

Sơ đồ

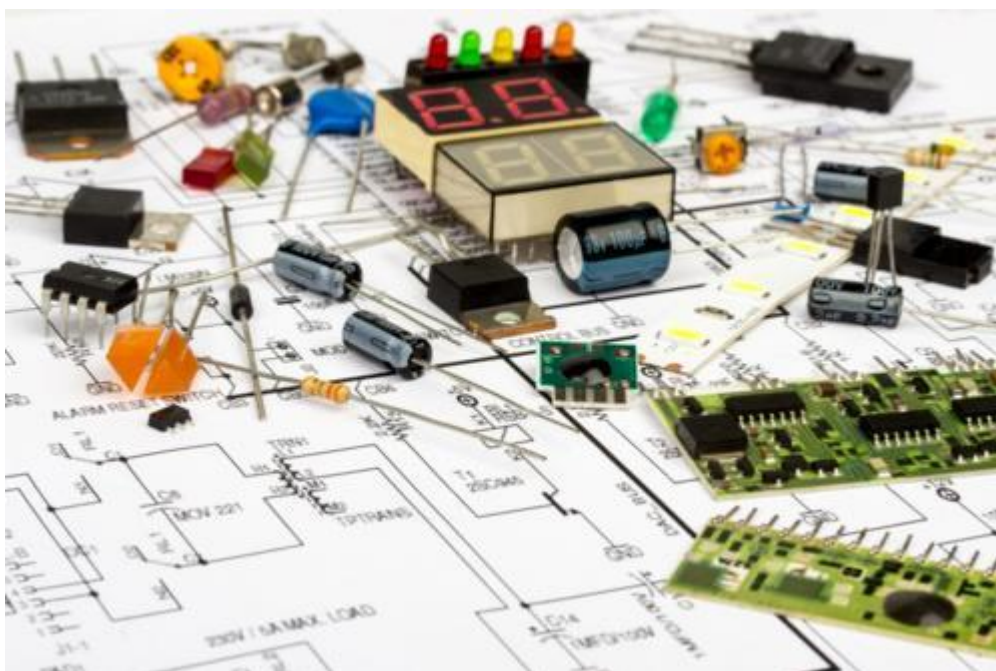
Schematics

Chụp giản đồ là quá trình tạo ra một biểu diễn logic của một mạch điện tử. Khi bạn chụp một giản đồ, bạn đang kết nối một tập hợp các ký hiệu (thành phần) với nhau theo một cách riêng, tạo ra sản phẩm điện tử độc nhất của bạn. Khi bạn thực hiện chụp sơ đồ của mình bằng phương pháp điện tử, bạn có thể tạo ra nhiều hơn một bản trình bày in chất lượng cao của thiết kế, bạn cũng có thể thực hiện các tác vụ thiết kế liên quan, chẳng hạn như mô phỏng mạch và có thể chuyển thiết kế sang công cụ bố trí PCB.

Quá trình này nghe có vẻ đơn giản đúng không, hãy đặt một số thành phần và nối dây chúng lên - tuy nhiên thách thức nằm ở chi tiết. Một mặt có chi tiết xung quanh ý tưởng - liệu khái niệm phức tạp đó có thực sự hoạt động không? Mặt khác, có một chi tiết đi kèm với việc phác thảo một mạch có thể có hàng chục đến hàng trăm thành phần, được kết nối bằng hàng trăm đến hàng nghìn mạng - nó có được nối dây chính xác không?

Vì cả hai lý do này, thiết kế điện tử có xu hướng phát triển. Mạch thường sẽ được tạo thành từng phần, đây là bộ xử lý và bộ nhớ, đây là xử lý đầu vào tương tự sang kỹ thuật số, đây là giao diện hiển thị, đây là nguồn điện, v.v. Altium Designer có một số tính năng giúp bạn thiết kế theo cách này. Bạn có thể chụp các phần trên các trang sơ đồ riêng biệt, sau đó xây dựng thiết kế tổng thể khi bạn đã sẵn sàng. Bạn có thể chuyển một phần của thiết kế sang trình chỉnh sửa PCB, sau đó chuyển các phần bổ sung khi chúng đã sẵn sàng. Bạn thậm chí có thể dễ dàng sử dụng lại mạch hiện có, bằng cách sử dụng quy trình sao chép / dán / ghi chú lại đơn giản; hoặc dưới dạng trang thiết bị, nơi sơ đồ nguồn không được chỉnh sửa.

Trước khi bạn tạo giản đồ đầu tiên, hãy tạo **dự án**. Dự án tập hợp tất cả các tệp trong thiết kế và lưu trữ cài đặt thiết lập và kiểm tra lỗi.

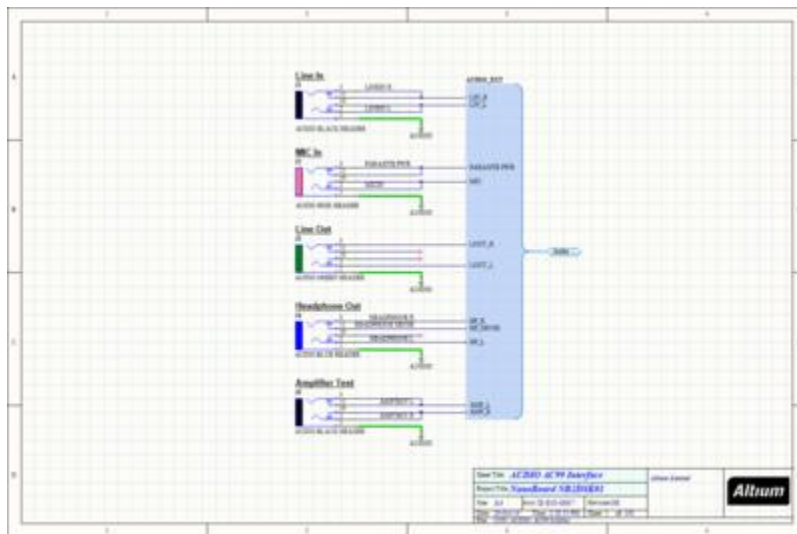


Tìm và đặt các thành phần

Trái tim của bất kỳ thiết kế điện tử nào là các thành phần. Mặc dù có 100.000 thành phần có thể được lấy từ [Altium Content Vault](#) và [các thư viện có sẵn](#), bạn cũng sẽ cần phải tạo thành phần của riêng mình.

Thành phần cuối cùng mà bạn hàn vào bảng cần được đại diện hoặc được mô hình hóa, trong mỗi miền thiết kế - dưới dạng biểu tượng trên giản đồ, dưới dạng mô hình SPICE trong trình mô phỏng, dưới dạng dấu chân trên bảng và dưới dạng mô hình 3D STEP trong hồ sơ bạn giao cho nhà thiết kế cơ khí.

Một cách tiếp cận phổ biến để làm việc với các thành phần là thông qua bảng điều khiển [Thư viện](#). Bạn có thể truy cập các thư viện có sẵn thông qua bảng điều khiển và cũng có thể ánh xạ các thư mục Vault ưa thích vào bảng điều khiển như một thư viện. Ngoài ra, các thành phần của Vault có thể được tìm kiếm và đặt từ bảng điều khiển [Vault](#).



Kết nối các thành phần

Các thành phần được kết nối bằng cách đấu dây các chân với nhau hoặc bằng cách đặt số nhận dạng mạng để kết nối các chân trong mạng đó.

Chính các thành phần và cách chúng kết nối với nhau tạo nên mạch điện tử độc đáo của bạn. Trong sơ đồ, bạn tạo biểu diễn logic cho thiết kế của mình bằng cách kết nối các chân linh kiện với nhau, để thiết kế bảng mạch in, bạn đặt các thành phần vật lý và tạo kết nối giống nhau với các bản nhạc.

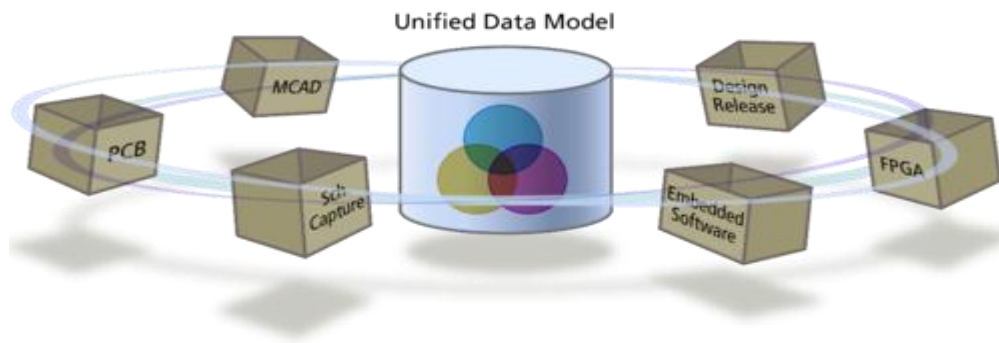
Trải rộng thiết kế trên nhiều trang tính

Máy in khổ nhỏ là tiêu chuẩn ngày nay, vì vậy bất kỳ thứ gì khác ngoài thiết kế đơn giản nhất sẽ được trải rộng trên nhiều trang tính sơ đồ. Có 2 cách tiếp cận để tổ chức một thiết kế trên nhiều trang tính, phẳng hoặc phân cấp.

Trong thiết kế phẳng, bạn có thể coi thiết kế như một tấm lớn, đơn lẻ, được cắt thành các tấm nhỏ hơn.

Ngoài ra, bạn có thể sắp xếp thiết kế theo cấu trúc dạng cây hoặc phân cấp, sử dụng biểu tượng để đại diện cho mỗi trang tính cấp thấp hơn.

Cả hai cách tiếp cận đều hợp lệ, mỗi cách đều có điểm mạnh và điểm yếu riêng. Một thiết kế phẳng sẽ nhanh hơn để tạo ra, nhưng những người khác khó theo dõi tín hiệu và diễn giải chức năng, đặc biệt là từ một bản in. Một thiết kế phân cấp sẽ mất nhiều thời gian hơn để vẽ vì có nhiều bước hơn để tạo kết nối, với phần thưởng là một thiết kế mà người khác có thể dễ dàng giải thích chức năng của nó và theo dõi các tín hiệu trên các trang tính. Thiết kế phân cấp cũng rất quan trọng đối với việc tái sử dụng thiết kế và là một phần thiết yếu của **thiết kế đa kênh**

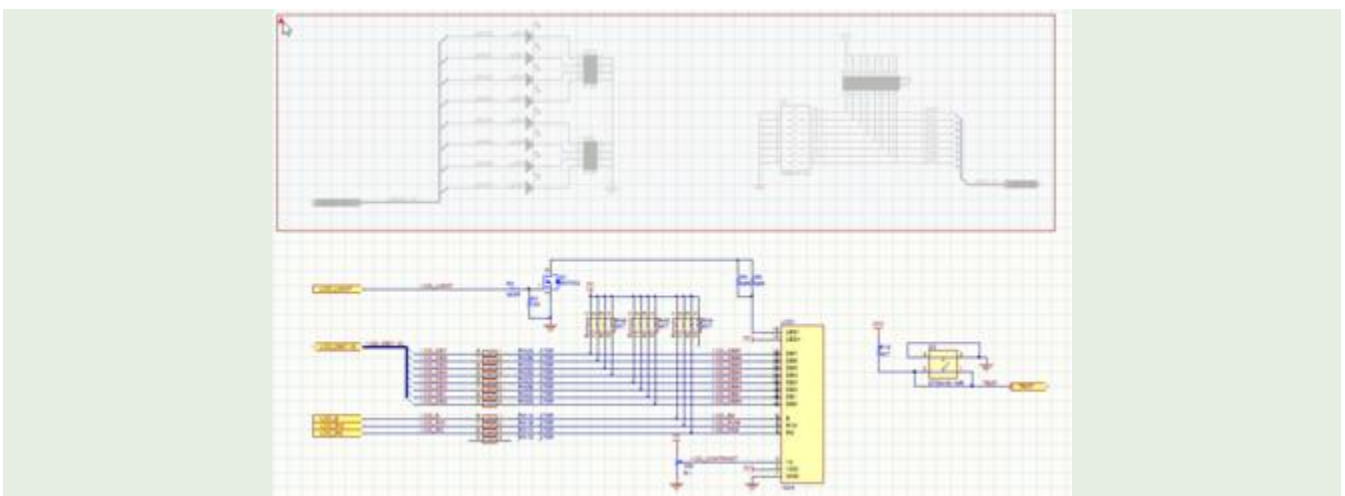


Biên soạn và xác minh thiết kế

Trình chỉnh sửa giản đồ thực sự là một công cụ vẽ thông minh, chứ không phải là một công cụ nối dây. Kết nối được xác định bởi dây bạn đặt được thiết lập khi bạn biên dịch dự án, không phải khi bạn đặt dây. Cách tiếp cận này tách quá trình nắm bắt khỏi quá trình phân tích và xác minh thiết kế, có nghĩa là bạn có thể đặt và chuyển dây nhanh chóng và hiệu quả. Sau đó, khi bạn đã sẵn sàng, hãy biên dịch thiết kế và xác minh rằng nó đáp ứng các yêu cầu về điện.

Biên dịch thiết kế xây dựng Mô hình dữ liệu thống nhất - mô hình dữ liệu đơn lẻ này giải quyết nhiều vấn đề xảy ra với cách tiếp cận silo'd của các trình biên tập thiết kế riêng biệt được sử dụng bởi các môi trường thiết kế khác. Trong Altium Designer, chế độ xem đã biên dịch của thiết kế có sẵn cho tất cả người chỉnh sửa, cung cấp cho người chỉnh sửa đó một cái nhìn đầy đủ về thiết kế.

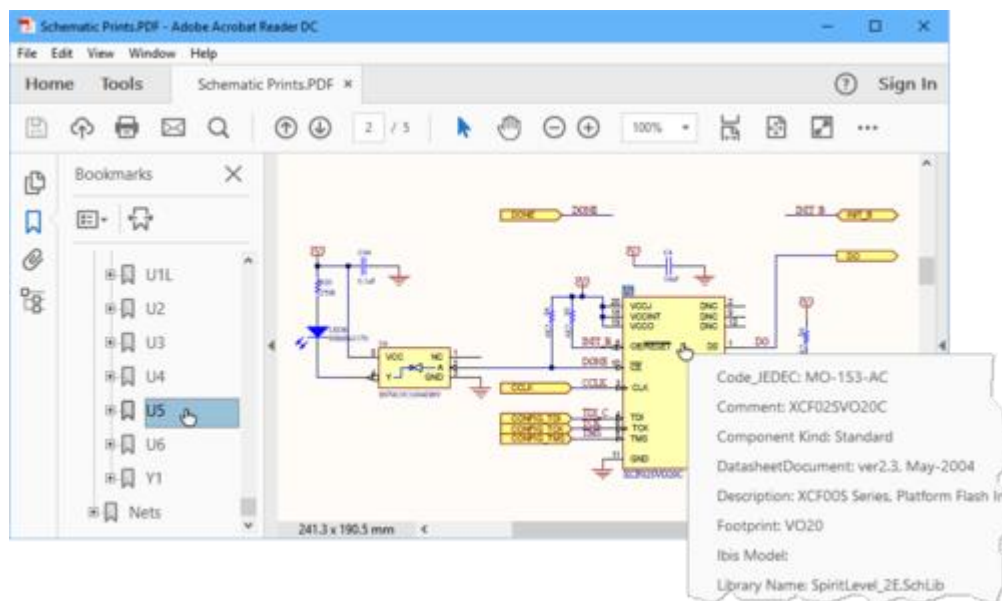
Bây giờ chụp xong, thiết kế có đúng không, có lỗi về điện hay bản thảo không? Không có lý do gì khi thiết kế một PCB từ một mạch không chính xác, biên dịch và xác minh thiết kế là một phần thiết yếu của quy trình.



Đặt **mặt nạ biên dịch** để **ẩn** các phần của thiết kế chưa sẵn sàng để kiểm tra lỗi hoặc chuyển đến trình chỉnh sửa PCB. Khi bạn đã sẵn sàng, hãy nhấp vào điều khiển để thu gọn mặt nạ, để lộ mạch được đưa vào quá trình biên dịch và chuyển giao thiết kế.

Mặt nạ biên dịch thuộc về một lớp đối tượng được gọi là **chỉ thị thiết kế**, sử dụng chúng để thêm các hướng dẫn cấp thiết kế (hướng) vào sơ đồ, chẳng hạn như: thành viên của một lớp mạng; hoặc, xác định một vị trí mà trình biên dịch sẽ bỏ qua một vi phạm cụ thể; hoặc xác định một nhóm lưới là các cặp khác biệt, v.v.

Di chuột qua hình ảnh để xem trình diễn mặt nạ biên dịch.



Thêm chi tiết vào thiết kế

Đầu ra từ giai đoạn chụp là một sơ đồ điện hoàn chỉnh và chính xác, và một tập hợp các trang sơ đồ sẵn sàng in chi tiết và chức năng.

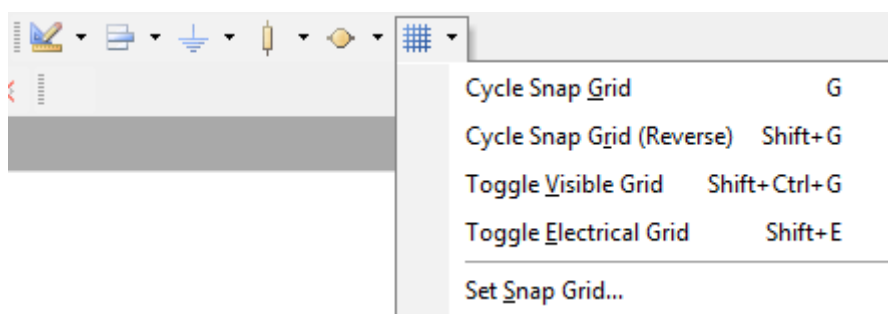
Khi bạn đang thiết kế trong trình chỉnh sửa sơ đồ, hãy sử dụng các mẫu để tạo các sơ đồ trông nhất quán, nâng cao chức năng và khả năng đọc của chúng với **ghi chú** và **hình ảnh**, đồng thời tạo **đầu ra PDF**, hoàn chỉnh với dấu trang và dữ liệu thành phần bổ sung.

Sơ đồ vị trí và kỹ thuật chỉnh sửa

Các nguyên tắc cơ bản về vị trí đối tượng

Lưới và con trỏ

Trước khi đặt các đối tượng trong Trình chỉnh sửa sơ đồ, hãy đặt các lưới để cho phép vị trí dễ dàng hơn. Altium cung cấp ba loại lưới: lưới hiển thị để điều hướng; lưới chụp để đặt và lưới điện để hỗ trợ việc tạo ra các kết nối. Lưới là các tùy chọn tài liệu, có nghĩa là chúng được lưu với thiết kế riêng lẻ, vì vậy cài đặt lưới có thể khác nhau giữa tài liệu thiết kế này và tài liệu tiếp theo. Đặt lưới của bạn ban đầu trong hộp thoại *Tùy chọn Tài liệu* (**Thiết kế » Tùy chọn Tài liệu**).



Các lưới có thể nhìn thấy xuất hiện bất cứ khi nào mức thu phóng sẽ cho phép chúng có khoảng cách vừa đủ, được hiển thị dưới dạng đường hoặc chấm. Lưới Snap là lưới mà con trỏ bị khóa khi đặt hoặc di chuyển các đối tượng thiết kế sơ đồ. Lưới Snap Overriding là Lưới điện, cho phép kết nối với các bộ phận ngoài lưới. Khi di chuyển một đối tượng điện trong không gian làm việc và nó nằm trong phạm vi lưới điện của một đối tượng điện khác mà bạn có thể kết nối, nó sẽ bám vào đối tượng cố định và một điểm phát sóng (chữ thập đỏ) sẽ xuất hiện. Lưới điện nên được đặt thấp hơn một chút so với lưới Snap hiện tại, nếu không, việc định vị các đối tượng điện cách nhau một lưới trở nên khó khăn.

Lưới có thể được nhanh chóng sửa đổi hoặc chuyển đổi giữa bật và tắt, thông qua phím tắt hoặc chuột, ví dụ: nhấn **G** để chuyển qua cài đặt lưới Snap của 1, 5 và 10. Bạn cũng có thể sử dụng menu phụ **View » Grids** hoặc Grids nhấp chuột phải vào menu. Sử dụng tab Lưới bên dưới thư mục Sơ đồ trong hộp thoại Tùy chọn (**Công cụ » Tùy chọn sơ đồ** hoặc phím tắt **T , P**) để đặt các giá trị đặt trước của lưới Imperial và Metric.

Bạn cũng có thể thay đổi loại Con trỏ cho phù hợp với nhu cầu của mình trong phần **Con trỏ** của trang **Chỉnh sửa giản đồ - đồ họa** của hộp thoại *Tùy chọn* . Ví dụ: một hình chữ thập lớn 90 độ kéo dài đến các cạnh của cửa sổ thiết kế (tùy chọn Con trỏ lớn 90) có thể thuận tiện khi đặt và căn chỉnh các đối tượng thiết kế.

Đặt các đối tượng thiết kế

Các bước cơ bản để đặt các đối tượng thiết kế sơ đồ được nêu dưới đây.

1. Chọn loại đối tượng mà bạn muốn đặt. Bạn có thể thực hiện việc này bằng cách chọn một loại đối tượng từ menu **Địa điểm** (ví dụ: **Địa điểm » Dây**) hoặc bằng cách nhấp vào một trong các biểu tượng trên thanh công cụ vị trí. Các phím tắt để định vị cũng có sẵn (ví dụ **P**, **W** để đặt dây). Để đặt các thành phần (bộ phận), bạn cũng có thể nhấp vào nút **Đặt** trong bảng *Thư viện* hoặc chọn tên thành phần từ một thư viện có sẵn trong bảng *Thư viện* và kéo nó vào tài liệu.
2. Khi một đối tượng được chọn để đặt vị trí, con trỏ sẽ chuyển thành hình chữ thập, cho biết rằng bạn đang ở chế độ chỉnh sửa và, nếu có liên quan, đối tượng sẽ xuất hiện "nổi" dưới con trỏ.
3. Nhấn phím **Tab** để chỉnh sửa các thuộc tính của đối tượng trước khi đặt nó. Thao tác này sẽ mở hộp thoại Thuộc tính cho đối tượng cụ thể, cho phép bạn thay đổi các tùy chọn khác nhau. Khi bạn đã hoàn tất việc thiết lập các thuộc tính, hãy nhấp vào **OK** để quay lại chế độ vị trí. Ưu điểm của việc chỉnh sửa trong quá trình sắp xếp là các đối tượng có mã nhận dạng số, chẳng hạn như bộ chỉ định, sẽ tự động tăng lên.
4. Định vị con trỏ và nhấp chuột trái hoặc nhấn **Enter** để đặt đối tượng. Đối với các đối tượng phức tạp, chẳng hạn như dây hoặc đa giác, bạn phải tiếp tục quy trình định vị và nhấp chuột để đặt tất cả các đỉnh của đối tượng.

Lưu ý: Các tùy chọn **AutoFocus** trên trang **Schematic - AutoFocus** của hộp thoại *Preferences* kiểm soát trạng thái của màn hình hiển thị giản đồ. Ví dụ, sơ đồ có thể được cấu hình để tự động phóng to khi đặt hoặc chỉnh sửa các đối tượng được kết nối hoặc làm mờ tất cả hệ thống dây điện không liên quan đến dây hiện đang được đặt. Các tùy chọn thu phóng và quét khác có sẵn bằng phím tắt hoặc con lăn chuột. Sử dụng **phím Ctrl** và cuộn chuột lăn để phóng to và thu nhỏ, ấn nút bánh xe xuống và di chuyển chuột lên để phóng to hoặc di chuyển chuột xuống để thu nhỏ khi đặt. Bạn có thể thiết lập hoạt động của chuột trên trang **Sơ đồ - Cấu hình Chuột** của hộp thoại *Tùy chọn*.

5. Sau khi đặt một đối tượng, bạn sẽ vẫn ở chế độ vị trí (được biểu thị bằng con trỏ hình chữ thập), cho phép bạn đặt một đối tượng khác cùng loại ngay lập tức. Để kết thúc chế độ vị trí, nhấp chuột phải hoặc nhấn **phím Esc**. Trong một số trường hợp chẳng hạn như đặt một đa giác, bạn có thể cần phải làm điều này hai lần; một lần để kết thúc việc đặt đối tượng và một lần để thoát khỏi chế độ vị trí. Khi bạn thoát khỏi chế độ vị trí, con trỏ sẽ trở lại hình dạng mặc định của nó.

Chỉnh sửa người đăng ký lại

Schematic Editor bao gồm một tính năng mạnh mẽ được gọi là chỉnh sửa tham gia lại cho phép bạn thực hiện thao tác thứ hai bằng cách sử dụng các phím tắt mà không cần phải thoát khỏi thao tác bạn đang thực hiện. Ví dụ, nhấn **Spacebar** khi đặt một phân sẽ xoay

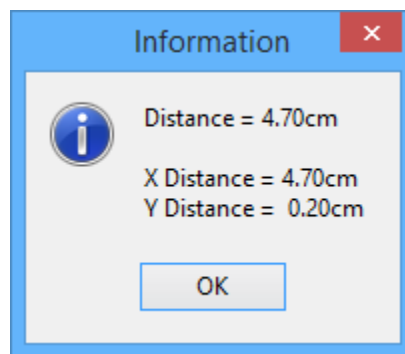
đối tượng nhưng sẽ không làm gián đoạn quá trình sắp xếp. Khi bạn đặt một phần, một phần khác sẽ xuất hiện sẵn sàng trên con trỏ của bạn, đã được xoay.

Một ví dụ khác về việc chỉnh sửa đăng nhập lại rất hữu ích là nếu bạn bắt đầu đặt một dây mà nó cần được kết nối với một cổng mà bạn chưa đặt. Không cần thoát khỏi chế độ **Place Wire** ; chỉ cần nhấn các phím tắt Place Port (**P** , **R**), đặt cổng, nhấn **Esc** để thoát khỏi chế độ Place Port và sau đó kết nối dây với cổng.

Đo khoảng cách trên tài liệu giản đồ

Các Schematic Editor có một công cụ khoảng cách nằm trong **Báo cáo** menu (**Báo cáo » Đo cách** cũng như các **tổ hợp phím Ctrl + M** phím tắt). Bạn có thể sử dụng công cụ này để đo khoảng cách giữa hai điểm trên tài liệu giản đồ.

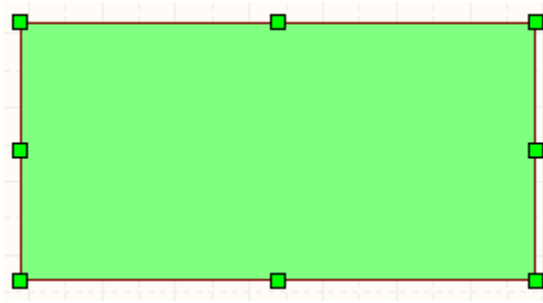
Sau khi khởi chạy lệnh, bạn được nhắc nhấp vào hai điểm trên tài liệu giản đồ. Khi bạn đã chọn hai điểm, hộp thoại *Thông tin* xuất hiện với giá trị Khoảng cách tổng thể, với giá trị Khoảng cách X và Khoảng cách Y được hiển thị chính xác đến hai chữ số thập phân.



