

TRƯỜNG KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG
KHOA ĐIỆN TỬ



TÀI LIỆU HỌC TẬP:

SỬA CHỮA
ĐIỆN THOẠI

(PHẦN II: ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG)

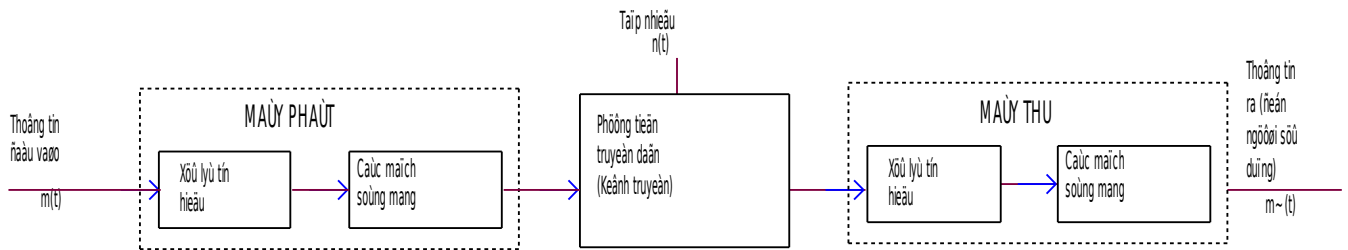
Năm 2003

PHẦN 1 : KỸ THUẬT THU PHÁT TRONG THÔNG TIN DI ĐỘNG

I./ SƠ LƯỢC VỀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG :

Tín tức, thông tin truyền và xử lý trong các hệ thống truyền thông được biểu thị dưới dạng các tín hiệu và sóng trong các đoạn tin gửi đi.

Sơ đồ khối tổng quát của một hệ thống truyền thông bao gồm 3 khối chủ yếu: khối phát, khối kênh truyền và khối thu như hình:



Trong đó, nguồn thông tin đầu vào của hệ thống được biểu thị bởi dạng tín hiệu của đoạn tin đầu vào $m(t)$. Tín hiệu của đoạn tin đầu ra của hệ thống được biểu thị bởi $m\sim(t)$, dấu “ \sim ” chỉ ra rằng đoạn tin nhận được phía đầu thu có thể không giống như đoạn tin đã truyền từ phía phát. Có nghĩa là đoạn tin tại bộ thu $m\sim(t)$ có thể bị sai nếu tạp nhiễu trong kênh truyền không đủ nhỏ, hoặc có các sự suy giảm khác trong hệ thống chẳng hạn như độ chọn lọc hoặc tính phi tuyến không đạt được như mong muốn.

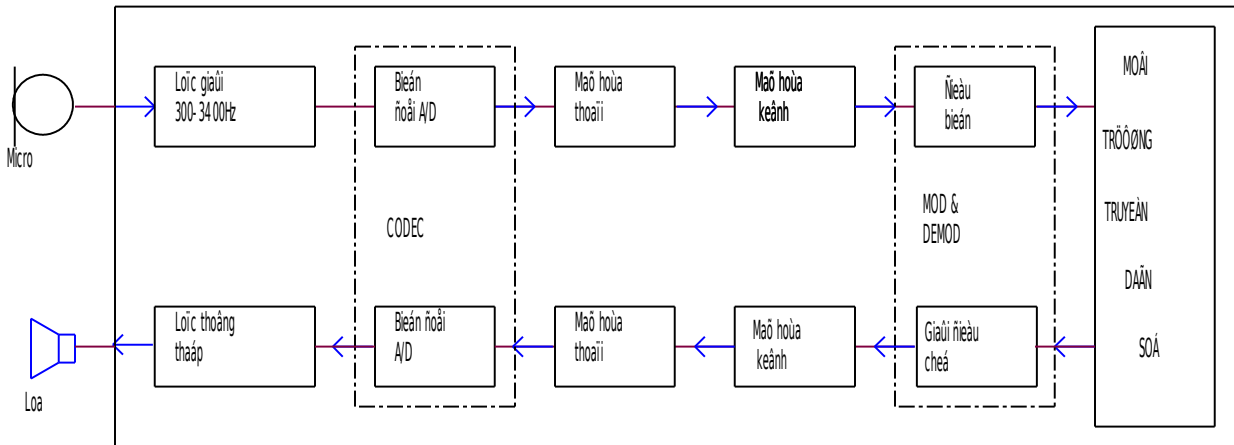
Phần của $m(t)$ và $m\sim(t)$ tập trung quanh tần số $f=0$ được gọi là dải gốc (baseband) hay băng tần cơ sở.

Máy thu lấy tín hiệu bị sai lệch tại đầu ra của kênh truyền và chuyển nó sang một tín hiệu dải gốc để bộ xử lý dải cơ sở của máy thu có thể xử lý được. Sau đó ta có $m\sim(t)$ cho đầu ra.

II./ XỬ LÝ TÍN HIỆU TIN TỨC TRONG ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG:

1./ Phân tích sơ đồ khối hệ thống xử lý tiếng nói trong ĐTDD:

Việc xử lý tín hiệu nhận vào ống nói, và phát ra ống nghe trong bất kỳ một điện thoại di động nào cũng được điều khiển bởi một IC gọi là IC Audio. IC này đóng vai trò rất quan trọng trong các loại điện thoại di động. Mỗi điện thoại di động có một IC Audio khác nhau nhưng về cơ bản quá trình xử lý tín hiệu đều giống nhau. Sơ đồ khối tín hiệu xử lý trong IC Audio:



Xét về phía phát của thiết bị di động, tín hiệu thoại dạng tương tự nhận được từ ống nói được số hóa bởi bộ biến đổi A/D. Sau đó được cắt thành nhiều đoạn có thời gian là 20ms để đưa đến bộ mã hóa âm thanh làm giảm tốc độ bit. Bước tiếp theo là mã hoá kênh và sắp xếp xen kẽ (các quá trình này cho phép phát hiện lỗi và sửa lỗi trong phần cuối bộ thu). Mật mã hóa tín hiệu thoại (chống việc nghe trộm), định dạng cụm (cộng thêm bit start, stop, các cờ, ...). Bước cuối cùng là điều biến chuỗi bit trên sóng mang.

Ở phía thu thì ngược lại, tín hiệu nhận được từ Anten thu sẽ qua bộ giải điều chế thu, cân bằng tín hiệu, giải mã bảo mật, giải mã thoại và cuối cùng tín hiệu qua bộ chuyển đổi A/D đến ống nghe.

2./ Bộ biến đổi A/D:

Dùng biến đổi âm thoại dạng tương tự - số. Đây chính là quá trình điều biến mã xung (PCM – Pulse Code Modulation). Tín hiệu từ ống nói có dạng tương tự sẽ được lấy mẫu với chu kỳ 125 μ s (tần số 8KHz) và lượng tử hóa đều 13 bit cho một mẫu: $2^{13} = 8192$ mức. Việc biến đổi thoại thành dữ liệu số để truyền qua môi trường vô tuyến và tái tạo tín hiệu thoại từ dữ liệu số nhận được là chức năng mã hóa và giải mã thoại của thiết bị CODEC.

