

# *Начертательная геометрия и инженерная графика*



Кафедра ИИКГ

**Кравчук Людмила Васильевна, доцент**

Для студентов направлений подготовки:

260800.62 Технология, конструирование изделий и материалы легкой промышленности;

230100.62 Информатика и вычислительная техника.

Специальности 230101.65 Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

# Схемы

**Схемы** - графический конструкторский документ, на котором определены составные части изделия и связи между ними в виде условных изображений и графических обозначений.

1. **Элемент схемы** - составная часть схемы, которая выполняет определенную функцию в изделии и не может быть разделена на части.

2. **Устройство** - совокупность элементов, представляющая собой единую конструкцию.

3. **Функциональная группа** - совокупность элементов, выполняющих в изделии определенную функцию.

4. **Линия взаимосвязи** - отрезок линии, указывающий на наличие связи между функциональными частями изделия.

5. **Функциональная связь** - линия, канал, тракт определенного назначения.

# Схемы

## Виды и типы схем ГОСТ 2.701-84

### Вид схем ы

(по виду элементов и связей между ними)

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Электрическая                      | Э |
| Гидравлическая                     | Г |
| Пневматическая                     | П |
| Кинематическая                     | К |
| Комбинированная                    | С |
| Деления изделия на составные части | Е |
| Вакуумная                          | В |
| Газовая                            | Х |

### Тип схемы

( по назначению схемы)

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Структурная             | 1 |
| Функциональная          | 2 |
| Принципиальная (полная) | 3 |
| Соединений (монтажная)  | 4 |
| Подключения             | 5 |
| Общая                   | 6 |
| Расположения            | 7 |
| Объединения             | 8 |

# Схемы

## Общие требования к схемам

**Схемы выполняют на одном и более листах бумаги, предпочтительно основного формата по ГОСТ 2.301-68.**

**Схемы выполняют без соблюдения масштаба. Графа масштаб основной надписи не заполняется.**

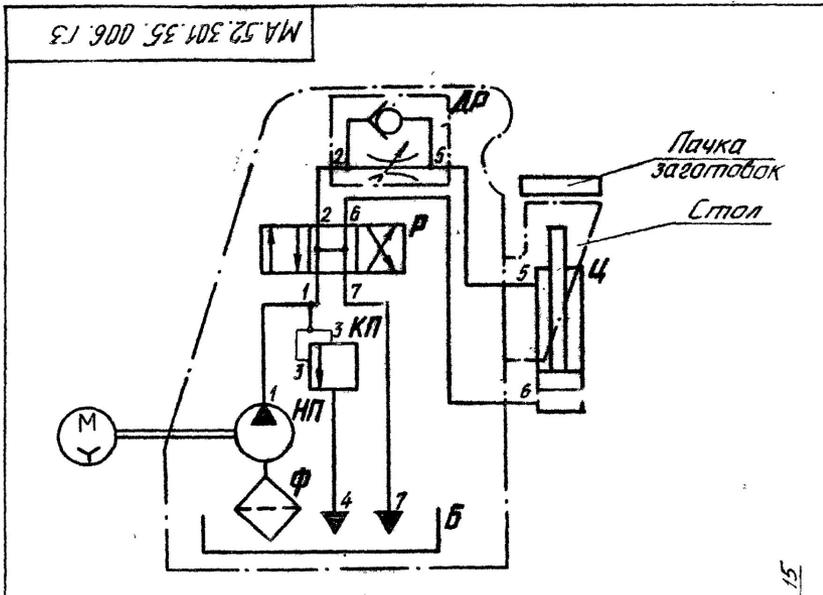
**Для изображения элементов схемы используется:**

**на принципиальных схемах - условные графические обозначения элементов, установленные соответствующими стандартами для каждого вида схем;**

**на структурных и функциональных схемах - прямоугольники и упрощенные внешние очертания.**

**При использовании нестандартных условных графических обозначений элементов и их связей на свободном поле схемы приводят соответствующие пояснения. Основную надпись выполняют по форме 1 (на последующих листах - 2а).**

