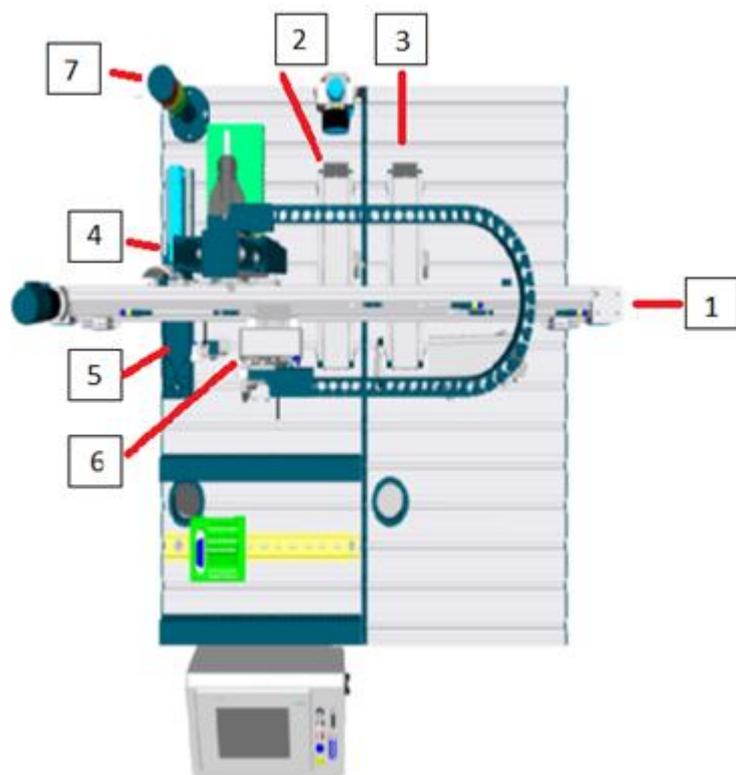
1. Станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены верно. Проверка осуществляется при помощи пульта simubox.
2. Программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы станции.
3. Система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Профессиональная практика».



МАКСИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ А2 МОДУЛЯ А

90 МИН

РАСПОЛОЖЕНИЕ МОДУЛЕЙ СТАНЦИИ - ВИД СВЕРХУ:



Номер модуля	Наименование модулей
1	Станция перемещения материалов
2	Накопитель заготовок 1
3	Накопитель заготовок 2
4	Магазин
5	Положение «Захват над магазином»
6	Положение «Захват между магазином и накопителем 1»
7	Световая колонна

Исходное положение модулей станции:

Станция перемещения материалов:

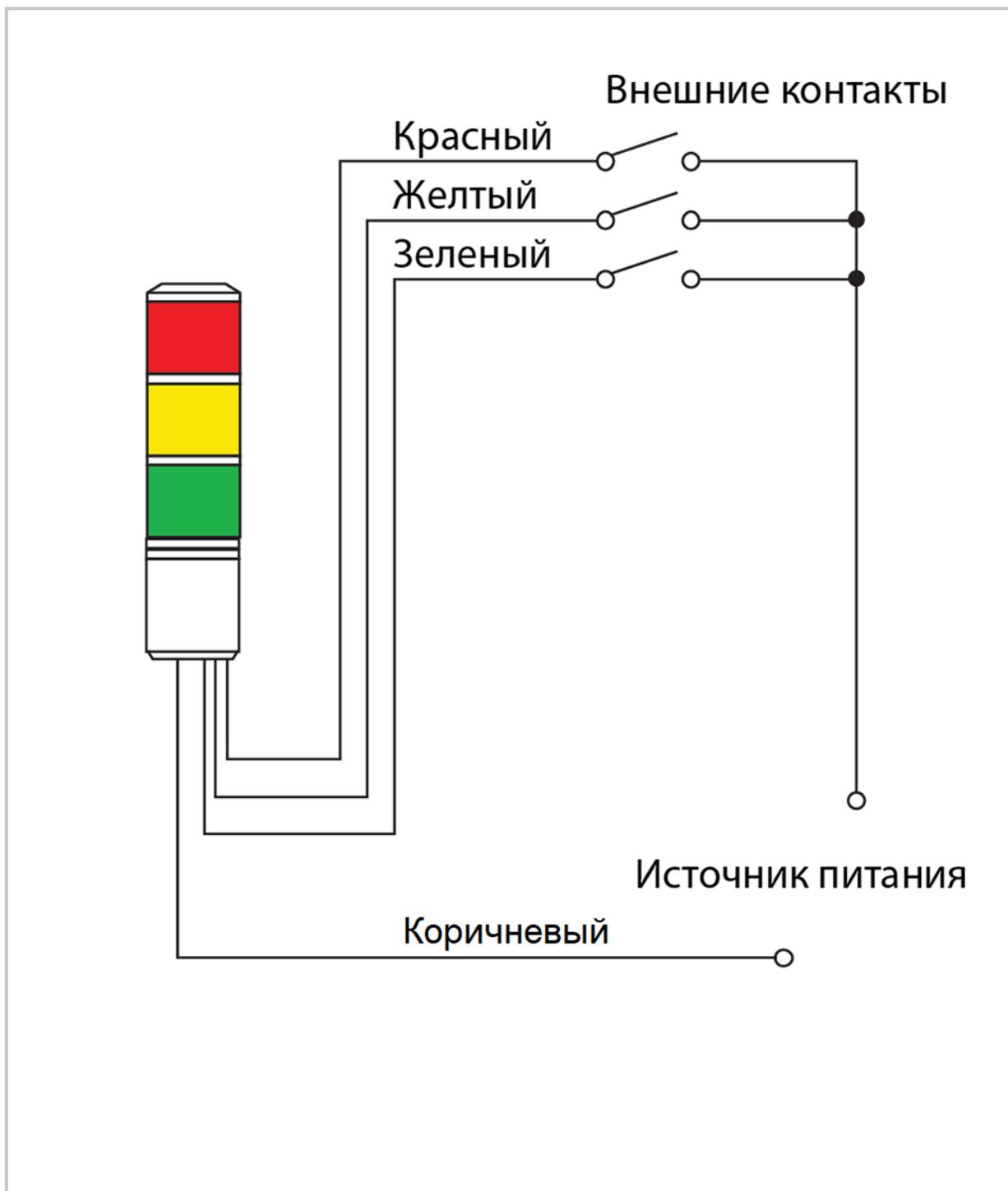
- Модуль захвата в позиции «над магазином»;
- Модуль захвата вверх;
- Модуль захвата закрыт;

- Отсутствуют заготовки в магазине и на накопителях.

Модуль магазин для заготовок:

Механизм подачи деталей из магазина втянут (пневмоцилиндр выдвинут).

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ СВЕТОЙ КОЛОННЫ:



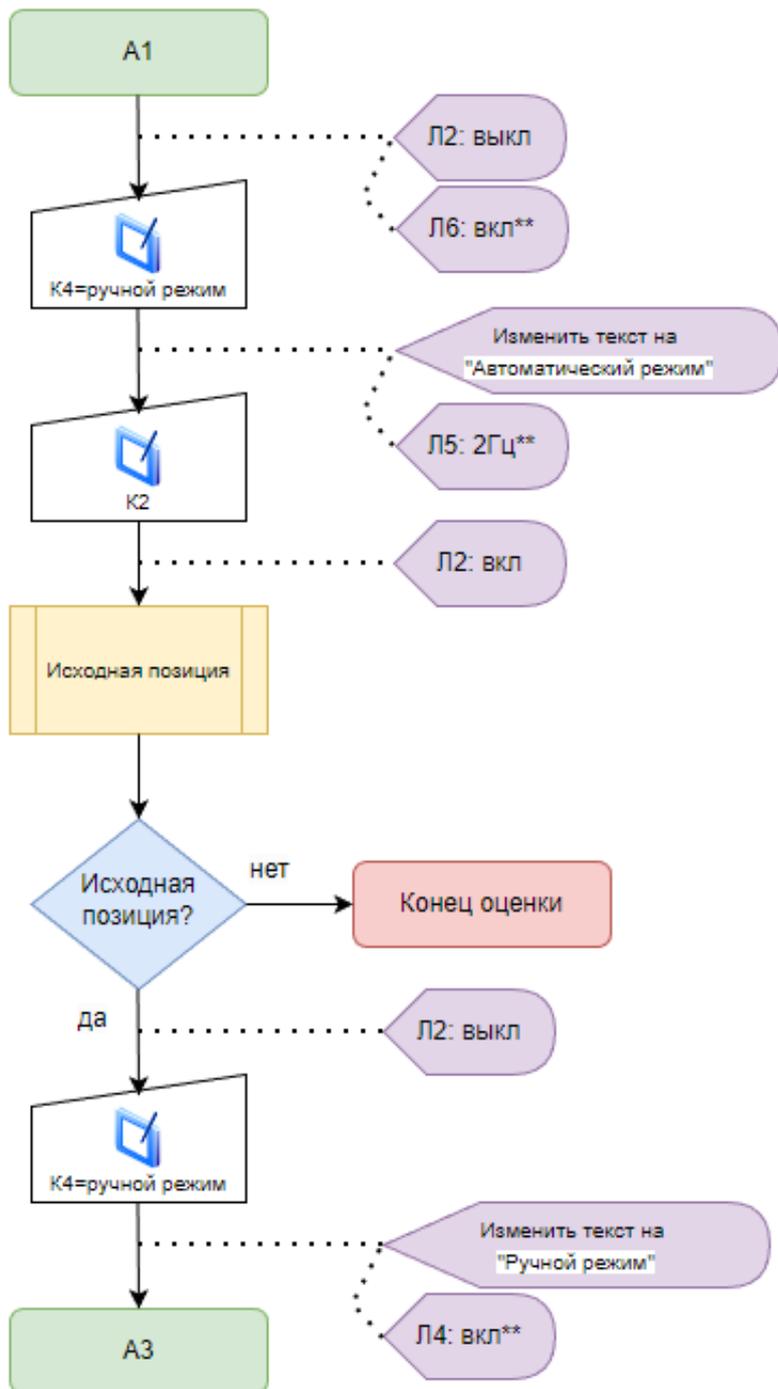
СИГНАЛЫ ВВОДА-ВЫВОДА СТАНЦИИ

Описание	
Проверка правильности электрических и пневматических подключений при помощи пульта simulation box	
Подготовка: Подсоедините simulation box к клеммнику входов/выходов (HS) (выходы 0 – 7: сигнал 1 или 0); (входы 0 – 7: сигнал 1 или 0)	