Các đơn vị đo lường được xác định bởi các **Đơn vị Hệ thống** được chọn cho tài liệu giản đồ (**Thiết kế » Tùy chọn Tài liệu**). Nếu hộp thoại không bao gồm các đơn vị đo lường, điều đó có nghĩa là tài liệu hiện được đặt để sử dụng các đơn vị mặc định DXP, trong đó 1 đơn vị là 10 mils. Bạn có thể chuyển sang đơn vị Imperial hoặc Metric bằng cách chuyển đổi đơn vị Hệ thống (**Xem » Chuyển đổi đơn vị**).

Chỉnh sửa đồ họa các đối tượng đã đặt

Nói chung, dễ dàng hơn để chỉnh sửa giao diện của một đối tượng trong không gian làm việc bằng đồ thị. Để làm điều này, trước tiên bạn phải chọn (các) đối tượng.



Khi một đối tượng được chọn, bạn có thể di chuyển đối tượng hoặc chỉnh sửa các đặc điểm đồ họa của nó. Nhấp vào một đối tượng để chọn nó và 'tay cầm' hoặc các đỉnh của nó được hiển thị. Để thay đổi đồ thị một đối tượng đã chọn, hãy nhấp và giữ vào một chốt chỉnh sửa. Điểm đó của đối tượng sau đó sẽ được gắn vào con trỏ, vì vậy chỉ cần di chuyển chuột đến một vị trí mới và thả để thay đổi kích thước. Bấm vào bất kỳ đâu trên một đối tượng đã chọn để di chuyển nó hoặc nhấn phím **Delete** để xóa nó.

Sử dụng Sao chép và Dán

Trong Trình soạn thảo lược đồ, bạn có thể sao chép và dán các đối tượng bên trong hoặc giữa các Tài liệu Sơ đồ, ví dụ (các) thành phần từ một sơ đồ có thể được sao chép vào một Tài liệu Sơ đồ khác. Bạn có thể sao chép các đối tượng vào khay nhớ tạm của Windows và dán chúng vào các tài liệu khác. Văn bản có thể được sao chép từ khay nhớ tạm của Windows vào một khung văn bản giản đồ. Bạn cũng có thể sao chép / dán trực tiếp lựa chọn kiểu bảng từ một ứng dụng khác như Microsoft Excel hoặc từ bất kỳ điều khiển kiểu lưới nào trong Altium Designer.

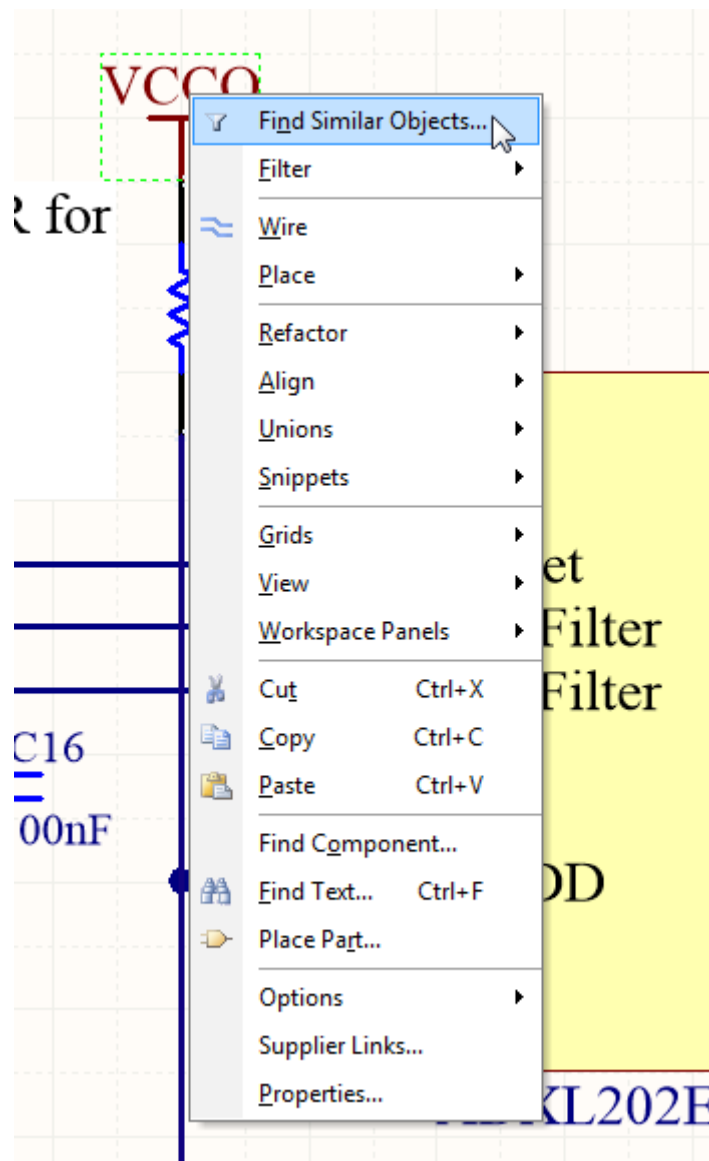
Có thể thực hiện các hành động sao chép / dán nâng cao hơn bằng tính năng [Dán thông minh](#).

Chọn (các) đối tượng bạn muốn sao chép, chọn **Chỉnh sửa » Sao chép (Ctrl + C)** và nhấp để đặt điểm tham chiếu sao chép trên đối tượng sẽ được sử dụng để định vị chính xác đối tượng trong quá trình dán. Bạn sẽ chỉ được nhắc nhở vào để thiết lập một điểm tham chiếu nếu **Clipboard tham khảo** lựa chọn được kích hoạt trong **Schematic - Graphical Editing** trang của *Preferences* thoại.

Chọn nhiều đối tượng

Thực tế có một số cách để chọn đối tượng, ví dụ như các phím tắt nhấp chuột tiêu chuẩn của Windows có thể được sử dụng. Cách tiếp cận này là lý tưởng khi số lượng đối tượng được chọn ít hoặc có lẽ khi có nhiều loại đối tượng khác nhau được chỉnh sửa đồng thời.

Để chọn nhiều đối tượng, bao gồm trên một số trang tính sơ đồ, bạn có thể sử dụng hộp thoại *Tìm Đối tượng Tương tự*. Để mở hộp thoại này, nhấp chuột phải vào một trong các đối tượng sẽ được chỉnh sửa và chọn **Tìm Đối tượng Tương tự** từ menu ngữ cảnh.



Hãy xem qua quy trình bằng cách sử dụng một ví dụ. Giả sử chúng ta cần thay đổi tên của một lưới điện trong sơ đồ từ VCC thành 3V3. Tên của mạng nguồn được xác định bởi thuộc tính **Net** của đối tượng Cổng nguồn. Để thay đổi tên, tất cả các cổng nguồn VCC trên tất cả các trang sơ đồ cần phải thay đổi thuộc tính **Net** của chúng. Bước đầu tiên là tìm một cổng nguồn VCC trên giản đồ, nhấp chuột phải vào nó và chọn **Tìm Đối tượng Tương tự** từ menu ngữ cảnh.

Find Similar Objects ✕

Kind		
Object Kind	Power Object	Same
Design		
Owner Document	C:\Users\Public\Documents\Altium\AD17\Exa	Any
Graphical		
Color	128	Any
X1	320	Any
Y1	550	Any
Font	Times New Roman, 10	Any
Orientation	90 Degrees	Any
Locked	<input type="checkbox"/>	Any
Power Object Style	Bar	Any
Show Net Name	<input checked="" type="checkbox"/>	Any
Selected	<input checked="" type="checkbox"/>	Any
Object Specific		
Text	VCCO	Any

☒ Zoom Matching ☐ Select Matching Current Document ▾
☒ Clear Existing ☐ Create Expression
☒ Mask Matching ☒ Run Inspector ☒ With Same Scope

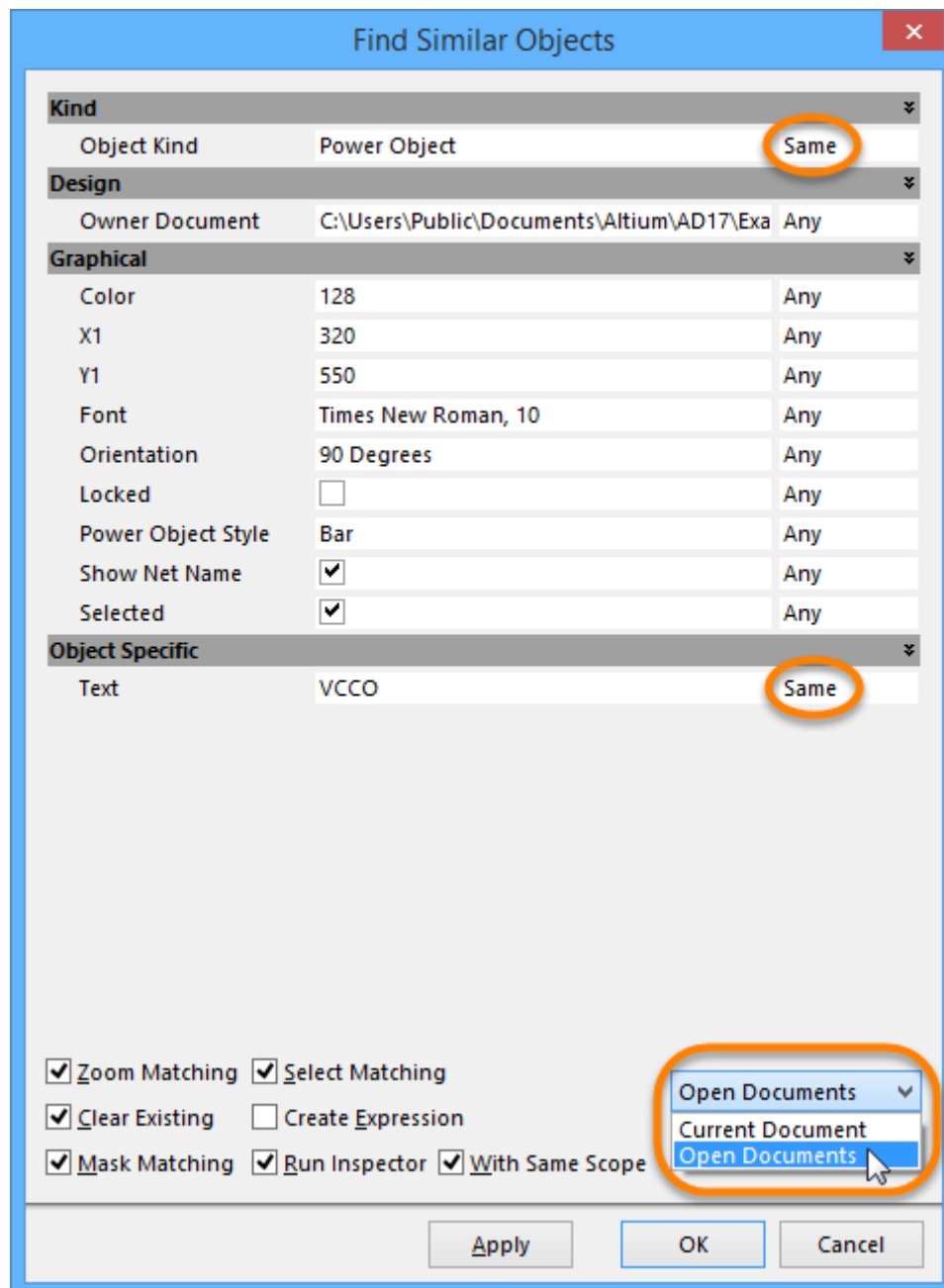
Apply OK Cancel

Hình trên cho thấy hộp thoại *Tìm Đối tượng Tương tự* sau khi nhấp chuột phải vào Cổng Nguồn sơ đồ. Điều quan trọng cần lưu ý là hộp thoại liệt kê các thuộc tính của đối tượng bạn đã nhấp vào, vì vậy nội dung của hộp thoại này sẽ khác nếu bạn nhấp vào thứ khác. Bạn có thể thấy rằng hộp thoại có hai cột: cột đầu tiên bên trái hiển thị các thuộc tính hiện tại của đối tượng mà bạn đã nhấp vào - xuống dưới cùng, bạn có thể thấy tên net **Text** hiện tại VCCO.

Cột thứ hai bên phải là nơi bạn định cấu hình cách khớp các đối tượng khác. Đối với mỗi thuộc tính của đối tượng, bạn hướng dẫn nó đối sánh các đối tượng đích khi giá trị thuộc tính này là Same, đối sánh khi mục tiêu có Different giá trị hoặc đặt nó thành Any khi bạn không muốn đối sánh theo thuộc tính này.

Lưu ý rằng trong hình ảnh bên dưới, sự khớp sẽ xảy ra khi **Object Kind** là Same và khi tên net **Text** là Same. Hay nói một cách khác, đối sánh khi đối tượng kia là **Power Object** với tên ròng là **VCCO**.

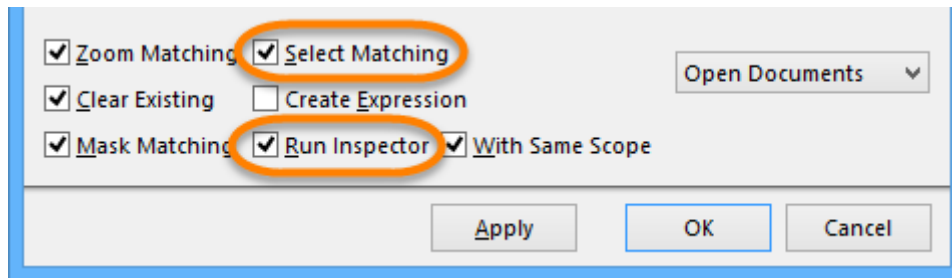
Bước tiếp theo là thiết lập phạm vi của hành động tìm kiếm, nếu hành động đó là Current Document duy nhất hoặc tất cả Open Documents. Đối với ví dụ, chúng tôi sẽ đặt phạm vi thành Open Documents. Để hành động chỉnh sửa này áp dụng cho tất cả các trang trong dự án, trước tiên tất cả các trang trong dự án phải được mở.



Bước cuối cùng là xác định điều gì sẽ xảy ra sau khi tắt cả các **Đối tượng Nguồn** có tên rỗng là Văn bản của **VCCO** , trong tất cả các **Tài liệu Mở** đã được tìm thấy. Hình ảnh dưới đây cho thấy các cài đặt cần được thiết lập cho thao tác chỉnh sửa này.

Các tùy chọn chính được đặt là:

- **Chọn Phù hợp** (để chọn tất cả các Đối tượng Nguồn có tên rỗng Văn bản của VCC), và
- **Chạy Thanh tra** , sẽ mở bảng *Thanh tra* với các đối tượng đã chọn được tải vào đó.

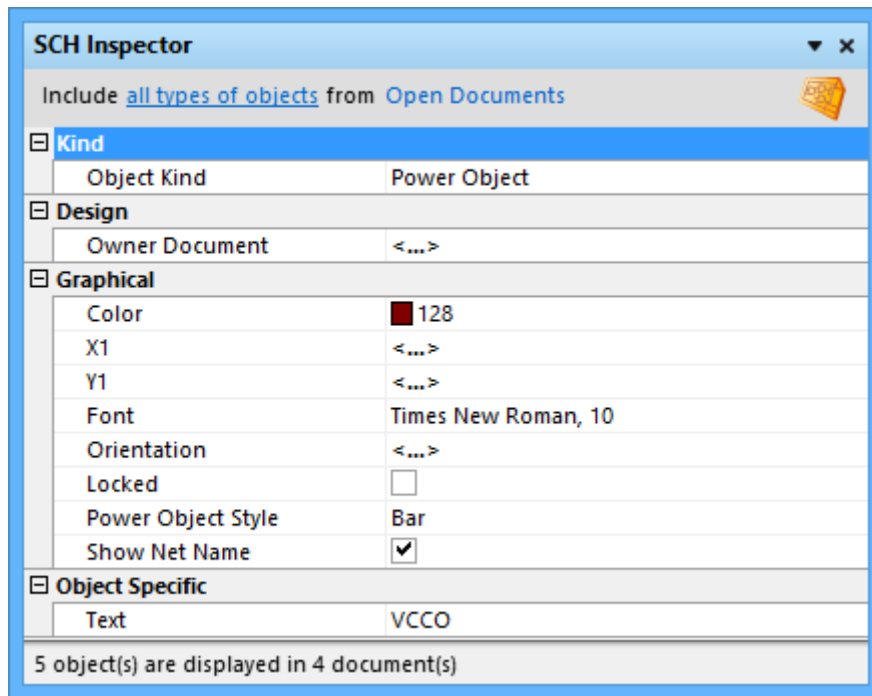


Nhấp vào nút **OK** để chọn các Cổng nguồn phù hợp. Ngoài ra, bạn có thể sử dụng nút **Áp dụng** , nút này sẽ chọn các cổng nguồn phù hợp và mở Trình *kiểm tra* , nhưng hộp thoại *Tìm đối tượng tương tự* cũng sẽ vẫn mở - sử dụng cách tiếp cận này nếu bạn không chắc mình có tiêu chí phù hợp chính xác.

Di chuyển các đối tượng đã chọn:

- Các đối tượng sơ đồ hoặc PCB đã chọn có thể được 'thúc đẩy' bởi giá trị lưới snap hiện tại bằng cách nhấn các phím mũi tên trong khi giữ **phím Ctrl** .
- Các đối tượng đã chọn cũng có thể được 'di chuyển' bằng giá trị lưới snap x10, bằng cách nhấn các phím mũi tên trong khi giữ đồng thời tổ hợp **phím Ctrl + Shift** .
- Đối với các đối tượng giản đồ, Snap Grid hiện tại được hiển thị trên thanh trạng thái và được xác định trong hộp thoại *Tùy chọn Tài liệu* (**Thiết kế** » **Tùy chọn Tài liệu** hoặc phím tắt **D , O**). Các lưới Snap có sẵn được định cấu hình trong trang **Schematic - Grids** của hộp thoại *Preferences* - nhấn **G** để chuyển qua các giá trị lưới có sẵn khi bạn làm việc.
- Đối với các đối tượng PCB, Snap Grid hiện tại được hiển thị trên thanh Trạng thái và được xác định trong hộp thoại *Grid Editor* , nhấn **Ctrl + G** để mở hộp thoại và nhập giá trị mới.
- Bạn có thể chọn nhiều thành phần PCB và định vị lại chúng riêng lẻ (theo thứ tự bạn đã chọn chúng) bằng cách sử dụng lệnh **Đặt lại vị trí các thành phần đã chọn** (**Công cụ** » **Vị trí thành phần** » **Đặt lại vị trí các thành phần đã chọn** hoặc phím tắt **T , O , C**). Các thành phần có thể được chọn trực tiếp trên PCB, thông qua bảng *PCB* hoặc trong trình chỉnh sửa sơ đồ nếu **Chế độ chọn chéo** được bật (menu **Công cụ**).

Kiểm tra các đối tượng



Cả trình chỉnh sửa sơ đồ và PCB đều bao gồm bảng *Thanh tra* . Hành vi cơ bản của *Thanh tra* là nó liệt kê các thuộc tính của tất cả các đối tượng hiện đang được chọn. Tập hợp các đối tượng được chọn có thể là cùng một loại đối tượng - ví dụ như hình trên cho thấy các thuộc tính của mười cổng nguồn - hoặc chúng có thể là các loại đối tượng khác nhau.

Các thuộc tính giống hệt nhau cho tất cả các đối tượng đã chọn sẽ hiển thị giá trị của chúng, ví dụ: tất cả mười cổng nguồn hiện có cùng **Màu** , cùng **Định hướng** , cùng **Kiểu** và cùng **Văn bản** (tên mạng).

Đối với mỗi thuộc tính cổng nguồn có một giá trị khác nhau, bạn sẽ thấy <...> thay vào đó, ví dụ như vị trí **X1** . Điều này có nghĩa là không phải tất cả mười đối tượng này đều có cùng giá trị X1, điều này có ý nghĩa vì mỗi đối tượng có một vị trí khác nhau.

Lưu ý trong hình trên rằng *SCH Thanh tra* bao gồm hai tùy chọn ở trên cùng. Điều quan trọng là bạn thiết lập thứ hai trong số này, mà đặt hiển thị nơi các đối tượng phát hiện là từ - từ current document, open documents hoặc open documents of the same project. Để tải tất cả các cổng nguồn đã chọn vào *Bộ kiểm tra SCH*, bạn phải đặt giá trị này thành open documents hoặc open documents of the same project.

Là gì *Thanh tra* ?

Cả trình chỉnh sửa giản đồ và trình chỉnh sửa PCB đều bao gồm bảng *Thanh tra* - là bảng hiển thị các thuộc tính của bất kỳ thứ gì hiện đang được chọn. Đây có thể là một đối tượng hoặc nhiều đối tượng - số đối tượng đã chọn được hiển thị ở cuối bảng điều khiển.

Nếu nhiều đối tượng được chọn, chỉ các thuộc tính chung cho tất cả các đối tượng đã chọn mới được liệt kê. Các thuộc tính chung có cùng giá trị sẽ hiển thị giá trị đó, ngược lại giá trị sẽ hiển thị <...>. Khi bạn nhập một giá trị vào Trình *kiểm tra SCH* và nhấn **Enter** trên bàn phím, giá trị của thuộc tính đó ngay lập tức được thay đổi cho tất cả các đối tượng đã chọn.

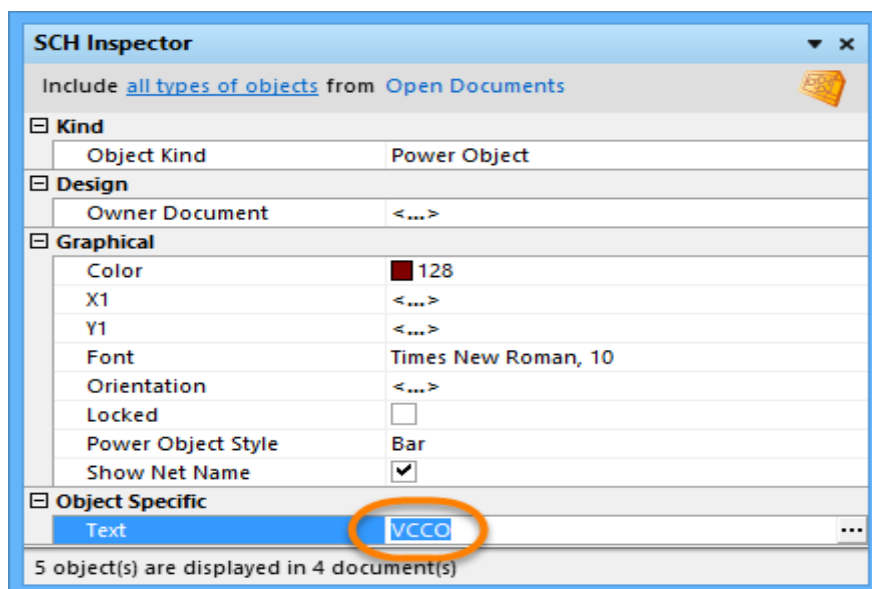
Các tấm *thanh tra* có những đặc điểm nhất định làm cho chúng rất tiện dụng để sử dụng hàng ngày.

Đầu tiên là vì nó là một bảng điều khiển nên nó có thể hiển thị mọi lúc. Bạn không cần phải bấm đúp để mở hộp thoại. Điều này có nghĩa là bạn có thể nhấp để chọn bất kỳ đối tượng nào trong vùng làm việc và các thuộc tính của nó sẽ được hiển thị ngay lập tức. Điều này có thể hiệu quả hơn nhiều nếu bạn đang xem xét các cài đặt trong thiết kế của mình. Ví dụ, bạn có thể muốn kiểm tra chiều cao văn bản chỉ định của một vài thành phần trên PCB. Nếu *Thanh tra PCB* đang mở, bạn chỉ cần nhấp vào một chỉ định, đọc giá trị, nhấp vào tiếp theo, đọc giá trị, v.v. Điều này nhanh hơn nhiều so với việc nhấp đúp vào một bộ chỉ định, đọc chiều cao, đóng hộp thoại, bấm đúp vào bộ chỉ định tiếp theo, v.v. Và, nếu bạn cần thay đổi chiều cao văn bản cho các thành phần đó, chỉ cần chọn các ký hiệu được yêu cầu, sau đó chỉnh sửa chiều cao của tất cả chúng trong một thao tác duy nhất trong Trình *kiểm tra*.

Ưu điểm thứ hai của bảng *Thanh tra* là chúng có thể hiển thị các thuộc tính chung của các đối tượng khác nhau và cho phép bạn chỉnh sửa chúng.

Lưu ý rằng tổng số đối tượng đã chọn được hiển thị ở dưới cùng của *Thanh tra*; luôn kiểm tra điều này và xác nhận rằng đó là những gì bạn mong đợi.

Chỉnh sửa các đối tượng



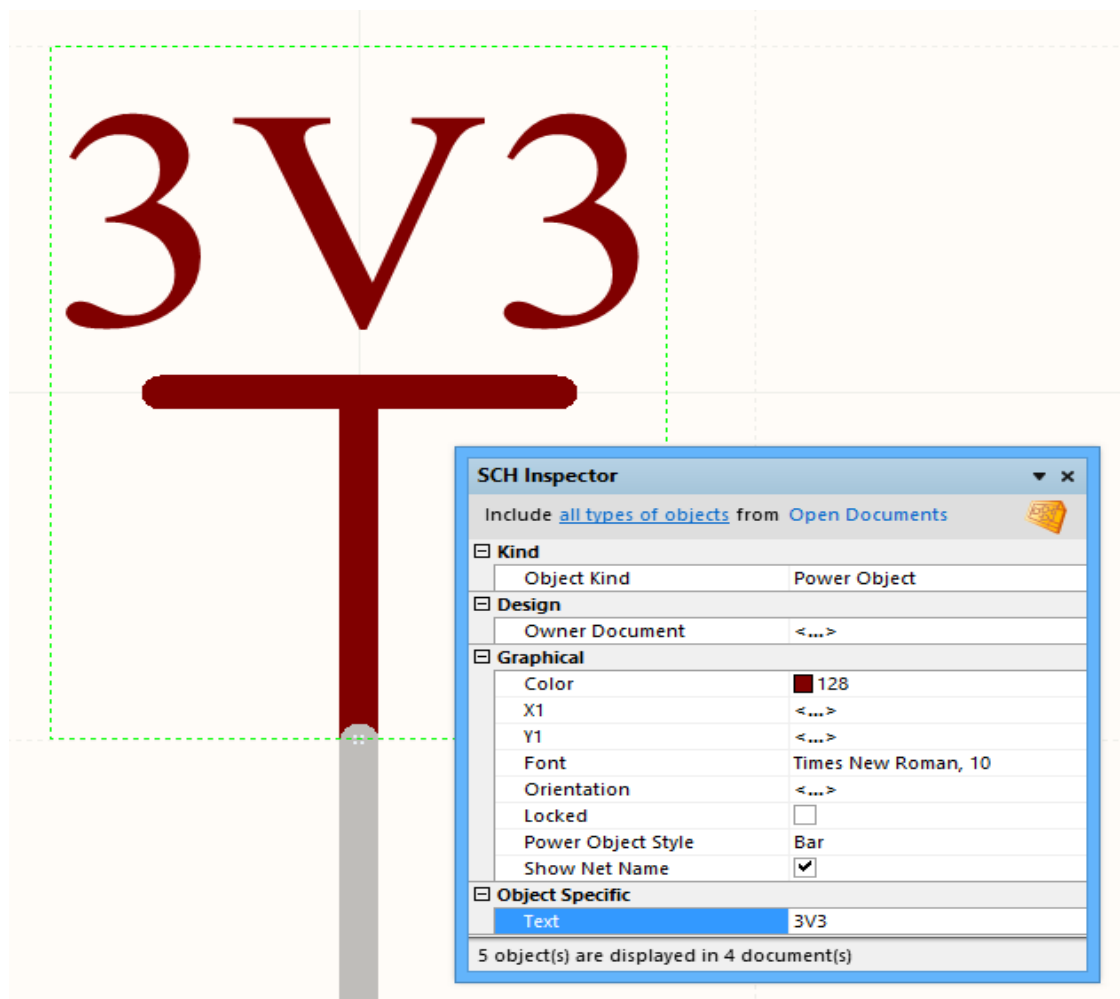
Cho đến nay, bạn đã *chọn* các Đối tượng Power mà bạn muốn chỉnh sửa và *kiểm tra* các thuộc tính của chúng trong *Thanh tra* . Bây giờ bạn đã sẵn sàng để chỉnh sửa chúng.

