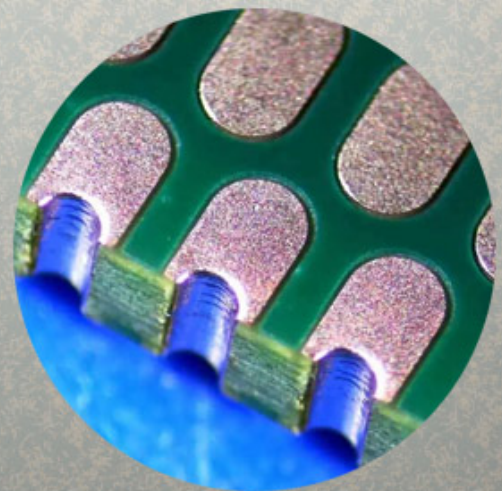




## نحوه استفاده از پد بصورت CASTLE HOLE در PCB با آلتیوم دیزاینر

### نحوه استفاده از پد بصورت Castle hole در PCB با آلتیوم دیزاینر



<https://blog.microele.com>

تاریخ انتشار ۱۹ بهمن، ۱۴۰۱ توسط سید حسین سلطانی

سلام خدمت همه شما مایکروالکامی ها. در مطلب قبلی از نکات طراحی PCB به نکات کلیدی طراحی PCB برای خودرو پرداخته شد. در این مطلب به نحوه استفاده از پد بصورت Castle Hole یا Castellated در آلتیوم دیزاینر (Altium Designer) پرداخته خواهد شد. پس با من تا انتهای مطلب همراه باشید. همچنین شما میتونید سایر مطالب من رو از این لینک مطالعه و بررسی کنید.



## پد های Castle Hole

استفاده از این پد ها یک روش در طراحی PCB برای دستیابی به راندمان بهتر جهت نصب ماژول ها بر روی برد های دیگر می باشد. با استفاده از این روش می توان چندین برد را براحتی با یکدیگر در یک PCB ادغام کرد. بعنوان مثال می توان ماژول های کاربردی نظیر WiFi و یا بلوتوث را از نمونه های این روش استفاده از پد ها دانست.



یک نمونه ماژول با پد های Castellated Pin

بطور کلی برد هایی که دارای پد هایی در اطراف آنها بصورت سوراخ های نصفه می باشند به پد های Castel یا Castellated Pin معروف هستند. از این پد ها برای اتصال برد و یا ماژول مورد نظر به برد و PCB اصلی استفاده می کنند. این روش بطور چشمگیری باعث کاهش سایز کلی برد با عدم استفاده از پین هدر و امثال آن خواهد شد.



## نحوه ایجاد Castellated Pin در PCB

پد های Cstel شده با سوراخ کاری پد ها در اطراف و لبه PCB ایجاد می شوند. پس از فرآیند سوراخ کاری، تولید کننده ها نیاز به برش سوراخ ها در حاشیه لبه ها داشته تا آن را به دو قسمت تقسیم کرده و یک پد به آن متصل نمایند. این سوراخ های نصف و نیمه را می توان بعنوان پد تلقی کرده و از آن برای نصب PCB بر روی برد یا PCB دیگر استفاده کرد. به فرآیند ایجاد سوراخ ها، آبکاری لبه یا جانبی گفته می شود. برای ایجاد اتصالات محکم تر می توان از نکات زیر بهره برد.

- از عدم وجود فاصله بین دو برد (برد اصلی و برد مورد مونتاژ) اطمینان حاصل نمایید. حتی فاصله کم بین آنها در روند لحیم کاری اثر سوء خواهد داشت.
- هنگام ساخت PCB از اینکه ضخامت PCB بالایی به میزان 1/3 برد دیگر (پایینی) است اطمینان حاصل نمایید. این کار به تراز بودن و مونتاژ بهتر کمک شایانی خواهد کرد.
- پین های Castellated باید با پد های SMD استفاده شده در PCB دیگر برای آنها مطابقت داشته باشد.

