Оглавление

[1. Общие требования к изготовлению и монтажу печатных плат 2](#_Toc3551728)

[1.1 Требования к порядку изготовления и монтажа печатных плат 2](#_Toc3551729)

[1.2 Термины и определения, классификация изделий 2](#_Toc3551730)

[1.3 Требования к рабочим местам и помещениям 5](#_Toc3551731)

[1.4 Требования к оборудованию 5](#_Toc3551732)

[2. Требования к платам печатным 6](#_Toc3551733)

[3. Требования к сырью и материалам 7](#_Toc3551734)

[3.1 Требования к стеклотекстолиту и стеклотекстолиту фольгированному 7](#_Toc3551735)

[3.2 Требования к припоям 7](#_Toc3551736)

[3.3 Требования к флюсам 7](#_Toc3551737)

[3.4 Требования к паяльным пастам 7](#_Toc3551738)

[3.5 Требования к отмывочным жидкостям 7](#_Toc3551739)

[4. Требования к порядку и методу установки ИЭТ 8](#_Toc3551740)

[4.1 Требования к порядку и методу установки ИЭТ методом автоматического монтажа при пайке оплавлением 8](#_Toc3551741)

[4.2 Требования к порядку и методу установки ИЭТ методом ручного монтажа при пайке оплавлением 8](#_Toc3551742)

[4.3 Требования к порядку и методу установки ИЭТ методом ручного монтажа при ручной пайке 8](#_Toc3551743)

[5. Требования к нанесению паяльного флюса и подачи припоя 9](#_Toc3551744)

[5.1 Требования к нанесению паяльного флюса 9](#_Toc3551745)

[5.2 Требования к подаче припоя 9](#_Toc3551746)

[6. Требования к установке ИЭТ поверхностного монтажа 10](#_Toc3551747)

[7. Требования к установке ИЭТ с монтажом в отверстие 11](#_Toc3551748)

[8. Требования к отмывке от остатков паяльного флюса 12](#_Toc3551749)

[9. Требования к программированию установленных микроконтроллеров 13](#_Toc3551750)

[10. Требования к проведению проверки на функционирование 14](#_Toc3551751)

[11. Требования к ремонту, доработке и устранению недочетов 15](#_Toc3551752)

[12. Требования к маркировке 16](#_Toc3551753)

[13. Требования к нанесению лака 17](#_Toc3551754)

1. Общие требования к изготовлению и монтажу печатных плат
   1. Требования к порядку изготовления и монтажа печатных плат

Порядок изготовления и монтажа печатных плат должен соответствовать структуре:

– проведение входного контроля ИЭТ;

– изготовление (при необходимости) и приемка платы печатной, проведение входного контроля;

– монтаж ИЭТ в соответствии технологическим процессом монтажа печатного узла (печатной платы);

– очистка печатного узла от остатков паяльного флюса и шлака;

– контроль чистоты печатного узла и паянных соединений;

– проведение проверки на функционирование;

– доработка и устранение недочетов (при необходимости);

­ маркировка;

– нанесению защитного покрытия (лаком).

Технологический процесс монтажа двустороннего печатного узла с комбинированной технологией монтажа (пайка оплавлением и ручная пайка) должна соответствовать рисунку 1.

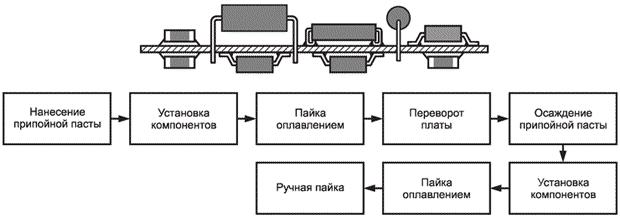
****

Рисунок 1. Технологический процесс монтажа двустороннего печатного узла с комбинированной технологией.

* 1. Термины и определения, классификация изделий

**1.2.1 Термины и определения по ГОСТ МЭК 61193-1-2015**

**паяное соединение** – электромеханическое соединение металлических поверхностей элементов и печатных плат или структур межсоединений с использованием припоя.

**нанесение паяльной пасты (Р0)** – операция нанесения паяльной пасты на контактные площадки печатных плат или структур межсоединений для проведения дальнейшей пайки оплавлением.

**избыток паяльной пасты (Р2)** – превышение линейных размеров контура или объема нанесенной паяльной пасты относительно заданных в технологическом процессе.

**недостаток или отсутствие пасты (Р3)** – линейные размеры контура или объем нанесенной паяльной пасты менее заданных в технологическом процессе.

**установка компонентов (С0)** – операция установки электронных или электромеханических компонентов с их предварительной фиксацией на печатные платы или структуры межсоединений.

**смещение компонента (С1)** – размещение, установка электронных или электромеханических компонентов таким образом, что их выводы не совпадают с контактными площадками и монтажными отверстиями, на которые они должны паяться.

**неустановленный компонент (С2)** – отсутствие электронных или электромеханических компонентов на печатных платах или структурах межсоединений в месте, предусмотренном параметрами процесса.

