

# Лабораторный стенд

КАСТ-1

«Система программного  
управления робототехническим  
комплексом»



АВТОРЫ: И.А. Кудрявцев, А.В. Петров  
СКБ ИТ, секция систем управления

СКБ ИТ  
информационные технологии

## Лабораторный стенд

Лабораторный стенд представляет из себя законченную установку для моделирования технологического процесса и содержит робот манипулятор МП-11, МП-9с, блок управления, ПК.

Промышленные роботы МП-11 и МП-9с предназначены для выполнения операций транспортирования и ориентации деталей в автоматических процессах сборки, штамповки, изготовления стержней, отливок под давлением, в кокиль и т.п. при одновременном управлении технологическим оборудованием, с приемом и обработкой ответных сигналов.

## Блок управления

*БУ* предназначен для управления внешними нагрузками и мониторинга сигналов датчиков. Содержит несколько видов аппаратных интерфейсов, как для управления внешними устройствами, так и для связи с компьютером.

### Основные характеристики:

- ❖ **Сеть питания:**  
220В/50Гц (евро стандарт заземления);
- ❖ **Потребляемая мощность:**  
250Вт при полной нагрузке;
- ❖ **Общее количество каналов управления\*:**  
65, в том числе
  - Управляемых USB:  
48;
  - Управляемых LPT:  
17;
- ❖ **Количество каналов датчиков:**  
31;
- ❖ **Количество каналов управления:**  
34;
- ❖ **Напряжение линий ввода/вывода:**  
Ввод (канал датчиков):  
5В;  
Вывод (канал управления):  
24В;

- ❖ **Нагрузочная способность одного канала управления:**  
1А/канал;
- ❖ **Общая нагрузочная способность линии вывода:**  
10А;

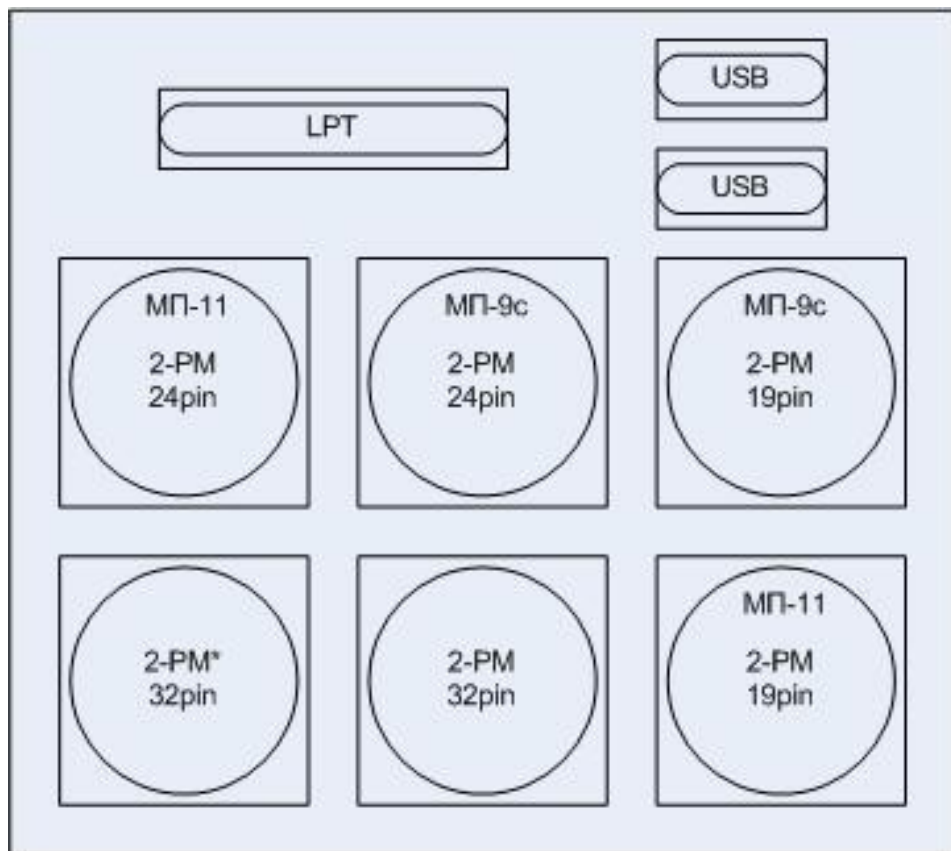
*\*в общее количество каналов входит 6 каналов управления использующих внешний источник питания (будет оговорено ниже);*

Для связи с ПК в БУ используется высокоскоростное соединение с помощью последовательной шины USB 2.0, и параллельный канал связи LPT (назначение каждого будет описано ниже).

