

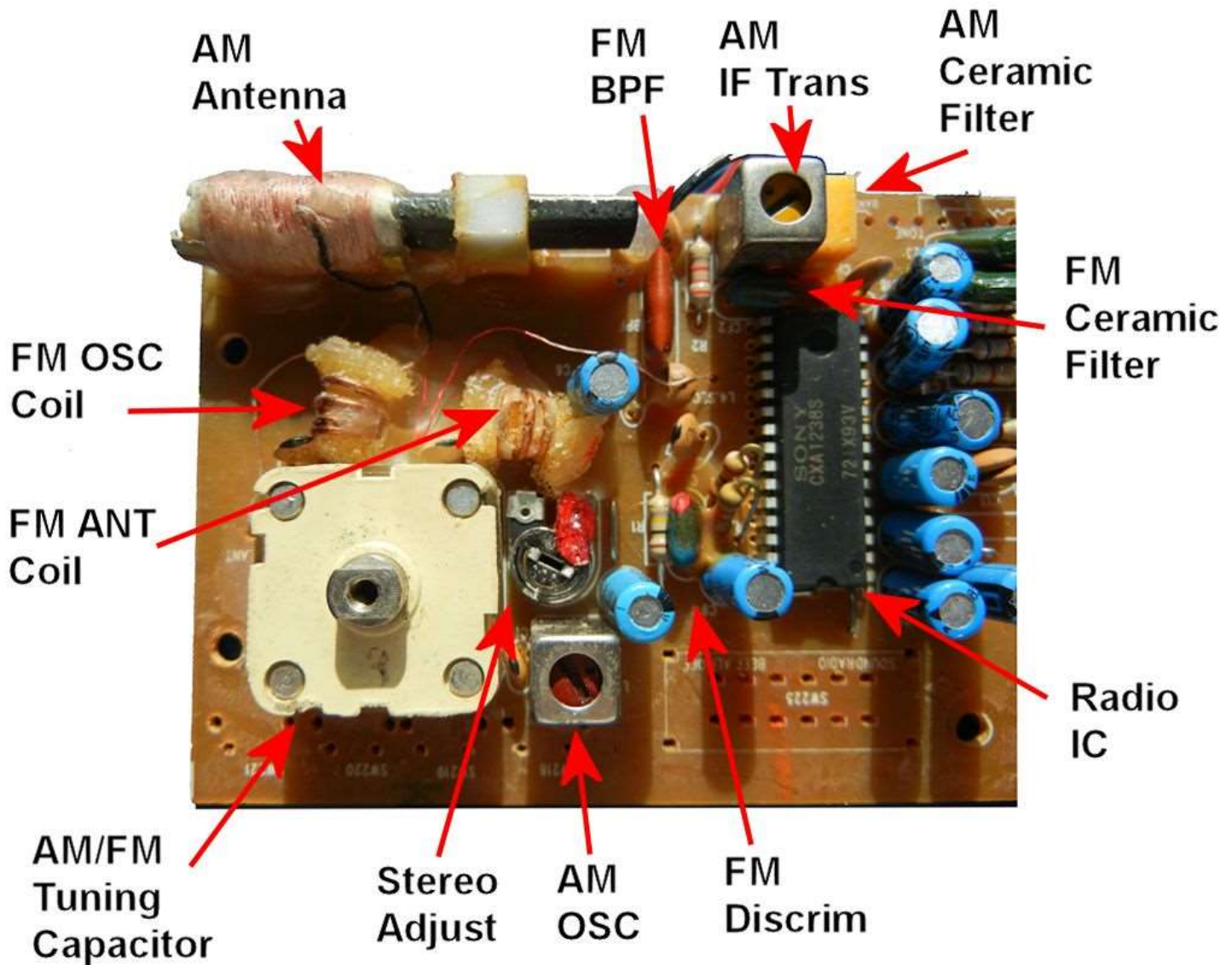
## Hiện trạng thiết kế vô tuyến điện

Tôi đã là một chuyên gia thiết kế radio trong gần 45 năm. Tôi nghiên cứu nó như một sở thích, và vẫn là một người đam mê radio tích cực và DX'er cho đến ngày nay. Ban đầu tôi bắt đầu thiết kế đài phát thanh vì các đài phát thanh địa phương ở thành phố quê hương của tôi quá tệ, và phải nhờ đến kỹ thuật DX và một số kiến thức về điện tử mới có thể nghe được các đài mà tôi thực sự muốn nghe.