Nhấp để chỉnh sửa văn bản tên net chỉ cần nhập giá trị mới. Các nút duyệt xuất hiện ở cuối trường **Văn bản** , hãy nhấp vào nút này khi bạn muốn thực hiện thay thế một phần chuỗi. Đối với chỉnh sửa này, chúng tôi sẽ thay thế tất cả văn bản, vì vậy chúng tôi chỉ cần thay thế toàn bộ nội dung của ô bằng văn bản mới 3V3,.

Thay đổi bạn thực hiện đối với giá trị văn bản được áp dụng cho tất cả các đối tượng đã chọn ngay khi bạn nhấn **Enter** trên bàn phím hoặc nhấp vào một ô khác trong Trình *kiểm tra SCH* .

Nếu bạn thay đổi ý định trong khi chỉnh sửa, hãy nhấn **phím Esc** trên bàn phím để hủy chỉnh sửa. Để **Hoàn tác** một chỉnh sửa đã được áp dụng, hãy chọn **Chỉnh sửa » Hoàn tác** từ menu. Nếu chỉnh sửa đã được áp dụng cho nhiều trang tính sơ đồ, bạn sẽ cần thực hiện hành động **Hoàn tác** trong mỗi trang tính.

Hình ảnh bên dưới cho thấy bảng điều khiển *SCH Inspector* sau khi thay đổi văn bản và nhấn **Enter** bên cạnh một trong các cổng nguồn đã chỉnh sửa.



Bạn có thể sử dụng phương pháp này để áp dụng chỉnh sửa trên toàn cầu cho bất kỳ loại đối tượng nào trong Trình chỉnh sửa sơ đồ hoặc PCB.

Sau khi thực hiện chỉnh sửa, bạn có thể sẽ thấy rằng tất cả các đối tượng khác trên giản đồ đều bị mờ đi hoặc bị che. Trong khi một cái gì đó bị che, nó không thể được chỉnh sửa. Để xóa mặt nạ, hãy nhấp vào nút **Xóa** ở dưới cùng bên phải của phím tắt không gian làm việc: **Shift + C**).

Chỉnh sửa đối tượng nhóm

Chỉnh sửa mà chúng tôi vừa thực hiện trên một đối tượng nguyên thủy, tức là một trong những đối tượng cơ bản được sử dụng trong Trình chỉnh sửa sơ đồ. Các đối tượng phức tạp hơn, chẳng hạn như các thành phần, được gọi là các đối tượng nhóm; đây thực chất là một tập hợp các đối tượng nguyên thủy. Ví dụ, một thành phần trên giản đồ là một tập hợp các đối tượng vẽ, chuỗi, tham số, chân và tham chiếu đến mô hình. Các đối tượng nguyên thủy thuộc đối tượng nhóm đôi khi được gọi là đối tượng con, và đối tượng nhóm là đối tượng mẹ của chúng.

Hãy xem xét một chỉnh sửa đối tượng nhóm điển hình mà bạn có thể muốn thực hiện. Thiết kế của bạn bao gồm một số tụ điện **100uF 16V** , sử dụng dấu chân **CAPPR2-5X6.8** . Hiện tại điện áp được chỉ định như một phần của chuỗi chú thích của các thành phần. Thay vào đó, bạn cần phải thay đổi điều này và chỉ định điện áp làm thông số thành phần và làm cho thông số này hiển thị trên giản đồ.

Các bước chúng ta cần thực hiện là:

1. Chọn tụ điện có giá trị **100uF 16V** và dấu chân **CAPPR2-5X6.8** .
2. Thay đổi nhận xét của họ thành **100uF** (xóa văn bản 16V).
3. Thêm một tham số mới vào các thành phần này, với tên là **Điện áp** và giá trị là **16V** .
4. Thay đổi khả năng hiển thị của tham số này để nó được hiển thị trên giản đồ.

Mặc dù điều này có vẻ là một tập hợp các chỉnh sửa phức tạp để thực hiện trong một lần, nhưng nó thực sự khá đơn giản.

Bước 1. Chọn tụ điện

Để chọn tất cả các tụ điện 100uF 16V, nhấp chuột phải vào biểu tượng thành phần của một trong số chúng và chọn **Tìm Đối tượng Tương tự** từ trình đơn ngữ cảnh.

Find Similar Objects

×

Kind		
Object Kind	Part	Same
Design		
Owner Document	C:\Users\Public\Documents\Altium\AD15\	Any
Graphical		
X1	430	Any
Y1	485	Any
Orientation	0 Degrees	Any
Locked	<input type="checkbox"/>	Any
Mirrored	<input type="checkbox"/>	Any
Display Mode	Normal	Any
Show Hidden Pins	<input type="checkbox"/>	Any
Show Designator	<input checked="" type="checkbox"/>	Any
Selected	<input checked="" type="checkbox"/>	Any
Object Specific		
Description	Polar Capacitor	Any
Lock Designator	<input type="checkbox"/>	Any
Lock Part ID	<input type="checkbox"/>	Any
Pins Locked	<input checked="" type="checkbox"/>	Any
File Name	*	Any
Configuration	*	Any
Library	SpiritLevel_2E.SchLib	Any
Symbol Reference	CAP_POLAR	Any
Component Designator	C*	Same
Current Part		Any
Part Comment	100uF 16V	Same
Current Footprint	MCCT-B	Same
Component Type	Standard	Any
Database Table Name		Any
Use Library Name	<input checked="" type="checkbox"/>	Any
Use Database Table Name	<input checked="" type="checkbox"/>	Any
Design Item ID	CAP_POLAR	Any
Vault		Any
Item		Any

☒ Zoom Matching
 ☒ Select Matching

Open Documents

☒ Clear Existing
 ☐ Create Expression

☒ Mask Matching
 ☒ Run Inspector
 ☐ With Same Scope

Apply

OK

Cancel

Lưu ý rằng chúng ta cũng có thể so khớp trên các thành phần có bộ chỉ định bắt đầu bằng chữ C. Điều này được thực hiện bằng cách thay đổi giá trị bộ chỉ định thành phần trong hộp thoại *Tìm đối tượng tương tự* từ giá trị được mở thành C* (ở trên). Bấm **OK** để chọn tự động phù hợp.

SCH Inspector

Include [all types of objects](#) from Open Documents

Kind

Object Kind	Part
Object Kind	Part

Design

Owner Document	SL_Power.SchDoc
----------------	-----------------

Graphical

X1	<...>
Y1	<...>
Orientation	0 Degrees
Locked	<input type="checkbox"/>
Mirrored	<input type="checkbox"/>
Display Mode	Normal
Show Hidden Pins	<input type="checkbox"/>
Show Designator	<input checked="" type="checkbox"/>

Object Specific

Description	Polar Capacitor
Lock Designator	<input type="checkbox"/>
Lock Part ID	<input type="checkbox"/>
Pins Locked	<input checked="" type="checkbox"/>
File Name	*
Configuration	*
Library	SpiritLevel_2E.SchLib
Symbol Reference	CAP_POLAR_1
Component Designer	<...>
Current Part	
Part Comment	100uF 16V
Current Footprint	CAPPR2-5X6.8
Component Type	Standard
Database Table Name	
Use Library Name	<input checked="" type="checkbox"/>
Use Database Table Name	<input type="checkbox"/>
Design Item ID	CAP_POLAR_1
Vault	
Item	
Revision	
Symbol Vault	
Symbol Item	
Symbol Revision	

Parameters

☒ [Supplier](#)

☒ [Supplier Code](#)

☒ [AEMS Code](#)

[Add User Parameter:](#)

3 object(s) are displayed in 1 document(s)

Sau khi chạy hộp thoại *Tìm Đối tượng Tương tự*, bảng *Kiểm tra SCH* sẽ mở ra (nếu tùy chọn **Chạy Kiểm tra** trong hộp thoại *Tìm Đối tượng Tương tự* đã được bật). Phía sau nó sẽ là trang lược đồ hiển thị các đối tượng phù hợp được chọn trên trang tính đó. Nếu các tùy chọn **Đổi sánh Thu phóng** và **Đổi sánh Mật nạ** được bật trong hộp thoại *Tìm Đối tượng Tương tự*, thì chế độ xem sẽ được thu phóng và tất cả các đối tượng không khớp sẽ bị mờ đi hoặc bị che đi.

Hình ảnh trên cho thấy kết quả. Có ba tụ điện được tìm thấy trên trang sơ đồ hiện tại này.

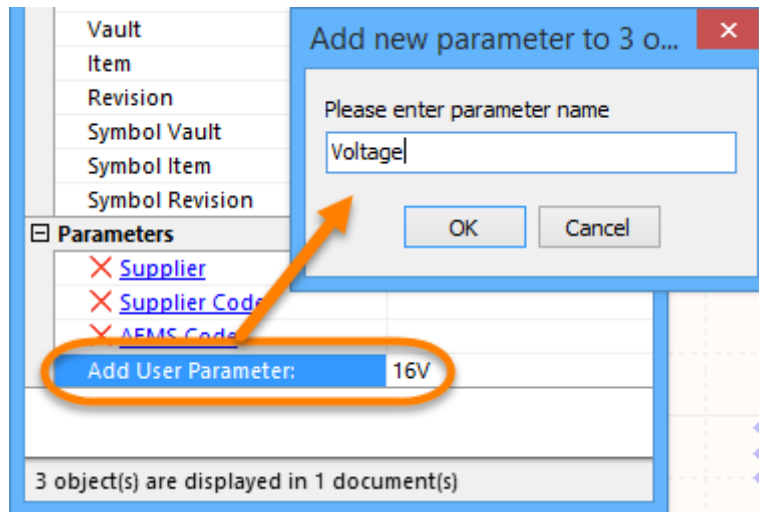
Bạn có thể kiểm tra dòng trạng thái ở cuối bảng *Trình kiểm tra SCH* để xem liệu các tụ điện giống nhau có tồn tại trên các trang tính khác hay không, lưu ý rằng nó cho biết **3 (các) đối tượng được hiển thị trong 1 (các) tài liệu**. Trong ví dụ này, không có bất kỳ tụ điện nào giống nhau trên các trang tính khác, vì *Trình kiểm tra SCH* đã được định cấu hình để Bao gồm tất cả các loại đối tượng từ các tài liệu đang mở ở đầu bảng điều khiển.

Để thay đổi chuỗi nhận xét, chỉ cần xóa 16V chuỗi đó khỏi chuỗi, như thể hiện trong hình dưới đây và nhấn **Enter** trên bàn phím để áp dụng thay đổi. Để các đối tượng được chọn và *Trình kiểm tra SCH* mở, sẵn sàng thực hiện chỉnh sửa tiếp theo.

Configuration	*
Library	SpiritLevel_2E.SchLib
Symbol Reference	CAP_POLAR_1
Component Designator	<...>
Current Part	
Part Comment	100uF
Current Footprint	CAPPR2-5X6.8
Component Type	Standard
Database Table Name	
Use Library Name	<input checked="" type="checkbox"/>
Use Database Table Name	<input type="checkbox"/>
Design Item ID	CAP_POLAR_1
Vault	
Item	
Revision	
Symbol Vault	
Symbol Item	
Symbol Revision	
Parameters	
<input checked="" type="checkbox"/> Supplier	
<input checked="" type="checkbox"/> Supplier Code	
<input checked="" type="checkbox"/> AEMS Code	
Add User Parameter:	
3 object(s) are displayed in 1 document(s)	

Bước 3. Thêm một tham số mới vào thành phần

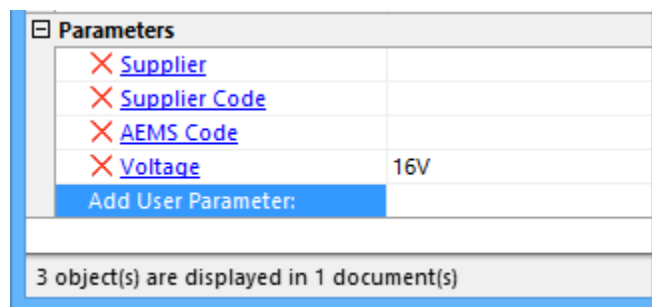
Thay đổi tiếp theo mà chúng ta cần thực hiện là thêm một tham số mới vào bốn thành phần này, được gọi là Điện áp và đặt giá trị thành 16V. Để thực hiện việc này, chúng tôi sử dụng tính năng **Thêm thông số người dùng** ở cuối bảng *Trình kiểm tra SCH* (bên dưới). Lưu ý rằng bạn nhập giá trị trước, sau đó là tên tham số.



1. Đầu tiên, hãy nhập giá trị của tham số mới 16V, vào trường **Thêm thông số người dùng** trong *Trình kiểm tra* .
2. Nhấn **Enter** để áp dụng thay đổi. Khi bạn làm như vậy, hộp thoại *Thêm tham số mới vào đối tượng* sẽ xuất hiện.
3. Nhập tên tham số mới và nhấp vào nút **OK** .

Nhấp vào dấu gạch chéo (**X**) màu đỏ bên cạnh mỗi thông số để xóa thông số đó.

Bảng *Kiểm tra SCH* hiện bao gồm thông số **Điện áp** mới trong danh sách ở dưới cùng, với giá trị 16V, như thể hiện trong hình ảnh bên dưới. Bạn có thể thêm bao nhiêu tham số tùy thích bằng cách sử dụng phương pháp này.

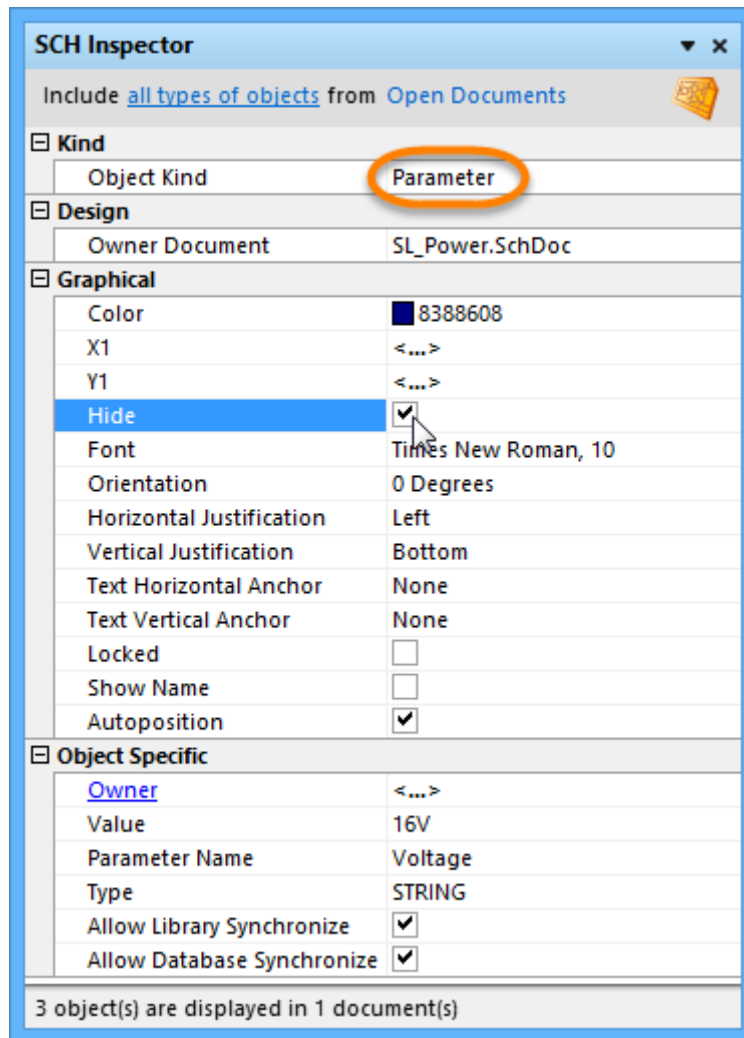


Bước 4. Đặt thông số điện áp là hiển thị

Bước cuối cùng là làm cho thông số Điện áp mới hiển thị trên 4 tụ điện này. Khả năng hiển thị của một tham số là thuộc tính của chính tham số, không phải của thành phần, vì

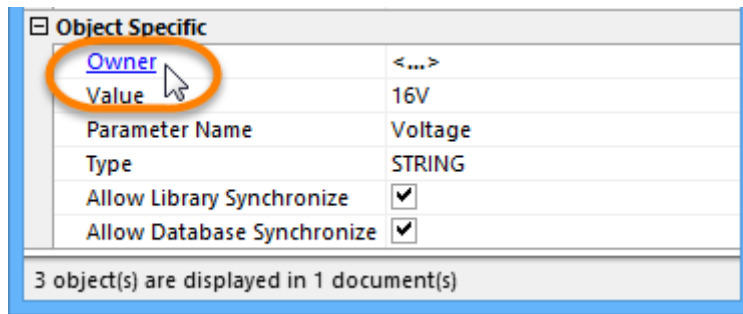
vậy chúng tôi chưa thể thay đổi điều này trong bảng *SCH Inspector* vì nó hiện đang hiển thị thuộc tính của các thành phần mẹ.

Để truy cập các thuộc tính của các tham số con, hãy nhấp vào tên Tham số được siêu liên kết, Điện áp, trong danh sách Tham số ở cuối bảng *SCH Inspector* . Khi bạn làm điều này, các thuộc tính tham số Điện áp cho các thành phần đã chọn sẽ được tải vào bảng *SCH Inspector* , sẵn sàng để chỉnh sửa. Bạn có thể xác nhận điều này bằng cách kiểm tra **Loại đối tượng** ở đầu bảng điều khiển - nó sẽ hiển thị giá trị Parameter.



Bây giờ chúng ta có thể làm cho thông số Điện áp hiển thị trên giản đồ. Để thực hiện việc này, hãy bỏ chọn hộp kiểm **Ẩn** , như được hiển thị trong hình trên.

Nếu bạn muốn quay lại các thành phần chính, có lẽ để chỉnh sửa một số thuộc tính khác, bạn sẽ thực hiện việc này bằng cách nhấp vào siêu liên kết Chủ sở hữu, như được hiển thị trong hình ảnh bên dưới.



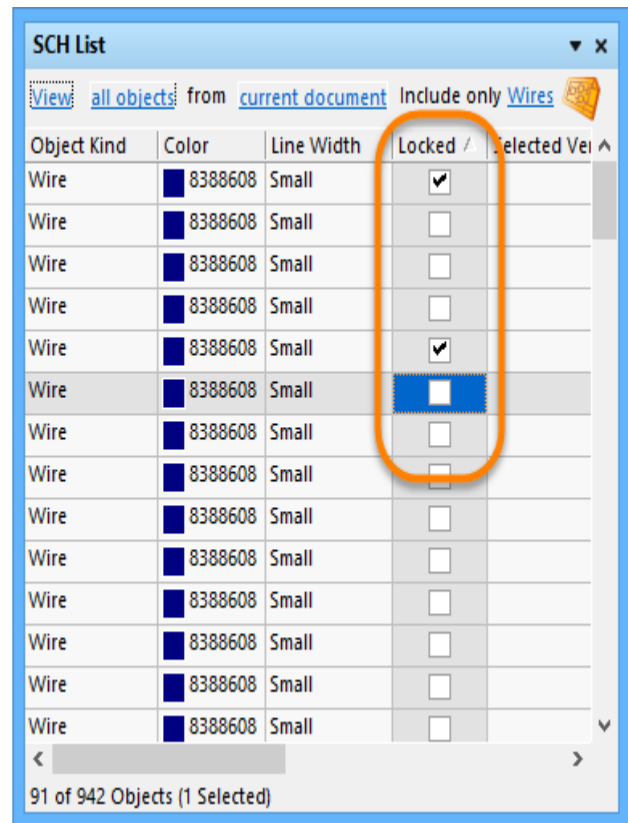
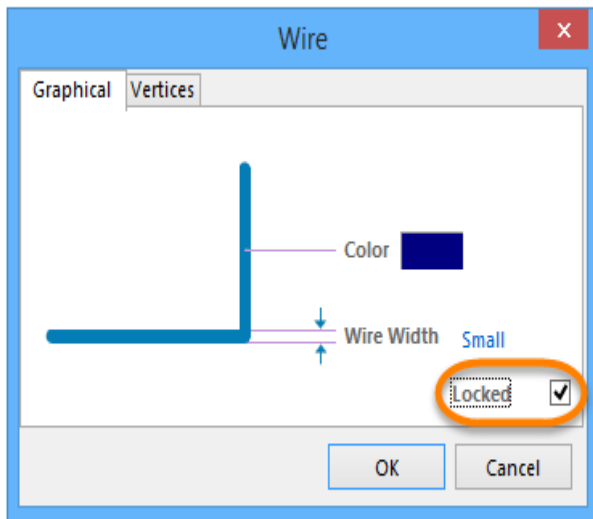
Hiện chúng tôi đã cập nhật chuỗi nhận xét cho tất cả các tụ điện **100uF** , sử dụng dấu chân **CAPPR2-5X6.8** . Chúng tôi cũng đã thêm một tham số mới có tên là **Điện áp** , đặt giá trị của nó thành 16V và hiển thị thông số này.

Khóa các đối tượng thiết kế

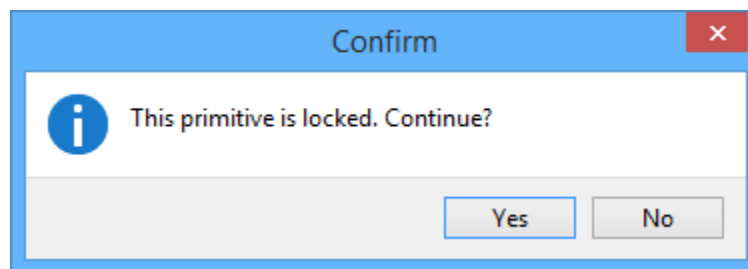
Các đối tượng thiết kế có thể bị khóa không cho di chuyển hoặc chỉnh sửa trên tài liệu sơ đồ bằng cách bật các thuộc tính Đã **khóa** của chúng . Ví dụ, nếu vị trí hoặc kích thước của các đối tượng cụ thể là quan trọng, hãy khóa chúng. Thuộc tính Đã khóa này có sẵn trong hộp thoại thuộc tính của đối tượng thiết kế hoặc các thuộc tính Đã khóa có thể được chuyển đổi chung trong bảng Danh sách SCH.

Khóa các đối tượng thiết kế trên trang tính sơ đồ

1. Để khóa một nhóm đối tượng giản đồ, bạn có thể sử dụng bảng *SCH List* để chuyển đổi các tùy chọn Đã **khóa** như thể hiện trong hình bên phải bên dưới.
2. Để khóa một đối tượng riêng lẻ, hãy bấm đúp vào đối tượng và khi hộp thoại thuộc tính của nó mở ra, hãy bật tùy chọn Đã **khóa** , như thể hiện trong hình bên trái bên dưới.

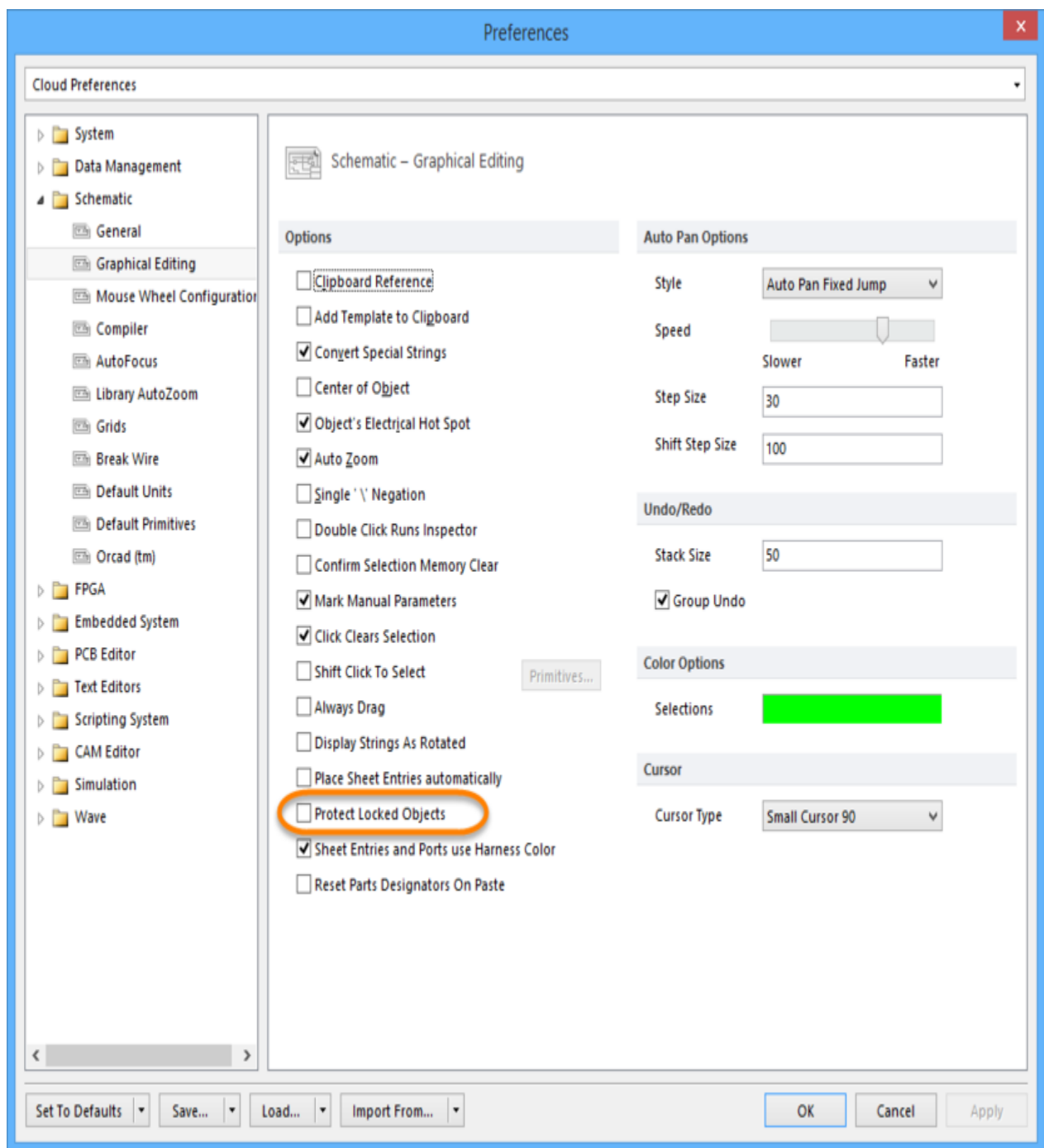


Nếu bạn cố gắng di chuyển hoặc xoay một đối tượng thiết kế đã bật thuộc tính Khóa của nó, một hộp thoại sẽ xuất hiện yêu cầu xác nhận để tiến hành chỉnh sửa.