## دلیل استفاده از پد Castellated Holes

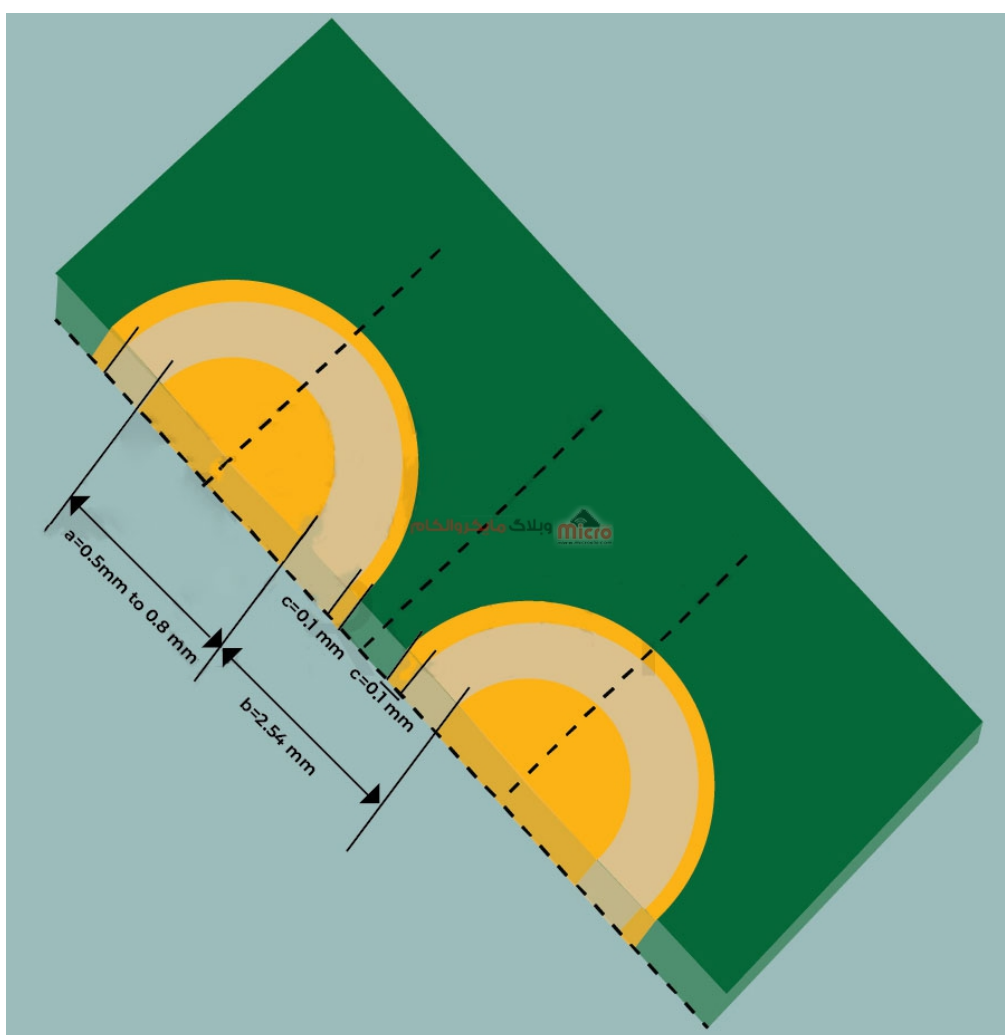
بهره گیری از این دست پد در PCB باعث بهبود کارایی و طراحی می شود. به برخی از مزایای این روش در زیر اشاره شده است.

- مونتاژ سریع و مقرون به صرفه: استفاده از پد ها با سوراخ های نصفه باعث تسریع در امر مونتاژ شده و هزینه کلی را کاهش می دهد.
- کنترل بهتر حرارت: سیستم های پیچیده مانند دستگاه های هوافضا و مخابراتی دارای قطعاتی هستند که حرارت بالایی تولید می کنند که باعث افزایش حرارت و دمای برد خواهد شد. از همین رو PCB های Castellated قابلیت تبادل حرارتی بهتری نسبت به سایر PCB ها از خود نشان می دهند.
- بهبود یکپارچگی سیگنال: فلزی کردن لبه های برد و PCB از تاثیر EMI روی لایه های داخلی برد جلوگیری کرده و خطر آسیب الکترواستاتیک بر روی مدار را کاهش می دهد.
- استفاده بعنوان برد توسعه: از PCB های Castellated می تواند بعنوان یک برد توسعه برای فضای خاص بر روی یک PCB بزرگ استفاده کرد. این کار ساخت مدار های نمونه و آزمایشی را تسهیل می بخشد.



## طراحی و ساخت PCB با پدهای Castellated در آل تیوم دیزاینر

- مرکز حفره (سوراخ) پدهای Castellated را دقیقاً در لبه های برد قرار دهید.
- همیشه پدها را در لبه های بالا یا پایین PCB قرار دهید.
- از اینکه سولدر مسک مناسب استفاده می کنید اطمینان حاصل نمایید. اینکار از برد شما در مقابل صدمات آسیب های فیزیکی جلوگیری به عمل می آورد.
- قطر سوراخ کاری پدها را بین 0.5 تا 0.8 میلیمتر (مطابق با فاصله a در تصویر زیر) تنظیم نمایید.



