

Пайка резисторов на электрических платах

Общее представление. Пайка.

Пайка – это метод соединения с использованием расплавленного припаянного металла, *припой* наносится на соединяемые материалы. Температура смачивания припоем (**Рисунок 1**) должна быть ниже температуры плавления соединяемых основных материалов. Основные материалы нагреваются при пайке, без плавления.

При пайке образуется неразъемное соединение, которое неподвижно, стянуто и проводит как тепло, так и электричество. Основные соединяемые материалы могут иметь различные свойства и составы при условии, что пайка соединяет оба материала.

Определение. Операция покрытия окисляемых металлов и сплавов тонким слоем олова или олова-свинца, для предотвращения окисления, называется лужением.

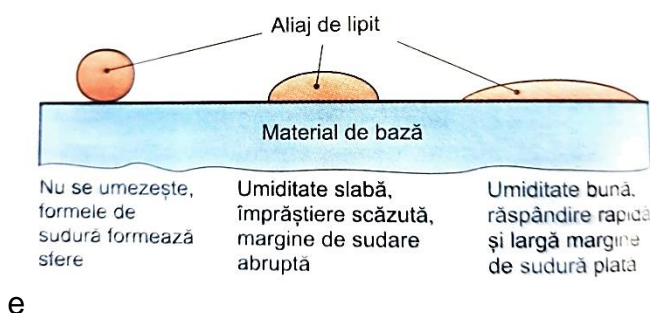


Рисунок 1. Виды смачивания во время лужения.

В настоящее время процесс пайки очень распространен в различных отраслях промышленности. Пайка используется для соединения одинаковых или разнородных металлических материалов, при этом получается очень плотное, но в то же время проводящее соединение.


 **Электрический резистор** – это компонент в электрических и электронных схемах, основным свойством которого является электрическое сопротивление. Обычный резистор имеет две клеммы; согласно закону Ома, электрический ток, протекающий через резистор, пропорционален напряжению, поданному на клеммы резистора $I=U/R$. Наиболее важным параметром резистора является его электрическое сопротивление, выраженное в Омах. **Рисунок 2.**



Рисунок 2. Электрический резистор

i Сопротивление и резистор

Сопротивление представляет собой противодействие электрическому току;

Резистор – это физический прибор, используемый в электрических цепях; Резисторы обладают электрическим сопротивлением, но мы должны понимать, что эти два термина не эквивалентны.

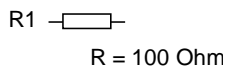
Роль резисторов. Благодаря взаимосвязи между напряжением U , током I и сопротивлением R , в любой цепи мы можем управлять любой из величин, просто управляя двумя другими. Можно сказать, что самая простая переменная для управления в цепи – это сопротивление. Это достигается путем изменения материала, размера или формы проводящих компонентов.

Специальные компоненты, называемые резисторами, изготавливаются только с одной целью – создать точное электрическое сопротивление при включении в цепь. Обычно их изготавливают из металлической или углеродистой проволоки и таким образом, чтобы поддерживалось стабильное сопротивление в широком диапазоне внешних условий. Резисторы не излучают свет, как лампы накаливания, но они выделяют тепло, когда выделяют электрическую энергию в замкнутой цепи в рабочем состоянии. В обычных условиях, однако, назначение резистора заключается не в выделении полезного тепла, а просто в обеспечении точного электрического сопротивления в цепи. Резистор является пассивным компонентом.

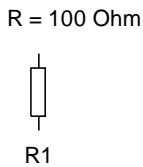
i Условное обозначение резистора в соответствии с DIN EN 60617

Значения сопротивления в *Омах* обычно обозначаются расположенным рядом числом, а если в одной цепи присутствует несколько резисторов, то каждый из них будет обозначаться R_1 , R_2 , R_3 и т. д. Как видим, обозначения резисторов могут быть указаны как горизонтально, так и вертикально:

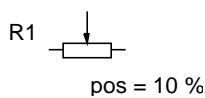
1. Резистор, общий;



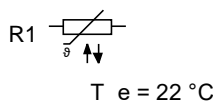
2. Резистор, общий;



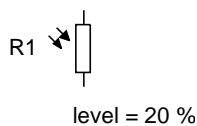
3. Потенциометр;



4. Термозависимый резистор;



5. Светозависимый резистор.



