# GERBER FILES

# ГЕРБЕР ФАЙЛЫ

# Что такое гербер файл.

После трассировки печатной платы, мы должны отправить ее на производство. Для этого создаются гербер файлы.

**Gerber** — файловый формат, представляющий собой способ описания проекта печатной платы для изготовления фотошаблонов.

# Настройка правил DRC для гербер файлов.

Для начала откроем в программе EAGLE плату и используем команду DRC (Рис. 1).

В этих DRC настраивается:

1 количество слоев платы, их толщина и материал

2 зазор между объектами в сигнальных слоях типа WIRE, SMD, VIA.

3 минимальное расстояние между объектами

4 минимальные размеры объектов в сигнальных слоях и между отверстиями.

5 формы pads и smds

6 маска, стоп маски и крем маски, служащие разметкой нанесения слоя для пайки, защищающего от наплыва припоя и упрощающее пайку в целом.

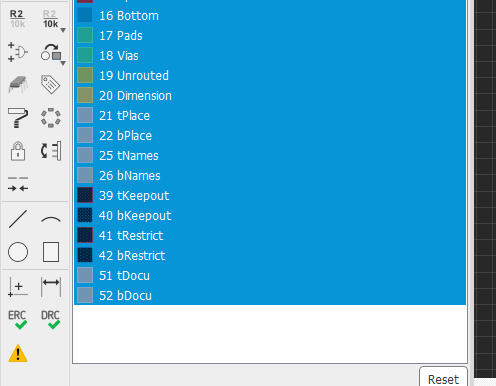


Рисунок 1 – расположение команды DRC

Загружаем нужные правила (JLCPCB, PCBway, Резонит).

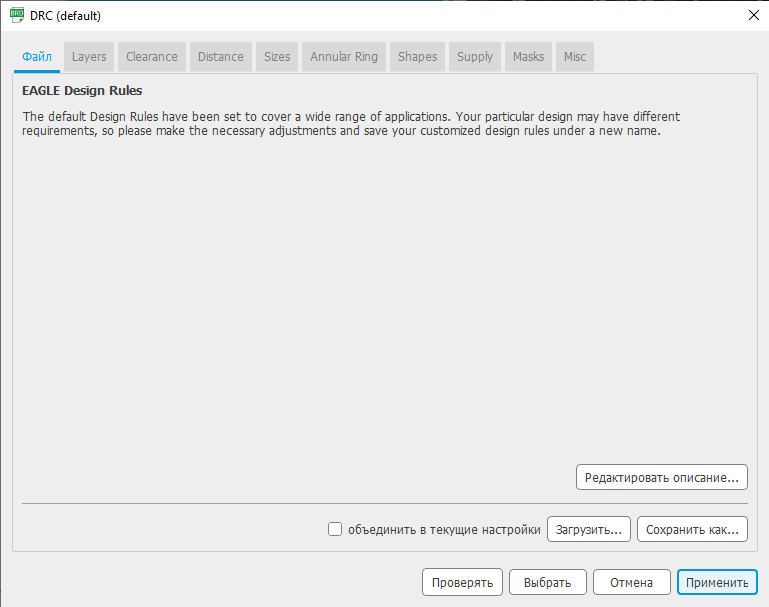


Рисунок 2 – начальные правила DRC

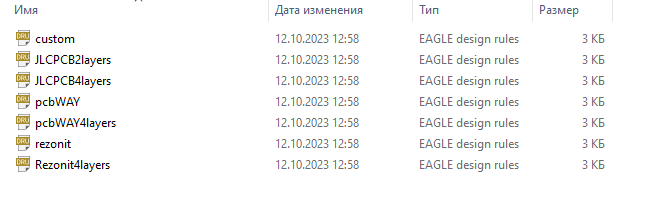


Рисунок 3 – общий вид DRC файлов

В данном примере выберем DRC для резонита.

Рядом с названием файла изменилось название с default или universal на rezonit.

Нажимаем применить.

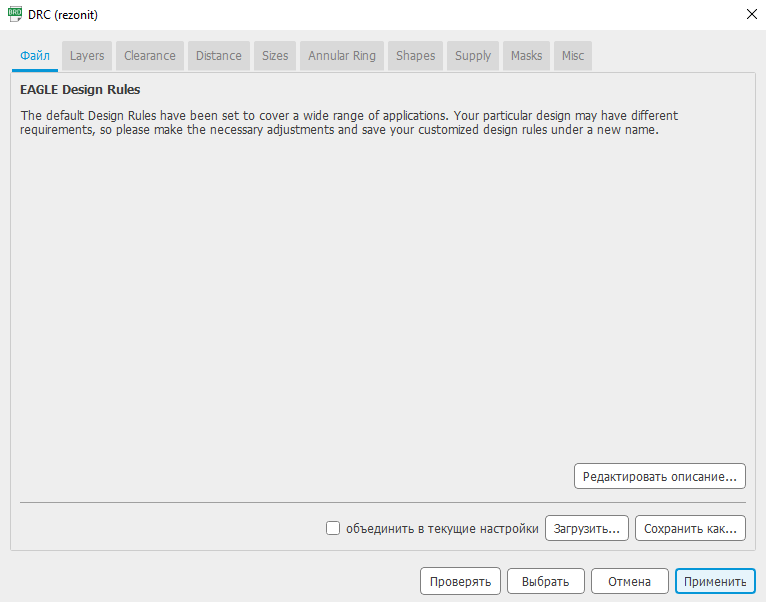


Рисунок 4 – измененное окно правил DRC

После этого программа выдаст ошибки о нарушении правил DRC. Проверяем наличие технологических ошибок с помощью команды Errors (Рис. 5)

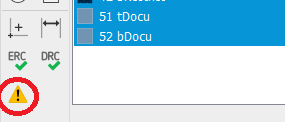


Рисунок 5 – Расположение команды Errors

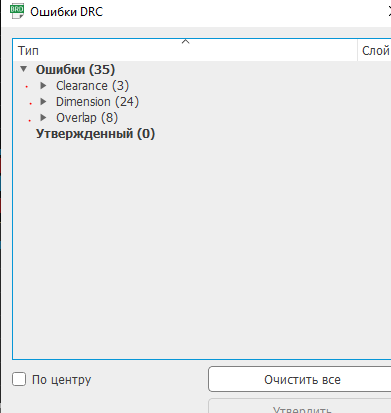


Рисунок 6 - Пример списка ошибок, которые выдает програма

# Распространенные типы ошибок:

* Тип ошибки OVERLAP

наличии пересекающихся дорожках разного назначения (Например, GND и 5V), дорожки и отверстия-VIA разного назначения (8.4V и 5V).

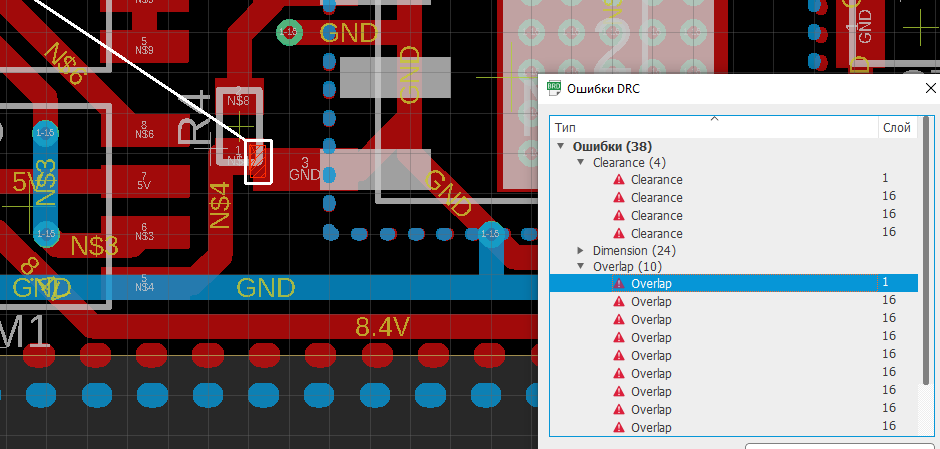


Рисунок 7 – Пример ошибки Overlap

* Тип ошибки DIMENTIONS

нарушении границ, например, платы и отверстия.

(В данном случае ошибка допустима (подробнее ниже))

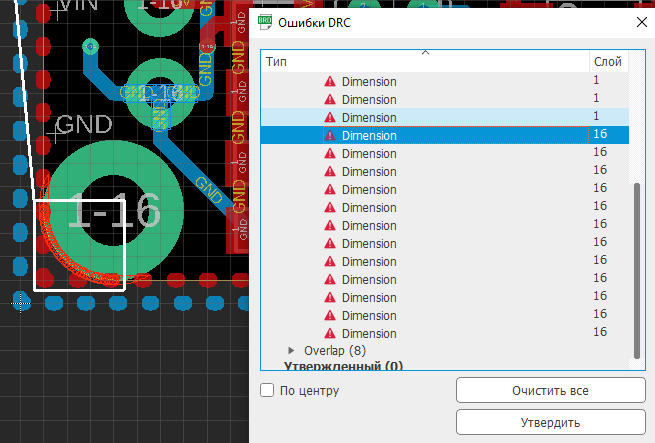


Рисунок 8 – Пример ошибки Dimention

* Тип ошибки DRILL DISTANCE.

Близкое нахождение или пересечение отверстий.

