

# **ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ИМПУЛЬСНОГО РЕЖИМА ДЛЯ НИКЕЛЬ- КАДМИЕВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ**

- **АВТОР: СКУДАРЕВ ЕГОР ГЕННАДЬЕВИЧ  
ЛИЦЕЙ №1501, 11 КЛАСС**
- **РУКОВОДИТЕЛЬ: ЦИВИНСКАЯ ТАТЬЯНА АНАТОЛЬЕВНА  
УЧЕБНЫЙ МАСТЕР ПО МИКРОЭЛЕКТРОНИКЕ  
КАФЕДРЫ ИУ4 МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА**

# ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

- **ОПТИМИЗИРОВАТЬ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО С ЦЕЛЮ ДОСТИЖЕНИЯ БЕЗОПАСНОГО И БЫСТРОГО ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРА**
- **ПРИБРЕСТИ НАВЫК СОЗДАНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМ И ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ**
- **НАУЧИТЬСЯ РАБОТАТЬ В ПРОГРАММАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ И ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ**
- **СПРОЕКТИРОВАТЬ И ИЗГОТОВИТЬ ПЕЧАТНУЮ ПЛАТУ, СОЗДАТЬ СОБСТВЕННОЕ УСТРОЙСТВО**
- **НАУЧИТЬСЯ АНАЛИЗИРОВАТЬ:**
  - ✓ **ТЕХНИЧЕСКУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ МИКРОСХЕМ**
  - ✓ **СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ**

# АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

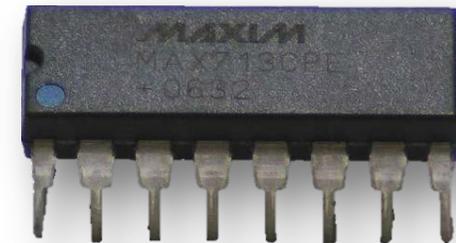
- **СОЗДАНИЕ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО И БЫСТРОГО ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРА**
- **ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ НА МЕЛКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ ПО СБОРКЕ РАЗНООБРАЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ БОЛЬШЕЙ ЖИЗНИ АККУМУЛЯТОРА И КАЧЕСТВОМ ЦИКЛОВ РАЗРЯДА-ЗАРЯДА**
- **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АККУМУЛЯТОРНОГО ШУРУПОВЁРТА В ТРУДНОДОСТУПНЫХ МЕСТАХ В СВЯЗИ С ОСОБЕННОСТЯМИ ПОМЕЩЕНИЯ И СООБРАЖЕНИЯМИ БЕЗОПАСНОСТИ**

# АНАЛОГИ

- **ИСХОДНОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО КОМПАНИИ ИНТЕРСКОЛ, РАБОТАЮЩЕЕ В ЛИНЕЙНОМ РЕЖИМЕ ЗАРЯДА ДЛЯ АККУМУЛЯТОРА ЁМКОСТЬЮ 1,5Ач, 14,4В**
- **ПОИСК АНАЛОГОВ ВЫЯВИЛ ПОПУЛЯРНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННОЙ МИКРОСХЕМЫ В ЗАРЯДНЫХ УСТРОЙСТВАХ**
- **ИСПОЛЬЗУЕТСЯ МИКРОСХЕМА КОМПАНИИ MAXIM, ИМЕЮЩАЯ МНОЖЕСТВО ФУНКЦИЙ ДЛЯ ЗАРЯДА NI-CD АККУМУЛЯТОРОВ**



**Плата исходного устройства CDQ-F06K1**



**MAX713**

# ЗАРЯЖАЕМЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ



**Щелочные никель-кадмиевые аккумуляторы были изобретены в 1899 г. Вальдемаром Юнгнером**

**Ni-Cd аккумуляторы полезно заряжать через быстрый заряд, медленный разряд до состояния полного разряда и подзарядку импульсами тока, в то время как батареи других типов предпочитают частичный разряд и умеренные токи нагрузки.**