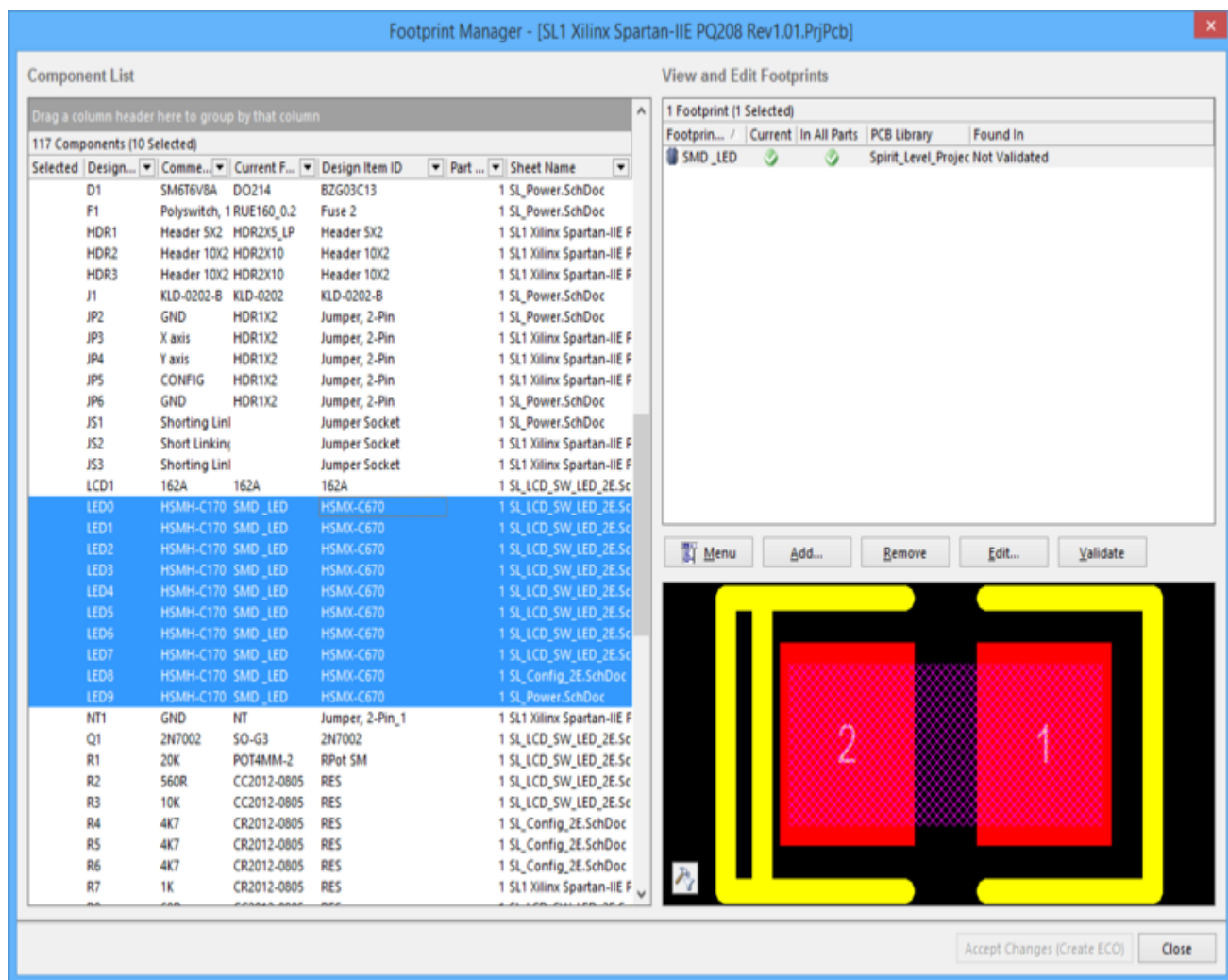


Nếu tùy chọn **Protect Locked Objects** được bật trong trang **Sơ đồ - Chỉnh sửa Đồ họa** của hộp thoại *Tùy chọn* và đối tượng thiết kế bị khóa, đối tượng này không thể được chọn hoặc chỉnh sửa đồ họa. Bấm đúp vào đối tượng Đã khóa để vô hiệu hóa thuộc tính Đã khóa hoặc tắt tùy chọn **Bảo vệ đối tượng bị khóa** để chỉnh sửa đối tượng này bằng đồ họa.

Nếu bạn cố gắng chọn các đối tượng bị khóa cùng với các đối tượng khác, chỉ những đối tượng được mở khóa mới có thể được chọn và di chuyển thành một nhóm khi tùy chọn **Protect Locked Objects** được bật.



Quản lý dấu chân trên toàn bộ thiết kế



Trình chỉnh sửa sơ đồ của Altium Designer bao gồm *Trình quản lý Dấu chân* mạnh mẽ. Được khởi chạy từ trình đơn Công cụ của Trình chỉnh sửa sơ đồ (**Công cụ » Trình quản lý Dấu chân**), *Trình quản lý Dấu chân* cho phép bạn xem lại tất cả các dấu chân được liên kết với mọi thành phần trong toàn bộ dự án. Hỗ trợ nhiều lựa chọn giúp dễ dàng chỉnh sửa chỉ định dấu chân cho nhiều thành phần, thay đổi cách liên kết dấu chân hoặc thay đổi chỉ định dấu chân hiện tại cho các thành phần được gán nhiều dấu chân. Các thay đổi thiết kế được áp dụng thông qua hệ thống ECO tiêu chuẩn của Nhà thiết kế Altium, cập nhật cả sơ đồ và PCB nếu được yêu cầu.

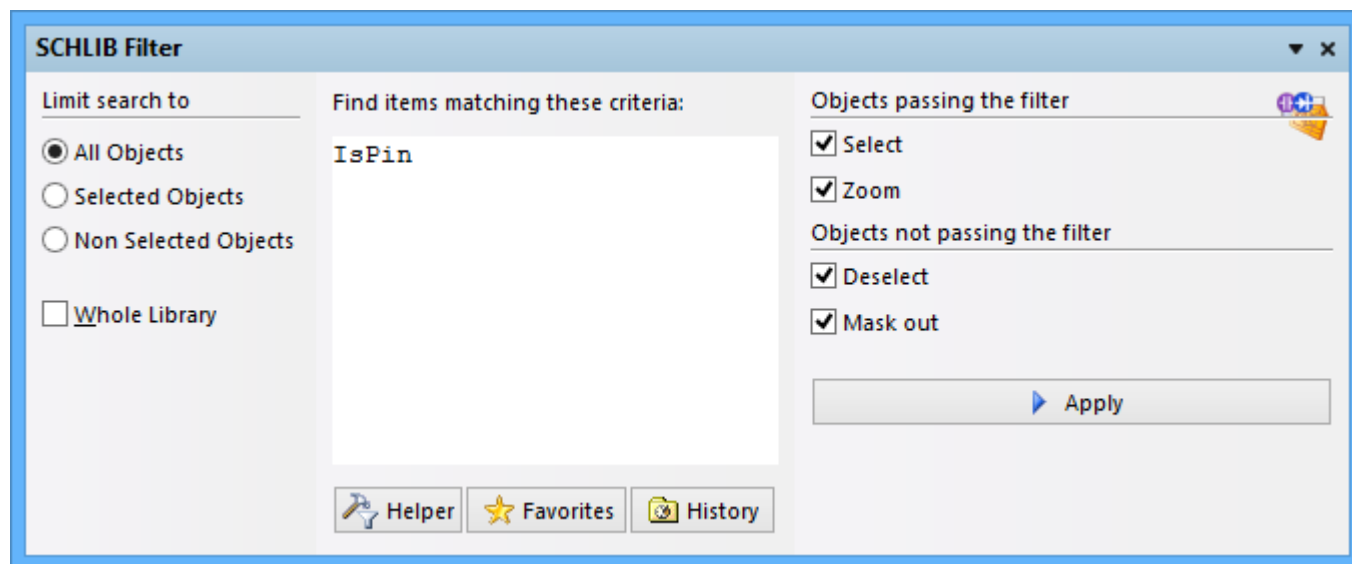
Sử dụng Truy vấn để Tìm và Chỉnh sửa Nhiều Đối tượng

Altium Designer có một công cụ truy vấn mạnh mẽ được tích hợp sẵn, được sử dụng để nhắm mục tiêu chính xác các đối tượng thiết kế. Về cơ bản, một truy vấn là một mô tả về một cái gì đó mà bạn muốn tìm thấy trong dữ liệu thiết kế.

Lọc để tìm đối tượng

Bạn có thể truy vấn dữ liệu thiết kế theo một số cách khác nhau. Một trong những cách này là nhập truy vấn vào bảng **Bộ lọc** . Khi bạn áp dụng truy vấn, bạn đang lọc cơ sở dữ liệu thiết kế. Mỗi đối tượng được kiểm tra để xem liệu có tuân thủ truy vấn hay không và nếu có, nó sẽ được thêm vào tập kết quả.

Hình ảnh bên dưới cho thấy bảng điều khiển *Bộ lọc SCHLIB của* Thư viện giản đồ , với truy vấn IsPin được nhập vào. Khi truy vấn này được áp dụng, mọi đối tượng trong thư viện đều được chọn (vì tùy chọn Toàn bộ Thư viện được bật), bất kỳ đối tượng nào là ghim sẽ tuân thủ và được thêm vào tập kết quả. Tất cả các đối tượng khác được lọc ra.



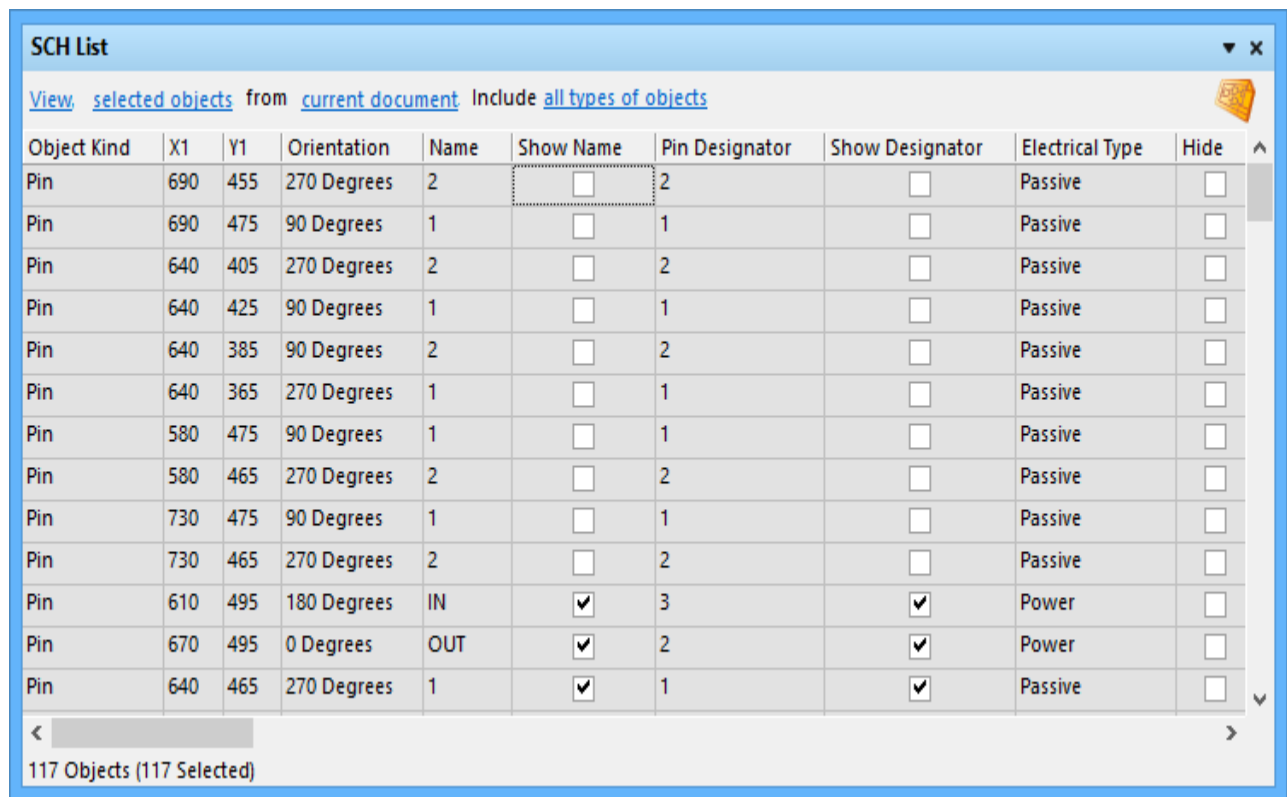
Kết quả được trình bày như thế nào phụ thuộc vào các tùy chọn ở bên phải của bảng *Bộ lọc SCHLIB* . Trong hình trên, bạn có thể thấy rằng các đối tượng vượt qua bộ lọc (ghim trong trường hợp này) sẽ được chọn và thu phóng. Tất cả các đối tượng khác không vượt qua bộ lọc sẽ bị loại bỏ và bị che đi (bị mờ và không thể chỉnh sửa).

Vì tùy chọn **Chọn** được bật, các chân cũng sẽ được tải vào bảng *Trình kiểm tra SCH* . Bảng điều khiển này về cơ bản 'xếp chồng' các đối tượng được chọn để cung cấp một chế độ xem vào các thuộc tính chung của chúng, điều này không hữu ích cho việc chỉnh sửa các chân thành phần (trừ khi có lẽ bạn muốn thay đổi độ dài của chúng).

Các chân cũng sẽ được hiển thị trong bảng *SCH List* , bảng này trình bày dữ liệu thiết kế dưới dạng lưới bảng, nơi có thể dễ dàng so sánh và chỉnh sửa một hoặc nhiều đối tượng cùng một lúc.

Khi bạn áp dụng một bộ lọc với tùy chọn Mask out được kích hoạt, các đối tượng được lọc ra sẽ trở nên mờ và không thể chỉnh sửa. Để xóa bộ lọc này, hãy nhấp vào nút **Xóa** ở dưới cùng bên phải của không gian làm việc (**Shift + C**).

Chỉnh sửa các đối tượng thiết kế trong bảng danh sách thư viện lược đồ



Object Kind	X1	Y1	Orientation	Name	Show Name	Pin Designator	Show Designator	Electrical Type	Hide
Pin	690	455	270 Degrees	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>
Pin	690	475	90 Degrees	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>
Pin	640	405	270 Degrees	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>
Pin	640	425	90 Degrees	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>
Pin	640	385	90 Degrees	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>
Pin	640	365	270 Degrees	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>
Pin	580	475	90 Degrees	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>
Pin	580	465	270 Degrees	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>
Pin	730	475	90 Degrees	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>
Pin	730	465	270 Degrees	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>
Pin	610	495	180 Degrees	IN	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	Power	<input type="checkbox"/>
Pin	670	495	0 Degrees	OUT	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	Power	<input type="checkbox"/>
Pin	640	465	270 Degrees	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Passive	<input type="checkbox"/>

117 Objects (117 Selected)

Hình trên cho thấy bảng điều khiển *Danh sách SCHLIB* của Thư viện lược đồ được tải bằng các chân. Lưu ý rằng tùy chọn from ở đầu bảng điều khiển hiện được đặt thành phần hiện tại, mặc dù bộ lọc đã được định cấu hình để chọn chúng cho toàn bộ thư viện. Có các điều khiển phạm vi trong cả *Bộ lọc SCHLIB* và bảng *Danh sách SCHLIB*; điều này là do bạn kiểm soát lọc riêng biệt với việc hiển thị kết quả. Bạn có thể sử dụng điều này để thực hiện những việc như tìm tất cả các chân trong thư viện hiện tại, sau đó chuyển đổi giữa xem tất cả các chân hoặc chỉ những chân trong thành phần hiện tại.

Lưới dạng bảng của bảng *SCHLIB List* lý tưởng để xem xét và chỉnh sửa các đối tượng. Khi bạn đã đặt bảng *Danh sách SCHLIB* ở chế độ **Chỉnh sửa** (tùy chọn ở trên cùng bên trái của bảng), bạn có thể sử dụng các phím trên bàn phím để 'dạo quanh' và chỉnh sửa cài đặt. Ví dụ: sử dụng các phím mũi tên để di chuyển xung quanh lưới, **F2** hoặc **Phím** cách để chỉnh sửa ô đã chọn, **Enter** để áp dụng thay đổi, **Phím** cách để chuyển đổi hộp kiểm khi ô đó đang hoạt động, v.v.

Các *SCHLIB Danh sách* bảng là hoàn toàn có thể cấu hình. Để thêm hoặc xóa cột hoặc để thay đổi thứ tự của các cột, hãy nhấp chuột phải vào tiêu đề cột và chọn Chọn Cột từ trình đơn ngữ cảnh.

Sử dụng chương trình bảng tính để chỉnh sửa dữ liệu thiết kế

Bạn không chỉ có thể chỉnh sửa dữ liệu trực tiếp trong bảng *Danh sách SCHLIB* , bạn còn có thể chọn nhiều khối ô và sao chép chúng từ bảng *Danh sách SCHLIB* vào chương trình bảng tính ưa thích của mình và từ bảng tính trở lại bảng *Danh sách SCHLIB* . Ví dụ: bạn đang tạo một thành phần mới và bạn đã sao chép tất cả dữ liệu ghim từ biểu dữ liệu của nhà sản xuất vào một bảng tính.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Pin	730	465	270 Degrees	2	FALSE	2	FALSE	Passive
Pin	610	495	180 Degrees	IN	TRUE	3	TRUE	Power
Pin	670	495	0 Degrees	OUT	TRUE	2	TRUE	Power
Pin	640	465	270 Degrees	1	TRUE	1	TRUE	Passive

Mẹo: Bạn cần đặt bảng *Danh sách SCHLIB* ở chế độ **Chỉnh sửa** (sử dụng điều khiển ở đầu bảng) để có thể chỉnh sửa và dán dữ liệu trong bảng này.

Thay vì nhập dữ liệu này vào trình chỉnh sửa Thư viện lược đồ từng chân một, bạn có thể:

1. Đặt một chân vào thành phần sơ đồ mới, sao chép nó, sau đó sử dụng lệnh **Paste Array** để cung cấp cho bạn tổng số chân cần thiết.
2. Sử dụng truy vấn IsPin trong bảng *Bộ lọc* để tải các chân này vào bảng *Danh sách* .
3. Thiết lập các cột dữ liệu ghim có liên quan, sao cho chúng tương ứng với cách sắp xếp các cột trong chương trình bảng tính.
4. Chuyển sang chương trình bảng tính, chọn khối dữ liệu ghim cần thiết và sao chép nó.
5. Quay lại bảng điều khiển *Danh sách SCHLIB* , chọn cùng một khối ô, nhấp chuột phải và chọn **Dán** từ trình đơn ngữ cảnh.

Trước tiên, bạn có thể muốn sao chép một khối dữ liệu từ bảng *Danh sách SCHLIB* vào bảng tính, để xem cách dữ liệu được trình bày trong bảng tính. Sử dụng cách tiếp cận này, bạn có thể nhanh chóng cấu hình một số lượng lớn các chân linh kiện trong thành phần mới của mình. Hình trên và hai hình dưới đây minh họa trình tự này:

Tạo và Chỉnh sửa Dữ liệu khi bạn Dán từ Bảng tính hoặc Bảng

Bạn cũng có thể sử dụng các công cụ Smart Grid Paste để cập nhật nhanh chóng các thuộc tính của đối tượng thiết kế hoặc để tạo một nhóm nguyên thủy một cách nhanh chóng và dễ dàng. Các công cụ này có sẵn thông qua menu chuột phải trong bảng điều khiển *Danh sách* của trình biên tập sơ đồ hoặc PCB.

Để biết thêm thông tin về cách sử dụng các công cụ Dán Lưới Thông minh, hãy xem trang *Danh sách Sch* .

Lọc các đối tượng trong không gian làm việc thiết kế - Nó hoạt động như thế nào?

Bạn có thể kiểm soát quá trình lọc bằng cách viết Truy vấn trong bảng *Bộ lọc* , bằng cách định cấu hình các tùy chọn trong hộp thoại *Tìm Đối tượng Tương tự* (hộp thoại này thực sự sử dụng truy vấn đằng sau hậu trường) hoặc bằng cách chọn các đối tượng trong bảng *Điều hướng* .

Công cụ Đánh dấu xác định cách dữ liệu được lọc sẽ được hiển thị.

Với tư cách là người dùng, bạn có thể truy cập dữ liệu Hiển thị đã lọc trong cửa sổ chỉnh sửa đồ họa chính, trong Trình *kiểm tra* (nếu bạn đã hướng dẫn công cụ đánh dấu chọn các đối tượng) hoặc trong bảng *Danh sách* .

Mẹo viết truy vấn

- Sử dụng *Trình trợ giúp truy vấn* để làm quen với các từ khóa truy vấn có sẵn. Nhấp vào nút **Trình trợ giúp** trong bảng *Bộ lọc* để hiển thị trình trợ giúp. Truy cập phần [Tham chiếu Ngôn ngữ Truy vấn](#) để biết thêm thông tin về các truy vấn.
- Nhấn **F1** trên một từ khóa để hiển thị trợ giúp trực tuyến cho từ khóa truy vấn đó.
- Sử dụng trường **Mặt nạ** ở cuối hộp thoại *Trình trợ giúp truy vấn* để tìm kiếm các từ khóa có thể. Nếu bạn bao gồm ký tự đại diện * ở đầu chuỗi bạn đang tìm kiếm, bạn sẽ tìm thấy tất cả các tham chiếu đến chuỗi văn bản đó trong từ khóa và cả trong mô tả.
- Nhấp vào nút **Kiểm tra cú pháp** trước khi bạn đóng hộp thoại *Trình trợ giúp truy vấn* .
- Ví dụ: bao gồm dấu ngoặc kép xung quanh một biến 'DIP14'.
- Có một thứ tự ưu tiên được sử dụng để giải quyết các truy vấn, vì vậy hãy bao gồm dấu ngoặc để đảm bảo rằng nó được giải quyết theo đúng trình tự.

Thiết kế nhiều tờ và đa kênh

ĐỒNG BỘ HÓA THIẾT KẾ

Khi sơ đồ ban đầu được chụp trên giấy, nó thường nằm trên một tờ giấy đủ lớn để lấp đầy một bàn soạn thảo lớn và được sao chép bằng máy photocopy khổ lớn chuyên dụng. Thời thế đã thay đổi, giờ đây các sơ đồ được chụp trên máy tính để bàn, được lưu trữ trên máy chủ và được in trên máy in laser khổ nhỏ.

Thay đổi này có nghĩa là ngay cả một thiết kế đơn giản cũng có thể được hiển thị và hiểu dễ dàng hơn nếu nó được trình bày trên nhiều trang tính sơ đồ. Ngay cả khi thiết kế không đặc biệt phức tạp, có thể có lợi thế trong việc tổ chức nó trên nhiều trang tính.

Ví dụ, thiết kế có thể bao gồm các yếu tố mô-đun khác nhau. Việc duy trì các mô-đun này dưới dạng các tài liệu riêng lẻ cho phép một số nhà thiết kế làm việc trên một dự án cùng

một lúc. Việc chia thiết kế thành các mô-đun logic cũng giúp tăng cường đáng kể khả năng đọc của thiết kế, một điều quan trọng cần xem xét đối với những người cần đọc và giải thích sơ đồ sau này trong vòng đời của sản phẩm đó. Một ưu điểm khác là khi một thiết kế được cấu trúc trên một số trang tính với ít thành phần hơn trên mỗi trang, thì có thể sử dụng in định dạng nhỏ, chẳng hạn như máy in laser.

Có hai quyết định cần thực hiện nếu bạn định trải rộng thiết kế của mình trên nhiều trang tính:

- mối quan hệ cấu trúc của các trang tính và
- phương pháp được sử dụng để kết nối điện giữa các mạch điện trên các tấm đó.

Sự lựa chọn của bạn sẽ khác nhau tùy theo quy mô và loại hình của từng dự án, và sở thích cá nhân của bạn.

Bài viết này tập trung vào mối quan hệ cấu trúc giữa các trang tính, cách thức hoạt động cũng như các công cụ và kỹ thuật có sẵn để tạo thiết kế nhiều trang tính. Để tìm hiểu thêm về cách tạo kết nối, hãy tham khảo bài viết [Tạo kết nối](#).

Thiết kế phẳng hoặc phân cấp

Như đã đề cập, với tư cách là người thiết kế, bạn cần quyết định cách tổ chức các trang sơ đồ và cách thiết lập kết nối giữa các trang đó. Tuy nhiên, đây không phải là những quyết định riêng biệt, khi bạn chọn cấu trúc, bạn cũng sẽ cần chọn cách tạo kết nối giữa các trang tính đó.

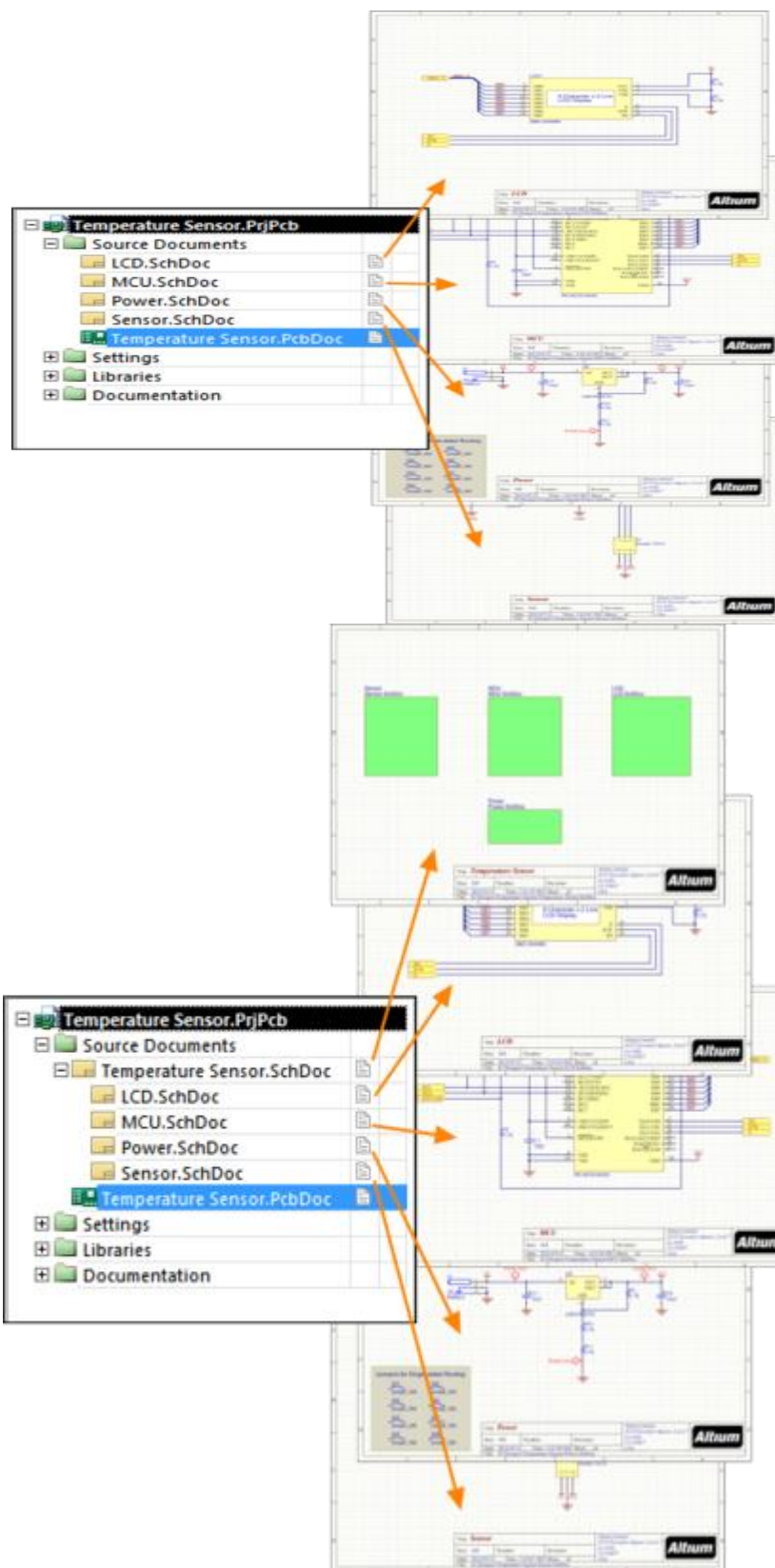
Có hai cách tiếp cận để cấu trúc một thiết kế nhiều trang tính: *phẳng* hoặc *phân cấp*.

