

Министерство образования и науки Российской Федерации
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Институт металлургии, машиностроения и транспорта
Кафедра «Мехатроника и роботостроение» при ЦНИИ РТК

ОТЧЕТ
по курсовому проекту
Приставка преобразователя напряжения
по дисциплине «Программирование микроконтроллеров в робототехнике»

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Выполнил студент гр. 43328/1 _____ В.М. Тришин

Руководитель _____ Д.А. Капустин

Санкт-Петербург 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Институт металлургии, машиностроения и транспорта

Кафедра «Мехатроника и роботостроение при ЦНИИ РТК»

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсового проекта

Тришину Вадиму Михайловичу

студенту гр. 43328/1

1 Тема работы

Приставка преобразователя напряжения

2 Срок сдачи студентом законченной работы

3 Исходные данные к работе

Требуется разработать приставку преобразователя напряжения со следующими параметрами: Входное напряжение из ЛР2; Напряжение, выдаваемое на нагрузку через предохранитель 100мА; Интерфейсы из ЛР1; Разъёмы: USB type B, разъём питания Power Jack; Защита от превышения входного напряжения; Защита от подачи напряжения на выход питания с платы; Защита от напряжения обратной полярности входа питания.

4 Содержание расчетно-пояснительной записки

Проектирование устройства

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

6 Консультанты по работе

7 Дата выдачи задания

Руководитель Капустин Дмитрий Александрович

(ФИО, должность, подпись руководителя)

Задание принял к исполнению

(дата)

(подпись студента)

РЕФЕРАТ

14 с., 7 рис., 4 источн., 4 прил.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСОВ, ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

В данной работе проектируется преобразователь интерфейсов USB-I2C. Питание схемы осуществляется от источника 12 В с использованием понижающего DC/DC преобразователя 12 В / 5 В. Мощность преобразователя 10 Вт.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Проектирование устройства	7
1.1 Преобразователь USB-I2C	7
1.2 Преобразователь напряжения	8
2 Расчёт стоимости изделия.....	11
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	12
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	13

ВВЕДЕНИЕ

При разработке систем управления одним из основных документов проектной документации является принципиальная схема. Именно она определяет основной состав компонентов электрооборудования и взаимосвязей между ними. Принципиальная схема — фундамент электротехнического проекта, и от правильного ее выполнения зависит дальнейшее выполнение монтажных схем, схем соединений и всей сопроводительной документации [1].

Разработку печатных плат удобно проводить с использованием систем автоматического проектирования (САПР). Возможен подход, при котором сначала проектируется печатная плата, а все действия, связанные с формированием конструкторской документации (далее - КД), предпринимаются после ее разработки [2]. Однако используемая в данной работе программа Altium Designer является САПР сквозного проектирования, позволяющая не только автоматизировать процессы создания схем и плат, но и процесс оформления конструкторской документации.

USB (Universal Serial Bus — «универсальная последовательная шина») — последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств к вычислительной технике.

I2C (Inter-Integrated Circuit) — последовательная ассиметричная шина для связи между интегральными схемами внутри электронных приборов. Использует две двунаправленные линии связи, применяется для соединения низкоскоростных периферийных компонентов с процессорами и микроконтроллерами.

1 Проектирование устройства

1.1 Преобразователь USB-I2C

Преобразователь интерфейсов осуществляется на базе микросхемы FT260 (рисунок 1).

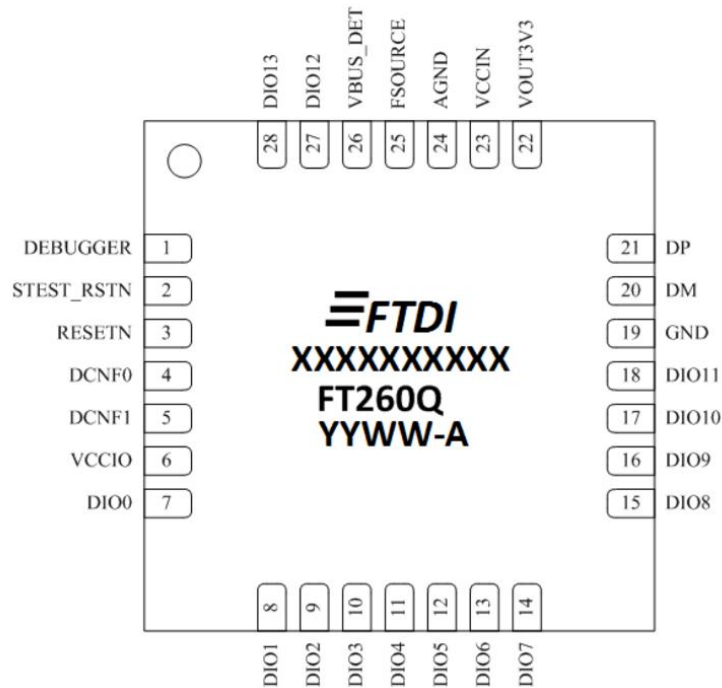


Рисунок 1 – микросхема FT260

Блок схема для FT260 представлена на рисунке 2.