# Образцы чертежей схем

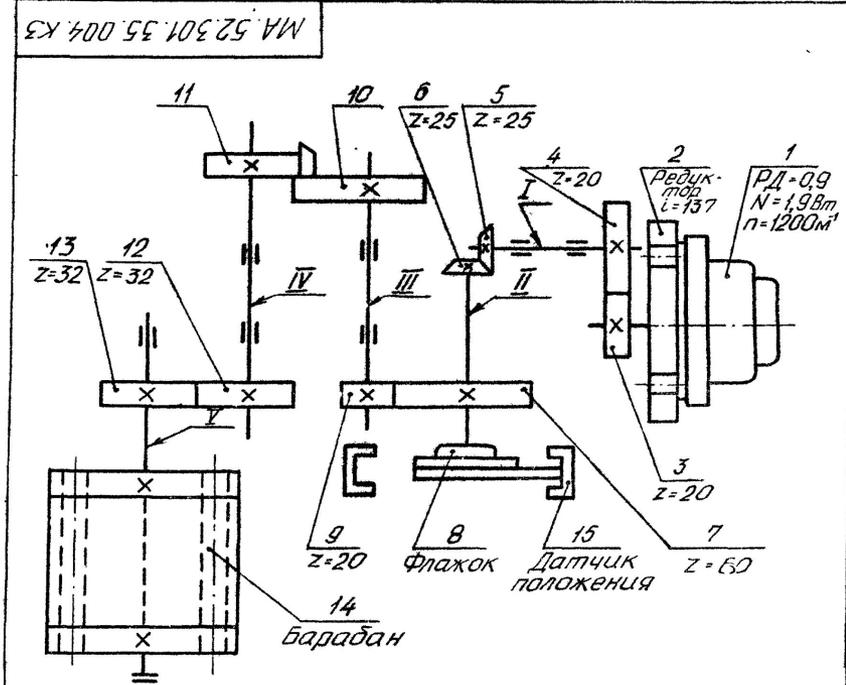


| Поз. обозн. | Наименование                   | Кол. | Примеч. |    |
|-------------|--------------------------------|------|---------|----|
| Б           | Бак                            | 1    | 8       |    |
| Ф           | Фильтр                         | 1    |         |    |
| НП          | Насос лопастный (пластинчатый) | 1    |         |    |
| КП          | Клапан предохранительный       | 1    |         |    |
| Р           | Распределитель                 | 1    |         |    |
| Ц           | Цилиндр гидравлический         | 1    |         |    |
| ДР          | Дроссель с обратным клапан     | 1    |         |    |
| 20          | 110                            | 10   | 4.5     | 15 |

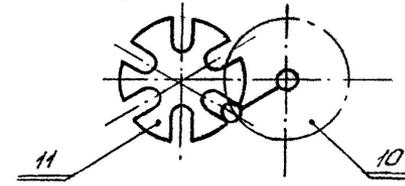
MA.52.301.35.006.Г3

| Изм.       | Лист | И. док.им. | Подпись | Дата | Литера | Масса  | Масштаб |
|------------|------|------------|---------|------|--------|--------|---------|
| Разработ.  |      |            |         |      |        |        |         |
| Провер.    |      |            |         |      |        |        |         |
| Т. констр. |      |            |         |      | Лист   | Листов |         |
| И. констр. |      |            |         |      |        |        |         |
| Чтв.       |      |            |         |      |        |        |         |

Механизм прижима заготовок  
Схема гидравлическая принципиальная



Вид сверху на механизм с мальтийским крестом (наружное зацепление)