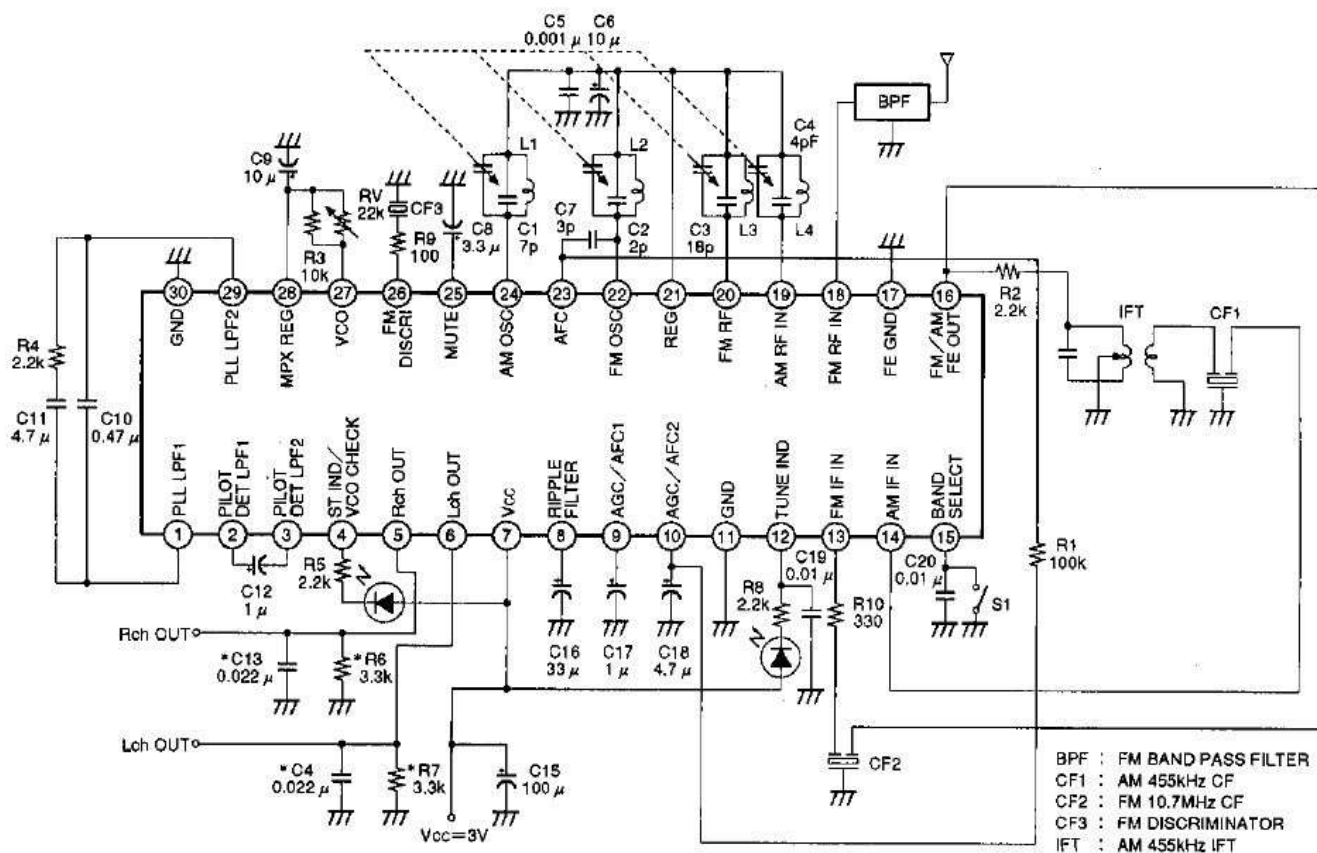
Tôi đăng trang này để hiển thị những gì hiện đang được sử dụng trong thiết kế bộ thu. Tôi có thể nói thật với bạn rằng hầu hết các thiết bị chứa radio và radio hiện nay đều sử dụng các biến thể nhỏ của mạch này và đã có ít nhất 30 năm. Không có gì là xấu về xu hướng này - nó phù hợp với nhu cầu của hầu hết người nghe và thực hiện một công việc đáng nể trên các đài địa phương. Tuy nhiên, đó là một ngày đáng buồn đối với những ai trong chúng ta, những người còn nhớ về thời kỳ vàng son của những chiếc radio ống "All American Five" và những thiết kế radio bán dẫn "All Japanese 6". Những chiếc máy thu đó đã đi vào lịch sử từ lâu - cùng với hiệu suất mà chúng cung cấp.