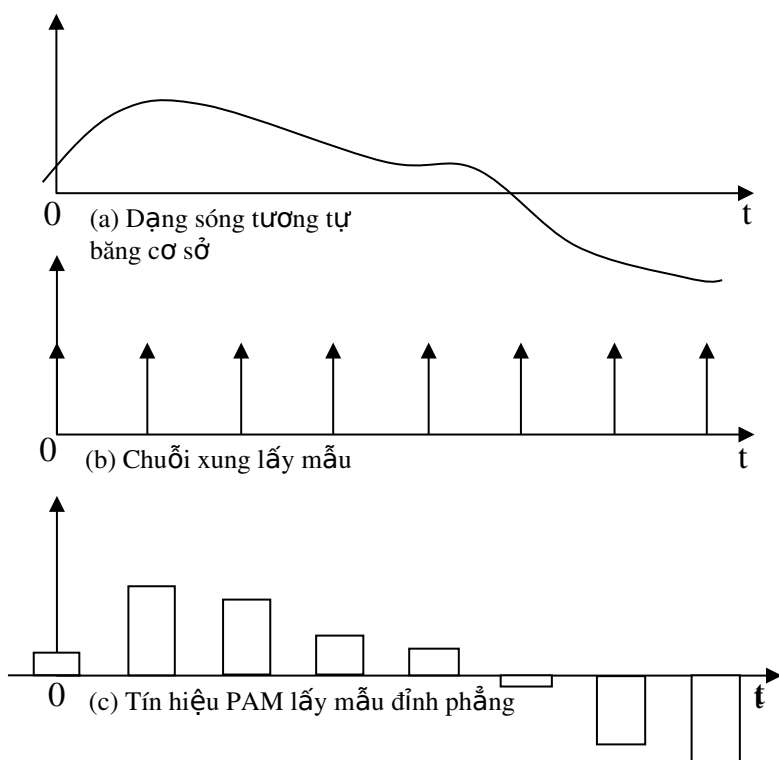
Bước đầu tiên trong việc chuyển đổi một dạng sóng tương tự sang tín hiệu (số) PCM là chuyển đổi tín hiệu tương tự sang một tín hiệu kiểu xung.

➤ Điều biến biên độ xung (PAM-Pulse Amplitude Modulation) :

Điều biến biên độ xung PAM là một thuật ngữ kỹ thuật được dùng để mô tả việc chuyển đổi tín hiệu tương tự sang một tín hiệu kiểu xung trong đó biên độ của xung hiệu thị tin tức tương tự.

Mục đích của PAM là cung cấp một dạng sóng khác trong giống như các xung, nhưng chứa tin tức có trong dạng sóng tương tự. Tốc độ xung f_s , cho PAM được quy định $f_s \geq 2B$, trong đó B là tần số cao nhất trong dạng sóng tương tự.

Có hai dạng tín hiệu PAM: PAM sử dụng lấy mẫu tự nhiên và PAM sử dụng lấy mẫu tức thời để tạo ra một xung đỉnh phẳng. Kiểu đỉnh phẳng thuận lợi hơn cho việc chuyển đổi sang PCM.



➤ Điều biến mã xung PCM:

Điều biến mã xung về cơ bản là sự chuyển đổi tương tự-số thuộc một kiểu đặc biệt trong đó tin tức chứa trong các mẫu tức thời của tín hiệu tương tự được biểu diễn bằng các từ số trong một chuỗi bit nối tiếp.

Tín hiệu PCM được tạo ra bằng cách thực hiện ba hoạt động cơ bản: lấy mẫu, lượng tử hoá và mã hóa.

- Hoạt động lấy mẫu tạo ra một tín hiệu PAM đỉnh phẳng đã được nêu ở phần trên.
- Lượng tử hóa:

Để giới hạn các giá trị được truyền đi, biên độ tín hiệu được chia thành một tập hữu hạn các mức. Mỗi mẫu thuộc một khoảng nào đó được biểu diễn bởi một trong các mức này.

Mức độ chính xác phụ thuộc vào số các mức được sử dụng. Trong các hệ thống điện thoại thông thường sử dụng 256 mức, trong hệ thống GSM tín hiệu được lượng tử hóa bởi 8192 mức.

Hoạt động lượng tử hóa được trong hình trên cho trường hợp $M=8$ mức. Bộ lượng tử hóa này được gọi là đồng đều vì tất cả các bước lượng tử hoá có kích thước bằng nhau.

- Mã hoá:

Tín hiệu PCM đạt được từ tín hiệu PAM đã lượng tử hóa bằng cách mã hóa từng giá trị mẫu đã được lượng tử hóa sang một từ số. Trong trường hợp $M=8$ mức, mỗi mức lượng tử hoá cụ thể được biểu diễn bằng một từ mã Gray.

Điện áp mẫu đã lượng tử hóa	Từ mã Gray (Đầu ra PCM)
+7	110
+5	111
+3	101
+1	100
-1	000

-3	001
-5	011
-7	010

Trong hệ thống GSM, để biểu diễn 8192 mức thì ta sử dụng 13 bit ($2^{13}=8192$).

Quá trình điều biến mã xung PCM lấy mẫu tại tần số 8KHz và thực hiện lượng tử hóa cũng như mã hoá sử dụng 8 bit, tạo ra tốc độ bit là $8000 \times 8 = 64\text{Kbit/s}$.

Đường liên kết PCM là một đường liên kết số được sử dụng để truyền các bit này. Để sử dụng đường liên kết hiệu quả hơn, nhiều kênh truyền sẽ được ghép lên trên cùng một đường liên kết. Kỹ thuật được sử dụng là đa truy nhập theo thời gian TDMA và có nghĩa rằng nhiều kênh truyền sẽ cùng chia sẻ một đường liên kết.

3./ Bộ mã hóa tiếng nói:

Như đã trình bày trong phần trên, ta thấy rằng mỗi kênh thoại truyền 64Kbit/s. Vậy 8 kênh thoại tốc độ sẽ tăng lên 512Kbit/s. Trong khi đó, dải thông cho phép thì có giới hạn, vì thế ta phải hạ tốc độ kênh thoại. Điều này được thực hiện bằng cách mã hoá tiếng nói.

▪ Bộ mã hóa dạng sóng:

Nếu có thể chấp nhận một tốc độ bit tương đối cao thì ta có thể thu được một chất lượng tốt bằng bộ mã hoá tiếng nói đơn giản kiểu dạng sóng. Bộ mã hoá PCM 64Kbit/s, tiêu chuẩn trong mạng điện thoại cố định, thuộc kiểu này. Các bộ mã hoá dạng sóng tốt nhất với tốc độ bit thấp khoảng 16Kbit/s tạo ra tiếng nói với chất lượng gần như bằng với bộ PCM 64Kbit/s.

▪ Vocoder:

Nguyên lý của bộ Vocoder dựa trên một mô hình của quá trình tạo tiếng nói khá đơn giản. Nên nó có khả năng sử dụng tốc độ bit thấp và mô hình đó lại không xét đến cấu trúc tinh của một tiếng nói nên ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng tiếng nói. Tiếng nói được tạo ra có tone tổng hợp do đó khó nhận ra giọng của người nói mặc dù tiếng nói rất rõ. Các bộ Vocoder thường được thiết kế với tốc độ bit là 1,2Kbit/s hay 2,4Kbit/s.