**Это тип аккумуляторов, которые способны работать в самых жестких условиях.**

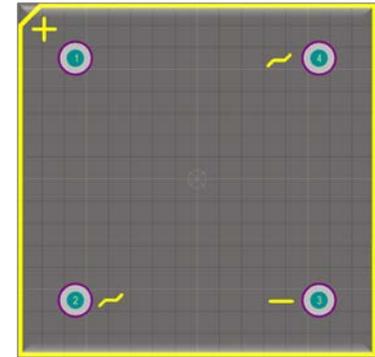
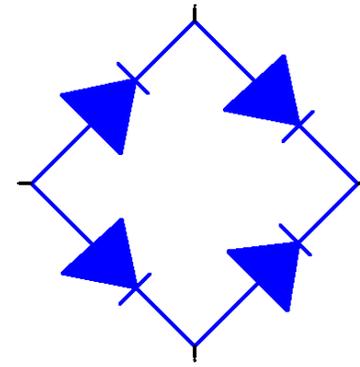




# РАБОТА В ALTIUM DESIGNER СОЗДАНИЕ БИБЛИОТЕК



- **ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ СОЗДАТЬ ПРИНЦИПИАЛЬНУЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ СХЕМУ В ПРОГРАММЕ ЭЛЕМЕНТЫ НЕОБХОДИМО РАСПОЛОЖИТЬ НА НЕЙ ЛИБО ИЗ ИНТЕГРИРОВАННЫХ БИБЛИОТЕК, ЛИБО ИЗ СОБСТВЕННЫХ. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ БИБЛИОТЕКИ НЕ В ПОЛНОЙ МЕРЕ СОДЕРЖАТ ИНФОРМАЦИЮ О ПАРАМЕТРАХ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**
- **В СВЯЗИ С ЭТИМ БЫЛО ПРИНЯТО РЕШЕНИЕ СПЕРВА ОПРЕДЕЛИТЬСЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ НА СХЕМЕ, ЧТОБЫ ЗАТЕМ СПРОЕКТИРОВАТЬ ЕЁ**
- **СОЗДАНЫ БИБЛИОТЕКИ, ВКЛЮЧАЮЩИЕ ВСЮ НЕОБХОДИМУЮ ИНФОРМАЦИЮ ОБ ЭЛЕМЕНТАХ**

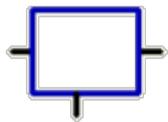


**Диодный мост в схемотехнической и топологической библиотеках**

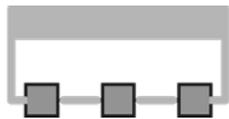
# ПРИМЕР: СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ КРЕН142

