Чертежи деталей

В соответствии с ГОСТ 2.101-68, деталью называют изделие, сделанное из однородного по наименованию и марке материала (с покрытием или не имеющего покрытия) без применения сборочных операций.

Чертеж детали — основной конструкторский документ, использующийся на всех этапах технологического процесса изготовления детали и контроля ее качества. Обычно рабочие чертежи разрабатывают на все детали, входящие в состав изделия.

Основные требования к чертежам деталей устанавливает ГОСТ 2.109-73. В соответствии с ним, рабочий чертеж детали должен содержать:

- необходимое количество изображений, дающих полное представление о форме детали;
- размеры с предельными отклонениями, указанные согласно ГОСТ 2.307-2011 и ГОСТ 2.318-81;
- указание допусков формы и расположения поверхностей по ГОСТ 2.308-2011;
- обозначения шероховатости поверхностей согласно ГОСТ 2.309-73 с указанием значения параметра шероховатости по ГОСТ 2789-73;
- указания о технологических требованиях (покрытии, термообработке твердости материала и др.) по ГОСТ 2.310-68;
- технические требования, указываемые в правой части листа над основной надписью;
- основную надпись по ГОСТ 2.104-2006, в которой наименование детали записывается в именительном падеже единственного числа согласно принятой терминологии, например: «Плата», «Крышка», «Кожух». Если наименование детали состоит из нескольких слов, то на первом месте пишут существительное, а затем относящееся к нему слово, например: «Панель лицевая». В основной надписи приводят обозначение материала детали, его марку и номер стандарта на материал, например: Сталь 35 ГОСТ 1050-88. Если в условное обозначение материала по стандарту входит его сокращенное наименование (Ст, СЧ, Бр, ГФ и т. п.), то полное наименование не записывают, например, СФ-2-35-1,5 ГОСТ 10316-78.

При конструировании ЭС значительное место в общем объеме рабочих *чертежей деталей занимают чертежи печатных плат,* правила выполнения которых при бумажном и электронном способах представления документации устанавливает ГОСТ 2.417-91.

Рассмотрим наиболее важные из них (терминология и основные понятия и определения в области конструирования печатных плат рассмотрены в главе 3.1 настоящего учебного пособия).

1. Чертежи печатных плат всех видов конструкций должны иметь название «Плата печатная», а чертеж гибкого печатного кабеля должен называться «Кабель печатный гибкий». Следует заметить, что одной из наиболее распространенных ошибок при оформлении чертежей является смешивание понятий «печатная плата» и «функциональный узел на печатном монтаже», поэтому иногда в наименовании чертежей встречаются, например, такие словосочетания: «Усилитель низкой частоты. Печатная плата» или «Печатная плата усилителя». Это ошибка. Печатная плата является обычной деталью и не может выполнять функции усилителя. Электронный модуль усилителя образуется только после установки на плату ЭРИ и других компонентов, т. е. после выполнения сборочных операций.

2. Размеры на чертеже должны указываться одним из пяти способов:

- согласно требованиям ГОСТ 2.307-2011;
- путем нанесения координатной сетки в прямоугольной системе координат;

• путем нанесения координатной сетки в полярной системе координат;

• комбинированным способом при помощи размерных и выносных линий по ГОСТ 2.307-2011 и координатной сетки;

• в виде таблицы с координатами элементов проводящего рисунка (проводников, контактных площадок и т. п.).

3. При нанесении размеров с помощью координатной сетки ее линии должны нумероваться. Шаг нумерации определяется с учетом насыщенности, масштаба изображения и численно может быть выражен в миллиметрах или в количестве линий сетки.

4. Разрешается выделять на чертеже отдельные линии координатной сетки, чередующиеся через определенные интервалы, но при этом в технических требованиях чертежа необходимо помещать указания наподобие: «Линии координатной сетки нанесены через два интервала».

5. Координатную сетку в зависимости от способа выполнения документации следует наносить по одному из вариантов:

• на все поле чертежа;

• на часть поверхности печатной платы;

• рисками по периметру контура печатной платы или на некотором расстоянии от него.

6. Шаг координатной сетки устанавливается по ГОСТ Р 51040-97.

7. За начало отсчета в прямоугольной системе координат для печатных плат прямоугольной формы следует принимать:

• центр крайнего левого или правого нижнего отверстия;

• левый или правый нижний угол печатной платы;

• левую или правую нижнюю точку, образованную линиями построения.

8. Для плат круглой формы за начало отсчета в прямоугольной системе координат допускается принимать центр печатной платы или точку, образованную линиями пересечения двух касательных к окружности.

9. Координатную сетку в полярной системе координат применяют для разработки чертежей таких печатных плат, у которых наблюдается определенная последовательность расположения повторяющихся печатных проводников с радиальной ориентацией, при этом шаг координатной сетки задают по углу и диаметру и назначают в зависимости от расположения элементов печатных плат.

10. Если размеры и конфигурация проводящего рисунка оговорены в технических требованиях чертежа, то элементы проводящего рисунка допускается изображать условно.

11. Свободные от проводников и контактных площадок участки печатной платы, на чертеже необходимо обводить штрих-пунктирной утолщенной линией, а размеры участков определяются по координатной сетке или наносятся на чертеж.

12. Для нанесения размеров, обозначений шероховатости поверхности и т. п. допускается приводить на чертеже дополнительный вид, на котором рисунок печатной платы следует изображать частично или не изображать вовсе. При этом над таким видом должна размещаться поясняющая надпись, например: «Печатные проводники не показаны».

13. Круглые контактные площадки с отверстиями, в том числе имеющими зенковку, и контактные площадки произвольной формы, размеры которых не указаны, изображают на чертеже одной окружностью. Допускается на чертеже условно изображать контактные площадки, в зависимости от их размеров, в виде квадрата, прямоугольника, многоугольника и т. п. Размеры и форму контактных площадок обязательно указывают в технических требованиях чертежа.

14. Отверстия с близкими диаметрами изображают окружностью одного диаметра с обязательным указанием условного знака в соответствии с ГОСТ 2.307-2011.

15. Параметры отверстия — диаметр, условный знак, диаметр контактной площадки, наличие металлизации и число таких отверстий необходимо объединять в таблицу.

16. Проводники на чертеже должны обозначаться одной линией, являющейся осью симметрии проводника. На чертеже следует указывать числовое значение ширины проводника.

17. Отдельные элементы проводящего рисунка печатной платы, например: проводники, экраны и пр. допускается выделять на чертеже штриховкой, зачернением или другими способами.

18. На изображении печатной платы можно наносить надписи, знаки и т. п., которые отсутствуют на самих изделиях, о чем должна извещать соответствующая запись в технических требованиях чертежа. В местах нанесения надписей разрешается координатную сетку не наносить.

19. На чертеже печатной платы может частично отсутствовать информация об отдельных ее элементах, при этом в технических требованиях чертежа должна присутствовать ссылка на содержащий отсутствующую информацию документ.

20. Маркировочные символы располагают на свободном месте печатной платы.