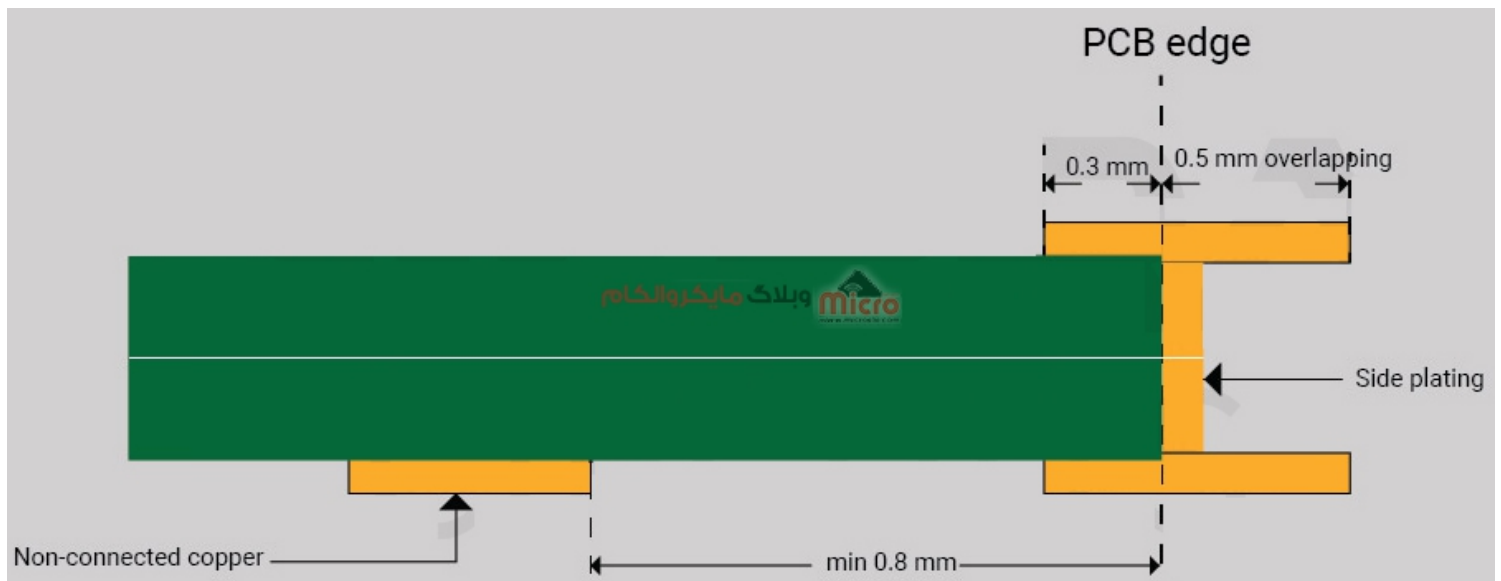
تنظیم Castellated در PCB



- اندازه پد های Castellated را مطابق توضیحات زیر انجام دهید:
  - قطر پد = اندازه نهایی سوراخ + 0.7mm (مثال: اگر اندازه نهایی سوراخ پد 0.8mm باشد قطر پد 1.5mm خواهد بود).
  - حداقل قطر سوراخ کاری برای سوراخ های نصفه معادل 0.5mm می باشد.
  - می توان حداقل درصد خطا فاصله مجاز یا clearance (فاصله c در تصویر فوق) به اندازه 0.1mm باشد.
  - پل های سولدر مسک بین 0.1 تا 0.15mm باشد.
  - پد ها را با فاصله 2.54mm (فاصله b در تصویر فوق) از یکدیگر قرار دهید.

## آبکاری لبه، یک تکنیک برای متالیزه کردن پد های Castellated

آبکاری لبه یک روش برای متالیزه کردن پد یا پین های Castellated می باشد. در اینجا مس در امتداد دیواره سوراخ های نصف شده رسوب می کند.



خصوصیات آبکاری پد ها در کناره PCB

- همپوشانی از لبه PCB باید حداقل 0.5mm باشد.
- حداقل 0.3mm از مس های متصل شده باید در لایه متصل شده باشد.



• این فاصله بین سوراخ و مس روی لایه خارجی متصل نشده باید حداقل 0.8mm باشد.

## تلورانس پد های Castellated

مطابق با استاندارد IPC-6012 تلورانس برای Castellated hole در زیر آمده است.

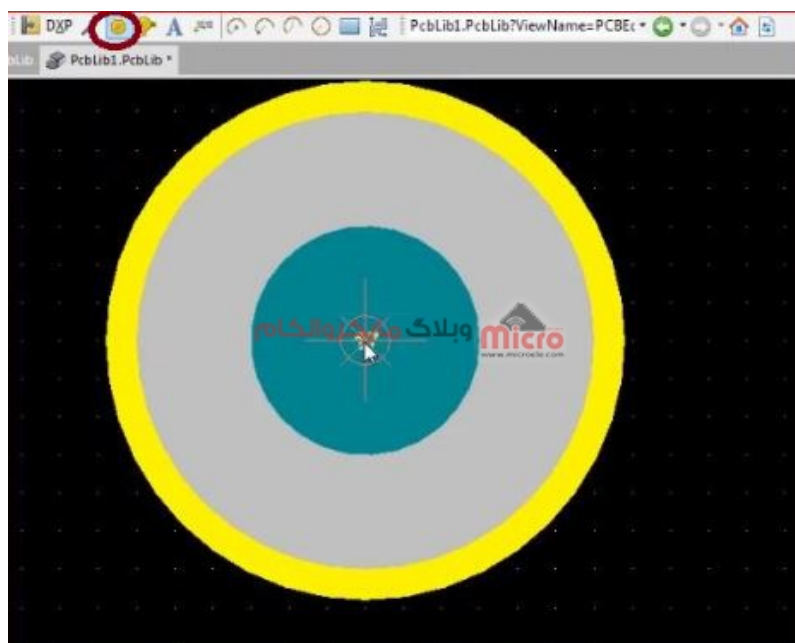
مشخصه	درصد خطا
اندازه پد	±20%
اندازه Castellated hole	±3mils
ضخامت برد	10% یا ±3mils که هر کدام بزرگتر باشد (ضخامت باید بزرگتر یا مساوی 31mils باشد)
قطر مته (سوراخ کاری)	±3mils
سوراخ کاری تا مس	حداقل 8mils
سوراخ تا سوراخ	6mils

## ایجاد پد های Castellated در PCB با استفاده از آل تیوم دیزاینر

در این بخش به نحوه ایجاد پد های Castellated در PCB مثلاً با سوراخ 0.7mm، فاصله پد تا پد 2.54mm و قطر پد 1.5mm خواهیم پرداخت. برای اینکار مراحل زیر را دنبال کنید.

