

Министерство образования и науки Самарской области
государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Самарский машиностроительный колледж»

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела развития персонала
должность

ООО «Завод приборных подшинников»
коммерческая организация



С. В. Рогов

ФИО

20/9 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Зам. директора по УР

Е. Г. Лебедева Е. Г. Лебедева

« 30 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ
ПМ.03 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

по специальности

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по
отраслям)

Номер регистрации 3pm/19

Самара, 20/9

Рабочая программа учебной практики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС СПО) среднего профессионального образования по специальности (профессии) **15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)** (базовой подготовки). Приказ Минобрнауки России от 18 апреля 2014 г. №349 и примерной основной образовательной программы по специальности (профессии) **15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)** (базовой подготовки)

Разработчики:

Колесникова Т.Г.

Ардабьев В.О.

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией (ПЦК)

Спец. 15.02.07, 15.02.10, 15.02.14

(название комиссии)

Председатель ПЦК

_____/Служаева И.В. /

Подпись

Ф.И.О.

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Зав.отделением производственного обучения

_____/_____ /

Содержание

1	Паспорт программы учебной практики	4
2	Производственная практика по профессиональным модулям	6
3	Материально-техническое обеспечение производственной практики	9

I. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1. Область применения программы:

Программа учебной практики является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности «Техник», по специальности **15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)** (базовой подготовки)

в части освоения квалификаций:

Техник,

и основных видов профессиональной деятельности (ВПД):

Эксплуатация систем автоматизации (по отраслям)

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1.	Выполнять работы по эксплуатации систем управления с учетом специфики технологического процесса.
ПК 3.2.	Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации.
ПК 3.3.	Снимать и анализировать показания приборов

2. Цели и задачи учебной практики:

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций в условиях подготовки к выполнению вида профессиональной деятельности в условиях реального производства.

3. Требования к результатам учебной практики:

В результате прохождения учебной практики по ВПД обучающийся должен

ОСВОИТЬ:

	ВПД	Профессиональные компетенции
	Эксплуатация систем автоматизации (по отраслям)	ПК3.1 Выполнять работы по эксплуатации систем управления с учетом специфики технологического процесса ПК3.2 Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации ПК3.3 Снимать и анализировать показания приборов

4. Формы контроля:

Учебная практика - дифференцированный зачет.

1. Количество часов на освоение программы учебной практики:

№	Наименование профессионального модуля	Кол-во часов по учебному плану
1.	ПМ 03 Эксплуатация систем автоматизации (по отраслям)	36 час.

II. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ МОДУЛЯМ

1. Результаты освоения программы учебной практики

Результатом освоения программы учебной практики являются сформированные профессиональные компетенции

Наименование профессионального модуля	Код	Наименование профессиональной компетенции
ПМ 03 Эксплуатация систем автоматизации (по отраслям)	ПК3.1	Выполнять работы по эксплуатации систем управления с учетом специфики технологического процесса
	ПК3.2	Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации
	ПК3.3	. Снимать и анализировать показания приборов

2. Содержание учебной практики

код ПК	Учебная практика ¹						Производственная практика ²					
	Наименование ПК	Виды работ, обеспечивающих формирование ПК	Объем часов	Формат практики (распределоточено/концентрированно) с указанием базы практики		Уровень освоения	Показатели освоения ПК		Виды работ, обеспечивающих формирование ПК	Объем часов	Уровень освоения	(распределоточено/концентрированно) с указанием
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	12
ПК 03.1	Выполнять работы по эксплуатации систем управления с учетом специфики технологического процесса	Демонстрация примеров управляющих программ	2	концентрированно	по рабочим местам	2,3						
		Разработка управляющих программ в CAD/CAM системах	2									
		Интерфейс программы	2									
		Основные команды программы Компас	2									
		Основные принципы разработки управляющих программ	2									
		Основные координатные системы	2									
		Задание основных технологических команд	2									
		Задание плоскостей обработки	2									
		Задание координатных перемещений	2									

¹ Учебная практика проводится в учебных лабораториях, учебно-производственных мастерских, на учебных полигонах, в учебных хозяйствах, на производственных предприятиях.

² Показатели освоения ПК прописываются в случае отсутствия производственной практики по ПМ.