Tôi đã chọn một đài phát thanh cao cấp hơn một chút để phân tích. Nó đến từ một thiết bị tiêu dùng có giá khoảng 100 đô la. Tôi đã cố tình chọn một cái sử dụng điều chỉnh analog. Một biến thể của thiết kế này sử dụng một vi mạch thứ hai để tạo ra điện áp điều chỉnh cho diốt varactor và điều khiển màn hình kỹ thuật số. Chúng thường được sử dụng trong radio như iHome - nhưng vì lợi ích của phân tích này, nó sẽ chỉ có những điều phức tạp. Bảng bên dưới cũng không chứa bộ khuếch đại âm thanh.

### Bảng mạch



### Sơ đồ



Chúng ta hãy đi qua một thành phần chính này tại một thời điểm.

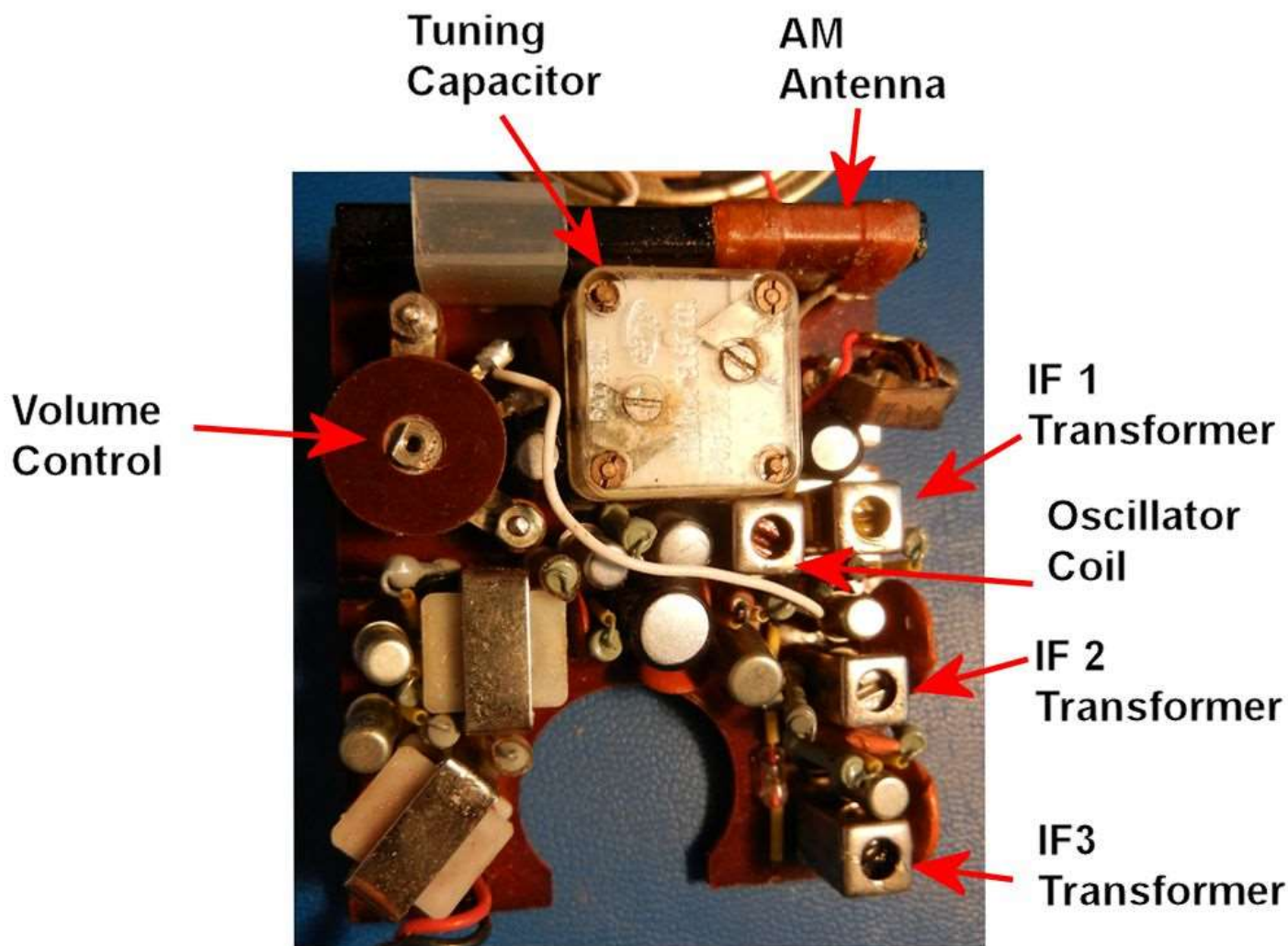
- **IC radio:** Chiếc radio cụ thể này dựa trên IC Sony CXA1138, một IC âm thanh nổi AM / FM - ngay lập tức làm cho nó khác biệt với những chiếc radio rẻ nhất, nhiều trong số đó không bao gồm FM stereo. Thật không may, Sony không bán IC CXA1129 nổi tiếng của họ cho các nhà sản xuất khác - điều này hoàn toàn tốt hơn khiến bộ đàm Sony trở thành một trong số những bộ đàm tốt nhất trên thị trường vì chúng ít chệch hướng về cơ bản so với kiến trúc superhet tiêu chuẩn. Sony bán một dòng IC siêu nhỏ thông thường cho các nhà sản xuất khác. Sanyo là một nhà sản xuất vì mạch "radio trên chip" rất phổ biến khác.
- **Tụ điều chỉnh:** Bốn phần, hai phần dành cho AM, hai phần dành cho FM. Điều này có thể được thay thế bằng điều chỉnh varactor trong các mô hình cao cấp hơn, nhưng có một vấn đề. IC tạo điện áp trong radio điều chỉnh kỹ thuật số được sử dụng không đủ chính xác để tạo ra các bước chỉnh xác cần thiết cho AM hoặc FM và do đó varactor không hoàn toàn tuyến tính. **Đây là một trong những lý do chính khiến bộ đàm kỹ thuật số rẻ tiền như iHome vốn có băng thông rộng.** Nếu chúng là băng tần hẹp, không phải tất cả các trạm đều có thể được điều chỉnh bởi vì các trạm không tuyến tính sẽ đặt chúng giữa các bước điện áp điều chỉnh.
