

Маршрут проектирования Mentor Graphics PADS 9.5 – разработка посадочных мест средствами PADS Layout

Татьяна Колесникова (Украина)

В статье рассматривается процесс создания посадочных мест (ПМ) для установки ЭРЭ (электрорадиоэлементов) на печатную плату, осуществляемый средствами программы PADS Layout, входящей в состав системы проектирования PADS 9.5.

Для создания и редактирования ПМ в PADS Layout предназначены графические редакторы Decal Editor и Decal Wizard, работа с которыми рассмотрена в данной статье.

Посадочное место (ПМ) – это графическое изображение компонента или сгруппированная графика. Корпусные ПМ состоят из падстеков и контура компонента и связаны с компонентом в базе данных. Разработка ПМ в среде PADS Layout производится при помощи редактора Decal Editor, запускаемого из меню Tools/PCB Decal Editor, или при помощи мастера создания ПМ Decal Wizard.

Создание ПМ ЭРЭ при помощи мастера Decal Wizard

Запуск мастера Decal Wizard производится из редактора Decal Editor, для чего на панели инструментов Decal Editor Drafting Toolbar (данную панель можно добавить в проект при помощи команды меню View/Toolbars) необходимо нажать на кнопку Wizard. В результате откроется диалоговое окно Decal Wizard.

Мастер предназначен для создания часто используемых форм ПМ. После

завершения работы с мастером ПМ передаётся в редактор Decal Editor для последующего редактирования (при необходимости) и сохранения в библиотеку.

Создать ПМ в Decal Wizard можно при помощи стандартных шаблонов (Dual, Quad, Polar, BGA/PGA), которые находятся на отдельных вкладках. Каждый тип шаблона имеет поля ввода, позволяющие задавать размеры контура корпуса компонента, общее число выводов, форму контактных площадок, расстояние между контактами в ПМ.

Вкладка **Dual** предназначена для создания ПМ микросхем и некоторых других электронных компонентов, монтаж которых производится в отверстия печатной платы. В корпусах Dual In-line Package (DIP) могут выпускаться различные полупроводниковые или пассивные компоненты (микросхемы, сборки диодов, генераторы, усилители). Компоненты в корпусах DIP имеют прямоугольную форму с двумя рядами выводов (см. рис. 1а).

Вкладка **Quad** предназначена для создания ПМ микросхем, имеющих планарные выводы, расположенные с четырёх сторон корпуса Quad Flat Package (QFP). Форма корпуса таких микросхем чаще всего квадратная (см. рис. 1б).

С помощью вкладки **Polar** можно создавать ПМ транзисторов и других полупроводниковых приборов (см. рис. 1в), в том числе и микросхем (например, интегральных стабилизаторов напряжения).

Вкладка **BGA/PGA** позволяет создавать ПМ микросхем, которые производятся в корпусах BGA/PGA (см. рис. 1г). PGA-корпус представляет собой квадратный или прямоугольный корпус с расположенными в нижней части штырьковыми контактами. В современных процессорах контакты расположены в шахматном порядке и образуют матрицу выводов. Тип корпуса BGA-микросхем – поверхностно-монтируемый. Выводы таких микросхем представляют собой шарики из припоя, нанесённые на контактные площадки с обратной стороны микросхемы.

Создание ПМ компонентов в DIP-корпусах

Рассмотрим интерфейс вкладки Dual более подробно. В верхней левой части находится окно Decal (посадочное место). В этом окне расположены четыре поля, где можно задать следующие параметры разрабатываемого ПМ:

- Device Type (тип устройства) – поле, в котором при помощи установки переключателя в нужную позицию задаётся тип компонента, ПМ которого разрабатывается: компонент со штыревыми выводами (Through hole) или с планарными (SMD);
- Height (H) – максимальная высота компонента на плате;
- Orientation – ориентация ПМ: Vertical (вертикальная) или Horizontal (горизонтальная);
- Origin – расположение точки привязки: Center (по центру ПМ) или Pin 1 (на первом выводе).

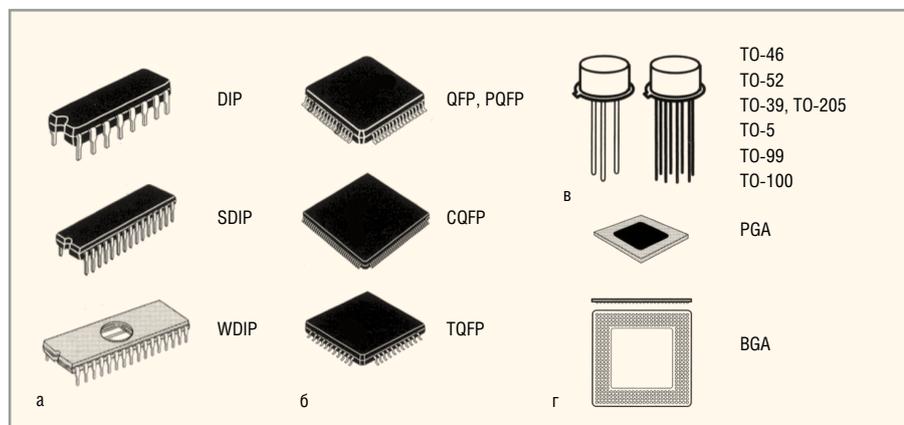


Рис. 1. Основные типы корпусов радиоэлектронных компонентов, ПМ которых можно создавать при помощи мастера Decal Wizard

Остановимся подробнее на настройке параметров ПМ для компонентов со штыревыми выводами (см. рис. 2).