ПК 03.2	Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации	Задание скоростей подачи	2			2,3							
		Задание скорости главного движения	2										
		Разработка простых управляющих программ	4										
ПК 03.3	Снимать и анализировать показания приборов	Задание плавающего нуля программным образом	2			2,3							
		Основные привязки и базирование деталей	2										
		Введение коррекции	2										
		Всего	32										
	Организационная часть	Цели и задачи практики, распределение по рабочим компьютерным местам	2										
		Прием разработанных программ	2										
		Всего	4										
		Итого	36										

2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

III. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ³ ПРАКТИКИ

Реализация программы учебной практики предполагает прохождение практики в лаборатории автоматизированных систем управления и роботорезированных комплексов, оборудованных необходимыми компьютерами с соответствующим программным обеспечением

.

³ Указывается в том случае, если производственная практика проводится в учебно-производственных мастерских УПО

Задания для дифференциального зачета

Вариант 1

- 1 Произвести анализ координатной системы настольного учебного токарного станка с ЧПУ PASKAL HTC – 1 (класса PCNC)
- Определить направление оси Z учебного токарного станка с ЧПУ PASKAL HTC – 1 (класса PCNC)
- Определить нулевую точку учебного токарного станка с ЧПУ PASKAL HTC – 1 (класса PCNC)
- 2 Сделать выводы о готовности к работе учебного токарного станка с ЧПУ PASKAL HTC – 1 (класса PCNC) в режиме Имитатор.
- 3 Разработать УП и произвести пробную обработку заготовки в режиме Имитатор

Вариант 2

- 1 Произвести анализ координатной системы учебного фрезерного станка повышенной точности с ЧПУ PASKAL
- Определить направление оси Z учебного фрезерного станка повышенной точности с ЧПУ PASKAL
- Определить нулевую точку учебного фрезерного станка повышенной точности с ЧПУ PASKAL

Вариант 3

- 1 Произвести анализ работоспособности учебного робота - манипулятора PASKAL DELTA 1 – 3X – USB.
- 2 Разработать УП и вывести руку робота манипулятора из положения А в положение В, вывести руку робота манипулятора в нулевую точку

Вариант 4

- 1 Произвести анализ работоспособности учебного робота - манипулятора PASKAL SCARA - VECTOR 1 – 3X – USB.
- 2 Разработать УП и вывести руку робота манипулятора из положения А в положение В, вывести руку робота манипулятора в нулевую точку

Вариант 5

- 1 Произвести анализ работоспособности учебного робота - манипулятора PASKAL «OMEGA 1 – 3X – H».
- 2 Разработать УП и вывести руку робота манипулятора из положения А в положение В, вывести руку робота манипулятора в нулевую точку
- 3 На основании данных паспорта на станок сделать заключение о возможности использования данного оборудования

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ РОБОТА СО СФЕРИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ КООРДИНАТ РОБОТА OMEGA

Современный робот оснащён не только обратными связями по положению, скорости и ускорениям звеньев. При захвате деталей робот должен знать, удачно ли он захватил деталь. Если деталь хрупкая или её поверхность имеет высокую степень чистоты, строятся сложные системы с обратной связью по усилию, позволяющие роботу схватывать деталь, не повреждая её поверхность и не разрушая её.

Управление роботом осуществляется системой управления промышленным предприятием (ERP-системой), согласующими действия робота с готовностью заготовок и станков с числовым программным управлением к выполнению технологических операций.

Операция сборки является одной из самых трудно автоматизируемых в связи с разнообразием деталей и узлов, трудностями, связанными с идентификацией деталей и их локализацией в заданной позиции в пространстве.

Техническая характеристика робота со сферической системой координат робота OMEGA

Основные параметры робота приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Технические характеристики

Количество степеней свободы	5+схват
Максимальное перемещение по осям: - X - Y - Z - V - W	210 мм 210 мм 300 град 90 град 90 град
Грузоподъемность при макс. вылете, г	500
Угол раскрытия схвата, град	70
Максимальное усилие сжатия схвата, Н	30
Минимальный перемещение по осям, мм, град: - X - Y - Z - V - W	0,01 0,01 0,01 0,01 0,01
Погрешность повторяемости, не более, мм	1
Тип интерфейса	USB
Максимальная потребляемая мощность, Вт	250
Время непрерывной работы, ч	8

Диапазон рабочих температур, град	+10...35
Тип системы управления	PCNC
Тип приводов	Шаговые

На рисунке 1 представлена схема подключения робота OMEGA к блоку управления и ЭВМ.