**Стабилизаторы широко применяются в самых различных электронных устройствах.**

**Напряжения, которые можно получить применяя стабилизаторы, позволяют использовать их в блоках питания**

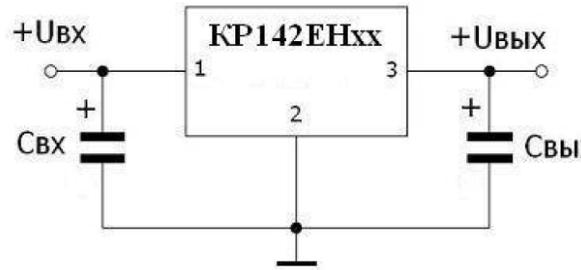


**Изображение на схеме**



**Топологическое посадочное место**

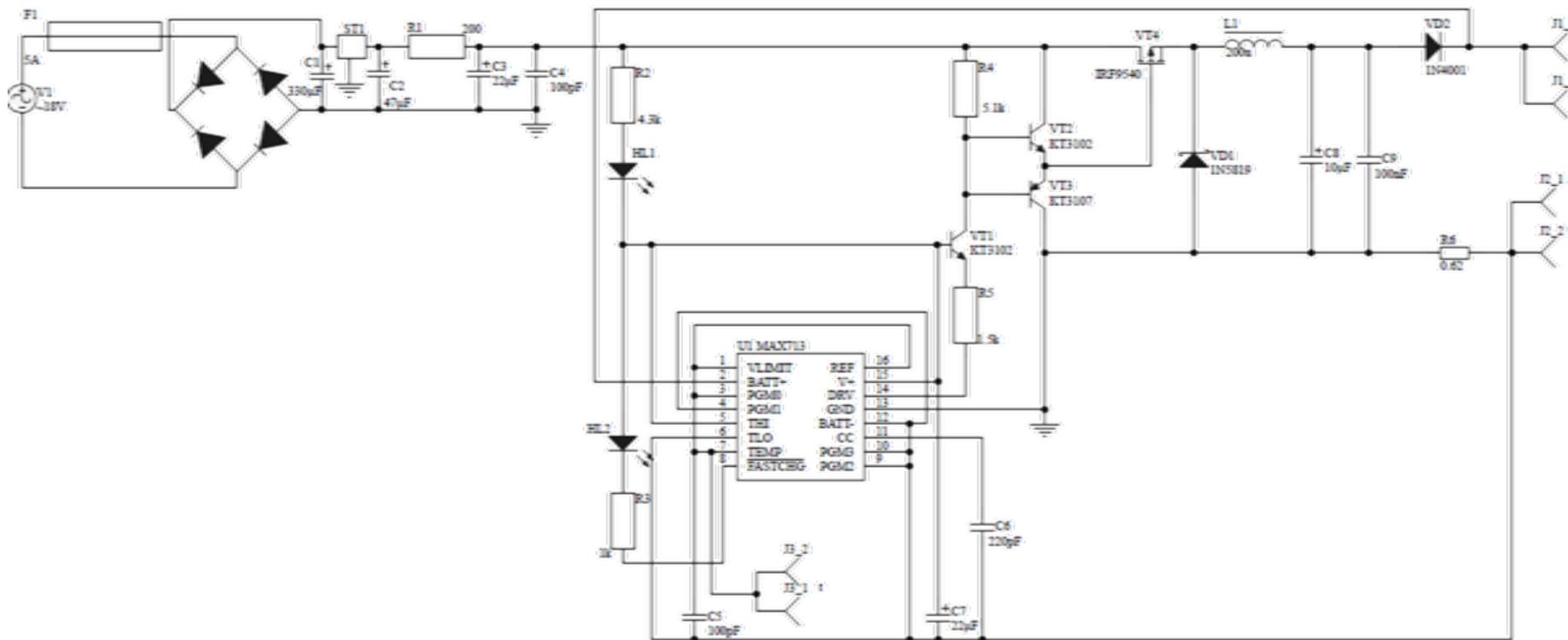
Типовая схема КРЕН 142 и цоколевка.



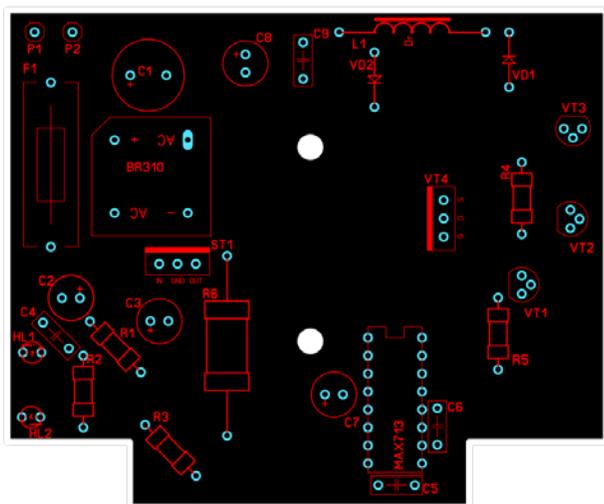
- 1 - вход
- 2 - общий
- 3 - выход

**Стабилизатор питания на 24В используется, так как переменное напряжение питающего трансформатора (~18В) необходимо выпрямить и стабилизировать**

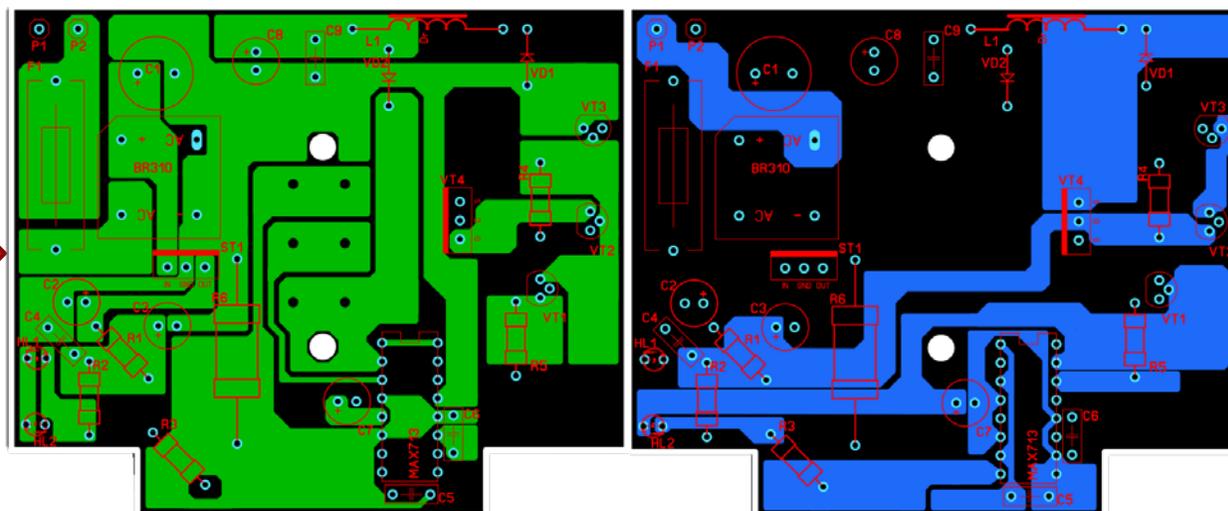
# ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА



# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ

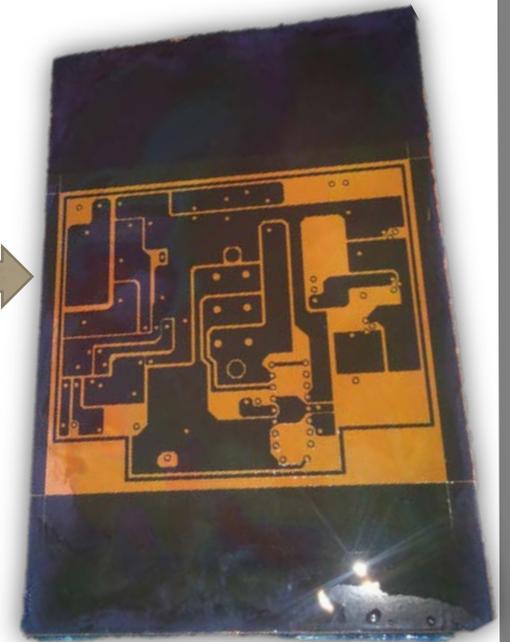
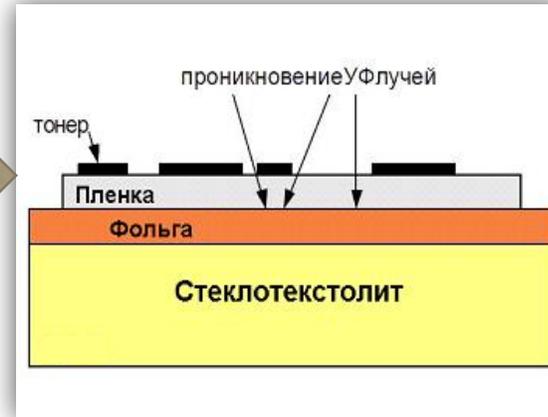
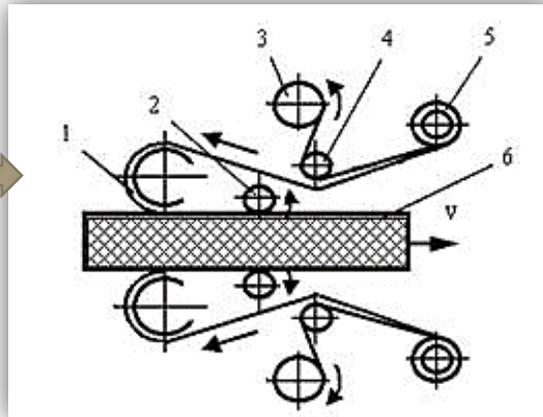
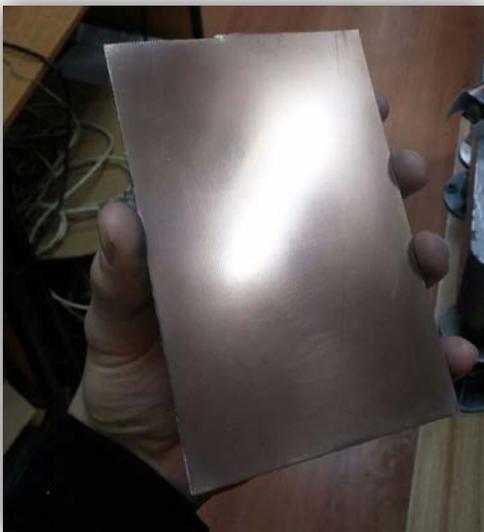