Клеммник вх./вых. Входные сигналы (IN)	Комментарий
T (IN)	Высокий уровень сигнала показывает
DI 0	Захват в позиции магазина
DI 1	Захват в позиции накопитель 1
DI 2	Захват в позиции накопитель 2
DI 3	Захват вверх
DI 4	Захват вниз
DI 5	Заготовка в положении захвата из магазина
DI 6	Заготовка в захвате не черная
DI 7	Механизм подачи заготовок втянут (пневмоцилиндр выдвинут)

Выходные сигналы (OUT)	Комментарий
T (OUT)	Высокий уровень сигнала показывает
DO 0	Зеленый сигнал световой колонны
DO 1	Желтый сигнал световой колонны
DO 2	Красный сигнал световой колонны
DO 3	Движение захвата вправо (к накопителям)
DO 4	Движение захвата влево (к магазину)
DO 5	Открыть захват
DO 6	Опустить захват
DO 7	Выдать заготовку из магазина

Проведение пуско-наладочных работ



Подготовка

Подключите ПЛК к терминалам ввода-вывода и панели управления, запустите ПЛК, переключите станцию в ручной режим, откройте клапан для подачи воздуха.

Связь между ПК и ПЛК должна отсутствовать.

В магазине и на накопителях отсутствуют заготовки.

У вас будет время провести подготовку перед оценкой.

ЛЕГЕНДА

ПОЗ: ПОЗИЦИЯ

ПОЗ:1 = МАГАЗИН ДЛЯ ЗАГОТОВОК

ПОЗ:2 = НАКОПИТЕЛЬ 1

ПОЗ:3 = НАКОПИТЕЛЬ 2

К: КНОПКА

К1=СТАРТ

К2=СБРОС

К3=СТОП

К4=РУЧНОЙ РЕЖИМ / АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Л: ИНДИКАТОРЫ / ЛАМПЫ

Л1: СТАРТ

Л2: СБРОС

Л3: СТОП

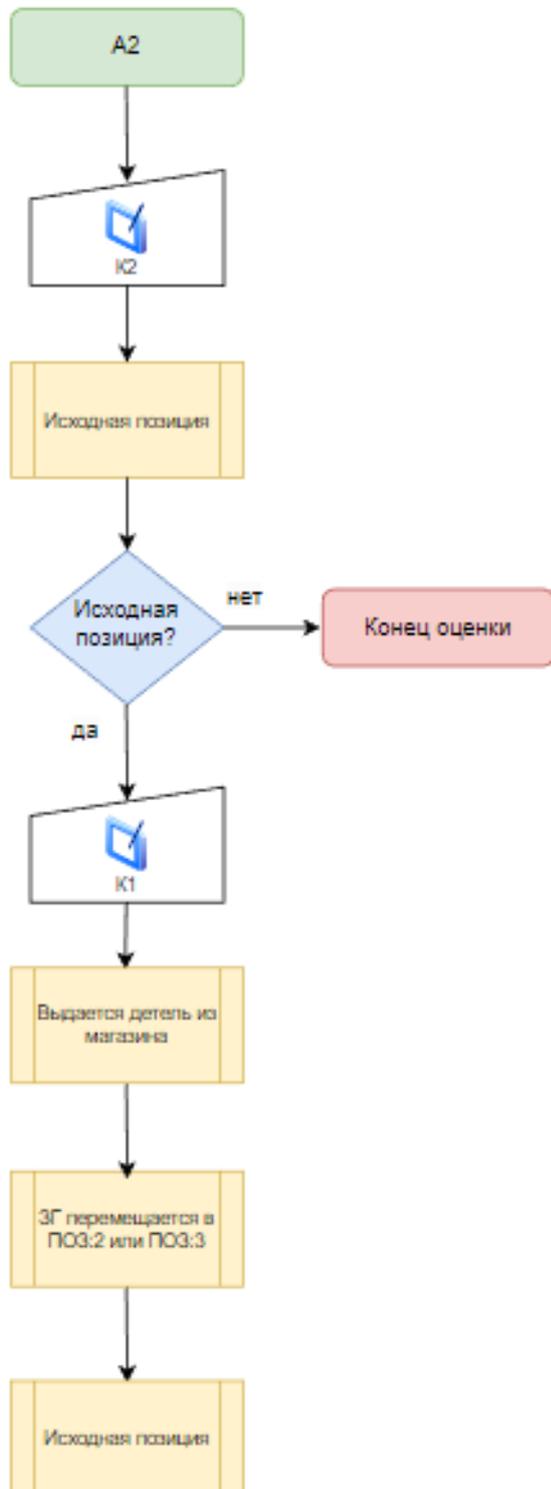
Л4: ЗЕЛЕНАЯ ЛАМПА СВЕТОЙ КОЛОННЫ

Л5: ЖЕЛТАЯ ЛАМПА СВЕТОЙ КОЛОННЫ

Л6: КРАСНАЯ ЛАМПА СВЕТОЙ КОЛОННЫ

****Л4/Л5/Л6 РАБОТАЕТ ТОЛЬКО ОДНА ЛАМПА СВЕТОЙ КОЛОННЫ В ЛЮБОЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ**

Проведение испытаний системы



**ПРОВЕРЯЕТСЯ, ЕСЛИ БЛОК:
Программирование (НМД и PLC)
НЕ ВЫПОЛНЕН НА 100%**

Подготовка

Вы можете перезапустить ПЛК,
загрузить 1 заготовку в магазин (на
выбор участника).

У вас будет время провести
подготовку перед оценкой.

ЛЕГЕНДА

ПОЗ: ПОЗИЦИЯ

ПОЗ:1 = МАГАЗИН ДЛЯ ЗАГОТОВОК

ПОЗ:2 = НАКОПИТЕЛЬ 1

ПОЗ:3 = НАКОПИТЕЛЬ 2

К: КНОПКА

K1=СТАРТ

K2=СБРОС

K3=СТОП

K4=РУЧНОЙ РЕЖИМ /
АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Л: ИНДИКАТОРЫ / ЛАМПЫ

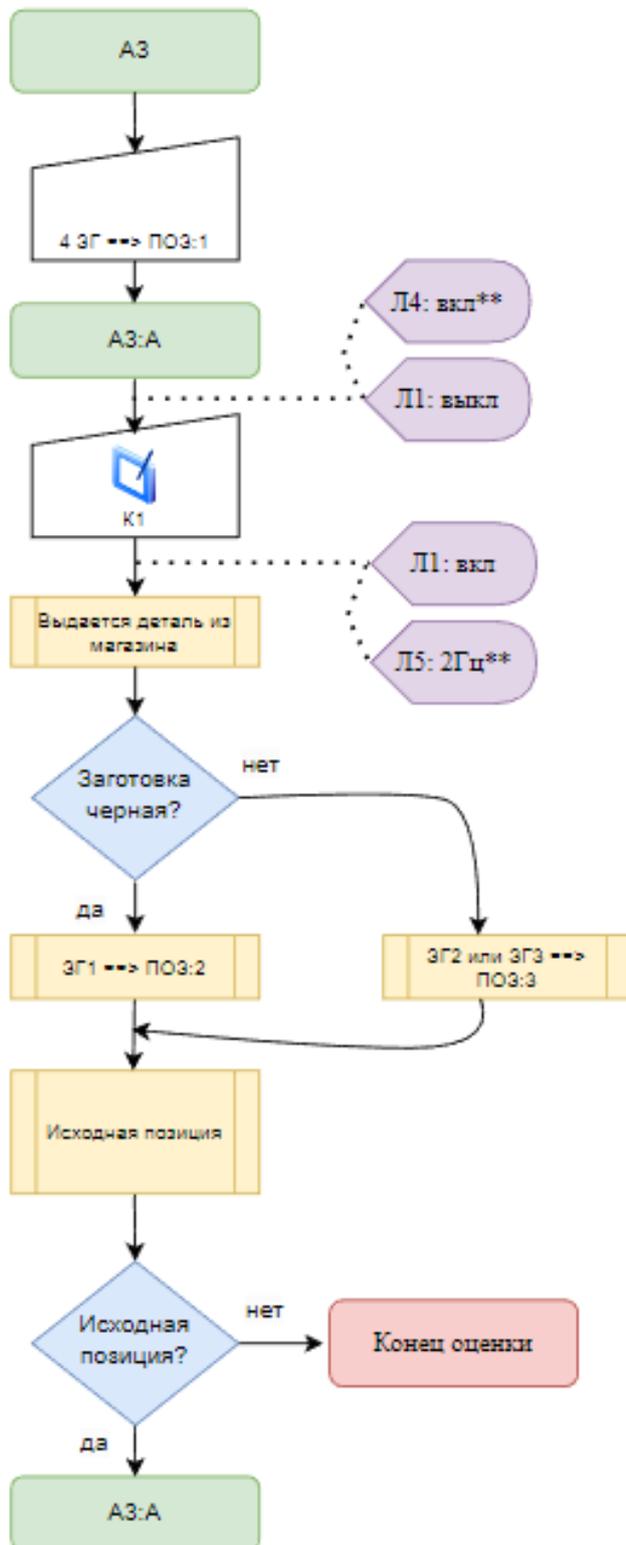
Л1: СТАРТ

Л2: СБРОС

Л3: СТОП

ЗГ: ЗАГОТОВКА

Программирование (HMI и PLC)



Подготовка

Загрузить в магазин 4 заготовки.
 Старт из исходного положения.
 Внимание: если работа прекращается с одной из заготовок на станции, то оценка завершается (запрещено влиять на работу станции механически).
 *Заготовки (черная, красная, серебряная) и их последовательность выбираются экспертной группой.