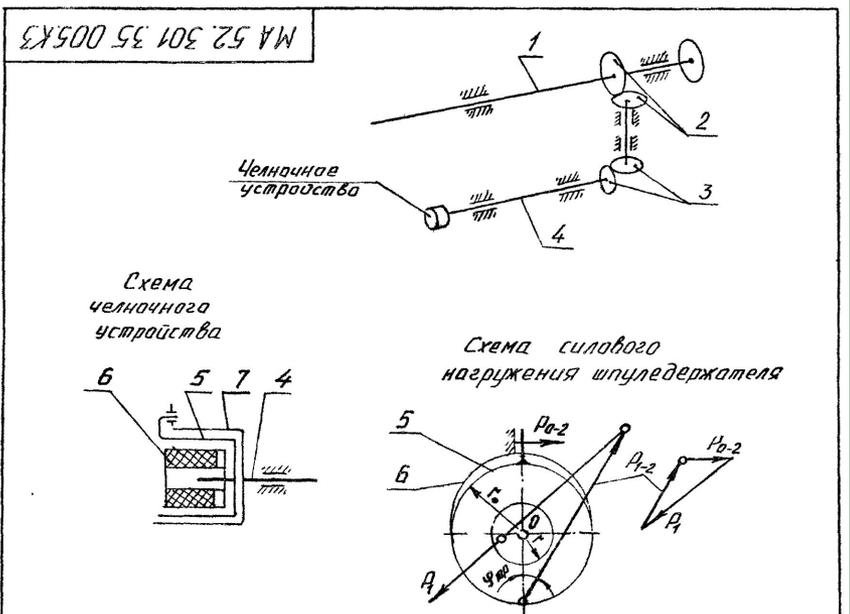


MA.52.301.35.004.К3

| Изм.       | Лист | И. док.им. | Подпись | Дата | Литера | Масса  | Масштаб |
|------------|------|------------|---------|------|--------|--------|---------|
| Разработ.  |      |            |         |      |        |        |         |
| Провер.    |      |            |         |      |        |        |         |
| Т. констр. |      |            |         |      | Лист   | Листов |         |
| И. констр. |      |            |         |      |        |        |         |
| Чтв.       |      |            |         |      |        |        |         |

Механизм перемещения  
Схема кинематическая принципиальная

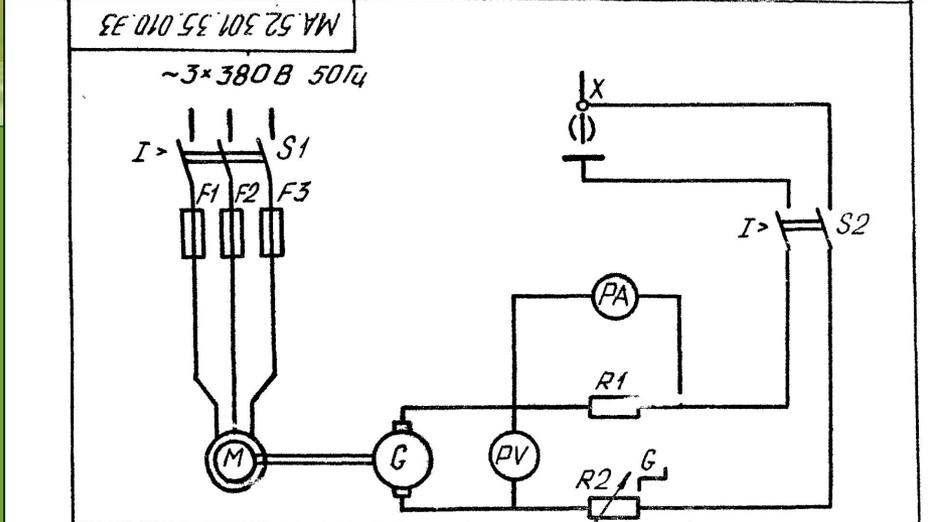
# Образцы чертежей схем



| Поз. обозн. | Наименование                              | Кол. | Прим. чание |
|-------------|---|------|-------------|
| 1           | Вал главный                               | 1    |             |
| 2           | Передача зубчатая коническая, $i = \dots$ | 1    |             |
| 3           | Передача зубчатая коническая, $i = \dots$ | 1    |             |
| 4           | Вал челнока                               | 1    |             |
| 5           | Шпундержатель                             | 1    |             |
| 6           | Шпуня                                     | 1    |             |
| 7           | Челнок                                    | 1    |             |

