

# Tìm hiểu thêm về Thiết kế PCB

## More about PCB Design

Nhu cầu thiết kế sản phẩm điện tử



Chào mừng bạn đến với thế giới thiết kế bảng trong phần mềm thiết kế điện tử của Altium. Bên trong mỗi sản phẩm điện tử là một bảng mạch in, hoặc PCB. Trong những ngày đầu của thiết kế bảng mạch in, nhu cầu trên PCB rất đơn giản, bảng cung cấp giá đỡ cơ học cho các thành phần và kết nối các chân thích hợp với nhau - thực hiện thiết kế logic được xác định trên sơ đồ.

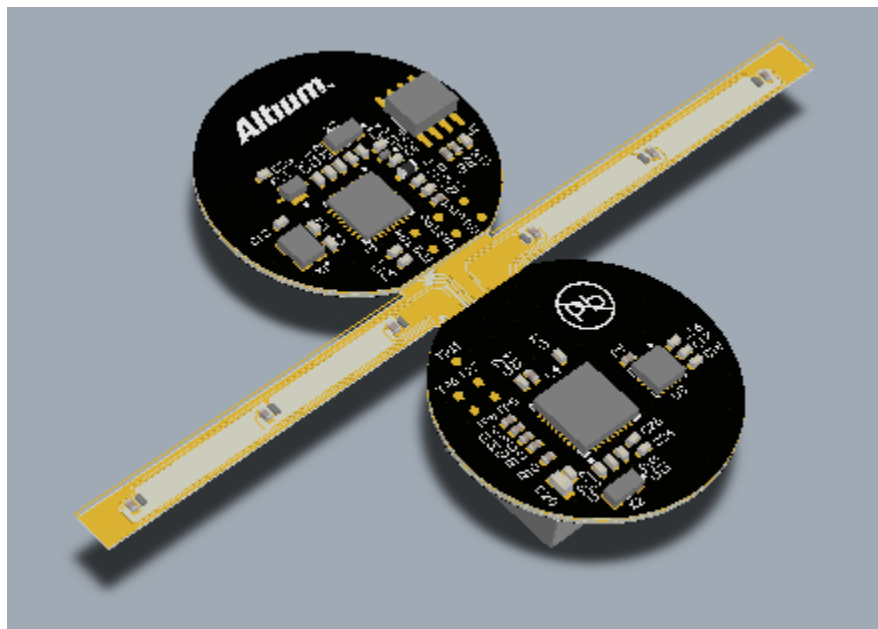
Ngày nay, các thành phần đã bị thu hẹp lại rất nhiều, chúng được đo bằng phần nhỏ của milimet chứ không phải là centimet, và chiều rộng đường đua đã thu hẹp lại từ rộng 10 mil, các đường cách đều nhau, thành các đường mỏng, giống như sợi tóc 2 hoặc 3 mil xếp chặt vào nhau. Tốc độ tín hiệu tăng lên cũng cho thấy các kết nối PCB thay đổi từ việc là các ống dẫn đồng đơn giản mang năng lượng điện sang hoạt động như các đường truyền tốc độ cao, đòi hỏi các kỹ thuật thiết kế để phục vụ cho việc này. Đường ray cung cấp thiết bị thấp hơn đưa ra yêu cầu khắt khe về điện áp giảm cho phép, yêu cầu thiết kế cẩn thận của mạng phân phối điện.

Kết hợp những thứ này và PCB hiện đại là một thách thức thiết kế kỹ thuật nhiều lớp, dày đặc.

Cùng với những yêu cầu khắt khe hơn về điện này, các yêu cầu về cơ học cũng trở nên phức tạp hơn. Các sản phẩm điện tử hiện đại nhỏ gọn, có hình dạng khác thường yêu cầu các bảng mạch in nhỏ gọn, có hình dạng bất thường thường được thực hiện dưới dạng cấu trúc uốn cong cứng - những bảng này có thể có các cạnh và vết cắt cong, đòi hỏi các thành phần được định vị cẩn thận. Những yêu cầu thiết kế chặt chẽ này đòi hỏi sự hợp tác chặt chẽ giữa lĩnh vực thiết kế điện tử và thiết kế cơ khí, đòi hỏi việc truyền dữ liệu thiết kế giữa chúng một cách dễ dàng.

### Giải quyết các thách thức thiết kế

Những thách thức này có thể được đáp ứng với các công nghệ thiết kế PCB của Altium.



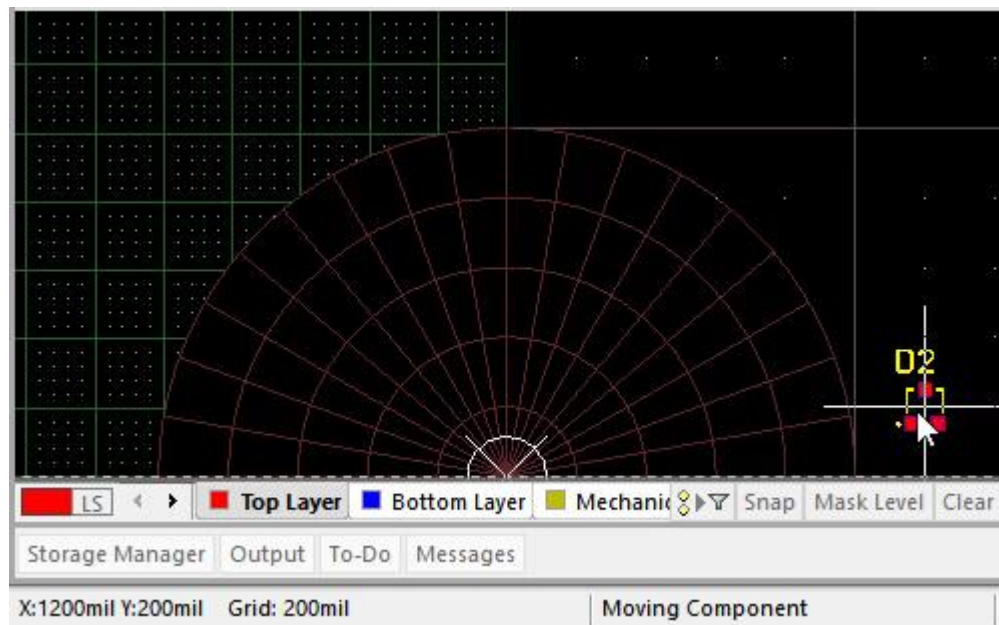
### Tạo bảng có hình dạng hoặc cấu trúc bất kỳ

Bảng có thể được làm ở bất kỳ hình dạng nào và được thiết kế như một bảng cứng, uốn cứng hoặc uốn thuần túy. Nhiều lớp xếp chồng có thể được xác định trong một thiết kế linh hoạt cứng nhắc và các lớp phủ bổ sung được tạo. Các thành phần có thể được nhúng trên bất kỳ lớp tín hiệu nội bộ nào.

Bảng có thể có tới 32 tín hiệu và 16 lớp mặt phẳng . Nếu được yêu cầu, các lớp mặt phẳng có thể được chia bất kỳ số lần nào và xác định các khu vực tách trong phạm vi.

Có sẵn 32 lớp thiết kế cơ khí, các lớp này cũng có thể được ghép nối và được sử dụng như các lớp chế tạo chuyên dụng, ví dụ, để xác định chấm keo.

Hình dạng bảng cũng có thể được xác định bên ngoài và được nhập vào trình chỉnh sửa PCB thông qua DXF, DWG hoặc STEP.

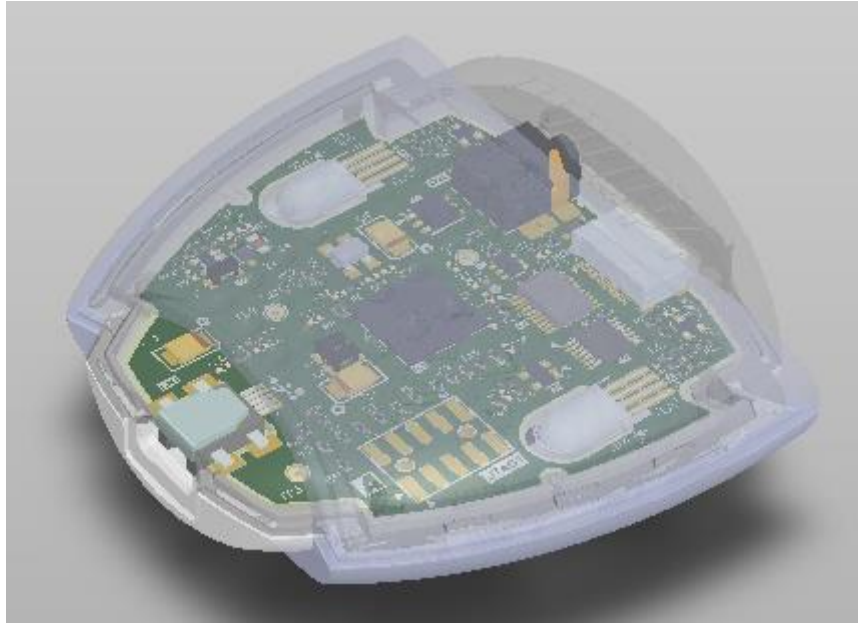


Không gian làm việc linh hoạt với lưới Descartes và Polar

Người thiết kế có thể làm việc với lưới hệ mét hoặc hệ đo lường Anh, Cartesian hoặc lưới cực . Nhiều lưới snap có thể được phủ lên và cũng có thể được giới hạn ở chỉ các đối tượng hoặc chỉ các thành phần. Bảng có thể có kích thước từ cực nhỏ, lên đến 100x100 inch, sử dụng các đối tượng thiết kế có kích thước nhỏ hơn 0,001 triệu.

Khen ngợi hệ thống lưới chụp nhanh là một tính năng chụp nhanh điểm phát sóng , ghi đè lưới chụp nhanh và kéo con trỏ đến điểm phát sóng của đối tượng khi nó nằm trong phạm vi người dùng có thể xác định. Tính năng này giúp bạn dễ dàng làm việc với các đối tượng ngoài lưới, chẳng hạn như định tuyến đến các miếng đệm của thành phần hệ đo lường Anh trên bảng hệ mét.

Ngoài ra còn có các điểm bắt nhanh và hướng dẫn nhanh do người dùng xác định , cũng như các hướng dẫn căn chỉnh trục đối tượng, tất cả đều hữu ích cho việc định vị chính xác các đối tượng.

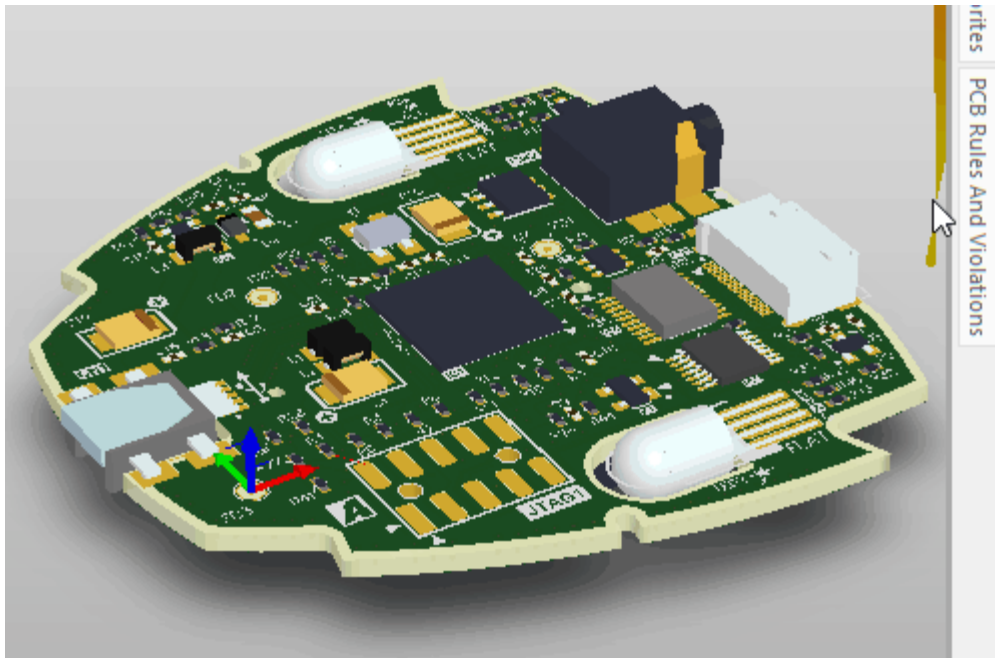


### Thiết kế PCB 3D

Trình chỉnh sửa PCB là một không gian thiết kế 3D thực sự, nơi nhà thiết kế có thể dễ dàng chuyển đổi giữa chế độ hiển thị 2D và 3D. Các mô hình thành phần có thể được tạo trong trình soạn thảo thư viện PCB từ một tập hợp các hình dạng 3D đơn giản hoặc có thể nhập các mô hình 3D, ở nhiều định dạng khác nhau, bao gồm cả STEP.

Cũng như nhập các mô hình thành phần, nhà thiết kế cũng có thể nhập hộp sản phẩm và có thể thực hiện kiểm tra độ hở 3D (di con trỏ qua hình ảnh).

Đối với thiết kế cứng-uốn, bảng có thể được gấp tương tác (như thể hiện trong hình trên), lý tưởng để thực hiện kiểm tra khe hở của bảng ở trạng thái được lắp đặt. Bảng đã hoàn thành cũng có thể được xuất ở định dạng 3D STEP , ở trạng thái gấp lại nếu được yêu cầu, sẵn sàng tải vào phần mềm thiết kế MCAD của bạn.