ЛЕГЕНДА

ПОЗ: ПОЗИЦИЯ
 ПОЗ:1 = МАГАЗИН ДЛЯ ЗАГОТОВОК
 ПОЗ:2 = НАКОПИТЕЛЬ 1
 ПОЗ:3 = НАКОПИТЕЛЬ 2

К: КНОПКА

K1=СТАРТ
 K2=СВРОС
 K3=СТОП
 K4=РУЧНОЙ РЕЖИМ / АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Л: ИНДИКАТОРЫ / ЛАМПЫ

Л1: СТАРТ
 Л2: СВРОС
 Л3: СТОП

ЗГ: ЗАГОТОВКА

ЗГ1 = ЧЕРНАЯ
 ЗГ2 = КРАСНАЯ
 ЗГ3 = СЕРЕБРЯНАЯ

МОДУЛЬ Б:

СБОРКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПУСКО-НАЛАДКА МЕХАТРОННОЙ ЛИНИИ

ЗАДАНИЕ

Выполните сборку механической части, пневматических и электрических подключений согласно схемам и чертежам.

Разработайте программу управления для ПЛК, согласно описанию алгоритма работы линии, и проведите пуско-наладочные работы.

Задание считается завершённым когда:

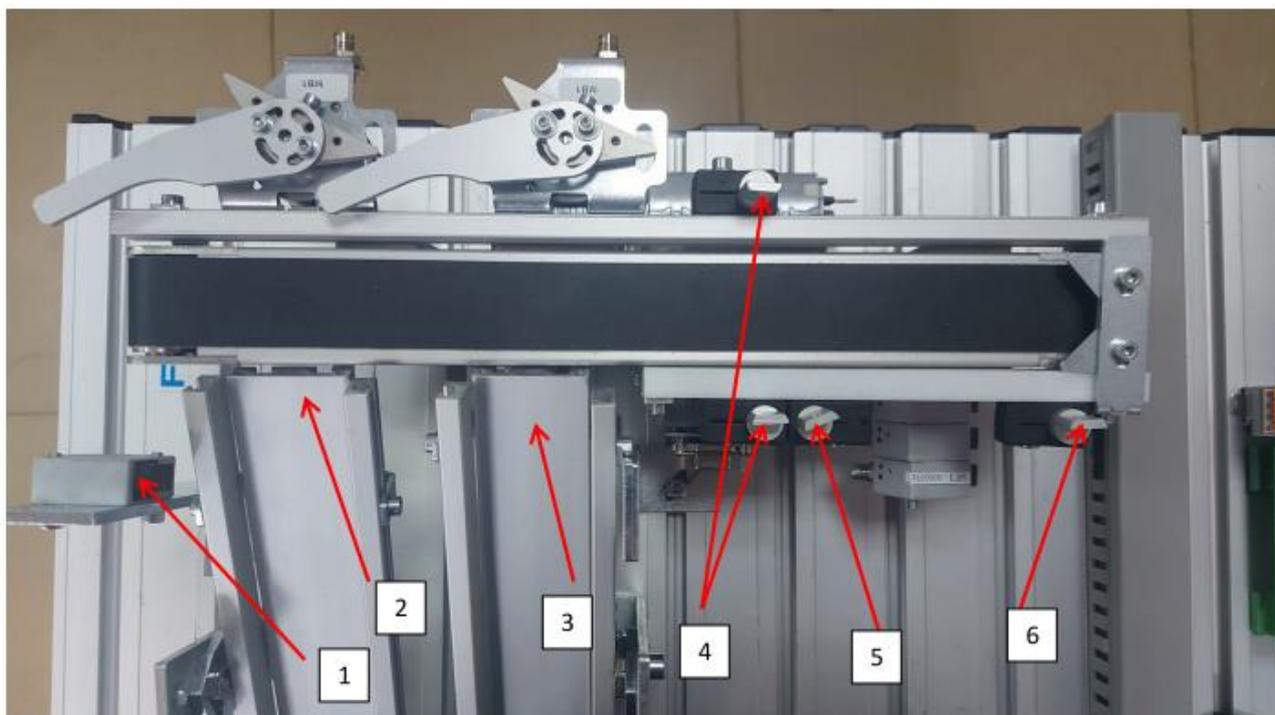
1. Станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены верно. Проверка осуществляется при помощи пульта simubox.
2. Программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы линии.
3. Система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Профессиональная практика».



МАКСИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ Б

360 МИН

РАСПОЛОЖЕНИЕ МОДУЛЕЙ СТАНЦИИ - ВИД СВЕРХУ:



Номер модуля	Наименование модулей
1	Датчик перемещения детали на накопитель
2	Накопитель для заготовок №2
3	Накопитель для заготовок №3
4	Датчик наличия детали в зоне определения материала
5	Датчик материала детали
6	Датчик наличия детали в начале конвейера

Исходное положение модулей станции:



Станция перемещения материалов:

- Модуль захвата в позиции «над магазином»;
- Модуль захвата сверху;
- Модуль захвата закрыт;
- Отсутствуют заготовки в магазине и на накопителях.

Модуль магазин для заготовок:

Механизм подачи деталей из магазина втянут (пневмоцилиндр выдвинут).

Конвейер:

- Конвейерная лента неподвижна;
- Направляющие на накопители параллельны конвейерной ленте.

Исходное состояние станции согласно заданию А2 модуля А

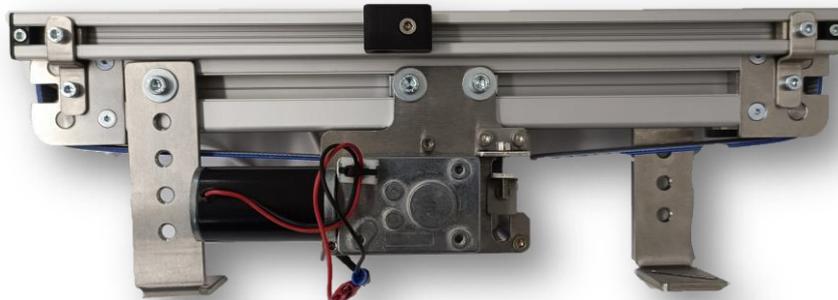
СИГНАЛЫ ВВОДА-ВЫВОДА СТАНЦИИ

Описание	
Проверка правильности электрических и пневматических подключений при помощи пульта simulation box	
Подготовка: Подсоедините simulation box к клеммнику входов/выходов (HS) (выходы 0 – 7: сигнал 1 или 0); (входы 0 – 7: сигнал 1 или 0)	

Клеммник вх./вых. Входные сигналы (IN)	Комментарий
T (IN)	Высокий уровень сигнала показывает
DI 0	Деталь металлическая
DI 2	Направляющая на накопитель 2 в исходном положении
DI 3	Направляющая на накопитель 3 в исходном положении
DI 4	Наличие детали в начале конвейера
DI 5	Наличие детали в зоне определения материала
DI 7	Деталь переместилась на накопитель

Выходные сигналы (OUT)	Комментарий
T (OUT)	Высокий уровень сигнала показывает
DO 0	Движение конвейерной ленты вправо (к накопителям)
DO 2	Движение конвейерной ленты влево (к началу)
DO 4	Выдвинуть направляющую на накопитель 2
DO 6	Выдвинуть направляющую на накопитель 3

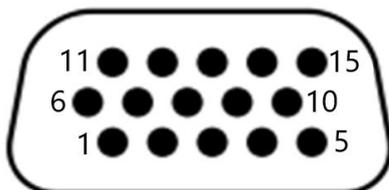
ИНФОРМАЦИЯ О ПОДКЛЮЧЕНИИ КОНВЕЙЕРА



ИНФОРМАЦИЯ О ПОДКЛЮЧЕНИИ МИНИ-ТЕРМИНАЛА 1

	Контакт	Цвет провода	Контакт I/O мини-терминала	Функция контакта	Контакт I/O Терминала
	1	Белый	1	I0	Деталь металлическая
	2	Зеленый	2	I1	
	3	Серый	3	I2	Направляющая на накопитель 2 в исходном положении
	4	Синий	4	I3	Направляющая на накопитель 3 в исходном положении
	5	Черный	5	A10	
	6	Коричневый	6	Q0	Движение конвейерной ленты вправо (к накопителям)
	7	Желтый	7	Q1	
	8	Розовый	8	Q2	Движение конвейерной ленты влево (к началу)
	9	Красный	9	Q3	
	10	Светло-зеленый	10	AQ0	
	11	Фиолетовый	GND	GND	
	12	Оранжевый	GND	GND	

13	Коричнево-белый	24 VB	VCC - In	
14	Черно-белый	24VA	VCC-Out	
15	Светло-голубой	-	-	