Расположение элементов на плате

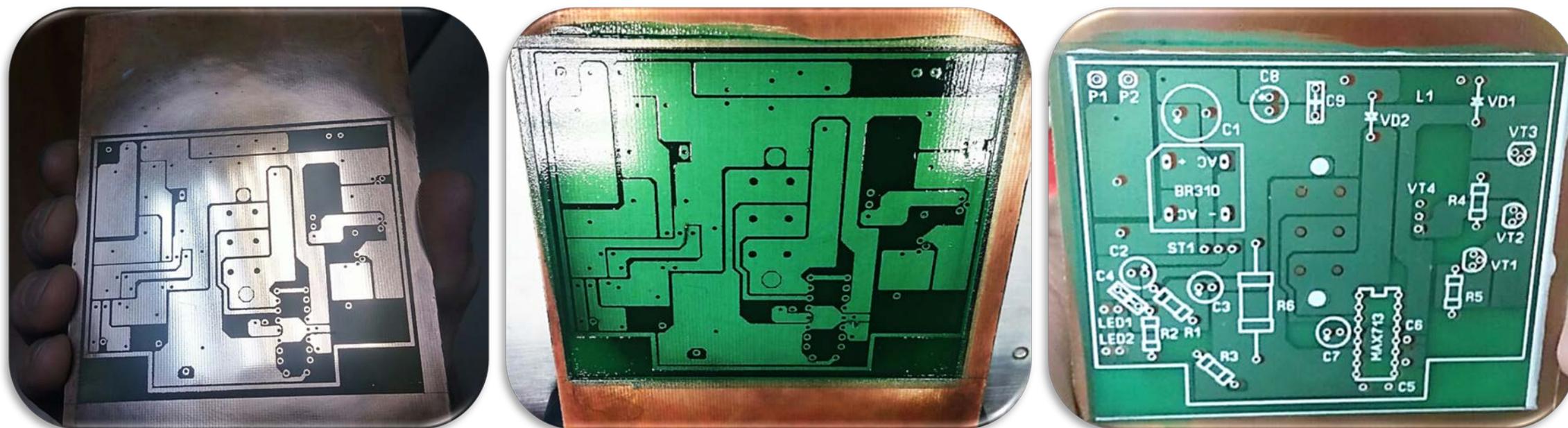


Трассировка печатной платы

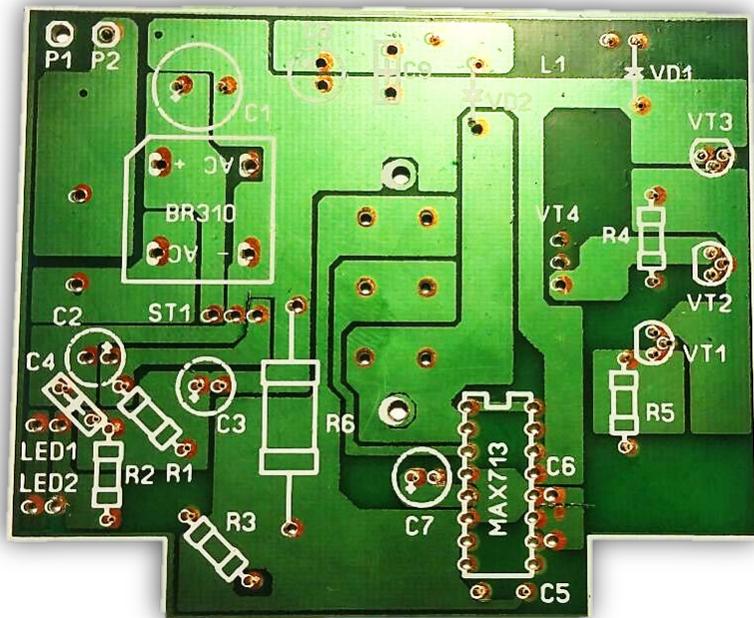
# ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЕЧАТНОЙ ПЛАТЫ