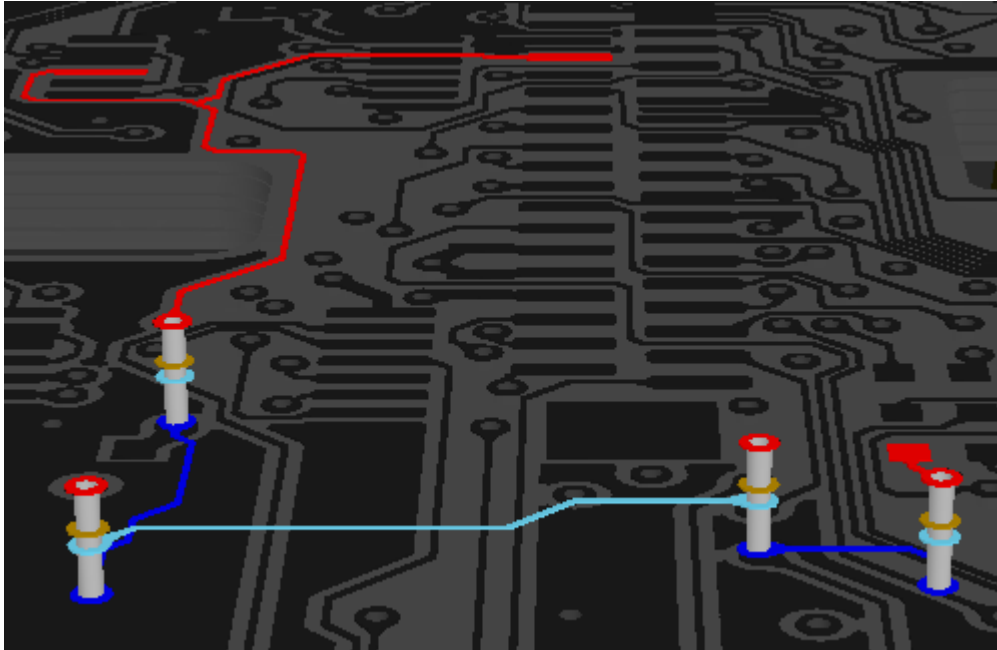
### Thiết kế theo quy tắc

Các yêu cầu thiết kế được áp dụng thông qua các quy tắc thiết kế, sử dụng cách tiếp cận thanh lịch - *nhắm mục tiêu các đối tượng này và áp dụng các yêu cầu đó* - cách tiếp cận. Các quy tắc được định nghĩa độc lập với các đối tượng và có thể được xuất từ thiết kế bảng này và nhập vào bảng khác. Trong quá trình chỉnh sửa hoặc kiểm tra quy tắc, công cụ quy tắc tự động xác định quy tắc ưu tiên cao nhất áp dụng cho từng đối tượng.

Quy tắc nhắm mục tiêu đến các đối tượng bằng cách sử dụng ngôn ngữ truy vấn theo hướng từ khóa, ngôn ngữ này có thể bao gồm từ số nhận dạng rộng, chẳng hạn như *NetClass* hoặc *Tất cả*, cho đến truy vấn được xác định chặt chẽ nhằm mục tiêu chính xác yêu cầu thiết kế phức tạp, theo tình huống cụ thể.

Các quy PCB và Vi phạm panel đơn giản hoá quá trình tìm hiểu và giải thích mà các đối tượng một quy tắc áp dụng cho, và tại sao nó là không. Batch DRC tạo ra một báo cáo chi tiết, có thể được tạo ở một số định dạng.



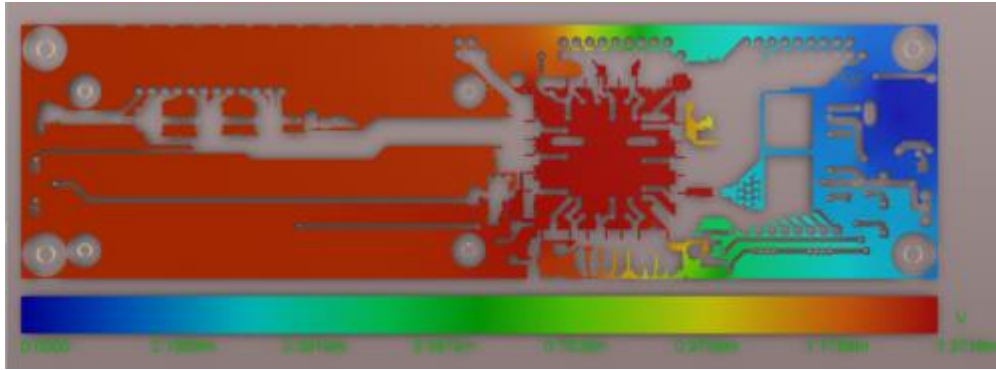


### định tuyến

Định tuyến không còn đơn giản nữa, hãy tham gia vào quá trình chấm. Tốc độ chuyển đổi thiết bị nhanh có nghĩa là nhiều bo mạch có tín hiệu tốc độ cao, yêu cầu định tuyến trở kháng có kiểm soát. Quy tắc thiết kế chiều rộng định tuyến của trình soạn thảo PCB có thể được hướng theo chiều rộng hoặc có thể được điều khiển theo trở kháng, trong đó chiều rộng định tuyến thay đổi khi định tuyến di chuyển từ lớp này sang lớp khác. Định tuyến tương tác nhanh chóng và hiệu quả, với các chế độ đi vòng quanh, ôm và đẩy cho phép bạn hoàn thành công việc nhanh chóng và hiệu quả.

Có hỗ trợ đầy đủ cho định tuyến cặp vi sai, cũng như điều chỉnh độ dài cặp vi sai và một phía.

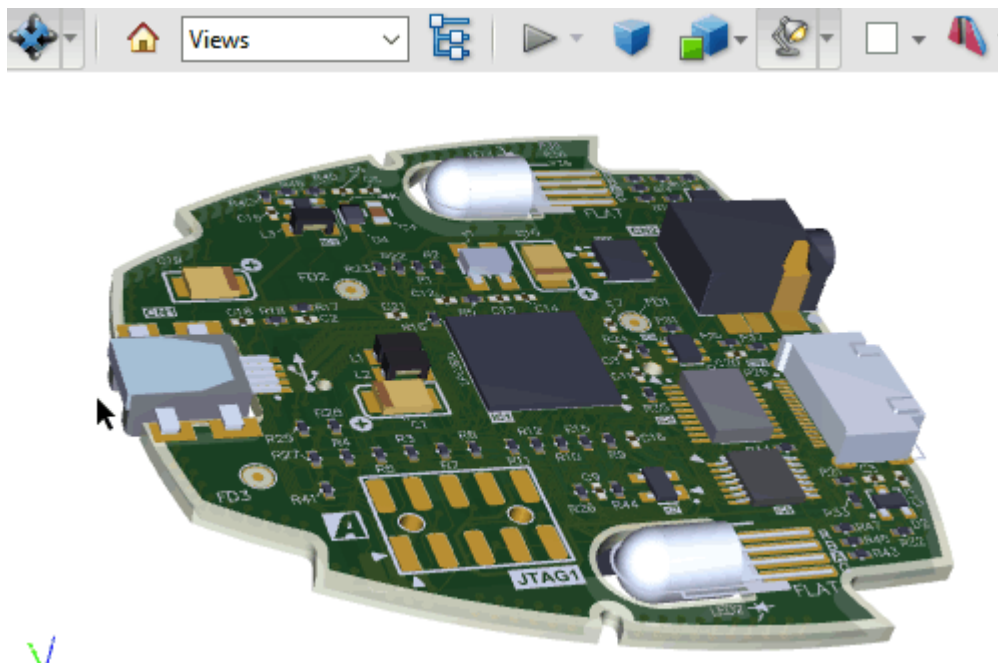
Máy tính tự động tôpô tạo ra các tuyến đường giống như của một nhà thiết kế bảng lành nghề. Là một bộ định tuyến cấu trúc liên kết, nó không bị ràng buộc vào một lưới trực giao, thay vào đó được hướng dẫn bởi các cài đặt hướng ưu tiên và đường dẫn kết nối.



### Phân tích phân phối điện

Một khía cạnh thách thức của việc thiết kế với các thành phần điện áp thấp ngày nay là quản lý hệ thống phân phối điện DC của bo mạch. Với các thiết kế kỹ thuật số hiện đại có mạch tốc độ cao, nhiều thiết bị, bảng mạch đông dân cư và nhiều đường cung cấp, các nhu cầu đặt ra trên mạng phân phối điện DC (PDN) của thiết kế đảm bảo một cách tiếp cận phân tích tốt hơn cho thiết kế của nó.

Cắm vào Altium Designer như một tiện ích mở rộng và được cung cấp bởi CST® (Công nghệ mô phỏng máy tính), Altium PDN Analyzer là công cụ mô phỏng tính toàn vẹn nguồn DC (PI-DC), phân tích hiệu suất DC của thiết kế bo mạch dựa trên các đặc tính điện và vật lý của nó.



### Tạo đầu ra

Cuối cùng, mục tiêu của quá trình thiết kế bảng là tạo ra các tệp đầu ra cần thiết để chế tạo và lắp ráp bảng. Cũng như tất cả các tiêu chuẩn đầu ra phổ biến, chẳng hạn như Gerber X2, ODB ++ và IPC-2581, bạn cũng có thể tạo bản vẽ chi tiết và tệp PDF hoàn chỉnh với dấu trang cho tất cả các thành phần và mạng.

OutputJobs cho phép tất cả các đầu ra được cấu hình và tạo từ một vị trí duy nhất, và OutputJob có thể dễ dàng được chuyển từ dự án này sang dự án tiếp theo.

Khả năng tạo BOM toàn diện và có thể định cấu hình có sẵn, bao gồm ActiveBOM , giúp hiển thị chi phí dự án ngay từ đầu.

PDF 3D cũng có sẵn, cho phép bạn chia sẻ PCB đã hoàn thành của mình dưới dạng PDF 3D, hoàn chỉnh với tính năng thu phóng, xoay và xoay, cũng như đánh dấu cho mọi thành phần và mạng.

## Hệ thống lưới PCB

PCB Editor là một môi trường thiết kế dựa trên lưới - các đối tượng thiết kế được đặt trên những gì được gọi là vị trí, hoặc lưới snap. Cũng như lưới vị trí, Altium Designer bao gồm một số tính năng chụp nhanh bổ sung, được thiết kế để giúp bạn định vị chính xác và căn chỉnh các đối tượng thiết kế. Cùng với nhau, những tính năng này được gọi là *Hệ thống con trỏ hợp nhất*. 'Cursor-snap' là quá trình theo đó vị trí pixel của con trỏ chuột vật lý trên màn hình điều khiển vị trí của 'con trỏ logic' trong không gian tọa độ của tài liệu thiết kế chẳng hạn như PCB. Mục tiêu là để hệ thống có thể đặt con trỏ logic vào các tọa độ hợp lý và hữu ích mà người dùng không cần chỉ định các tọa độ này theo cách có độ phân giải cao. Các bảng hình học có thể thay đổi - nơi các chân linh kiện thường được đặt trên các lưới hệ mét và hệ thống đo lường Anh khá khác nhau - làm tăng thêm độ phức tạp cho vật kính này.

Hệ thống này tập hợp ba hệ thống con khác nhau để điều khiển chung cách con trỏ bám vào các tập hợp tọa độ ưu tiên nhất định:

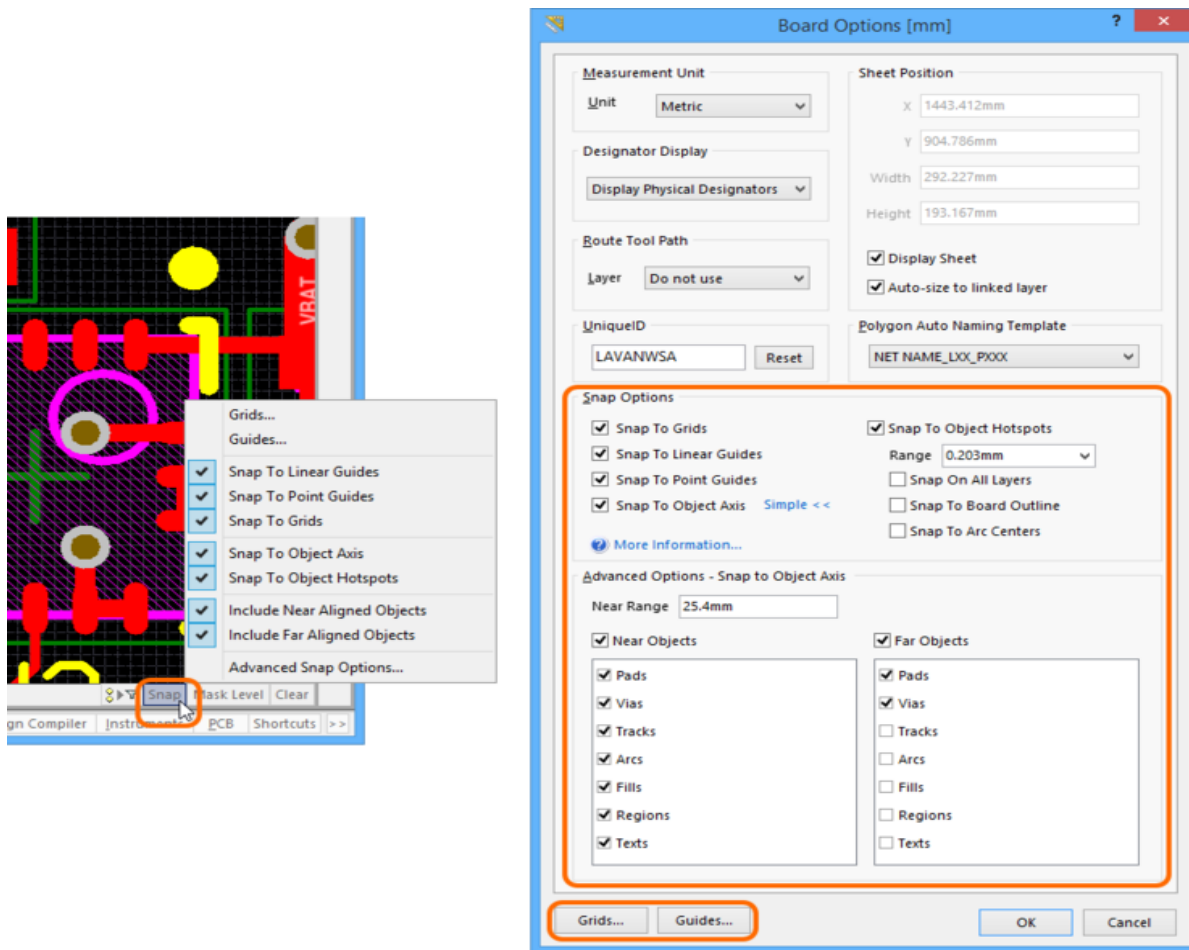
- *Lưới do người dùng xác định* - có sẵn ở cả hướng vị Descartes và Polar.
- *Hướng dẫn Snap* - có thể được đặt tự do và cung cấp gợi ý trực quan tiện dụng để căn chỉnh đối tượng.
- *Đối tượng nâng cao Snap-Points* - cho phép các đối tượng được đặt để kéo con trỏ vào vị trí dựa trên sự gần gũi của con trỏ với (các) điểm phát sóng của đối tượng.