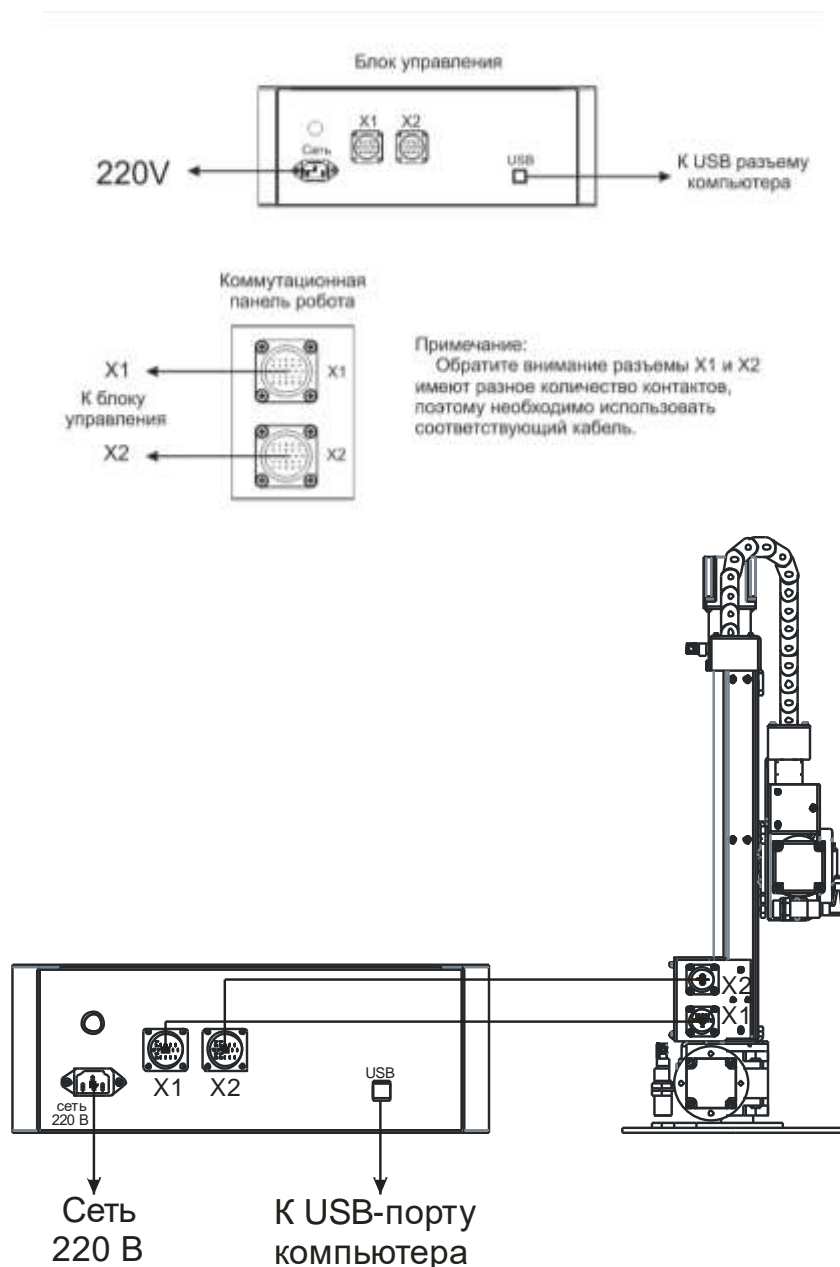


Рисунок 1. Схема подключения робота

Необходимо взять 2 кабеля из комплекта и соединить робот с блоком управления (одноименные части разъемов). Разъемы имеют разное число контактов. Для успешного соединения вставьте разъем (по ключу) друг в друга, произведите небольшое нажатие (в случае попадания прорези ключа), и совершите вращательное движение с нажимом для присоединения ответных частей разъема.

Вставьте USB провод из комплекта в блок управления робота, а ответную часть в свободное гнездо USB порта ЭВМ. Убедитесь что параметры ЭВМ соответствуют параметрам ЭВМ, рекомендуемым предприятием изготовителем робота:

На рисунке 2.П. Показано обозначение координат, принятое для робота **OMEGA**.