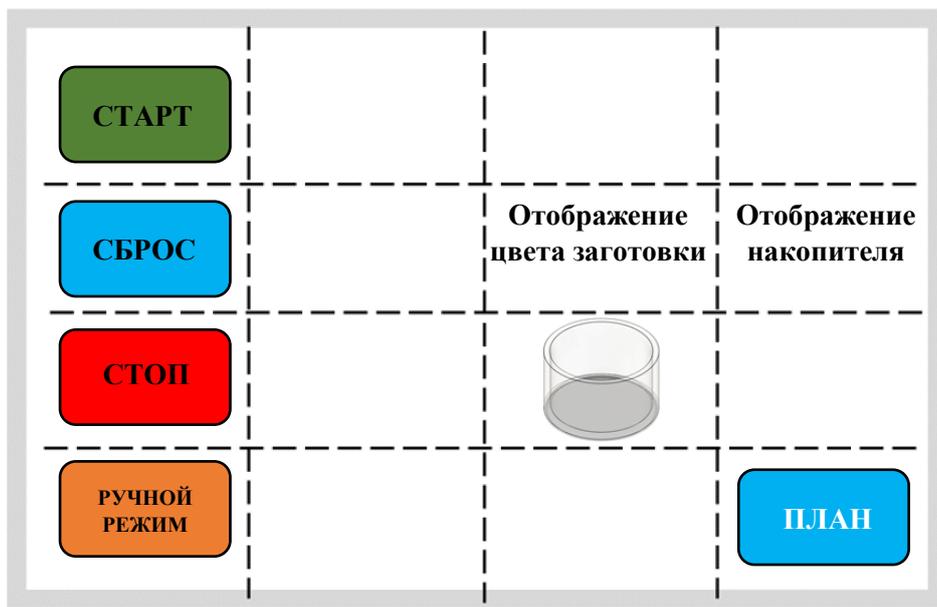
ИНФОРМАЦИЯ О ПОДКЛЮЧЕНИИ МИНИ-ТЕРМИНАЛА 2

Контакт	Цвет провода	Контакт I/O мини-терминала	Функция контакта	Контакт I/O Терминала
1	Белый	1	I0	Наличие детали в начале конвейера
2	Зеленый	2	I1	Наличие детали в зоне определения материала
3	Серый	3	I2	
4	Синий	4	I3	Деталь переместилась на накопитель
5	Черный	5	A10	
6	Коричневый	6	Q0	Выдвинуть направляющую на накопитель 2
7	Желтый	7	Q1	
8	Розовый	8	Q2	Выдвинуть направляющую на накопитель 3
9	Красный	9	Q3	
10	Светло-зеленый	10	AQ0	
11	Фиолетовый	GND	GND	
12	Оранжевый	GND	GND	
13	Коричнево-белый	24 VB	VCC - In	
14	Черно-белый	24VA	VCC-Out	
15	Светло-голубой	-	-	



Информация о сенсорной панели

Экран 01

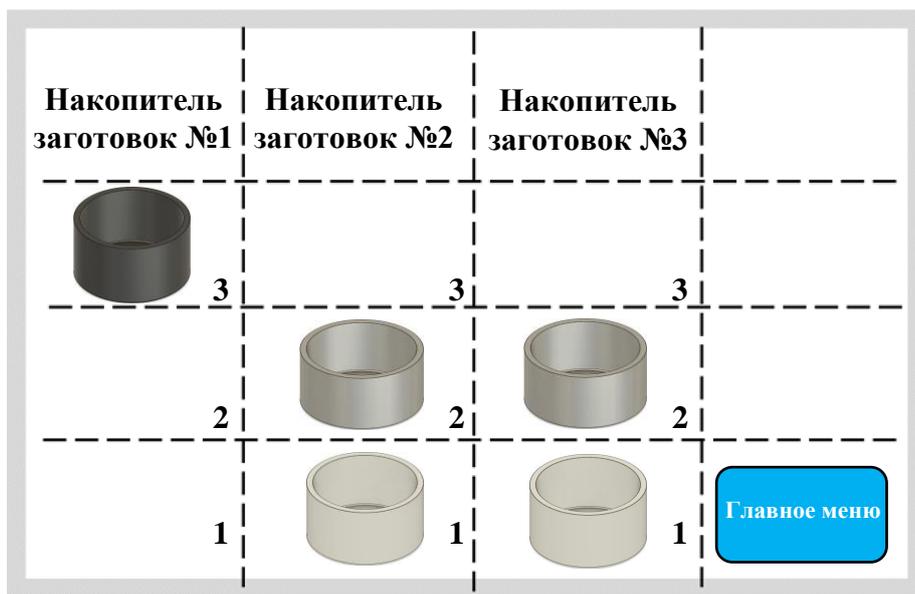


Поле 1	Поле 2	Поле 3	Поле 4
Поле 5	Поле 6	Поле 7	Поле 8
Поле 9	Поле 10	Поле 11	Поле 12
Поле 13	Поле 14	Поле 15	Поле 16

ПОЛЕ	НАЗВАНИЕ	ФУНКЦИЯ	ЦВЕТ	ФОРМА
1	СТАРТ	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
1	-	Кнопка	-	Прямоугольная с округленными краями
1	-	Лампа	Белый (1) Зеленый (0)	Прямоугольная с округленными краями
1	-	Контур	Черный	Прямоугольная с округленными краями
4	Мехатроника	Текст	Белый	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
5	СБРОС	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
5	-	Кнопка	-	Прямоугольная с округленными краями
5	-	Лампа	Белый (1) Голубой (0)	Прямоугольная с округленными краями
5	-	Контур	Черный	Прямоугольная с округленными краями
7	Отображение цвета заготовки	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
8	Отображение накопителя	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт

9	СТОП	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
9	-	Кнопка	-	Прямоугольная с округленными краями
9	-	Лампа	Белый (1) Красный (0)	Прямоугольная с округленными краями
9	-	Контур	Черный	Прямоугольная с округленными краями
11	-	Отображение цвета заготовки во время работы станции. В исходном положении отображается нейтральная заготовка.	В зависимости от текущей детали в процессе обработки	В зависимости от текущей детали в процессе обработки
12	1 или 2 или 3	Текст. В исходном положении ничего не отображается.	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
13	РУЧНОЙ РЕЖИМ	Текст (0)	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
13	АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ	Текст (1)	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
13	-	Кнопка	Оранжевый	Прямоугольная с округленными краями
13	-	Контур	Черный	Прямоугольная с округленными краями
16	ПЛАН	Текст	Белый	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
16	-	Кнопка	Синий	Прямоугольная с округленными краями
16	-	Контур	Черный	Прямоугольная с округленными краями
-	ЭКРАН 01	Фон	Белый	-

Экран 02



Поле 1	Поле 2	Поле 3	Поле 4
Поле 5	Поле 6	Поле 7	Поле 8
Поле 9	Поле 10	Поле 11	Поле 12
Поле 13	Поле 14	Поле 15	Поле 16

ПОЛЕ	НАЗВАНИЕ	ФУНКЦИЯ	ЦВЕТ	ФОРМА
1	Накопитель заготовок №1	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
2	Накопитель заготовок №2	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
3	Накопитель заготовок №3	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
5	-	Выбор цвета заготовки	Черный	Отображение заготовки
5	3	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
6	3	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
7	3	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
9	2	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт

10	-	Выбор цвета заготовка	Серебристый	Отображение заготовки
10	2	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
11	-	Выбор цвета заготовка	Серебристый	Отображение заготовки
11	2	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
13	1	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
14	-	Выбор цвета заготовка	Красный	Отображение заготовки
14	1	Текст	Черный	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
15	-	Выбор цвета заготовка	Красный	Отображение заготовки
15	1	Текст	Белый	Текст, Times New Roman, жирный шрифт
16	-	Кнопка	Синий	Прямоугольная с округленными краями
16	-	Контур	Черный	Прямоугольная с округленными краями
-	ЭКРАН 02	Фон	Белый	-

Условия, относящиеся к НМІ Экран 02:

			
Заготовка нейтральная	Заготовка черная	Заготовка красная	Заготовка серебристая

СИГНАЛЫ ВВОДА-ВЫВОДА СТАНЦИИ:

Проверка производится с помощью пульта симуляции сигналов (simubox)

И/О Терминал: Т1 (входы)

DI 0 Модуль захвата и перемещения заготовок: Сигнал шагового драйвера "Шаг"

DI 1 Модуль захвата и перемещения заготовок: Сигнал шагового драйвера "Направление"

DI 2 Модуль захвата и перемещения заготовок: Захват вверху

DI 3 Модуль захвата и перемещения заготовок: Захват внизу

DI 4 Модуль захвата и перемещения заготовок: Захват в исходной позиции

DI 5 Модуль определения заготовки: Деталь не черная

DI 7 Наличие заготовки в захвате

И/О Терминал: Т1 (выходы)

DO 0 Модуль захвата и перемещения заготовок: Сигнал шагового драйвера "Шаг"

DO 1 Модуль захвата и перемещения заготовок: Сигнал шагового драйвера "Направление"

DO 2 Модуль захвата и перемещения заготовок: Сигнал шагового драйвера "Разрешение"

DO 3 Модуль захвата и перемещения заготовок: Опустить захват

DO 4 Модуль захвата и перемещения заготовок: Открыть захват

DO 5 Световая колонна: Красный сигнал

DO 6 Световая колонна: Зеленый сигнал

DO 7 Световая колонна: Желтый сигнал

И/О Терминал: Т2 (входы)

DI 0 Модуль определения заготовки: Деталь металлическая

DI 2 Модуль определения заготовки: Наличие детали

DI 3 Конвейер: Заготовка в начале конвейера

DI 4 Конвейер: Направляющая на накопитель 1

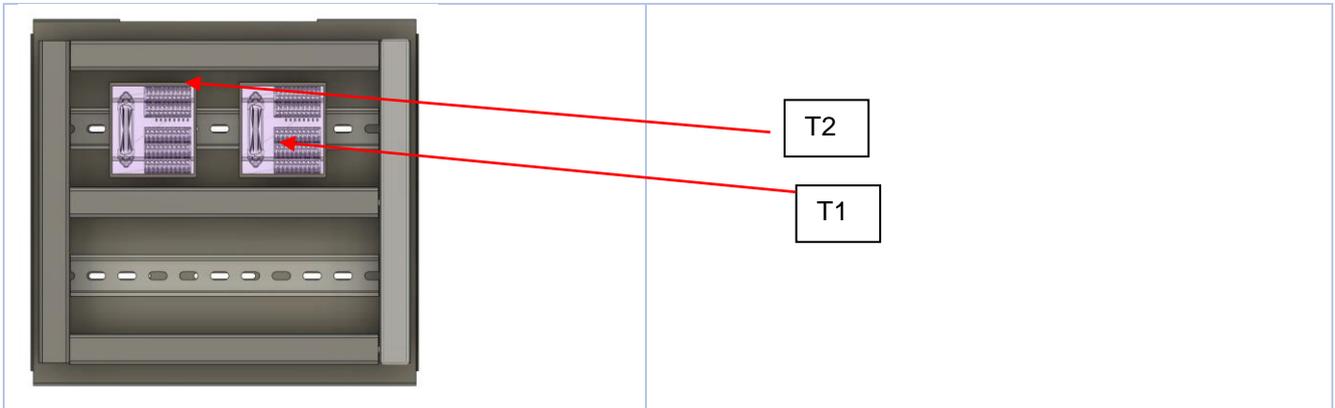
DI 5 Конвейер: Направляющая на накопитель 2