▪ Bộ mã hoá Hybrid:

Bộ mã hoá Hybrid kết hợp những chất lượng tốt nhất từ hai bộ mã hoá trên, điều này sẽ tăng độ phức tạp lên. Sự phát triển của bộ mã hoá Hybrid rất hữu ích với điện thoại di động, chủ yếu với tính kinh tế của việc sử dụng tần số. Một bộ mã hoá dạng sóng PCM 64Kbit/s có tốc độ bit cao không thể chấp nhận được. Các bộ mã hoá tiếng nói dùng trong hệ thống GSM sử dụng tốc độ bit 13Kbit/s.

Sự khó khăn trong việc duy trì tiếng nói trong giới hạn có thể chấp nhận được bao gồm tính ổn định đối với sự thay đổi ở tín hiệu tiếng nói đầu vào (sự khác nhau giữa giọng nam và nữ, nhiều nền âm...) sẽ gia tăng nhanh chóng khi giảm tốc độ bit xuống.

4./ Mã hóa kênh:

Trong các hệ thống số, chất lượng truyền dẫn tín hiệu thường được đánh giá bằng tỉ lệ sai bit BER. Giá trị BER này phải càng nhỏ càng tốt. Tuy nhiên, nó không thể giảm xuống giá trị 0. Điều này có nghĩa ta phải chấp nhận một khoảng sai bit nào đó và có thể phục hồi thông tin hoặc ít nhất là phát hiện được lỗi sai.

Để giải quyết vấn đề này, chúng ta dùng mã hóa kênh. Mã hóa kênh được thực hiện qua 2 bước:

- Mã hoá khối (block code) là một mã chu kỳ để phát hiện lỗi.
- Mã hoá vòng xoắn (convolutional code) cho phép sửa lỗi.

Trong mã khối, chúng ta có một số bit thông tin để thêm vào các bit kiểm tra có quan hệ với bit thông tin.

Bit kiểm tra trong khối của mã được dựa trên bit thông tin trong khối tín hiệu nên có mã khối.

Ở mã xoắn, bộ mã hóa tạo ra khối các bit mã không chỉ phụ thuộc vào các bit của khối băng tin hiện thời được dịch vào bộ mã hóa. Nó còn phụ thuộc vào các bit của khối trước.

Cả hai phương pháp này được sử dụng trong hệ GSM. Trước hết một số bit thông tin được mã hóa khối để tạo nên một đối tượng thông tin các bit chẵn lẻ (bit kiểm tra). Sau đó tất cả các bit này được mã hóa xoắn để tạo nên các bit được mã hoá. Cả hai bước trên đều dùng cho cả tiếng và số liệu, mặc dù các sơ đồ mã hoá cho chúng ta hơi khác nhau. Lý do sử dụng mã hóa “kép” vì ta muốn sửa lỗi nếu có thể (mã hóa xoắn) và sau đó có thể nhận biết (mã hóa khối) xem liệu thông tin có bị hỏng đến mức không dùng được hay không. Nếu thực vậy thì bỏ qua thông tin.

III./ HỆ THỐNG DI ĐỘNG TDMA:

1./ Giới thiệu phương pháp truy cập TDMA:

Hai phương pháp truy cập thông dụng hiện nay là đa truy cập theo thời gian TDMA và đa truy cập theo tần số FDMA. Một trong các ưu điểm của TDMA là nó ít cần thiết bị vô tuyến trạm gốc nên có thể giảm giá thành của hệ thống. Mặt khác TDMA cho phép khối vô tuyến đo cường độ sóng vô tuyến của các tế bào lân cận khi thu và phát ngắt quãng. Vì vậy khối vô tuyến có thể biết chính xác được vị trí và thời điểm chuyển tế bào của nó, điều đó góp phần cho việc điều khiển đường truyền vô tuyến tin cậy và hiệu quả hơn.

Hệ thống thông tin di động TDMA (hệ thống GSM) đặt tên TDMA lên trên nền FDMA, nó ứng dụng kỹ thuật nén số đối thoại để nhiều người sử dụng một kênh chung. Các thuê bao khác nhau dùng chung kênh nhờ cài xen thời gian, mỗi thuê bao được cấp phát một khe thời gian cấu trúc chung. GSM phân chia các thuê bao vào các kênh tần số theo kỹ thuật FDMA đơn giản. Ví dụ, đối với TDMA GSM, kênh vật lý là một khe thời gian ở một sóng mang vô tuyến được chỉ định:

890 – 915 Mhz là tần số phát từ MS đến BTS.

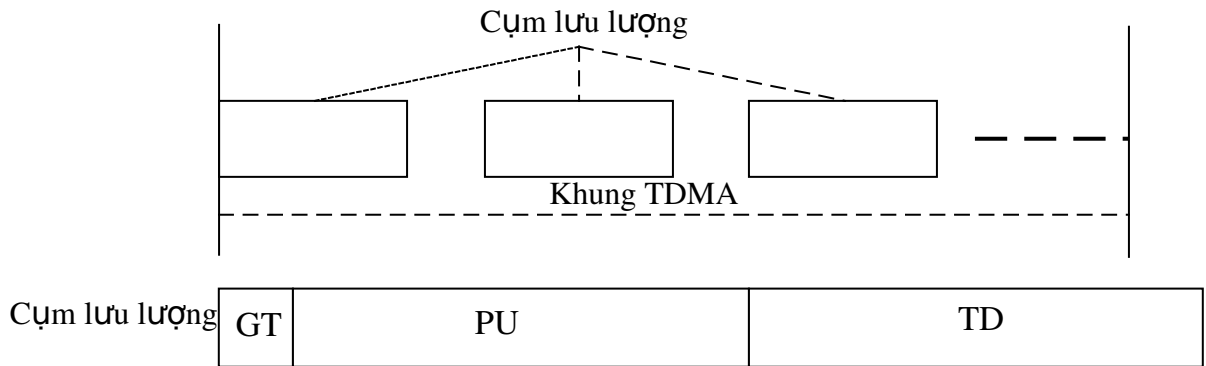
935 – 960 Mhz là tần số phát từ BTS đến MS.

Dải thông tần số vật lý giữa các kênh là 200Khz. Vậy GSM có 124 kênh liên lạc bắt đầu từ tần số 890,2 Mhz, mỗi dải thông tần kênh là một khung TDMA có 8 khe thời gian. Khe thời gian GSM dài 577 s. Một khung GSM dài $8 \cdot 577 \text{ s} = 4,615 \text{ ms}$.

2./ Nguyên lý và cấu hình của TDMA:

Đa tham nhập phân chia theo thời gian (TDMA) với cái tên có nghĩa là hệ thống thông tin phân chia các kênh liên lạc theo thời gian trong đó các thuê bao được phân định các tần số riêng biệt ở các khe thời gian cụ thể. Các hệ thống thông tin TDMA được sử dụng chủ yếu trong hệ thống thông tin vệ tinh nhưng do sự phát triển gần đây của kỹ thuật xử lý tín hiệu số nên hiện nay chúng cũng được sử dụng trong các hệ thống thuê bao vô tuyến trên mặt đất và việc áp dụng chúng trong lĩnh vực thông tin di động đang được nghiên cứu nghiêm túc.