МА.52.301.35.005.К3

|           |      |          |         |      |   |        |        |        |
|-----------|------|----------|---------|------|---|--------|--------|--------|
| Изм.      | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <b>Механизм челночный</b><br>Схема кинематическая<br>принципиальная | Листов | Масса  | Масшт. |
| Разраб.   |      |          |         |      |   | 4      |        |        |
| Провер.   |      |          |         |      |   | лист   | листов |        |
| Т. контр. |      |          |         |      |   |        |        |        |
| Н. контр. |      |          |         |      |   |        |        |        |
| Чтв.      |      |          |         |      |   |        |        |        |

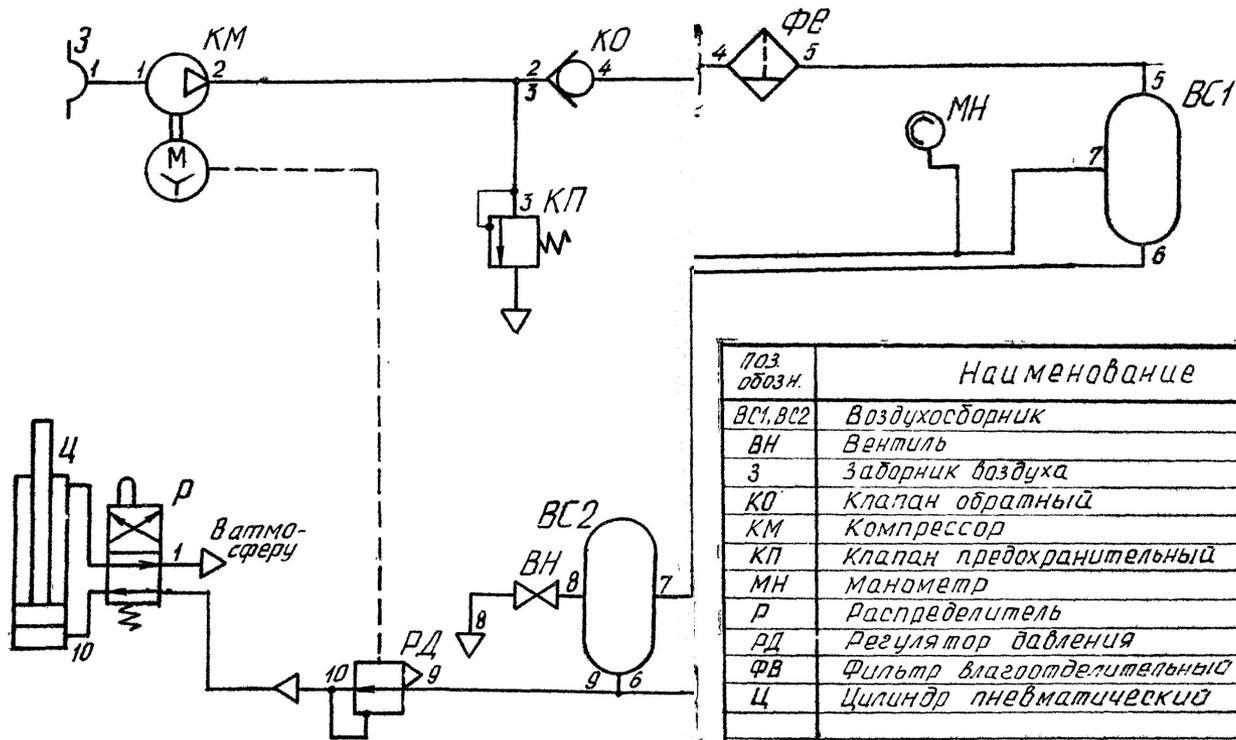


| Поз. обозн. | Наименование              | Кол. | Примечание |
|-------------|---------------------------|------|------------|
| G           | Генератор ПР-200          | 1    |            |
| F1, F2, F3  | Предохранитель ПН-2       | 3    |            |
| M           | Электродвигатель А0-72    | 1    |            |
| PA          | Амперметр                 | 1    |            |
| PV          | Вольтметр                 | 1    |            |
| R1          | Шунт наружный типа НШ-300 | 1    |            |
| R2          | Реостат балластный РБ-02  | 1    |            |
| S1          | Выключатель трехполюсный  | 1    |            |
| S2          | Выключатель двухполюсный  | 1    |            |
| X           | Электродержатель          | 1    |            |

МА.52.301.35.010.33

|           |      |          |         |      |   |        |        |        |
|-----------|------|----------|---------|------|---|--------|--------|--------|
| Изм.      | Лист | № докум. | Подпись | Дата | <b>Пост электросварочный</b><br>Схема электрическая<br>принципиальная | Листов | Масса  | Масшт. |