Мощность, рассеиваемая на резисторе. Поскольку при прохождении тока через резисторы они, вследствие трения, выделяют тепловую энергию их можно классифицировать по количеству тепла, которое они могут выдержать без перегрева и разрушения. Эта категория указана в разделе «Ватт». Большинство резисторов в портативных электронных устройствах относятся к категории 1/4 (0,25) ватта или меньше. Мощность резистора примерно пропорциональна его размеру: чем больше резистор, тем выше его мощность. Можно также отметить, что сопротивление никак не связано с размером.

Мощность, рассеиваемая резистором, рассчитывается по формуле:

$$P = I^2 \times R, \text{ где}$$

P – мощность;

R – сопротивление резистора;

I – ток, проходящий через резистор.

Сопротивление резистора можно узнать двумя способами:

- **прямое измерение;**
- **косвенное измерение.**

Прямое измерение предполагает определение сопротивления резистора с помощью мультиметра, клеммы мультиметра соединяются параллельно с концами резистора, и таким образом получается его величина в Омах. **Рисунок 3.**

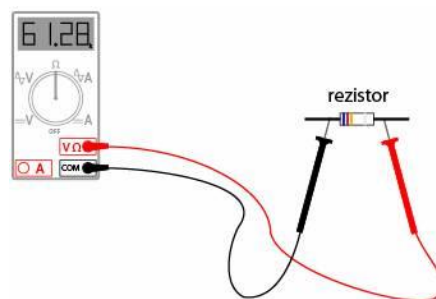


Рисунок 3. Измерение сопротивления резистора мультиметром.

Косвенное измерение проводится с использованием данных, приведенных в таблице, в соответствии с цветовым кодом. **Рисунок 4.**

	1st Digit	2nd Digit	Multiplier	Tolerance
Black	0	0	x 1	Silver ±10%
Brown	1	1	x 10	Gold ±5%
Red	2	2	x 100	
Orange	3	3	x 1000	
Yellow	4	4	x 10000	
Green	5	5	x 100000	
Blue	6	6	x 1000000	
Violet	7	7		
Grey	8	8		
White	9	9		

Example Shown :

Yellow	Violet	Red	Gold
4	7	100	±5%

47k Ω ±5%

Рисунок 4. Цветовой код резистора.

Из рисунка 4 мы видим, что, если у нас есть резистор с 4 кольцами, и первое кольцо желтое (желтому цвету в первом столбце таблицы соответствует число 4), второе – фиолетовое (во втором столбце таблицы находим число 7), третье – красное (в третьем столбце таблицы выбираем множитель 100), а цвет четвертого кольца кодирует допуск резистора. Итак, у нас есть резистор 47 кОм \pm 5%.

Из этого следует, что *максимальное значение* может быть 49,35 кОм, а *минимальное* – 44,65 кОм.

i Различают два основных вида пайки: **мягкими** и **твердыми** припоями. Однако эта классификация относится к не механической твердости, а к температуре пайки. **Пайки мягкими припоями** характеризуются температурой плавления ниже 450 °С, в электронике используется почти исключительно этот вид. Пайки мягкими припоями практически всегда состоят из двух или трех основных металлов и припаячных материалов. В очень малых пропорциях они также содержат различные микролегирующие ингредиенты, которые производители обычно не раскрывают.

Металлическая поверхность для пайки обязательно должна быть чистой. Поэтому соединяемые детали механически очищают от остатков краски или окислов, например, с помощью наждачной бумаги, напильника или ножа. Например, жир или масло можно стереть тряпкой, смоченной в спирте. Паяльник следует довести до рабочей температуры. Температура плавления оловянного припоя должна быть ниже рабочей температуры паяльника.

Наконечник горячего паяльника протирают тряпкой или влажной губкой, а затем убирают на место хранения.

Процесс пайки происходит в 3 этапа: нагрев, пайка и охлаждение.