- **Ăng ten thanh ferit AM:** Đây là loại khá tiêu chuẩn - và nhỏ như nhà sản xuất nghĩ rằng họ có thể bỏ qua. Tôi đã thấy nhỏ hơn nhiều - gần như nhỏ đến mức cuộn dây bao phủ hoàn toàn thanh ferit. Ăng ten thanh ferit cộng hưởng với một phần của tụ điều chỉnh, được cung cấp RF cho bộ trộn / bộ dao động. Hiệu suất của những bộ đàm này có thể được cải thiện ở một mức độ lớn chỉ bằng cách thay thế một thanh ferit lớn hơn - miễn là trường hợp của đài cho phép điều đó. Một biến thể của ăng ten thanh ferit là một sợi dây được tạo thành một vòng trên một khung nhựa. Thật không may, hầu hết mọi người chỉ đơn giản là vứt bỏ những thứ này vì họ không bao giờ nghe AM.
- **Cuộn dây dao động AM:** Hầu như luôn luôn có lõi màu đỏ, chúng cộng hưởng với một phần của tụ điều chỉnh để tạo ra tần số dao động cục bộ, với sự trộn lẫn thường được thực hiện trong cùng một giai đoạn.
- **Biến áp AM IF:** Đầu ra của bộ trộn AM tạo ra tần số trung gian 455 kHz, tần số này được lọc trong một hoặc nhiều phần tử điều chỉnh IF. Vì đây là bộ đàm cao cấp hơn một chút, nó chứa hai phần tử IF - một máy biến áp và một bộ lọc gốm.
- **Bộ lọc gốm AM:** Đây là phần tử IF phổ biến nhất trong bộ đàm - thường không có biến áp. Các bộ lọc gốm 455 kHz đơn này thường có băng thông khá rộng - chủ yếu là để điều chỉnh dễ dàng với cơ chế điều chỉnh đơn giản như bánh xe điều chỉnh được gắn trực tiếp vào tụ điều chỉnh hoặc hệ thống nhựa hộp số. Thời của mặt số lớn và dây quay số đã qua lâu, các cơ chế mới thường cầu thủ với rất nhiều điểm nhấn. Nếu bộ đàm là băng tần hẹp, việc điều chỉnh tần số sẽ rất khó khăn. Nếu đài được điều chỉnh kỹ thuật số, các bước điện áp điều chỉnh không chính xác đủ để điều chỉnh đến trung tâm của mỗi đài gần như không thể. Băng thông của các phần tử lọc gốm đơn này thay đổi từ +/- 10 kHz đến +/- 40 kHz. Đây là nơi mà một người có sở thích có thể cải thiện đáng kể khả năng chọn lọc. Bàn phím và chuột không dây có ba giai đoạn,
- **Bộ lọc băng tần FM:** Đây là loại phổ biến hơn trong radio kiểu walkman, nơi ăng ten FM cũng là âm thanh trả về từ tai nghe. Tuy nhiên, nó được sử dụng ở đây xác suất vì "ăng-ten" FM là một sợi dây dài. Nếu trong một số trường hợp không vui, ăng-ten FM bị hút so với thứ khác.
- **Ăng ten FM và cuộn dây dao động:** Chúng cộng hưởng với các phần tương ứng trong tụ điều chỉnh để điều chỉnh băng tần FM. Đây thường là những cuộn dây dày, được giữ cố định bằng sáp cứng để đài FM giữ được sự thẳng hàng.