Расположение координатных осей робота

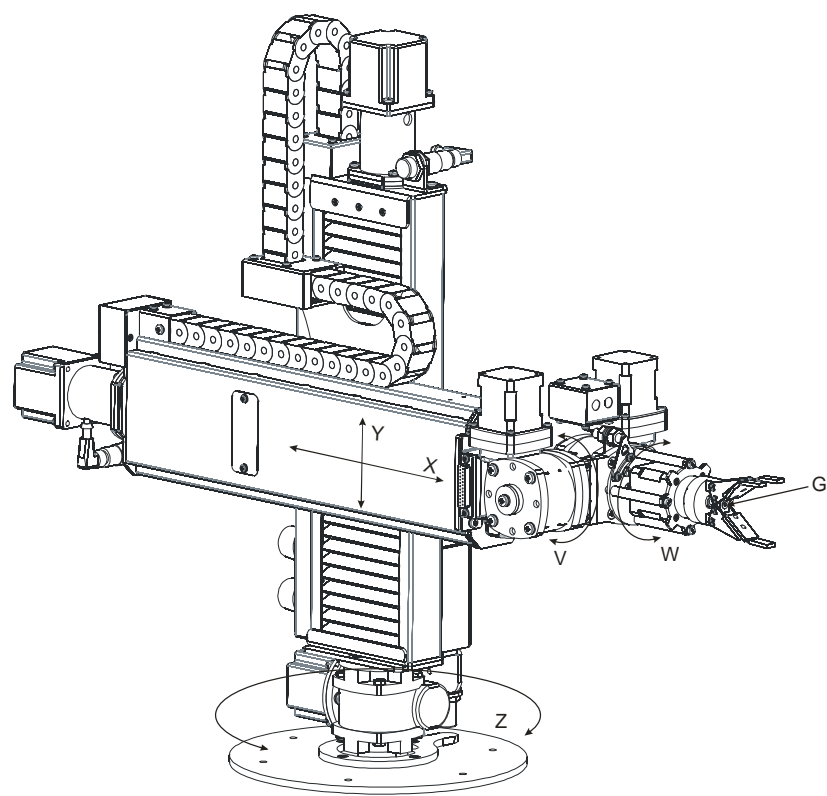


Рисунок 2- Обозначение приводов робота OMEGA.

Программирование осей робота осуществляется в градусах. Электромеханический захват управляется позиционно (открыт –закрыт), величина перемещения настраивается в ПО робота.

Распайка разъемов датчиков и приводов блока управления робота OMEGA.

Тип разъема (узел робота)	№ контак та	Цвет проводов моторов, датчиков	Описание		Кабел ь	Длина кабеля от розетки	Длина кабеля от вилки
Моторы			Z	Мотор	8		
	2	Синий					
	3	Красный					
	4	Зеленый					
	5	Черный			8		

FQ24-26 (Вилка на корпус)			Y	Мотор	8			
	6	Синий						
	7	Красный						
	8	Зеленый						
	9	Черный						
			X	Мотор				
	10	Синий						
	11	Красный						
	12	Зеленый						
	13	Черный						
						Мотор 1 накло н схвата	12	
	14	Синий	V					
	15	Красный	Сигн. Накл. сх.					
16	Зеленый	Сигн. Пов.сх.						
								1
FQ24-19 (Вилка на корпус)	Датчики	18	Синий	W	Мотор 2 поворот схвата	12		
		19	Красный					
		20	Зеленый					
		21	Черный					
		22	Синий	G	Мотор 3 схват	12		
		23	Красный					
		24	Зеленый					
		25	Черный					
		4	Запараллели ть	+ датчика наклона схвата + датчика гориз. оси + датчика верт. оси	Пров од датчи ка			
		5	Зеленый					
		6	Черный					
		7		+ датчика оси поворота				
		8	V	Сигн. провод датчика наклона	Мото р 1 накл			
		9	W					
		10	X					
	11	Y						

			схвата Сигн. провод датчика поворота схвата Сигн. провод датчика гориз. оси Сигн. провод датчика верт. оси	он схват а			
	12	Z	Сигн. провод оси поворота				
	13	Запараллели ть	- датчика наклона схвата - датчика гориз. оси - датчика верт. оси - датчика оси поворота	Мото р 2 пово рот схват а			
	14	Красный					
	15	Зеленый					
	16	Черный					

Распайка моторов XY,Z

Кабель 8	Мотор 6 выводов		Мотор 8 выводов	
Красный+Желтый	Красный		Красный	
Зеленый+Оранжевы й	Зеленый		Зеленый	
Синий+Белый	Черный		Черный	
Черный+Коричневы й	Голубой		Голубой(синий)	
	Белый	Обрезать и заизолиро вать	Коричневый+Оранже вый	Спаять и отрезать
	Желты й		Голубой+Желтый	

Режим работы ПО и работа OMEGA.

Программа имеет модульную структуру. Каждый модуль это отдельная программа, позволяющая работать с дополнительными рабочими единицами. В зависимости от

комплектации в состав станда может входить только робот или еще дополнительное оборудование. Его может быть различное количество: станки, например: два фрезерных станка, токарный и фрезерный станок, два токарных станка и др., различные складские приспособления, накопители деталей, бункеры, сортировщики.