Kỹ thuật được sử dụng để kết nối một trang tính con với trang tính mẹ là giống nhau đối với cả thiết kế phẳng và phân cấp - đó là [cách kết nối được tạo ra](#) sẽ xác định xem đó là thiết kế phẳng hay phân cấp.

Thiết kế phẳng

Bạn có thể nghĩ về một thiết kế phẳng như thể một tờ sơ đồ lớn đã được cắt thành một số tờ nhỏ hơn - trong một thiết kế phẳng, tất cả các tờ đều tồn tại ở cùng một mức. Kết nối trong thiết kế phẳng được tạo trực tiếp từ bất kỳ trang tính nào đến bất kỳ trang tính nào khác - kiểu kết nối này được gọi là kết nối ngang.

Việc sử dụng một tấm trên cùng là tùy chọn trong thiết kế phẳng. Nếu một cái được bao gồm, nó sẽ có một [ký hiệu trang tính](#) cho mỗi tấm trong thiết kế, nhưng không thể bao gồm bất kỳ hệ thống dây điện nào. Có thể có bất kỳ số lượng tờ nào trong một thiết kế phẳng.



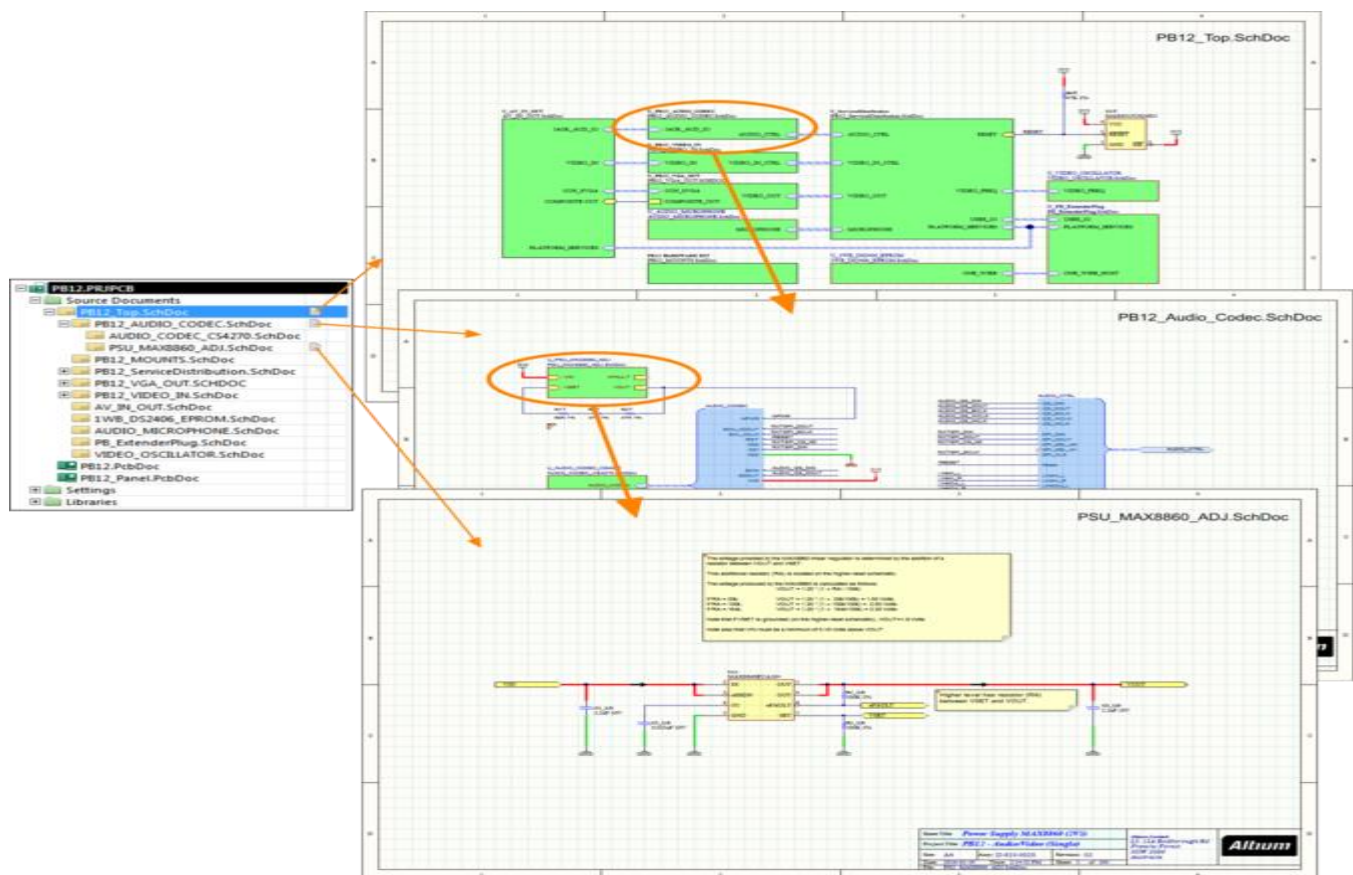
Hình ảnh đầu tiên - Thiết kế phẳng không có tấm trên cùng; hình ảnh thứ hai - thiết kế tương tự có một trang tính trên cùng. Lưu ý rằng tấm trên cùng không có hệ thống dây điện; nó chỉ đơn giản là hiển thị các trang tính trong thiết kế.

Cả hai hình ảnh trên đều cho thấy thiết kế phẳng, phiên bản bên trái không có tấm trên cùng, phiên bản bên phải có. Đối với một thiết kế nhỏ chỉ có hai hoặc ba tờ sơ đồ trong đó, bạn có thể quyết định rằng một tờ trên cùng không thêm bất kỳ giá trị nào. Khi số lượng trang tính cao hơn, trang tính trên cùng có thể giúp người đọc hiểu chức năng của thiết kế mạch từ cách sắp xếp các khối logic (Ký hiệu Trang tính) trên trang tính. Tất cả các trang tính trong thiết kế đều xuất hiện ở cùng một mức trong bảng *Dự án*, vì không có phân cấp.

Thiết kế phân cấp

Thiết kế phân cấp là một thiết kế có các Biểu tượng Trang tính để tạo mối quan hệ kiểu mẹ-con giữa các trang tính và kết nối thông qua các Mục nhập Trang tính trong các Biểu tượng Trang tính đó - không trực tiếp từ Cổng trên một trang tính đến Cổng trên trang tính khác.

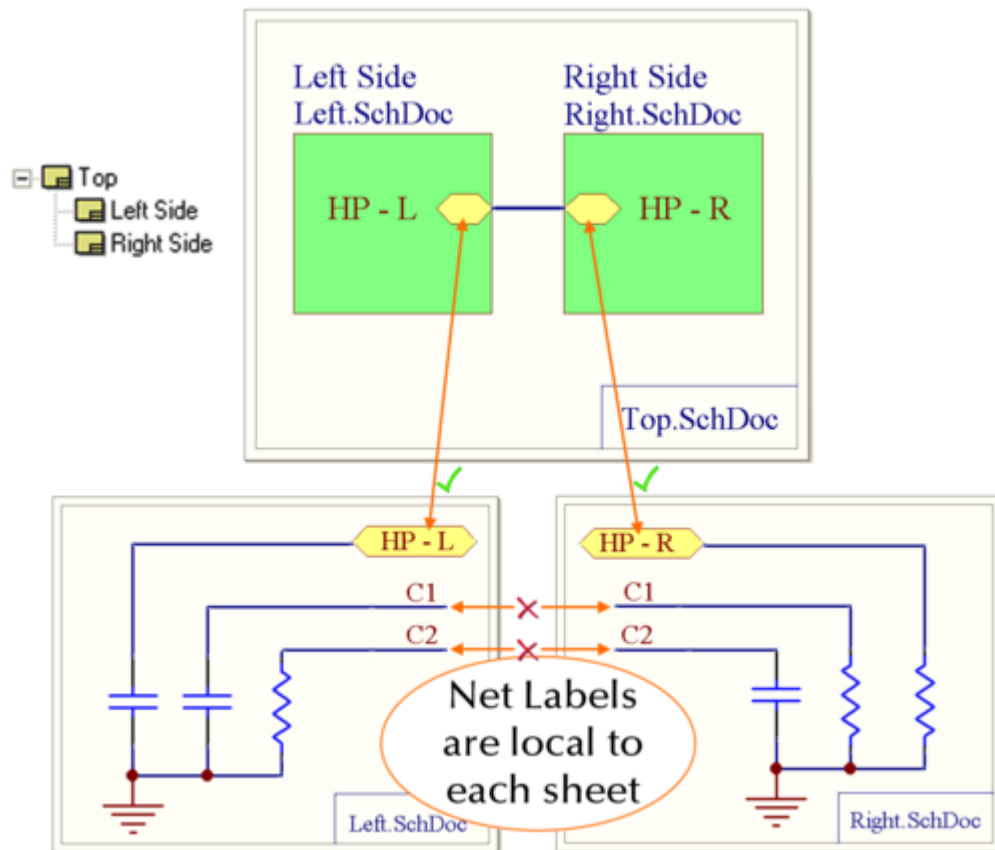
Như trong thiết kế phẳng, trang tính con được xác định bằng cách xác định tên tệp của nó trong ký hiệu trang tính. Trong thiết kế phân cấp mà trang tính con cũng có thể bao gồm các ký hiệu trang tính, tham chiếu đến các trang tính cấp thấp hơn, do đó tạo ra một cấp độ khác trong hệ thống phân cấp. Hình ảnh dưới đây cho thấy một thiết kế phân cấp, với 3 cấp độ trong hệ thống phân cấp.



Trong thiết kế phân cấp, cấu trúc hiển thị trong cây được xác định bởi các mối quan hệ

cha-con được tạo bởi các ký hiệu trang tính. Các mối quan hệ này được thực hiện và cập nhật bất cứ khi nào thiết kế được biên dịch.

Trong thiết kế phân cấp, một tín hiệu trên trang tính con rời khỏi trang tính qua một **Cổng**, kết nối hướng lên với **Mục nhập Trang tính** phù hợp trên trang tính mẹ. Trang tính mẹ bao gồm hệ thống dây dẫn mang tín hiệu con đến Mục nhập Trang tính trong Biểu tượng Trang tính khác, sau đó nó đi xuống một Cổng phù hợp trên trang tính con thứ hai, như thể hiện trong hình dưới đây.



Cấu trúc trang tính mẹ-con này có thể được xác định theo bất kỳ độ sâu nào và có thể có bất kỳ số lượng trang tính nào trong thiết kế phân cấp.

Kết nối giữa các trang tính được xác định bởi **Phạm vi số nhận dạng rỗng**. Đây được thiết lập trong **tùy chọn** tab của **lựa chọn cho dự án** thoại. Để tìm hiểu thêm về cách tạo kết nối, hãy đọc bài viết **Tạo kết nối**. Lưu ý rằng Phạm vi nhận dạng rỗng bao gồm tùy chọn Tự động, trừ khi bạn có các yêu cầu kết nối bất thường, tùy chọn này là một lựa chọn tốt.

Một ưu điểm khác của thiết kế phân cấp là nó cung cấp nền tảng để phân phối hệ thống tái sử dụng thiết kế tinh vi. Hệ thống này được phân phối theo 2 cách, tùy thuộc vào cách dữ liệu được lưu trữ, dựa trên tệp hoặc dựa trên Altium Vault.

- Hệ thống dựa trên tệp được gọi là Trang tính thiết bị, nơi bạn đặt một giản đồ hiện có từ thư viện Trang tính thiết bị trực tiếp vào thiết kế đang được tạo. Để tìm hiểu thêm về Trang tính thiết bị, hãy tham khảo bài viết Trang **tính thiết bị** .
- Hệ thống dựa trên Vault được gọi là Managed Sheets, nơi bạn đặt một giản đồ hiện có từ Altium Vault, trực tiếp vào thiết kế đang được tạo. Để tìm hiểu thêm về Trang tính được quản lý, hãy tham khảo bài viết Trang **tính được quản lý** .

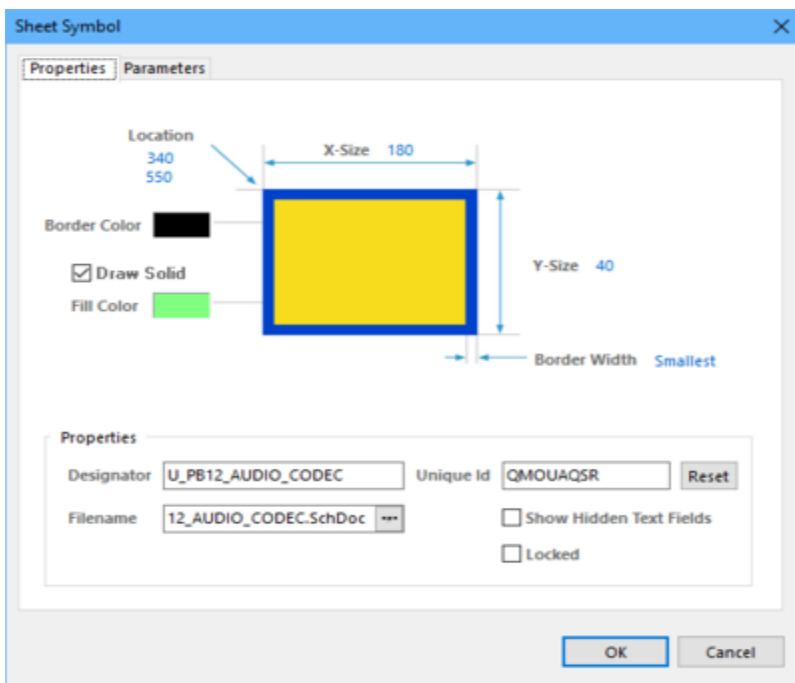
Tạo thiết kế nhiều trang tính

Ngay sau khi bạn thêm một trang sơ đồ thứ hai vào dự án của mình, bạn đã tạo ra một thiết kế nhiều trang. Nếu bạn đang lên kế hoạch tạo một thiết kế phẳng không có trang tính trên cùng, bạn chỉ cần tiếp tục thêm các trang tính sơ đồ vào dự án và xác nhận rằng Phạm vi số nhận dạng rỗng được đặt chính xác.

Nếu bạn muốn sử dụng ký hiệu trang tính để tham chiếu các trang tính cấp thấp hơn, bạn có thể đặt biểu tượng trang tính và chỉnh sửa thủ công để tham chiếu chính xác đến trang tính cấp thấp hơn hoặc bạn có thể sử dụng các lệnh tích hợp khác nhau để trợ giúp, như được mô tả phía dưới.

Tham chiếu Bảng con

Đây là **ảnh Tên** tài sản của Sheet Symbol rằng tài liệu tham khảo bảng cấp thấp hơn. Lưu ý rằng trường này chỉ nên bao gồm tên tệp giản đồ, không phải đường dẫn đến vị trí của tệp đó (dữ liệu vị trí này thực sự được lưu trữ trong tệp Dự án).



Các **Tên tập tin** bất động sản liên kết biểu tượng tờ này đến tờ trẻ sơ đồ.

Lưu ý rằng giản đồ con không phải được lưu trữ trong cùng một thư mục với giản đồ mẹ. Nếu nó được lưu trữ trong một thư mục bên dưới thư mục lưu trữ của cha mẹ thì tham chiếu tệp tương đối được sử dụng, nếu nó được lưu trữ ở một vị trí khác thì tham chiếu tệp tuyệt đối sẽ được sử dụng - hãy cẩn thận khi di chuyển các tệp trong một dự án như vậy hoặc sử dụng Project Packager để ZIP các tệp và giải quyết các đường dẫn tệp như nó làm.

Tạo cấu trúc phân cấp

Phần mềm này bao gồm một số lệnh cho phép bạn xây dựng cấu trúc phân cấp, đa tài liệu của mình một cách nhanh chóng và hiệu quả. Các lệnh bạn sử dụng sẽ phụ thuộc vào phương pháp thiết kế cá nhân của bạn - có thể được phân loại rộng rãi là từ trên xuống hoặc từ dưới lên. Các lệnh này sẽ hiệu quả hơn so với việc tạo cấu trúc phân cấp theo cách thủ công, vì chúng xử lý tất cả các yếu tố cần thiết trong quy trình, chẳng hạn như thêm Mục nhập Trang tính, tạo trang tính sơ đồ mới, đặt Cổng, v.v.

Sử dụng lệnh này để xây dựng hệ thống phân cấp theo kiểu từ trên xuống:

- **Thiết kế »Tạo Trang tính Từ Biểu tượng Trang tính** - sử dụng lệnh này để tạo một trang tính sơ đồ mới bên dưới biểu tượng trang tính được đề cử. Các cổng được thêm vào trang tính con để khớp với bất kỳ Mục nhập Trang tính nào được tìm thấy trong Biểu tượng Trang tính. Đừng lo lắng nếu bạn chưa bao gồm tất cả các Mục nhập Trang tính trong Biểu tượng Trang tính, nếu nhiều Mục nhập được thêm vào theo thời gian, bạn có thể đồng bộ hóa lại các Mục nhập Trang tính và Cổng, **như được thảo luận bên dưới**.

Sử dụng lệnh này để xây dựng hệ thống phân cấp theo kiểu từ dưới lên:

- **Thiết kế »Tạo biểu tượng trang tính từ trang tính hoặc HDL** - sử dụng lệnh này để tạo biểu tượng từ trang tính sơ đồ được đề cử (hoặc tệp VHDL hoặc Verilog). Để sử dụng lệnh này, trước tiên hãy chuyển sang trang tính sẽ giữ Biểu tượng Trang tính mới, sau đó khởi chạy lệnh. Biểu tượng Trang tính sẽ bao gồm một Mục nhập Trang tính để khớp với mỗi Cổng mà nó tìm thấy. Nếu Cổng hoặc Mục nhập Trang tính được thêm hoặc xóa ở giai đoạn sau, chúng có thể được đồng bộ hóa lại, **như được thảo luận bên dưới**.

Sử dụng lệnh này để tổ chức lại cách đặt mạch trong thiết kế:

- **Edit »Refactor» Di chuyển mạch phụ đã chọn sang trang tính khác** - sử dụng lệnh này để di chuyển các thành phần và hệ thống dây đã chọn sang trang tính khác trong dự án. Các *Chọn Destination Document* thoại sẽ mở ra, cho phép bạn chọn bất kỳ sơ đồ hiện có trong dự án. Lệnh này được mô tả chi tiết hơn bên dưới.

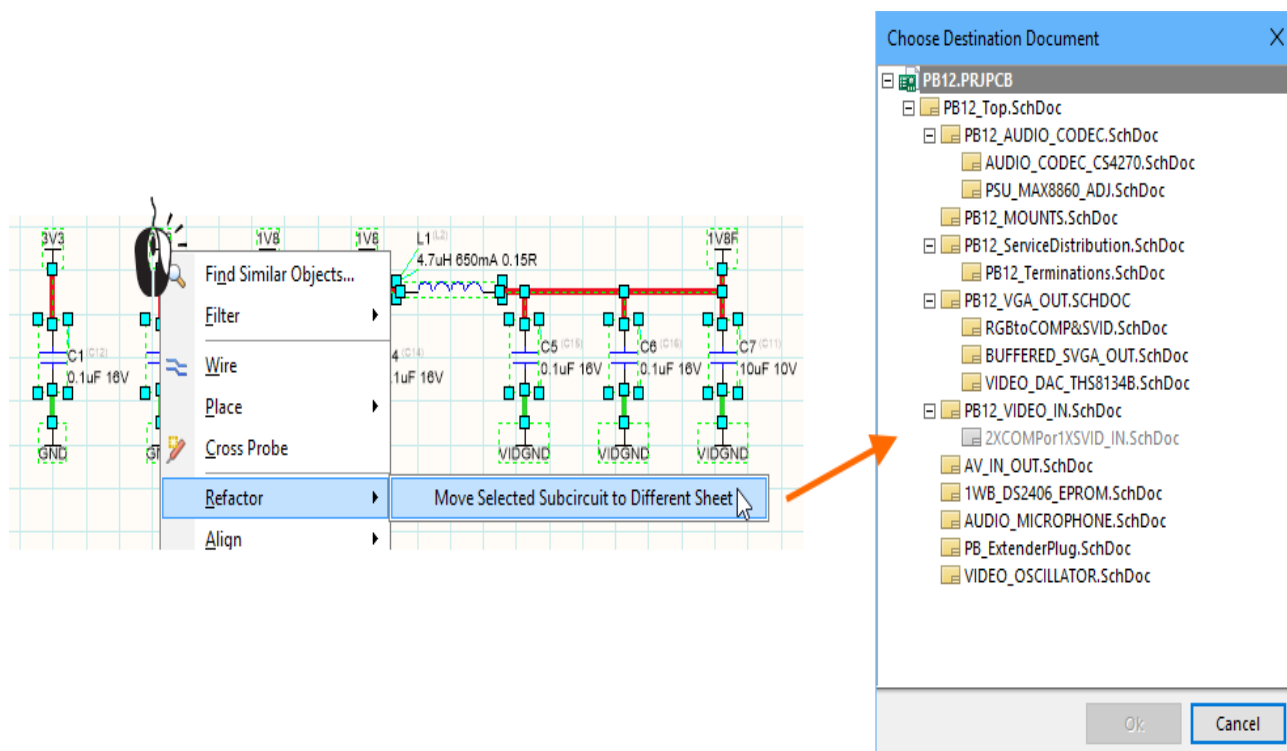
Trong trường hợp bạn đang thắc mắc tại sao lại có các lệnh chuyên dụng để di chuyển các thành phần từ trang tính này sang trang tính khác, các lệnh này được cung cấp vì các lệnh Cắt & Sao chép tiêu chuẩn tự động đặt lại Mã định danh duy nhất trong mỗi thành phần.

Tái cấu trúc thiết kế

Quá trình thiết kế thường không có cấu trúc và hữu cơ, nhà thiết kế có thể hình thành ý tưởng cho nhiều phần của thiết kế cùng một lúc, nắm bắt các phần khi ý tưởng của họ phát triển. Điều đó có nghĩa là những gì bắt đầu như một tập hợp sơ đồ được tổ chức tốt, được sắp xếp gọn gàng có thể trở nên đông đúc và kém tổ chức. Mặc dù bạn có thể Cắt, Sao chép và Dán để tổ chức lại thiết kế sơ đồ, nhưng đây không phải lúc nào cũng là cách tiếp cận tốt nhất. Tại sao? Bởi vì khi đặt mỗi thành phần, nó được gán một mã định danh duy nhất và mã định danh này sẽ tự động được đặt lại bất cứ khi nào một thành phần được Cắt / Sao chép và Dán. Việc quản lý UID này được thực hiện để đảm bảo rằng chỉ có một phiên bản của mỗi UID được sử dụng trong thiết kế, vì nó là trường chính liên kết thành phần sơ đồ với thành phần PCB.

Di chuyển một mạch phụ sang một trang tính khác

Cách dễ nhất để di chuyển một phần mạch điện từ trang tính này sang trang tính khác là chọn nó, sau đó chạy lệnh **Chỉnh sửa »Cơ cấu lại» Di chuyển mạch phụ đã chọn sang trang tính khác** (cũng có sẵn qua menu chuột phải khi có lựa chọn) . Các *Chọn Document Destination* thoại sẽ mở ra, sau khi bạn chọn bằng mục tiêu và nhấp **OK** mà tờ sẽ xuất hiện, với các tiểu mạch nổi trên con trỏ, sẵn sàng vào vị trí.



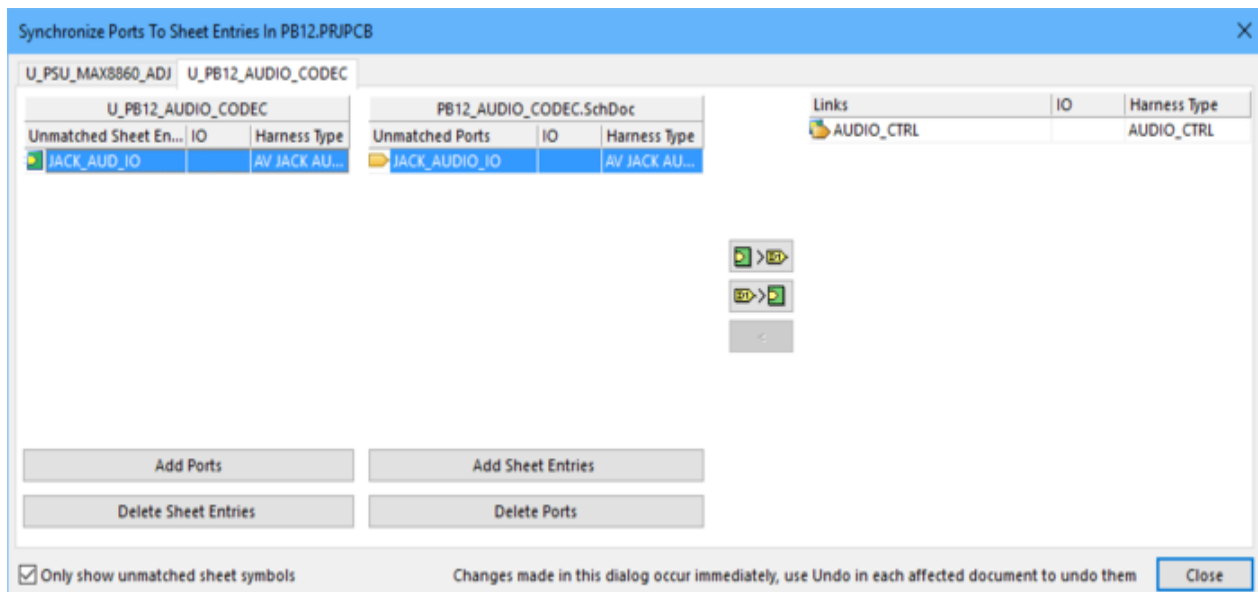
Có thể dễ dàng di chuyển một phần mạch điện đã chọn sang một trang tính khác trong dự án bằng cách nhấp chuột phải vào lệnh **Move Selected Subcircuit to Different Sheet** .

Đồng bộ hóa các cổng và mục nhập trang tính

Nếu bạn đã di chuyển các thành phần và hệ thống dây điện như một phần của việc tái cấu trúc thiết kế, thì bạn cũng có thể cần phải đồng bộ hóa lại trang tính con với Biểu tượng Trang tính của nó, để mỗi Cổng có một Mục nhập Trang tính phù hợp. Điều này được thực hiện bằng cách sử dụng lệnh **Đồng bộ hóa Cổng và Nhập Trang tính**, có sẵn trong:



- **Thiết kế »Đồng bộ hóa menu Trang tính và Cổng** - chọn lệnh này để phân tích tất cả các Biểu tượng Trang tính trong toàn bộ thiết kế, hộp thoại sẽ bao gồm một tab cho mỗi Biểu tượng Trang tính trong thiết kế, phù hợp với tùy chọn **Chỉ hiển thị các ký hiệu trang tính chưa khớp** tại cuối hộp thoại.
- **Nhấp chuột phải »Thao tác với Biểu tượng Trang tính» Đồng bộ hóa Cổng và Nhập Trang tính** - chọn lệnh này để chỉ phân tích Biểu tượng Trang tính dưới con trỏ.