**перевернутый компонент (С3)** – электронные или электромеханические компоненты, которые сориентированы в другом направлении относительно заданного в параметрах процесса.

**несоответствующий компонент (С4)** – выбор, установка и пайка несоответствующего электронного или электромеханического компонента.

**компонент на краю (С5)** – электронный или электромеханический компонент, который выступает за границы области монтажа.

**поврежденный компонент (С6)** – электронный или электромеханический компонент, который не соответствует техническим требованиям производителя вследствие неверных параметров монтажа или несоответствия условий хранения.

**перемычки припоя (S2)** – паяное соединение, которое касается или сливается с более чем одним проводящим элементом или выводом компонента.

**недостаток или отсутствие припоя в** – соединения, которые не содержат припоя или содержат меньший объем по сравнению с заданными параметрами процесса.

**эффект надгробного камня (S4)** – эффект, при котором электронный или электромеханический компонент припаян к контактной площадке только одним из его металлизированных выводов, а другие его металлизированные выводы возвышаются над контактными площадками и не припаяны к ним.

**повреждение компонента (S5)** – электронный или электромеханический компонент, который не соответствует требованиям производителя после пайки, неправильного монтажа или повреждения компонента из-за несоответствующих характеристик процесса.

**поврежденная печатная плата (S6)** – печатная плата или структура межсоединений, которая не соответствует требованиям производителя после процесса пайки, неправильного монтажа или повреждения из-за несоответствующих характеристик процесса.

**втягивание припоя (S7)** – перемещение припоя под воздействием сил поверхностного натяжения между металлическими поверхностями, такими как поверхности жил многожильного провода, сквозные металлизированные отверстия, поверхности контактных площадок, выводы электронных или электромеханических компонентов.

**нарушенная структура паяного соединения (S8)** – паяное соединение, при образовании которого, в процессе кристаллизации припоя, произошло относительное смещение соединяемых элементов.

**наличие припоя вне паяного соединения (S9)** – наличие частиц припоя различной формы или наличие полос припоя, налипших на поверхность, на которой не требуется наличие припоя.

**плохое смачивание (S10)** – недостаток формирования однородной, гладкой, неповрежденной поверхности припоя на базовом металле, контактной площадке или выводе электронного или электромеханического компонента.

1.2.2 Классификация изделий

# Печатные узлы должны соответствовать классу В по ГОСТ Р МЭК 61191-1-2010

Примечание:

Класс В - включает в себя коммуникационную аппаратуру, сложные вычислительные средства и электронную аппаратуру, для которых требуется высокое качество и длительный срок службы и для которых желательна, но не обязательна, бесперебойная эксплуатация. Эксплуатация в условиях внешних воздействий, определенных заказчиком, не должна приводить к отказам.

* 1. Требования к рабочим местам и помещениям
     1. Требования к чистоте рабочего места

Рабочее место должно удовлетворять следующим требованиям:

1. чистота и параметры окружающей среды на всех рабочих местах должны поддерживаться на уровнях, которые предотвращают загрязнение или порчу паяльных инструментальных средств, материалов и поверхностей, предназначенных для пайки;
2. принятие пищи, питье, применение табачных изделий и лекарств на рабочих местах должны быть запрещены.
3. класс чистоты
   * 1. Контроль окружающей среды

Температура должна поддерживать в диапазоне от 18 до 30 °C, а относительная влажность не выше 70%. При нанесении припойной пасты, флюса, клея и прочих материалов требуется, при необходимости, выдерживать более узкие диапазоны допускаемой температуры и влажности в соответствии с условиями эксплуатации материала.

В условиях, где относительная влажность уменьшается до 30% и ниже, необходимо проверять соответствие требованиям мер по предотвращению электростатических разрядов и достаточность уровня влажности для использования флюса и нанесения припойной пасты.

* + 1. Требования к освещению на рабочем месте

Освещение на рабочих поверхностях ручной пайки и поверхностях, предназначенных для технического контроля, должно быть не менее   
1000 лм/м.

* 1. Требования к оборудованию

1. Требования к платам печатным
   1. Требования к стойкости к внешним воздействиям

Платы печатные должны соответствовать ГОСТ 23752-79. Платы печатные должны быть стойкими к внешним факторам по 3 группе жесткости в соответствии с таблицейфлюс 1.

Таблица 1. Допустимые внешние воздействующие факторы по 3 группе жесткости

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование воздействующего фактора | Значение/ диапазон | Размерность |
| Смена температур | От -60 до +100 | ºС |
| Относительная влажность воздуха | 98 при 40 ºС | % |
| Атмосферное давление | 53600/ 400 | Па/ мм.рт.ст |

* 1. Требования к точности изготовления

Платы печатные должны соответствовать 4 классу точности по   
ГОСТ Р 53429-2009.

Предельные отклонения сопрягаемых размеров контура печатной платы и гибкого печатного кабеля не должны быть более 12-го квалитета по   
[ГОСТ 25347](http://docs.cntd.ru/document/1200012221). Предельные отклонения несопрягаемых размеров контура печатной платы и печатного кабеля не должны быть более 14-го квалитета по [ГОСТ 25347](http://docs.cntd.ru/document/1200108842).