Модуль- это отдельная программа, позволяющая работать с рабочими единицами соответствующего станда. Каждый из модулей может работать автономно, не зависимо от других.



Рисунок1 - Интерфейс программы- главный экран

Модуль управления роботом является главным и позволяет оперировать модулями станков. Переключение между модулями при наладке осуществляется нажатием на кнопку «Станок», расположенную в верхней части экрана, посередине. Появляется выпадающий список, где предоставляется возможность выбрать нужный модуль (станок) Зеленым цветом обозначаются модули, которые подключены. Каждый модуль привязан к определенному станку.

На главном экране отображается режим работы робота. Их может быть 2. На рисунке 2 представлен режим управления реальным роботом. Галочка возле надписи «Имитатор» отсутствует. Это означает что все команды, задаваемые пользователем, будут немедленно выполнены реальным роботом.

Данный режим требует особого внимания и осознанности действий.

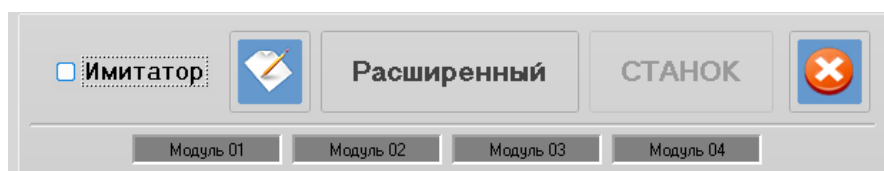


Рисунок 2- Режим работы управления реальным роботом.

Если «галочка» возле надписи имитатор стоит, тогда это означает работу робота в виртуальном режиме и что питание блока управления можно выключить. Все задаваемые команды будут выполняться виртуальной моделью робота (рисунок 3).

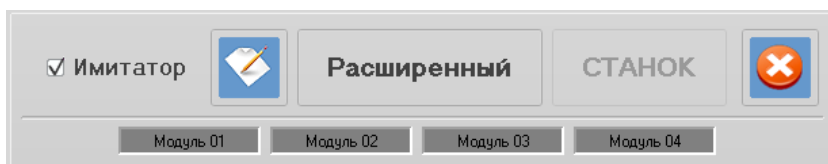


Рисунок 3- Работа робота в виртуальном режиме- режим имитатор.

Перечисленные режимы работы робота могут не быть активными, если робот не подключен. Тогда в описываемом месте стоит «галочка» но изображение немного «погашено». Это означает что робот не подключен или робот не найдет, или же есть ошибка в установке USB драйверов (Рисунок 4.).



Рисунок 4- Режим работы ПО с не подключенным роботом.

Работа робота при отображении такого режима работы ПО не возможна. Работоспособным остается лишь имитатор. Если робот вам нужен в «режиме имитатора» то вы должны выключить питание блока управления роботом и данный режим по (с полу погашенным значком) является штатным. Если в правой части экрана отображается (при включенном блоке управления робот) надпись «не найден» вам следует проверить установку драйверов для USB интерфейса робота, целостность кабеля подключения, правильную работу USB порта вашего компьютера. В случае возникновения сложностей необходимо связаться с компанией производителем (рисунок 5).

Состояние	Положение осей робота		
НАЙДЕН	X: 0.00	Y: 0.00	Z: 0.00
	V: 0.00	W: 0.00	

Состояние	Положение осей робота		
НЕ НАЙДЕН	X: 0.00	Y: 0.00	Z: 0.00
	V: 0.00	W: 0.00	

Рисунок 5. Робот найден \не найден.

Описание функций главного экрана

На рисунке 1 представлен главный экран. Он делится на поля с текстовой и графической информацией, имеет интуитивно понятный интерфейс для работы даже не подготовленного пользователя.

В левой части экрана находится 3D окно симуляции работы робота Дельта (рисунок 6) в реальном режиме времени. При работе всей системы в режиме управления реальным роботом (далее просто режим робот), данное окно отображает положение

Рисунок 6. 3D симуляция модели робота

реального робота.

Это отображение справедливо для всех функций управления роботом- как в ручном , так и в автоматическом режиме (при выполнении управляющей программы, настройки дискретности, дополнительных точек в пространстве).

При работе системы в режиме имитатора данное графическое окно отображает реакцию виртуальной модели робота при различных режимах работы. Это отображение справедливо для всех функций управления виртуальным роботом- как в ручном , так и в автоматическом режиме. (при выполнении управляющей программы, настройки дискретности, дополнительных точек в пространстве).