Для управления внешними нагрузками служат несколько видов разъема стандарта 2-РМ.

БУ может использоваться как универсальный блок управления для внешних устройств, имеющих суммарно до 30 степеней свободы и обладающих двумя устойчивыми состояниями.

Все разъемы коммутации корпуса находятся на задней панели (см. рис).



**USB** разъемы предназначены для передачи команд ПК – БУ и приема сигналов датчиков.

**LPT** порт служит для взаимодействия с оборудованием имеющим внешнее питание.\*

**МП-11 2-PM 24pin** – интерфейс канала приема сигналов датчиков робота МП-11.

**МП-9с 2-PM 24pin** – интерфейс канала приема сигналов датчиков робота МП-9с.

**МП-11 2-PM 19pin** – интерфейс канала управления роботом МП-11.

**МП-9с 2-PM 19pin** – интерфейс канала управления роботом МП-9с.

**2-PM 32pin** – интерфейс для работы с дополнительными устройствами.

**2-PM\* 32pin** – интерфейс для работы с дополнительными устройствами имеющими внешнее питание.

Подробное описание каждого разъема находится в *приложении 1.1.*

## **Основные пункты техники безопасности и эксплуатации при работе с БУ:**

*Блок управления* работает от сети переменного напряжения 220в, поэтому необходимо соблюдать следующие рекомендации во время использования:

1. Проверить исправность проводки в помещении, где будет происходить работа устройства;
2. Убедиться, что сеть обеспечивает требуемые параметры напряжения и тока;
3. Убедится, что розетка имеет евро стандарт заземления.

### **Категорически запрещается:**

1. Работать во влажном, пыльном помещении и на открытом воздухе;
2. Снимать крышку работающего устройства;
3. Отсоединять и коммутировать кабели питания, управления, интерфейсов связи с компьютером во время работы устройства.

*БУ* имеет вентиляционные отверстия системы охлаждения, поэтому не рекомендуется ставить его вблизи нагревательных приборов и элементов, также в непосредственной близости со стенами и предметами, препятствующими нормальной циркуляции воздуха внутри устройства.



# Приложение

## 1.1 Соответствие контактов разъемов и кабелей связи с внешними устройствами, клапанов и действий

**МП-11 2-PM 19pin** (Кабель управления МП-11):

1. Состав –

8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19 – сигнальные;

4 – земля.

1.1 Детализация сигнальных pin:

#Номер pin	Действие	#Клапан*
8	Верхняя рука назад	2
9	Верхняя рука вперед	1
10	Стол поворот против часовой стрелки	6
11	Стол поворот по часовой стрелке	5
12	Стол вверх	8
13	Стол вниз	7
14	Нижняя рука вперед	4
15	Нижняя рука назад	3
16	Верхний захват поворот	9
17	Верхний захват поворот	10
18	Нижний захват сжатие	11
19	Верхний захват сжатие	12

## **МП-11 2-PM 24pin** (Кабель датчиков МП-11):

### 1. Состав –

13,14,15,16,17,18,19,20,21,22 – сигнальные;

4 – земля;

7 – экран корпуса;

12 – экран кабеля.

### 1.1 Детализация сигнальных pin:

#Номер pin	Состояние
13	Верхняя рука выдвинута
14	Верхняя рука задвинута
15	Стол повернут по часовой стрелке
16	Стол повернут против часовой стрелки
17	Стол вверху
18	Стол внизу
19	Нижняя рука выдвинута
20	Нижняя рука задвинута
21	Верхний захват повернут по часовой стрелке
22	Верхний захват повернут против часовой стрелке

## МП-9с 2-РМ 19pin (Кабель управления МП-9с):

### 1. Состав –

8,9,10,11,12,13,16,18 – сигнальные;

4 – земля.