### مراحل ساخت Castellated Pad

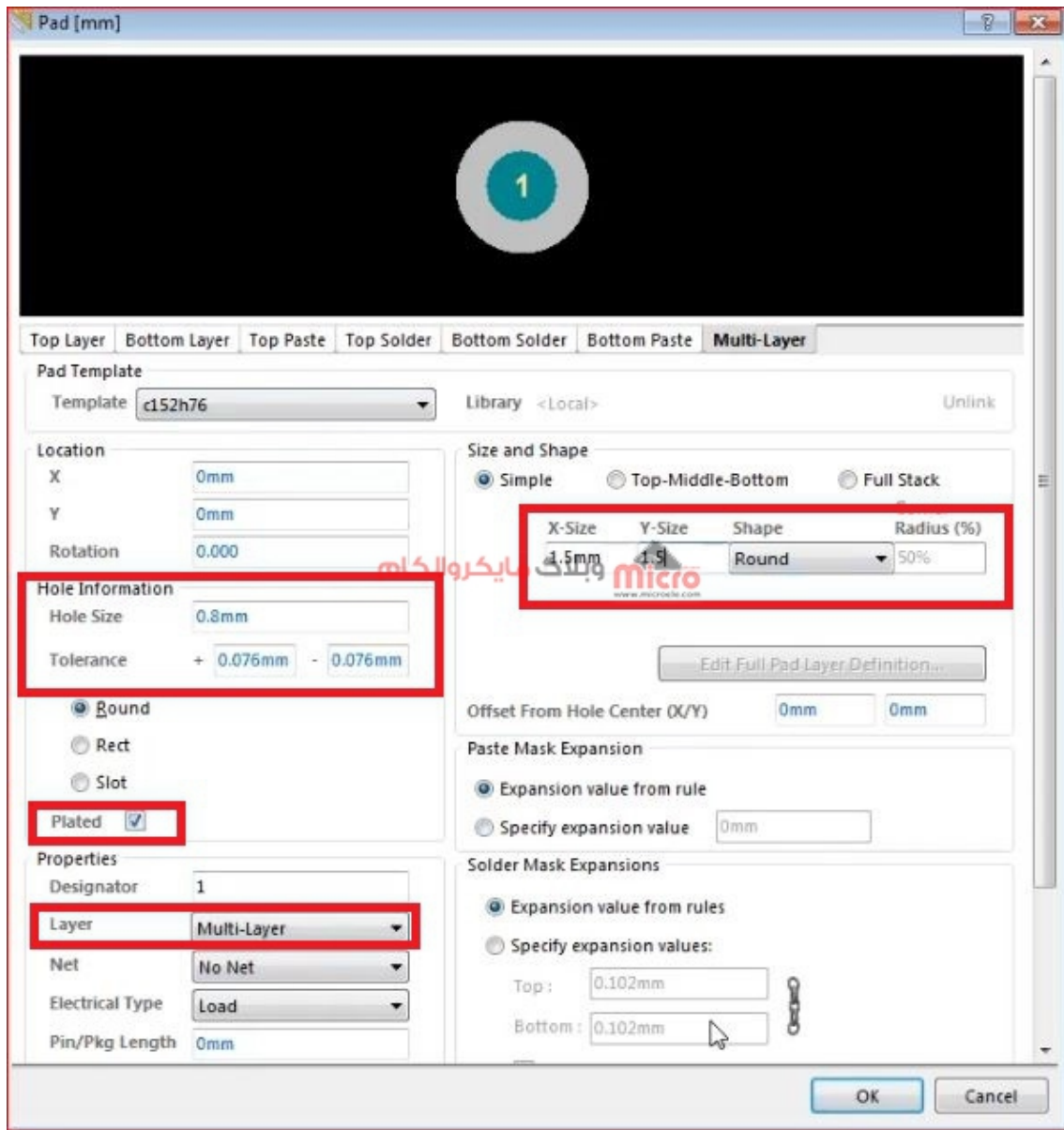
• بر روی Pad از نوار ابزار بالا کلیک کرده و یک پد را با قطر 1.5mm ایجاد و در محیط PCB قرار دهید.



قرار دادن پد در PCB

• پد اضافه شده را انتخاب کنید و مقادیر زیر را در تنظیمات آن لحاظ کنید.