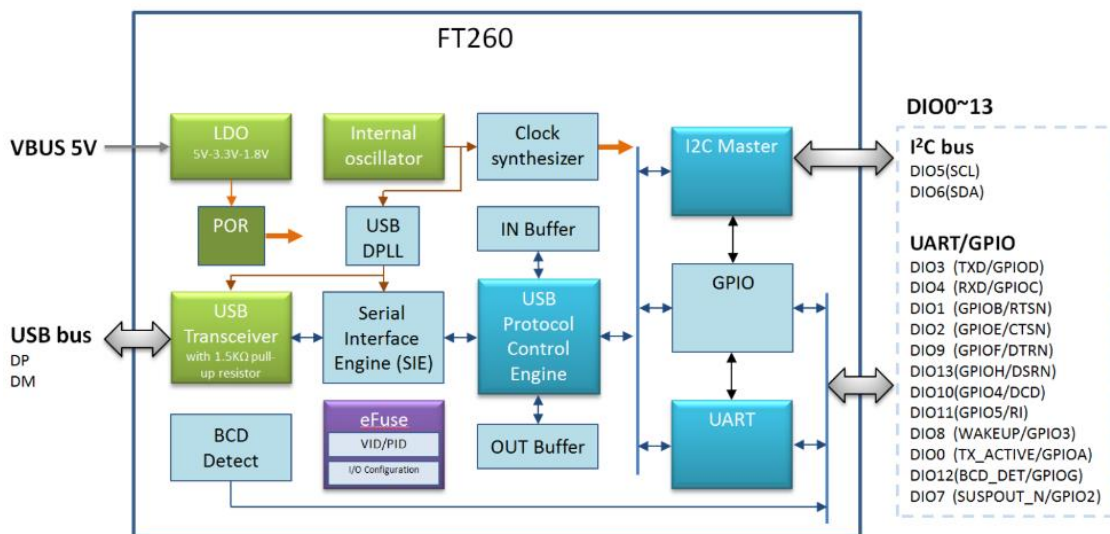


Рисунок 2 – блок схема FT260

Рассмотрим в разработанной схеме платы некоторые элементы, относящиеся к преобразователю интерфейсов.

1. Блокировочные конденсаторы (рисунок 7).

К плате подсоединены блокировочные конденсаторы для фильтрации слишком низких (4,7 мкФ, 3,3 мкФ) и слишком высоких частот (0,1 мкФ). Так же конденсаторы обеспечивают роль запасного питания и защищают от больших скачков напряжения при изменении подаваемого сигнала.

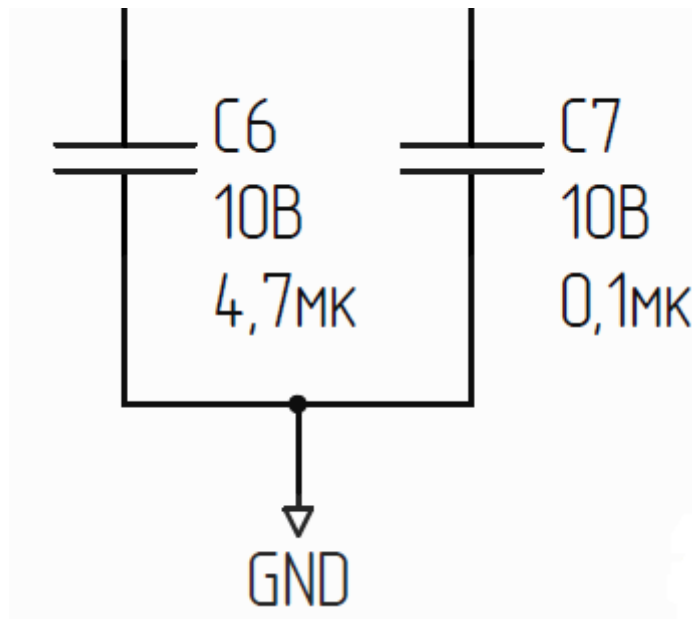


Рисунок 7 – Блокировочный конденсатор

1.2 Преобразователь напряжения

В качестве преобразователя выбрана микросхема LT8335, типичная схема применения которой изображена на рисунке 5.