Ниже окна Decal находится окно Pins (выводы), в котором можно задать следующие параметры стеков контактных площадок для выводов устройства, ПМ которого разрабатывается:

- Pin Count – общее число выводов (соответствует числу падстек в разрабатываемом ПМ);
- Numbering Direction – направление нумерации выводов: Clockwise (по часовой стрелке) либо CCW (против часовой стрелки);
- Drill Diameter – диаметр сверла;
- Plated – наличие металлизации;
- Diameter – диаметр (длина стороны квадрата) контактной площадки;
- Pin Pitch (P) – расстояние между центрами выводов;
- Row Pitch – расстояние между рядами выводов;
- Pin 1 Shape – форма контактной площадки первого вывода: Square (квадратная) или Circle (круглая);
- Pin Shape – форма всех контактных площадок ПМ (за исключением контактной площадки первого вывода):

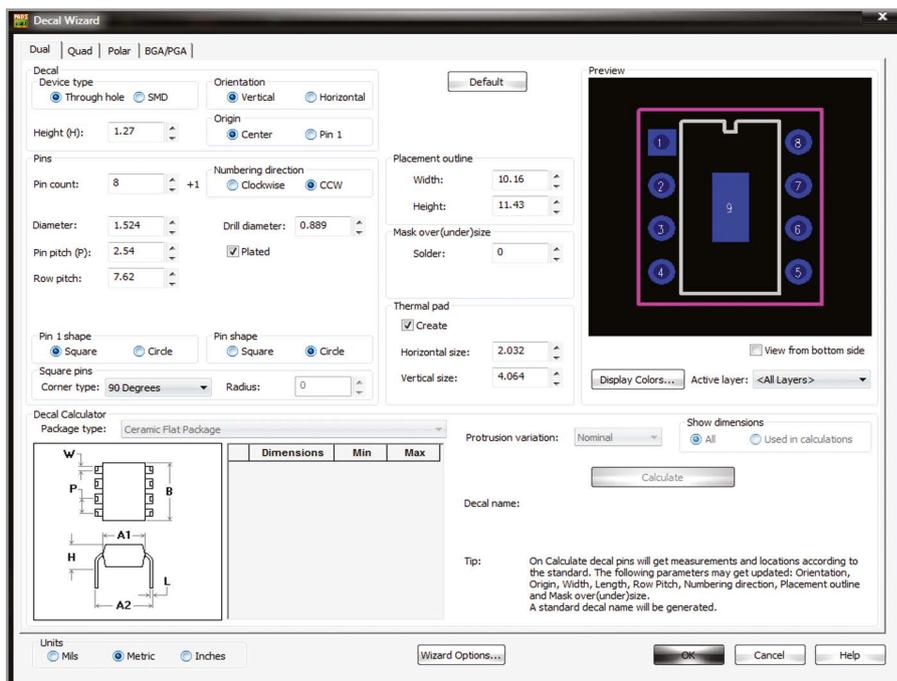


Рис. 2. Создание ПМ компонента со штыревыми выводами на вкладке Dual мастера ПМ Decal Wizard

- Square (квадратная) или Circle (круглая);
- Square Pins – для квадратных площадок есть возможность изменять

форму углов. Для этого необходимо в меню Corner type из выпадающего списка выбрать тип угла площадки: Rounded (скругление, радиус

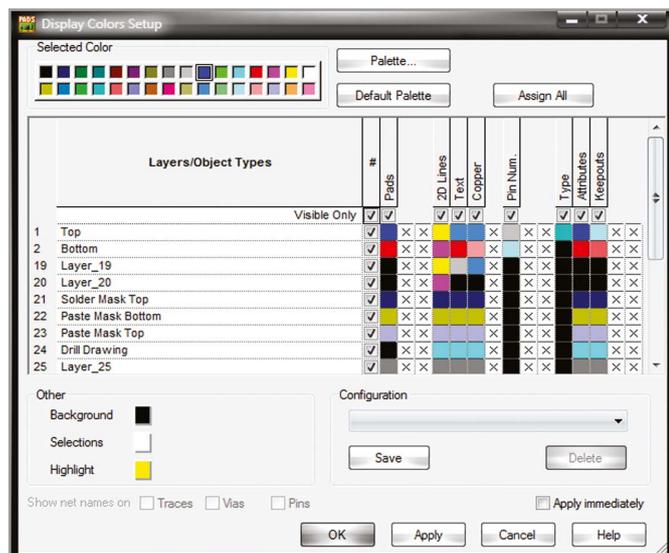


Рис. 3. Окно Display Colors Setup

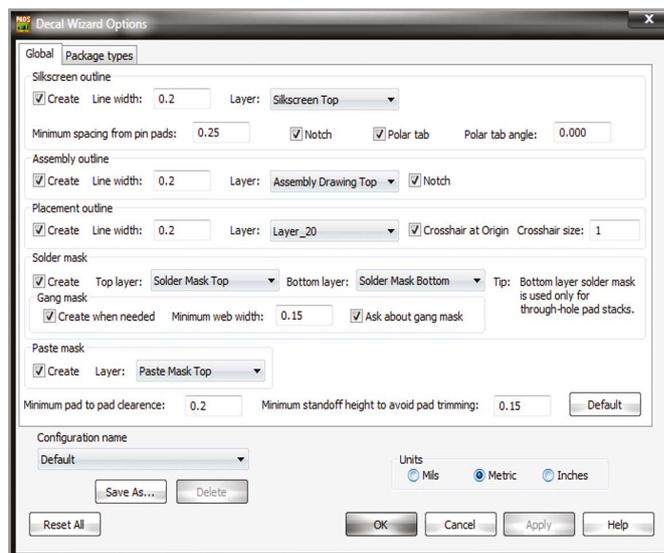


Рис. 4. Окно настроек мастера ПМ Decal Wizard Options

угла скругления указывается в поле Radius), Chamfered (фаска, размер фаски указывается в поле Radius), 90 Degrees (угол 90°).