Việc phát và thu tín hiệu được thực hiện nhờ sử dụng một cặp khe thời gian được phân bố trong một khung (gọi là một khung TDMA). Trong trường hợp này, có hai phương pháp mà tín hiệu có thể được phát và thu giữ tại một trạm gốc và một trạm di động. Một là sử dụng một kênh vô tuyến đơn và hai là sử dụng một kênh cho truyền dẫn từ trạm di động tới trạm gốc. Việc phát và thu tín hiệu giữa một trạm cơ sở và một trạm di động bằng một kênh được gọi là truyền dẫn bán song công. Trong cả hai trường hợp này trạm di động và trạm gốc đều phát trong các cụm.



Hình trên chỉ ra cấu trúc điển hình của một khung TDMA. Như chỉ ra trong hình vẽ, mỗi khung bao gồm một khung tín hiệu. Thời gian bảo vệ được chèn ở đầu mỗi cụm để chống chống lặp, còn đoạn đầu khung bao gồm tín hiệu để tái tạo bit định thời và một từ duy nhất (tín hiệu khởi đầu và từ đồng bộ) để xác định vị trí chuẩn của số liệu lưu lượng thông tin cần truyền và được phát sau hai cụm khác. Cấu trúc khung không cố định, nó có thể thay đổi phù hợp với thông tin phát đi ở một tốc độ khác hoặc với sự thay đổi của lưu lượng. Hai phương pháp thay đổi cấu trúc khung là: (1) thay đổi số lượng cụm, với độ dài số lượng cụm không đổi, và (2) thay đổi độ dài cụm, với số lượng cụm không đổi.

Ngoài ra, các phương pháp phân phát các mạch cho thông tin TDMA có thể phân loại sơ bộ thành phân định trước và phân định theo yêu cầu. Trong phương pháp định trước, việc phân phát các cụm được định trước hoặc theo phân phát cố định hoặc theo phân phát thời gian. Trái lại theo phương pháp phân định theo yêu cầu, các mạch được phân phát tới đáp ứng khi các cuộc gọi xuất hiện, do vậy tăng được hiệu suất sử dụng mạch. Khi tần số khả dụng bị hạn chế như trong thông tin di động thì một hệ thống phân định theo yêu cầu là không thể thiếu được.

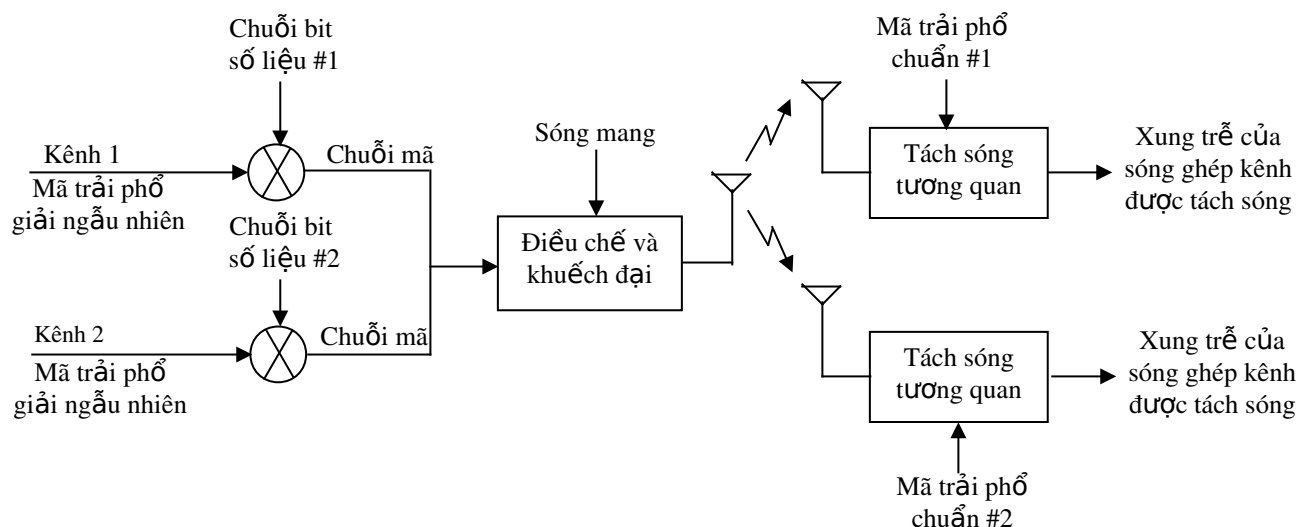
IV./ HỆ THỐNG THÔNG TIN CDMA (Code Division Multiplex Access):

Vào giữa những năm của thập kỷ 90, khi nhu cầu thông tin di động tế bào tăng (đặc biệt là ở Mỹ) đòi hỏi cần có một kỹ thuật mới để có thể cung cấp dung lượng cao hơn. Thời kỳ đó kỹ thuật TDMA đã được tiêu chuẩn hóa và cũng làm gia tăng đáng kể dung lượng của hệ thống nhưng vẫn không đáp ứng nhu cầu tăng vọt của thông tin hiện đại. Hiệp hội công nghệ viễn thông TIA (Telecommunication Industry Association) đã xây dựng một tiêu chuẩn khác áp dụng cho hệ thống thông tin di động tế bào dựa trên tiêu chuẩn kỹ thuật đa truy nhập phân chia theo mã (Code Division Multiplex Access). Năm 1992, TIA thành lập nhóm TR45.5 để nghiên cứu và đưa ra chuẩn tế bào (800 Mhz) cho dịch vụ băng rộng. Dịch vụ tế bào ở Mỹ trong thời gian này đang sử dụng một hệ thống tương tự kỹ thuật TDMA băng tần 30 Khz. TIA có ý định đưa ra dịch vụ băng rộng và khuyến nghị nên dùng băng tần trên một 1 Mhz, kết quả đưa ra chuẩn TIA – IS95. Chuẩn này sử dụng kỹ thuật trải phổ trực tiếp, kỹ thuật TDMA băng tần 1,23Mhz. TIA – IS95 hỗ trợ máy di động ở hai chế độ: CDMA và tương tự. Trong hệ thống này máy di động có thể khai thác trên cả mạng CDMA và mạng tương tự nếu có lệnh chuyển vị từ trạm gốc đến máy di động.

Hệ thống CDMA ra đời đáp ứng nhu cầu ngày càng lớn dịch vụ thông tin tế bào. Hệ thống có khả năng chuyển vị mềm, trong khi đàm thoại tế bào có thể chuyển vị từ tế bào này sang tế bào khác mà không gây gián đoạn cuộc gọi như trong hệ thống thông tin di động GSM sử dụng kỹ thuật TDMA. Hệ thống CDMA có nhiều ưu điểm so với hệ thống thông tin di động GSM hiện nay bởi vì nó có chất lượng thoại cao hơn, dung lượng hệ thống tăng

đáng kể và độ an toàn (tính bảo mật thông tin) cao hơn do sử dụng dãy mã giải ngẫu nhiên để trải phổ...

Như đã giới thiệu ở phần trước, trong CDMA tất cả các kênh đều sử dụng chung một tần số. Mỗi kênh có một mã trải phổ duy nhất được nhân với chuỗi bit số liệu và sau đó được ghép kênh. Số liệu đích được lấy ra ở đầu thu do việc xác định sự tương quan với mã trải phổ của kênh cần thu, cũng nhờ vậy đạt được thông tin ghép kênh. Tín hiệu của các kênh khác được coi là tạp âm.