### 1.1 Детализация сигнальных pin;

#Номер pin	Действие	# Клапан*
8	Руки вперед	6
9	Руки назад	7
10	Поршень вниз	5
11	Поршень вверх	4
12	Стол вверх	2
13	Стол поворот	3
16	Стол поворот	8
18	Схват сжатие	1

## МП-9с 2-PM 24pin (Кабель датчиков МП-9с):

### 1. Состав –

5,10,11,13,14,15,16,17,18 – сигнальные;

2,3,4 – земля;

7 – экран кабеля;

12 – экран корпуса.

### 1.1 Детализация сигнальных pin:

#Номер pin	Состояние
5	Схват сжат
10	Поршень вверх
11	Поршень вниз
13	Рука выдвинута
14	Рука задвинута
15	Стол повернут по часовой стрелке
16	Стол повернут против часовой стрелки
17	Стол вверх
18	Стол вниз

**2-PM 32pin** – интерфейс для работы с дополнительными устройствами.

Содержит линий:

Ввод: 10;

Вывод: 9.

Номера конкретных pin настраиваются под конкретное оборудование.

**2-PM\* 32pin** – интерфейс для работы с дополнительными устройствами имеющими внешнее питание.

Содержит линий:

Ввод: 5;

Вывод: 6;

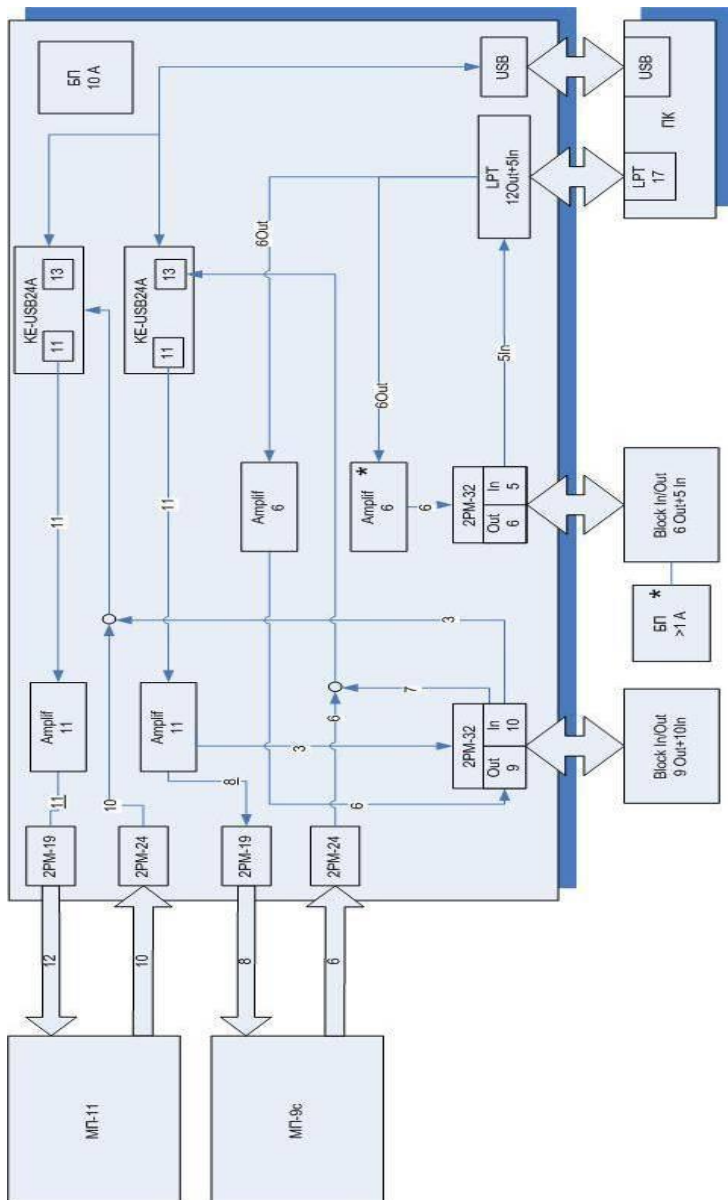
Питание: 1;

Земля: 1.

Номера конкретных pin настраиваются под конкретное оборудование.

Особенностью данного разъема является независимость от внутреннего источника питания.