И/О Терминал: Т2 (выходы)

DO 0 Модуль перемещения заготовок: Перемещение конвейерной ленты к зоне определения заготовки

DO 1 Модуль перемещения заготовок: Перемещение конвейерной ленты к зоне захвата заготовки

Информация о терминалах

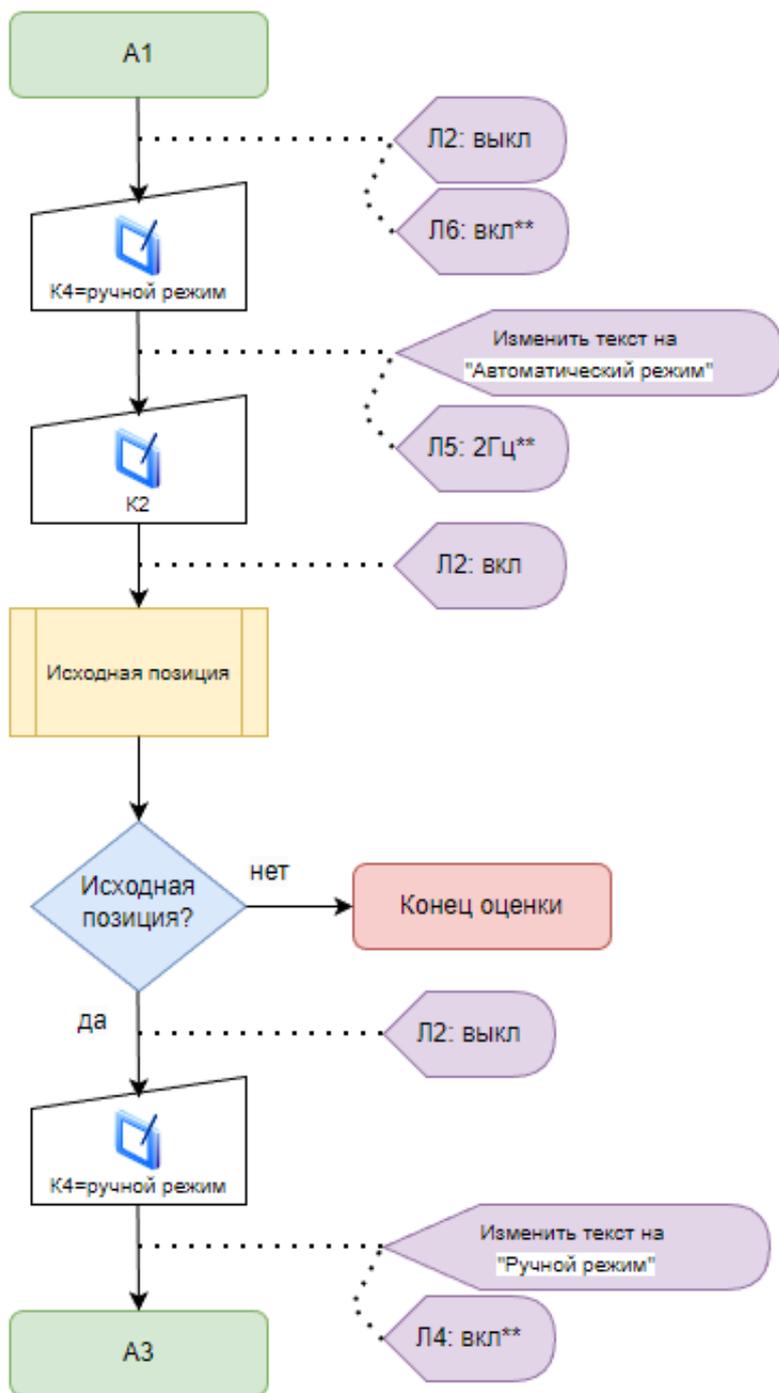


Внимание:

Допускается, чтобы кабели висели в мобильном основании, но это должно быть выполнено согласно правилам профессиональной практики.

!!! Выход за время учитывается при условии, что программа ПЛК выполнена на 100% в соответствии с алгоритмом, а так же все подключения, проверяемые с помощью simbox, выполнены в соответствии с таблицей подключений и профессиональная практика выполнена не менее чем на 67%.

Проведение пуско-наладочных работ



Подготовка

Подключите ПЛК к терминалам ввода-вывода и панели управления, запустите ПЛК, переключите станцию в ручной режим, откройте клапан для подачи воздуха. Связь между ПК и ПЛК должна отсутствовать. В магазине и на накопителях отсутствуют заготовки. **У вас будет время провести подготовку перед оценкой.**

ЛЕГЕНДА

ПОЗ: ПОЗИЦИЯ

ПОЗ:1 = МАГАЗИН ДЛЯ ЗАГОТОВОК
 ПОЗ:2 = НАКОПИТЕЛЬ 1
 ПОЗ:3 = НАКОПИТЕЛЬ 2

К: КНОПКА

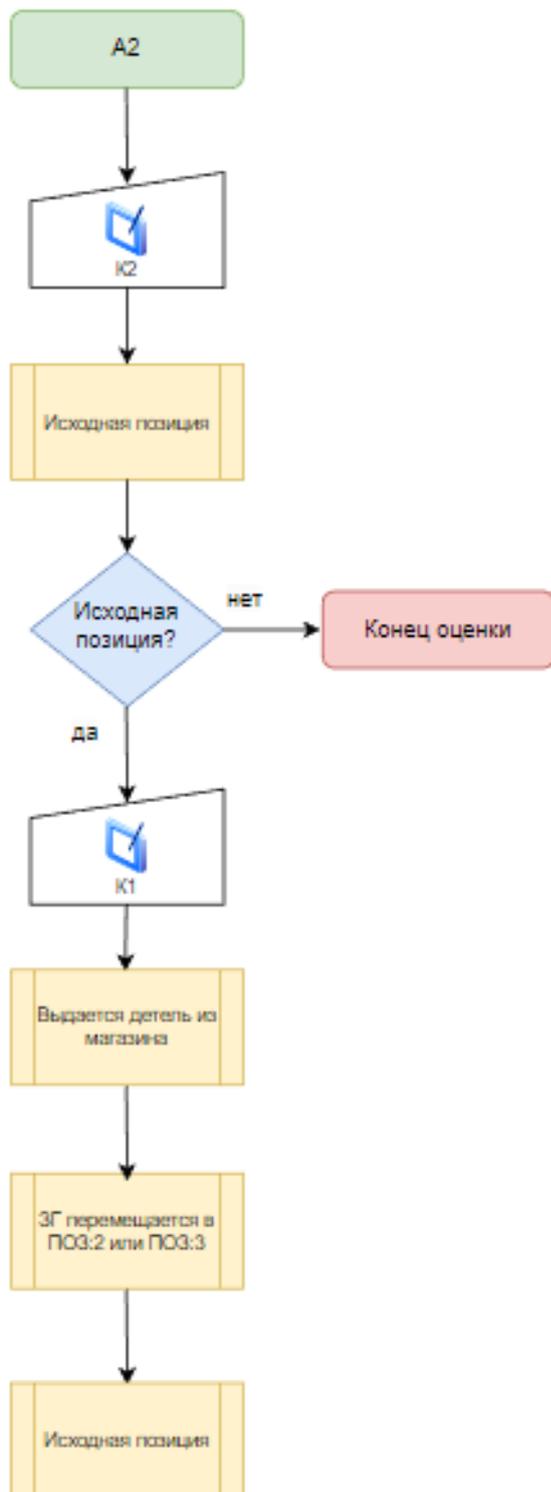
K1=СТАРТ
 K2=СБРОС
 K3=СТОП
 K4=РУЧНОЙ РЕЖИМ / АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Л: ИНДИКАТОРЫ / ЛАМПЫ

L1: СТАРТ
 L2: СБРОС
 L3: СТОП
 L4: ЗЕЛЕНАЯ ЛАМПА СВЕТОЙ КОЛОННЫ
 L5: ЖЕЛТАЯ ЛАМПА СВЕТОЙ КОЛОННЫ
 L6: КРАСНАЯ ЛАМПА СВЕТОЙ КОЛОННЫ

**L4/L5/L6 РАБОТАЕТ ТОЛЬКО ОДНА ЛАМПА СВЕТОЙ КОЛОННЫ В ЛЮБОЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ

Проведение испытаний системы



**ПРОВЕРЯЕТСЯ, ЕСЛИ БЛОК:
Программирование (HMI и PLC)
НЕ ВЫПОЛНЕН НА 100%**

Подготовка

Вы можете перезапустить ПЛК,
загрузить 1 заготовку в магазин (на
выбор участника).