Cũng như các hệ thống di động khác, hệ thống thông tin di động CDMA cũng được cấu thành bởi các thành phần chủ yếu: máy di động, trạm gốc và trung tâm chuyển mạch di động.

Máy di động là thiết bị đầu cuối vô tuyến của thuê bao, nhờ có thiết bị này mà người sử dụng có thể truy nhập vào mạng.

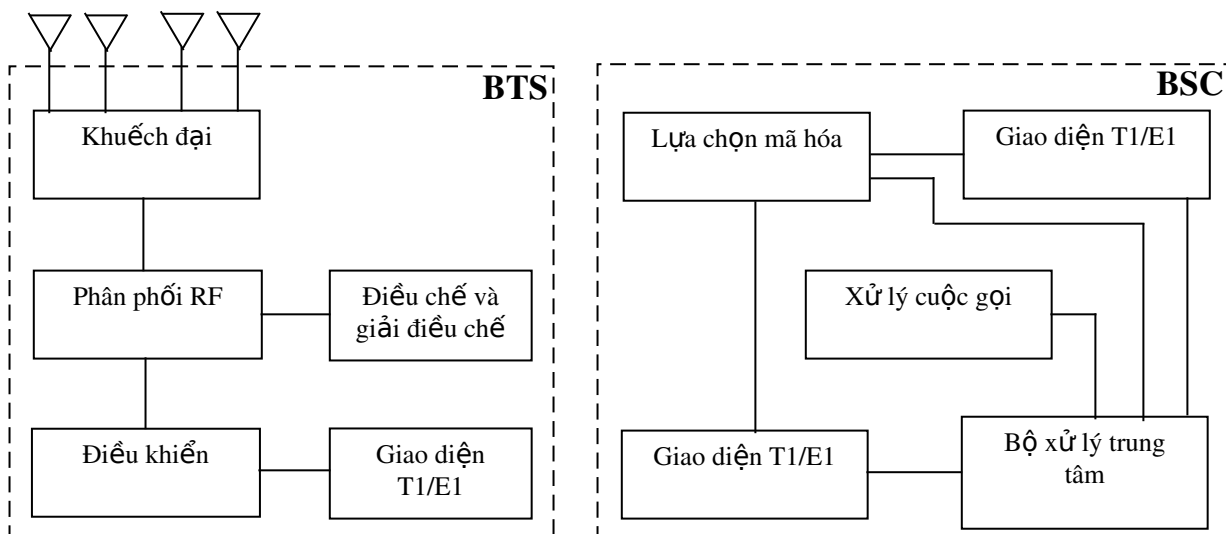
Trạm gốc (BS – Base Station) là thiết bị kết nối máy di động với tổng đài máy di động (MSC – Mobile Switching Center), thường trạm gốc BS được chia thành trạm thu phát gốc BSC (Base Station Controller). Trạm thu phát gốc BTS có thể đặt độc lập với khối điều khiển BSC hoặc đặt cùng với BSC, nó bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát gốc. Khối điều khiển trạm gốc BSC có chức năng điều khiển và quản lý hệ thống cho một hoặc nhiều BTS. Khối BSC trao đổi bản tin với cả BTS và MSC. Một số đoạn tin báo hiệu có thể truyền thẳng đến BSC khác.

Tổng đài di động hoặc hệ thống tổng đài di động MSC có nhiệm vụ chuyển lưu lượng từ mạng di động đến mạng cố định hoặc đến mạng di động khác. Tổng đài di động MSC có thể bao gồm một hoặc nhiều chức năng sau:

- + Anchor MSC: tổng đài đầu tiên cung cấp đường truyền cho cuộc gọi.
- + Border MSC: tổng đài điều khiển BTS lân cận của máy di động.
- + Candidate MSC: tổng đài tham dự có thể chấp nhận cuộc gọi hoặc chuyển vị.
- + MSC gốc: tổng đài chuyển cuộc gọi đến máy di động.
- + MSC đầu xa: tổng đài khi chuyển vùng xảy ra.
- + MSC phục vụ: tổng đài cung cấp dịch vụ thuê bao và điều khiển cuộc gọi.

- + MSC quá giang: tổng đài cung cấp trung kế trong đó máy di động đang chuyển vị
- + MSC đích: tổng đài máy di động đang chuyển vị đến.
- + MDC khách: tổng đài hiện đang cung cấp dịch vụ cho máy di động.
- + Thanh ghi dịch vụ thường trú HLR: chức năng quản lý thuê bao di động nhờ việc lưu tất cả thông tin về thuê bao, vị trí tức thời). HLR có thể đặt trong MSC hoặc ngoài MSC, nó có thể phục vụ nhiều MSC đặt ở các vị trí khác nhau.
- + Đoạn tin dữ liệu DMH (Data Message Handle): lưu giữ thông tin để tính cước.
- + Thanh ghi định vị trí tạm trú VLR (Visited Location Register): VLR được kết nối tới một hoặc nhiều MSC, nó lưu trữ các thông tin di động về thuê bao ở vùng VLR. Khi máy di động chuyển vùng mới, MSC thông báo với VLR nhờ cách hỏi HLR ngay khi máy di động tiến hành thủ tục đăng ký.
- + Trung tâm xác thực AC (Authentication Center): quản lý việc xác thực và mã hóa thông tin của từng thuê bao. AC có thể đặt cùng với HLR hoặc cùng với VLR và cũng có thể cách xa cả hai khối trên.
- + Thanh ghi nhận dạng thiết bị (Equipment Identify Register): cung cấp thông tin về thuê bao để tính cước, có thể đặt trong MSC hoặc ngoài MSC.
- + Hệ điều hành: chịu trách nhiệm quản lý toàn bộ hệ thống thông tin di động CDMA.
- + Chức năng kết nối mạng: cho phép MSC liên kết với các mạng khác.

Hình dưới mô tả cấu trúc điển hình một hệ thống thông tin di động CDMA. Hệ thống thông tin di động CDMA có thể bao gồm các kênh: dẫn đường, đồng bộ, nhắn tin và một số kênh lưu lượng. Mỗi kênh được trải phổ trực giao bằng một hàm trực giao phù hợp, sao đó được trải phổ bằng các chuỗi giả ngẫu nhiên. Tất cả các kênh đều được cộng lại và chuyển đến bộ điều chế.