В окне Placement Outline можно определить размер контура ПМ: Width (ширину) и Height (высоту).

Для металлизированных слоёв в местах соединения необходимо использовать тепловые площадки. Параметры тепловых площадок можно установить в окне Thermal Pad. В нём находятся два поля Horizontal size и Vertical size, где устанавливается, соответственно, горизонтальный и вертикальный размеры тепловой площадки (при условии установленного флажка в чекбоксе Create (создать), установка которого задаёт необходимость создания тепловой площадки).

Для площадок на наружных слоях нужно указывать размеры зазоров для маски пайки, а для поверхностных компонентов – размер маски клейки. Для компонентов со штыревыми выводами размер зазора для маски пайки можно задать в окне Mask Over (under) Size в поле Solder.

В верхней правой части вкладки Dual находится окно Preview, которое предназначено для предварительного просмотра разрабатываемого ПМ. В верхней части окна Preview расположено окно просмотра. Установленный флажок в чекбоксе View from bottom side позволяет отобразить в окне просмотра вид ПМ с обратной стороны.

При помощи кнопки Display Colors... (находится в нижней части окна Preview) можно открыть окно Display Colors Setup (см. рис. 3), в котором настраивается цветовая схема отобра-

жения таких элементов ПМ, как контактные площадки (поле Pads), линии шелкографии или сборки (поле 2D Lines), текст (поле Text), номера выводов (поле Pin Num). Для того чтобы задать цвет для конкретного элемента ПМ, нужно в окне Display Colors Setup в поле Selected Color (выбрать цвет) при помощи левой кнопки мыши выбрать необходимый цвет и щёлкнуть левой кнопкой мыши в таблице Layers/Object Types (слои / тип объекта) на пересечении столбца с названием элемента и строки с названием слоя, на котором расположен выбранный элемент. В результате цветная ячейка в месте щелчка мышью примет цвет, выбранный в поле Selected Color. Для сохранения изменений и возврата в окно мастера создания ПМ необходимо нажать на кнопку OK в нижней части окна Display Colors Setup.

В окне Preview в меню Active Layer из выпадающего списка можно выбрать активный слой.

В нижней части вкладки Dual находится кнопка Wizard Options... при помощи которой можно открыть окно настроек мастера ПМ Decal Wizard Options (см. рис. 4). В данном окне задаётся (чекбоксы Create) толщина линий (поле Line Width) и назначение в слое (поля Layer, Top Layer и Bottom Layer) для следующей графики:

- Silkscreen Outline – графика, которая будет нанесена как шелкография на печатную плату;
- Assembly Outline – графика для сборочного чертежа;
- Placement Outline – контур ПМ;
- Solder Mask – маска пайки;
- Paste Mask – маска клейки.

Для сохранения изменений и возврата в окно мастера создания ПМ необходимо нажать на кнопку OK в нижней части окна Decal Wizard Options.

В нижней части вкладки Dual в окне Units посредством установки переключателя в нужную позицию (Mils, Metric или Inches) можно задать единицы измерения.

Кнопка Default позволяет сбросить все настройки и вернуться к исходным (по умолчанию).

Для сохранения произведённых изменений, нужно нажать на кнопку OK, в результате чего окно мастера ПМ будет закрыто, а разрабатываемое ПМ будет перенесено в редактор Decal Editor для его дальнейшего редактирования и сохранения.

Рассмотрим настройку параметров ПМ для компонентов с планарными выводами, когда переключатель на вкладке Dual в поле Device Type (окно Decal) установлен в позицию SMD (см. рис. 5).

Настройки опций окон Decal, Placement Outline, Thermal Pad, Preview, Units и кнопок Default и Wizard Options... в этом случае производятся аналогично рассмотренным выше настройкам для компонентов со штыревыми выводами.

В окне Pins (выводы) задаются следующие параметры стеков контактных площадок для выводов устройства, ПМ которого разрабатывается:

- Pin Count – общее число выводов (соответствует числу падстиков в разрабатываемом ПМ);
- Numbering Direction – направление нумерации выводов: Clockwise (по

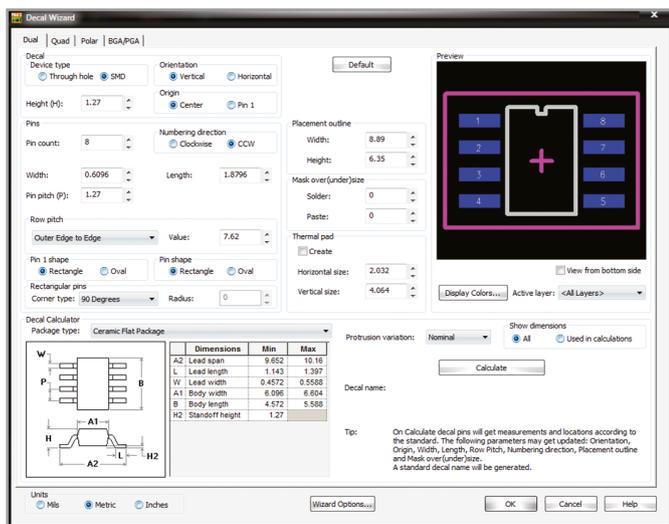


Рис. 5. Создание ПМ компонента с планарными выводами на вкладке Dual мастера ПМ Decal Wizard