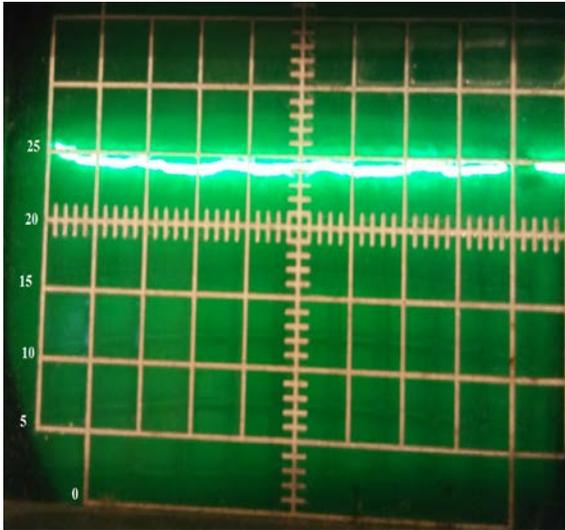
# НАНЕСЕНИЕ ПАЯЛЬНОЙ МАСКИ И ШЕЛКОГРАФИИ



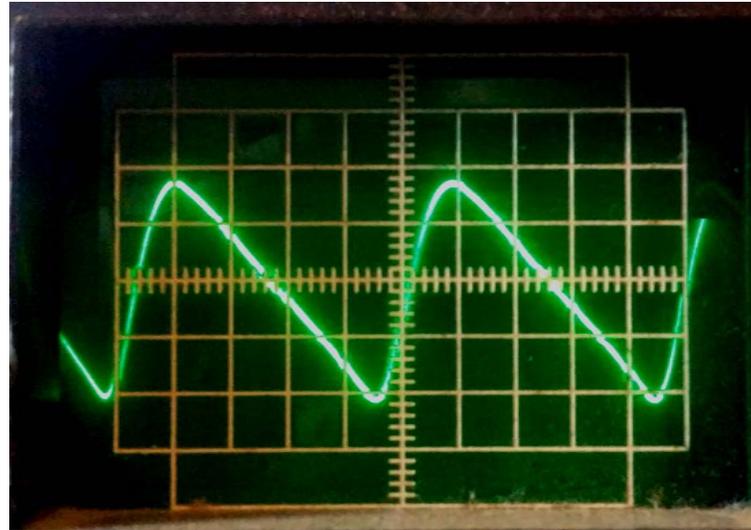
# МОНТАЖ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЛАТУ



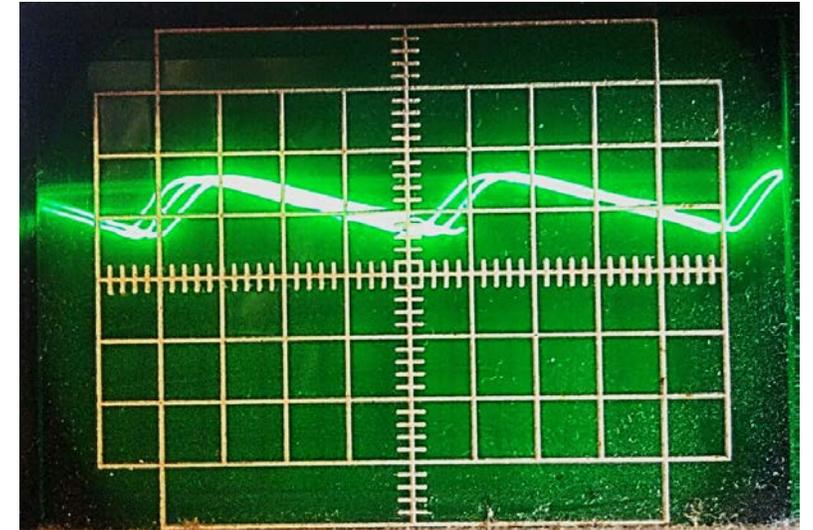
# АНАЛИЗ РАБОТЫ УСТРОЙСТВА



**Напряжение на нагрузке**



**Напряжение между микросхемой  
и затвором полевого транзистора**



**Напряжение на выходе**

# РЕЗУЛЬТАТЫ

- ✓ **ИЗУЧЕН ПРИНЦИП РАБОТЫ ЗАРЯДНЫХ УСТРОЙСТВ**
- ✓ **СПРОЕКТИРОВАНА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА**
- ✓ **ПОЛУЧЕН НАВЫК РАБОТЫ В ПРОГРАММАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ**
- ✓ **ИЗУЧЕНА ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**
- ✓ **ИЗГОТОВЛЕНА ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА И ВЫПОЛНЕН МОНТАЖ КОМПОНЕНТОВ, ВЫПОЛНЕННЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОРАБОТКИ УСТРОЙСТВА**

# ВОПРОСЫ