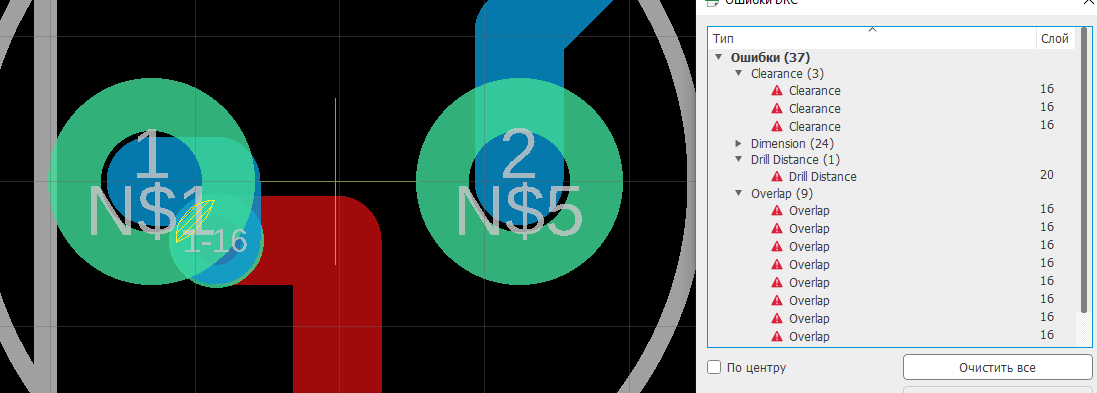


Рисунок 9 – Пример ошибки Drill Distance

* Тип ошибки CLEARANCE.

Малое расстояние между SMD разного значения.

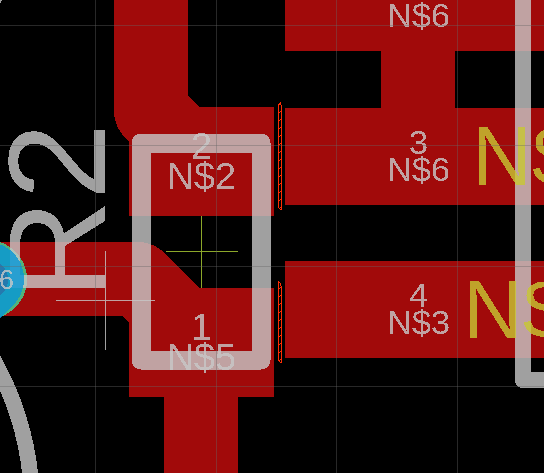


Рисунок10 – Пример ошибки Clearance

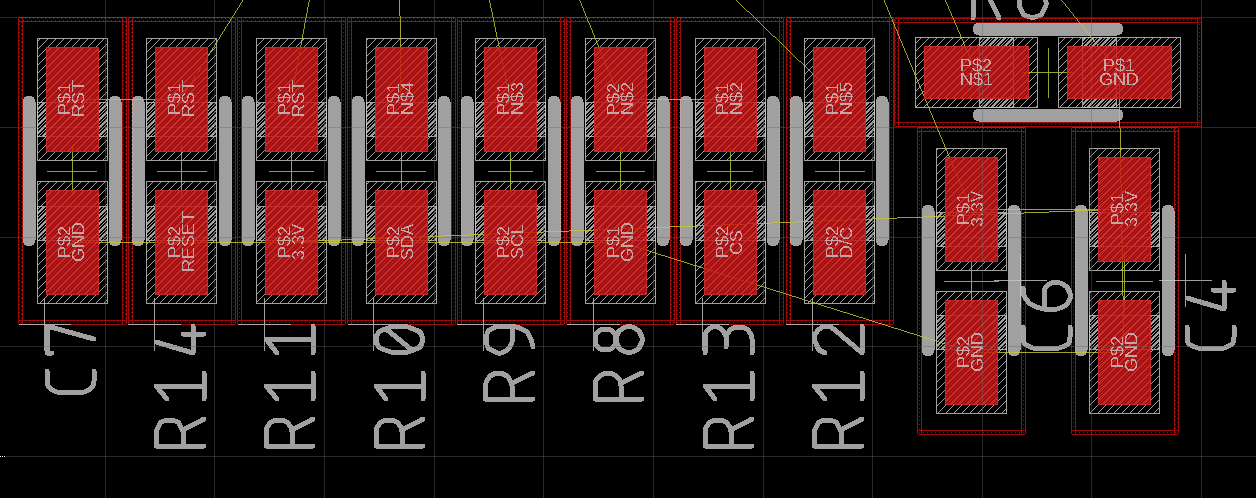
Во избежание этой ошибки, еще на моменте создания футпринта (посадочного места) компонента следует предусматривать слой Keepout, тогда компоненты можно ставить на минимальное удаление друг от друга, избегая ошибки программы. Пример: 

Рисунок 11 – Пример использования слоя Keepout (39)

Некоторые ошибки которые следует игнорировать, в случае если они сделаны преднамеренно. Например, дорожки к отверстию с разным именем. В данном случае мы не можем задать отверстию значение имени GND, так как у нас присутствует полигон с данным значением и отверстие тоже будет заливаться без термальных падов, соответственно отверстие имеет одно значение имени (N$15), а дорожки другое (GND). Отсюда ряд ошибок (CLEARANCE и OVERLAP).

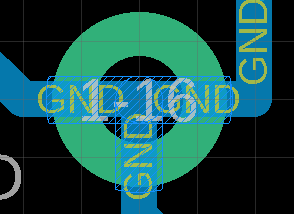


Рисунок 12 – Пример «Костыля»

# Создание гербер файлов

Нажимаем значок отображенный на рисунке 13 (САМ процессор)

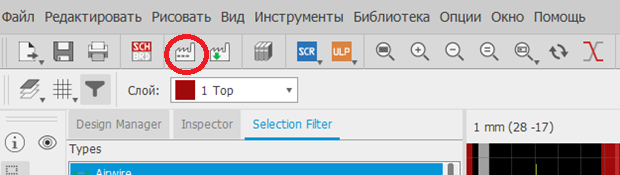


Рисунок 13 – Расположение команды (САМ процессор)

1. Составление настроек САМ процессора самостоятельно

Удаляем все слои и добавляем свои

Name: TOP (descriptions должно иметь такое имя как NAME); layers: Top, Pads, Vias, Dimension и меняем название файла на %N/top.cmp

Name: BOT; layers: Bottom, Pads, Vias, Dimension; filename: %N/bot.sol

Name: MT; layers: tStop; filename: %N/mt.stc

Name: MB; layers: bStop; filename: %N/mb.sts

Name: CT; layers: tCream; filename: %N/ct.gbc

Name: BT; layers: bCream; filename: %N/bt.gbc

Name: ST; layers: tPlace, tNames; filename: %N/st.plc

Name: BT; layers: bPlace, bNames; filename: %N/bt.pls

Name: BRD; layers: Dimentions, Holes, Miling; filename: %N/brd.gbr

В файле Drill: Name: DRL, проставляем From: Layer 1 Top; To: Layer 16 Bottom. Ставим галочки Include: Vias, PTH, Holes; filename: %N/drl.drd.

После составления настроек САМ процессора сохраняем их.

1. Активация настроек САМ процессора из файлов

Настройки можно использовать активировав их из файлов (смотреть рисунок 14).

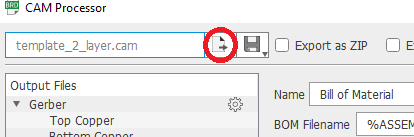


Рисунок 14 – Знак импорта настроек САМ процессора

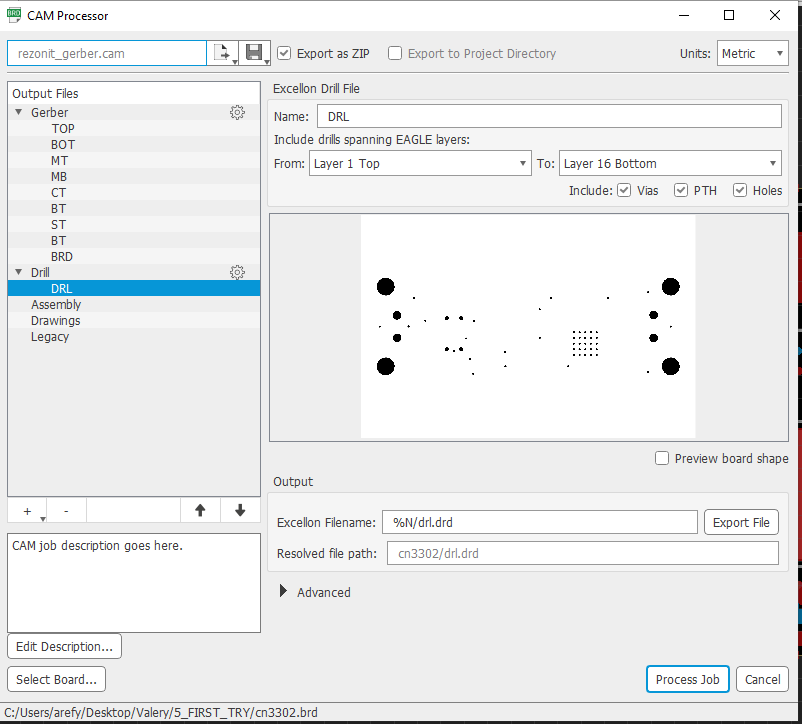


Рисунок 15 – Окно настроек САМ процессора

После активации настроек, у нас проставляются нужные форматы и названия слоев.

- Отмечаем EXPORT AS ZIP.

- Нажимаем PROCESS JOB

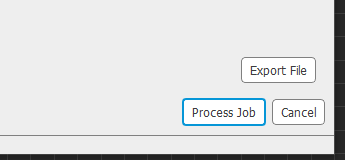


Рисунок 16 – Расположение команды Process Job

Готово, гербер файл создан.

