

MÁY THU PHÁT THÔNG TIN ICOM-M700 - NGUYÊN LÝ CƠ BẢN VÀ MỘT SỐ KINH NGHIỆM LẮP ĐẶT, SỬ DỤNG TẠI CÁC ĐÀI TRẠM

KS. PHẠM CÔNG QUYỀN
Cục Dự báo KTTV

I - MỞ ĐẦU

Trong mấy thập kỷ qua, nhờ cuộc cách mạng khoa học kỹ thuật, ngành thông tin viễn thông đã có những bước phát triển vô cùng to lớn. Ngày nay, bằng các hình thức thông tin vệ tinh, cáp quang, viba số, viba băng rộng, vô tuyến sóng ngắn v.v. người ta có thể truyền tải hình ảnh, tiếng nói và số liệu tới bất cứ nơi nào trên trái đất với lưu lượng thông tin lớn, tốc độ thông tin cao, đồng thời có thể lưu giữ số liệu đó nhằm thỏa mãn mọi nhu cầu về phát triển kinh tế cũng như đời sống xã hội.

Nhờ có cuộc cách mạng công nghệ mới, lĩnh vực thông tin vô tuyến sóng ngắn truyền thống ngày càng có nhiều thế hệ máy mới ra đời với độ tin cậy cao, gọn nhẹ và tiện lợi cho người sử dụng. Máy thu phát ICOM-M700 là một trong những thế hệ máy mới đó.

Sau một thời gian lắp đặt, khai thác sử dụng máy tại các đài trạm ở một số tỉnh, chúng tôi xin trao đổi một số kinh nghiệm cùng các bạn đồng nghiệp, các đồng chí trực tiếp sử dụng và quản lý nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng máy, phục vụ tốt cho việc phòng chống thiên tai.

II - NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CƠ BẢN

1. Nguyên lý phát (hình 1)

Tín hiệu âm tần (Ω) từ microphone được đưa tới cực bazơ của Q315 qua điện trở R391 điều khiển hệ số khuếch đại micrô. Sau đó được đặt tới bộ điều chế cân bằng kép IC 301 cùng với tín hiệu sóng mang 9,0130 MHz. Sau bộ điều chế cân bằng kép IC301 là đôi biên tần ($9,0130 \text{ MHz} \pm \Omega$), tín hiệu đôi biên tần đi qua bộ lọc đơn biên F1301 được chọn trước để lấy ra biên tần trên (USB) hoặc biên tần dưới (LSB). Tín hiệu đơn biên đã tạo được đưa sang bộ lọc thông thấp 9 MHz rồi đưa vào bộ trộn IC 606 cùng với tần số 61,44 MHz từ khối PLL đưa tới. Sau bộ trộn thu được tín hiệu :

$$61,44 \text{ MHz} + (9,0130 \text{ MHz} - \Omega) = 70,4530 \text{ MHz} - \Omega \text{ (với USB)}$$

Tín hiệu 70,4530 MHz - Ω đi qua F1601 để đưa tới bộ trộn phát Q610 và Q611 cùng đưa vào bộ trộn phát là tín hiệu dao động cục bộ lần thứ nhất (các tần số dao động cục bộ lần thứ nhất lấy từ 4 bộ dao động điều khiển bằng điện áp Q18, Q19, Q20, Q21 các tần số của chúng có từ 72,053 MHz đến 94,4529 MHz).

Giả sử ta phát ở tần số 1,6 MHz qua điện áp điều khiển Q18 sẽ dao động và đưa ra tần số 72,053 MHz. Kết quả tại đầu ra của bộ trộn phát là:

$$72,053 \text{ MHz} - (70,453 \text{ MHz} - \Omega) = 1,6 \text{ MHz} + \Omega$$

Để cải thiện đặc tính tần số, đầu ra bộ trộn phát có một tải điện trở tích cực gần 500 Ω . Sau khi tạo ra được tần số phát, tần số này đi qua bộ lọc thông thấp 24 MHz để tới các tầng khuếch đại đệm Q612, Q613 rồi qua bộ lọc thông cao 1,6 MHz, sau đó đưa vào khối khuếch đại công suất để đạt công suất phát của thiết kế.

Khối khuếch đại công suất là khối khuếch đại tuyến tính băng rộng, gồm ba tầng, một tầng khuếch đại đơn ở chế độ khuếch đại loại A và hai tầng khuếch đại đẩy kéo loại AB cho tầng kích thích và tầng cuối. Mỗi tầng đều dùng phản hồi âm RC để bù tần số cho sự thay đổi hệ số khuếch đại.