Резисторы располагают на плате с помощью плоскогубцев, пинцетов, специально предназначенных для лужения. Место пайки резистора должно иметь форму вулкана и глянцевый и гладкий вид. **(Рисунок 5)**

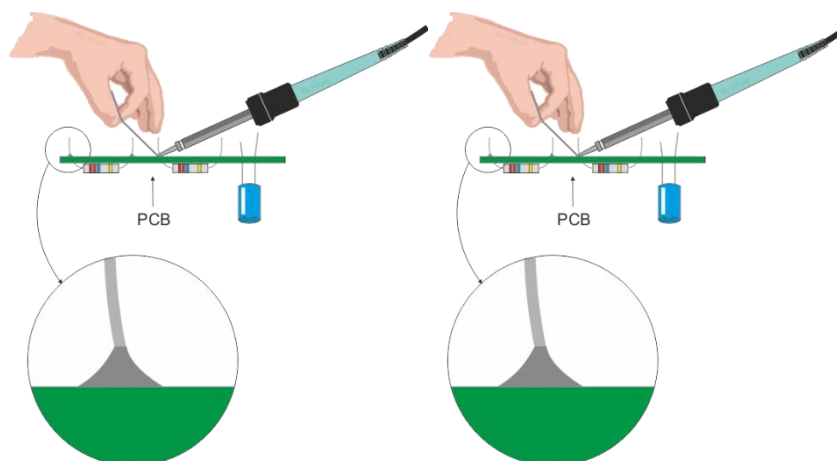


Рисунок 5. Качественные факторы при пайке резисторов.

Ниже мы расскажем о некоторых шагах, которые необходимо выполнить для получения хорошего паяного соединения, а также об аспектах техники безопасности при работе с паяльником.

Шаг 1. Используйте исправный паяльник. Проверьте наконечник, чтобы убедиться, что он не обгорел и не поцарапан. Если он выглядит некачественным, это не позволит вам спаять хороший шов. Форма наконечника может для каждого паяльника быть своя, но в целом он должен выглядеть чистым и не обгоревшим. Паяльник должен находиться в специальном держателе, разработанном таким образом, чтобы избежать контакта с поверхностями или частями тела. **Рисунок 6.**

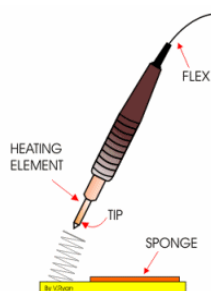


Рисунок 6.

Шаг 2. Для удаления любых загрязнений с платы используется ластик для печатных плат, или можно использовать безворсовую ткань с обезжиривателем. **Рисунок 7.**

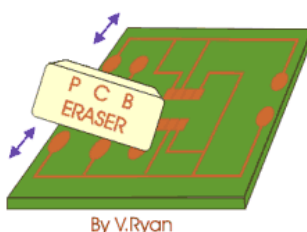


Рисунок 7.

Шаг 3. Плата для пайки закрепляется на специальной подставке, предназначенной для жесткой фиксации пластины, это помогает расположить компоненты и избежать вибраций, которые могут возникнуть во время работы. **Рисунок 8.**

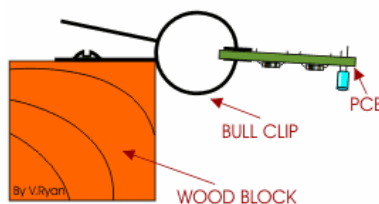


Рисунок 8.

Шаг 4. Наконечником паяльника сначала коснуться поверхности платы, чтобы нагреть ее, после чего на поверхность равномерно добавляется олово, оно

удерживается до тех пор, пока не пройдет процесс диффузии, после чего паяльник убирают и дают ему остыть. Рисунок 9.

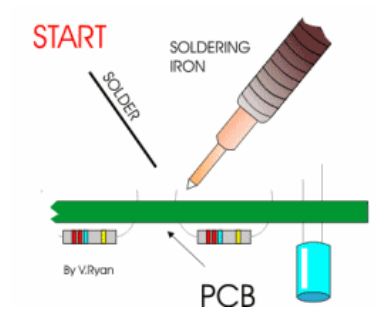


Рисунок 9.

Шаг 5. После завершения пайки резистора необходимо отрезать ножки резистора с помощью боковых клещей. **Рисунок 9.**