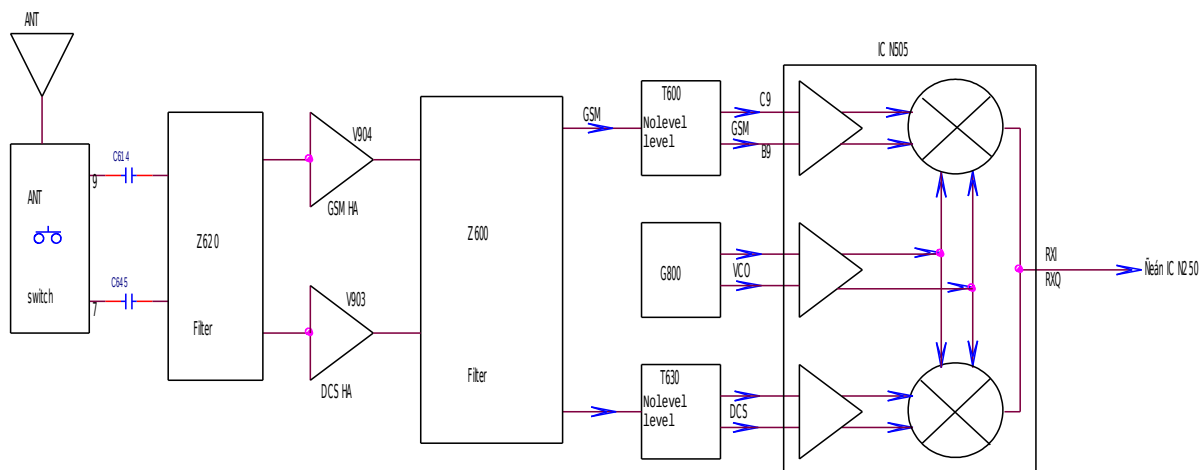


PHẦN 2: PHÂN TÍCH SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN MÁY NOKIA 8210

I./ KHỐI THU VÀ PHÁT:

1./ Nguyên lý làm việc của NOKIA 8210 lúc máy ở mode thu sóng:

a./ Sơ đồ khối:



b./ Phân tích:

Tín hiệu cao tần (sóng điện từ) từ đài phát sẽ được thu vào Anten và được lọc bởi bộ lọc dải thông Z620. Máy điện thoại cầm tay NOKIA 8210 có thể làm việc với 2 dải sóng:

- Dải sóng hệ GSM từ 935MHz đến 960MHz (quen gọi là hệ 900MHz).
- Dải sóng hệ DCS từ 1805MHz đến 1880MHz (quen gọi là hệ 1800MHz).

Bộ chuyển hoá dải sóng hay còn gọi là Anten Switch sẽ chọn thu tín hiệu hệ GSM 900MHz hay DCS 1800MHz. Tín hiệu từ Anten vào Anten Switch (Z670).

+ Anten Switch:

- Chân số 3: tín hiệu GSM vào khi phát.
- Chân số 5: tín hiệu DCS vào khi phát.
- Chân số 9: tín hiệu GSM ra khi thu.
- Chân số 7: tín hiệu DCS ra khi thu.
- Chân số 10 và 13 là 2 chân hay đổi SW khi thu, phát hệ GSM và DCS.

Tuỳ theo khoá điện, tín hiệu thu được của hệ GSM-RX sẽ cho ra trên chân số 9 và tín hiệu của hệ DCS-RX sẽ cho ra trên chân số 7.

Các tín hiệu cao tần RF của GSM và DCS sẽ qua tụ liên lạc C614, C645 vào bộ lọc dải thông Z620. Tín hiệu RF hệ GSM vào bộ lọc Z620, Z620 là bộ lọc dải thông kép, tín hiệu GSM sau khi ra khỏi bộ lọc sẽ được V904 khuếch đại. Trong khi đó tín hiệu DCS sau khi ra khỏi bộ lọc cũng được V903 khuếch đại. V904 và V903 là mạch khuếch đại cao tần dùng Transistor.

Ra khỏi các tầng khuếch đại RF, tín hiệu GSM-RX và DCS-RX được cho qua mạch lọc dải thông với Z600, Z600 cũng là bộ lọc dải thông kép dùng cho GSM và DCS.

Đường ra của tín hiệu GSM-RX sẽ được đưa vào biến áp T600 để biến đổi tín hiệu ở dạng không cân bằng (Un-balance) ra tín hiệu cân bằng (balance), sau đó tín hiệu này được phân thành 2 đường và đưa vào IC Xử lý tín hiệu cao tần N505 (IC trung tần), tín hiệu vào chân C9 và B9.

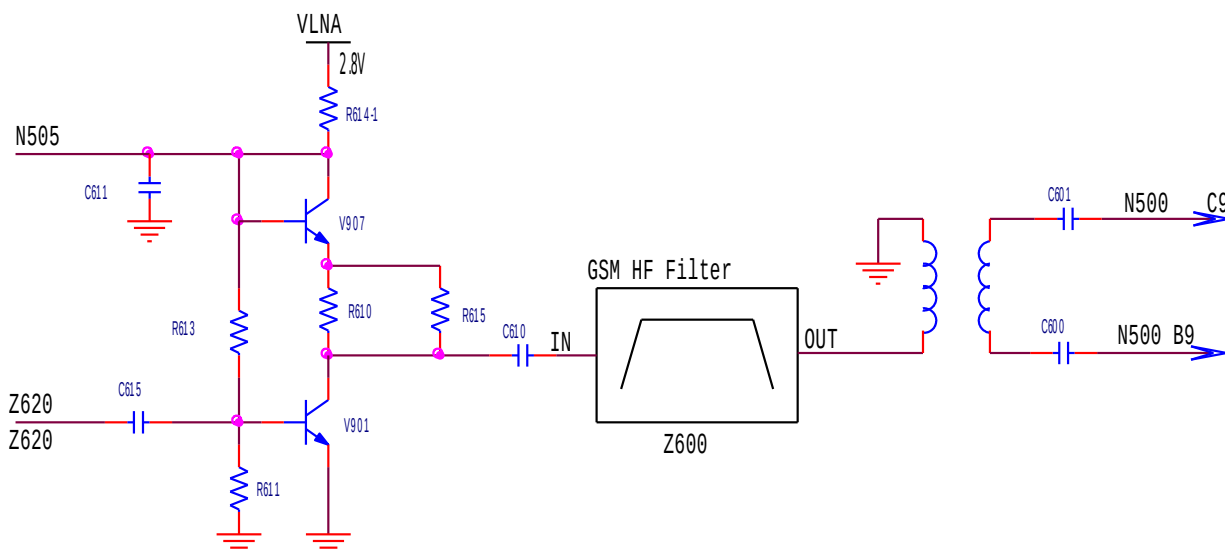
Tương tự đường ra của tín hiệu DCS-RX sẽ được đưa vào biến áp T630 để biến đổi tín hiệu ở dạng không cân bằng (Un-balance) ra tín hiệu cân bằng (balance), sau đó tín hiệu này được phân thành 2 đường và đưa vào IC Xử lý tín hiệu cao tần N505 (IC trung tần), tín hiệu vào chân A8 và A9.

Lúc này khối dao động VCO G800 sẽ dao động và phát ra tín hiệu nằm trong dải tần 935MHz đến 960MHz cho sóng GSM và dải tần 1805MHz đến 1880MHz cho sóng DCS. Tín hiệu dao động tần số cao sẽ cho trộn với tín hiệu RF thu được của đài và cho qua mạch giải mã trong IC N505 tạo ra tín hiệu vuông pha RXI (In phase) và RXQ (Quadrature phase).

Các tín hiệu RXI và RXQ sẽ cho vào IC N250 (N250 là IC tổng hợp tín hiệu âm thanh, quen gọi là IC COBBA), từ đó lấy ra được tín hiệu âm thanh còn ở dạng số, tín hiệu này chuyển trở lại N250, ở đây sẽ cho giải mã PCM rồi chuyển đổi tín hiệu âm thanh dạng số (Digital) ra dạng tương tự (Analog) (biến đổi D/A) và sau cùng cho âm thanh phát ra ở Ống nghe.