- **Bộ lọc gồm FM:** Đây là bộ lọc gồm 10,7 MHz duy nhất với băng thông 280 kHz (hoặc lớn hơn). Có một số vấn đề đáng kể với cách tiếp cận này - độ từ chối tối ưu trong dải tần dừng của các bộ lọc này chỉ từ 40 đến 50 dB, có nghĩa là loại radio này có thể dễ dàng bị quá tải khi có tín hiệu mạnh. Có thể cải thiện tính chọn lọc của các bộ lọc này bằng cách sử dụng các bộ lọc gồm 150 kHz, nhưng điều đó không giúp được gì cho vấn đề quá tải nếu không đặt nhiều bộ lọc nối tiếp. Một bộ lọc gồm 280 kHz đủ rộng để người bình thường có thể dễ dàng điều chỉnh các đài mạnh. Bộ lọc hẹp hơn khiến radio khó điều chỉnh hơn.
- **Bộ phân biệt FM:** Đây là bộ dò FM. Thông thường việc phát hiện được thực hiện bằng bộ phân biệt gồm hoặc máy biến áp.

Và bạn có nó rồi đấy. Tình trạng hiện tại của thiết kế máy thu. Hầu như không hiện đại, nhưng rẻ tiền, đáng tin cậy và phù hợp với đa số người dùng radio.

## Tất cả các thiết kế tham khảo của radio 6 bóng bán dẫn của Nhật Bản

Để so sánh, tôi đã đính kèm hình ảnh của một đài bán dẫn "Tất cả của Nhật Bản 6", vào khoảng năm 1961. Đây là những gì bạn sẽ tìm thấy trong phần lớn các đài phát thanh được sản xuất trước năm 1975, khi các bộ lọc gồm bắt đầu xâm nhập nghiêm trọng:



Ba máy biến áp IF đã tạo ra một đài phát thanh rất chọn lọc, với chỉ phí là băng thông âm thanh, khoảng 3 đến 4 kHz.

Theo như tôi có thể xác định, thiết kế này đã không được sản xuất trong hơn 30 năm.