

**РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОННОЙ НАГРУЗКИ
АДАПТЕРА ПИТАНИЯ
DEVELOPMENT OF ELECTRONIC LOAD DESIGN OF POWER
ADAPTER**

И.В. ИВАНОВ – студент, Институт информационных технологий и радиоэлектроники, кафедра БЭСТ, группа РЭ-116, E-mail: ilua-41@mail.ru

А.А. ВАРАКИН – научный руководитель, к.т.н., Институт информационных технологий и радиоэлектроники, кафедра БЭСТ, E-mail: ekranus@vlsu.ru

Аннотация: Описаны результаты разработки электронной нагрузки для адаптера питания. Предложенный вариант конструкции подтвержден расчетом тепловых режимов силовых элементов регулируемой нагрузки.

Abstracts: The results of developing an electronic load for a power adapter are described. The proposed design option is confirmed by the calculation of the thermal regimes of power elements of an adjustable load.

Ключевые слова: электронная нагрузка, тепловые режимы, температура перегрева.

Keywords: electronic load, thermal conditions, overheating temperature.

Данная работа актуальна, так как на предприятии по производству автоматизированных систем по учету электроэнергии требуется быстро и качественно проверять выходные параметры адаптеров электропитания. Устройство создается для конкретной модели, но в него должна закладываться возможность проверки смежных моделей имеющий схожие выходные параметры (по току, напряжению и количеству логических разъёмов). В ходе работы требовалось рассмотреть способы отвода тепла, сопряжения с

компьютером и выбором печатной платы, точности её исполнения и элементной базы. Также нужно обратить внимание на выбор корпуса и способы его доработки, если используется готовый экземпляр.

Блок-схема устройства электронной нагрузки показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Блок-схема электронной нагрузки

Принципиальная схема для устройства была разработана по модульному принципу. Базовая часть схемы была промоделирована в Multisim 12 (Рисунок 2).

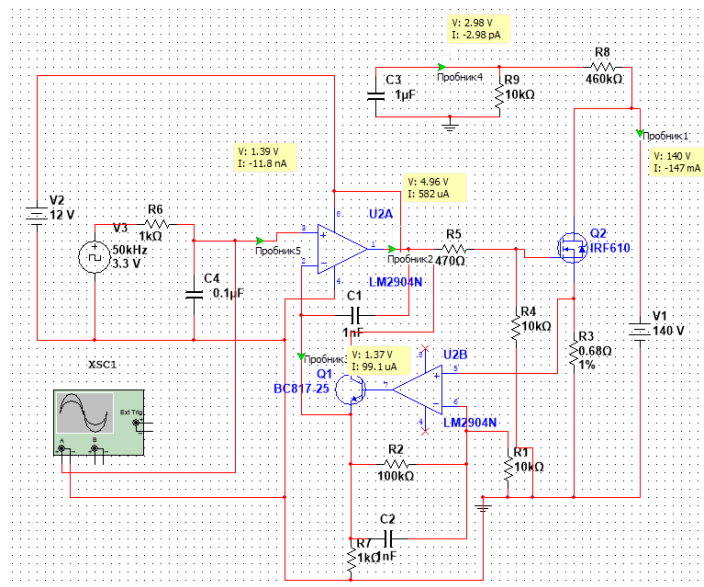


Рисунок 2 – Усилительный каскад на 120V в Multisim 12

Также был промоделирован транзисторный ключ для подачи питания на вентилятор (рисунок 3).