**У вас будет время провести
подготовку перед оценкой.**

ЛЕГЕНДА

ПОЗ: ПОЗИЦИЯ

ПОЗ:1 = МАГАЗИН ДЛЯ ЗАГОТОВОК

ПОЗ:2 = НАКОПИТЕЛЬ 1

ПОЗ:3 = НАКОПИТЕЛЬ 2

К: КНОПКА

K1=СТАРТ

K2=СБРОС

K3=СТОП

K4=РУЧНОЙ РЕЖИМ /
АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

Л: ИНДИКАТОРЫ / ЛАМПЫ

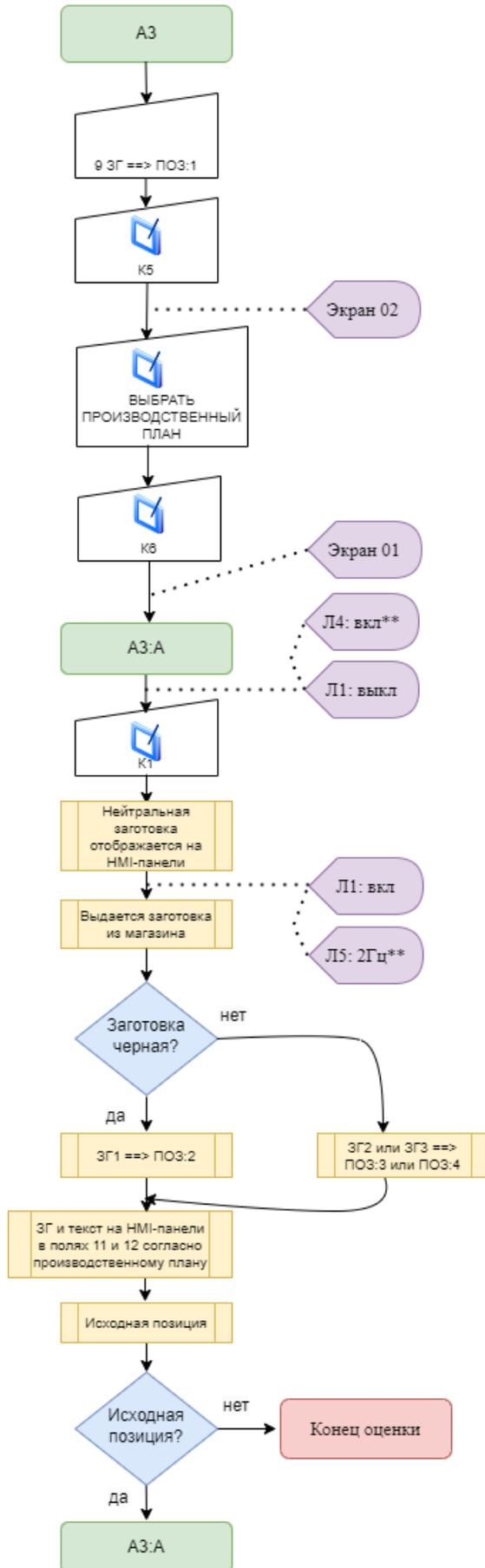
Л1: СТАРТ

Л2: СБРОС

Л3: СТОП

ЗГ: ЗАГОТОВКА

Программирование (HMI и PLC)



Подготовка

Загрузить в магазин 9 заготовок.
 Старт из исходного положения.
 Внимание: если работа прекращается с одной из заготовок на станции, то оценка завершается (запрещено влиять на работу станции механически).
 *Заготовки (черная, красная, серебряная) и их последовательность выбираются экспертной группой.

ЛЕГЕНДА

ПОЗ: ПОЗИЦИЯ
 ПОЗ:1 = МАГАЗИН ДЛЯ ЗАГОТОВОК
 ПОЗ:2 = НАКОПИТЕЛЬ 1
 ПОЗ:3 = НАКОПИТЕЛЬ 2
 ПОЗ:4 = НАКОПИТЕЛЬ 3
 ПОЗ:5 = НАЧАЛО КОНВЕЙЕРА

К: КНОПКА
 K1=СТАРТ
 K2=СБРОС
 K3=СТОП
 K4=РУЧНОЙ РЕЖИМ / АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ
 K5=ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПЛАН
 K6=ГЛАВНОЕ МЕНЮ

Л: ИНДИКАТОРЫ / ЛАМПЫ
 Л1: СТАРТ
 Л2: СБРОС
 Л3: СТОП
 Л4: ЗЕЛЕНАЯ ЛАМПА СВЕТОЙ КОЛОННЫ
 Л5: ЖЕЛТАЯ ЛАМПА СВЕТОЙ КОЛОННЫ
 Л6: КРАСНАЯ ЛАМПА СВЕТОЙ КОЛОННЫ

**Л4/Л5/Л6 РАБОТАЕТ ТОЛЬКО ОДНА ЛАМПА СВЕТОЙ КОЛОННЫ В ЛЮБОЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ

ЗГ: ЗАГОТОВКА
 ЗГ1 = ЧЕРНАЯ
 ЗГ2 = КРАСНАЯ
 ЗГ3 = СЕРЕБРЯНАЯ

МОДУЛЬ В:

Задание В1:

Оптимизация производственной линии

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛИНИИ

ЗАДАНИЕ

Производственная линия нуждается в оптимизации, вам необходимо повысить производительность, уменьшив время обработки заготовок.

Задание считается завершённым когда:

1. Станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены верно. Проверка осуществляется при помощи пульта simubox.
2. Программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы линии.
3. Система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Профессиональная практика».



МАКСИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ В1 МОДУЛЯ В

90 МИН

Целью выполнения задания является высокопроизводительная и надежная производственная линия.

Условия:

- Допускается изменение программы ПЛК
- 9 деталей будут задействованы, необходимо отсортировать детали согласно модулю Б
- Максимальное рабочее давление 6 бар
- Столкновения подвижных механизмов недопустимы (столкновение деталей на конвейерной ленте допустимы)
- Допустимо перемещение датчиков в пределах станции, но без изменения электро и пневмо проводки.
- Детали будут загружены в случайном порядке

Исключения:

- Допустимо наличие более 1 детали на конвейерной ленте
- Нажатие кнопки «СТАРТ» однократное (9 деталей должны быть отсортированы в автоматическом режиме)
- Перемещение вручную деталей, механизмов и т.д. недопустимо
- Состояние световой индикации проверяется только при запуске системы и в конце работы линии
- Время фиксируется только после того, как магазин пуст и все детали корректно отсортированы, световая колонна работает в режиме «Бегущие огни»

По истечению 90 минут система должна быть готова к запуску.

По окончании выполнения задания, три представителя оценивающей команды засекают время производства 9-ти деталей. В зачет идет среднее значение из трех полученных.

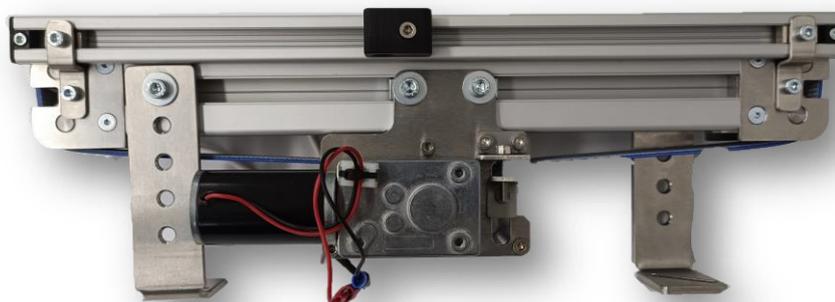
СИГНАЛЫ ВВОДА-ВЫВОДА СТАНЦИИ

Описание	
Проверка правильности электрических и пневматических подключений при помощи пульта simulation box	
Подготовка: Подсоедините simulation box к клеммнику входов/выходов (HS) (выходы 0 – 7: сигнал 1 или 0); (входы 0 – 7: сигнал 1 или 0)	

Клеммник вх./вых. Входные сигналы (IN)	Комментарий
T (IN)	Высокий уровень сигнала показывает
DI 0	Деталь металлическая
DI 2	Направляющая на накопитель 2 в исходном положении
DI 3	Направляющая на накопитель 3 в исходном положении
DI 4	Наличие детали в начале конвейера
DI 5	Наличие детали в зоне определения материала
DI 7	Деталь переместилась на накопитель

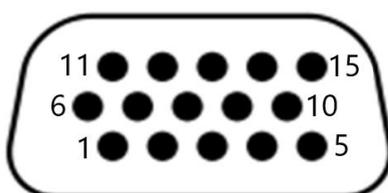
Выходные сигналы (OUT)	Комментарий
T (OUT)	Высокий уровень сигнала показывает
DO 0	Движение конвейерной ленты вправо (к накопителям)
DO 2	Движение конвейерной ленты влево (к началу)
DO 4	Выдвинуть направляющую на накопитель 2
DO 6	Выдвинуть направляющую на накопитель 3

ИНФОРМАЦИЯ О ПОДКЛЮЧЕНИИ КОНВЕЙЕРА



ИНФОРМАЦИЯ О ПОДКЛЮЧЕНИИ МИНИ-ТЕРМИНАЛА 1

Контакт	Цвет провода	Контакт I/O мини-терминала	Функция контакта	Контакт I/O Терминала
1	Белый	1	I0	Деталь металлическая
2	Зеленый	2	I1	
3	Серый	3	I2	Направляющая на накопитель 2 в исходном положении
4	Синий	4	I3	Направляющая на накопитель 3 в исходном положении
5	Черный	5	A10	
6	Коричневый	6	Q0	Движение конвейерной ленты вправо (к накопителям)
7	Желтый	7	Q1	
8	Розовый	8	Q2	Движение конвейерной ленты влево (к началу)
9	Красный	9	Q3	
10	Светло-зеленый	10	AQ0	
11	Фиолетовый	GND	GND	
12	Оранжевый	GND	GND	
13	Коричнево-белый	24 VB	VCC - In	
14	Черно-белый	24VA	VCC-Out	
15	Светло-голубой	-	-	