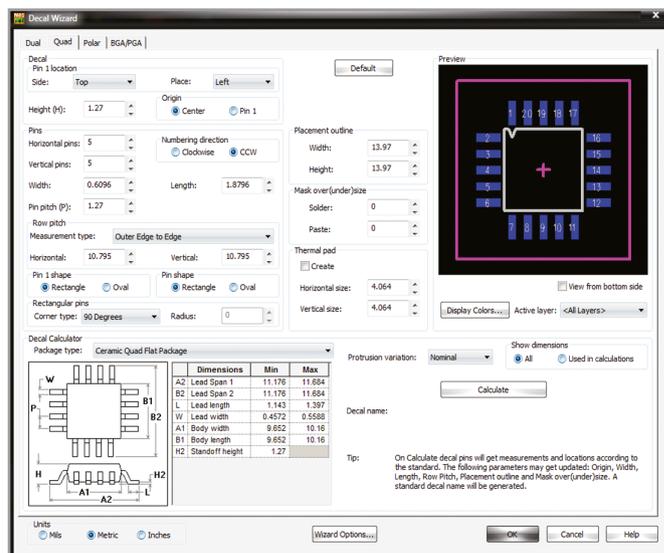


Рис. 6. Вкладка Quad мастера ПМ Decal Wizard

- часовой стрелке) и CCW (против часовой стрелки);
- Width – ширина контактной площадки;
- Length – длина контактной площадки;
- Pin Pitch (P) – расстояние между центрами выводов;
- Row Pitch – расстояние между рядами выводов. Параметры данного поля устанавливаются путём выбора из выпадающего списка одного из пунктов: Outer Edge to Edge (расстояние между рядами выводов измеряется от внешнего края до внешнего края их контактных площадок); Center to Center (расстояние между рядами выводов измеряется от центра до центра их контактных площадок); Inner Edge to Edge (расстояние между рядами выводов измеряется от внутреннего края до внутреннего края их контактных площадок). Затем устанавливается необходимое числовое значение в поле Value;
- Pin 1 Shape – форма контактной площадки первого вывода: Rectangle (прямоугольная) или Oval (овальная);
- Pin Shape – форма всех контактных площадок ПМ (за исключением контактной площадки первого вывода): Rectangle или Oval;
- Rectangular Pins – для прямоугольных площадок есть возможность изменять форму углов. Для этого необходимо в меню Corner Type из выпадающего списка выбрать тип угла площадки: Rounded (скругление, радиус угла скругления указывается в поле Radius), Chamfered (фаска, размер которой указывается в поле Radius), 90 Degrees (угол 90°).

Для компонентов с планарными выводами размер зазора для маски пайки можно задать в окне Mask Over (under) Size в поле Solder, размер маски клейки – в поле Paste.

Рассмотрим окно Decal Calculator. В верхней левой части окна расположено меню Package Type, где из выпадающего списка задаётся тип корпуса устройства, для которого ведётся разработка ПМ. При этом в нижней левой части окна появляется схематическое изображение выбранного корпуса с простановкой размеров. Там же отображается размерная таблица, в которой представлены следующие значения: сокращённое название измеряемого параметра, его расширенное название (столбец Dimensions), рекомендуемые минимальные и максимальные значения размеров для выбранного корпуса (столбцы Min и Max соответственно).

В правой части окна Decal Calculator находятся меню Protrusion Variation, кнопка Calculate (произвести расчёт) и поле Show Dimensions (показать размеры), в котором установкой переключателя в необходимую позицию можно задать отображение всех (переключатель All) или только используемых при калькуляции размеров (переключатель Used in Calculations).

При проведении расчётов в меню Protrusion Variation необходимо выбрать из выпадающего списка один из пунктов:

- Minimum – рассчитать размеры ПМ, используя минимальные рекомендуемые размеры для выбранного типа корпуса;

- Maximum – рассчитать размеры ПМ, используя максимальные рекомендуемые размеры для выбранного типа корпуса;
- Nominal – рассчитать размеры ПМ, используя номинальные размеры для выбранного типа корпуса.

После нажатия на кнопку Calculate будет получено месторасположение контактных площадок согласно стандарту. При этом следующие параметры могут обновиться:

- ориентация ПМ (Orientation);
- расположение точки привязки (Origin);
- ширина и длина (Width и Length);
- расстояние между рядами выводов (Row Pitch);
- направление нумерации выводов (Numbering Direction);
- размер контура ПМ (Placement Outline);
- размер зазора для маски пайки и размер маски клейки (Mask Over (under) Size),

а в поле Decal Name будет сгенерировано стандартное название разрабатываемого ПМ.

Для сохранения разработанного ПМ и перехода в редактор Decal Editor необходимо нажать кнопку OK.

Создание ПМ компонентов в корпусах QFP

На вкладке Quad мастера ПМ Decal Wizard можно создавать ПМ компонентов, которые производятся в корпусах Quad Flat Package. Рассмотрим более подробно интерфейс данной вкладки (см. рис. 6).