| Разраб.   |      |          |         |      |   |        |        |        |
| Провер.   |      |          |         |      |   | лист   | листов |        |
| Т. контр. |      |          |         |      |   |        |        |        |
| Н. контр. |      |          |         |      |   |        |        |        |
| Чтв.      |      |          |         |      |   |        |        |        |

# Образцы чертежей схем



| Поз. обозн. | Наименование              | Кол. | Примечание |
|-------------|---------------------------|------|------------|
| ВС1, ВС2    | Воздухосборник            | 2    |            |
| ВН          | Вентиль                   | 1    |            |
| З           | Заборник воздуха          | 1    |            |
| КО          | Клапан обратный           | 1    |            |
| КМ          | Компрессор                | 1    |            |
| КП          | Клапан предохранительный  | 1    |            |
| МН          | Манометр                  | 1    |            |
| Р           | Распределитель            | 1    |            |
| РД          | Регулятор давления        | 1    |            |
| ФВ          | Фильтр влагоотделительный | 1    |            |
| Ц           | Цилиндр пневматический    | 1    |            |

|           |      |         |         | МА.52.301.35.007.ПЗ   |      |        |
|-----------|------|---------|---------|---|------|--------|
| Изм.      | Лист | И. дата | Подпись | Устройство управления<br>столом строгальной<br>машины<br>Схема пневматическая<br>принципиальная | Лист | Листов |
| Разраб.   |      |         |         |   | Д    |        |
| Провер.   |      |         |         |   |      |        |
| Т. кантр. |      |         |         |   |      |        |
| И. кантр. |      |         |         |   |      |        |
| Чтв.      |      |         |         |   |      |        |