Он может быть представлен в формате Zip или папкой файлами, в зависимости от выбора пункта Export as ZIP.

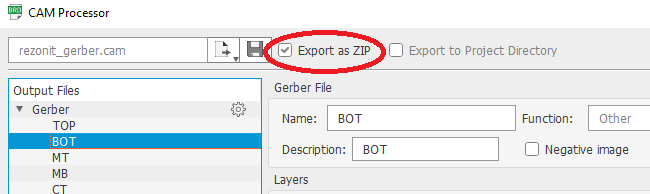


Рисунок 17 – Вкладка Export as ZIP

# Загрузка файла на сайт.

Регистрируемся на сайте резонита.

Нажимаем список плат -🡪 Новый заказ -🡪 Загружаем гербер файл.

Расставляем типы слоя в соответствии с именем файла (Рисунок 18)

Должно получиться так

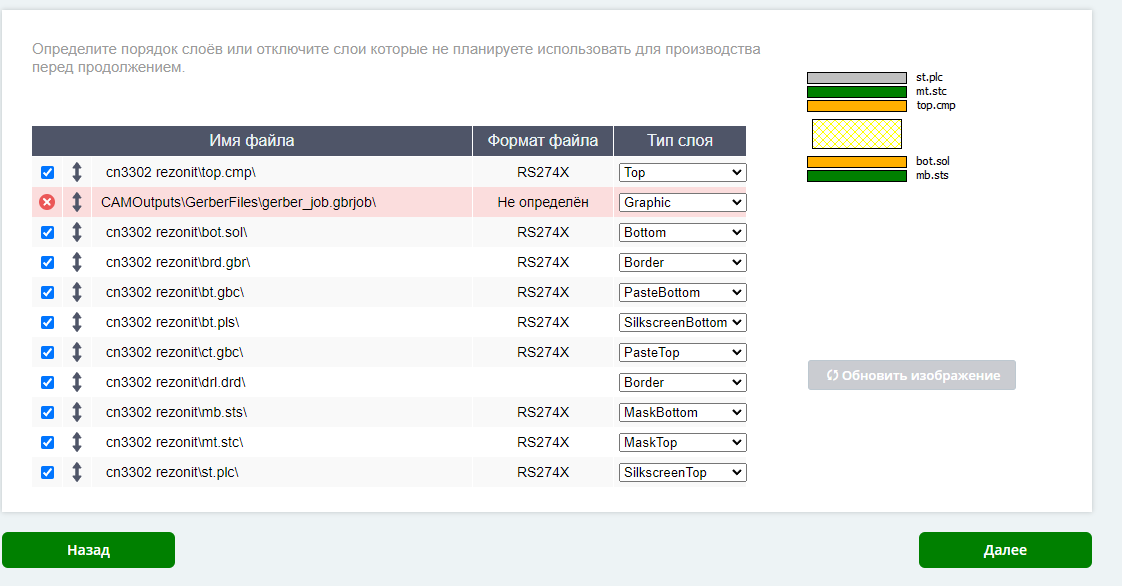


Рисунок 18 – Соотношение типов слоев с именами файлов

Нажимаем далее

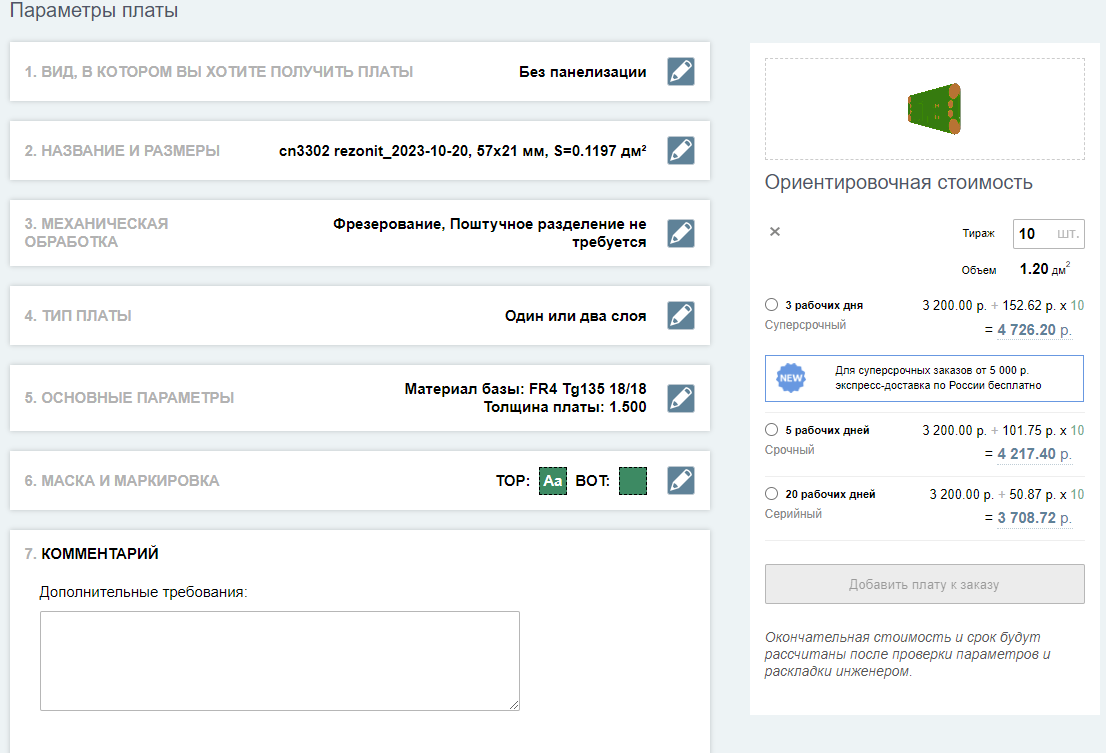


Рисунок 19 – Окно черновика заказа платы с предварительной ценой

Панелизация - создания листа, на котором размещено несколько однотипных плат.

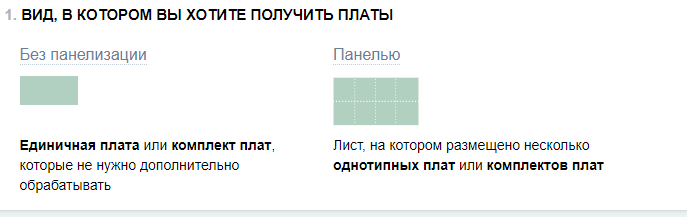


Рисунок 20 – Окно выбора панелизации

При выборе панелизации можно расставить раскладку в панели колличество в ширину и в длину.

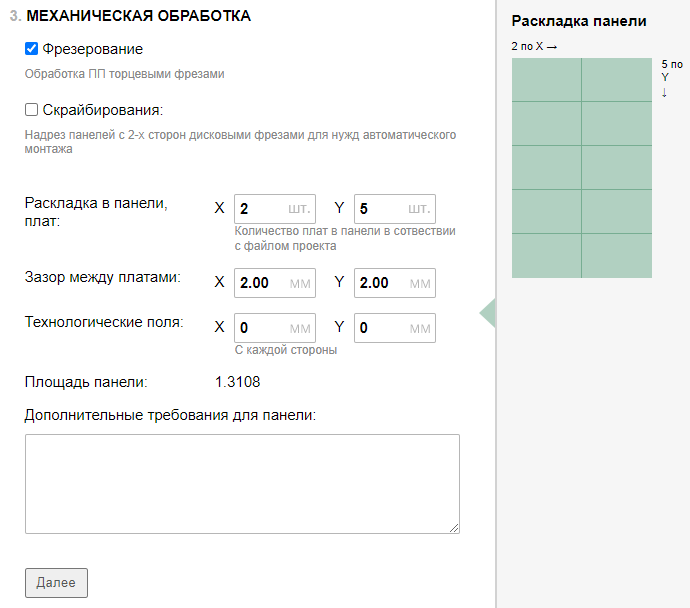


Рисунок 21 – Окно настройки панелизации

В дополнительных параметрах выставляем данные согласно нашей плате

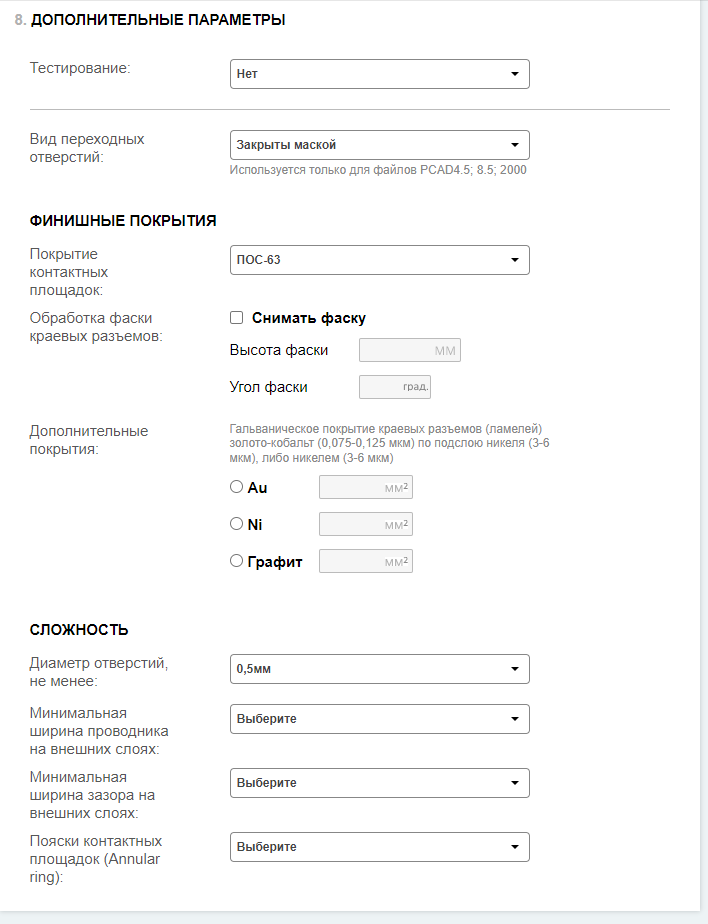


Рисунок 22 – Окно выбора дополнительных параметров

После этого добавляем плату к заказу

Ее можно проверить на дополнительные ошибки (Рисунок 23).