Sử dụng kết hợp các tính năng này để đảm bảo vị trí và căn chỉnh hợp lý của các đối tượng trong không gian làm việc PCB.

### Truy cập Hệ thống Snap con trỏ Hợp nhất

Quyền truy cập vào Toàn bộ Hệ thống Con trỏ Hợp nhất, xét về tất cả các hệ thống con và điều khiển cấu thành của nó, được thực hiện từ nút **Snap** chuyên dụng, nằm ở dưới cùng bên phải của không gian làm việc chính. Ngoài ra, tương tác với từng hệ thống con cũng có thể được thực hiện như một phần của các tùy chọn cấp hội đồng quản trị, thông qua hộp thoại Tùy chọn bảng ( **Design »Board Options** ).



Truy cập các lệnh và điều khiển cho Hệ thống Snap Con trỏ Hợp nhất từ menu **Snap** và hộp thoại *Board Options* .

Sau đây là tóm tắt về các lệnh khác nhau có sẵn từ menu Snap, với chỉ báo về cách chúng liên quan đến các tùy chọn có sẵn trong hộp thoại *Tùy chọn bảng* .

| CHỈ HUY                              | SỰ MIÊU TẢ  | TRONG HỘP<br>THOẠI TỰY CHỌN<br>BẢNG, TƯƠNG ỨNG<br>VỚI ... |
|--------------------------------------|---|---|
| <b>Lưới</b>                          | mở <u>hộp thoại Trình quản lý lưới</u> , từ đó các lưới tùy chỉnh cục bộ có thể được xác định và quản lý, cũng như lưới chụp mặc định cho bảng.                             | nhấp vào nút <b>Lưới</b> .                                |
| <b>Hướng dẫn</b>                     | mở <u>hộp thoại Snap Guide Manager</u> , từ đó có thể xác định và quản lý một loạt các hướng dẫn snap thủ công và các điểm snap cho bảng.                                   | nhấp vào nút <b>Hướng dẫn</b> .                           |
| <b>Bám theo hướng dẫn tuyến tính</b> | được sử dụng để chuyển đổi xem con trỏ có thể bắt vào các Hướng dẫn Snap tuyến tính được đặt thủ công hay không. Lệnh được chọn khi hệ thống con cụ thể này được kích hoạt. | các <b>Snap To tuyến Hướng dẫn</b> lựa chọn.              |
| <b>Hướng dẫn Snap To Point</b>       | được sử dụng để chuyển đổi xem con trỏ có thể bám vào Hướng dẫn Snap điểm được đặt thủ công hay không. Lệnh được chọn khi hệ thống con cụ thể này được kích hoạt.           | các <b>Snap To Point Hướng dẫn</b> lựa chọn.              |
| <b>Bám vào lưới</b>                  | được sử dụng để chuyển đổi xem con trỏ có thể bám vào các lưới được xác định cho bảng hay không. Lệnh được chọn khi hệ thống con cụ thể này được kích hoạt.                 | các <b>Snap To lưới</b> tùy chọn.                         |
| <b>Bám vào đối tượng</b>             | được sử dụng để chuyển đổi xem con trỏ có thể bám vào các hướng dẫn căn chỉnh động được tạo thông qua vị trí gần (các) điểm phát sóng của các đối tượng được đặt hay        | các <b>Snap To Object Axis</b> tùy chọn.                  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | không. Lệnh được chọn khi hệ thống con cụ thể này được kích hoạt.  |  |
| <b>Bấm vào các điểm nóng đối tượng</b>          | về cơ bản là Lưới điện kế thừa và được sử dụng để chuyển đổi liệu con trở có thể bấm vào (các) điểm phát sóng của các đối tượng được đặt hay không khi nó đồng thời đóng (trên cả trục x và y) với điểm phát sóng đó. Lệnh được chọn khi hệ thống con cụ thể này được kích hoạt.                           | các <b>Snap To Hotspots Object</b> tùy chọn. |
| <b>Bao gồm các đối tượng gần được căn chỉnh</b> | chuyển đổi việc sử dụng các đối tượng ở gần khi căn chỉnh con trở theo trục ngang hoặc trục dọc của (các) điểm phát sóng của đối tượng đã bật. Đây là snap đối tượng một trục, với con trở được căn chỉnh bằng hướng dẫn căn chỉnh động do hệ thống tạo. Lệnh được chọn khi tính năng cụ thể này được bật. | các <b>gần Objects</b> tùy chọn.             |
| <b>Bao gồm các đối tượng được căn chỉnh xa</b>  | chuyển đổi việc sử dụng các đối tượng ở xa khi căn chỉnh con trở theo trục ngang hoặc trục dọc của (các) điểm phát sóng của đối tượng đã bật. Đây là snap đối tượng một trục, với con trở được căn chỉnh bằng hướng dẫn căn chỉnh động do hệ thống tạo. Lệnh được chọn khi tính năng cụ thể này được bật.  | các <b>Viễn Objects</b> tùy chọn.            |

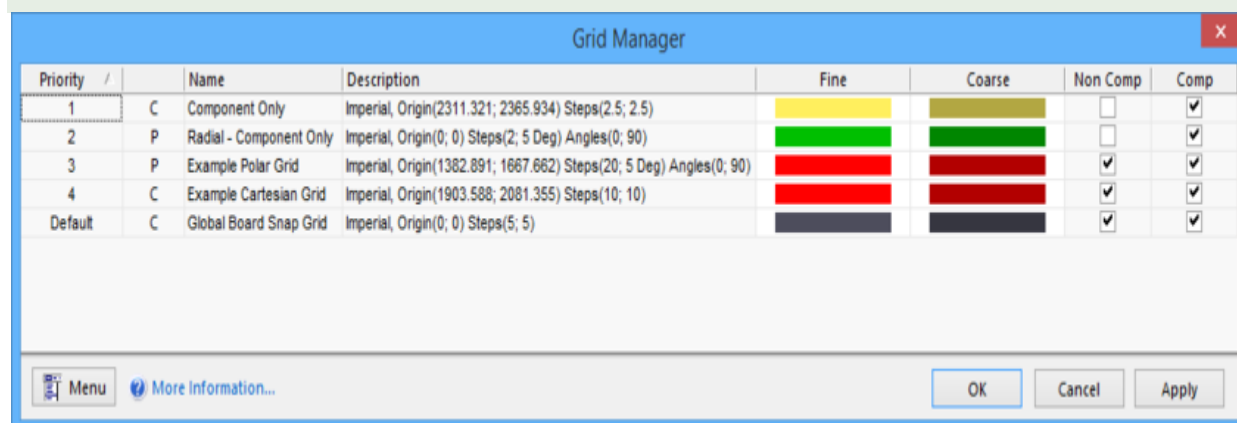
Lệnh **Advanced Snap Options** chỉ đơn giản là cấp quyền truy cập vào hộp thoại *Board Options* , được mở rộng để hiển thị các tùy chọn nâng cao để kiểm soát cách các loại đối tượng khác nhau được sử dụng làm nguồn Snap-Point.

Lưới do người dùng xác định

Bất kỳ số lượng lưới nào do người dùng xác định đều có thể được xác định cho không gian làm việc, với tất cả việc quản lý lưới được thực hiện từ bên trong [hộp thoại Trình quản lý lưới](#) . Sử dụng hộp thoại này để xác định các lưới cục bộ tùy

chỉnh để đặt các đối tượng thiết kế - đặc biệt là các thành phần - với độ chính xác cao hơn.

Truy cập nhanh hộp thoại *Trình quản lý lưới* từ trình đơn **Snap** hoặc bằng cách sử dụng lệnh **Công cụ »Trình quản lý lưới** .



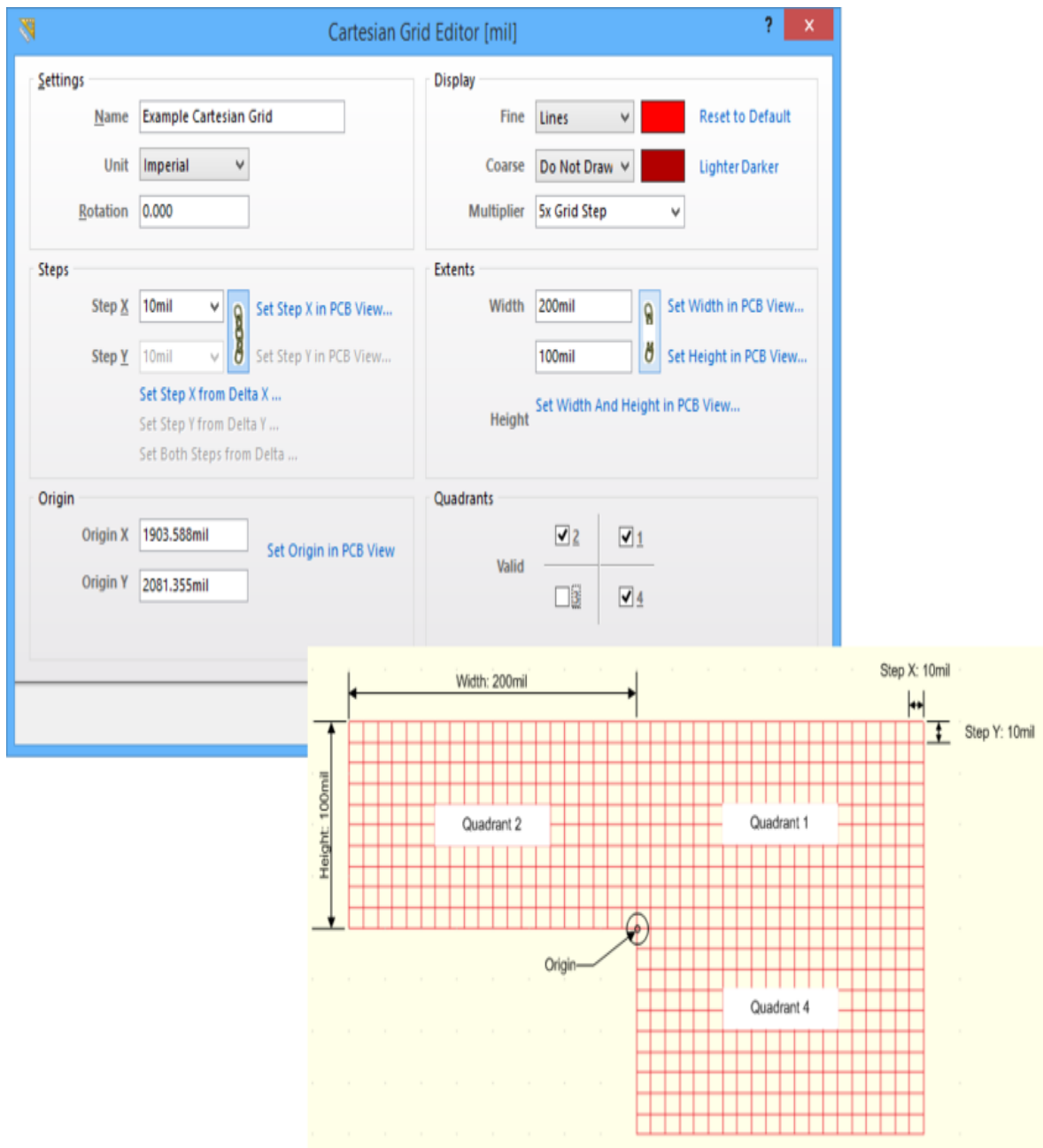
Các *Lưới Giám đốc* thoại - chỉ huy trung ương để xác định và tổ chức lưới để sử dụng với bảng của bạn.

Con trỏ sẽ chỉ bám vào một lưới xác định miễn là tùy chọn **Snap To Grids** được bật, trong vùng **Snap Options** của [hộp thoại Board Options](#) .

## Các loại lưới

Các [hộp thoại Lưới quản lý](#) hỗ trợ việc tạo ra hai loại lưới tùy chỉnh sau:

- *Descartes Lưới* - tạo một mạng lưới mới của loại này bằng cách sử dụng **Add Descartes Lưới** lệnh (có sẵn từ *lưới quản lý* menu chính hoặc nhấp chuột phải đơn thoại) hoặc bằng cách nhấn **R** chìa khóa. Một mục nhập lưới mới sẽ xuất hiện trong danh sách, ban đầu với tên mặc định là Lưới Đề-các Mới . Để chỉnh sửa lưới, chỉ cần nhấp đúp vào mục nhập của nó, hoặc chọn mục nhập của nó và sử dụng lệnh **Thuộc tính** có thể truy cập thông qua menu của hộp thoại. Các [hộp thoại Descartes Lưới biên tập](#) sẽ xuất hiện tùy chọn nào đó để xác định lưới điện trình bày.