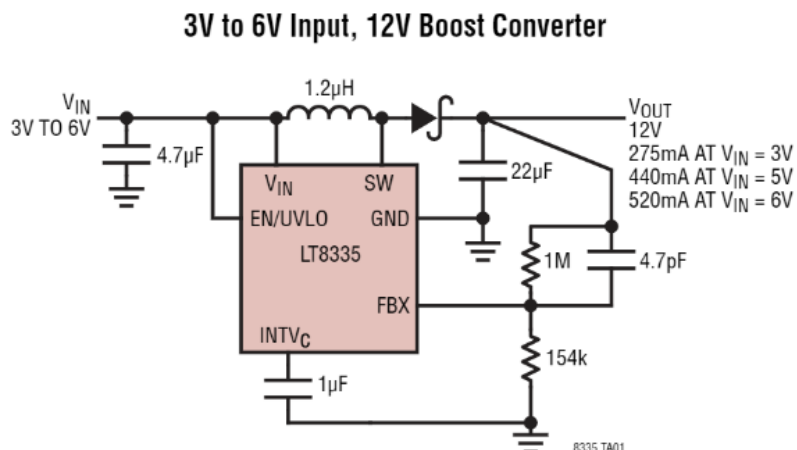


Рисунок 5 – типичная схема применения LT8335

Блок схема приведена на рисунке 6.

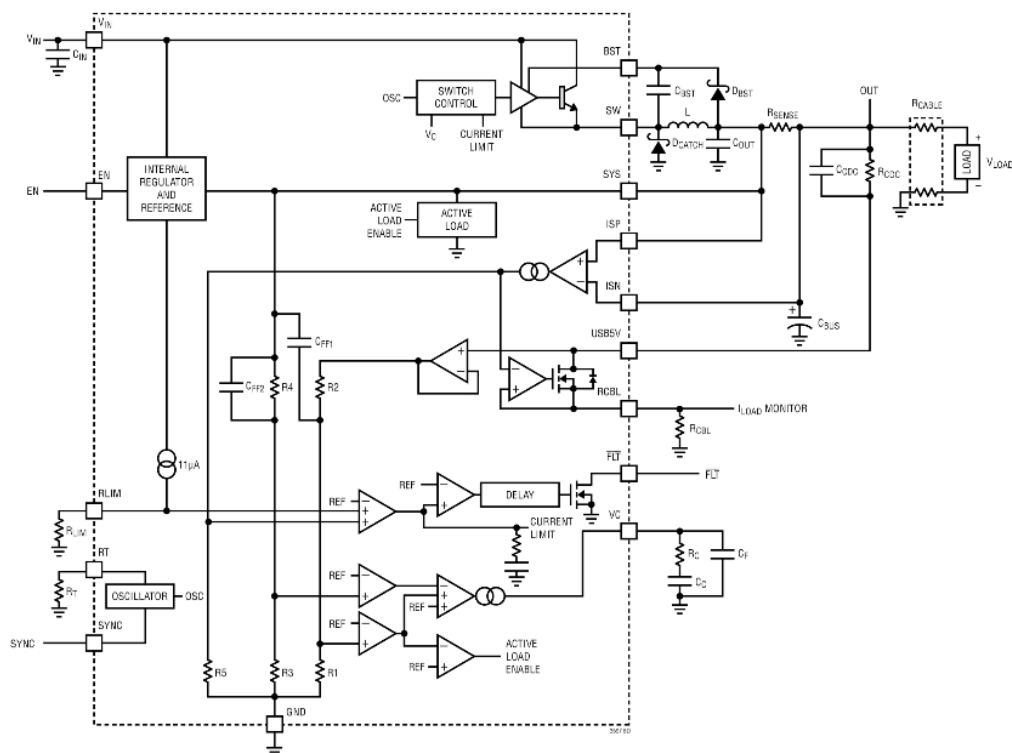


Рисунок 6 – Блок схема LT3697

Рассмотрим в разработанной схеме платы некоторые элементы, относящиеся к преобразователю напряжения.

1. Вход питания защищенный от перенапряжения (рисунок 3).

Поскольку вход платы имеет разрешенный диапазон напряжений 7,5 - 30 В, а максимальное требуемое – 12 В, плата оснащена защитным супрессором (8 В) для защиты от повышенного напряжения и полевым транзистором для защиты от подачи обратного напряжения.