2./ Mạch khuếch đại RF lúc thu:

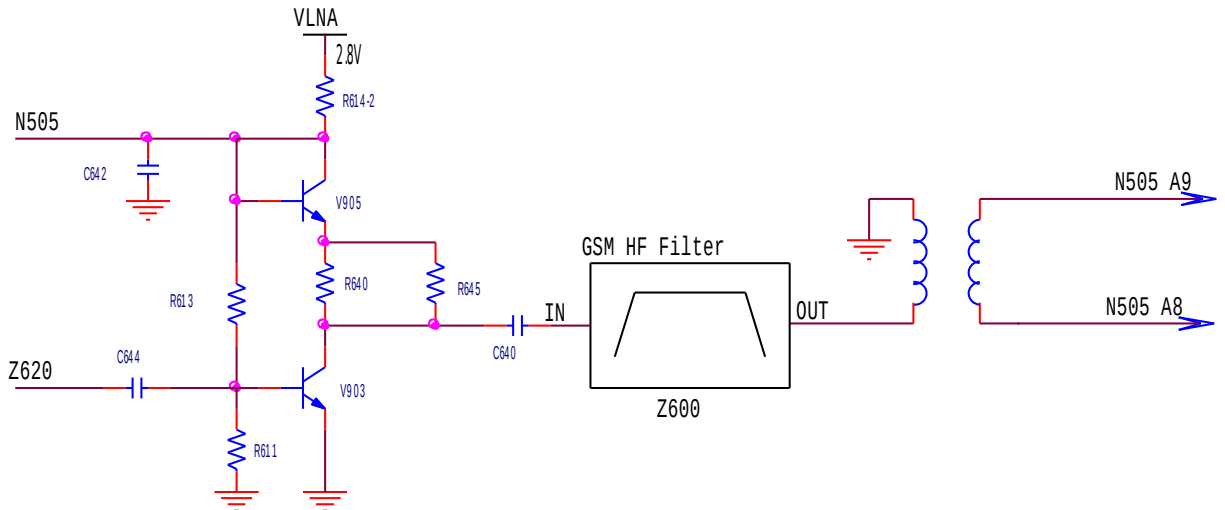
a./ Tầng khuếch đại RF hệ GSM:



- Tín hiệu RF GSM sau khi ra khỏi mạch lọc dải thông Z620 sẽ vào khối khuếch đại RF dùng Transistor V904, V904 mắc kiểu E chung và được cấp nguồn 2,8v từ IC nguồn N100. Tín hiệu lấy ra ở cực C và đưa vào bộ lọc Z600. Ra khỏi bộ lọc kép Z600, tín hiệu RF cho đổi ra dạng cân bằng với biến áp Un-Balance/Balance T600 rồi vào N505 qua các chân C9, B9. Tín hiệu này được khuếch đại 1 lần nữa bên trong ICN505, sau đó được chia làm 2 đường. 1

đường qua bộ lọc bên trong IC N505, đường còn lại được tách và điều chỉnh với 1 mức độ nào đó bởi mạch tách dò bên trong IC N505, sau đó mức Volt kiểm soát (Bias-GSMLNA) được đưa ra để điều khiển Transistor V907, V907 là transistor điều chỉnh nguồn cấp cho V904 mục đích là để làm ổn định độ khuếch đại tín hiệu cao tần khi thu (V904).

b./ Tầng khuếch đại RF hệ DCS:



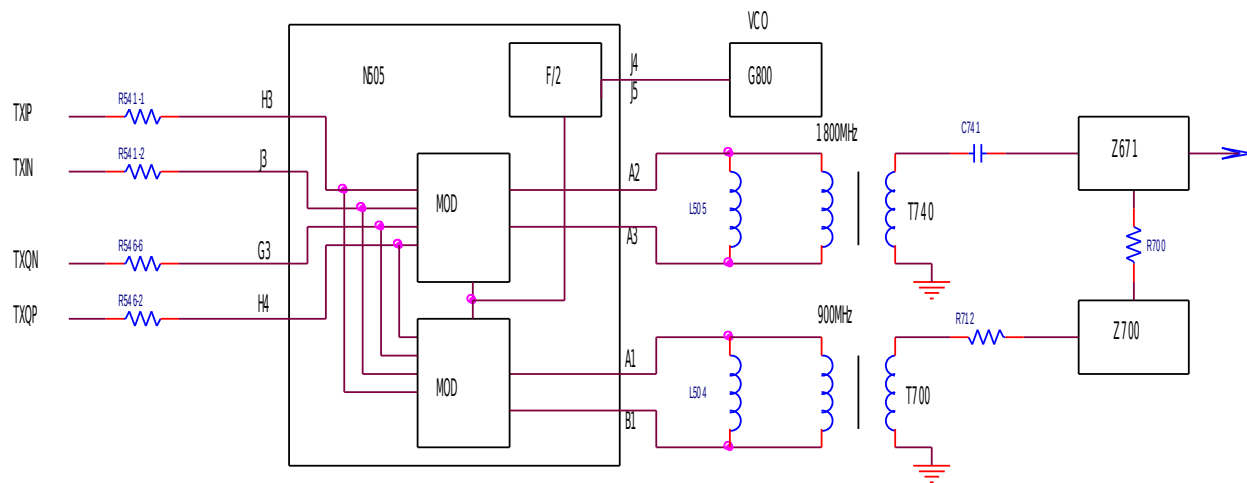
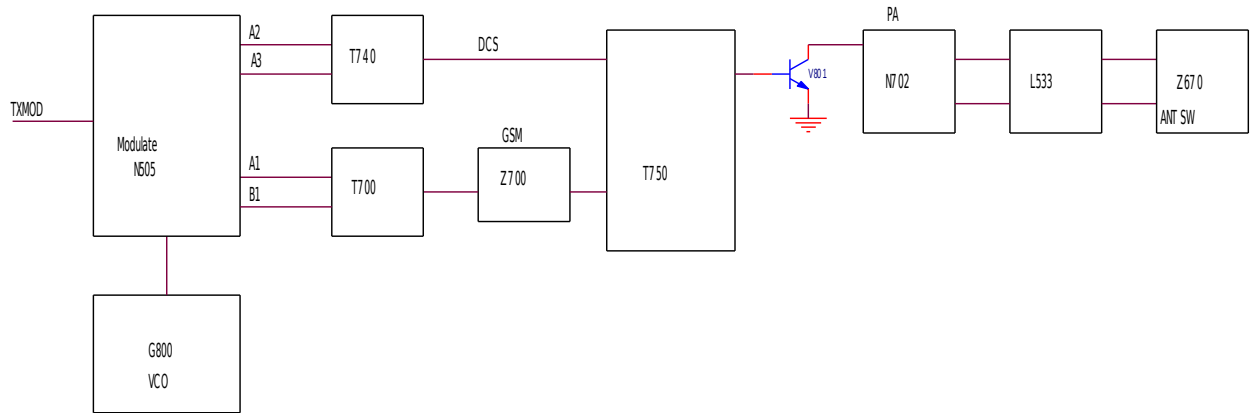
Tương tự như hệ GSM, đối với hệ DCS người ta dùng V903 khuếch đại RF và V905 điều chỉnh nguồn cung cấp cho V903 nhằm ổn định độ khuếch đại tín hiệu cao tần khi thu.

