



# Микроконтроллерное устройство защиты электрооборудования

Дипломный проект студента физико-технического  
факультета:

Шульги Михаила Вячеславовича

Научный руководитель:

Зайкова Светлана Алексеевна

# Цель и задачи дипломного проекта

- **Целью:** данного дипломного проекта является разработка микроконтроллерного устройства защиты электрооборудования.
- **Задачи:**
  - 1) разработка структурной схемы;
  - 2) разработка электрической принципиальной схемы;
  - 3) разработка алгоритма работы программы;
  - 4) разработка печатной платы устройства и создание макета.

# Обзор аналогов

Реле контроля напряжения РКН-3-14-08 AC220В. Реле контроля трехфазного напряжения предназначено для контроля наличия, «слипания» и порядка чередования фаз в цепях трехфазного напряжения в сетях с заземленной нейтралью, а также для контроля снижения (превышения) напряжения ниже (выше) установленного порога.



# Обзор аналогов

## Устройства защиты от перенапряжения:

Устройства защиты от скачков напряжения предназначены для защиты потребителей электрических сетей от кратковременных и длительных перенапряжений. Устройства защиты от перенапряжения (УЗИП) обеспечивают защиту от импульсного, быстротекущего перенапряжения, защиту от импульсного аварийного значительного превышения напряжения, от пагубного воздействия электромагнитных импульсов.



# Основные технические характеристики и возможности разработанного устройства

- 1) Отображать действующее значение напряжения в диапазоне 120...265В.
- 2) Способное работать в непрерывном режиме.
- 3) После обнаружения отклонения от заданных пределов, способно отключить фазу защитным реле для обесточивания нагрузки.
- 4) Возможна установка верхнего и нижнего порогов напряжений в диапазоне 120...265В. Шаг установки порога отключения: 1В.
- 5) Возможно устанавливать посредством системного меню время включения нагрузки по «возвращении» напряжений в заданные пределы в диапазоне : 5-240(с).
- 6) Задержка на включение нагрузки 3 сек. после первого включения прибора в сеть (если напряжение находится в заданных пределах);

- 
- 7) Настраиваемая задержка на отключение реле, при выходе напряжения за заданные пределы, в пределах от 0.2(мс) до 2(с).
  - 8) Автоматический выход из системного меню через 20 секунд, при отсутствии нажатий на клавиши навигации.
  - 9) Меню системных настроек, осуществляемых посредством трёх клавиш;
  - 10) Коммутируемая способность: 10А/2кВт.
  - 11) Питание от контролируемой сети;
  - 12) Потребляемая мощность устройства не более 1.5 Вт.
  - 13) Настройки сохраняются в энергонезависимой памяти.