## 1.2 Блок- схема устройства БУ и связей с внешними устройствами



## **Обозначения:**

**ПК**- персональный компьютер;

**KE-USB24A** – устройство согласования ПК и БУ;

**Block In/Out** - имитация подключения дополнительного оборудования;

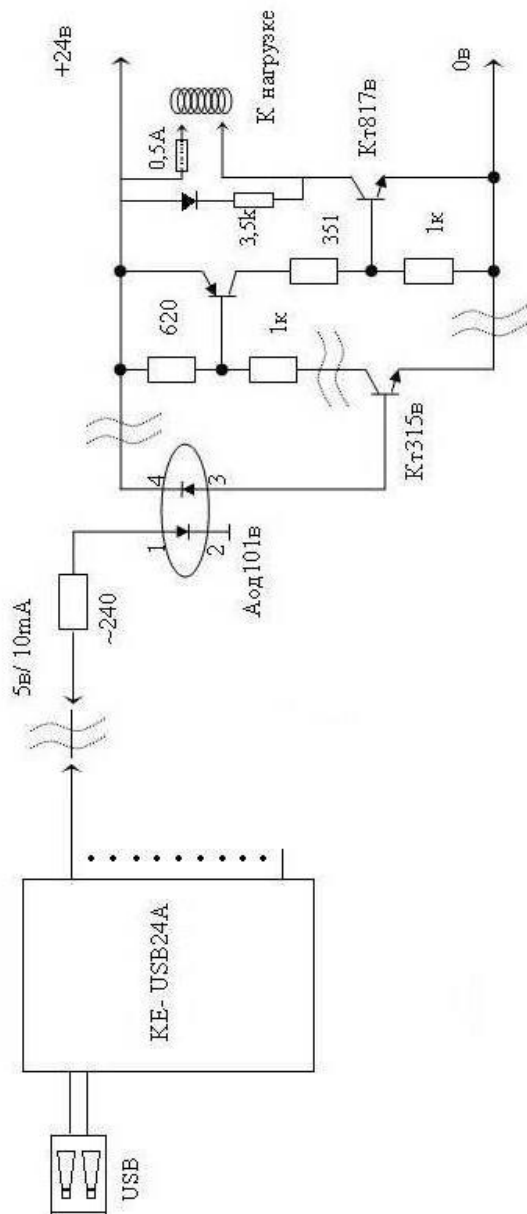
**БП\***- внешний блок питания, используемый **2-PM\* 32pin**;

**Amplif** – блок ключей, коммутирующих логический уровень напряжения (5В) и уровень выходного напряжения каналов управления (24В); В блоке указано количество ключей.

Стрелками обозначены связи блоков между собой. Цифрами на стрелках обозначается количество каналов связывающих данные блоки (входящая в блок стрелка обозначает линию ввода, а выходящая- вывода, соответственно).

*Принципиальная схема ключей находится в приложении 1.3;*

## 1.3 Принципиальная схема ключа управления







## 1.4 Технические характеристики роботов МП-11 и МП-9с

№ п/п	Техническая характеристика роботов	МП-11	МП-9с
1	Грузоподъемность, кг. в том числе в каждой руке.	1 0,5	0,2
2	Выдвижение рук, мм. (не более)	200	150
	Подъем рук, мм. (не более)	65	30
	Поворот рук, град. (не более)	120	120
3	Время максимального перемещения по		
	- выдвигению рук, с.	0,8	-
	- повороту рук, с.	0,85	-
	- углу поворота захвата рук, с.	0,4	-
	- подъему рук, с.	0,5	-
	- сдвигу захвата, с.	0,35	-
4	Время сжатия (разжатия) захватов, с.	0,35	-
5	Угол между руками, град.		
	-	100	-
	-	20	-
6	Точность позиционирования, мм.	±0,05	±0,05
7	Тип привода.	Пневматический	

8	Рабочее давление воздуха, МПа.	0,4 – 0,5	0,4 – 0,5
9	Тип системы управления.	Цикловая	
10	Число точек позиционирования по каждой степени подвижности.	2	2
11	Масса, кг.	65	40

Примечание:

В манипуляторе электропневматический клапан установлен на каждое движение. Каждый клапан снабжен установленным на выходе дросселем, регулировка которого позволяет производить изменение скорости движения узла робота.