Ví dụ định nghĩa lưới Descartes, sử dụng hộp thoại *Cartesian Grid Editor* , và kết quả là xuất hiện trong không gian làm việc.

- *Polar Lưới* - tạo một mạng lưới mới của loại này bằng cách sử dụng **Add Polar Lưới** lệnh (có sẵn từ *lưới quản lý* menu chính hoặc nhấp chuột phải đơn thoại) hoặc bằng cách nhấn **P** then chốt. Một mục lưới mới sẽ xuất hiện trong danh sách, ban đầu với tên mặc định là New Polar Grid . Để chỉnh sửa lưới, chỉ cần nhấp đúp vào mục nhập của nó, hoặc chọn mục nhập của nó và sử dụng lệnh **Thuộc tính** có thể truy cập thông qua menu của hộp thoại. Các hộp thoại Polar Lưới biên tập sẽ xuất hiện tùy chọn nào đó để xác định lưới điện trình bày.



**Polar Grid Editor [mil]**

**Settings**

Name:

Unit:

**Steps**

Angular Step:

Radial Step:

[Set Radial Step in PCB View...](#)

**Origin**

Origin X:

Origin Y:

[Set Origin in PCB View ...](#)

**Display**

Fine:  ☐ [Reset to Default](#)

Coarse:  ☐ [Lighter Darker](#)

Multiplier:

**Angular Range**

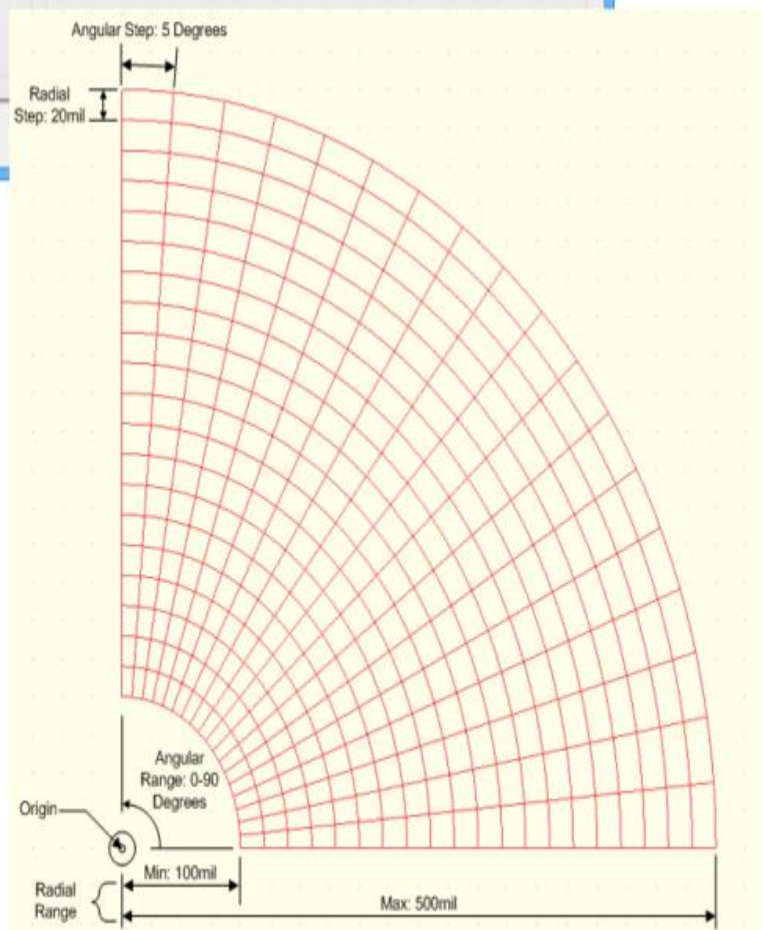
Start Angle:

End Angle:

**Radial Range**

Min:

Max:

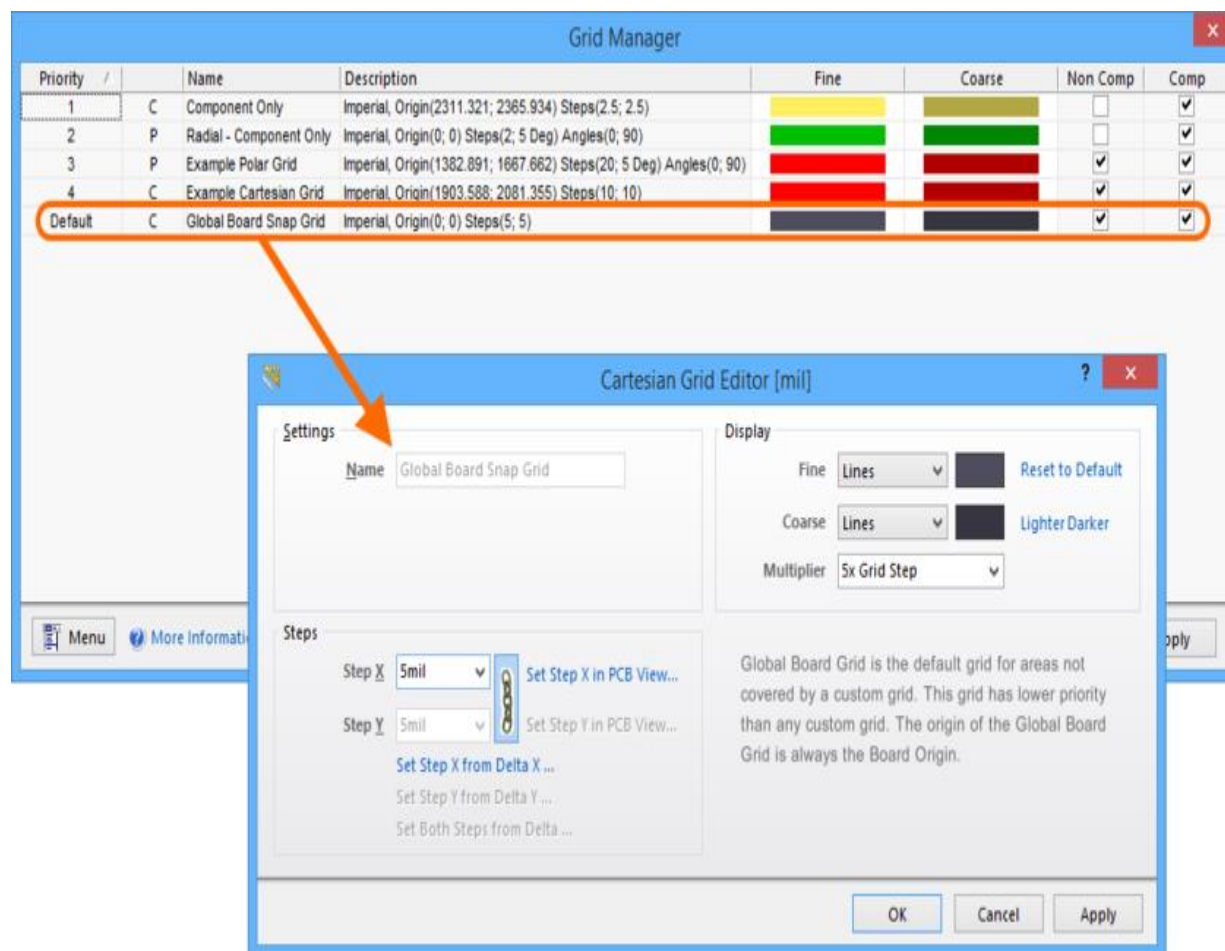


Ví dụ Định nghĩa lưới phân cực, sử dụng hộp thoại *Polar Grid Editor* và kết quả là xuất hiện trong không gian làm việc.

Nhanh chóng truy cập trình chỉnh sửa có liên quan cho một lưới xác định trong không gian làm việc, bằng cách di con trỏ qua lưới đó và sử dụng phím tắt **Ctrl + G**.

## Lưới Snap mặc định

Một lưới snap mặc định được xác định cho bảng, được đặt tên Global Board Snap Grid. Đây là lưới được sử dụng để đặt và di chuyển đối tượng trong bất kỳ khu vực nào của bảng không được bao phủ bởi lưới cục bộ chuyên dụng.



Global Board Snap Grid - được sử dụng trong bất kỳ khu vực nào của board mà lưới cục bộ tùy chỉnh chưa được xác định.

Lưới mặc định là lưới kiểu Descartes. Kích thước bước và / hoặc hiển thị cho lưới có thể được sửa đổi, nhưng không thể đổi tên, tắt hoặc xóa lưới.

Nhanh chóng chuyển tiêu điểm sang lưới chụp nhanh mặc định, trong danh sách các lưới đã xác định, sử dụng phím **0** (không).

Thay đổi kích thước lưới Snap mặc định, đơn vị đo lường và ghi đè lưới Snap

Sao chép một lưới được xác định hiện tại

Để hỗ trợ bạn nhanh chóng xây dựng một tập hợp lưới cục bộ, [hộp thoại Trình quản lý lưới](#) hỗ trợ khả năng sao chép lưới. Chỉ cần chọn một hoặc nhiều lưới tùy chỉnh trong danh sách lưới hiện có và sử dụng lệnh **Trùng lặp Lưới đã Chọn** từ menu của hộp thoại. Các bản sao chính xác của các lưới đó được tạo và thêm vào danh sách, được phân biệt bằng hậu tố (Đã sao chép) trong tên của chúng.

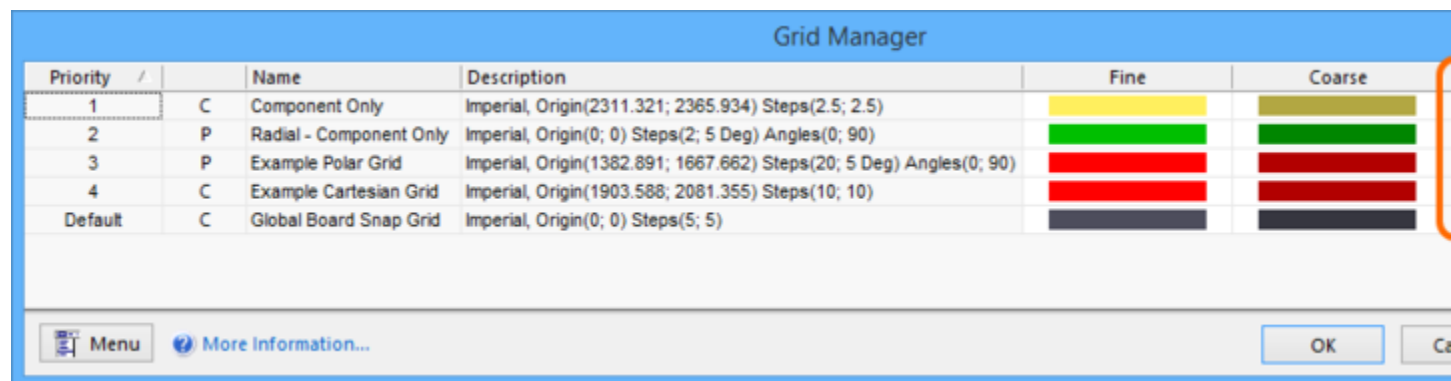
Lưới chụp nhanh mặc định ( Global Board Snap Grid ) không thể được sử dụng làm nguồn sao chép.

Xác định mục đích của lưới

Một lưới cục bộ xác định có thể được sử dụng trong nhiều trường hợp:

- Chỉ trong vị trí của các đối tượng không phải thành phần.
- Chỉ ở vị trí của các thành phần.
- Trong vị trí của cả các đối tượng và thành phần không phải thành phần.

Định nghĩa về cách một lưới có thể được sử dụng - mục đích hoặc ứng dụng của nó - được thực hiện bằng cách sử dụng tùy chọn **Non Comp** và **Comp** , được liên kết với mục nhập của lưới đó trong [hộp thoại Grid Manager](#) .



Sử dụng các tùy chọn **Non Comp** và **Comp** để xác định ứng dụng lưới cục bộ.

Lưới snap mặc định luôn được bật để sử dụng với các thành phần và không phải thành phần (cả hai tùy chọn đều được bật).