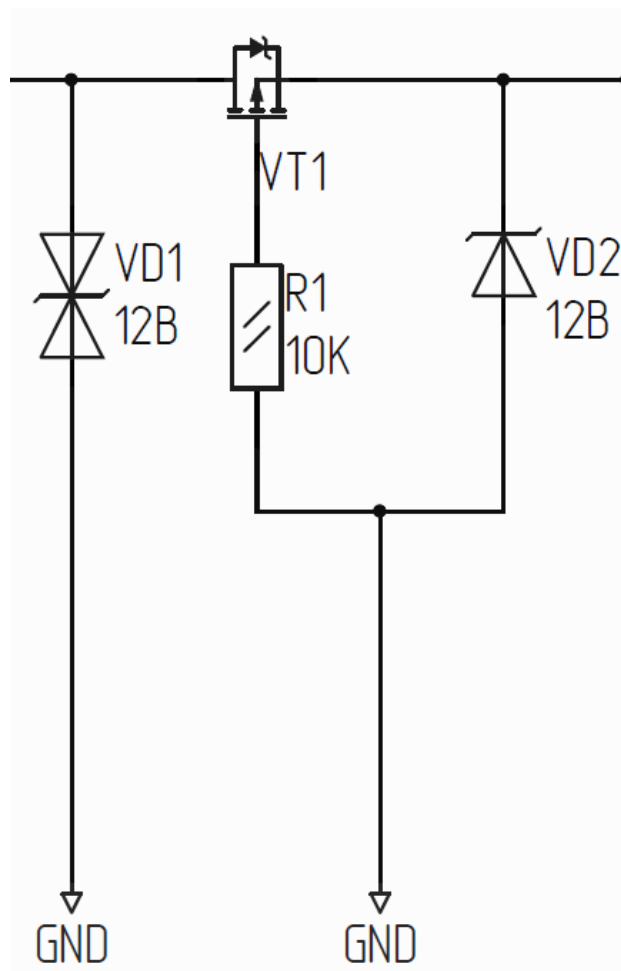


Рисунок 3 – защита входа питания от перенапряжения

2. Выходы питания быть защищены от подачи на них напряжения, а также соединены через предохранители 200 мА (рисунок 4).

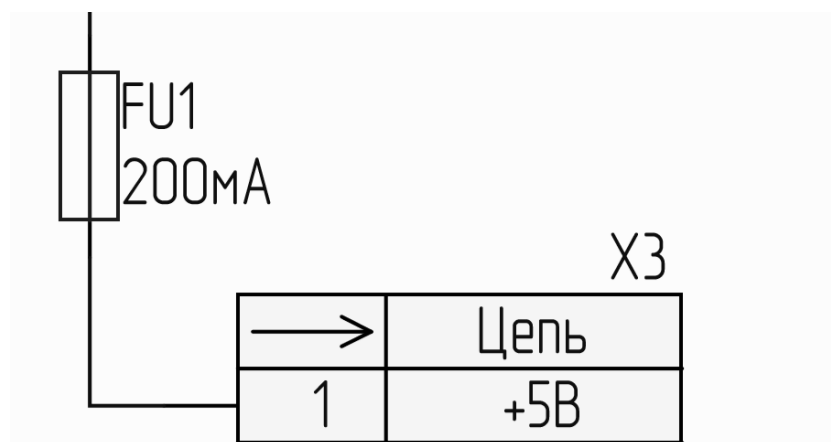


Рисунок 4 – выход питания платы, защищенный от подачи на них напряжения

2 Расчёт стоимости изделия

Расчёт стоимости изготовления платы произведен на основе данных прайс листа Rezonit.ru.

Двухслойная печатная плата с маской до 20 дм² стоит 230 рублей, подготовка к производству 1810 рублей. Итого стоимость заказа составит 2040 рублей для одной платы, 20400 для десяти плат.

Согласно приложению 3 стоимость компонентов, необходимых для изготовления одной платы, составляет 3310 рубль и при изготовлении 10 плат – около 2500 рублей на одну плату.

Таким образом себестоимость изготовления платы при штучном изготовлении 5350 р, при изготовлении десяти штук – 4540.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение современных средств компьютерного моделирования электронных устройств позволяет: выполнять электрические схемы в соответствии с требованиями ЕСКД, а так же существенно облегчить процесс разработки, благодаря автоматизации как процесса создания схем и печатных плат, так и конструкторской документации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Разработка принципиальных электрических схем [Электронный ресурс] // URL: <https://sapr.ru/article/23501> (Дата обращения 19.12.2018).
- 2 Altium_Designer [Электронный ресурс] // URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Altium_Designer (Дата обращения 19.12.2018).
- 3 Применением компьютерных технологий // Научное сообщество студентов: междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. III междунар. студ. науч.-практ. конф. № 3. URL: sibac.info/sites/default/files/conf/file/stud_3_3.pdf (дата обращения: 19.12.2018)
- 4 LM2678 SIMPLE SWITCHER® High Efficiency 5-A Step-Down Voltage Regulator [Электронный ресурс] // URL: <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm2678.pdf> (дата обращения 1.12.2018)