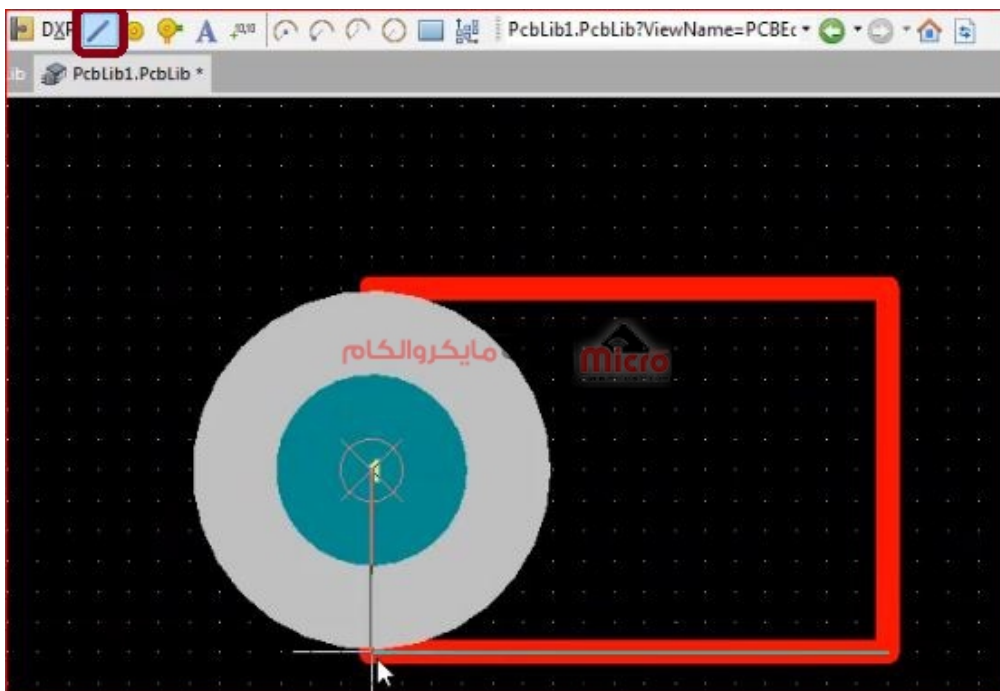
- Hole Size: 0.8mm ○
- Tolerance: 0.076mm ○
- Layer: MultiLayer ○
- X-size: 1.5mm ○
- Y-size: 1.5mm ○



تنظیمات پد برای حالت Castellated در PCB

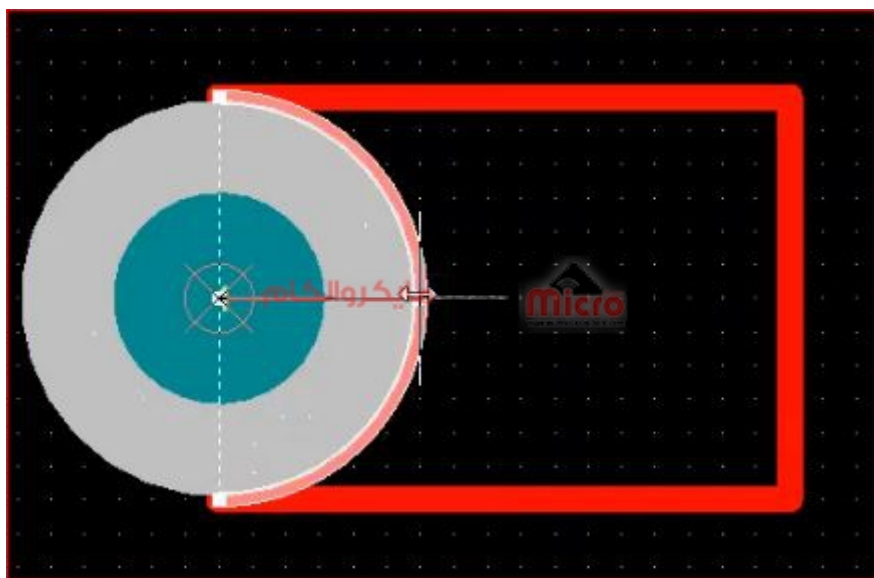
- حال از ابزار موجود، Line را انتخاب کرده و پهنای ترک را مثلا 0.15mm تنظیم نمایید. سپس از وسط سوراخ پد به اندازه مناسب و مورد نیاز خود مانند تصویر زیر شکل را کامل کنید.





تشکیل شکل Castellated hole در PCB

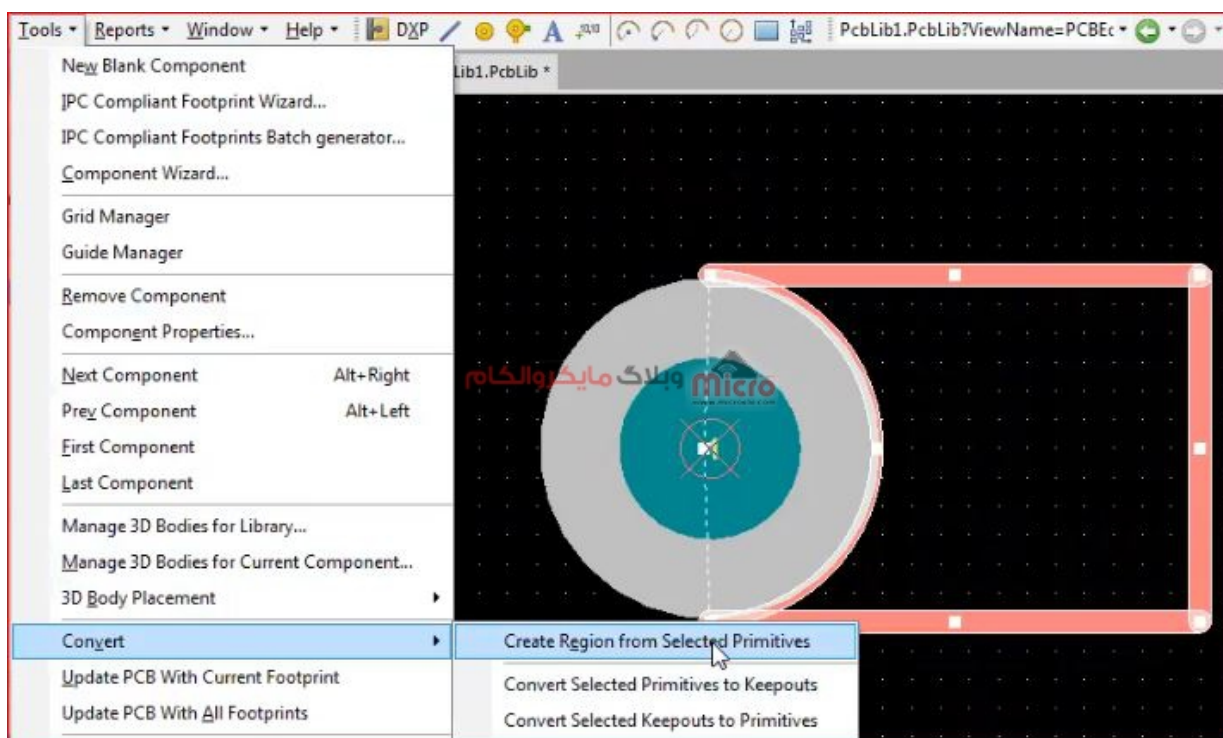
- در زیر منوی Place گزینه Arc(Edge) را انتخاب کرده و یک منحنی همانند تصویر بصورت نیم دایره روی پد بکشید.