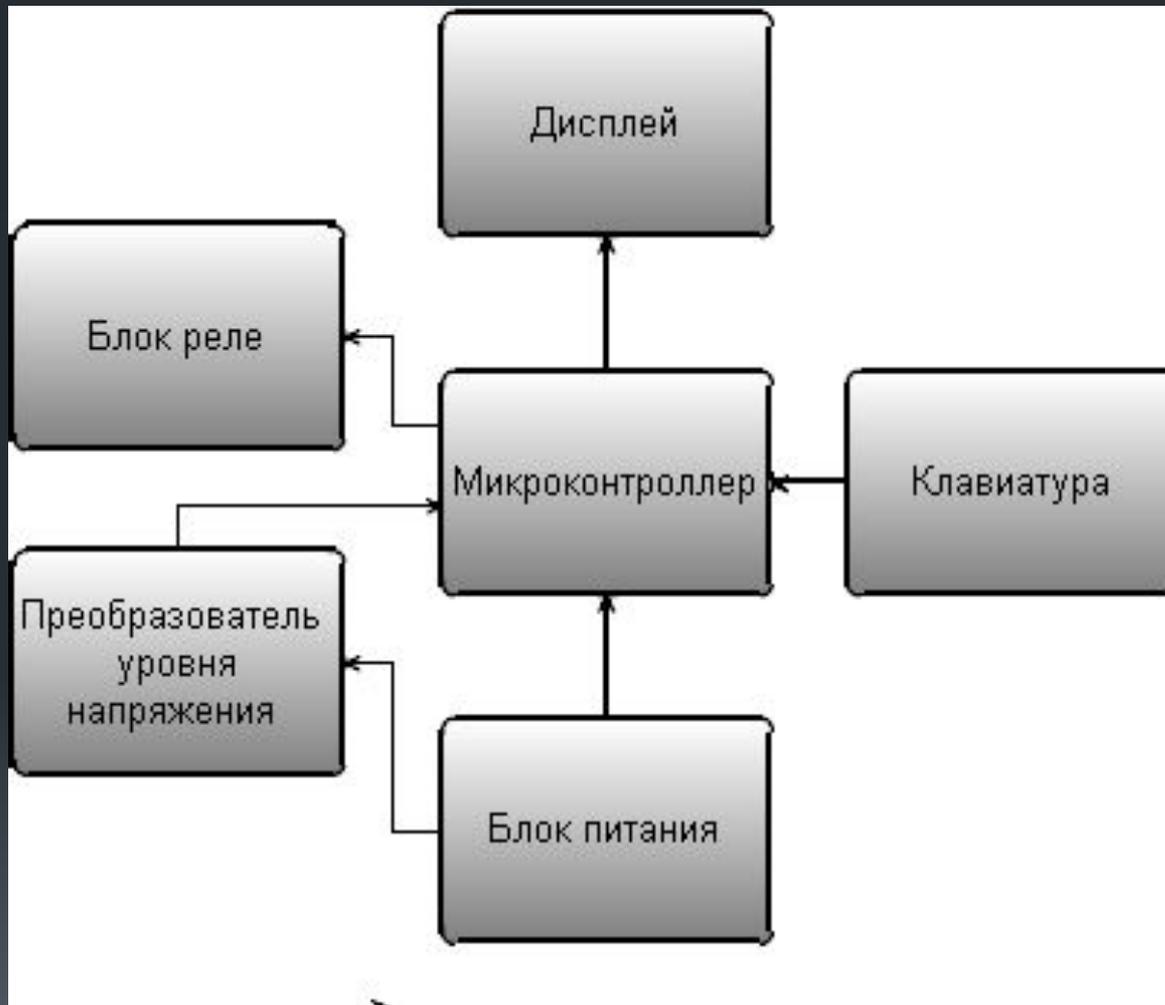
# Применение устройства

Устройство применяется для защиты электрооборудования мощностью до 2 кВт. от перепадов напряжения в сети, так же обладает возможностью коммутирования внешней нагрузки, может работать как промежуточное звено между питающей сетью и коммутирующем пусковым реле.