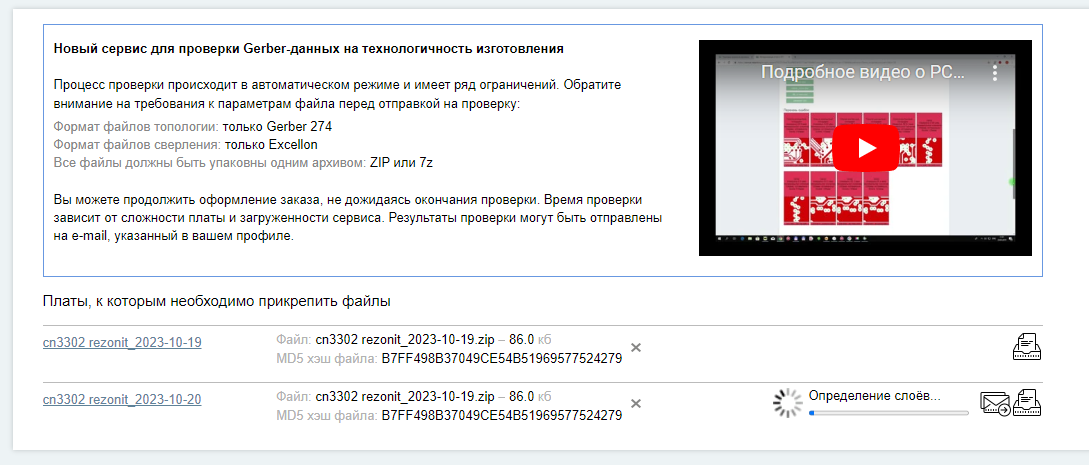
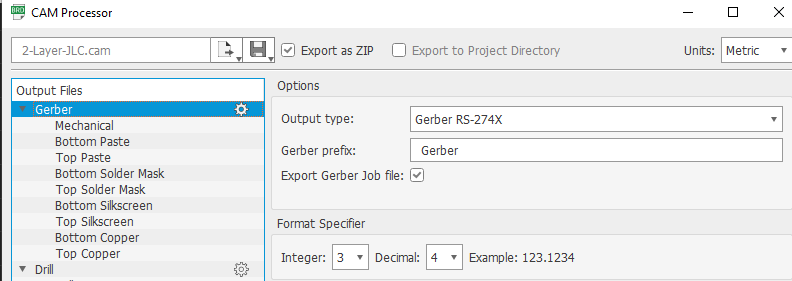
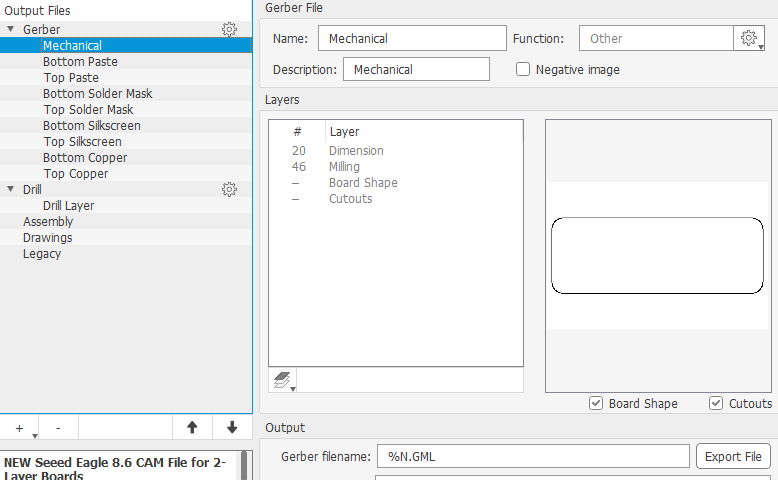
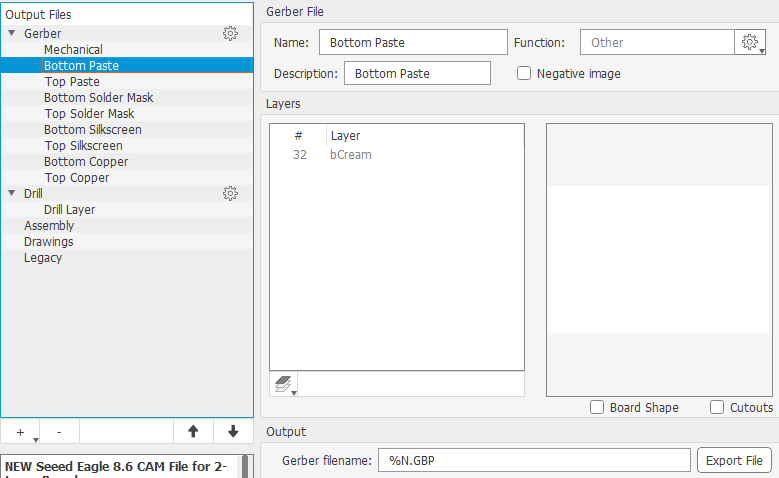
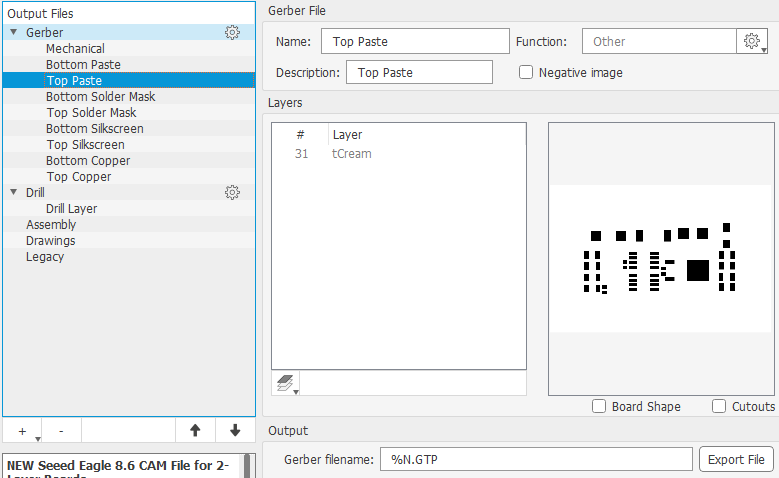
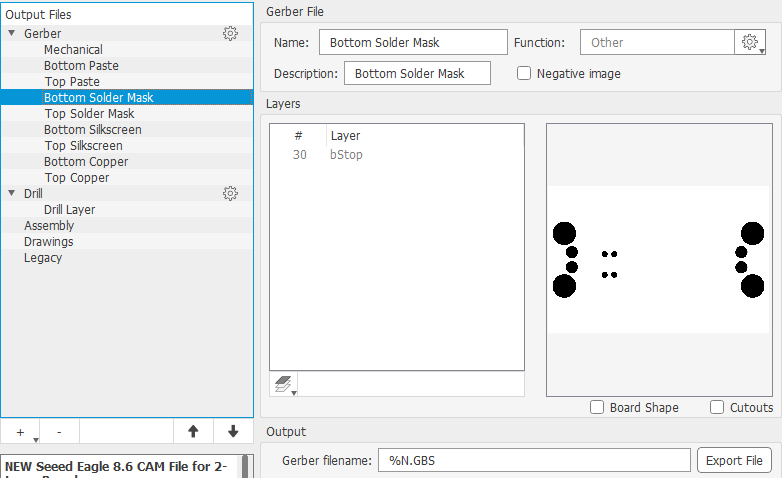
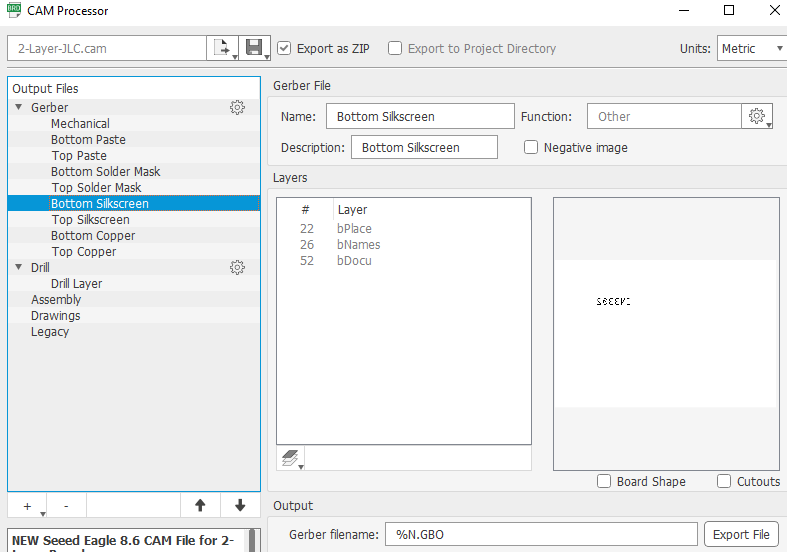
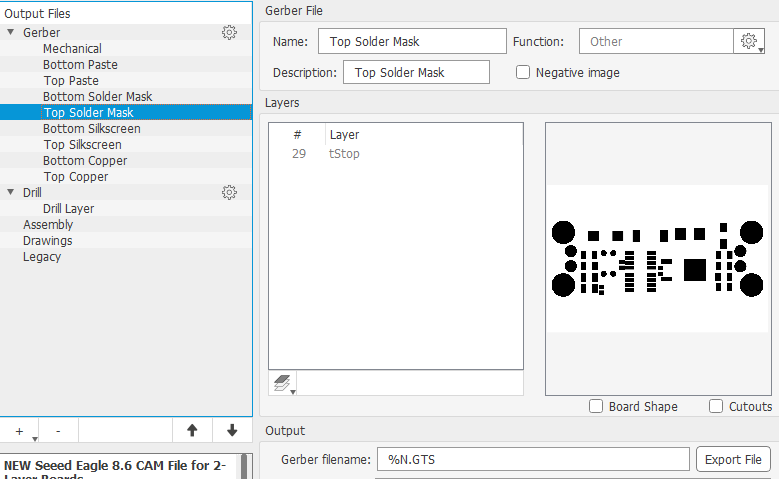
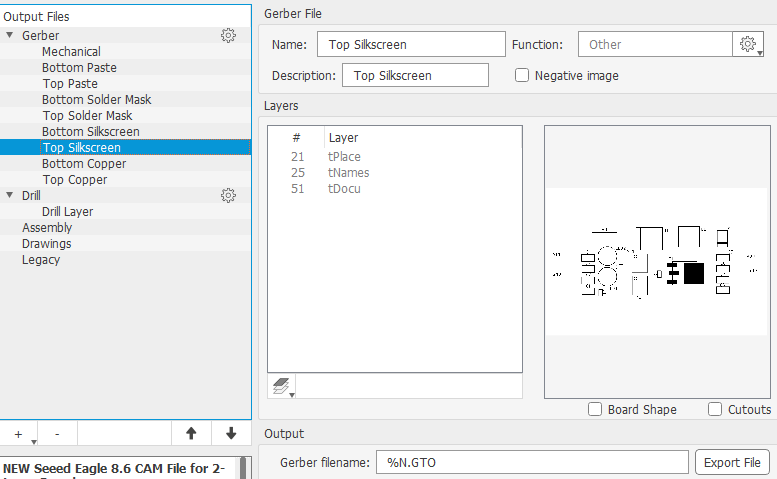