Опции окон Placement Outline, Mask Over (under) Size, Thermal Pad, Preview,

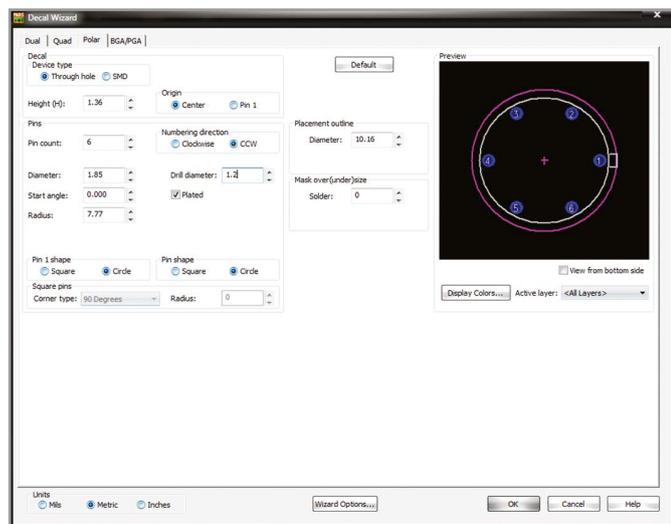


Рис. 7. Создание ПМ компонента со штыревыми выводами на вкладке Polar мастера ПМ Decal Wizard

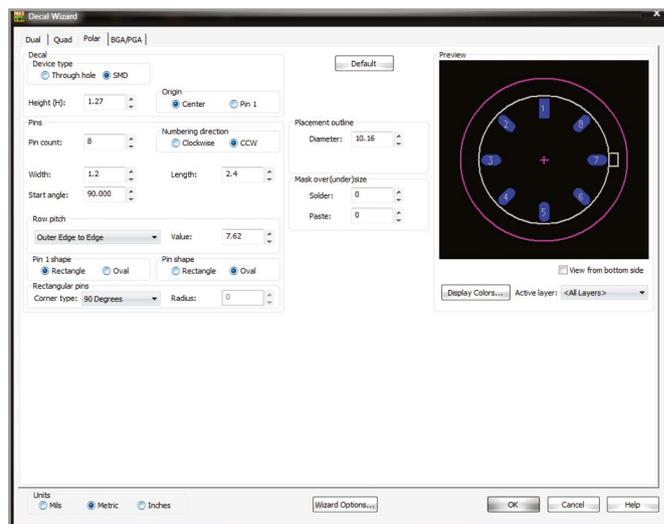


Рис. 8. Создание ПМ компонента с планарными выводами на вкладке Polar мастера ПМ Decal Wizard

Units, Decal Calculator и кнопка Default и Wizard Options настраиваются аналогично опциям ПМ для Dual In-line Package компонентов (вкладка Dual).

В верхней левой части вкладки Quad находится окно Decal, где расположены четыре поля, в которых можно задать следующие параметры разрабатываемого ПМ:

- Pin 1 Location (расположение первого вывода) – посредством выбора из выпадающего меню в поле можно задать сторону (Side), на которой будет размещён первый вывод (Top – верхняя, Bottom – нижняя, Right – правая, Left – левая) и положение (Place) вывода (Top – сверху, Center – по центру, Bottom – снизу, Right – справа, Left – слева). Таким образом, если в поле Side был выбран пункт Top, а в поле Place – Left, то первый вывод будет размещён в левом верхнем углу ПМ компонента;
- Height (H) – максимальная высота;
- Origin – расположение точки привязки: Center (по центру ПМ) либо Pin 1 (на первом выводе).

Ниже окна Decal находится окно Pins (выводы), где можно задать следующие параметры стеков контактных площадок для выводов устройства, ПМ которого разрабатывается:

- Horizontal Pins – число выводов по горизонтали;
- Vertical Pins – число выводов по вертикали;
- Numbering Direction – направление нумерации выводов: Clockwise (по часовой стрелке) или CCW (против часовой стрелки);
- Width – ширина контактной площадки;

- Length – длина контактной площадки;
- Pin Pitch (P) – расстояние между центрами выводов;
- Row Pitch – расстояние между горизонтальными (поле Horizontal) и вертикальными (поле Vertical) рядами выводов. Параметры данного поля устанавливаются путём выбора в меню Measurement Type из выпадающего списка одного из пунктов: Outer Edge to Edge (расстояние между рядами выводов измеряется от внешнего края до внешнего края их контактных площадок); Center to Center (расстояние между рядами выводов измеряется от центра до центра их контактных площадок); Inner Edge to Edge (расстояние между рядами выводов измеряется от внутреннего края до внутреннего края их контактных площадок), и установки необходимого числового значения в полях Horizontal и Vertical;
- Pin 1 Shape – форма контактной площадки первого вывода: Rectangle (прямоугольная) или Oval (овальная);
- Pin Shape – форма всех контактных площадок ПМ (за исключением контактной площадки первого вывода): Rectangle или Oval;
- Rectangular Pins – для прямоугольных площадок есть возможность изменять форму углов. Для этого необходимо в меню Corner Type из выпадающего списка выбрать тип угла площадки: Rounded (скругление, радиус угла скругления указывается в поле Radius); Chamfered (фаска, размер которой указывается в поле Radius) и 90 Degrees (угол 90°).

Все вносимые изменения в разрабатываемое ПМ будут отображаться в верхней правой части вкладки Quad в окне предварительного просмотра Preview.

Для сохранения разработанного ПМ и перехода в редактор Decal Editor необходимо нажать кнопку ОК.

Создание ПМ транзисторов и других полупроводниковых приборов

На вкладке Polar мастера ПМ Decal Wizard можно создавать ПМ транзисторов и других полупроводниковых приборов, в том числе и микросхем (например, интегральных стабилизаторов напряжения). Рассмотрим интерфейс данной вкладки более подробно.