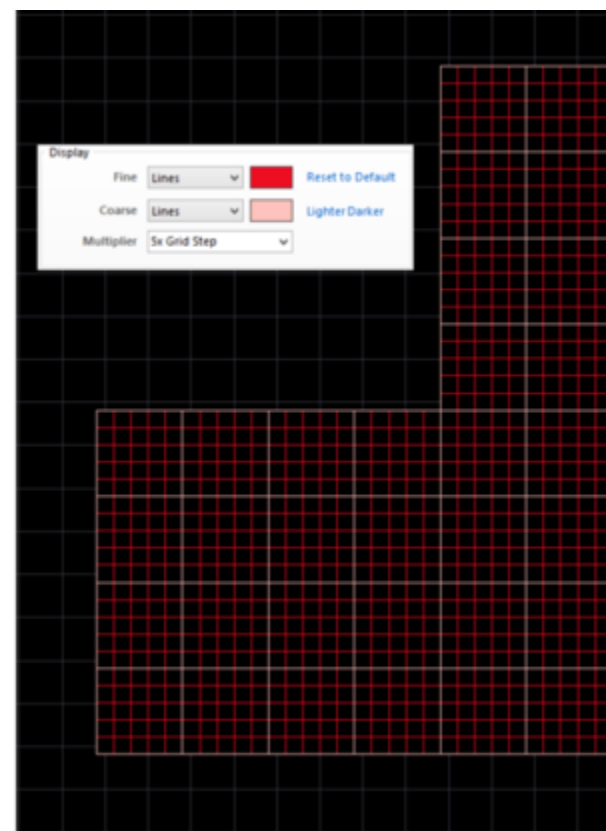
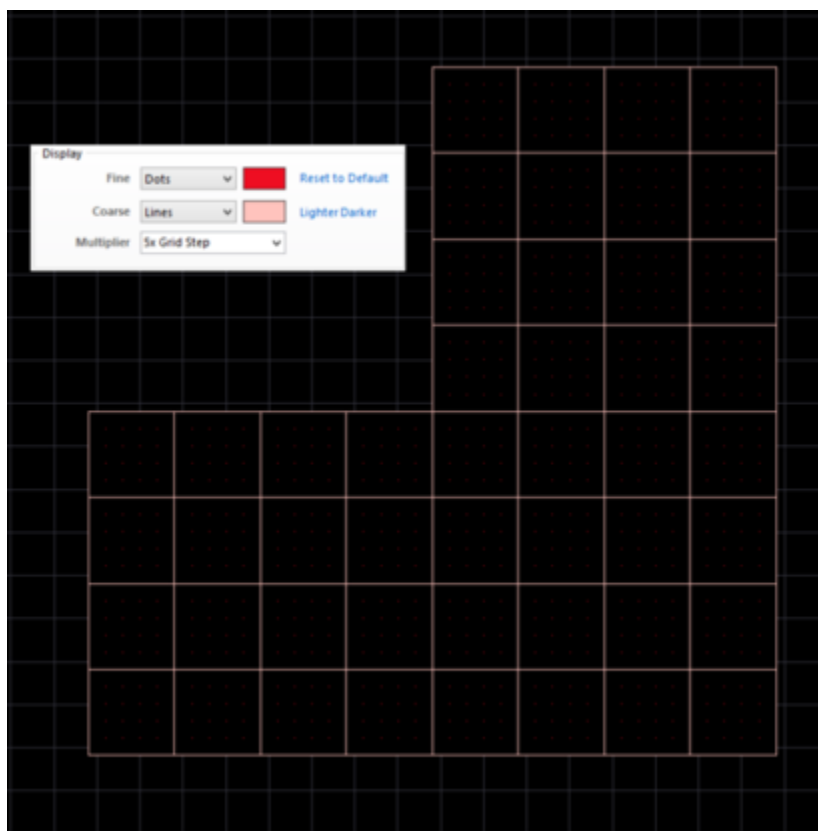
Khi chỉ định lưới chỉ thành phần (đã tắt tùy chọn **Non Comp** , bật tùy chọn **Comp** ), lưới sẽ chỉ hiển thị khi thực hiện một hành động dựa trên thành phần, chẳng hạn như di chuyển một thành phần.

Ví dụ về sử dụng lưới

## Xác định hiển thị lưới

Đối với bất kỳ lưới tùy chỉnh nào bạn xác định cũng như các Global Board Snap Grid tùy chọn được cung cấp để kiểm soát cách lưới được trình bày trực quan trong không gian làm việc. Hai cấp độ có thể được xác định:

- *Tốt* - lưới hiển thị ở mức tốt dành cho khi bạn phóng to hơn. Các điểm đánh dấu lưới cho mức hiển thị lưới này trực tiếp theo các kích thước bước đã xác định cho lưới.
- *Coarse* - lưới hiển thị mức thô tùy chọn phát huy tác dụng khi bạn thu nhỏ. Các điểm đánh dấu lưới cho mức hiển thị lưới này dựa trên bội số cụ thể của các kích thước bước đã xác định.



Ví dụ lưới Descartes với các lưới hiển thị cấp độ mịn và thô được trình bày trong không gian làm việc. Bên trái: Mức độ tinh được hiển thị bằng cách sử dụng dấu chấm, mức độ thô bằng cách sử dụng Đường. Phải: Cả lưới cấp độ tinh và thô được hiển thị bằng cách sử dụng Lines.

Màu hiển thị lưới riêng lẻ được xác định khi chỉnh sửa lưới trong trình chỉnh sửa lưới có liên quan ( [hộp thoại Trình biên tập lưới Đề-các](#) hoặc [hộp thoại Trình chỉnh sửa lưới phân cực](#) ). Ngoài ra, một màu được đề cử duy nhất có thể nhanh chóng được chỉ định cho các lưới hiển thị cấp độ mịn hoặc thô - ở cấp độ chung cho tất cả

các lưới đã xác định, bao gồm cả lưới mặc định - từ trong [hộp thoại Trình quản lý lưới](#). Để thực hiện việc này, chỉ cần sử dụng lệnh **Đặt Màu mịn cho Tất cả** hoặc **Đặt Màu thô cho Tất cả** từ menu của hộp thoại, sau đó chọn màu cần thiết từ hộp thoại *Chọn Màu* tiếp theo.

Màu lưới hiển thị Fine và Coarse có thể được đặt lại về mặc định bằng cách nhấp vào liên kết **Đặt lại về Mặc định** trong trình chỉnh sửa lưới hoặc bằng cách sử dụng lệnh **Đặt lại Tất cả cho Màu Lưới Hệ thống** trong hộp thoại *Trình quản lý Lưới*. Màu mặc định được xác định trong vùng **Màu Hệ thống**, trên [tab Lớp và Màu](#) của bảng của [hộp thoại Cấu hình dạng xem](#). Cụ thể, màu lưới hiển thị ở mức tốt mặc định được chỉ định bằng tùy chọn **Màu lưới mặc định - Nhỏ** và màu lưới hiển thị ở mức thô mặc định được chỉ định bằng tùy chọn **Màu lưới mặc định - Màu lớn**.

## Ưu tiên lồng và lưới

Các lưới cục bộ mà bạn xác định trong [hộp thoại Trình quản lý lưới](#) có thể được xếp chồng lên nhau một cách tự do trong vùng bảng. Bằng cách chỉ định tọa độ góc cho phù hợp, các lưới có thể được chồng lên nhau, tạo ra một hệ thống phân cấp lồng nhau của các lưới, để tinh chỉnh vị trí của các đối tượng thiết kế khi bạn bố trí bảng của mình.

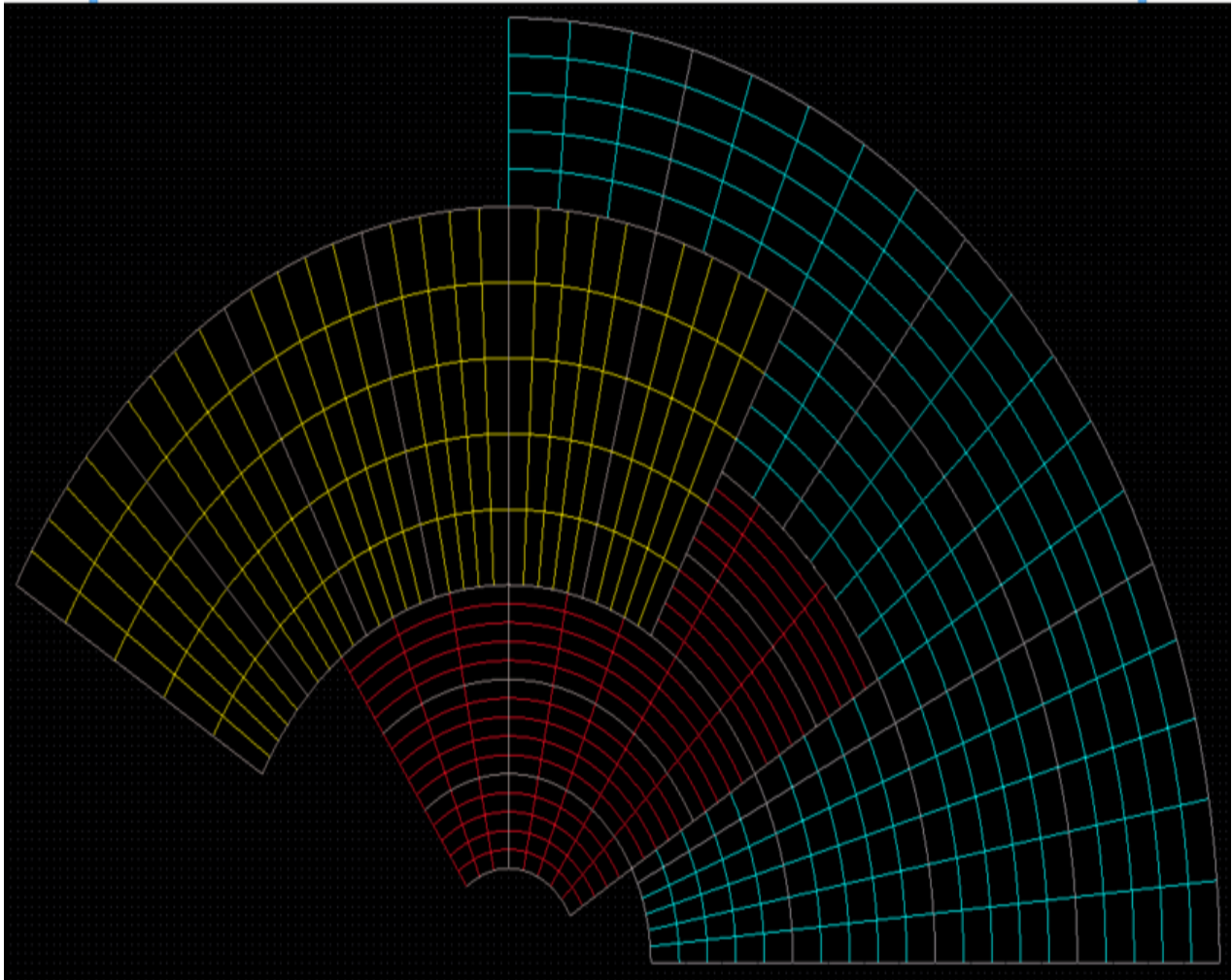
Tranh chấp về lưới - lưới nào trong một tập hợp lưới chồng chéo nên đối tượng thiết kế bắt kịp - được giải quyết bằng cách sử dụng hệ thống ưu tiên. Mỗi lưới vị trí cục bộ bạn tạo và xác định được đánh số ưu tiên. Theo mặc định, mỗi lưới mới có mức ưu tiên cao nhất 1, với tất cả các lưới hiện có được chuyển xuống mức ưu tiên tương ứng.

Đây Global Board Snap Grid là một ngoại lệ. Vì đây là lưới mặc định được sử dụng trong tất cả các khu vực của bảng không được 'bao phủ' bởi các lưới tùy chỉnh đã xác định, nên nó được đặt ưu tiên Default. Nó có 'ưu tiên chụp nhanh' thấp nhất trong tất cả các lưới được xác định.

Trong không gian làm việc, mức độ ưu tiên được phân biệt theo thứ tự bản vẽ. Lưới có mức độ ưu tiên cao nhất (ưu tiên 1) sẽ được vẽ trước tất cả các lưới khác, sau đó là lưới có mức độ ưu tiên 2, v.v., xuống theo mặc định Global Board Snap Grid, được vẽ phía sau tất cả các lưới tùy chỉnh khác.



| Grid Manager |   |                        |  |  |   |                                     |                                     |
|--------------|---|------------------------|--|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Priority     | / | Name                   | Description  | Fine   | Coarse  | Non Comp                            | Comp                                |
| 1            | P | Yellow Polar Grid      | Imperial, Origin(2500; 1925) Steps(40; 3 Deg) Angles(60; 150)  |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2            | P | Red Polar Grid         | Imperial, Origin(2500; 1925) Steps(10; 12 Deg) Angles(30; 126) |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3            | P | Aqua Polar Grid        | Imperial, Origin(2500; 1925) Steps(20; 5 Deg) Angles(0; 90)    |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Default      | C | Global Board Snap Grid | Imperial, Origin(0; 0) Steps(5; 5)                             |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |



Một ví dụ về ba lưới Polar lồng nhau. Lưới Cực màu Vàng có mức độ ưu tiên cao nhất và xuất hiện trên cùng. Lưới Cực đỏ là ưu tiên tiếp theo, xuất hiện phía sau lưới màu vàng, nhưng ở phía trước lưới thủy tinh. Lưới mặc định xuất hiện phía sau tất cả các lưới này, vì tất cả các lưới tùy chỉnh được ưu tiên hơn nó trong các cột phần ưu tiên.

Thay đổi mức độ ưu tiên cho lưới bằng cách chọn nó trong danh sách và sử dụng các lệnh **Mức độ ưu tiên tăng dần** và **Mức độ ưu tiên giảm dần** (có sẵn từ menu của hộp thoại *Trình quản lý lưới* ) theo yêu cầu.

Nếu nhiều lưới được chọn trong danh sách, các lệnh thay đổi mức độ ưu tiên sẽ không ảnh hưởng. Đảm bảo rằng chỉ một lưới duy nhất được chọn.

Một số phím tắt cũng có sẵn để đặt mức độ ưu tiên:

- **U** hoặc **Ctrl + Mũi tên Lên** - tăng mức độ ưu tiên của lưới đã chọn.
- **D** hoặc **Ctrl + Mũi tên Xuống** - giảm mức độ ưu tiên của lưới đã chọn.
- **H** hoặc **B** - làm cho lưới hiện được chọn có mức ưu tiên cao nhất (tức là 1).

Mức độ ưu tiên của Global Board Snap Grid không thể thay đổi - nó được cố định để luôn có mức độ ưu tiên thấp nhất.

Các phím số **1 - 9** có thể được sử dụng để lấy nét nhanh lưới có ưu tiên số tương ứng.