ИНФОРМАЦИЯ О ПОДКЛЮЧЕНИИ МИНИ-ТЕРМИНАЛА 2



Контакт	Цвет провода	Контакт I/O мини-терминала	Функция контакта	Контакт I/O Терминала
1	Белый	1	I0	Наличие детали в начале конвейера
2	Зеленый	2	I1	Наличие детали в зоне определения материала
3	Серый	3	I2	
4	Синий	4	I3	Деталь переместилась на накопитель
5	Черный	5	A10	
6	Коричневый	6	Q0	Выдвинуть направляющую на накопитель 2
7	Желтый	7	Q1	
8	Розовый	8	Q2	Выдвинуть направляющую на накопитель 3
9	Красный	9	Q3	
10	Светло-зеленый	10	AQ0	
11	Фиолетовый	GND	GND	
12	Оранжевый	GND	GND	
13	Коричнево-белый	24 VB	VCC - In	
14	Черно-белый	24VA	VCC-Out	
15	Светло-голубой	-	-	

СИГНАЛЫ ВВОДА-ВЫВОДА СТАНЦИИ МОДУЛЯ В:

Проверка производится с помощью пульта симуляции сигналов (simubox)

И/О Терминал: Т1 (входы)

DI 0 Модуль захвата и перемещения заготовок: Сигнал шагового драйвера "Шаг"

DI 1 Модуль захвата и перемещения заготовок: Сигнал шагового драйвера "Направление"

DI 2 Модуль захвата и перемещения заготовок: Захват вверху

DI 3 Модуль захвата и перемещения заготовок: Захват внизу

DI 4 Модуль захвата и перемещения заготовок: Захват в исходной позиции

DI 5 Модуль определения заготовки: Деталь не черная

DI 7 Наличие заготовки в захвате

И/О Терминал: Т1 (выходы)

DO 0 Модуль захвата и перемещения заготовок: Сигнал шагового драйвера "Шаг"

DO 1 Модуль захвата и перемещения заготовок: Сигнал шагового драйвера "Направление"

DO 2 Модуль захвата и перемещения заготовок: Сигнал шагового драйвера "Разрешение"

DO 3 Модуль захвата и перемещения заготовок: Опустить захват

DO 4 Модуль захвата и перемещения заготовок: Открыть захват

DO 5 Световая колонна: Красный сигнал

DO 6 Световая колонна: Зеленый сигнал

DO 7 Световая колонна: Желтый сигнал

И/О Терминал: Т2 (входы)

DI 0 Модуль определения заготовки: Деталь металлическая

DI 2 Модуль определения заготовки: Наличие детали

DI 3 Конвейер: Заготовка в начале конвейера

DI 4 Конвейер: Направляющая на накопитель 1

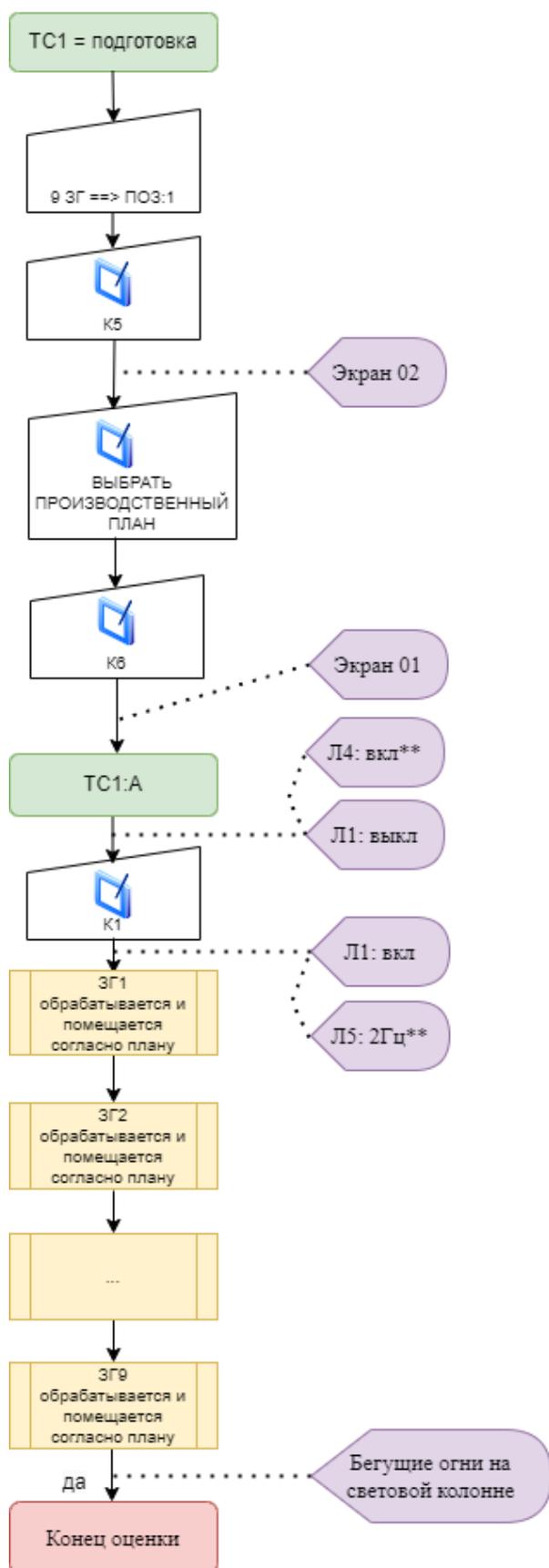
DI 5 Конвейер: Направляющая на накопитель 2

И/О Терминал: Т2 (выходы)

DO 0 Модуль перемещения заготовок: Перемещение конвейерной ленты к зоне определения заготовки

DO 1 Модуль перемещения заготовок: Перемещение конвейерной ленты к зоне захвата заготовки

ТС1: Режим работы и сигналы



Подготовка

Подключите ПЛК к терминалам ввода-вывода и панели управления, запустите ПЛК, переключите станцию в автоматический режим, кабель программирования отключен и нет связи между ПК и ПЛК, клапан для подачи воздуха открыт. Приведите станцию в исходное положение.

Загрузите в магазин 9 заготовок. Старт из исходного положения. Внимание: если работа прекращается с одной из заготовок на станции, то оценка завершается (запрещено влиять на работу станции механически).

*Заготовки (черная, красная, серебряная) и их последовательность выбираются экспертной группой.

ЛЕГЕНДА

ПОЗ: ПОЗИЦИЯ
 ПОЗ:1 = МАГАЗИН ДЛЯ ЗАГОТОВОК
 ПОЗ:2 = НАКОПИТЕЛЬ 1
 ПОЗ:3 = НАКОПИТЕЛЬ 2
 ПОЗ:4 = НАКОПИТЕЛЬ 3
 ПОЗ:5 = НАЧАЛО КОНВЕЙЕРА

К: КНОПКА
 К1=СТАРТ
 К2=СБРОС
 К3=СТОП
 К4=РУЧНОЙ РЕЖИМ / АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ
 К5=ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПЛАН
 К6=ГЛАВНОЕ МЕНЮ

Л: ИНДИКАТОРЫ / ЛАМПЫ
 Л1: СТАРТ
 Л2: СБРОС
 Л3: СТОП
 Л4: ЗЕЛЕНАЯ ЛАМПА СВЕТОВОЙ КОЛОННЫ
 Л5: ЖЕЛТАЯ ЛАМПА СВЕТОВОЙ КОЛОННЫ
 Л6: КРАСНАЯ ЛАМПА СВЕТОВОЙ КОЛОННЫ

**Л4/Л5/Л6 РАБОТАЕТ ТОЛЬКО ОДНА ЛАМПА СВЕТОВОЙ КОЛОННЫ В ЛЮБОЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ

ЗГ: ЗАГОТОВКА
 ЗГ1 = ЧЕРНАЯ
 ЗГ2 = КРАСНАЯ
 ЗГ3 = СЕРЕБРЯНАЯ

Задание В2:

Техническое обслуживание производственной линии

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛИНИИ

ЗАДАНИЕ

Произошел сбой в работе станции. Компоненты линии повреждены и нуждаются в замене.

Задание считается завершённым когда:

1. Станция полностью собрана, пневматические и электрические подключения выполнены верно. Проверка осуществляется при помощи пульта simubox.
2. Программа ПЛК выполняется без ошибок и сбоев. Проверка осуществляется согласно описанию алгоритма работы линии.
3. Система удовлетворяет всем требованиям, описанным в документе «Профессиональная практика».