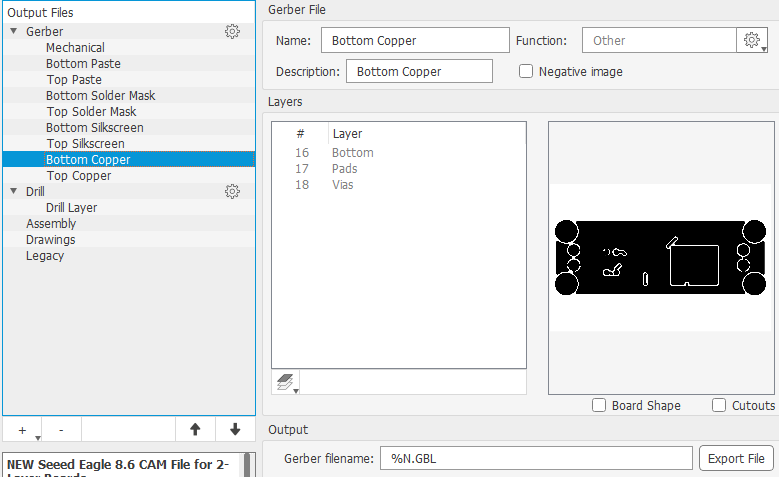
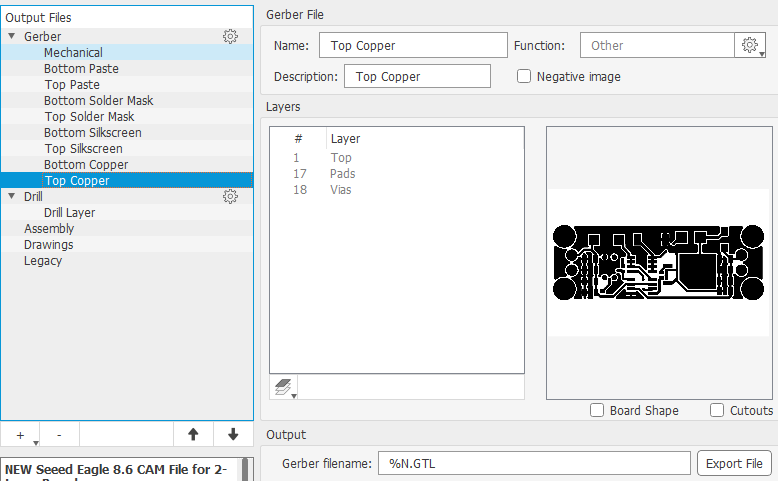
Рисунок 23 – Окно проверки плат на ошибки.

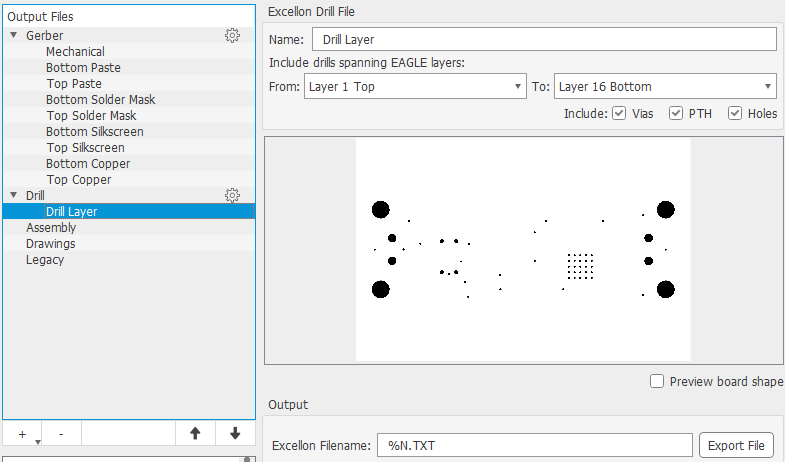
Подобным образом создаются гербер файлы для JLCpcb и pcbWAY.

# САМ процессор для JLCpcb.

В этот раз приведу пример в виде рисунков 24-34



Рисунки 24-34 – Настройки САМ процессорв для JLCPCB

# Загрузка файла на сайт JLC

Сайт иностраный соотвестсвенно для использования желателен VPN или иностранный аккаунт google.

Нажимаем add new item

Перетаскиваем гербер файл в графу add gerber file

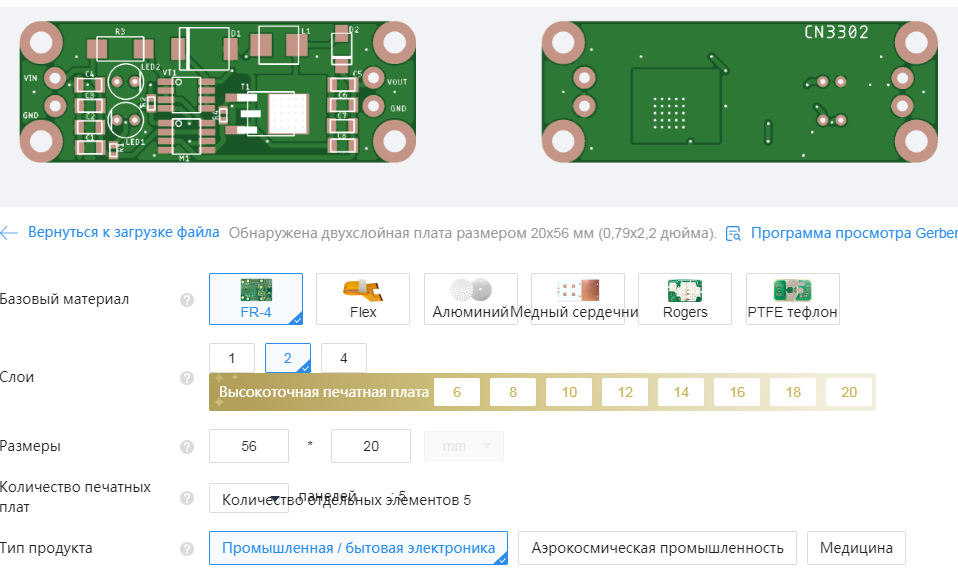


Рисунок 35 – Черновик заказа платы

Тут мы так же можем указать панелизацию. Для этого выбираем панель от JLCPCB.

Указываем количество в колонке и столбце.