В верхней левой части находится окно Decal, где расположены четыре поля, в которых можно задать следующие параметры разрабатываемого ПМ:

- Device Type (тип устройства) – поле, в котором при помощи установки переключателя в нужную позицию можно задать тип компонента, ПМ которого разрабатывается: компонент со штыревыми выводами (Through hole) или планарными (SMD);
- Height (H) – максимальная высота компонента на плате;
- Origin – расположение точки привязки: Center (по центру ПМ) либо Pin 1 (на первом выводе).

Рассмотрим настройку параметров ПМ для компонентов со штыревыми выводами (см. рис. 7). Ниже окна Decal находится окно Pins (выводы), где можно задать следующие параме-

тры стеков контактных площадок для выводов устройства, ПМ которого разрабатывается:

- Pin Count – общее число выводов (соответствует числу падстеков в разрабатываемом ПМ);
- Numbering Direction – направление нумерации выводов: Clockwise (по часовой стрелке) или CCW (против часовой стрелки);
- Drill Diameter – диаметр сверла;
- Plated – наличие металлизации;
- Diameter – диаметр (длина стороны квадрата) контактной площадки;
- Start Angle – величина угла в градусах, под которым будет размещён первый вывод относительно метки корпуса (здесь подразумевается метка на корпусе радиоэлемента для определения первого вывода);
- Radius – радиус контура корпуса компонента;
- Pin 1 Shape – форма контактной площадки первого вывода: Square (квадратная) или Circle (круглая);
- Pin Shape – форма всех контактных площадок ПМ (за исключением контактной площадки первого вывода): Square или Circle;

- Square Pins – для квадратных площадок есть возможность изменять форму углов. Для этого необходимо в меню Corner Type из выпадающего списка выбрать тип угла площадки: Rounded (скругление, радиус угла скругления указывается в поле Radius), Chamfered (фаска, размер которой указывается в поле Radius) и 90 Degrees (угол 90°).

В окне Placement Outline в поле Diameter необходимо определить диаметр контура ПМ. В окне Mask Over (under) Size в поле Solder можно задать размер зазора для маски пайки.

Рассмотрим настройку параметров ПМ для компонентов с планарными выводами, когда переключатель на вкладке Polar в поле Device Type (окно Decal) установлен в позицию SMD (см. рис. 8).

В окне Pins можно задать следующие параметры стеков контактных площадок для выводов устройства, ПМ которого разрабатывается:

- Pin Count – общее число выводов (соответствует числу падстеков в разрабатываемом ПМ);
- Numbering Direction – направление нумерации выводов: Clockwise (по

часовой стрелке) либо CCW (против часовой стрелки);

- Width – ширина контактной площадки;
- Length – длина контактной площадки;
- Start Angle – величина угла в градусах, под которым будет размещён первый вывод относительно метки корпуса;
- Row Pitch – расстояние между выводами. Параметры данного поля устанавливаются путём выбора из выпадающего списка одного из пунктов: Outer Edge to Edge (расстояние между выводами измеряется от внешнего края до внешнего края их контактных площадок); Center to Center (расстояние между выводами измеряется от центра до центра их контактных площадок); Inner Edge to Edge (расстояние между выводами измеряется от внутреннего края до внутреннего края их контактных площадок). Затем необходимо установить числовое значение в поле Value;
- Pin 1 Shape – форма контактной площадки первого вывода: Rectangle (прямоугольная) либо Oval (овальная);