# Образцы чертежей схем

## Структурная схема

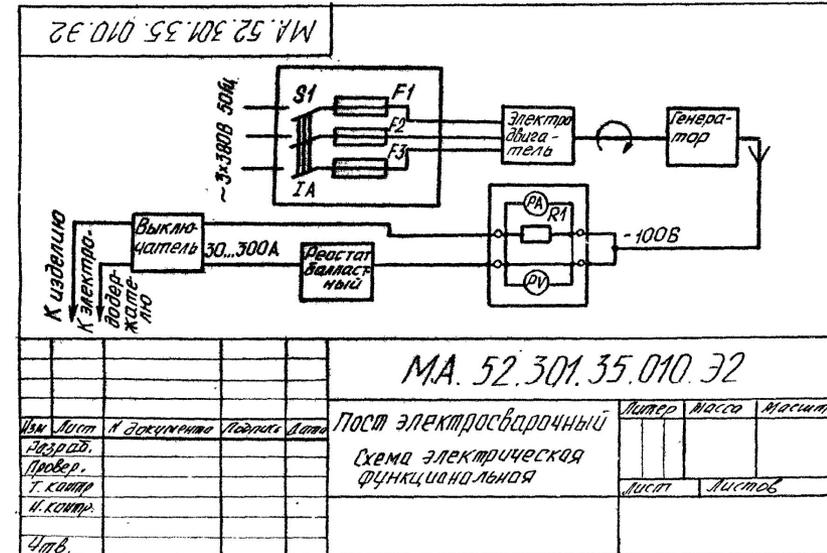
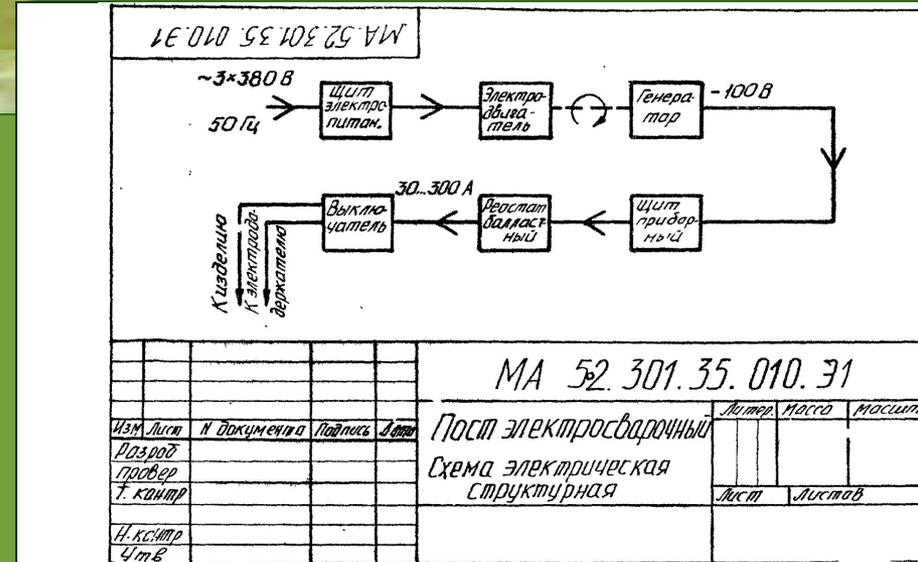
определяет функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи.

Функциональные части изображают в виде прямоугольников.

Допускается элементы показывать в виде условных графических обозначений.

## Функциональная схема

разъясняет определенные процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или в изделии в целом.



# Плата печатная. Печатный узел

В задании необходимо выполнить:

- рабочий чертеж печатной платы;
- спецификацию печатного узла;
- сборочный чертеж печатного узла;
- выполнить схему электрическую принципиальную

---

---

Печатные платы служат основанием для монтажа микросхем и обеспечивают коммутацию всех элементов в соответствии с электрической принципиальной схемой.

Изоляционное основание с печатным монтажом или печатной схемой называется печатной платой. Нанесение на поверхность основания электропроводящих покрытий, выполняющих функции проводов, разъемов, контактных деталей, называется печатным монтажом.

# Плата печатная.

## Печатный узел

Нанесенные слои металла или диэлектрика являются печатными элементами схемы- индуктивностью, резисторами, конденсаторами и.т.д. Совокупность печатного монтажа и печатных элементов называют печатной схемой.

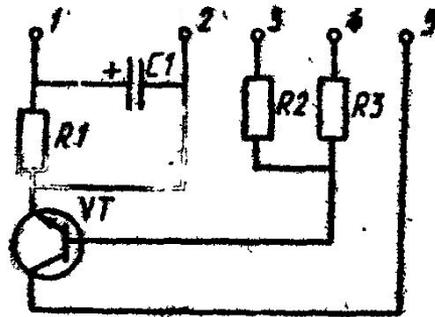
По конструкции печатные платы подразделяются на однослойные и многослойные.

Печатная плата с нанесенными элементами называется печатным узлом.