Sau khi đã đạt công suất của thiết kế, tín hiệu phát đi qua một trong bảy bộ lọc thấp ở mạch phát (các bộ lọc này được điều khiển bởi bộ xử lý trung tâm qua IC giải mã lọc IC1009), sau đó tín hiệu phát gửi tới anten phát, phát đi.

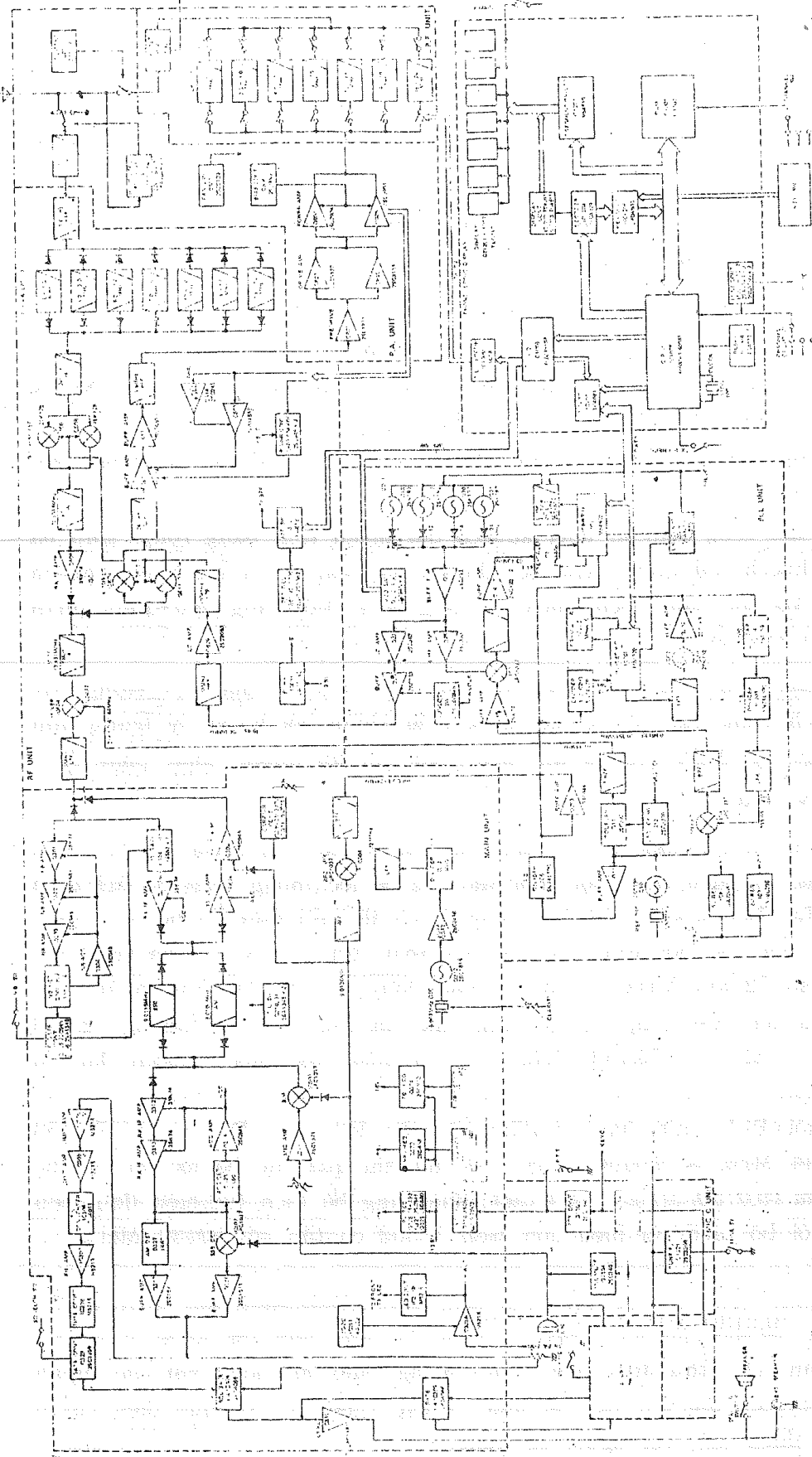
2. Nguyên lý thu

Giả sử đài bạn phát ở tần số 1,6 MHz đơn biên trên $(1,6 \text{ MHz} + \Omega)$, cảm ứng vào anten thu, tín hiệu thu được đưa vào các bộ lọc thông thấp 24 MHz và thông cao 1,6 MHz, đưa qua các bộ lọc trong mạch thu rồi đưa tới bộ lọc thông thấp 24 MHz để đưa vào bộ trộn thu lần thứ nhất. Cùng đưa vào bộ trộn thu lần nhất có tần số 72,053 MHz từ bộ tạo dao động cục bộ lần thứ nhất trên khối PLL unit đưa tới. Kết quả, sau bộ trộn thu lần thứ nhất là tần số 72,053 MHz - $(1,6 \text{ MHz} + \Omega) = 70,453 \text{ MHz} - \Omega$ tín hiệu này được khuếch đại tại Q606 trước khi đưa vào bộ trộn IC606. Cùng đưa vào bộ trộn này là tần số 61,44 MHz từ khối PLL unit đưa tới. Sau bộ trộn kết quả đầu ra là $(70,453 \text{ MHz} - \Omega) - 61,44 \text{ MHz} = 9,0130 \text{ MHz} - \Omega$ sau khi qua các bộ lọc và các bộ khuếch đại tín hiệu $(9,0130 \text{ MHz} - \Omega)$ được đưa sang bộ tách tín hiệu đơn biên IC302 cùng đưa tới bộ tách tín hiệu đơn biên IC302 có tần số 9,0130 MHz.

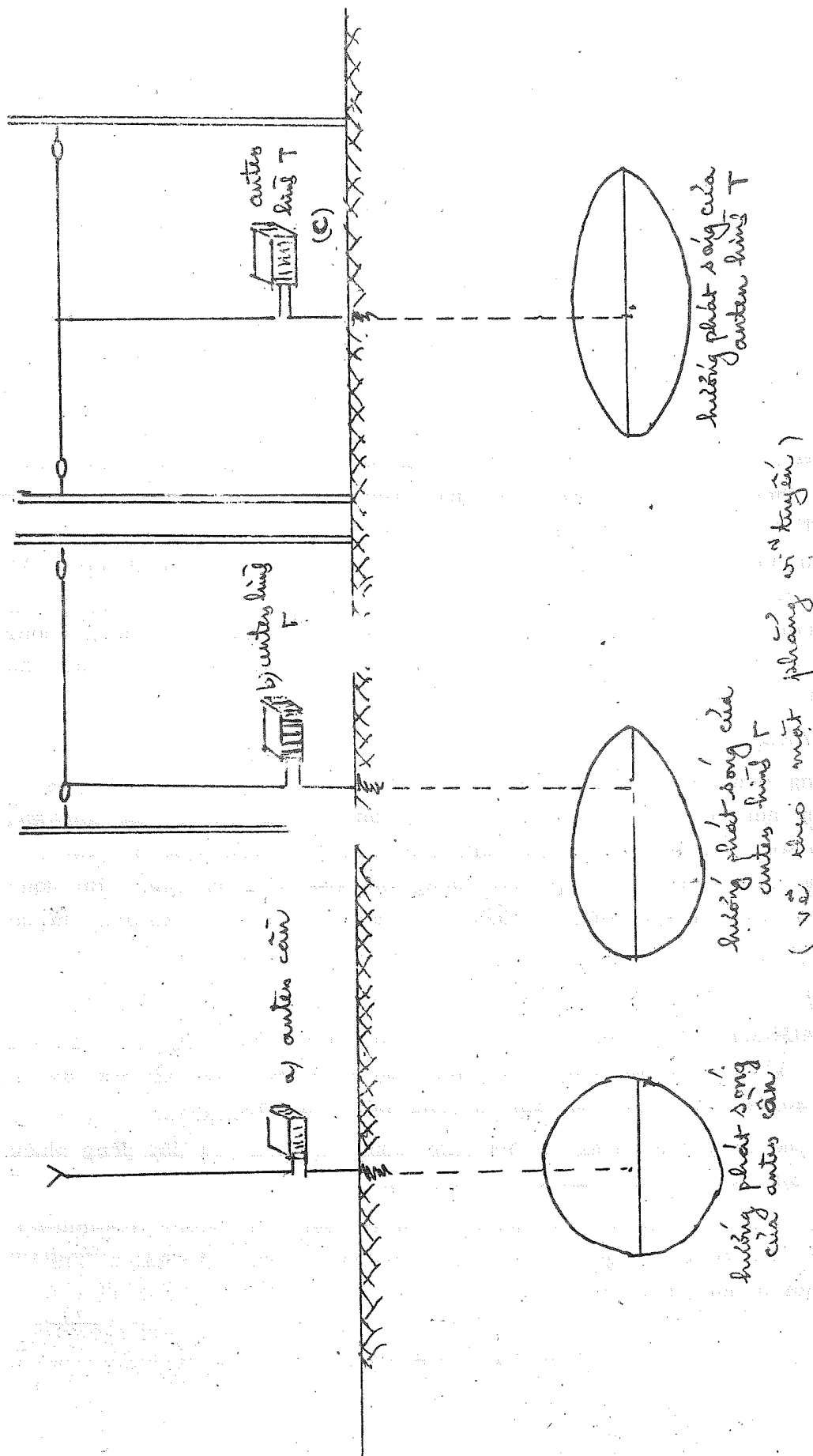
Kết quả:

$$9,0130 \text{ MHz} - (9,0130 \text{ MHz} - \Omega) = \Omega$$

Tần số âm tần (Ω) thu được hoàn toàn trung thực với tiếng nói của người phát qua các bộ khuếch đại âm tần để đưa ra loa. Chiết áp Volume điều chỉnh mức nghe to nhỏ thích hợp với người sử dụng.



Hình 1 - Sơ đồ máy ICOM-M700



Hình 2 - Các loại anten và tính hướng

(Chú ý: Các mạch chất lượng của thu phát, mạch Squelch, nguyên lý làm việc của khối PLL unit, bộ AT 120 không được đề cập trong bài viết này).

III - KINH NGHIỆM LẮP ĐẶT VÀ SỬ DỤNG ĐỂ NÂNG CAO HIỆU QUẢ LÀM VIỆC CỦA MÁY

1. Kinh nghiệm lắp đặt máy

Hiệu quả sử dụng của máy thu phát vô tuyến phụ thuộc rất nhiều vào công việc lắp đặt ban đầu và việc hướng dẫn tỉ mỉ cho người sử dụng nắm vững quy trình vận hành máy. Máy thu phát ICOM-M700 gồm ba bộ phận chính là nguồn một chiều cung cấp cho máy, máy ICOM-M700 và bộ điều hướng anten AT 120.

a) Chọn vị trí đặt máy

Chọn vị trí đặt máy ở nơi khô ráo và có sự lưu thông không khí. Phía sau máy có khoảng trống để thay cầu chì và đầu nối dây, đặt máy và anten cách xa các máy phát sóng, máy phát điện, máy bơm điện và các nguồn từ trường v.v. Máy đặt ở vị trí sao cho dây cáp nguồn và fide nối tới anten là ngắn nhất để tránh tổn hao trong quá trình truyền dẫn cao tần. Bộ điều hướng anten AT 120 nên để trong nhà (tránh mưa gió và nóng ẩm của môi trường). Máy nên gá chặt trên thanh đỡ vận năng nhằm tạo ra khoảng cách cho sự lưu thông không khí để quá trình tỏa nhiệt được tốt hơn, làm ổn định công suất phát cũng như tăng tuổi thọ của máy.

b) Hệ thống tiếp đất

Hệ thống tiếp đất tốt không chỉ làm giảm nhiễu và an toàn cho người sử dụng mà còn làm tăng sự truyền dẫn của sóng đất và như vậy sẽ làm tăng khả năng bức xạ sóng cao tần của anten phát, nâng cao được hiệu suất làm việc của máy. Tại các Đài, trạm được lắp máy thông tin nên cố gắng dùng tấm đồng tương đối lớn hàn với dây đồng to nhiều sợi, chôn sâu dưới đất khoảng 1m để tiếp đất cho máy, dây tiếp đất nối tới máy càng ngắn càng tốt.

c) Anten

Máy ICOM-M700 làm việc với một anten cần hoặc anten dây qua bộ điều hướng anten AT 120 để tự động điều chỉnh mạch ra cho phù hợp với tần số phát nhằm tạo ra công suất phát lớn và công suất phản hồi nhỏ.

Đối với các trạm gần không đòi hỏi tính hướng, ta dùng một dây đồng nhiều sợi mắc lên cột cao 7-8 mét thay cho anten cần.

Còn các trạm xa cần yêu cầu hướng phát có thể dùng anten loại hình Γ hoặc hình T (đặc tính hướng của anten cần, anten loại hình Γ , anten hình T được biểu diễn ở hình a, b, c).

(Xem tiếp trang 29)