В верхней части экрана как правило отображается число FPF. Оно качественно показывает «быстроту» компьютера пользователя при отображении трех мерной графики. Если это число меньше 50, то работа имитатора будет не качественной, медленной. Верхняя консоль (рисунок 7) определяет режим работы робота см.п.2.1.1. а так же отвечает за закрытие приложения. Это действие можно выполнить путем «щелчка мыши» на красную иконку с крестиком.

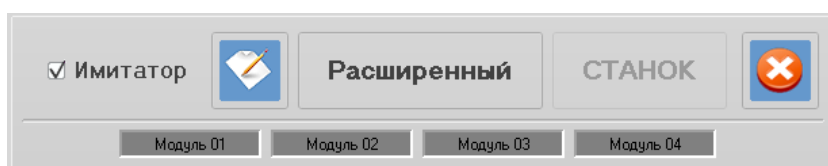


Рисунок 7. Верхняя центральная консоль управления.

Режим работы с экраном ПО изображенный на рисунке 1 мы называем «сокращенный» экраном. Существует и расширенный но он будет описан в другом разделе.

В «сокращенном» экране существует правая консоль (рисунок 8).

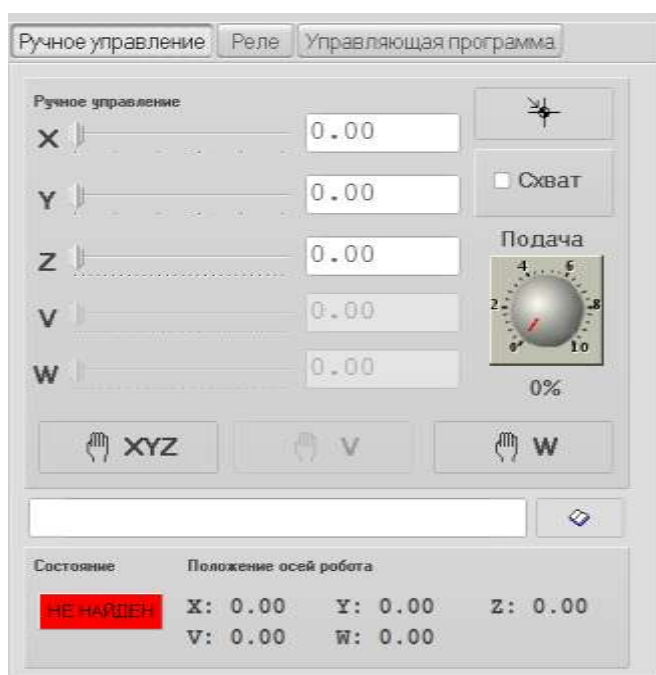


Рисунок 8. Консоль управления режимами работы робота в «сокращенном» режиме.

Она проста и лаконична. Мы рекомендуем ее использовать в повседневной работе. В ней заложены основные функции по управлению настроенным роботом.

Вообще, робот предназначен для работы в двух основных режимах управления- «Ручной режим» и «режим автоматический». Под «ручным режимом» мы подразумеваем перемещение робота (звеньев) с заданием величин перемещения непосредственно пользователем из консоли управления в ПО. Под «автоматическим режимом» мы подразумеваем работу робота от управляющей программы из файла.

Перемещение рабочих органов робота можно осуществлять перетаскиванием «бегунков» (рисунок 8). Бегунки по осям X,Y,Z и V,W перемещаются с помощью «мыши». В поле расположенном справа от шкалы будет отображаться соответствующее численное значение перемещения. Перемещения (повороты) по осям X,Y,Z измеряются в градусах, а по V,W в миллиметрах. После задания определенных значений, можно привести в движение звенья робота в режиме ручного управления с помощью кнопок соответственно (рисунок 9).

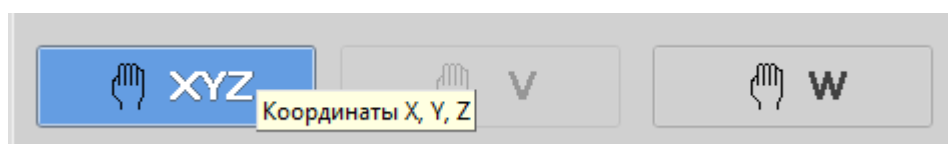


Рисунок 9. Кнопка запуска перемещения робота- «Ручной режим»

Координаты X,Y,Z могут выполняться как последовательно (отдельно), так и одновременно (с интерполяцией по трем координатам) (но отдельно от линейных координат). V,W работают по такому же принципу.

Для задания скорости перемещения приводов робота, существует виртуальная ручка «подача» (рисунок 10).



Рисунок 10. Виртуальная ручка «подача».