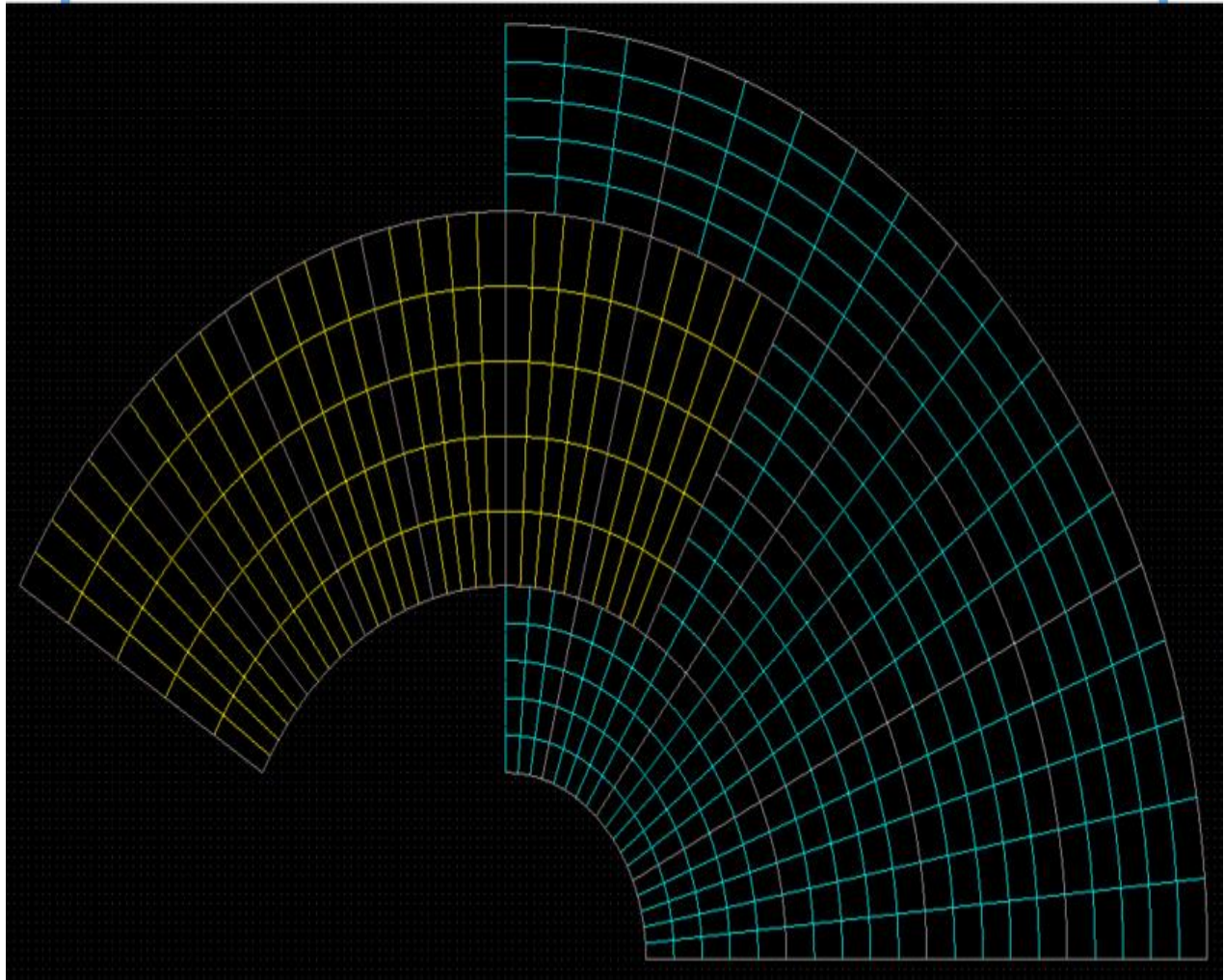
## Tắt lưới

Có thể có trường hợp không cần đến lưới trong khi đặt hoặc di chuyển một đối tượng thiết kế cụ thể. Thay vì xóa lưới - nó có thể cân lại sau này, trong cùng một khu vực hoặc khu vực khác của bảng - nó chỉ có thể được 'ẩn' khỏi không gian làm việc. Điều này có thể đạt được bằng cách tắt các thuộc tính **Non Comp** và **Comp** liên quan của lưới trong [hộp thoại Grid Manager](#).

Các **phi Comp** thuộc tính có thể nhanh chóng toggled cho lưới điện tập trung bằng cách sử dụng **phím dài**. Ngoài ra, các lệnh có sẵn từ menu của hộp thoại cho phép bạn nhanh chóng **Bật tắt cả lưới tùy chỉnh** hoặc **Tắt tắt cả lưới tùy chỉnh** tương ứng.

Lệnh **Enable All Custom Grids** và **Disable All Custom Grids** chỉ hoạt động trên thuộc tính **Non Comp**. Nếu lưới cũng được đặt để sử dụng làm lưới thành phần (đã bật thuộc tính **Comp**), cài đặt này sẽ không thay đổi khi sử dụng các lệnh này. Vô hiệu hoá thuộc tính này theo cách thủ công để vô hiệu hoá hoàn toàn ('ẩn') lưới.

| Grid Manager |   |                        |  |  |   |                                     |                                     |
|--------------|---|------------------------|--|--|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Priority     | / | Name                   | Description  | Fine   | Coarse  | Non Comp                            | Comp                                |
| 1            | P | Yellow Polar Grid      | Imperial, Origin(2500; 1925) Steps(40; 3 Deg) Angles(60; 150)  |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2            | P | Red Polar Grid         | Imperial, Origin(2500; 1925) Steps(10; 12 Deg) Angles(30; 126) |  |  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3            | P | Aqua Polar Grid        | Imperial, Origin(2500; 1925) Steps(20; 5 Deg) Angles(0; 90)    |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Default      | C | Global Board Snap Grid | Imperial, Origin(0; 0) Steps(5; 5)                             |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |



Vô hiệu hóa lưới cục bộ để ẩn nó một cách hiệu quả, do đó ngăn các đối tượng bám vào nó. Sử dụng ví dụ về lưới lồng nhau, lưới Polar màu đỏ đã bị vô hiệu hóa. Vì lưới chưa bị xóa, bạn có thể bật lại và sử dụng lại khi cần mà không cần phải xác định lại!

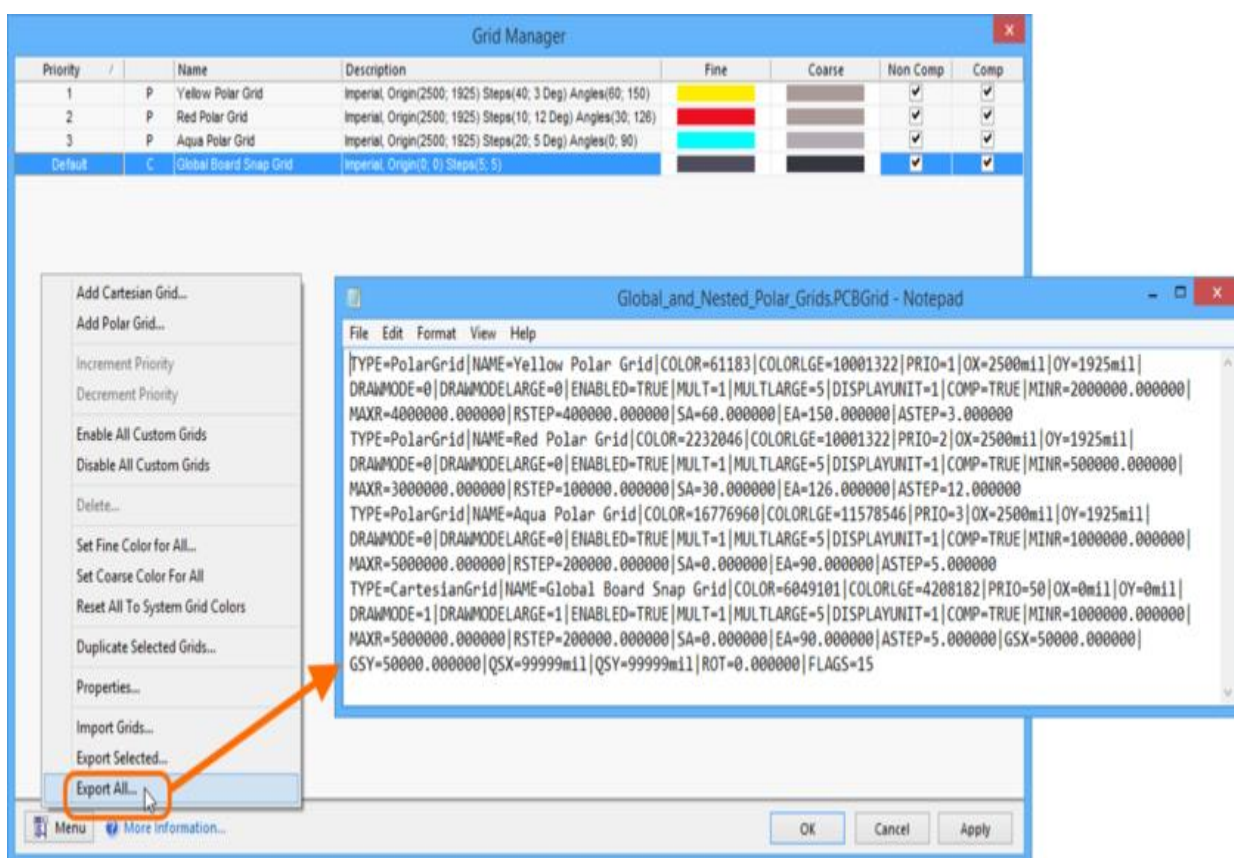
Lưới Snap toàn cầu mặc định được bật vĩnh viễn, vì đây là lưới mặc định được sử dụng khi không có lưới cục bộ nào được xác định cho một khu vực của bảng. Tuy nhiên, nó và tất cả các lưới đã xác định, có thể bị ẩn khỏi **tab Bảng và Màu** của **hộp thoại Cấu hình dạng xem**, bằng cách tắt tùy chọn **Hiển thị** cho các mục nhập **Màu lưới mặc định - Màu lưới nhỏ và Mặc định - Màu lớn**.



## Xuất và Nhập lưới

Các **hộp thoại Lưới quản lý** cung cấp điều khiển cho xuất khẩu và nhập khẩu lưới được xác định - tùy chỉnh lưới địa phương, cũng như mặc định toàn cầu Hội đồng quản trị Snap Grid - vì vậy mà lưới ưa thích luôn có thể được truy cập và sử dụng trên thiết kế khác nhau. Thông tin lưới được lưu trữ trong tệp PCB Grid ( \*.PCBGrid ).

Để xuất các lưới cụ thể, hãy chọn các lưới và sử dụng lệnh **Export Selected** từ menu của hộp thoại. Để xuất tất cả các lưới, hãy sử dụng lệnh **Export All** . Sử dụng hộp thoại *Lưu PCBGrid* tiếp theo để xác định vị trí và tên tệp sẽ được lưu.



Ví dụ tệp PCB Grid, chứa các định nghĩa cho các lưới đã xuất.

Để nhập lưới, chỉ cần sử dụng lệnh **Nhập lưới** từ menu của trình *quản lý lưới* . Sử dụng hộp thoại *Load Custom Grid* tiếp theo xuất hiện để duyệt và mở tệp PCB Grid được yêu cầu. Các lưới sẽ được thêm vào danh sách các lưới hiện có.

Nhập các lưới có cùng tên với bất kỳ lưới hiện có nào sẽ không ghi đè lên các lưới hiện có đó. Các lưới đã nhập sẽ đơn giản được thêm vào danh sách. Ngoại lệ

là Global Board Snap Grid mặc định . Lưới mặc định hiện có sẽ được ghi đè bằng định nghĩa cho nó, trong tệp Lưới PCB đã nhập.

Khả năng xuất và nhập các định nghĩa lưới đóng một vai trò quan trọng trong miền Trình chỉnh sửa Thư viện PCB, vì các lưới được xác định trong Trình chỉnh sửa chỉ áp dụng cho thành phần hiện tại. Đơn giản chỉ cần xác định lưới một lần, cho một thành phần, sau đó xuất chúng và nhập chúng vào tất cả các thành phần khác theo yêu cầu.

## Xóa lưới

Các lưới tùy chỉnh có thể được xóa đơn giản bằng cách chọn mục nhập tương ứng của chúng trong [hộp thoại Trình quản lý lưới](#) và sử dụng lệnh **Xóa** từ menu của hộp thoại. Hãy nhớ rằng không thể xóa Global Board Snap Grid mặc định .

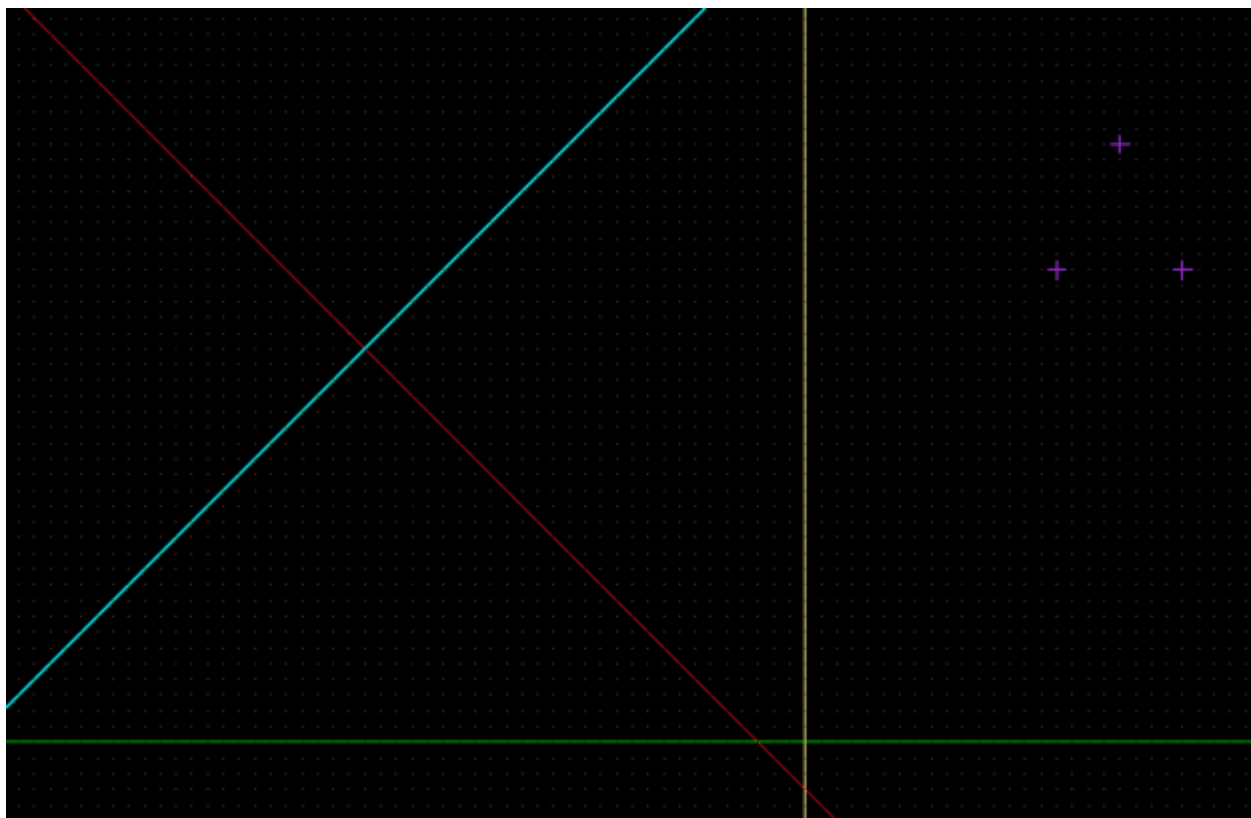
## Hướng dẫn Snap

Snap Guides là các đối tượng đặc biệt được đặt theo cách thủ công dành riêng cho mục đích điều khiển con trỏ chuột trên một trục hoặc điểm nhất định - hỗ trợ việc đặt đối tượng / thành phần. Chúng cũng có thể phục vụ như một chỉ báo trực quan cho các mục đích bố trí hoặc liên kết chung. Các loại hướng dẫn nhanh sau được hỗ trợ:

- *Hướng dẫn tuyến tính* - một hướng dẫn kiểu đường thẳng có thể nằm ngang, dọc hoặc +/- 45 Độ.
- *Hướng dẫn điểm* - hướng dẫn kiểu điểm cung cấp khả năng kiểm soát tốt hơn đối với vị trí đối tượng. Nó chỉ đơn giản là một điểm phát sóng được đánh dấu thủ công trong giới hạn của một lưới đã xác định.

Bất kỳ số lượng hướng dẫn snap nào đều có thể được xác định cho không gian làm việc, với các lệnh cho vị trí có sẵn từ menu phụ **Place »Work Guides** .



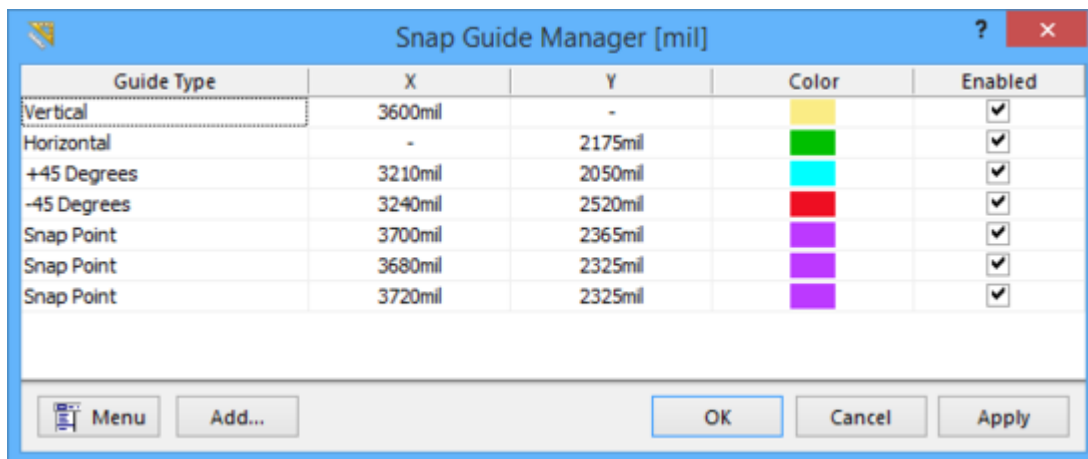


Ví dụ về các Hướng dẫn Snap khác nhau có sẵn để hỗ trợ vị trí đối tượng.

Tất cả việc quản lý hướng dẫn snap được thực hiện từ trong [hộp thoại Snap Guide Manager](#) . Và trong khi các điều khiển có sẵn để thêm các hướng dẫn snap mới từ bên trong hộp thoại này, thì việc thêm chúng trực tiếp vào vùng làm việc một cách trực quan sẽ dễ dàng hơn nhiều, sau đó sử dụng hộp thoại để tinh chỉnh chúng theo yêu cầu.

Truy cập nhanh hộp thoại *Trình quản lý Hướng dẫn Snap* từ menu **Snap** hoặc bằng cách sử dụng lệnh **Công cụ »Trình quản lý Hướng dẫn** .

Khi một Hướng dẫn Snap đã được tạo ra, nó có thể được quản lý *chỉ* thông qua *Snap Hướng dẫn quản lý* hộp thoại.



Các *Snap Hướng dẫn quản lý* thoại - chỉ huy trung tâm để quản lý hướng dẫn vị trí trực quan để sử dụng trong không gian làm việc.

Trong quá trình tương tác chẳng hạn như đặt hoặc di chuyển, con trỏ sẽ bám vào một Hướng dẫn tuyến tính đã đặt, tại điểm mà hướng dẫn đó giao với một lưới đã xác định. Sử dụng Hướng dẫn tuyến tính, các đối tượng có thể nhanh chóng được căn chỉnh đơn giản bằng cách kéo chúng cho đến khi chúng 'khớp' với hướng dẫn. Đối với Hướng dẫn điểm, điểm phát sóng cho đối tượng đang được di chuyển sẽ 'bắt cặp' với hướng dẫn khi nó đi đến gần nó.

Về mặt trực quan, Hướng dẫn điểm đặc biệt hữu ích khi loại điểm đánh dấu lưới được đặt thành Dấu chấm .

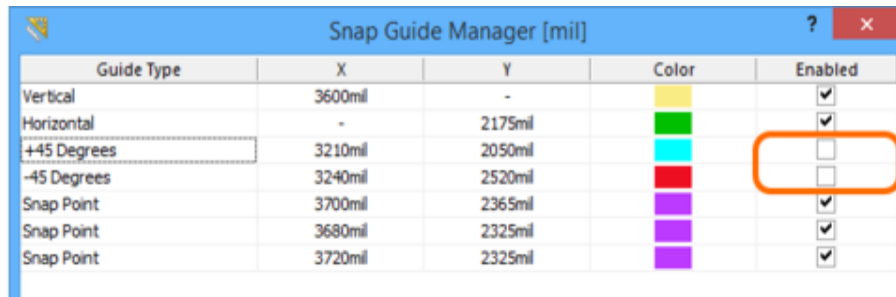
Con trỏ sẽ chỉ bám vào một Hướng dẫn Tuyến tính đã đặt với điều kiện là tùy chọn **Bám vào Hướng dẫn Tuyến tính** được bật, trong vùng **Tùy chọn Chụp** của hộp thoại Tùy chọn Bảng . Con trỏ sẽ chỉ bám vào một Hướng dẫn điểm đã đặt với điều kiện là tùy chọn **Hướng dẫn điểm theo điểm** được bật.

Sao chép một Hướng dẫn được Xác định Hiện tại

Để giúp bạn nhanh chóng tạo một tập hợp các hướng dẫn nhanh, hộp thoại Snap Guide Manager hỗ trợ khả năng sao chép các hướng dẫn. Chỉ cần chọn một hoặc nhiều hướng dẫn snap trong danh sách hướng dẫn hiện có và sử dụng lệnh **Duplicate Selected** từ menu của hộp thoại. Bản sao chính xác của những hướng dẫn đó được tạo và thêm vào danh sách.

Tắt Hướng dẫn

Có thể có trường hợp không cần hướng dẫn nhanh khi đặt hoặc di chuyển một đối tượng thiết kế cụ thể. Thay vì xóa hướng dẫn - nó có thể cần lại sau này, trong cùng một khu vực hoặc khu vực khác của bảng - nó chỉ có thể được 'ẩn' khỏi không gian làm việc. Điều này có thể đạt được bằng cách tắt thuộc tính **Đã bật** liên kết của hướng dẫn trong **hộp thoại Trình quản lý hướng dẫn Snap**.

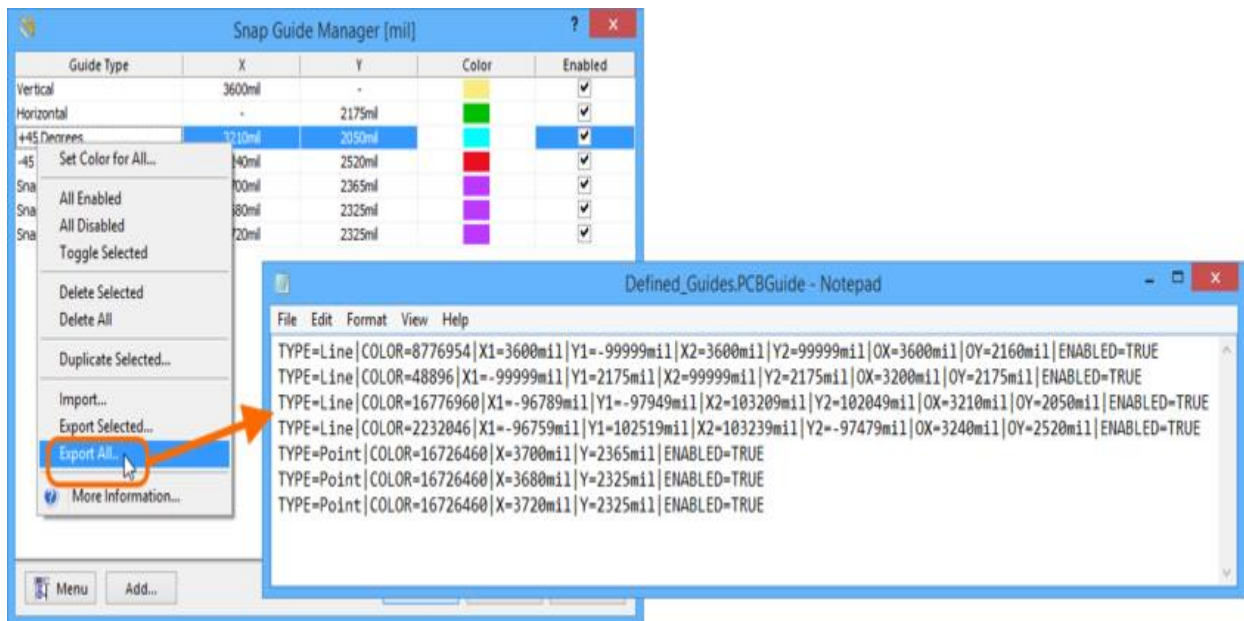


Tắt hướng dẫn chụp nhanh để ẩn nó một cách hiệu quả, do đó ngăn các đối tượng bám vào nó. Trong hình ảnh này, các hướng dẫn +45 và -45 đã bị tắt. Vì các hướng dẫn vẫn chưa bị xóa, bạn có thể bật lại và sử dụng lại khi cần mà không cần phải xác định lại chúng!

Hướng dẫn Xuất và Nhập

Các **hộp thoại Snap Hướng dẫn quản lý** cung cấp điều khiển cho xuất khẩu và nhập khẩu hướng dẫn xác định để hướng dẫn ưa thích luôn có thể được truy cập và sử dụng trên thiết kế khác nhau. Thông tin hướng dẫn được lưu trữ trong tệp Hướng dẫn PCB ( \* .PCBGuide ).

Để xuất các hướng dẫn cụ thể, hãy chọn các hướng dẫn và sử dụng lệnh **Export Selected** từ menu của hộp thoại. Để xuất tất cả các hướng dẫn, hãy sử dụng lệnh **Export All** . Sử dụng hộp thoại *Lưu PCBGuides* tiếp theo để xác định vị trí và tên tệp sẽ được lưu.



Ví dụ về tệp Hướng dẫn PCB, chứa các định nghĩa cho các hướng dẫn nhanh được xuất.

Để nhập hướng dẫn, chỉ cần sử dụng lệnh **Nhập** từ menu của hộp thoại *Trình quản lý hướng dẫn Snap* . Sử dụng hộp thoại *Hướng dẫn tải* tiếp theo xuất hiện để duyệt và mở tệp Hướng dẫn PCB được yêu cầu. Các hướng dẫn sẽ được thêm vào danh sách các hướng dẫn hiện có.

Khả năng xuất và nhập các định nghĩa hướng dẫn đóng một vai trò quan trọng trong miền Trình chỉnh sửa thư viện PCB, vì các hướng dẫn được định nghĩa trong Trình chỉnh sửa chỉ áp dụng cho thành phần hiện tại. Đơn giản chỉ cần xác định các hướng dẫn một lần, cho một thành phần, sau đó xuất chúng và nhập chúng vào tất cả các thành phần khác theo yêu cầu.

Xóa hướng dẫn

Để xóa một hướng dẫn snap, chỉ cần chọn mục nhập của nó trong **hộp thoại Snap Guide Manager** và sử dụng lệnh **Delete Selected** từ menu của hộp thoại. Để xóa tất cả các hướng dẫn snap hiện có, hãy sử dụng lệnh **Delete All**.

## Đối tượng Snap-Points

Mỗi đối tượng trong không gian thiết kế PCB được coi là có một số điểm quan trọng, chẳng hạn như tâm của tấm đệm, điểm cuối của rãnh, v.v. Những *điểm nóng* này được coi là Điểm chụp ảnh và khác nhau đối với các loại và kích thước khác nhau của đối tượng. Mọi đối tượng tạo ra một loạt các Điểm Snap này, với các Điểm Snap khác nhau có lực hấp dẫn khác nhau đối với con trỏ. Ví dụ: các điểm cuối và điểm giữa của đường đi phải có 'lực kéo' cao hơn các điểm khác dọc theo đường.