تنظیمات پد بصورت Castellated در PCB

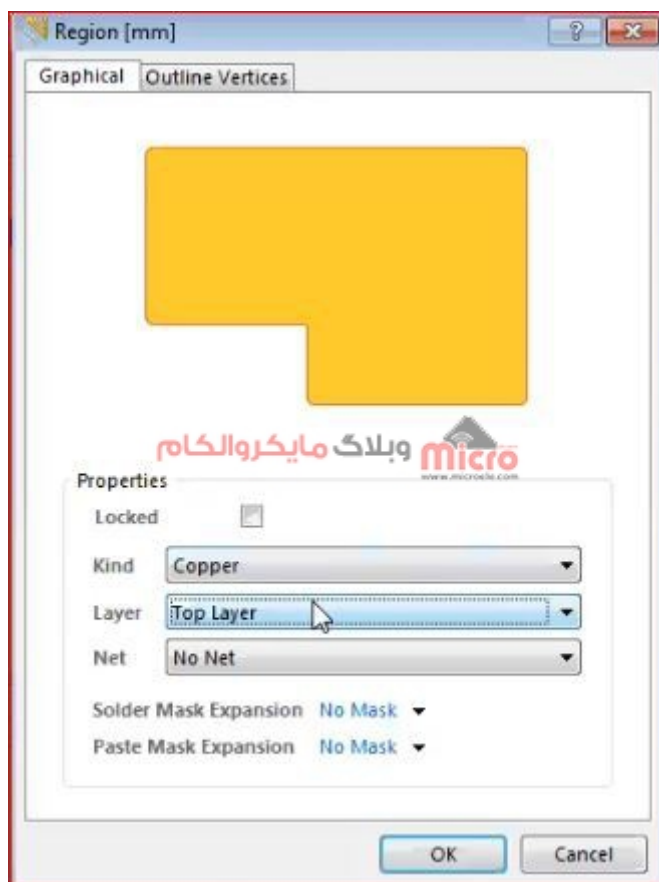
- حال ساختار اصلی پد (منحنی نیم دایره و خطوط دور پد) را انتخاب کرده و از منوی Tools و زیر منوی Convert گزینه Creat Region from Selected Primitives را انتخاب نمایید.