Путем перемещения виртуальной ручки можно задать скорость всех звеньев робота в процентах от максимальной скорости.

Одной из важных виртуальных кнопок управления является кнопка выхода в нуль. (рисунок 11.)



Рисунок 11. Кнопка вывода в нуль.

При щелчком на нее указателем мышки откроется всплывающее меню выхода в нуль (рисунок 12) . Вы можете выбрать желаемое действие- или выйти по заложенном алгоритму в нуль по всем осям одновременно или вывести в нуль нужную вам ось робота.

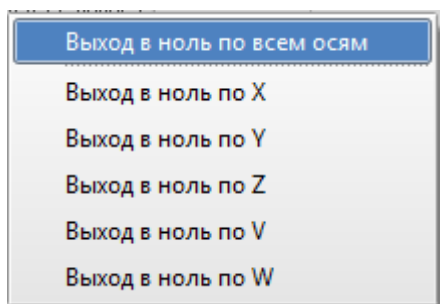


Рисунок 12. Выбор осей робота для вывода в ноль.

В работе дельта ври выборе пункта (рисунок 12) – « выход в ноль по всем осям», блок управления роботом выводит оси робота последовательно- Y,X,Z. Этот алгоритм заложен во внутреннюю программу управления блока управления и определяется заводом изготовителем.

Для управления схватом робота (электромеханическим зажимом) в ручном режиме, существует виртуальная кнопка «схват» (рисунок 12).



Рисунок 12. Виртуальная кнопка управления схватом робота.

Если произвести установку «галочки» в соответствующее свободное поле , то схват откроется. Если снять то закроется. Количество шагов определяется настройками ПО.

Все вышеперечисленные кнопки дублируются собственными командами. Командная строка расположена под панелью ручного управления (рисунок 13).

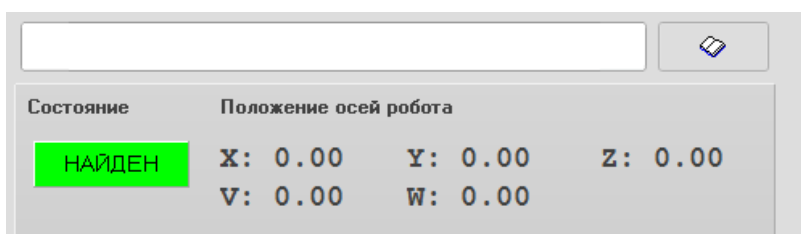


Рисунок 13. Командная строка ПО.

Например, чтобы послать робота в точку с координатами X10 Y10 Z10, необходимо в командной строке прописать: G01 X10. Y10. Z10. и нажать Enter на клавиатуре или кнопку «Пуск XYZ»,а также задать нужную скорость перемещения.

Кнопка «История команд» (Рисунок 14), открывает окно, где отображаются все команды посылаемые роботу (рисунок 15). Можно сохранить необходимую последовательность команд и преобразовать ее в УП. При необходимости можно произвести очистку окна.



Рисунок 14. История команд.

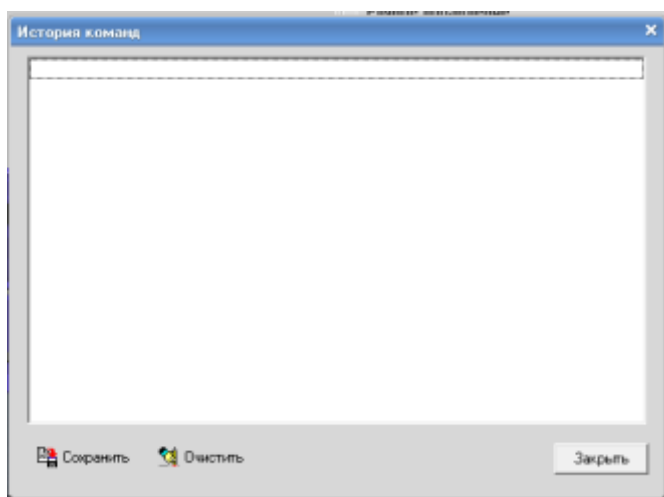


Рисунок 15. Окно истории команд.

Для управления вспомогательными реле (каналами управления) существует вкладка на главном экране –«реле». (Наличие самих каналов определяется спецификацией поставки). Рисунок 16.