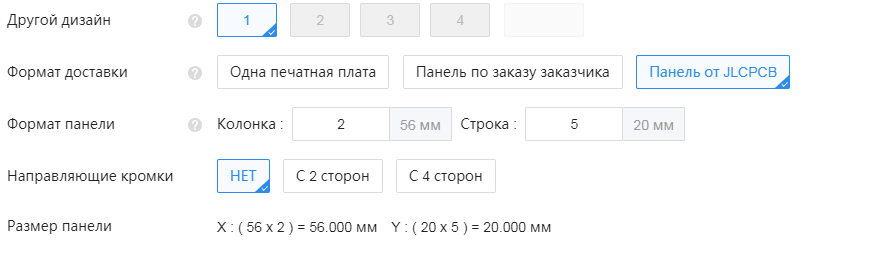


Рисунок 36 – Настройки панелизации

Технические характеристики (далее Т.Х.) платы расставляем согласно Т.Х. нашей платы

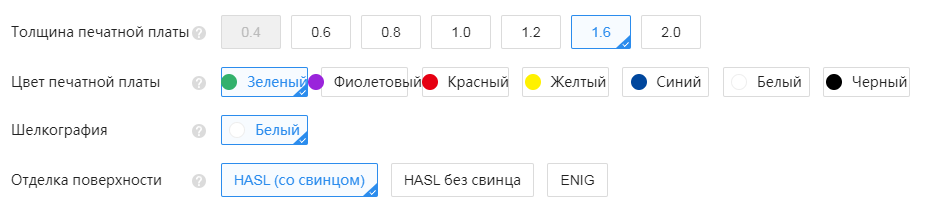


Рисунок 37 – Настройки технических характеристик платы

Т.Х. ниже ставим следующим образом

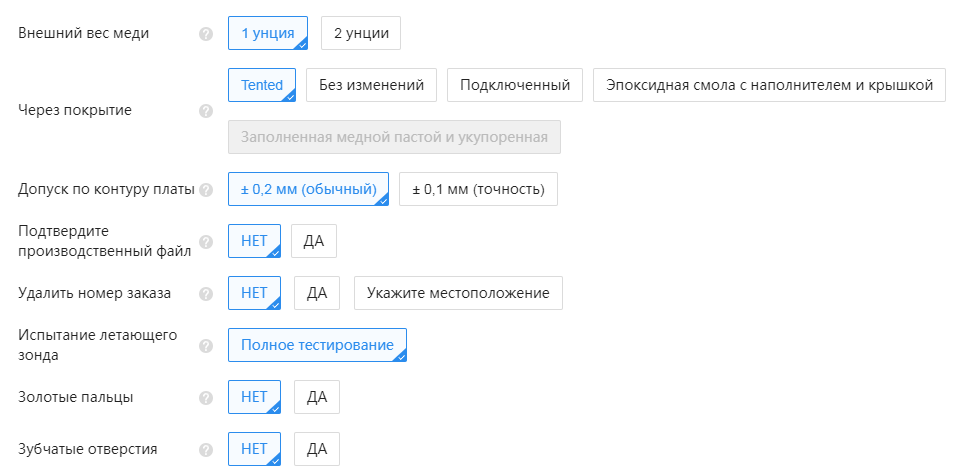


Рисунок 38 – Настройки технических характеристик

Таким образом получаем цену за плату.

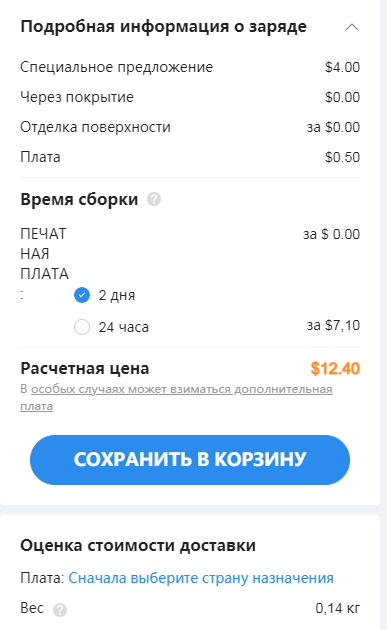


Рисунок 39 – Цена за плату на JLCPCB

После всех настроек нажимаем «Сохранить в корзину».

Цена указана с учетом праздничной скидки и другого количества плат без панелизации, смотреть рисунок 40.

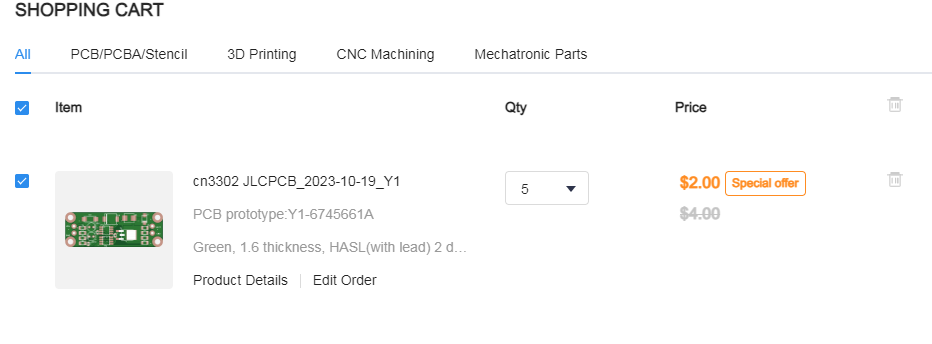
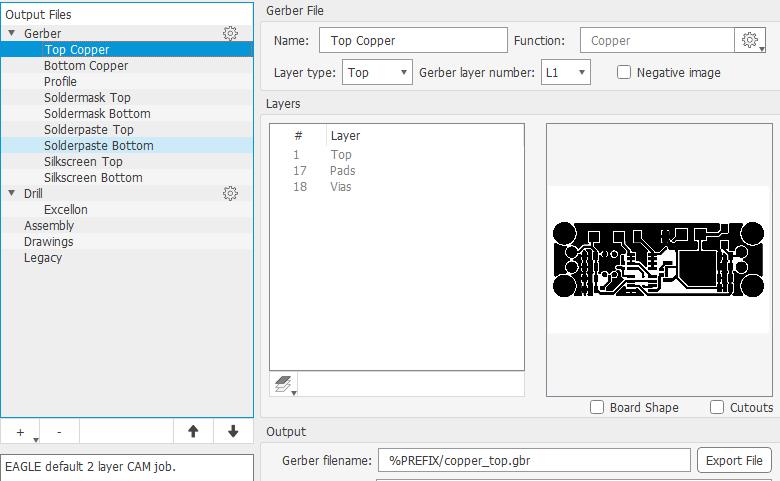
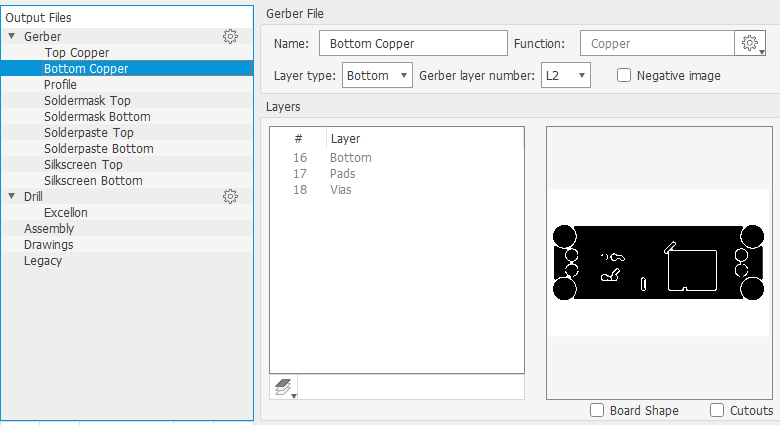
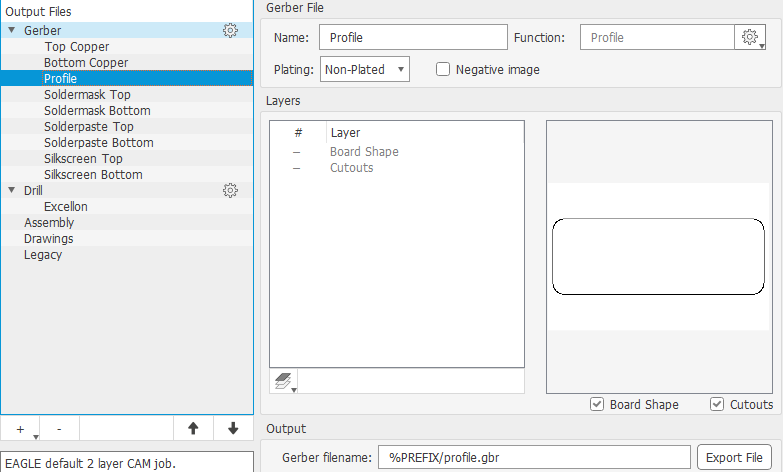
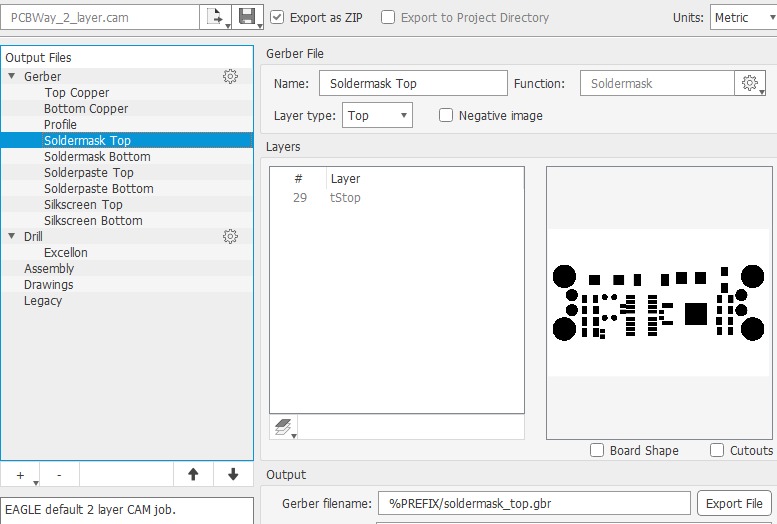
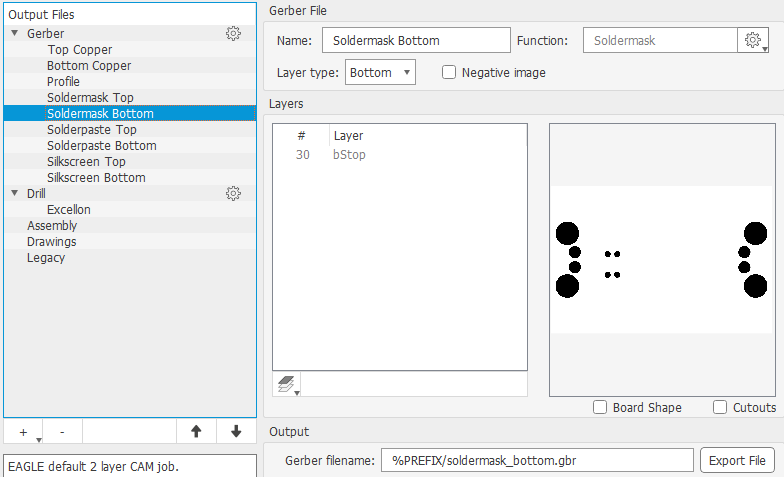
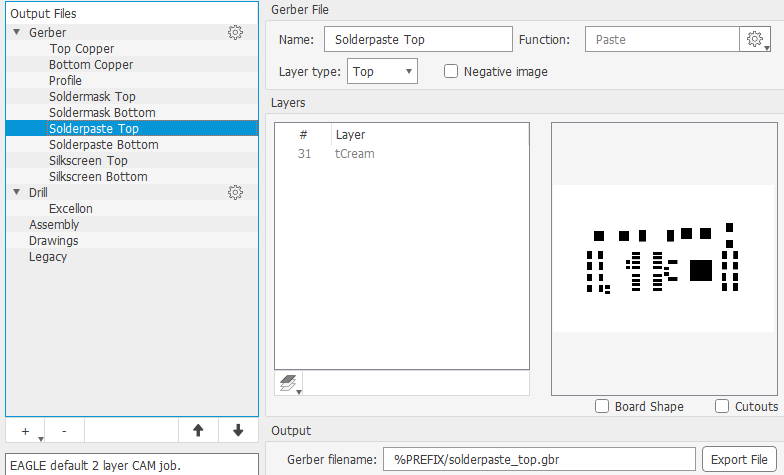