Đối với cả hai lệnh này, **hộp thoại Đồng bộ hóa cổng sang mục nhập trang tính** sẽ mở ra. Nó sẽ liệt kê các Cổng / Mục nhập Trang tính đã khớp ở phía bên phải của hộp thoại, với các Cổng và Mục nhập Trang tính chưa khớp được liệt kê trong hai cột ở phía bên trái của hộp thoại.



Các cổng *Synchronize để tất cả Entries* thoại được sử dụng để đảm bảo rằng các tất cả Entries phù hợp với các cổng trên bảng con. Lưu ý hai tab, điều đó có nghĩa là có hai Biểu tượng Trang tính có Mục nhập Trang tính / Cổng không khớp trong thiết kế này.

Tập trung vào các điểm không khớp được hiển thị ở bên trái hộp thoại, ý tưởng là chọn Mục nhập Trang tính trong cột đầu tiên, sau đó chọn Cổng chính xác trong cột thứ hai, sau đó nhấp vào nút chính xác để cập nhật một trong số chúng để chúng được đồng bộ hóa (và di chuyển đến danh sách bên phải hộp thoại). Các nút hoạt động như sau:

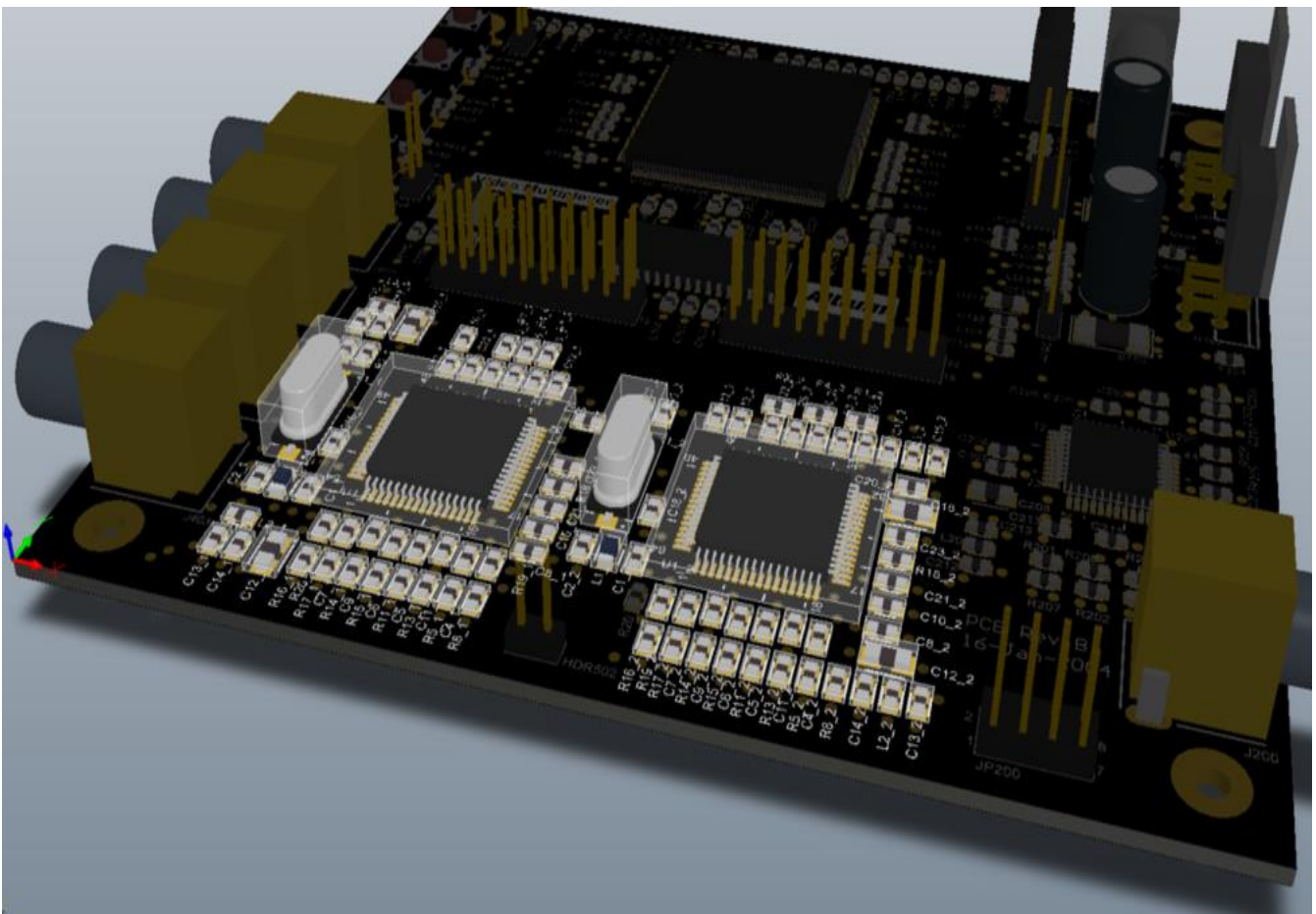
-  - sử dụng các thuộc tính Mục nhập Trang tính và đẩy chúng đến Cổng đã chọn.
-  - sử dụng các thuộc tính Cổng và đẩy chúng đến Mục nhập Trang tính đã chọn.

Nếu nhiều Mục nhập Trang tính được chọn ở cột bên trái, phần mềm sẽ đồng bộ hóa từng Mục nhập Trang tính với Cổng liền kề trong cột thứ hai. Nếu không có Cổng liền kề (hoặc Mục nhập Trang tính), một cổng mới sẽ được tạo.

Nếu công cụ thêm Mục nhập Trang tính hoặc Cổng, chúng sẽ cần được định vị chính xác trên trang tính sơ đồ khi nó hoàn thành.

Thiết kế đa kênh

Không có gì lạ khi một thiết kế điện tử bao gồm các phần mạch lặp lại. Nó có thể là một bộ khuếch đại âm thanh nổi hoặc nó có thể là một bàn trộn 64 kênh. Kiểu thiết kế này được hỗ trợ đầy đủ trong Altium Designer, bởi một tập hợp tính năng được gọi là *thiết kế đa kênh*.



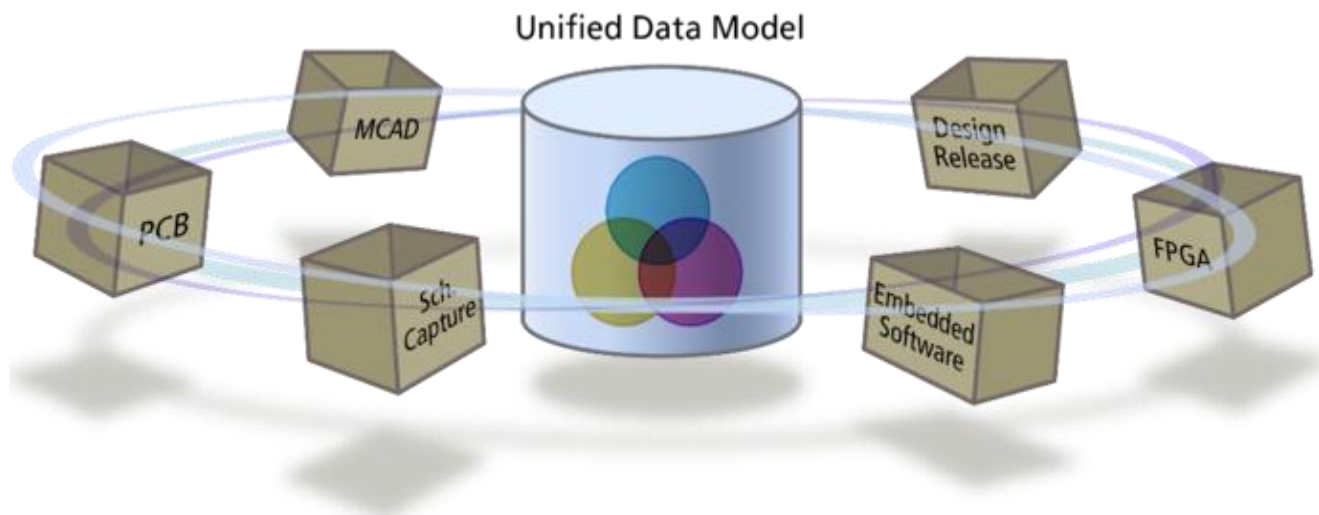
Hai kênh bộ giải mã của bộ ghép kênh video, sử dụng cấu trúc thiết kế đa kênh có nghĩa là kênh bộ giải mã chỉ được bắt một lần.

Trong thiết kế đa kênh, bạn ghi lại mạch lặp lại một lần, sau đó hướng dẫn phần mềm lặp lại với số lần cần thiết. Khi thiết kế được biên dịch, nó sẽ được mở rộng trong bộ nhớ, với tất cả các thành phần và kết nối được lặp lại số lần cần thiết, phù hợp với sơ đồ đặt tên kênh do người dùng xác định.

Thiết kế logic mà bạn nắm bắt thực sự không bao giờ bị làm phẳng, nguồn luôn duy trì dưới dạng giản đồ đa kênh. Khi bạn chuyển nó sang bố trí PCB, các thành phần vật lý và lưới sẽ tự động được loại bỏ số lần cần thiết. Bạn có toàn quyền truy cập vào các **công cụ thăm dò chéo và chọn chéo** tiêu chuẩn có sẵn để làm việc giữa sơ đồ và PCB. Ngoài ra còn có một công cụ trong trình chỉnh sửa PCB để tái tạo vị trí và định tuyến của một kênh trên tất cả các kênh khác, với khả năng dễ dàng di chuyển và định hướng lại toàn bộ kênh.

Mô hình dữ liệu hợp nhất

Để hiểu thiết kế đa kênh, bạn cần hiểu cách quản lý dữ liệu thiết kế. Một yếu tố cơ bản của phần mềm là Mô hình Dữ liệu Hợp nhất (UDM). Khi dự án được biên dịch, một mô hình gắn kết, duy nhất được tạo ra, nằm ở trung tâm của quá trình thiết kế. Dữ liệu trong mô hình sau đó có thể được truy cập và thao tác bằng các trình chỉnh sửa và dịch vụ khác nhau trong phần mềm. Thay vì sử dụng kho dữ liệu riêng biệt cho từng lĩnh vực thiết kế khác nhau, UDM được cấu trúc để chứa tất cả thông tin từ tất cả các khía cạnh của thiết kế, bao gồm các thành phần và kết nối của chúng.



Mô hình Dữ liệu Hợp nhất cung cấp tất cả dữ liệu thiết kế cho tất cả những người chỉnh sửa và giúp cung cấp các tính năng phức tạp như thiết kế đa kênh.

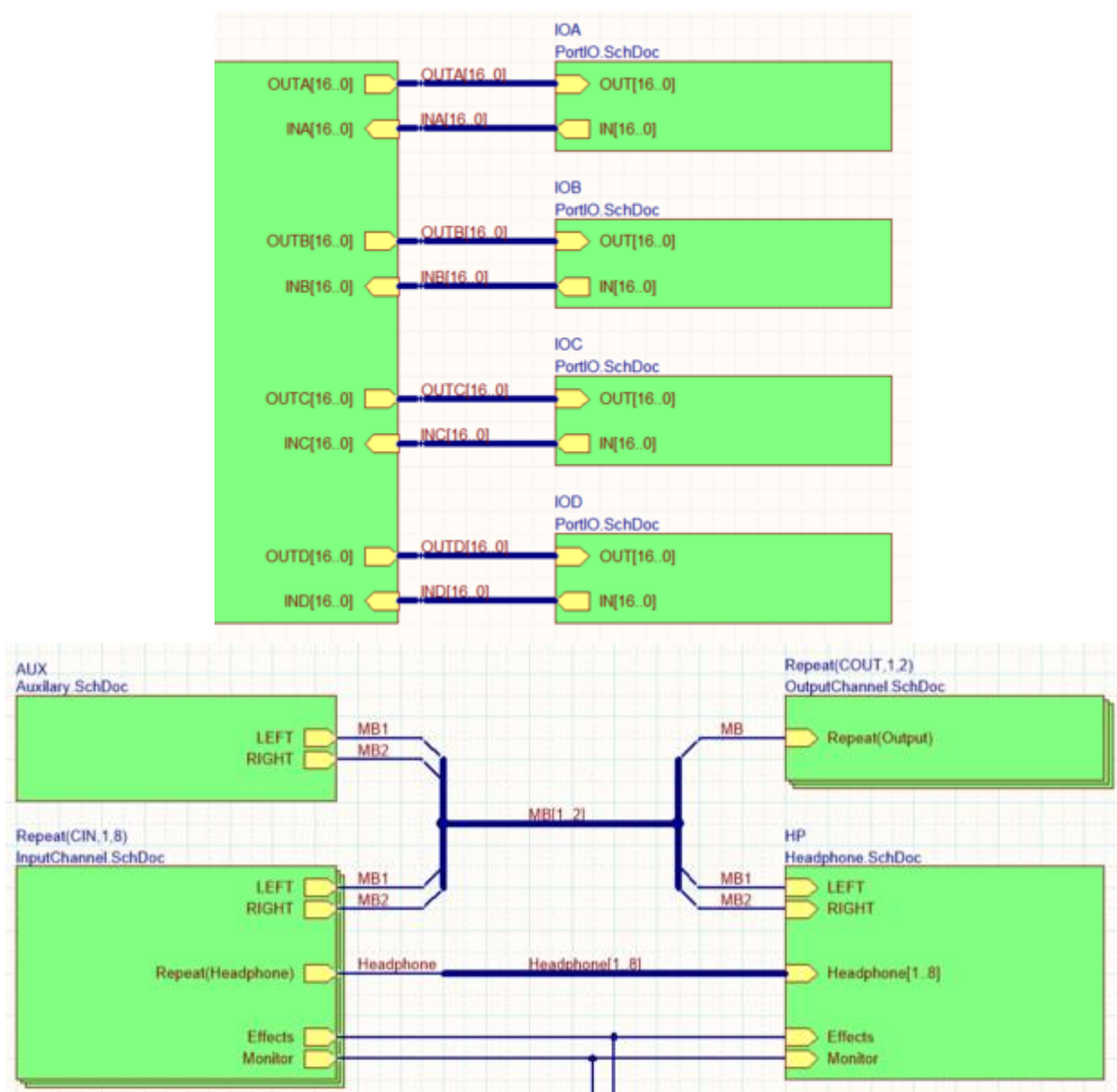
UDM, kết hợp với hệ thống thiết kế phân cấp, được tận dụng để mang lại khả năng thiết kế đa kênh. "Kênh" là mạch điện trong Biểu tượng Trang tính - bên dưới Biểu tượng Trang tính này có thể là một trang tính đơn lẻ, hoặc nó có thể là toàn bộ nhánh của cấu trúc dự án, chứa các trang tính con khác. Bạn cũng có thể tạo kênh trong các kênh, trong thiết kế đa kênh 2 cấp, các kênh trên được gọi là ngân hàng, với các kênh cấp dưới được gọi là kênh.

Bởi vì mô tả đầy đủ, sẵn sàng cho PCB này tồn tại trong bộ nhớ nên sau đó có thể lặp lại một phần của mạch điện, miễn là có một cách có hệ thống để xử lý các đối tượng lặp lại, chẳng hạn như bộ chỉ định thành phần và lưới. Cách đặt tên có hệ thống được xác định trong tab Đa kênh của hộp thoại *Tùy chọn cho Dự án* , như được thảo luận bên dưới .

Tạo thiết kế đa kênh

Một thiết kế là đa kênh khi một phần của mạch được lặp lại. Điều này được thực hiện ở cấp ký hiệu trang tính, bằng cách:

- đặt nhiều Biểu tượng Trang tính mà tất cả đều tham chiếu đến cùng một sơ đồ con, hoặc
- cấu hình một Biểu tượng Trang tính duy nhất để lặp lại sơ đồ con được tham chiếu với số lần cần thiết

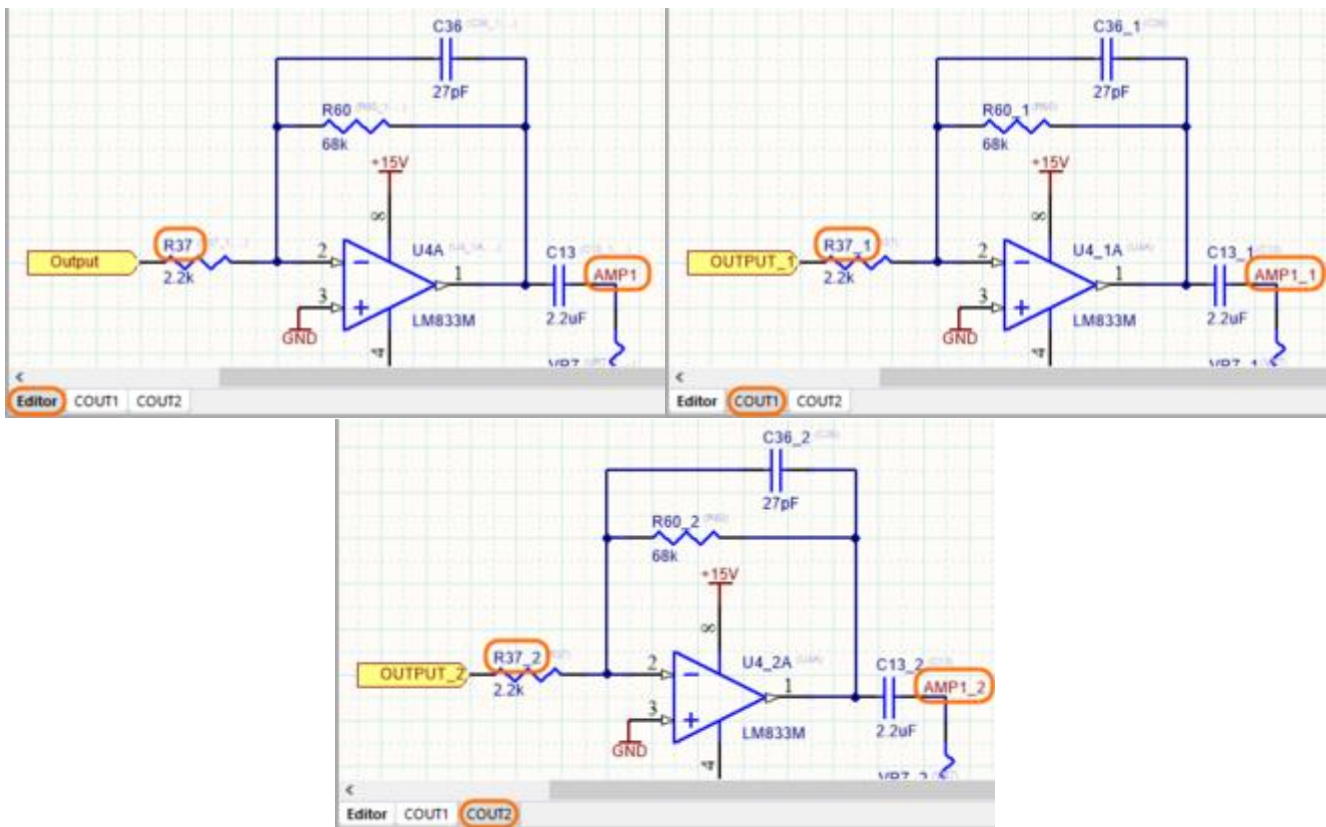


Hình ảnh đầu tiên - bốn Biểu tượng Trang tính, tất cả đều tham chiếu đến cùng một trang tính con (PortIO.SchDoc). Hình ảnh thứ hai - InputChannel.SchDoc được lặp lại tám lần và OutputChannel.SchDoc hai lần bởi từ khóa Lặp lại.

Hai cách tiếp cận để tạo ra một thiết kế đa kênh được thể hiện trong các hình ảnh trên. Trong hình bên trái có bốn biểu tượng trang tính đều tham chiếu đến cùng một trang tính con (PortIO.SchDoc). Trong hình bên phải, InputChannel.SchDoc lặp lại 8 lần và OutputChannel.SchDoc lặp lại 2 lần, bởi sự hiện diện của từ khóa Lặp lại trong trường **Thiết kế** của Biểu tượng Trang tính.

Khi dự án được biên dịch, các chỉ định thành phần lặp lại và tên mạng được giải quyết bằng cách áp dụng một sơ đồ đặt tên tiêu chuẩn. Ví dụ: một sơ đồ đặt tên là thêm chỉ mục kênh vào các thành phần lặp lại và số nhận dạng rỗng (**Nhãn** và **Cổng mạng**), như được hiển thị trong các điểm nổi bật trong hình ảnh bên dưới.

Lưu ý các tab xuất hiện ở cuối giản đồ khi dự án được biên dịch. Các **biên tập viên** tab chứa các thiết kế logic như bạn đã nắm bắt nó, các tab khác (**COU1** và **COU2**) xuất hiện khi dự án được biên dịch, chúng chứa các thiết kế vật lý sẽ được chuyển giao cho các biên tập viên PCB. Sẽ có một tab cho mỗi kênh vật lý.

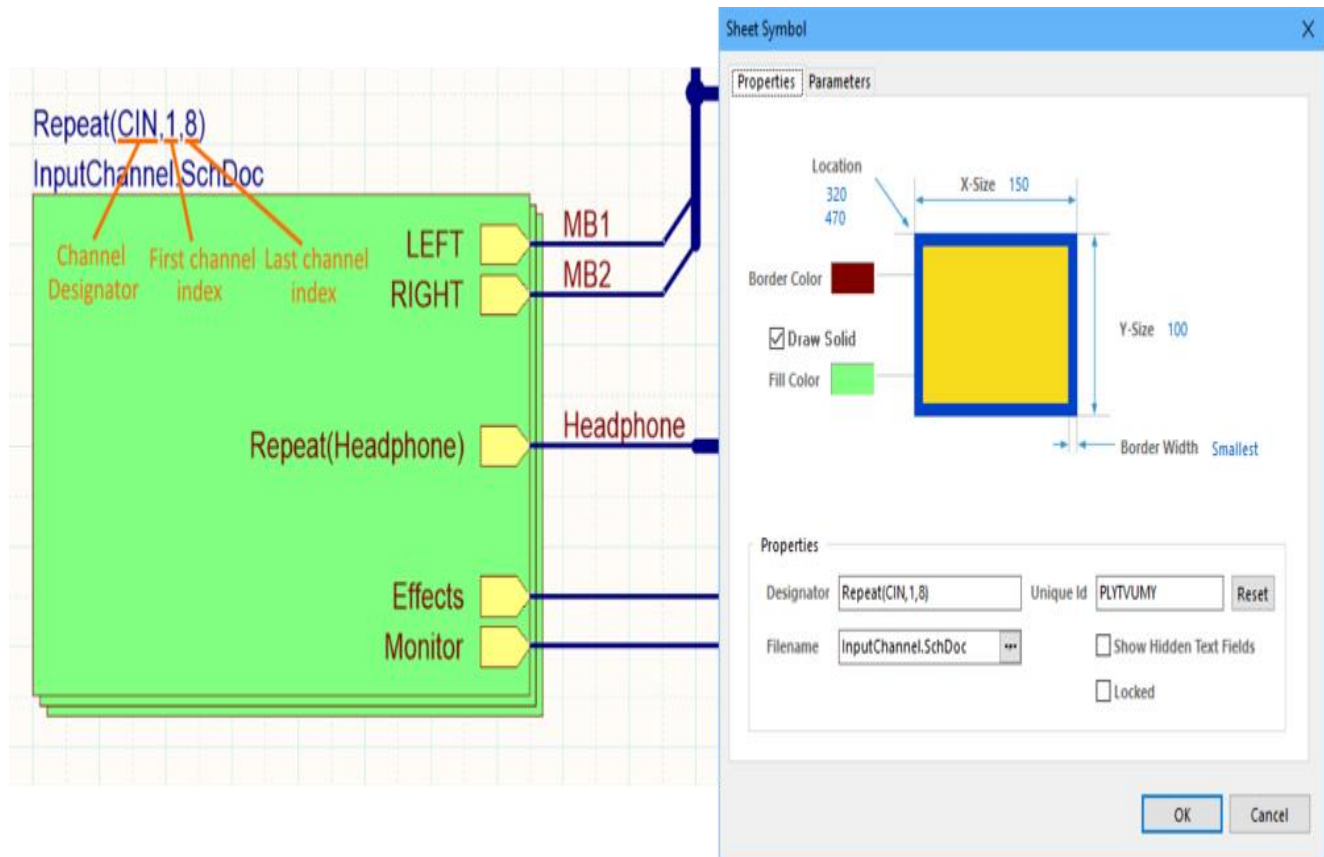


Dự án đã biên dịch, hiển thị tab cho chế độ xem logic và một tab cho mỗi kênh. Lưu ý cách quản lý các chỉ định lặp lại và số nhận dạng rỗng.

Lược đồ đặt tên kênh được xác định trong **tab Đa kênh** của hộp thoại *Tùy chọn cho dự án*, nhấn **F1** trên hộp thoại để biết thêm thông tin.

Từ khoá Lặp lại

Như đã đề cập, một kênh được lặp lại bằng cách đặt nhiều biểu tượng trang tính tham chiếu đến cùng một trang tính con hoặc bằng cách đưa Repeat từ khóa vào trường Bộ thiết kế của Biểu tượng trang tính.



Câu lệnh Lặp lại xác định bộ chỉ định kênh và số lượng kênh. Lưu ý cách Biểu tượng Trang tính được vẽ dưới dạng một tập hợp các ký hiệu xếp chồng lên nhau, để biểu thị các kênh lặp lại.

Mỗi kênh được xác định bởi một bộ chỉ định kênh, đến từ Bộ **thiết kế ký hiệu** trang . Khi thiết kế được phân kênh bằng cách đặt nhiều Biểu tượng Trang tính, bộ chỉ định kênh là giá trị Bộ **thiết kế** được xác định cho mỗi Biểu tượng Trang tính. Nếu thiết kế được phân kênh bằng cách sử dụng từ khóa Lặp lại, thì công cụ chỉ định kênh được ChannelIdentifier+ChannelIndex xác định bởi Repeat từ khóa.