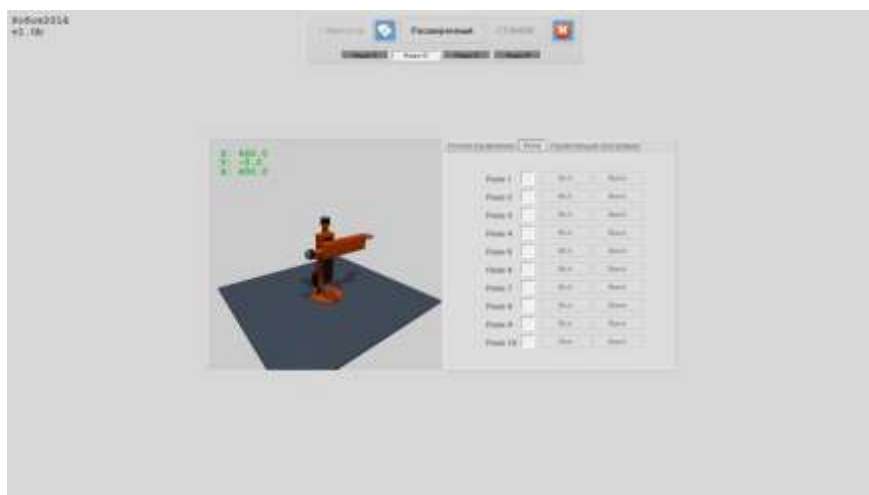


Рисунок 16. Режим управления дополнительными каналами в «ручном режиме».

Для работы в «автоматическом режиме» существует виртуальная вкладка «Управляющая программа». (рисунок 17). Эта вкладка позволяет загрузить ранее записанную управляющую программу для работа и запустить ее.



Рисунок 17. Загрузка управляющей программы-«автоматический режим работы».

Следует отметить что в данной вкладке остается доступным режим вывода робота в нулевое положение. Пиктограмма режима находится справа под белым полем. (рисунок 18).

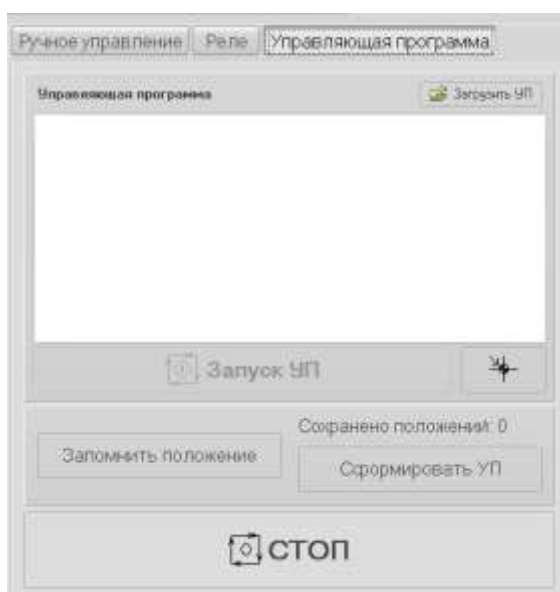



Рисунок 18. Вкладка «автоматический режим».

Если в памяти имеется заранее сформированная управляющая программа, то чтобы ее вызвать из памяти достаточно нажать кнопку  «Загрузить УП» «Загрузка УП».

Появится окно, в котором надо будет выбрать директорию к файлу УП. Управляющей программой может быть текстовый файл с расширением «txt» «prg». Формирование УП можно производить в стандартной программе «Блокнот». Формирование программы можно провести также в автоматизированном режиме путем записи истории команд в отдельный файл, а затем, переходя во вкладку «управляющая

программа», нажать «**Сформировать УП**» и сохранить файл с расширением «prg». Затем можно запустить УП и движения робота будут осуществляться в автоматическом режиме. «**Запуск УП**» Кнопка для запуска УП на автоматическую отработку.

Остановка выполнения УП выполняется нажатием кнопки «стоп». После команды «стоп» выполнение УП можно возобновить только с начала.

Система команд управления роботом

Команды для работы в программной среде под Windows

Перемещение осей робота

G01 X... Y... Z... F...

Значение X,Y, Z – в градусах.

Если указаны какие-либо из параметров X, Y, Z – выполняется одновременное перемещение по указанным координатам в заданную точку со скоростью F (если указана).

Если параметр F не указан – перемещение будет выполнено с заданной ранее скоростью.

Например: G01 X10.5 Y16.6 F100

СХВАТ

M11/M10 – Сжатие/ разжатие на заданное количество шагов.

Если параметр P не задан – будет использовано значение, указанное на вкладке «Настройки»

Пример: M10

Пример: M11

«Выход в исходное положение»

RHOME

Координаты X, Y, Z будут возвращены в исходное положение. Схват будет разжат.