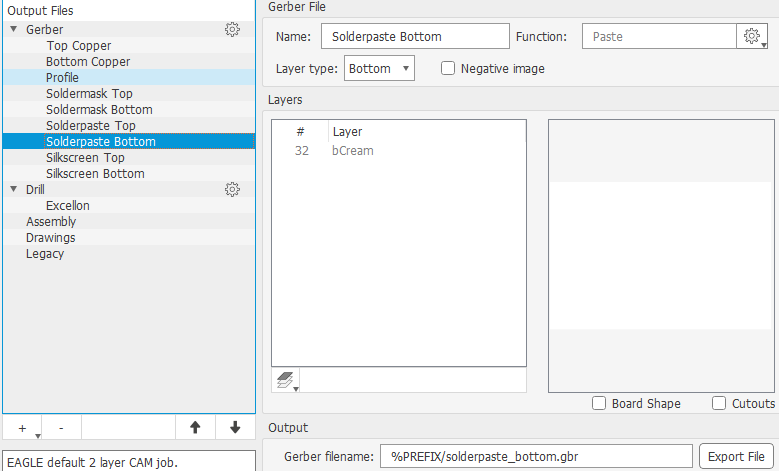
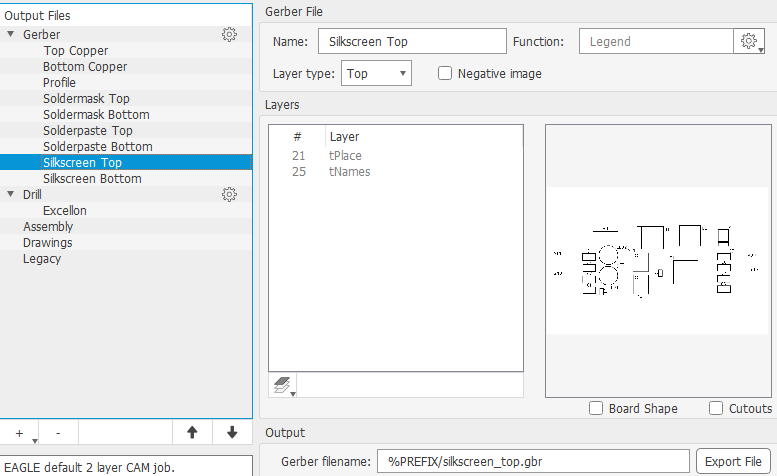
Рисунок 40 – Корзина на JLCPCB

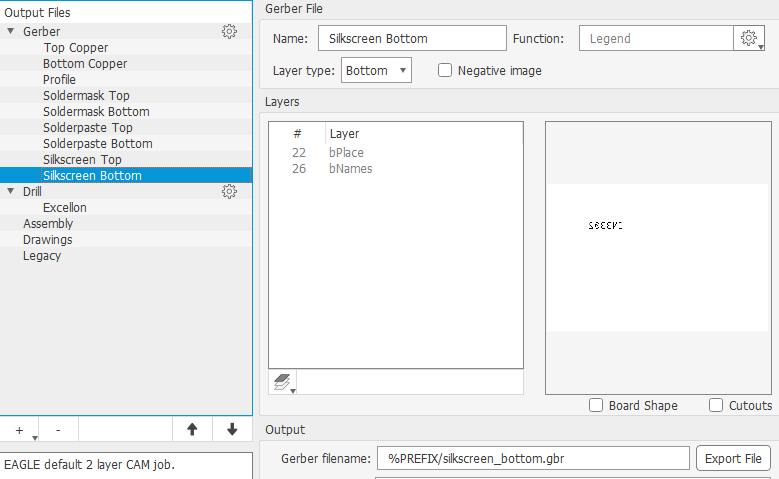
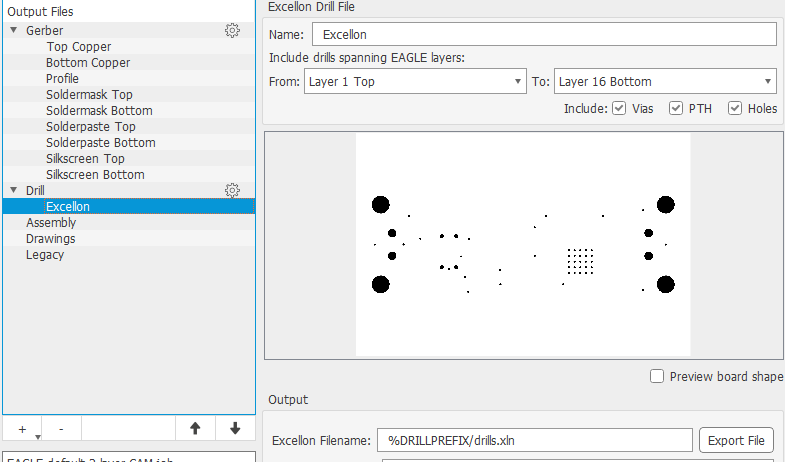
# САМ процессор для PcbWay.

САМ процессоры для разных производителей имеют разные настройки, поэтому для PCBWay они представлены на рисунках 41-50

Рисунки 41-50 – Настройки САМ процессора для PCBWAY

# Загрузка гербер файла на сайт PCBWay.

На сайте нажимаем на прототип печатной платы.

Выбираем Quick order pcb (быстрый заказ печатной платы).

Добавляем гербер файл

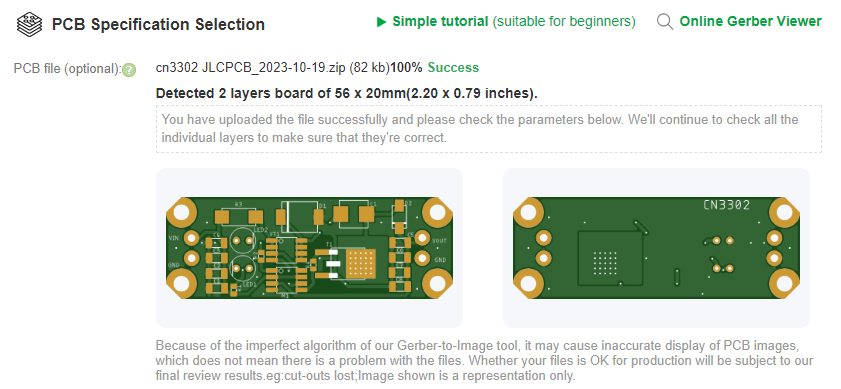


Рисунок 51 – Черновик заказа платы на PCBWAY

Так же расставляем Т.Х.

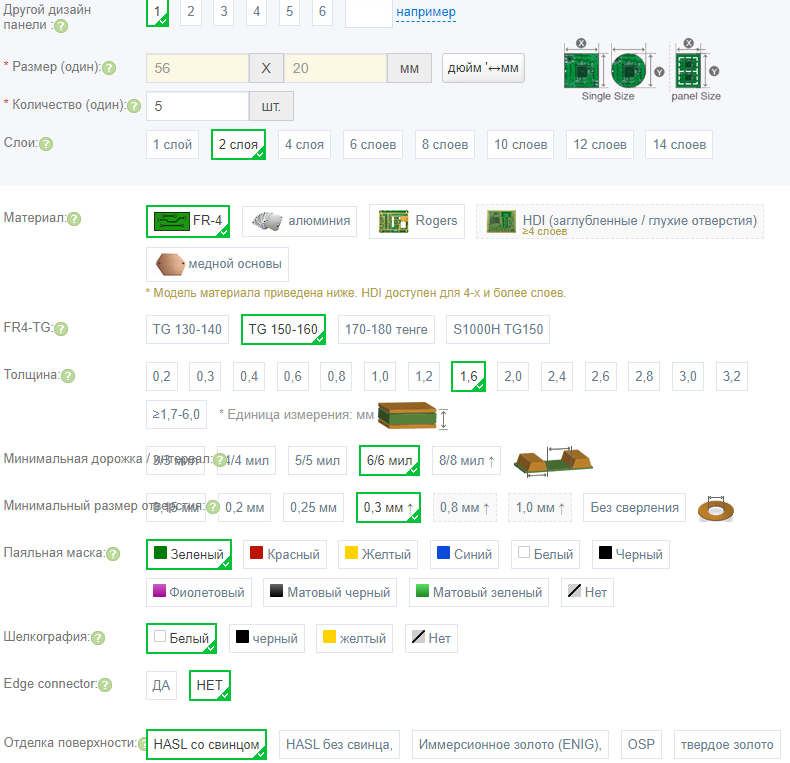


Рисунок 52 – Технические характеристики платы

Получаем цену за плату.