Cú pháp của trường Designator khi sử dụng từ khóa Lặp lại, như sau:

Repeat(<ChannelIdentifier>,<ChannelIndex_1>,<LastChannelIndex_n>)

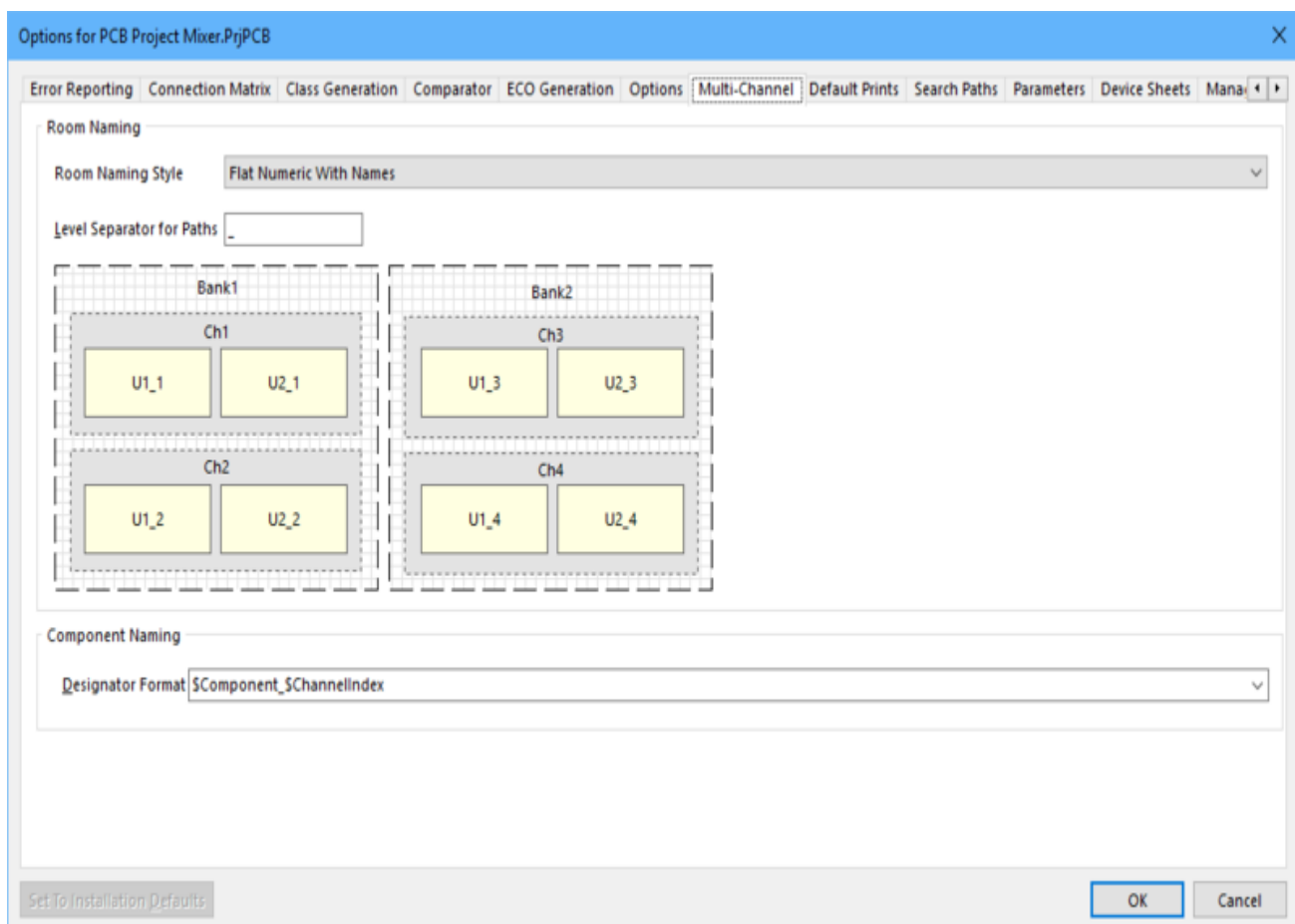
Lưu ý rằng phạm vi chỉ mục phải bắt đầu từ 1, bắt đầu từ 0 (không) không được hỗ trợ. Khi từ khóa Lặp lại được sử dụng, Biểu tượng Trang tính được vẽ dưới dạng một tập hợp các Biểu tượng Trang tính xếp chồng lên nhau.

Đặt tên đa kênh

Khái niệm có thể chụp một lần và sau đó lặp lại - thiết kế đa kênh - được đưa ra bằng cách xây dựng trên mô hình dữ liệu thống nhất của phần mềm (UDM). Các thành phần lặp lại được đặt tên bằng cách sử dụng lược đồ đặt tên có hệ thống, được định cấu hình trong **tab Đa kênh** của hộp thoại *Tùy chọn cho dự án*, như được hiển thị bên dưới.

Hộp thoại bao gồm phần trên được sử dụng để kiểm soát việc đặt tên của các Phòng và phần bên dưới được sử dụng để kiểm soát việc đặt tên của các thành phần trong các Phòng đó. Ở cấp Phòng, có 2 kiểu đặt tên phẳng và 3 kiểu đặt tên phân cấp, thông thường, bạn chỉ cần chọn kiểu đặt tên phân cấp nếu thiết kế có các kênh trong các kênh. Nếu không, kiểu đặt tên Phòng phẳng sẽ ngắn hơn và dễ hiểu hơn.

Đối với cách đặt tên thành phần, \$Component\$ChannelAlpha hoặc \$Component_\$ChannelIndex tùy chọn sẽ đưa ra ký hiệu thành phần ngắn nhất và dễ hiểu nhất. Cũng có thể xây dựng lược đồ đặt tên cho người chỉ định của riêng bạn, sử dụng các **từ khóa có sẵn**.



Các thành phần lắp lại được quản lý bằng cách áp dụng một sơ đồ đặt tên có hệ thống, được chọn trong tab Đa kênh của Tùy chọn cho Dự án.

Vai trò của căn phòng

Một **phòng** là một đối tượng PCB thiết kế sử dụng để xác định một khu vực trên bảng, sau đó có thể được sử dụng theo hai cách:

1. **Chứa các đối tượng** - trong khi một căn phòng được đặt giống như bất kỳ đối tượng hình đa giác nào, nó thực sự được tạo ra như một **quy tắc thiết kế Vị trí**. Một phần trong định nghĩa của Phòng là xác định các đối tượng phải được chứa trong phòng đó - thường là các thành phần. Khi căn phòng đó được chuyển đi, tất cả các thành phần trong căn phòng cũng di chuyển theo.
2. **Để áp dụng các quy tắc thiết kế khác** - cũng như trở thành một quy tắc theo đúng nghĩa của chúng, các phòng cũng có thể được sử dụng để phạm vi các quy tắc thiết kế khác. Ví dụ: một quy tắc thiết kế chiều rộng định tuyến xác định chiều rộng định tuyến cho một lớp lưới, sau đó quy tắc thiết kế có mức ưu tiên cao hơn, với phạm vi Phòng, có thể chỉ định một chiều rộng khác được áp dụng cho lớp lưới đó, trong Phòng đó.

Phòng hoạt động rất tốt với thiết kế đa kênh. Chúng có thể được tạo tự động khi thiết kế được chuyển từ trình soạn thảo giản đồ sang trình biên tập PCB, dựa trên các tùy chọn

trong **tab Tạo lớp** của hộp thoại *Tùy chọn cho dự án* , với một chỗ cho mỗi Biểu tượng trang tính. Cũng như nhóm các thành phần trong kênh đó, phòng sau đó có thể được sử dụng để đặt tên cho các thành phần trong phòng đó. Các phòng và vai trò của chúng trong quá trình thiết kế bo mạch được thảo luận kỹ hơn trong phần **Thiết kế PCB đa kênh** của bài viết này.

Nếu bạn thích một hệ thống đánh số thành phần phẳng, có thể thay thế sơ đồ đặt tên có hệ thống bằng cách thực hiện **Chú thích cấp độ bảng** . Nó được gọi là Ghi chú cấp độ bảng vì các ký hiệu thành phần chỉ được áp dụng cho thiết kế đã biên dịch, đầy đủ (thiết kế vật lý) được định sẵn để trở thành PCB.

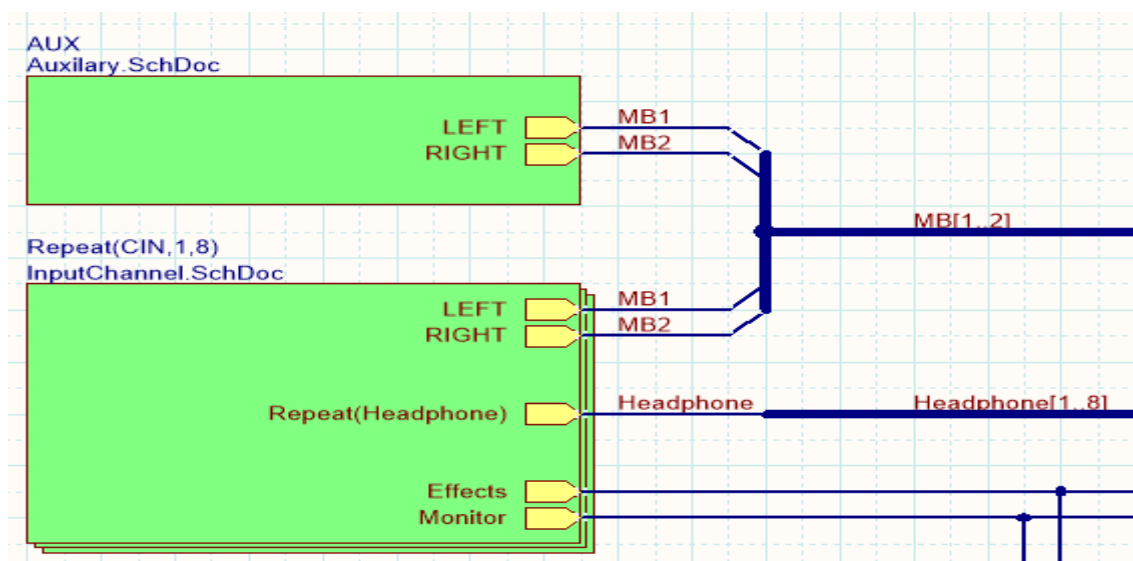
Kết nối trong thiết kế đa kênh

Đối với thiết kế đa kênh, hãy đặt **Phạm vi số nhận dạng** thành Automatic, Hierarchical hoặc Strict Hierarchical. Một thiết kế đa kênh phải được phân cấp vì phần mềm sử dụng mô hình cấu trúc này để khởi tạo các kênh trong bộ nhớ khi thiết kế được biên dịch.

Có hai yêu cầu kết nối khác nhau mà phần mềm phải hỗ trợ để kết nối mạng với một kênh lặp lại, mạng sẽ là:

- chung cho tất cả các kênh, hoặc
- duy nhất trong mỗi kênh.

Mức độ hỗ trợ cho việc này phụ thuộc vào phương pháp nào đã được sử dụng để xác định các kênh (nhiều Biểu tượng Trang tính hoặc thông qua từ khóa Lặp lại). Nếu một thiết kế sử dụng nhiều Biểu tượng Trang tính (một Biểu tượng Trang tính riêng lẻ cho mỗi kênh), thì kết nối mạng là rõ ràng, như được xác định bởi hệ thống dây dẫn do nhà thiết kế đặt.



Thiết kế này sử dụng từ khóa Lặp lại để tạo nhiều kênh.

Nếu thiết kế sử dụng từ khóa Lặp lại, thì các quy ước kết nối sau sẽ được áp dụng.

Truyền mạng cho tất cả các kênh	Nếu một mạng cần có sẵn trong tất cả các kênh, nó chỉ cần được kết nối với một Mục nhập Trang tính, như được hiển thị cho Monitormạng kết nối với InputChannel.SchDocBiểu tượng Trang tính trong hình trên. Lưới Effects, MB1 và MB2 cũng sẽ có mặt trên tất cả các kênh. Các tập trong một bus được xử lý theo cùng một cách, khi một bus được kết nối với Mục nhập Trang tính thì mỗi phần tử trong bus đó sẽ có sẵn trên tất cả các kênh.
--	--

Truyền mạng đến một kênh cụ thể	Để phân bổ một mạng duy nhất từ một xe buýt cho mỗi kênh, từ khóa Lặp lại được sử dụng trong Mục nhập Trang tính, như được hiển thị cho Headphonexe buýt trong hình trên, trong đó Mục nhập Trang tính có tên Repeat(Headphone). Trong trường hợp này, mạng Headphone1 sẽ kết nối với kênh CIN1, Headphone2 sẽ kết nối với kênh CIN2, v.v. Không thể chuyển một mạng riêng lẻ đến chỉ một kênh nếu từ khóa Lặp lại đã được sử dụng để tạo các kênh. Nếu điều này là bắt buộc, bạn phải đặt một Biểu tượng Trang tính riêng cho mỗi kênh.
--	--

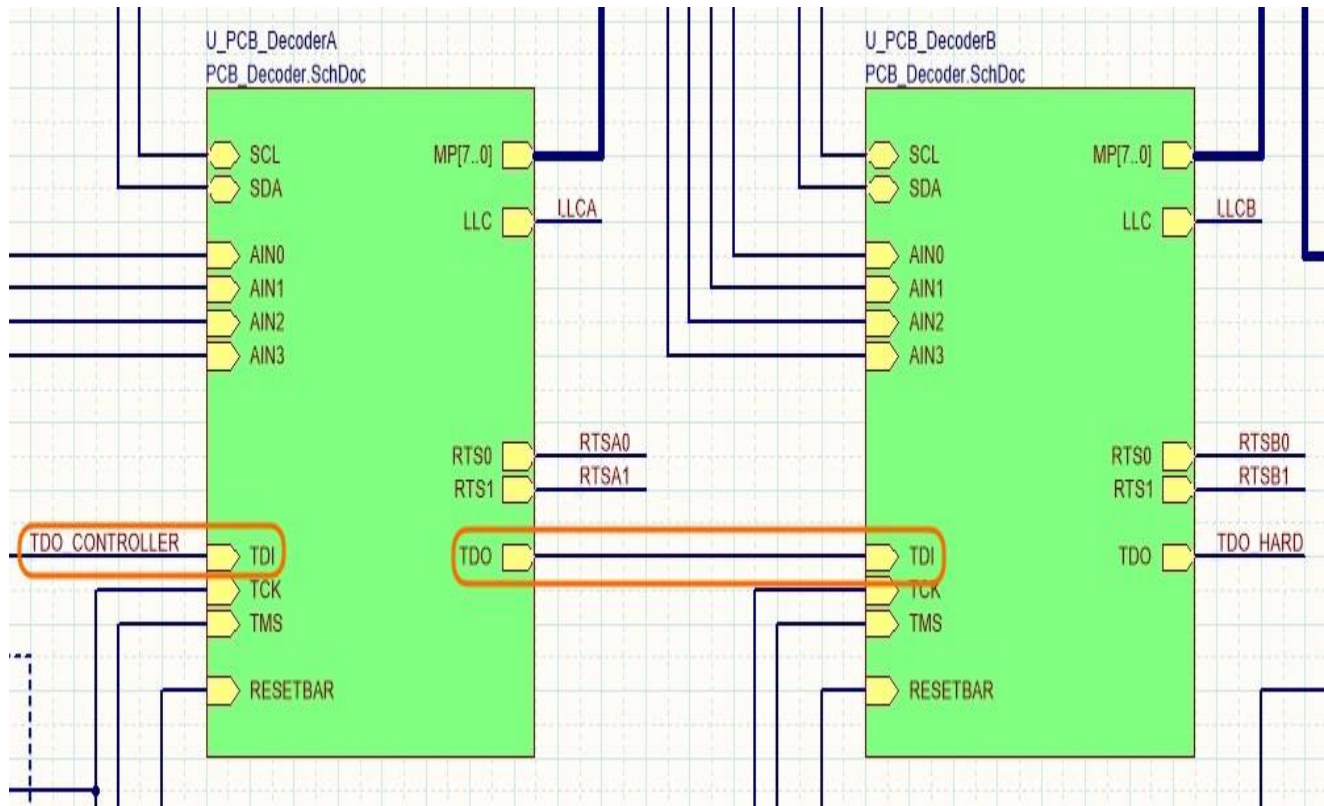
Cách các Nets được đặt tên

Cuối cùng, mỗi mạng chỉ có thể có một tên trên PCB (một mạng PCB không thể có hai tên) và mỗi tên mạng chỉ nên được sử dụng một lần trên PCB (bạn không nên có hai mạng PCB khác nhau có cùng tên). Phần mềm tự động giải quyết các lưới có nhiều tên để chỉ có một tên duy nhất khi dự án được biên dịch - điều quan trọng là bạn phải định cấu hình các tùy chọn đặt tên trong thiết kế đa kênh để đảm bảo rằng các lưới của bạn được gắn nhãn theo cách có ý nghĩa đối với bạn. Các tùy chọn đặt tên thuần là trong **Netlist Tùy chọn** phần của **Tùy chọn tab** của *lựa chọn cho dự án* thoại.

Một cách tiếp cận tốt để đặt các tùy chọn này trong thiết kế đa kênh là bật tùy chọn **Ưu tiên Tên Cấp cao hơn** và cũng đặt Nhãn Net trên tất cả các mạng kết nối với trang tính con được phân kênh.

Ví dụ, hãy xem xét các hình ảnh dưới đây. Lưu ý rằng cả hai Biểu tượng Trang tính đều trỏ đến trang tính PCB_Decoder.SchDoc, do đó, có 2 kênh của mạch này, được xác định là **U_PCB_DecoderA** và **U_PCB_DecoderB**.

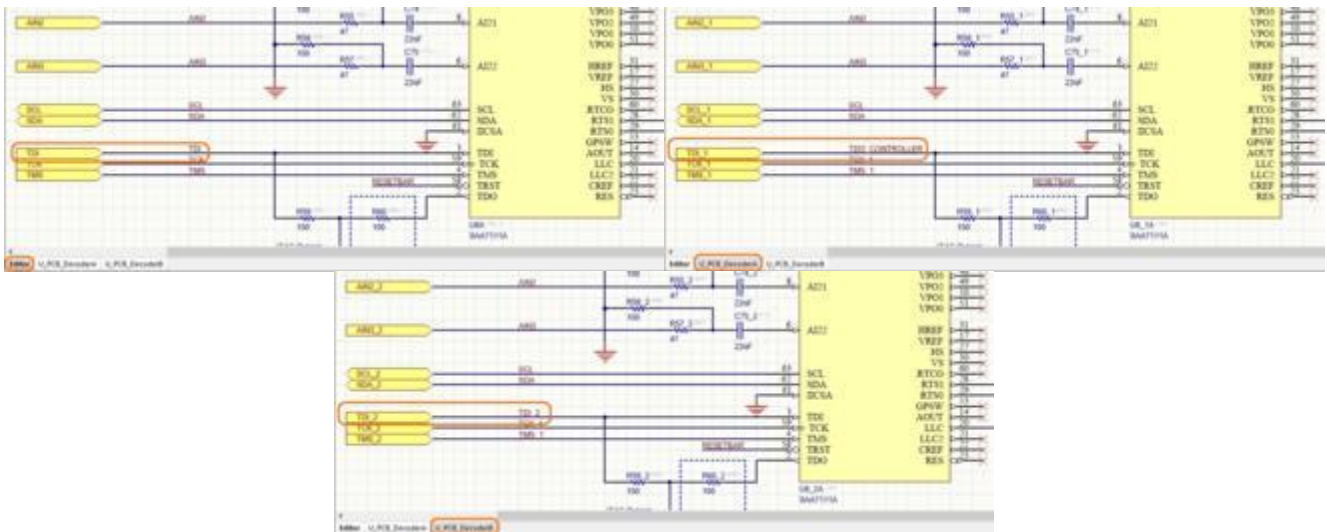
Biểu tượng Trang tính bao gồm Mục nhập Trang tính được gọi TDI, là dòng **T**est **D**ata **I**n trong chuỗi quét ranh giới JTAG. TDO(Kiểm tra dữ liệu ra) từ DecoderA sau đó kết nối với TDI của thiết bị tiếp theo trong chuỗi, nằm trong kênh DecoderB.



Hai kênh giải mã được tạo bằng cách đặt 2 Biểu tượng Trang tính, cả hai đều tham chiếu đến cùng một giản đồ, PCB_Decoder.SchDoc.

Khi dự án được biên dịch, các tab kênh **U_PCB_DecoderA** và **U_PCB_DecoderB** xuất hiện ở dưới cùng của chế độ xem giản đồ, các tab này hiển thị thiết kế vật lý khi nó sẽ được chuyển đến trình chỉnh sửa PCB. Trong các hình ảnh bên dưới, sơ đồ cho mạch giải mã khi nó được chụp, được hiển thị trong tab **Trình** chỉnh sửa ở bên trái bên dưới, tiếp theo là hai kênh vật lý cho sơ đồ đó, **U_PCB_DecoderA** và **U_PCB_DecoderB**.

Trong sơ đồ đã chụp ban đầu, mạng được TDI nhà thiết kế dán nhãn (hình ảnh đầu tiên). Lưu ý cách phần mềm đã áp dụng tên mạng cấp cao hơn TDO_CONTROLLER, trong tab Bộ giải mãA (hình ảnh thứ hai), vì nó là tên mạng cấp cao hơn (đã được đặt ưu tiên trong thiết kế này). Đối với DecoderB, không có tên cấp cao hơn được xác định, do đó, tên mạng gốc TDI, đã được xác định trong kênh này là TDI_2(hình ảnh thứ ba) vì đó là sơ đồ đặt tên được xác định trong tab **Đa kênh** của hộp thoại *Tùy chọn cho dự án* (**Thành phần** Lược đồ **đặt tên** được sử dụng để xác định cả thành phần và mạng trong mỗi kênh).



Sơ đồ PCB_Decoder.SchDoc: hình ảnh đầu tiên - sơ đồ được chụp; hình ảnh thứ hai và thứ ba - chế độ xem tổng hợp của hai kênh.

Hiện thị tên đã biên dịch

Việc theo dõi và phân tích các lưới trong một thiết kế đa kênh có thể gây nhầm lẫn, vì tên phải thay đổi để xác định các lưới được lặp lại nhưng vẫn tiếp tục là duy nhất. Để trợ giúp việc này, có một số tùy chọn để kiểm soát việc hiển thị tên đối tượng đã biên dịch, bao gồm Nhà thiết kế thành phần, Nhãn mạng và Cổng. Ngoài ra còn có các tùy chọn cho Số trang và Tài liệu, những tùy chọn này sẽ rất quan trọng khi bạn sẵn sàng tạo đầu ra kiểu in.

Việc hiển thị tên đối tượng đã biên dịch được cấu hình trong trang **Sơ đồ - Trình biên dịch** của hộp thoại *Tùy chọn* và được hiển thị trong hình bên dưới.

Compiled Names Expansion

Display the expanded compiled names of the following objects

☒ Designators

Display superscript if necessary

☒ Net Labels

Never display superscript

☒ Ports

Never display superscript

☒ Sheet Number

Never display superscript

☒ Document Number

Never display superscript

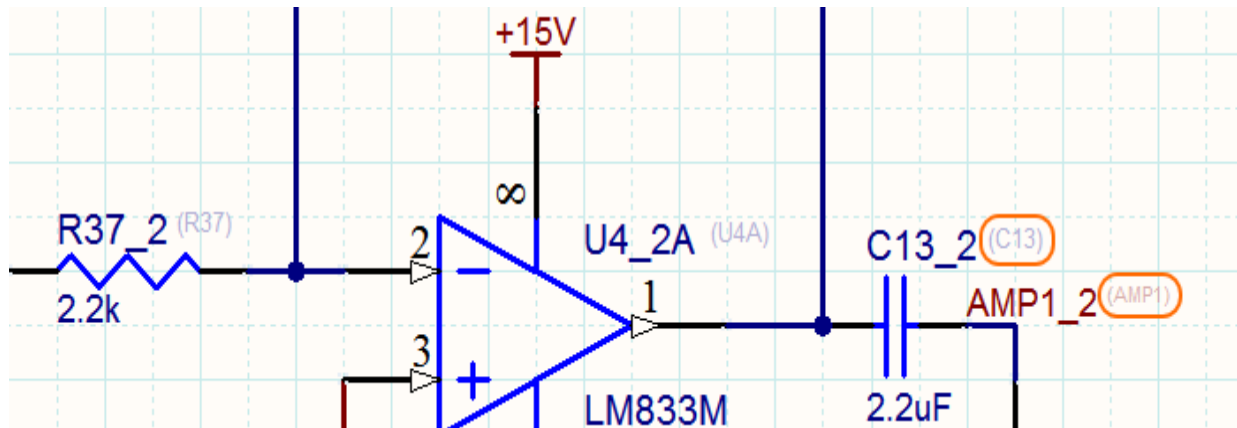
Dim level for read-only objects in compiled documents tabs

None

Invisible

Định cấu hình hiển thị tên đối tượng đã biên dịch, ký tự trên rất hữu ích cho người chỉ định thành phần.

Thông thường, bạn sẽ muốn các ký hiệu chỉ định và Nhãn mạng được hiển thị. Các cổng rất hữu ích nếu bạn đang chẩn đoán sự cố. Nếu tùy chọn Superscript được bật, chế độ xem tài liệu hiện tại sẽ bao gồm số nhận dạng đối tượng từ chế độ xem không hiển thị dưới dạng chỉ số trên. Định cấu hình những thứ này cho phù hợp với sở thích của bạn.



Chế độ xem kênh 2 (CIN2) của thiết kế đa kênh, lưu ý cách các ký hiệu chỉ định và tên mạng của sơ đồ logic ban đầu được hiển thị dưới dạng ký tự trên.

Bạn có đang thắc mắc tại sao một số phần tử giản đồ lại bị mờ trong các tab kênh (vật lý) không? Mặc định là hiển thị các đối tượng có thể chỉnh sửa trong tab kênh ở cường độ hiển thị tiêu chuẩn, với các đối tượng không thể chỉnh sửa được làm mờ. Làm mờ được đặt trong trang **Sơ đồ - Trình biên dịch** của hộp thoại *Tùy chọn*. Mặc dù có vẻ khó chịu khi làm mờ các đối tượng, nhưng nó giúp ngăn bạn cố gắng thực hiện các tác vụ chỉnh sửa không được hỗ trợ, chẳng hạn như di chuyển Nhãn Net trong một kênh. Đặt mức Dim theo yêu cầu.

Dim level for read-only objects in compiled documents tabs

None

Invisible

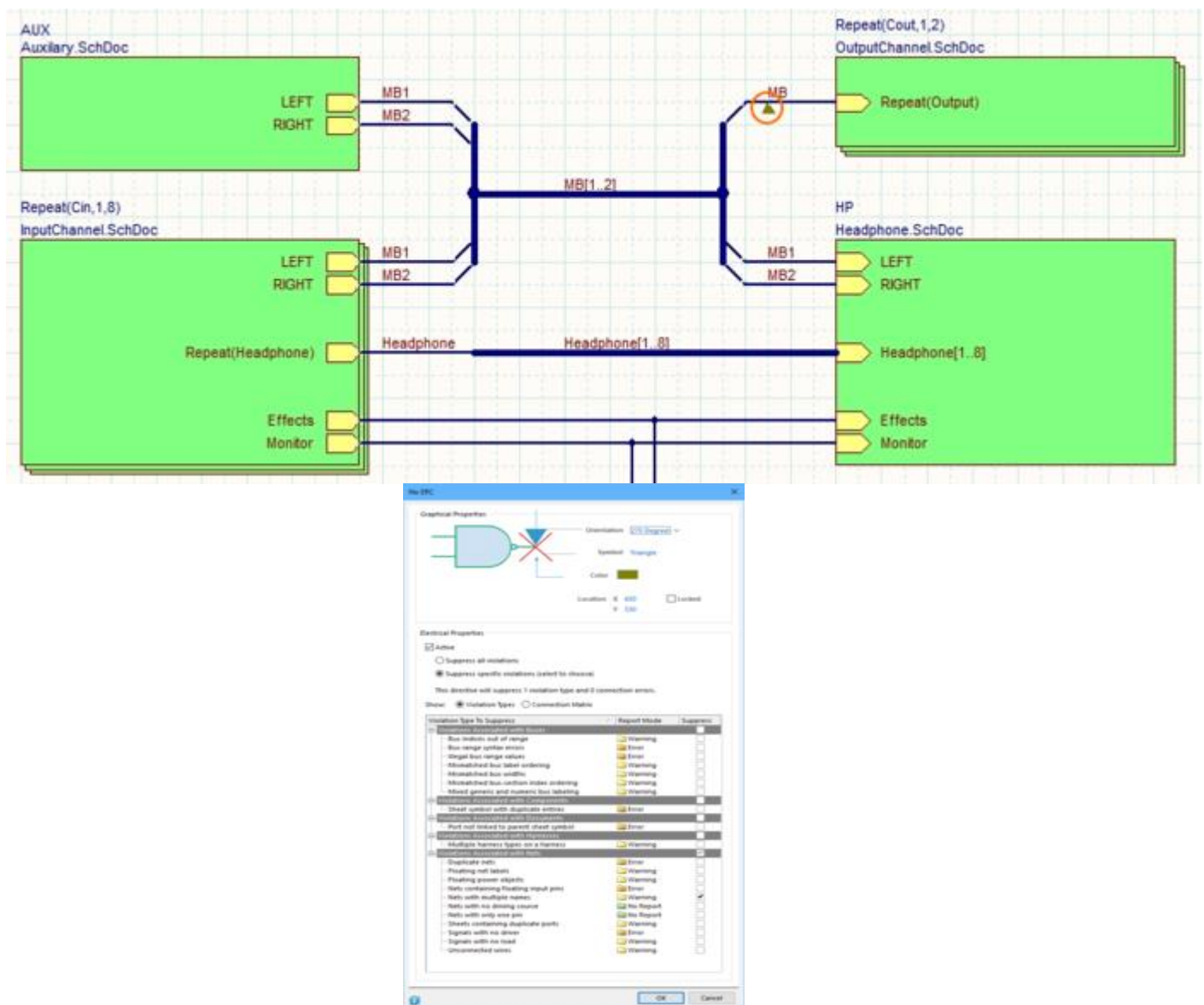
Giải quyết nhiều lỗi tên mạng

Các tùy chọn kiểm tra lỗi của trình soạn thảo giản đồ mặc định gắn cờ mọi trường hợp của mạng có nhiều tên. Điều này có thể xảy ra khi bạn cố tình thay đổi tên, chẳng hạn như khi mạng nhập một biểu tượng trang tính và bạn muốn sử dụng một tên khác trong trang tính đó. Hình ảnh bên dưới cho thấy một số ví dụ về điều này, trong đó các đầu ra Trái và Phải được gộp thành một bus trên trang tính trên cùng, nhưng được gọi Left và Right trong Mục nhập Trang tính.