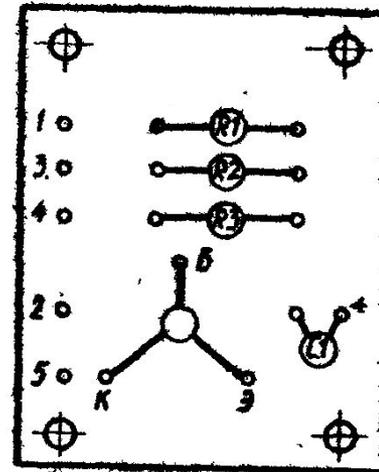
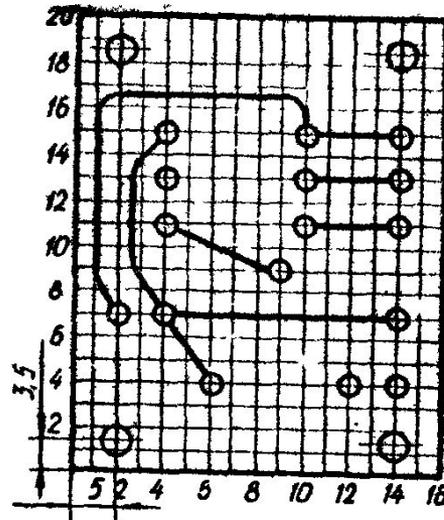
Нанесенные элементы устанавливают на стороне платы, противоположной печатному монтажу.

Для присоединения (припаивания) проводников- выводов этих элементов- в плате заранее делают монтажные отверстия, окруженные монтажными площадками. Кроме них на самой плате выполняют крепежные отверстия для крепления самой платы.

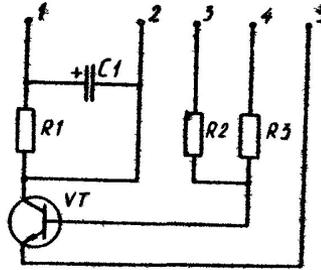
# Плата печатная. Печатный узел



| Обозн.                    | Наименование   | Кол. |
|---------------------------|--|------|
| C1                        | Конденсатор К50-6-1<br>10В-100 мкФ<br>ОК0.464.031 ТУ | 1    |
| Резисторы<br>ГОСТ 7113-77 |  |      |
| R1                        | МЛТ-0,25-820 Ом±10%                                  | 1    |
| R2                        | МЛТ-0,25-1 кОм±10%                                   | 1    |
| R3                        | МЛТ-0,25-4,7 кОм±10%                                 | 1    |
| VT                        | Транзистор МП16А<br>СВ0.336.008 ТУ                   | 1    |



# Плата печатная. Печатный узел



| Позиц<br>обозн                | Наименование  | Кол | Примеч |
|-------------------------------|---|-----|--------|
| C1                            | Конденсатор К 90-6-1-10В - 100 нк Ф<br>ОЖО 464 031 ТУ | 1   |        |
| <u>Резисторы ГОСТ 7113-66</u> |   |     |        |
| R1                            | МЛТ-0,25-820 Ом ± 10%                                 | 1   |        |
| R2                            | МЛТ-0,25-1кОм ± 10%                                   | 1   |        |
| R3                            | МЛТ-0,25-4,7кОм ± 10%                                 | 1   |        |
| VT                            | Транзистор МП 16 А<br>СБ0 336. 008 ТЧ1                | 1   |        |

ИГ 6. 67. 01 00 33

| Изм     | Лист | № докум | Подпись | Дата | Модуль                                | Литера | Масса  | Масшт |
|---------|------|---------|---------|------|---------------------------------------|--------|--------|-------|
| Разраб  |      | Ежков   |         |      | Схема электрическая<br>принципиальная |        |        |       |
| Пробер  |      | Попова  |         |      |                                       | Лист   | Листов |       |
| И контр |      |         |         |      |                                       |        |        |       |
| И контр |      |         |         |      |                                       |        |        |       |
| Чтв     |      |         |         |      |                                       |        |        |       |