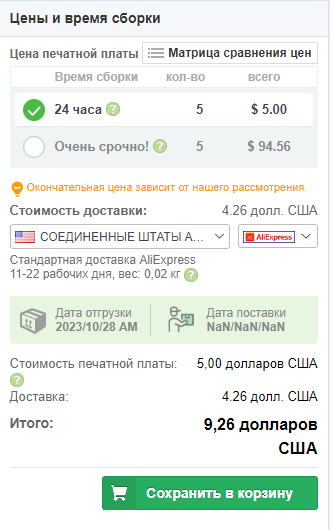


Рисунок 53 – цена за плату на PCBWAY

На этом сайте можно выбрать фирму доставки, где указаны сроки и цена доставки.

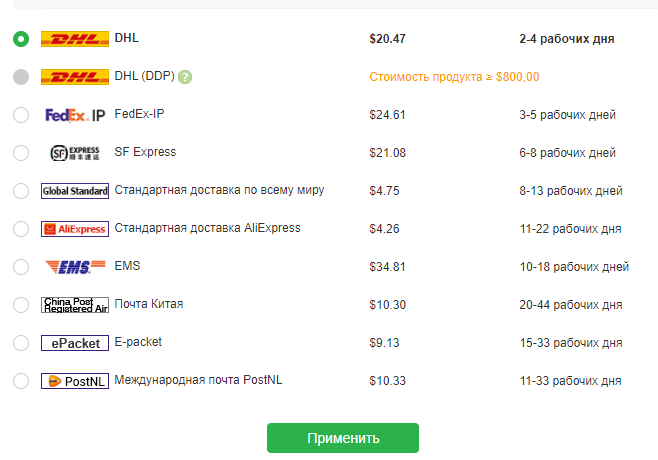


Рисунок 54 – Выбор фирмы доставки.

# Заказ с расстановкой.

Помимо простой платы можно заказать плату с припаянными деталями.

Для этого нужносоздать следующие файлы:

1. Бом лист с перечнем комплектующих

Открываем файл печатной платы активирум ULP (Смотреть Рисунок 55).

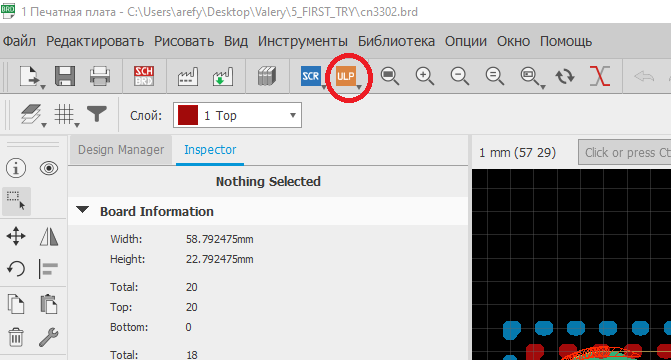


Рисунок 55 – Значек ULP

Выбираем директрий Bom

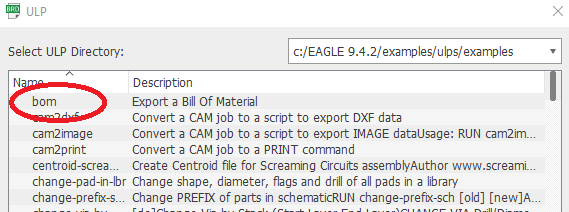


Рисунок 56 – Директорий Bom.

После этого создадутся 2 файла формата exel. В одном располагается список комплектующих с их названями, значениями и корпусами. Во втором файле располагается ротация комплектующих на плате.

Следует отредактировать таблицу, чтобы она была читабельной, например как на рисунке 57.

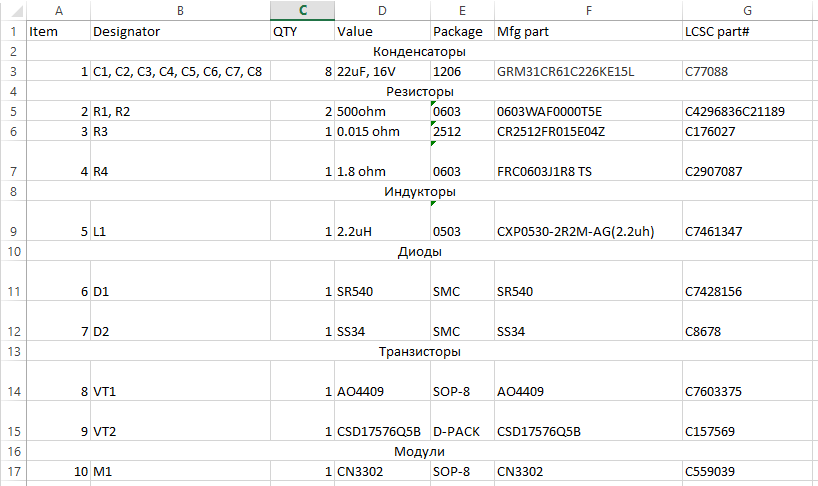


Рисунок 57 – Бом лист

1. Сборочный чертеж

Для того чтобы робот на заводе смог понять куда какую деталь припаивать, следует создать чертеж с конкретным расположением каждой детали.

Для этого открываем файл с платой и редактируем видимость слоев. Оставляем следующие слои:

Pads, Dimentions, tNames, tStop, tPlace, tDocu.

Можно поменять фон интерфейса во вкладке опции 🡪 Интерфейс.

После, во вкладке сохранения нажимаем «Экспорт» 🡪 “Export Image” и настраиваем экспорт, а именно: выбираем монохромный тип и меняем резоющию на 600, должно получиться как на рисунке 58.

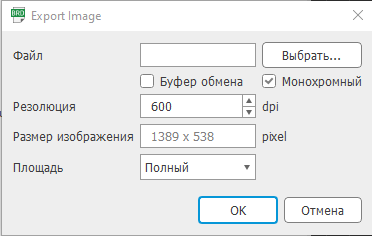


Рисунок 58 – Настройки экспорта изображения

Нажимаем «ОК», появляется файл формата .PNG

Это и будет сборный чертеж (смотреть рисунок 59).

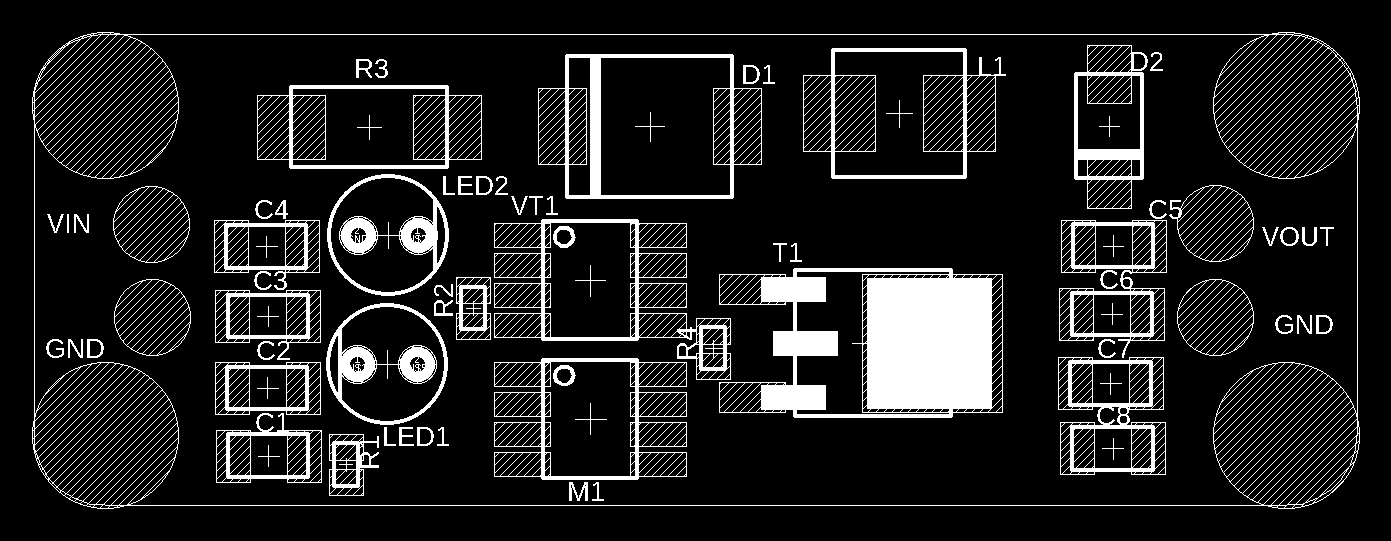


Рисунок 59 – Сборный чертеж.