



Namatek
True Education

www.namatek.com

Printed Circuit board's Layers

لایه های
برد مدار چاپی

فهرست مطالب

۱. لایه های تشکیل دهنده یک برد مدار چاپی
۲. PCB های چند لایه
۳. قیمت برد مدار چاپی
۴. لایه Copper
۵. لایه Substrate
۶. لایه Soldermask
- ۱-۶. خواص دیگر Soldermask
۷. لایه Silkscreen

لایه های تشکیل دهنده یک برد مدار چاپی

اگر از سطح مقطع به یک PCB نگاه کنیم لایه های آن شامل ۴ بخش اصلی می شوند:

۱. Silkscreen

۲. Soldermask

۳. Copper

۴. Substrate (FR4)

نکته: برای طراحی PCB و چاپ آن باید این اسامی را بلد باشید و بدانید که هر کدام مشخص کننده کدام بخش است.

PCB های چند لایه

تعداد لایه های PCB بر اساس تعداد وجه های برد که به مس آغشته شده اند، تعیین می شود. اگر یک برد تنها در یک طرف مدار، مس داشته باشد به برد یک لایه (یک رو) و اگر در دو سمت آن مس وجود داشته باشد دو لایه نامیده می گویند.

مدل های دیگری از PCB ها وجود دارد که دارای چندین لایه مس هستند و مشابه این است که چندین PCB روی هم سوار شده اند.

بردهای مدار چاپی میتوانند به راحتی تا ۱۶ لایه داشته باشند و بیشتر از آن نیز ممکن است، ولی از لحاظ ساخت در بازار الکترونیک رایج نیست. در ایران به دلیل محدودیت ساخت بردهای چاپی مدارات به صورت معمول تا ۲ لایه ساخته می شوند.

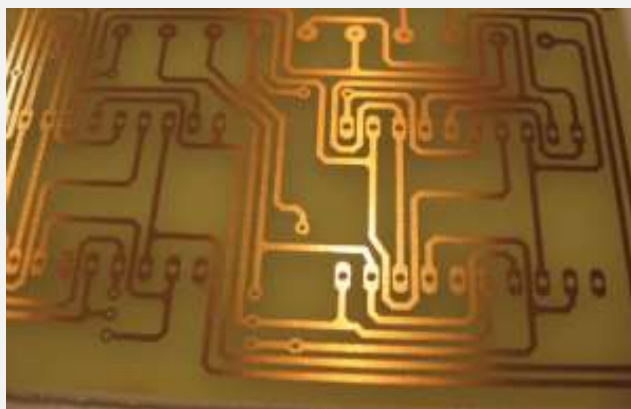
قیمت برد مدار چاپی

قیمت یک PCB براساس سائز آن و حضور یا عدم حضور لایه های Silkscreen و Soldermask متغیر است و به این صورت است که چاپ یک برد برای بار اول هزینه ای در رنج چند صد هزار تومانی دارد ولی چاپ همان برد برای تیراژ بالاتر هزینه های به مراتب کمتری در بردارد.

تست برد قبل از طراحی

برای آزمایش اولیه یک مدار می توان از برد هزار سوراخ و قطعات دیپ جایگزین استفاده کرد.

لایه Copper

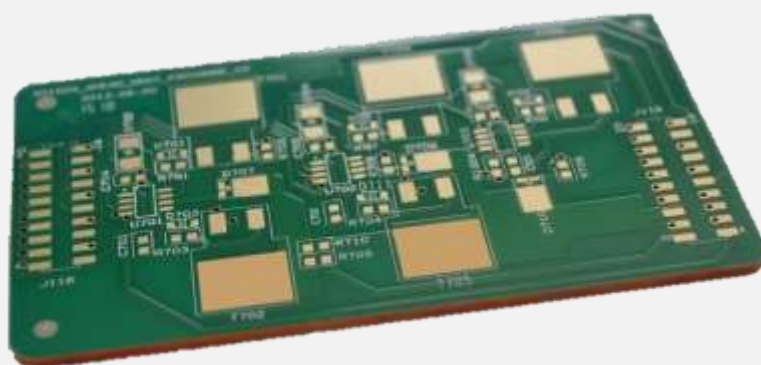


این لایه در واقع همان خطوط (Track) های طراحی شده مدار هستند که بین قطعات (به جای سیم در مدارات دستی و آزمایشی) کشیده شده اند. برای سفارش برد ها ضخامت مس، مقداری متغیر است که باید آن را تعریف کنید که مقداری در رنج میکرون (میکرومتر) است. مقدار ضخامت نرمال و پر استفاده در مدارات امروزی ۳۵ میکرون است.

گاهی اوقات در مدارات، برای طراحی یک برد دارای خطوط با جریان بالا، باید مقاومت مسیر عبوری جریان را کم کرد که برای این کار باید سطح مقطع مسیر را افزایش داد، پس لازم است مداری با لایه مس با ضخامت بالاتر (مثلا ۷۰ میکرون) سفارش دهید.

این لایه قابلیت حذف شدن ندارد و می تواند همزمان روی سطح بالایی و پایینی و یا روی یک سطح برد حضور داشته باشد.

لایه Substrate



لایه میانی، فیبر یا ماده تشکیل دهنده PCB و در واقع لایه استقامتی آن است که باید از مواد نارسانا بوده و دی الکتریکی قوی باشد که جریان از لایه بالا به لایه پایین، با توجه به ضخامت خیلی کم برد عبور نکند. انواع مختلفی از مواد شفاف، منعطف و ... برای این لایه وجود دارد که برای مدارهای خاص مورد استفاده است.

جنس رایج مورد استفاده برای مدارات ماده ای از نوع فایبرگلاس (FR4) است.

برای طراحی یک برد ضخامت این لایه هم توسط طراح انتخاب می شود.

عدد متداول برای این قطر ۱/۶ میلیمتر است. (مقادیر زیر ۱ میلی متر معمولا منعطف هستند)

لایه Soldermask



حضور لایه های مسی روی سطح بالایی برد باعث می شود به راحتی آسیب ببیند از این رو باید روی PCB یک لایه محافظ کشیده شود. علت نامگذاری این لایه این است که کار اول آن حفاظت برد در برابر لحیم کاری (Soldering) است. چون اگر تمام سطح، مسی باشد در زمان لحیم کردن قطعات، قلع روی سطح مدار و خارج از محل موردنظر پخش خواهد شد.

خواص دیگر Soldermask

حضور Soldermask باعث می شود که خطوط مسی بین قطعه ها کاملا پوشیده شوند و در اثر ضربه یا برخورد جسم نوک تیز با آن، کنده نشوند و در برابر رطوبت، هوا و تماس محافظت شوند.

Soldermask ها در رنگ های مختلف مثل سبز، قرمز و مشکی و ... تولید می شوند.

بعد از اضافه شدن Soldermask به برد مدار چاپی فقط مناطقی که باید لحیم شوند بیرون میمانند.

لایه Silkscreen



لایه چاپ سفید رنگ روی برد به Silkscreen معروف است. از این ابزار برای نوشتن روی بردها و به عنوان راهنمایی برای لحیم کردن قطعات روی مدار استفاده می شود. * حضور لایه های Silkscreen و Soldermask برای ساخت بردهای تست و اولیه اجباری نیست ولی برای بردهای محصول باید این لایه ها وجود داشته باشند.