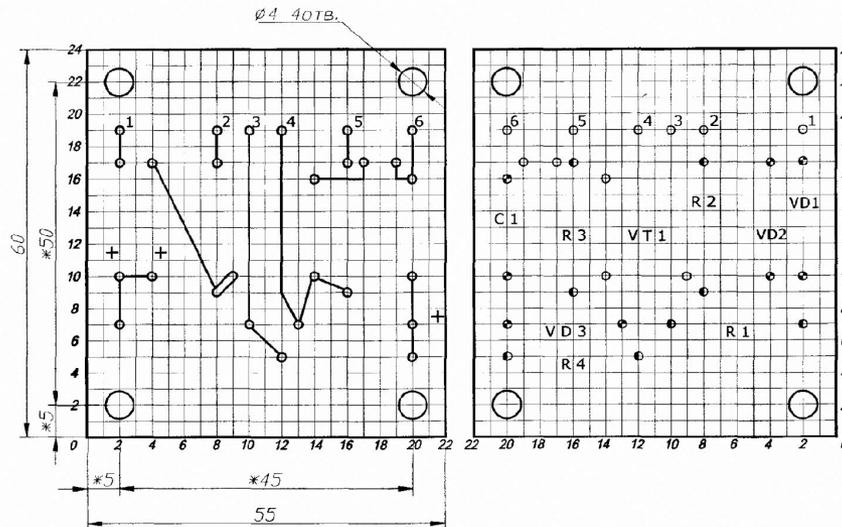
ДВТИ 2р Р-11



# Плата печатная. Печатный узел

Сторона установки  
навесных элементов

5,0  
√(√)



| Условное обозначение отверстий | Диаметры отверстий мм | Диаметры зенковок с двух сторон мм | Наличие металлизации в отверстиях | Диаметры контактных площадок мм | Количество отверстий |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| ⊕                              | 0,9                   | 1,0 x 70°                          | Есть                              | 3,0                             | 3                    |
| ⊗                              | 1,1                   | 1,1 x 70°                          | Есть                              | 3,0                             | 8                    |
| ⊙                              | 1,3                   | 1,5 x 70°                          | Есть                              | 3,0                             | 8                    |
| ⊖                              | 0,8                   | 0,9 x 70°                          | Есть                              | 3,0                             | 3                    |
| ⊕                              | 0,7                   | 0,8 x 70°                          | Есть                              | 3,0                             | 3                    |

1. Плату изготовить химическим методом.
2. Печатная плата должна соответствовать ГОСТ 2375 - 79.
3. Шаг координатной сетки 2,5 мм.
4. Конфигурацию проводников выдерживать по координатной сетке.
5. Проводники, условно обозначенные сплошными линиями, выполнять шириной не менее 0,6 мм, в узких местах - 0,3 мм.
6. Расстояние между проводниками не менее 0,5 мм.
7. Размер для справок.
8. Проводники покрыть лаком "Розе".
9. Маркировать краской ИКСБ, шрифтом 2,5 по ИО.010.007.

|            |         |             |         |                           |                          |                    |          |         |
|------------|---------|-------------|---------|---------------------------|--------------------------|--------------------|----------|---------|
|            |         |             |         | <b>ИИКГ. 4.07.001. 01</b> |                          |                    |          |         |
| Изм        | Лист    | № документа | Подпись | Дата                      | <b>Плата печатная</b>    | Литера             | Масса    | Масштаб |
| Разработал | Резерв  |             |         |                           |                          | у                  |          | 2:1     |
| Провершил  | Кравчук |             |         |                           |                          | Лист 1             | Листов 1 |         |
| Т. Контр.  |         |             |         |                           | Стеклотекстолит          |                    |          |         |
| Н. Контр.  |         |             |         |                           | СФ-1-35-15 ГОСТ 10316-78 | ВГУЭС гр. ВМ 04-01 |          |         |
| Утвердил   |         |             |         |                           |                          |                    |          |         |