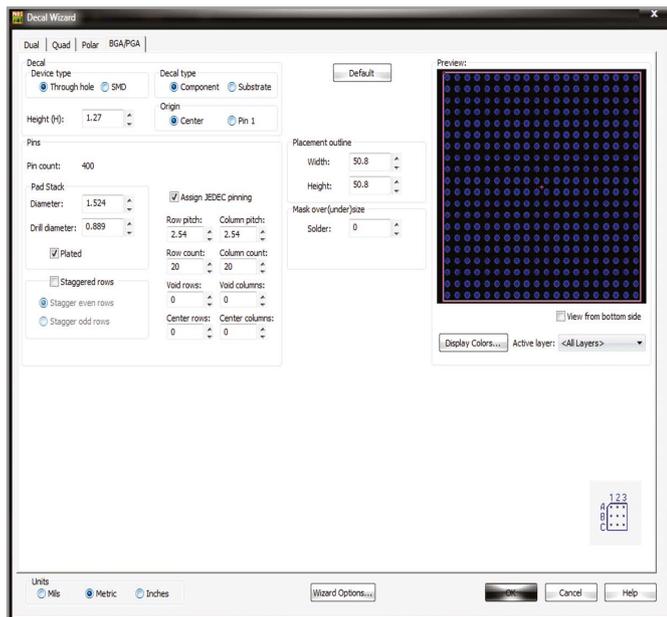


Рис. 9. Вкладка BGA/PGA мастера ПМ Decal Wizard

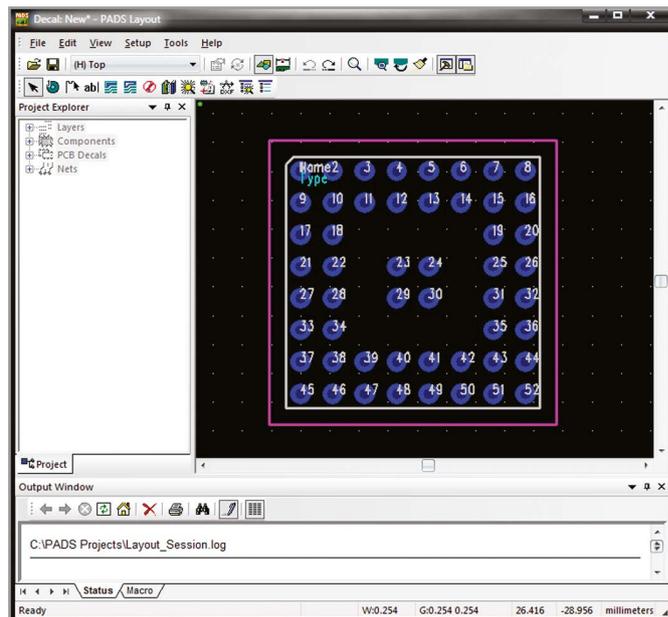


Рис. 10. Окно редактора Decal Editor

- Pin Shape – форма всех контактных площадок ПМ (за исключением контактной площадки первого вывода): Rectangle либо Oval;
- Rectangular Pins – для прямоугольных площадок есть возможность изменять форму углов. Для этого необходимо в меню Corner Type из выпадающего списка выбрать тип угла площадки: Rounded (скругление, радиус угла скругления указывается в поле Radius), Chamfered (фаска, размер которой указывается в поле Radius) и 90 Degrees (угол 90°).

В окне Placement Outline в поле Diameter необходимо определить диаметр контура ПМ. Для компонентов с планарными выводами размер зазора для маски пайки можно задать в окне Mask Over (under) Size в поле Solder, размер маски клейки – в поле Paste.

Для сохранения разработанного ПМ и перехода в редактор Decal Editor требуется нажать кнопку ОК, которая расположена в нижней правой части вкладки Polar.

Создание ПМ компонентов в корпусах BGA/PGA

Рассмотрим более подробно интерфейс вкладки BGA/PGA, изображённый на рисунке 9. В верхней левой части вкладки находится окно Decal, в нём расположены четыре поля, в которых можно задать следующие параметры разрабатываемого ПМ:

- Device Type (тип устройства) – в данном поле задаётся тип компонента, ПМ которого разрабатывается: компонент со штыревыми выводами

(Through hole) или с выводами для поверхностного монтажа (SMD);

- Height (H) – максимальная высота компонента на плате;
- Origin – расположение точки привязки: Center (по центру ПМ) либо Pin 1 (на первом выводе);
- Decal Type – тип корпуса компонента BGA/PGA, ПМ которого разрабатывается: Component (компонент) или Substrate (компонент на подложке).

Ниже окна Decal находится окно Pins, где определяются следующие параметры стеков контактных площадок для выводов устройства, ПМ которого разрабатывается:

- Pin Count – общее число выводов (вычисляется как произведение значений полей Row Count и Column Count);
- Pad Stack – в данном поле можно задать следующие значения падстиков: Diameter (диаметр контактной площадки), Drill Diameter (диаметр сверла) и Plated (наличие металлизации);
- Staggered Rows – тип расположения выводов: Stagger even rows или Stagger odd rows (расположение в шахматном порядке чётных или нечётных выводов соответственно);
- Row Pitch – расстояние между горизонтальными рядами выводов;
- Column Pitch – расстояние между вертикальными рядами выводов;
- Row Count – количество горизонтальных рядов выводов в компоненте;
- Column Count – количество вертикальных рядов выводов в компоненте;

- Assign JEDEC Pinning – установить буквенно-цифровые обозначения выводов согласно стандарту JEDEC для микросхем в BGA/PGA корпусах (данный параметр задаётся посредством установки/снятия флажка в чекбоксе);

- Void Rows – количество пустых горизонтальных рядов внутри матрицы выводов;
- Void Columns – количество пустых вертикальных рядов внутри матрицы выводов;
- Center Rows – количество горизонтальных рядов выводов внутри пустого пространства матрицы выводов;
- Center Columns – количество вертикальных рядов выводов внутри пустого пространства матрицы выводов.

В окне Placement Outline в полях Width и Height необходимо определить соответственно ширину и длину контура ПМ. Размер зазора для маски пайки можно задать в окне Mask Over (under) Size в поле Solder. Для компонентов с планарными выводами в поле Paste этого же окна задаётся размер маски клейки.

Все вносимые изменения в разрабатываемое ПМ будут отображаться в верхней правой части вкладки BGA/PGA в окне предварительного просмотра Preview.

Для того чтобы завершить создание ПМ, необходимо в Decal Wizard нажать кнопку ОК, в результате чего окно мастера ПМ будет закрыто, а разрабатываемое ПМ будет перенесено в редактор

Decal Editor для его дальнейшего редактирования и сохранения.

Создание ПМ ЭРЭ при помощи Decal Editor

Для создания и редактирования ПМ компонентов печатной платы также можно использовать и редактор Decal Editor. Окно редактора Decal Editor представлено на рисунке 10.

Как уже отмечалось ранее, в PADS Layout запуск данного редактора производится из меню Tools/PCB Decal Editor или из Decal Wizard в случае переноса уже созданного ПМ.

В Decal Editor все элементы ПМ необходимо создавать вручную, при этом нужно не забывать размещать их на соответствующих слоях. Контур сборки представляет верхний вид компонента. Он используется в сборочных чертежах и определён на слое Assembly. Контур шелкографии используется для представления шелкографии компонента на печатной плате и определён на слое Silkscreen.