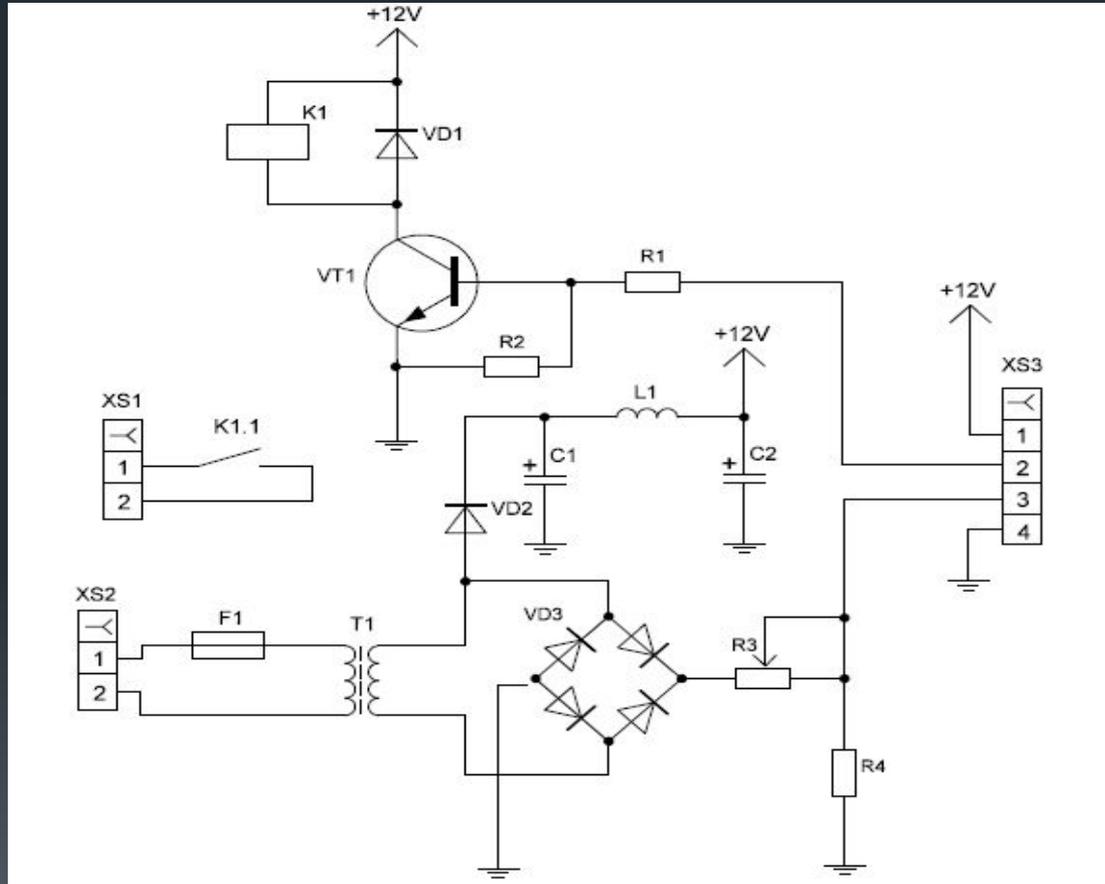
# Алгоритм работы основной программы



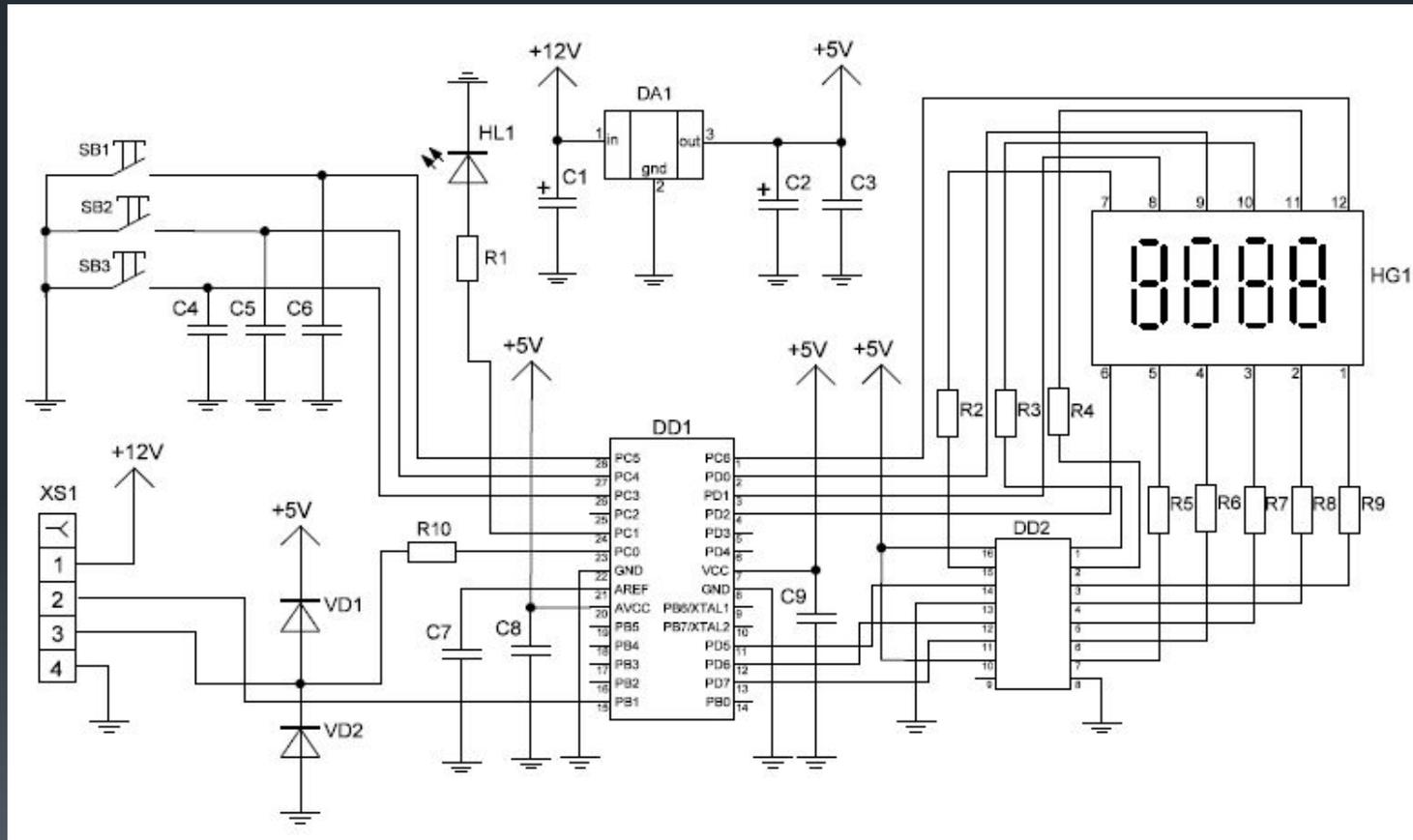
# Структурная схема



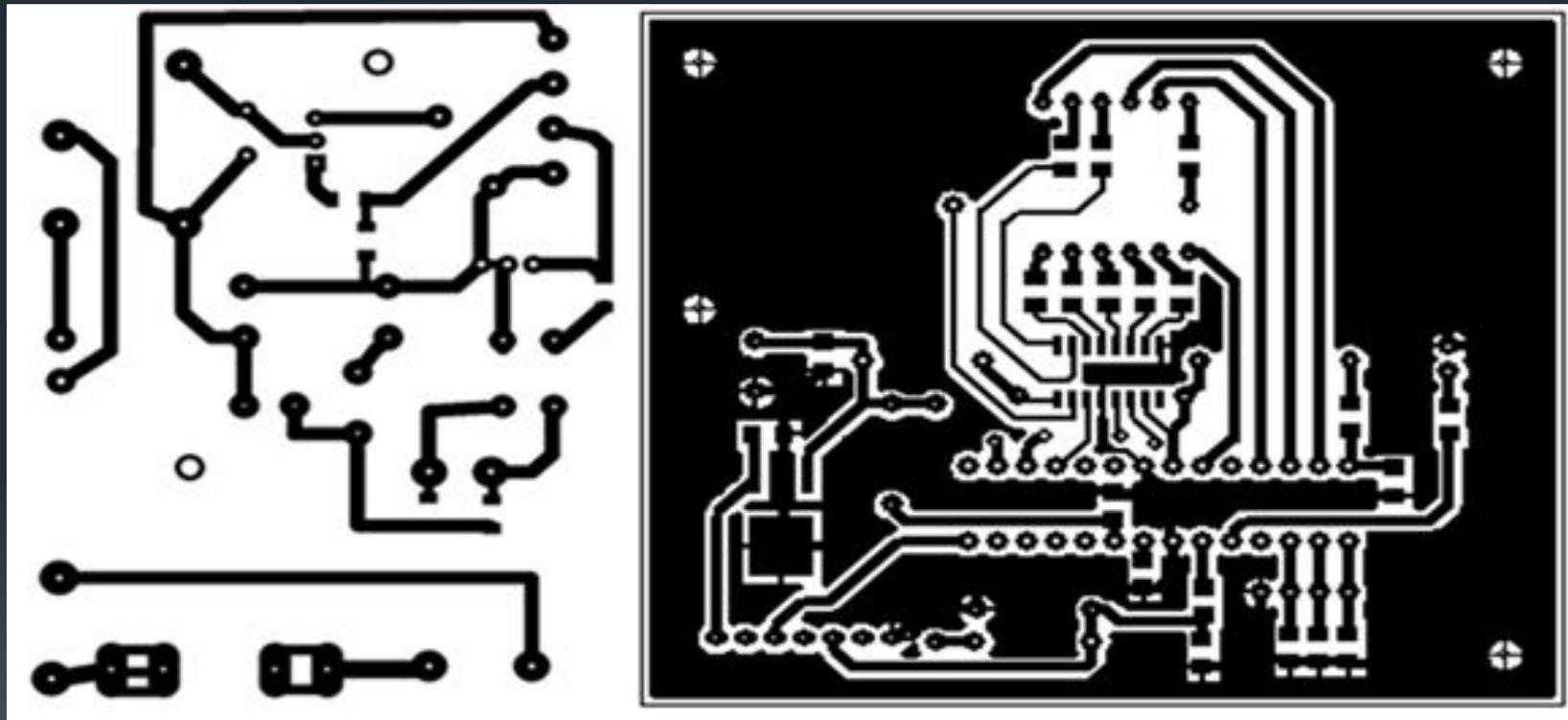
# Принципиальная схема Блока питания



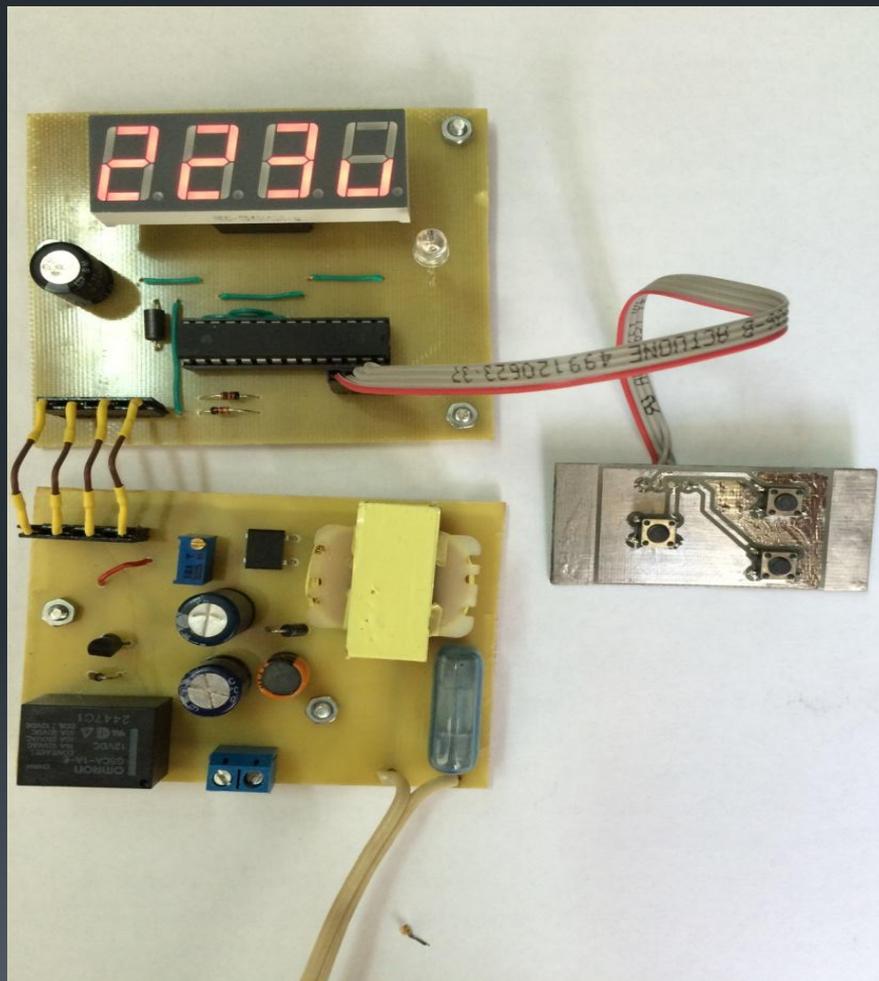
# Принципиальная схема устройства



# Шаблон печатной платы



# Рабочий макет устройства



# Заключение



В дипломном проекте выполнены все поставленные задачи. Разработаны структурная, принципиальная схема и печатная плата устройства, блок-схема работы основной программы устройства, подробно описан принцип работы устройства, его функциональных блоков, программного обеспечения микроконтроллера. Выполнены технико-экономическое обоснование и расчет надежности.