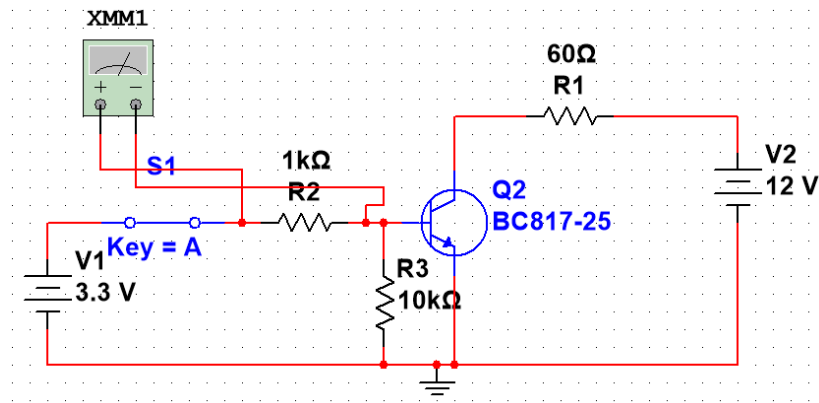


Рисунок 3 – Транзисторный ключ

Другие части схемы, такие как: преобразование напряжения питания, микроконтроллер и его «обвеска», интерфейс RS-485. Данные части были взяты с производства, для которого разрабатывается нагрузка. Данное обстоятельство решает проблему наличия элементной базы для сборки устройства, так как устройство состоит из имеющейся на складе элементной базы. Но полевые транзисторы придётся покупать. Был долгий процесс выбора полевого транзистора (MOSFETа), так как было решено заложить избыточность. Суть заключается в том, чтобы взять полевой транзистор с большей теплоотдачей, чем требуется по техническому заданию. Для транзисторов был взят кулер для компьютера и термопаста, чтобы теплоотвод с места нагрева был наиболее эффективен. Для размещения элементов на плате была выбрана печатная плата толщиной 2мм. Но мало заложить элементы выдерживающие нагрев или механическую нагрузку, также стоит обратить внимание на большие токи с адаптера питания. При трассировке платы цепи, по которым будет проходить измеряемый ток были взяты с большим запасом по ширине проводника.

Первоначально устройство размещалось в корпусе ОКW_V6505113 (рисунок 4), у данного корпуса крышка не подходила для размещения внутри кулера, поэтому нужно было разрабатывать крышку, используя материалы на производстве. Но в последствии был найден более подходящий

корпус ОКW_C7020044 и было решено взять его. В определённых местах на ЧПУ-фрезере были выполнены отверстия для разъёмов и перфорация (рисунок 5).

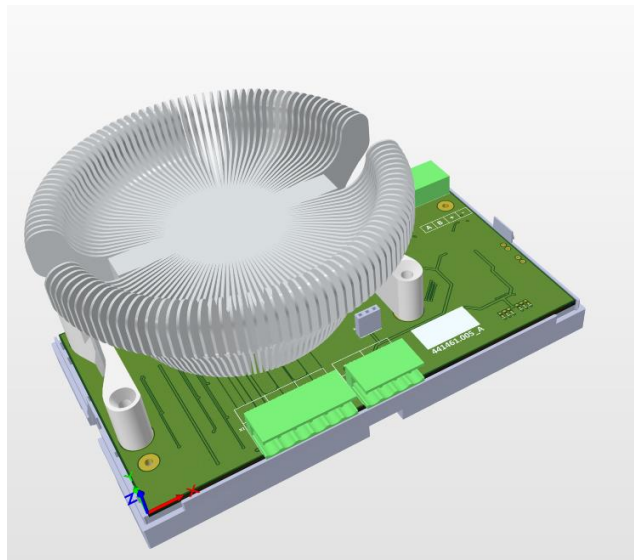


Рисунок 4 – 3D модель корпуса B6505113 с кулером

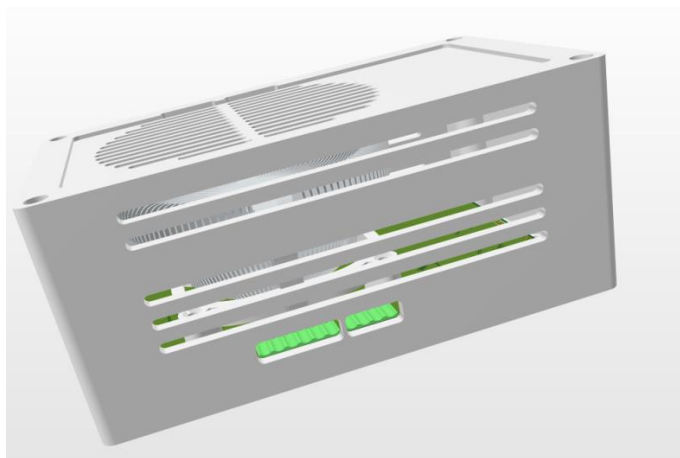


Рисунок 5 – 3D модель корпуса C7020044 с кулером и доработкой

График температуры внутри корпуса показан на рисунке 6. Температура перегрева на поверхности платы и транзисторах показана на рисунке 7.