Về khả năng chụp nhanh bằng con trỏ, có hai cách sử dụng riêng biệt cho các điểm Snap-Points của đối tượng này - *Snap to Object Hotspots* và *Snap to Object Axis*.

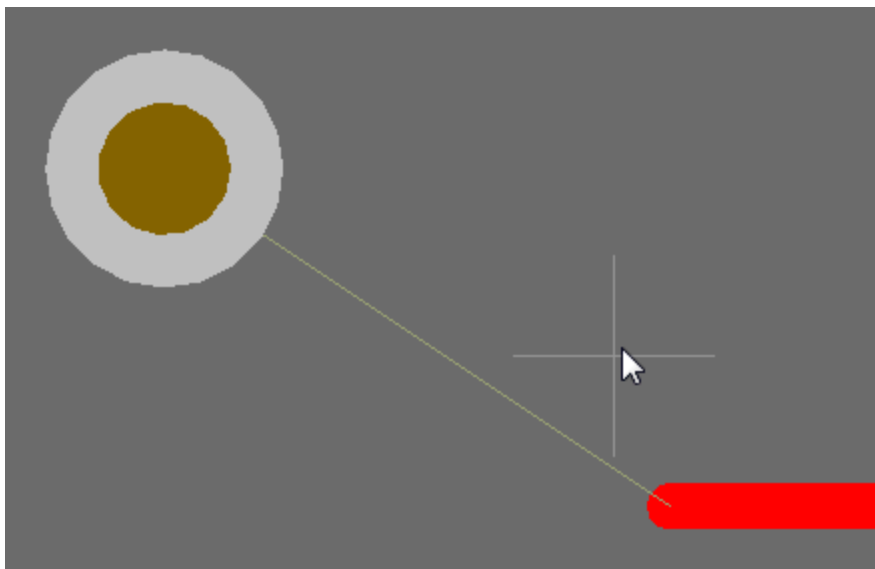
## Bám vào điểm nóng đối tượng

Thường không thể hoặc không thực tế để xác định một lưới mà tất cả các đối tượng thiết kế đều nằm trên đó. Trong tình huống đó, bạn có thể cần đặt một đối tượng thiết kế mới ở một vị trí ngoài lưới. Altium Designer hỗ trợ điều này thông qua một tính năng gọi là *Object Snap*, về cơ bản là một phạm vi thu hút xung quanh điểm phát sóng của đối tượng đó. Các điểm phát sóng chỉ tồn tại ở các vị trí có ý nghĩa, chẳng hạn như trung tâm của pad hoặc qua và các điểm cuối của các đoạn đường.

Đây là một hệ thống trục kép, trong đó con trỏ chuột phải đồng thời đóng (trên cả trục x và y) với Điểm chụp của một đối tượng, để đối tượng kéo con trỏ về phía Điểm chụp đó. Thường được gọi là *Lưới điện*, tính năng chụp điểm phát sóng đối tượng cung cấp sự trợ giúp để định tuyến các đối tượng điện, đặc biệt là những đối tượng có thể không nằm trên Lưới điện chung bảng mạch định hoặc lưới tùy chỉnh đã xác định. Những gì nó làm là cung cấp cho bạn một khoảng cách hay còn gọi là dung sai, trong đó con trỏ có thể cách xa đối tượng nhưng vẫn bám vào điểm phát sóng của đối tượng. Chụp nhanh điểm phát sóng đối tượng ghi đè lưới chụp nhanh, cho phép bạn dễ dàng kết nối với đối tượng ngoài lưới.

Đây về cơ bản là cùng một hệ thống Điện lưới kế thừa được tìm thấy trong tất cả các bản phát hành trước của Altium Designer.





Các đối tượng ngoài lưới có thể được chụp bằng cách sử dụng tính năng chụp điểm phát sóng đối tượng.

Thanh **Trạng thái** phản ánh trạng thái hiện tại của đối tượng *Hotspot Snapping*. Sử dụng phím tắt **Shift + E** để chuyển qua các chế độ được hỗ trợ:

- **BẬT** - tính năng chụp nhanh điểm phát sóng được bật cho lớp hiện tại. Tức là, con trỏ sẽ chỉ bắt vào các điểm nóng đối tượng trên lớp hiện tại. Chế độ này được phản ánh trên thanh **Trạng thái** là (Hotspot Snap).
- **BẬT (Tất cả các lớp)** - tính năng chụp nhanh điểm phát sóng được bật cho tất cả các lớp hiển thị. Tức là, con trỏ sẽ bắt vào các điểm nóng đối tượng trên bất kỳ lớp nào, không chỉ lớp hiện tại. Chế độ này được phản ánh trên thanh **Trạng thái** là (Hotspot Snap (All Layers)).
- **TẮT** - tính năng chụp nhanh điểm phát sóng bị tắt. Trên thanh **Trạng thái**, chế độ này được phản ánh bằng cách không hiển thị bất kỳ thứ gì.

X:3150mil Y:2040mil Grid: 5mil (Hotspot Snap)

X:3190mil Y:2060mil Grid: 5mil (Hotspot Snap (All Layers))

X:3200mil Y:2065mil Grid: 5mil

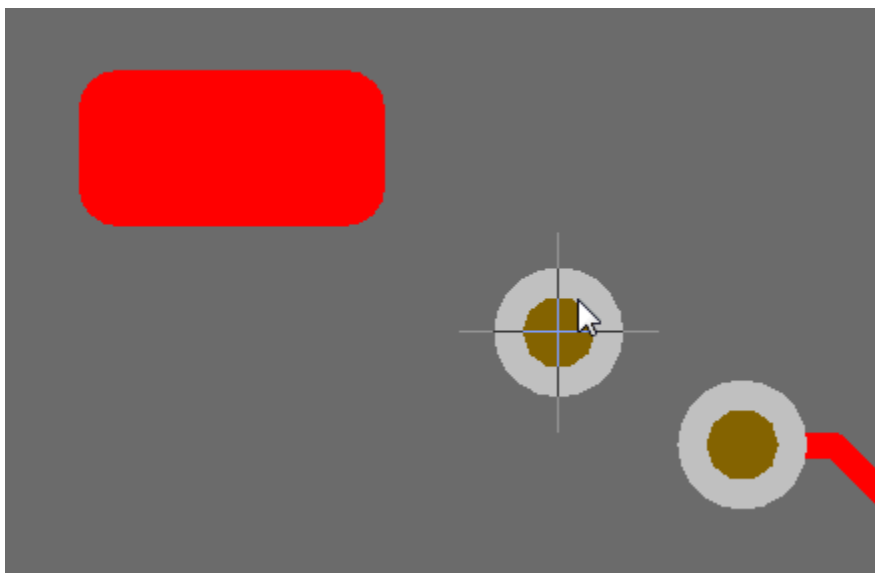
Thanh **Trạng thái** luôn hiển thị chế độ chụp điểm phát sóng hiện tại.

Tính năng chụp nhanh điểm phát sóng chỉ khả dụng khi tùy chọn **Điểm truy cập đối tượng** được bật, trong vùng **Tùy chọn chụp nhanh** của **hộp thoại Tùy chọn bảng**. Mức độ thu hút (**Phạm vi**) cũng có thể được chỉ định ở đây - khoảng cách từ điểm phát sóng của một đối tượng, trong đó con trỏ sẽ được bắt vào điểm phát sóng đó.

Giữ **phím** tắt **Ctrl** để tạm thời tắt tính năng chụp điểm phát sóng đối tượng trong quá trình định tuyến tương tác.

### Bấm vào Trục đối tượng

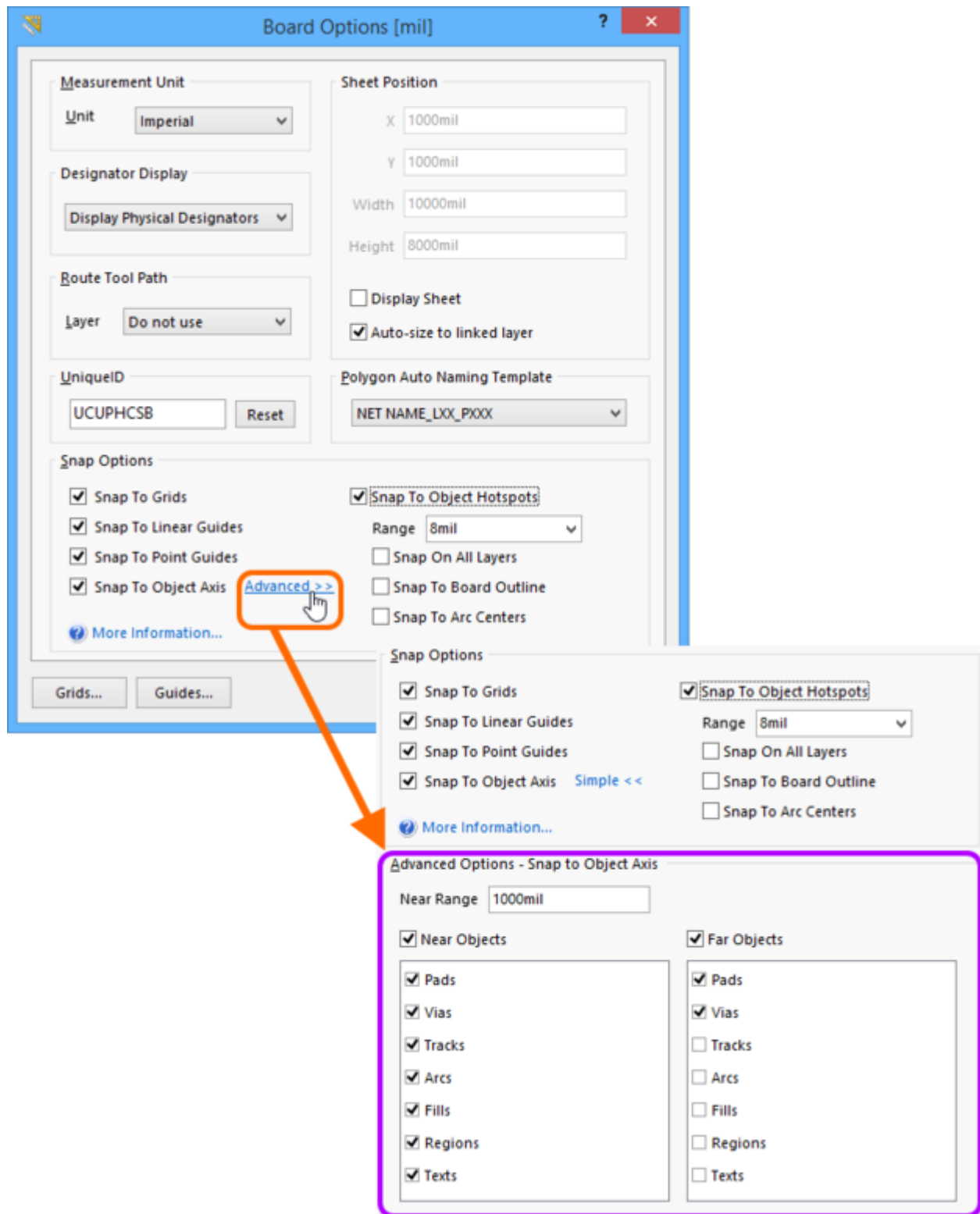
Ngoài việc bắt con trỏ vào điểm phát sóng của đối tượng, Altium Designer cũng hỗ trợ bắt vào trục của đối tượng. Điều này hỗ trợ căn chỉnh đối tượng chuyển động với các đối tượng ngoài lưới hiện có. Khi một đối tượng được di chuyển trong không gian làm việc, các đường dẫn được hệ thống tự động tạo ra (các đường dẫn căn chỉnh động), dựa trên Điểm đỉnh của các đối tượng được đặt hiện có, trong vùng lân cận của con trỏ. Con trỏ có thể được kéo thẳng hàng với vị trí ngang hoặc dọc của Snap-Point của đối tượng. Điều này cho phép một đối tượng Snap-Point gần với con trỏ chuột trên một trục, nhưng ở xa trên trục khác, để điều khiển vị trí con trỏ.



Với tính năng Snap to Object Axis, các hướng dẫn căn chỉnh động sẽ xuất hiện trong không gian làm việc, được tạo ra thông qua sự gần nhau theo chiều dọc hoặc ngang của con trỏ liên quan đến Điểm Snap của các đối tượng được đặt hiện có.

Tính năng Snap to Object Axis chỉ khả dụng với điều kiện tùy chọn **Snap To Object Axis** được bật, trong vùng **Snap Options** của **hộp thoại Board Options**.

Sử dụng các tùy chọn có sẵn trong **tùy chọn Nâng cao - Vùng Trục Đối tượng** của hộp thoại *Tùy chọn Bảng* - được truy cập bằng cách nhấp vào liên kết **Nâng cao** - để kiểm soát cách các loại đối tượng khác nhau được sử dụng làm nguồn Snap-Point.



Các *Board Options* thoại cung cấp tùy chọn nâng cao cho việc kiểm soát đối tượng chụp đơn trực.

- **Các đối tượng gần** - cho phép các đối tượng thiết kế đó được sử dụng làm nguồn điểm nhanh khi con trỏ được di chuyển đến gần chúng. Sử dụng trường **Phạm vi gần được** liên kết để chỉ định khoảng cách con trỏ có thể đến từ một đối tượng được bật, bên trong điểm phát sóng của đối tượng đó sẽ khiến con trỏ bám vào hướng dẫn căn chỉnh động do hệ thống tạo.
- **Đối tượng Xa** - cho phép các đối tượng thiết kế đó được sử dụng làm nguồn điểm chụp khi con trỏ ở xa đối tượng hơn, ngoài **Phạm vi gần được** được chỉ định . Điểm phát sóng của đối tượng được bật sẽ tiếp tục khiến con trỏ bám vào hướng dẫn căn chỉnh động do hệ thống tạo, ở khoảng cách lớn hơn này.