Một bus đã được sử dụng vì nó cho phép hai kênh đầu ra được biểu thị bằng một biểu tượng trang tính với từ khóa Lặp lại. Nếu các dây riêng biệt được sử dụng cho các kênh Trái và Phải thì nhà thiết kế sẽ cần đặt các ký hiệu trang tính riêng biệt cho các kênh đầu ra Trái và Phải (cả hai đều trở đến cùng một trang sơ đồ con), và sau đó nối từng đầu ra với trang đầu ra tương ứng của nó Biểu tượng.

Bạn phải hướng dẫn phần mềm cách đối phó với nhiều số nhận dạng rỗng. Để làm điều này, bạn sẽ cần:

- Đặt kiểm tra lỗi **Nets có nhiều tên thành Không có Báo cáo** trong **tab Báo cáo Lỗi** của hộp thoại *Tùy chọn cho Dự án* . Đây không phải là tùy chọn ưu tiên, vì nó chặn tất cả việc kiểm tra tình trạng lỗi này trong suốt thiết kế. Ngoài ra, bạn có thể,
- Đặt một **điểm đánh dấu Không có ERC Cụ thể** trên các lưới có hiệu lực, điều này dễ dàng thực hiện nhất bằng cách nhấp chuột phải vào Lỗi / Cảnh báo trong bảng *Thông báo* và chọn **Điểm đánh dấu Không có ERC Cụ thể cho lệnh vi phạm này** . Làm điều này sẽ đưa bạn vào chế độ vị trí đối tượng NoERC, với một điểm đánh dấu NoERC cụ thể được định cấu hình trước được gắn vào con trỏ, sẵn sàng để đặt trên mạng khi bị lỗi. Sau khi đặt, nhấp đúp để định cấu hình kiểu dáng và màu sắc.

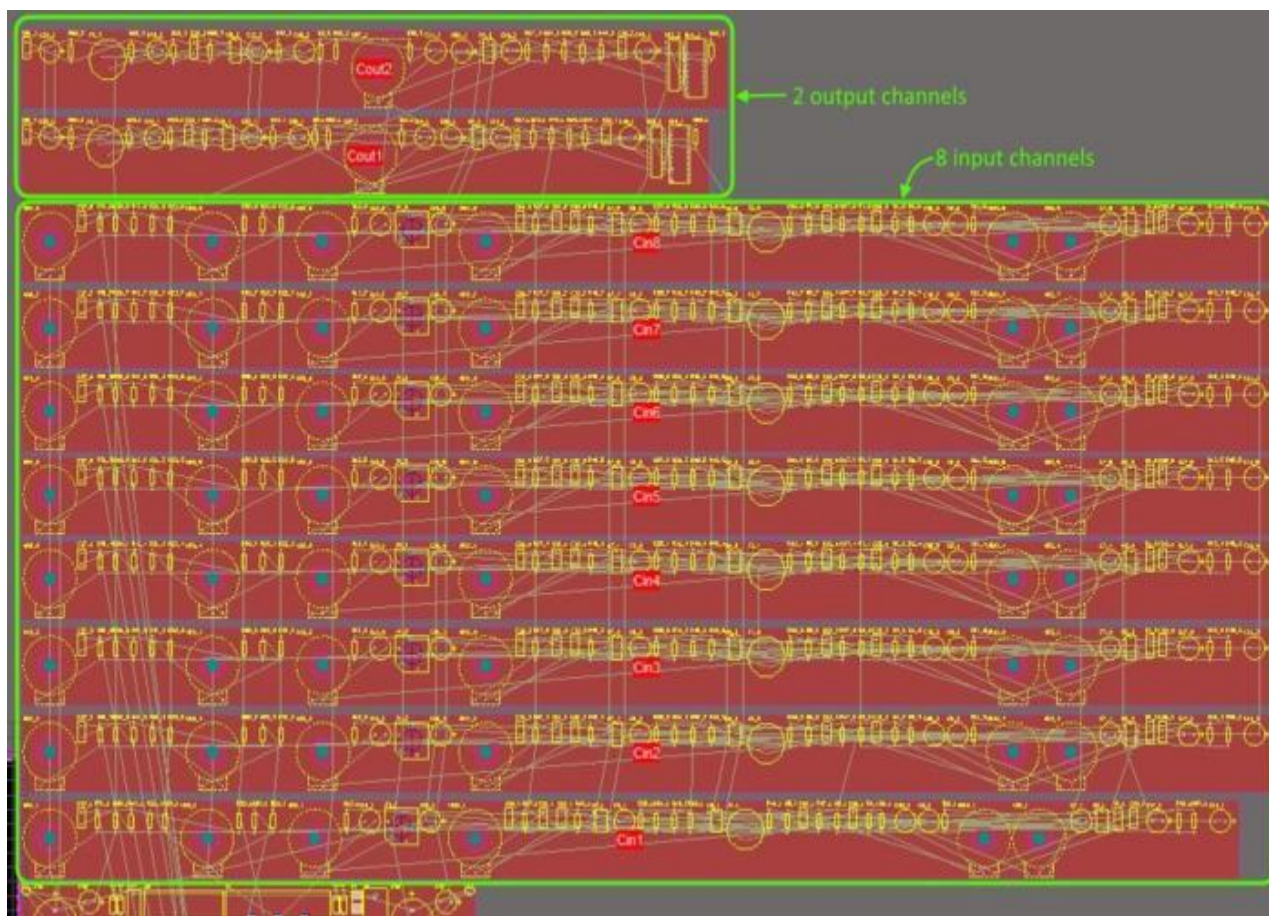


Lưu ý hình tam giác nhỏ khoanh tròn màu cam, đây là điểm đánh dấu Không có ERC cụ thể đã được đặt để vô hiệu hóa lỗi Tên mạng trùng lặp trên lưới MB1 và MB2.

Thiết kế PCB đa kênh

Khi bạn chuyển một thiết kế từ trình chỉnh sửa sơ đồ sang trình chỉnh sửa PCB, các thành phần từ mỗi trang tính được nhóm lại trong một phòng bố trí PCB nếu tính năng **Tạo phòng được bật** trong Tùy chọn dự án.

Lợi thế lớn của việc sử dụng các phòng trong thiết kế đa kênh là trình chỉnh sửa PCB hỗ trợ sao chép vị trí và định tuyến từ một phòng (kênh) sang các phòng (kênh) khác. Các phòng cũng có thể được di chuyển như thể chúng là một đối tượng duy nhất, đơn giản hóa quá trình sắp xếp các kênh trên PCB.



8 kênh đầu vào và 2 kênh đầu ra sau khi thiết kế được chuyển từ trình biên tập sơ đồ sang trình biên tập PCB, các vùng màu đỏ là các phòng.

Vai trò của Phòng PCB

Một **phòng** là một đối tượng PCB thiết kế sử dụng để xác định một khu vực trên bảng, sau đó có thể được sử dụng theo hai cách:

1. **Chứa các đối tượng** - trong khi một căn phòng được đặt giống như bất kỳ đối tượng hình đa giác nào, nó thực sự được tạo ra như một **quy tắc thiết kế** Vị trí . Một phần trong định nghĩa của Phòng là xác định các đối tượng phải được chứa trong phòng đó - thường là các

thành phần. Khi căn phòng đó được chuyển đi, tất cả các thành phần trong căn phòng cũng di chuyển theo.

2. **Đề áp dụng các quy tắc thiết kế khác** - cũng như trở thành một quy tắc theo đúng nghĩa của chúng, các phòng cũng có thể được sử dụng để phạm vi các quy tắc thiết kế khác. Ví dụ: một quy tắc thiết kế chiều rộng định tuyến xác định chiều rộng định tuyến cho một lớp lưới, sau đó quy tắc thiết kế có mức ưu tiên cao hơn, với phạm vi Phòng, có thể chỉ định một chiều rộng khác được áp dụng cho lớp lưới đó, trong Phòng đó.

Phòng hoạt động rất tốt với thiết kế đa kênh. Chúng có thể được tạo tự động khi thiết kế được chuyển từ trình soạn thảo giản đồ sang trình biên tập PCB, dựa trên các tùy chọn trong **tab Tạo lớp** của hộp thoại *Tùy chọn cho dự án*, với một chỗ cho mỗi Biểu tượng trang tính. Cũng như nhóm các thành phần trong kênh đó, phòng sau đó có thể được sử dụng để đặt tên cho các thành phần trong phòng đó. Các phòng và vai trò của chúng trong quá trình thiết kế bo mạch được thảo luận kỹ hơn trong phần **Thiết kế PCB đa kênh** của bài viết này.

Lệnh điều khiển phòng hữu ích

- **Thiết kế »Phòng** - menu phụ này có một số lệnh hữu ích để xác định và sửa đổi phòng.
- **Thiết kế »Phòng» Sao chép định dạng phòng** - sử dụng lệnh này để sao chép vị trí và định tuyến của một phòng (kênh), sang các phòng (kênh) khác
- **Thiết kế »Phòng» Di chuyển Phòng** - một căn phòng có thể được di chuyển bằng cách nhấp và giữ, ở bất kỳ đâu mà không có đối tượng thiết kế nào khác dưới con trỏ. Con trỏ sẽ gắn vào bảng thành phần gần nhất hoặc đỉnh phòng (tùy theo đỉnh nào gần hơn). Sử dụng lệnh này khi bạn không thể nhấp và giữ nếu không nhấp vào đối tượng thiết kế.
- **Chỉnh sửa »Chọn» Kết nối phòng** - sử dụng lệnh này để chọn tất cả các phân đoạn đồng bắt đầu trên bảng và kết thúc trong phòng.

Cách các thành phần được liên kết

Mỗi thành phần sơ đồ liên kết với thành phần PCB của nó thông qua Mã định danh duy nhất (UID). UID được gán khi thành phần sơ đồ được đặt trên trang tính, và sau đó được gán cho thành phần PCB khi thiết kế được chuyển đến trình biên tập PCB. Sơ đồ này sẽ phù hợp cho một thiết kế đơn giản, nhưng không có khả năng hỗ trợ thiết kế đa kênh, trong đó thành phần sơ đồ giống nhau được lặp lại trong mỗi kênh vật lý (vì vậy các thành phần PCB sẽ có cùng một UID).

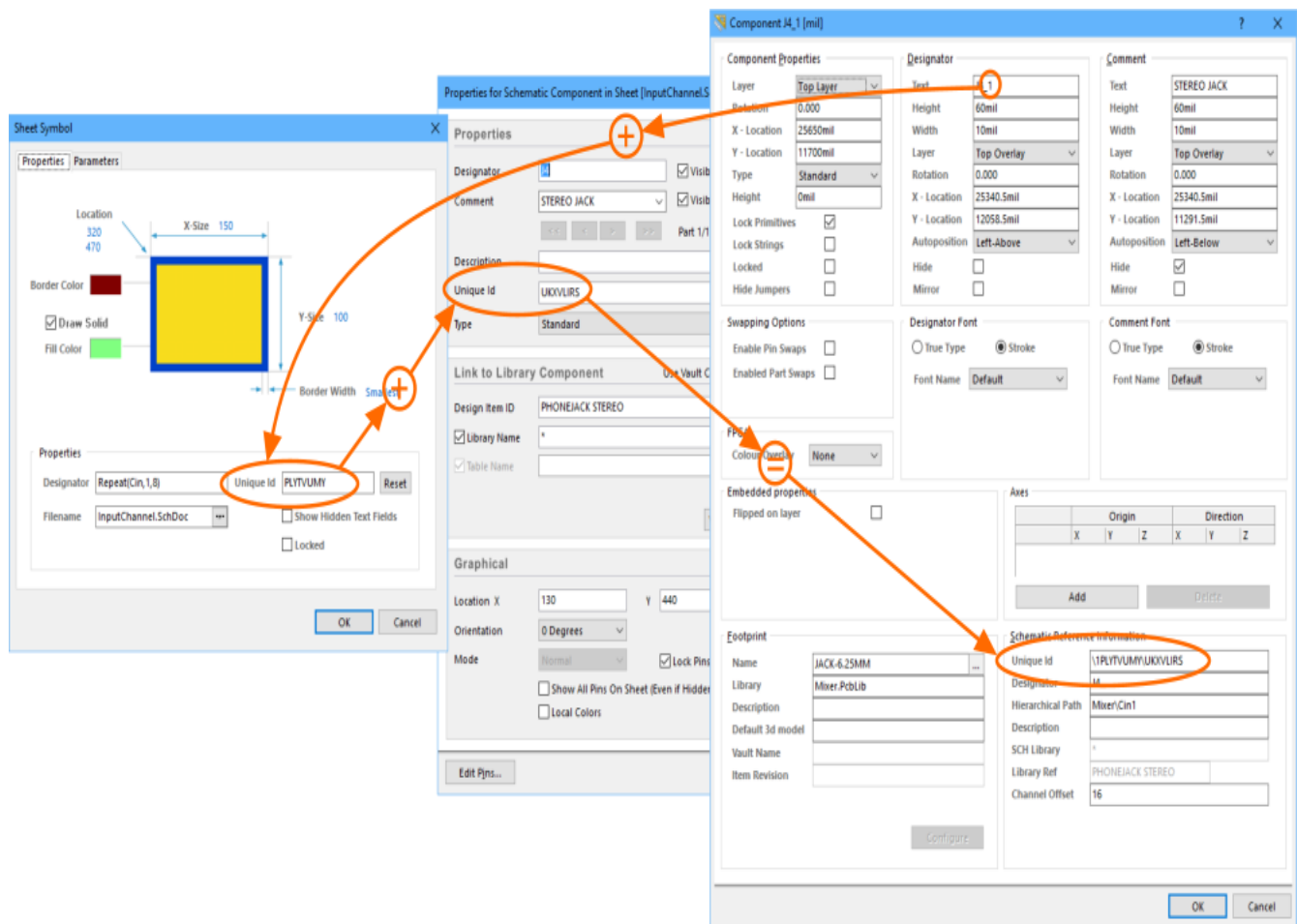
Để phục vụ cho việc này, UID cho thành phần PCB được tạo bằng cách kết hợp UID của Biểu tượng Trang tính chính với UID của thành phần giản đồ. Cú pháp của PCB UID thay đổi một chút, tùy thuộc vào cách thiết kế đa kênh đã được tạo ra.

Đối với thiết kế đa kênh được tạo bằng cách đặt nhiều Biểu tượng Trang tính mà tất cả đều tham chiếu đến cùng một trang sơ đồ, thì mỗi Biểu tượng Trang tính có thể cung cấp một ID duy nhất, vì vậy PCB UID có định dạng:

`\SheetSymbolUID\SchComponentUID`

Đối với thiết kế đa kênh được tạo bằng từ khóa Lặp lại, chỉ có 1 UID biểu tượng trang tính khả dụng, vì vậy PCB UID cũng bao gồm ChannelIndex, ở định dạng:

`\ChannelIndex+SheetSymbolUID\SchComponentUID`



Nếu nhiều kênh đã được tạo bằng từ khóa Lặp lại, thì UID của trình biên tập PCB được tạo từ `\ChannelIndex+SheetSymbolUID\SchComponentUID`.

Liên kết thành phần được quản lý thông qua **hộp thoại *Chỉnh sửa liên kết thành phần*** (lệnh **Project »Liên kết thành phần** trong trình chỉnh sửa PCB).

Hiển thị các ký hiệu trên PCB

Có thể khó định vị các chuỗi chỉ định trong thiết kế đa kênh, vì chúng có thể khá dài. Cũng như việc chọn một tùy chọn đặt tên dẫn đến một tên ngắn, một tùy chọn khác là chỉ hiển

thị ký hiệu thành phần hợp lý, ban đầu. Ví dụ, C30_CIN1 sẽ hiển thị là C30. Điều này sẽ yêu cầu một số ký hiệu khác được thêm vào bảng để chỉ ra các kênh riêng biệt, chẳng hạn như một hộp được vẽ xung quanh mỗi kênh trên lớp phủ thành phần.

Bạn có thể chọn giữa hiển thị bộ chỉ định Logic và Vật lý trên PCB trong **hộp thoại Tùy chọn bảng** (**Design » Board Options**). Nếu bạn chọn hiển thị các ký hiệu hợp lý cho các thành phần trong thiết kế đa kênh, chúng sẽ được hiển thị trên PCB và trong bất kỳ đầu ra nào được tạo ra, chẳng hạn như bản in và Gerber. Tuy nhiên, các ký hiệu vật lý duy nhất luôn được sử dụng khi tạo Hóa đơn vật liệu.

Nếu bạn thích một hệ thống đánh số thành phần phẳng, có thể thay thế sơ đồ đặt tên có hệ thống bằng cách thực hiện **Chú thích cấp độ bảng** . Nó được gọi là Ghi chú cấp độ bảng vì các ký hiệu thành phần chỉ được áp dụng cho thiết kế đã biên dịch, đầy đủ (thiết kế vật lý) được định sẵn để trở thành PCB.

Các Chú thích Cấp Hội đồng này được lưu trữ trong một .Annotationtệp, tệp này ánh xạ từng bộ chỉ định logic với bộ chỉ định vật lý được chỉ định. Tệp này là một phần của dự án nên bạn sẽ được nhắc lưu nó.

Thiết kế phân cấp đa kênh tham số

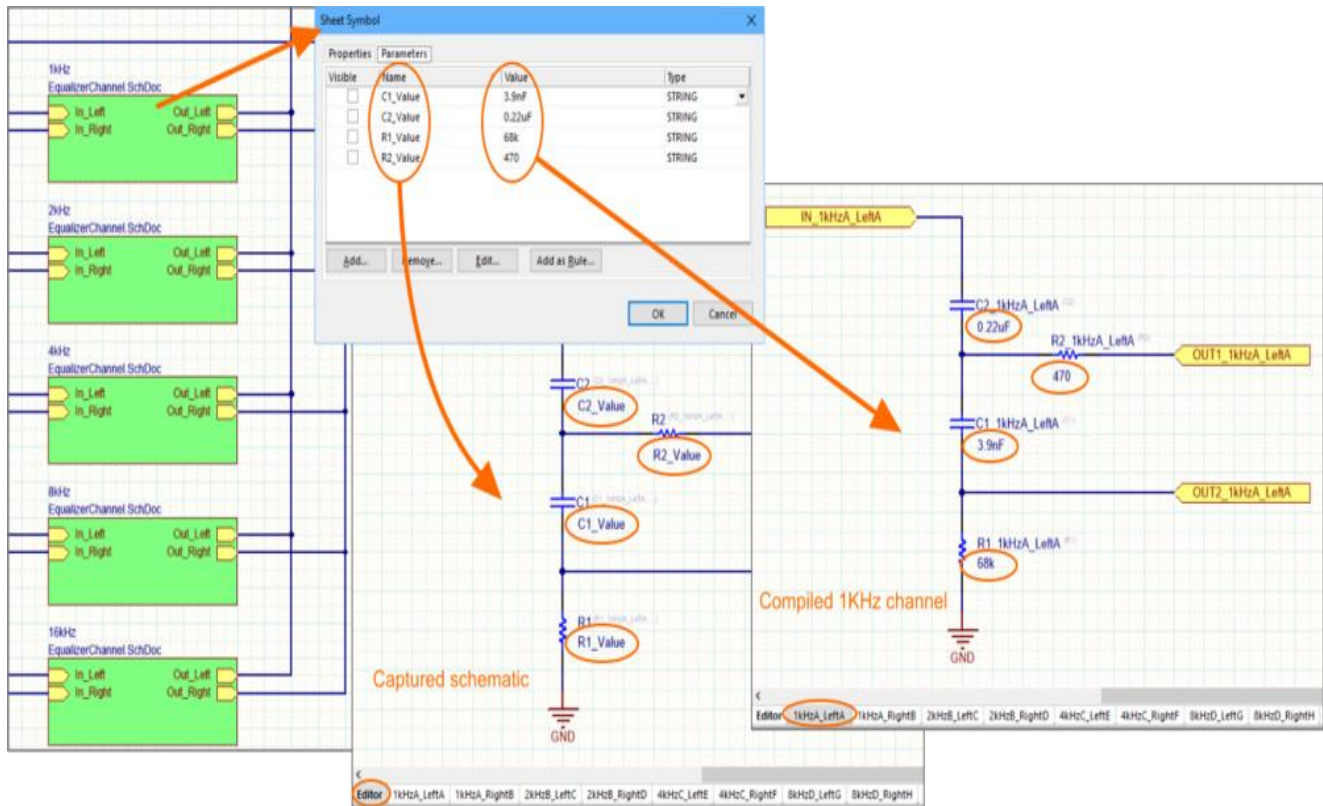
Thách thức với việc sử dụng lại một phần của thiết kế, chẳng hạn như liên kết Biểu tượng Trang tính trong dự án hiện tại của bạn với sơ đồ cung cấp điện ưa thích của công ty bạn, là giá trị của các thành phần không phải lúc nào cũng cố định từ thiết kế này sang thiết kế tiếp theo.

Parametric Hierarchical Design giải quyết vấn đề này - nó cho phép bạn di chuyển thông số kỹ thuật của các giá trị thành phần từ trang tính sơ đồ sang biểu tượng trang tính tham chiếu đến trang tính đó. Khả năng này cũng hoạt động hoàn hảo với thiết kế đa kênh, cho phép bạn có các giá trị thành phần khác nhau trong mỗi kênh. Lưu ý rằng nó yêu cầu mỗi kênh phải có Biểu tượng Trang tính của riêng mình, vì đây là nơi các giá trị thành phần được lưu trữ.

Ví dụ, một bộ cân bằng đồ họa có thể có cùng một mạch lặp lại nhiều lần, với sự khác biệt duy nhất giữa mỗi kênh là các giá trị thành phần. Vì vậy, một tụ điện có thể nhận các giá trị 0,12 μ F, 0,056 μ F và 0,033 μ F trong các kênh khác nhau. Việc thực hiện điều này rất đơn giản, vì bạn chỉ định các giá trị này trong Biểu tượng trang tính tham chiếu đến từng kênh, loại bỏ nhu cầu có nhiều sơ đồ giống nhau với chỉ các giá trị thành phần là khác nhau.

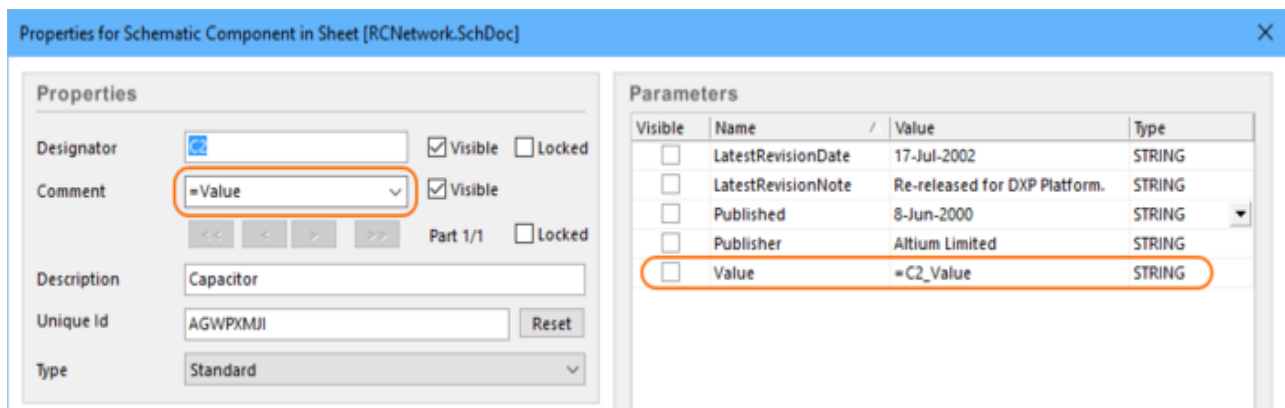
Các thành phần tham số được xác định bằng cách khai báo giá trị của chúng như một tham số của biểu tượng trang tính ở trên, rồi tham chiếu đến tham số đó trên thành phần đích. Hình ảnh dưới đây cho thấy trang tính trên cùng cho bộ cân bằng đồ họa ở bên trái,

với các thông số của Biểu tượng trang tính 1KHz bên cạnh. Hình ảnh cũng cho thấy sơ đồ được chụp ở mức thấp hơn và kênh 1KHz đã biên dịch.



Một bộ cân bằng đồ họa với các giá trị tụ điện và điện trở khác nhau trong mỗi kênh, các giá trị thành phần thực tế được xác định trong Biểu tượng trang tính, vì vậy chỉ cần ghi lại 1 sơ đồ cấp thấp hơn.

Mỗi tham số Biểu tượng Trang tính đó cũng được xác định là *giá trị* của một tham số trong một thành phần giản đồ trên một trang tính cấp thấp hơn, như thể hiện trong hình ảnh bên dưới. Khi dự án được biên dịch, Giá trị của mỗi tham số Biểu tượng Trang tính được chuyển đến thành phần sơ đồ có liên quan, sau đó nó được ánh xạ vào trường Nhận xét của thành phần.



Bởi vì tham số Value có giá trị = C2_Value, trình biên dịch biết rằng nó phải tìm kiếm giá trị thành phần thực tế trong Biểu tượng trang tính cấp cao hơn.

Hệ thống phân cấp tham số không giới hạn ở các giá trị thành phần, bạn có thể tham chiếu theo tham số bất kỳ tham số thành phần nào hoặc bất kỳ nhãn văn bản nào trên trang tính sơ đồ. Bạn cũng có thể tham khảo các tham số từ một biểu tượng được nhiều trang tính theo thứ bậc, hệ thống sẽ tìm kiếm trong hệ thống phân cấp cho đến khi tìm thấy tham số phù hợp.