تنظیم Castellated hole در PCB

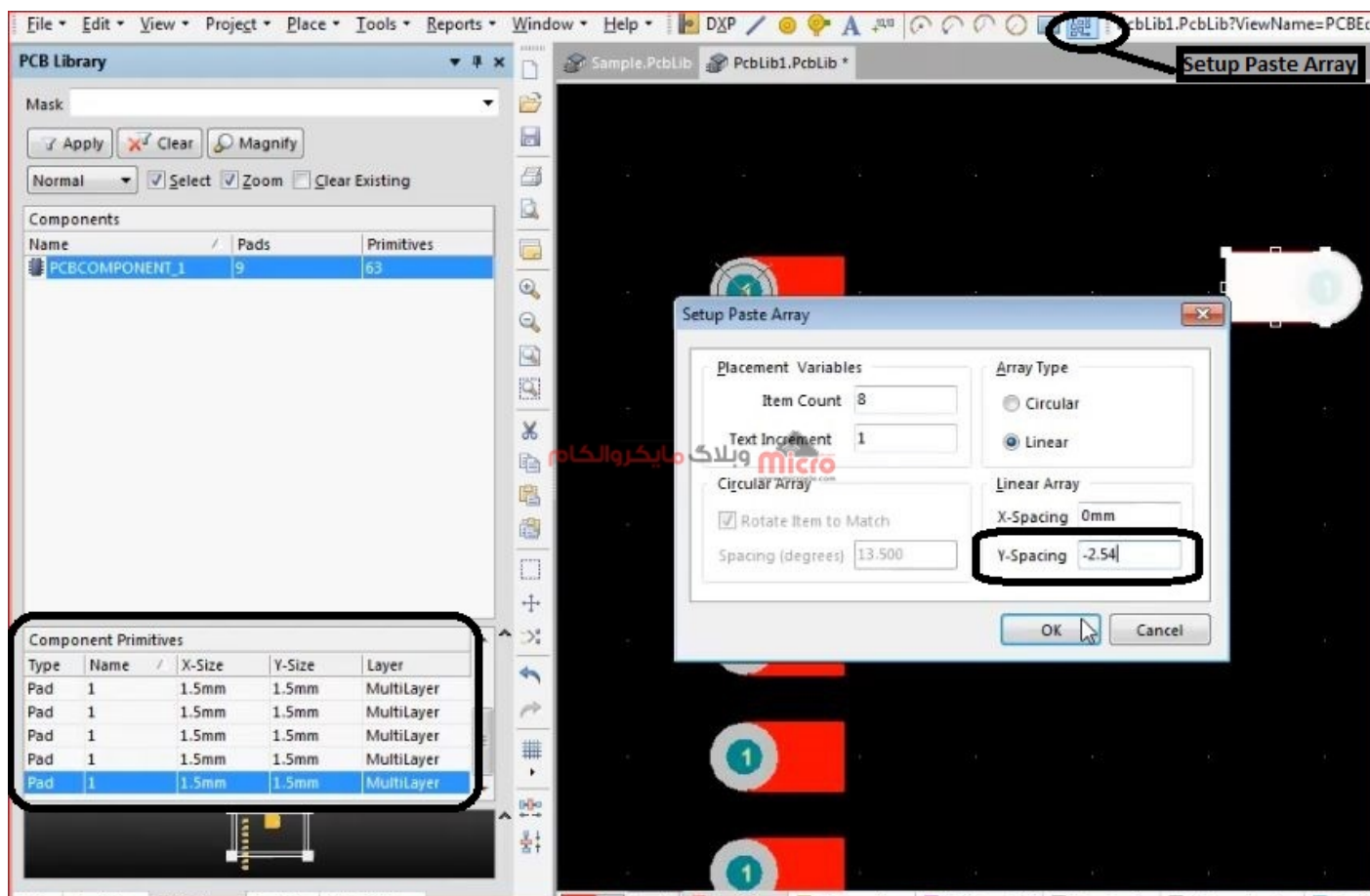
- برای تنظیم و مدیریت لایه موارد انتخاب شده در PCB، بروی محدوده انتخابی دو بار کلیک کرده و موارد زیر را مدیریت نمایید.

- Top Layer
- Bottom Layer
- Top Paste
- Bottom Paste
- Top Solder
- Bottom Solder