Для того чтобы нарисовать контур шелкографии в редакторе Decal Editor, необходимо на панели инструментов Decal Editor Drafting Toolbar нажать на кнопку 2D Line и, щёлкнув правой кнопкой мыши в рабочем поле редактора, вызвать контекстное меню. В открывшемся меню при помощи левой кнопки мыши можно выбрать стиль линии рисования (пункт Line Style), ширину линии (Width), а также форму контура: многоугольник (Polygon), окружность (Circle), прямоугольник (Rectangle) или линию для рисования контура (пункт Path). После того как выбор формы контура сделан, нужно щёлкнуть левой кнопкой мыши в рабочем поле редактора в предполагаемом месте расположения контура и потянуть мышью, рисуя необходимую форму контура. Аналогичным способом можно нарисовать и контур сборки.

Позиционное обозначение компонента (Ref Des) на сборочном чертеже необходимо располагать на слое для документации. Позиционное обозначение компонента на печатной плате располагается на слое Silkscreen Top. При рисовании ПМ можно использовать уже созданные элементы из библиотеки, нажав на кнопку From Library на панели инструментов Decal Editor Drafting Toolbar. Для размещения выводов необходимо нажать на кнопку Terminal, в результате чего откроется окно Add Terminals (см. рис. 11).

Остановимся подробнее на этом окне. В верхней части окна расположено поле Start Pin Number, где можно ввести с клавиатуры префикс (Prefix) – буквенное или числовое значение, которое будет добавлено к каждому названию вывода в ПМ, и суффикс названия вывода (Suffix) – числовое начальное значение нумерации выводов в разрабатываемом ПМ. В поле Increment Options можно задать числовое значение шага (Step Value) инкремента суффикса (переключатель Increment Suffix) или префикса (переключатель Increment Prefix). Флажок в чекбоксе Verify Valid JEDEC Pin Numbering позволяет установить буквенно-цифровые обозначения выводов согласно стандарту JEDEC для микросхем в BGA/PGA корпусах. Для сохранения произведённых изменений нажмите на кнопку ОК.

Для размещения выводов нужно щёлкнуть левой кнопкой мыши в рабочем поле редактора столько раз, сколько выводов требуется создать. Для выхода из режима размещения выводов необходимо нажать на кнопку Select Mode на панели инструментов Decal Editor Drafting Toolbar. Для того чтобы задать точные координаты расположения вывода в рабочем поле редактора Decal Editor, необходимо выделить вывод при помощи левой кнопки мыши, вызвать контекстное меню при помощи правой кнопки мыши и выбрать в контекстном меню пункт Properties. В результате выполненных действий откроется окно Terminal Properties, где потребуется ввести координаты расположения вывода (X и Y) и нажать на кнопку ОК.

Задать параметры размещения нескольких выводов одновременно можно в диалоговом окне Step and Repeat. Для того чтобы открыть данное окно, необходимо разместить в рабочем поле редактора Decal Editor первый вывод, выделить его при помощи левой кнопки мыши, вызвать при помощи правой кнопки мыши контекстное меню и выбрать в нём пункт Step and Repeat. В открывшемся окне находятся три вкладки:

- Linear – линейный тип размещения выводов;
- Polar – полярный тип размещения выводов;
- Radial – радиальный тип размещения выводов.

На рисунке 12 представлена вкладка Linear. В верхней части вкладки нахо-

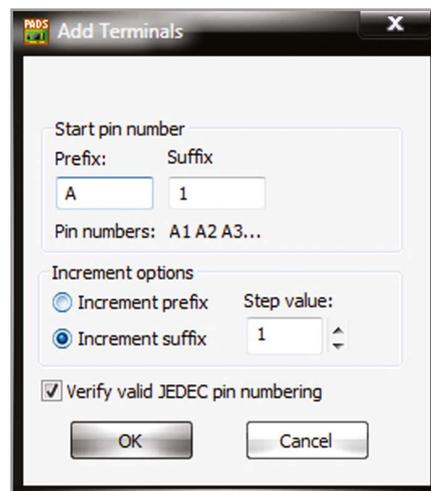


Рис. 11. Окно Add Terminals

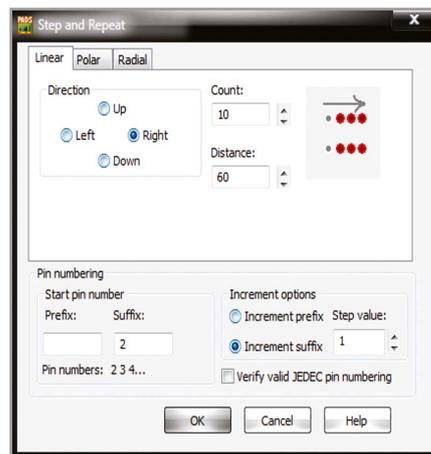


Рис. 12. Вкладка Linear диалогового окна Step and Repeat

дится окно Direction, в котором установкой переключателя в необходимую позицию можно выбрать направление размещения выводов: Up (вверх), Down (вниз), Right (вправо) и Left (влево). В поле Count устанавливается количество выводов, а в поле Distance – расстояние между ними.

В окне Pin Numbering можно задать префикс в названии выводов и начальное значение нумерации выводов в разрабатываемом ПМ, шаг инкремента суффикса или префикса и необходимость согласования со стандартом JEDEC. После внесённых изменений необходимо нажать на кнопку ОК в нижней части окна Step and Repeat, в результате чего ряд выводов будет размещён в рабочем поле редактора Decal Editor.

Разработанное ПМ можно сохранить при помощи команды меню File/Save Decal или File/Save Decal As.

ЛИТЕРАТУРА

1. PADS ES Suite Evaluation Guide. Mentor Graphics Corporation. 2012.