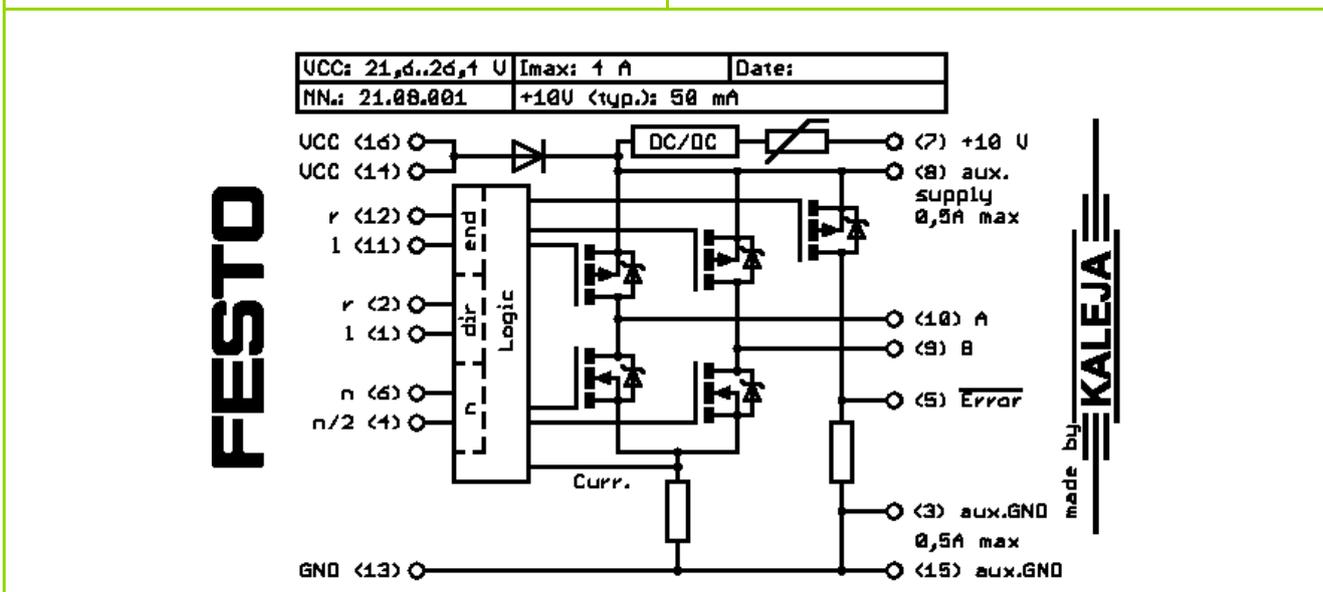
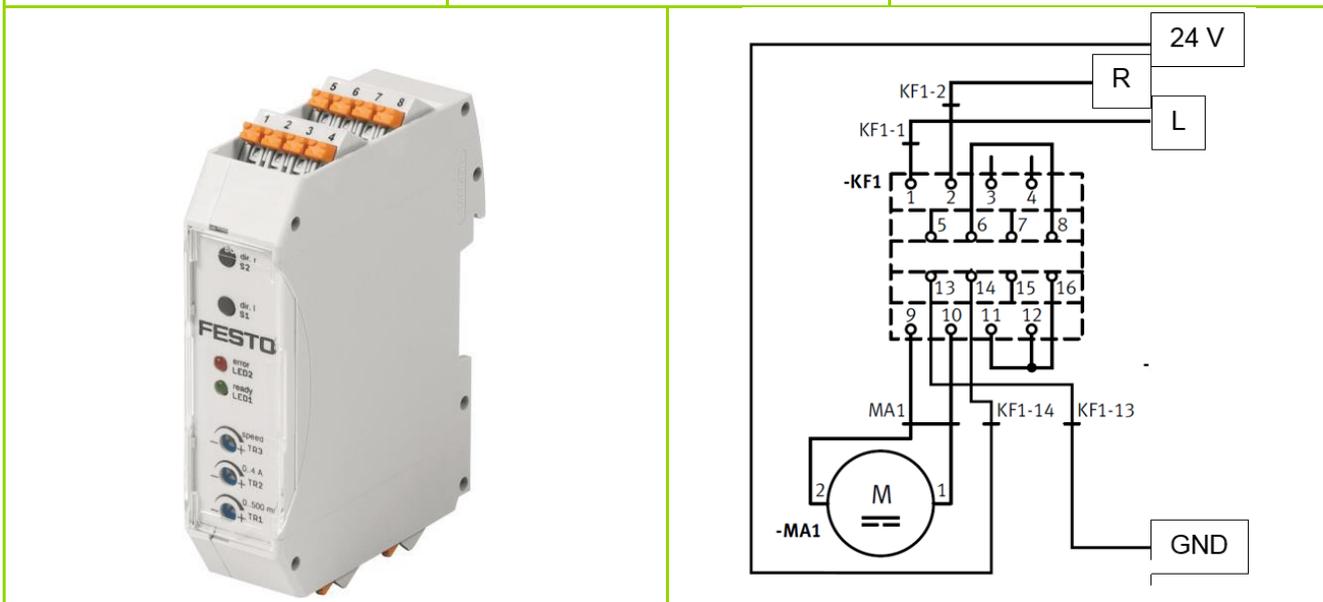
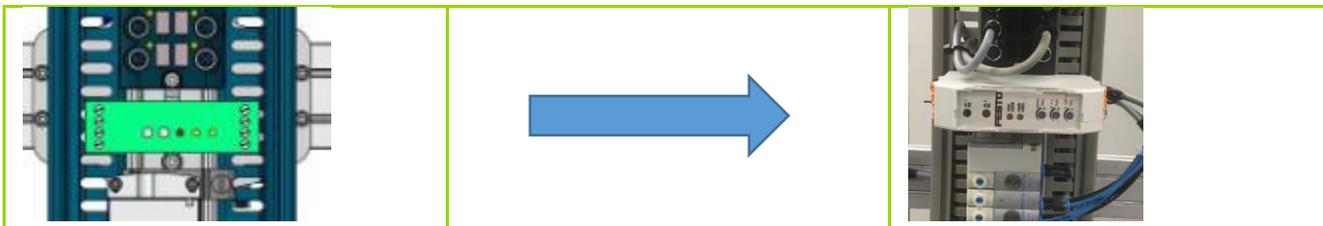


МАКСИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ В2 МОДУЛЯ В

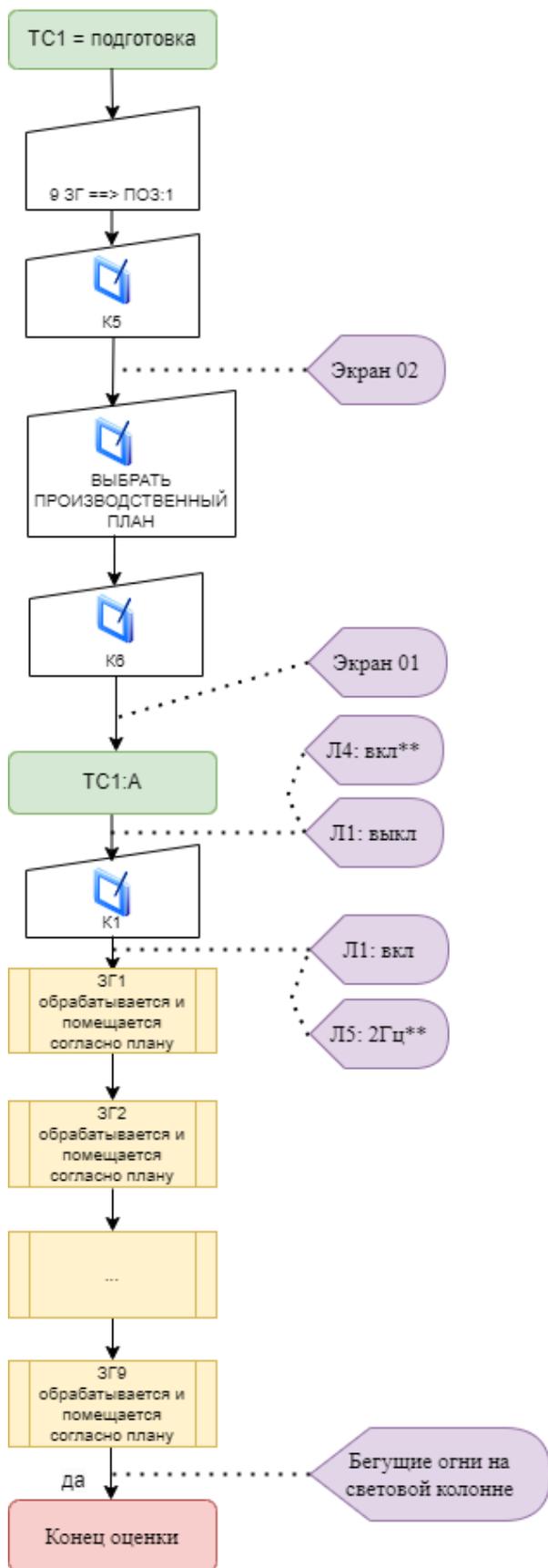
60 МИН

ЗАДАЧА СОСТОИТ В ЗАМЕНЕ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ КОЛЛЕКТОРНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА:

Преимущество: регулируемая скорость двигателя.



ТС1: Режим работы и сигналы



Подготовка

Подключите ПЛК к терминалам ввода-вывода и панели управления, запустите ПЛК, переключите станцию в автоматический режим, кабель программирования отключен и нет связи между ПК и ПЛК, клапан для подачи воздуха открыт. Приведите станцию в исходное положение.

Загрузите в магазин 9 заготовок. Старт из исходного положения.

Внимание: если работа прекращается с одной из заготовок на станции, то оценка завершается (запрещено влиять на работу станции механически).

*Заготовки (черная, красная, серебряная) и их последовательность выбираются экспертной группой.

ЛЕГЕНДА

ПОЗ: ПОЗИЦИЯ

ПОЗ:1 = МАГАЗИН ДЛЯ ЗАГОТОВОК

ПОЗ:2 = НАКОПИТЕЛЬ 1

ПОЗ:3 = НАКОПИТЕЛЬ 2

ПОЗ:4 = НАКОПИТЕЛЬ 3

ПОЗ:5 = НАЧАЛО КОНВЕЙЕРА

К: КНОПКА

К1=СТАРТ

К2=СБРОС

К3=СТОП

К4=РУЧНОЙ РЕЖИМ /

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

К5=ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПЛАН

К6=ГЛАВНОЕ МЕНЮ

Л: ИНДИКАТОРЫ / ЛАМПЫ

Л1: СТАРТ

Л2: СБРОС

Л3: СТОП

Л4: ЗЕЛЕНАЯ ЛАМПА СВЕТОВОЙ КОЛОННЫ

Л5: ЖЕЛТАЯ ЛАМПА СВЕТОВОЙ КОЛОННЫ

Л6: КРАСНАЯ ЛАМПА СВЕТОВОЙ КОЛОННЫ

**Л4/Л5/Л6 РАБОТАЕТ ТОЛЬКО ОДНА ЛАМПА СВЕТОВОЙ КОЛОННЫ В ЛЮБОЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ

ЗГ: ЗАГОТОВКА

ЗГ1 = ЧЕРНАЯ

ЗГ2 = КРАСНАЯ

ЗГ3 = СЕРЕБРЯНАЯ