Минимальная ширина паяльной маски не менее 0,2 мм. Зазор между паяльной маской и паяльными площадками не менее 0,05 мм.

1. Требования к сырью и материалам
   1. Требования к стеклотекстолиту и стеклотекстолиту фольгированному
   2. Требования к припоям
   3. Требования к флюсам

При ручной пайке ИЭТ на печатные платы должны применяться жидкие флюсы, допускающие отмывку водой.

Применяемый флюс должен допускать пайку меди и сплавов на ее основе.

Классификация флюсов по активности в соответствии с   
ГОСТ Р МЭК 61191-1-2010:

L - неактивный флюс или остатки флюса с низкой активностью;

М - флюс или остатки флюса со средней активностью;  
Н - флюс или остатки флюса с высокой активностью.

Для пайки печатных узлов должны применяться флюсы типа L или М. Флюсы на основе неорганических кислот и флюсы типа Н могут применяться только для лужения контактов, одножильных проводов. Флюсы на основе неорганических кислот не могут применяться для пайки печатных узлов.

Применение припоя с сердечником из флюса допускается только при пайке проводов в монтажные отверстия и при пайке негерметичных ИЭТ.

некоррозионные слабоактивированные - флюсы, относящиеся к этой группе, не оказывают коррозионного действия на металлы и металлопокрытия и имеют повышенную флюсующую активность;  
  
слабокоррозионные активированные - флюсы, относящиеся к этой группе, могут вызывать коррозию на площади от 3 до 5% от общей поверхности, покрытой остатками флюсов;

слабокоррозионные активированные - флюсы, относящиеся к этой группе, могут вызывать коррозию на площади от 3 до 5% от общей поверхности, покрытой остатками флюсов;  
  
коррозионные активные - флюсы, относящиеся к этой группе, могут вызывать коррозию на площади от 40 до 60% от общей поверхности, покрытой остатками флюсов;  
  
коррозионные высокоактивные - флюсы, относящиеся к этой группе, могут вызывать коррозию на всей площади, занятой остатками флюсов.

* 1. Требования к паяльным пастам
  2. Требования к отмывочным жидкостям

1. Требования к порядку и методу установки ИЭТ
   1. Требования к порядку и методу установки ИЭТ методом автоматического монтажа при пайке оплавлением
   2. Требования к порядку и методу установки ИЭТ методом ручного монтажа при пайке оплавлением
      1. Требования к порядку установки ИЭТ
      2. Требования к методу установки ИЭТ
   3. Требования к порядку и методу установки ИЭТ методом ручного монтажа при ручной пайке
2. Требования к нанесению паяльного флюса и подачи припоя

# Требования к нанесению паяльного флюса

Припой с сердечником из флюса должен размещаться в положении, позволяющем флюсу растекаться и покрывать паяемые поверхности при расплавлении припоя.

* 1. Требования к подаче припоя

1. Требования к установке ИЭТ поверхностного монтажа
   1. Требования к установке резисторов, конденсаторов,   
      чип-индуктивностей поверхностного монтажа

Установка резисторов, конденсаторов, чип-индуктивностей поверхностного монтажа проводить в зависимости от корпуса (типоразмера) элементов в соответствии с таблицами 3-5.

Таблица 3. Таблица типоразмеров и требований к установке резисторов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Типоразмер | Геометрический размер (ДхШхВ), мм\* | Рассеивающая мощность, Вт | Требования к установке |
| 0603 | 1,6 х 0,8 х 0,4 | 0,1 |  |
| 0805 | 2,0 х 1,25 х 0,45 | 0,125 |  |
| 1206 | 3,2 х 1,6 х 0,6 | 0,25 |  |
| 2010 | 5,0 х 2,5 х 0,6 | 0,5 |  |
| 2512 | 6,3 х 3,2 х 0,6 | 1,0 |  |
| 4020 | 10,0 х 5,0 х 0,6 | 2,0 |  |

\*Размеры для справок

Таблица 4. Таблица типоразмеров и требований к установке конденсаторов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Типоразмер | Геометрический размер (ДхШхВ), мм\* | Требования к установке |
| 0603 | 1,6 х 0,8 х 1,1 |  |
| 0805 | 2,0 х 1,25 х 1,55 |  |
| 1206 | 3,2 х 1,6 х 1,9 |  |
| 1210 | 3,2 х 2,5 х 2,8 |  |
| 1812 | 4,5 х 3,2 х 3,5 |  |
| 2220 | 5,7 х 5,0 х 5,3 |  |
| 3224 | 8,0 х 6,0 х 6,3 |  |

\*Размеры для справок

* 1. ттт

1. Требования к установке ИЭТ с монтажом в отверстие
2. Требования к отмывке от остатков паяльного флюса
3. Требования к программированию установленных микроконтроллеров
4. Требования к проведению проверки на функционирование
5. Требования к ремонту, доработке и устранению недочетов

# ГОСТ 27200-87 Платы печатные. Правила ремонта

1. Требования к маркировке
2. Требования к нанесению лака