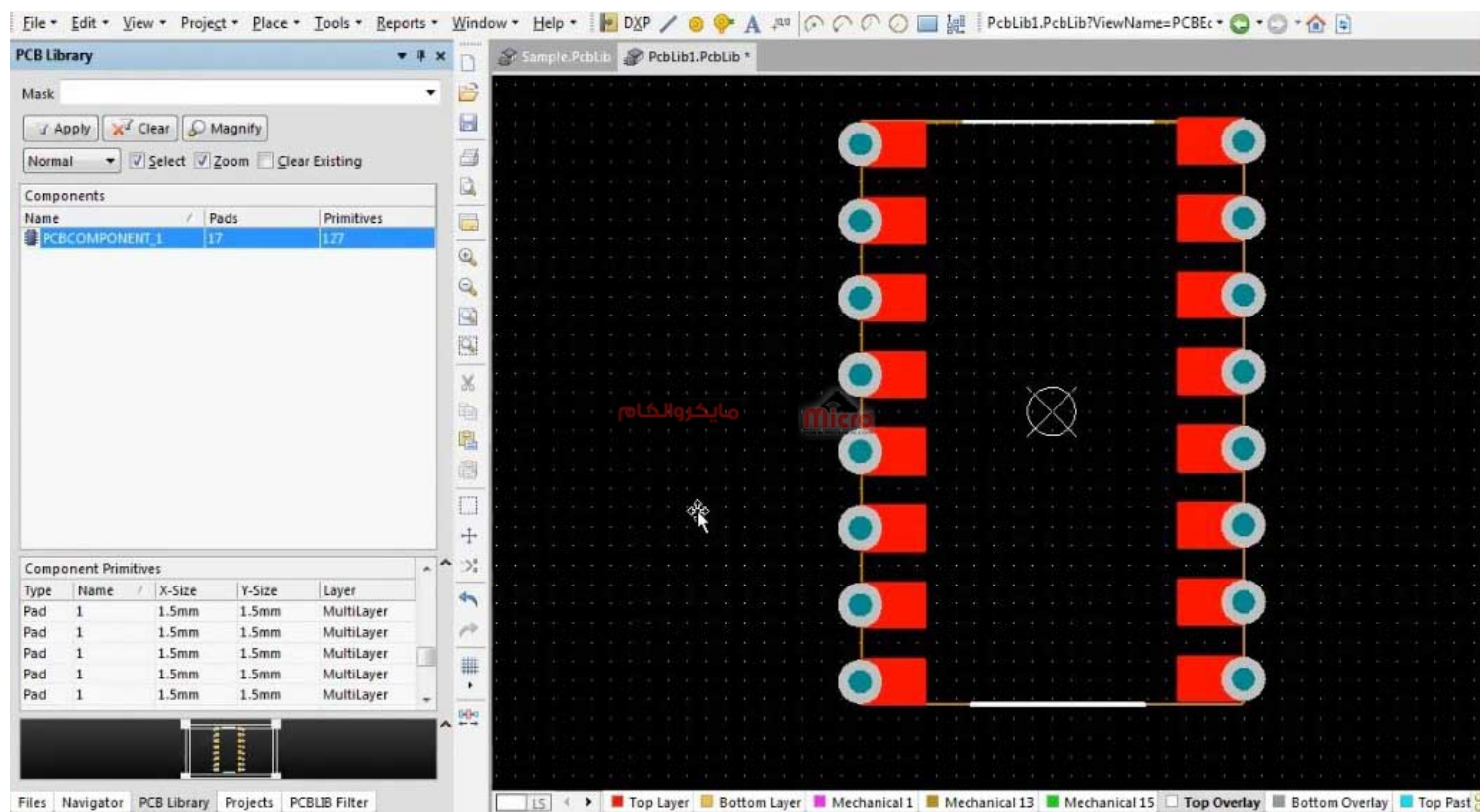
مشخص کردن لایه

- پس انجام مرحله قبلی حال نوبت به استفاده از پدهای Castellated ایجاد شده می‌باشد. از منوی بالا گزینه Setup Paste Array را انتخاب کنید. در پنجره باز شده از شما تعداد مورد نظر را می‌خواهد. برای وارد کردن آن از گزینه Item Count می‌توان استفاده کرد. همچنین مطابق با توضیحات بالا فاصله پد تا پد را نیز 2.54mm در قسمت Y-Spacing تنظیم می‌نماییم.



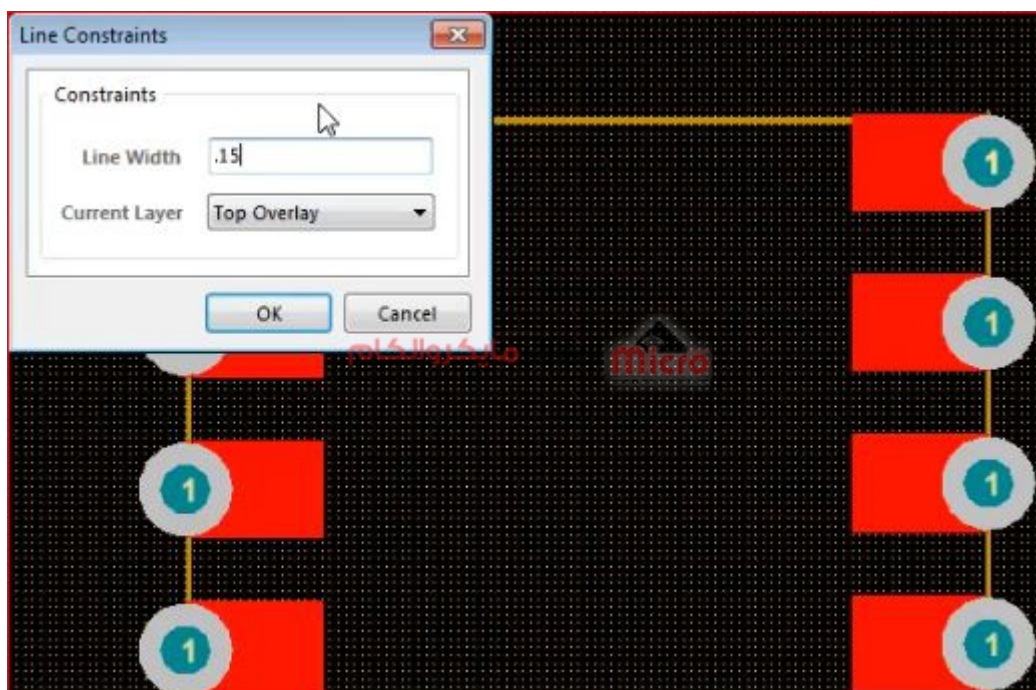
تنظیمات مربوط به چینش Castellated pad در PCB

- مطابق با تصویر زیر پد های Castellated ایجاد می شود. برای تنظیم تراز کردن آنها به منوی Edit رفته و از زیر منوی Set Reference گزینه center را انتخاب نمایید.



ایجاد *Castellated Pad* در آلتیوم دیزاینر

- حال خطوط مربوط به مونتاز (رنگ زرد) و تنظیم پهنای آن را معادل 0.15mm انجام می‌دهیم. در اینجا کار تمام شده و پد مورد نظر را ساخته ایم.



تنظیمات مربوط به مونتاژ Castellated Pad

## نتیجه گیری

در این مطلب به معرفی و کاربرد پد های بصورت Castellated در PCB و برد های الکترونیکی پرداخته شد. کاربرد های مناسب و راحتی مونتاژ PCB و ماژول بر روی برد اصلی دلیلی بر استفاده عمده از این نوع پد ها می باشد. همچنین یکی از روش های ساخت و ایجاد Castellated Pad در آلتیوم دیزاینر معرفی شد.

امیدوارم از این مطلب کمال بهره را برده باشید. در صورت داشتن هرگونه نظر یا سوال درباره این مطلب یا تجربه مشابه اون رو در انتهای همین صفحه در قسمت دیدگاه ها قرار بدید. در کوتاه ترین زمان ممکن به اون ها پاسخ خواهم داد. اگر این مطلب براتون مفید بود، اون رو به اشتراک بگذارید تا سایر دوستان هم بتوانند استفاده کنند. همینطور میتونید این مطلب را توی اینستاگرام با هشتگ #microelecom به اشتراک بگذارید و **پیج مایکروالکام** (@microelecom) رو هم منشن کنید.