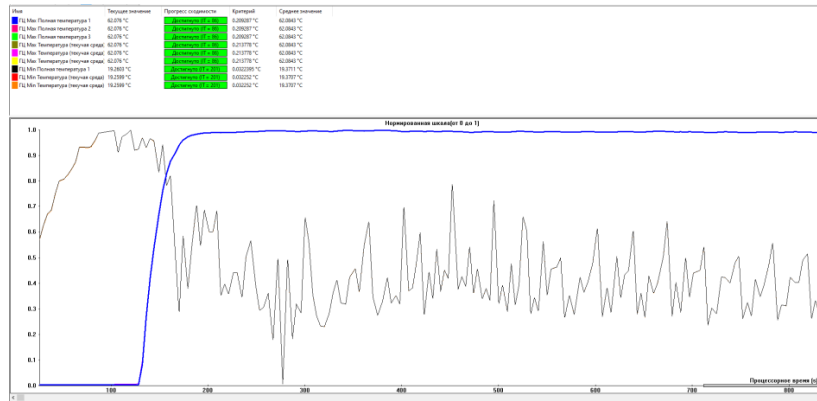


Рисунок 6 – График максимальной и минимальной температуры внутри корпуса

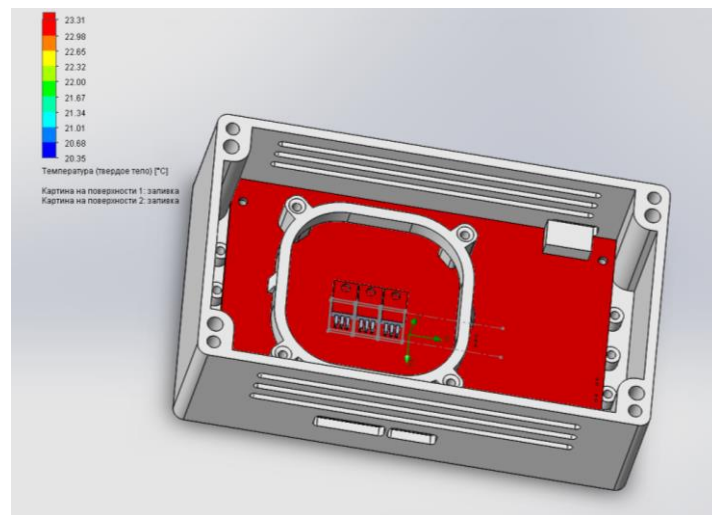


Рисунок 7 – 3D модель корпуса C7020044 с кулером и доработкой

У данного устройства нет прямых аналогов, так как оно разрабатывалось под нужды конкретного предприятия: имеет крепление на DIN-рейку для размещения на стенде, интерфейс RS-485 для связи нескольких нагрузок в одну общую информационную сеть обмена информацией, логические входы для конкретной модели адаптера питания. Наиболее близкий аналог: электронная нагрузка постоянного тока Juwei. Но понадобится 3 подобных устройства для реализации функций разработанного устройства (по одному на каскад нагрузки).

Список используемой литературы:

1. Панков Л. Н. Учебное пособие по дисциплине «Основы проектирования электронных средств» / Л. Н. Панков, В. Р. Асланянц, Г. Ф. Долгов, В. В. Евграфов; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. - 260 с. - ISBN 5-89368-735-3.
2. Сабунин А. Е. Altium Designer. Новые решения в проектировании – М: Солон-пресс. 2009. – 432 с. ISBN: 978-5-91359-064-0.