3./ Mạch trộn sóng và giải điều chế: (bên trong IC N505)

- Khi làm việc ở hệ GSM 900MHz, bộ dao động VCO G800 đưa ra tín hiệu có tần số 1870MHz -> 1920MHz, tín hiệu được đưa vào IC N505 và được chia 2 thành 935MHz -> 960MHz (được gọi là dao động ngoại sai). Tín hiệu này sẽ trộn với tín hiệu cao tần từ đài phát gửi đến cũng có tần số 935MHz -> 960MHz và qua mạch giải điều chế cho ra tín hiệu RXI và RXQ.
- Tương tự khi làm việc ở hệ DCS 1800MHz, bộ dao động VCO G800 đưa ra tín hiệu có tần số 1805MHz -> 1881MHz. Tín hiệu này sẽ trộn với tín hiệu cao tần từ đài phát gửi đến cũng có tần số 1805MHz -> 1881MHz và qua mạch giải điều chế cho ra tín hiệu RXI và RXQ.
- Cuối cùng tín hiệu RXI và RXQ sẽ được đưa ra từ chân H8, F5, H7, G5, sau khi kết hợp thành 2 tín hiệu và tín hiệu này được gửi đến IC xử lý tín hiệu âm thanh N250.

4./ Nguyên lý làm việc của NOKIA 8210 lúc máy ở mode phát sóng:

a./ Sơ đồ khối:



b./ Phân tích sơ đồ khối:

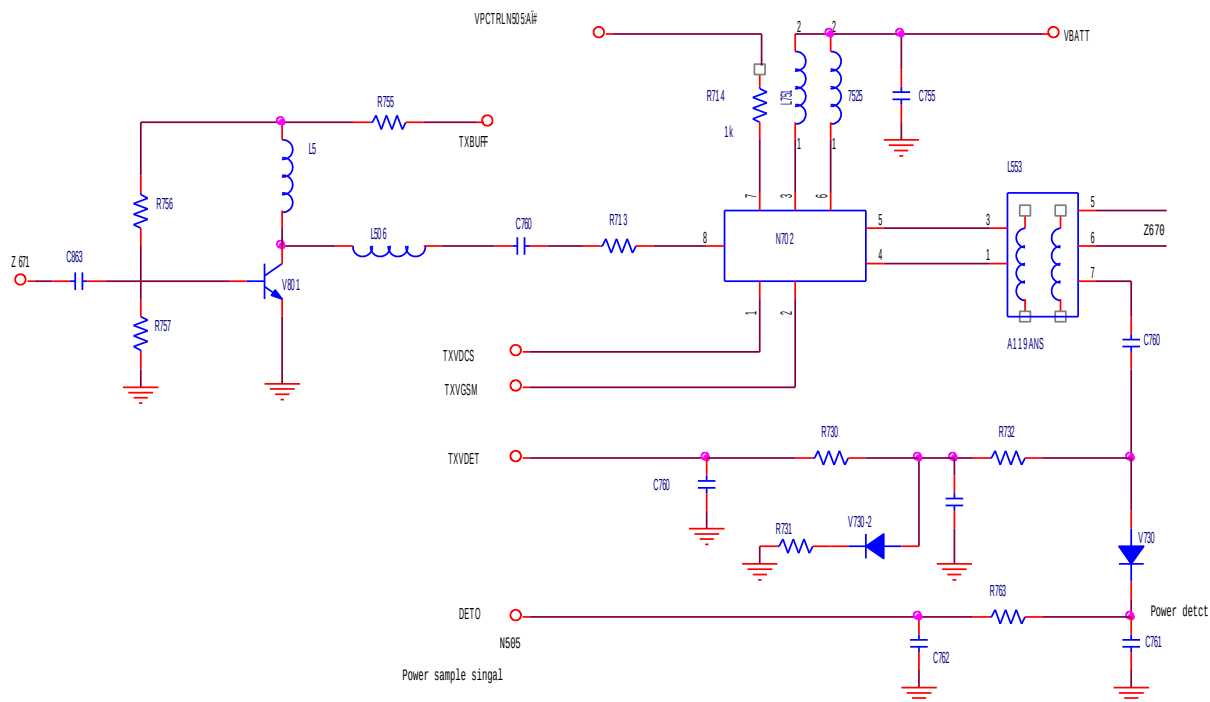
Lúc máy ở mode phát, tín hiệu TXMOD (TXIN, TXINP, TXQN, TXQP) từ IC xử lý tín hiệu âm thanh N250 gửi đến IC trung tần N505 và sau khi được sửa lại cho đúng sau khi khuếch đại trộn tần. Do máy dùng hai dải sóng GSM và DCS nên trong N505 có hai cách xử lý tín hiệu để phát sóng.

- Khi máy làm việc với dải tần GSM, lúc này mạch dao động G800 sẽ cho ra tần số 1780MHz đến 1830MHz, tín hiệu vào N505 qua hai chân J5, J4, sau khi qua mạch chia hai tần số để có tín hiệu 890MHz đến 915MHz. Tín hiệu này sẽ dùng để điều chế tín hiệu vuông pha I/Q, đặt nó lên sóng mang tần cao, tín hiệu điều chế SHF sẽ cho ra trên các chân B1, A1 (hệ GSM có tần số nằm trong dải 890MHz đến 915MHz). Tín hiệu GSM cho qua biến áp biến đổi dạng tín hiệu cân bằng (Balance Signal) ra dạng tín hiệu không cân bằng (Unbalance Signal) với T700, rồi qua mạch lọc dải thông với Z700 sau đó qua biến thể phối hợp tổng trở T750, tín hiệu vào tầng khuếch đại với transistor V801, sau cùng vào tầng khuếch đại công suất RF với N702. Ra khỏi tầng khuếch đại công suất RF, tín hiệu RF vào mạch phối hợp trở kháng với cuộn cảm L553 rồi vào khối chọn đường Anten Z670 để lên Anten phát sóng về trạm thu sóng.
- Tương tự khi máy làm việc với dải sóng DCS, mạch dao động SHF G800 cũng sẽ tạo ra tín hiệu có tần số 1710MHz đến 1785MHz, tín hiệu vào N505 qua các chân

J5, J4. Tín hiệu của tầng dao động sẽ trực tiếp cho điều chế với tín hiệu vuông pha I/Q để có tín hiệu RF DCS ở dải tần 1710MHz đến 1785MHz. Tín hiệu RF này cho ra trên chân A2, A3, qua biến áp biến đổi tín hiệu dạng cân bằng ra dạng tín hiệu không cân bằng với T740, tín hiệu này vào khối khuếch đại công suất RF với V801 và N702 sau khi qua T750. Sau khi được khuếch đại, tín hiệu cao tần DCS sẽ cho qua mạch phối hợp trở kháng L553 và sau cùng vào mạch chọn đường Anten SW Z670, lên Anten phát sóng về trạm thu sóng.

5./ Mạch Khuếch đại tín hiệu RF lúc phát:

a./ Sơ đồ mạch điện:



b./ Phân tích:

Tín hiệu cao tần sau khi được điều chế (cả 2 hệ GSM và DCS) được đưa đến Transistor V801, V801 là Transistor tiền khuếch đại tín hiệu cao tần cần phát. V801 được mắc kiểu E chung, nhận nguồn 2,8v từ chân A 6 của IC N505, tín hiệu ra ở cực C transistor V801 qua R713 và chân 8 IC N702, N702 là IC khuếch đại tín hiệu cao tần.

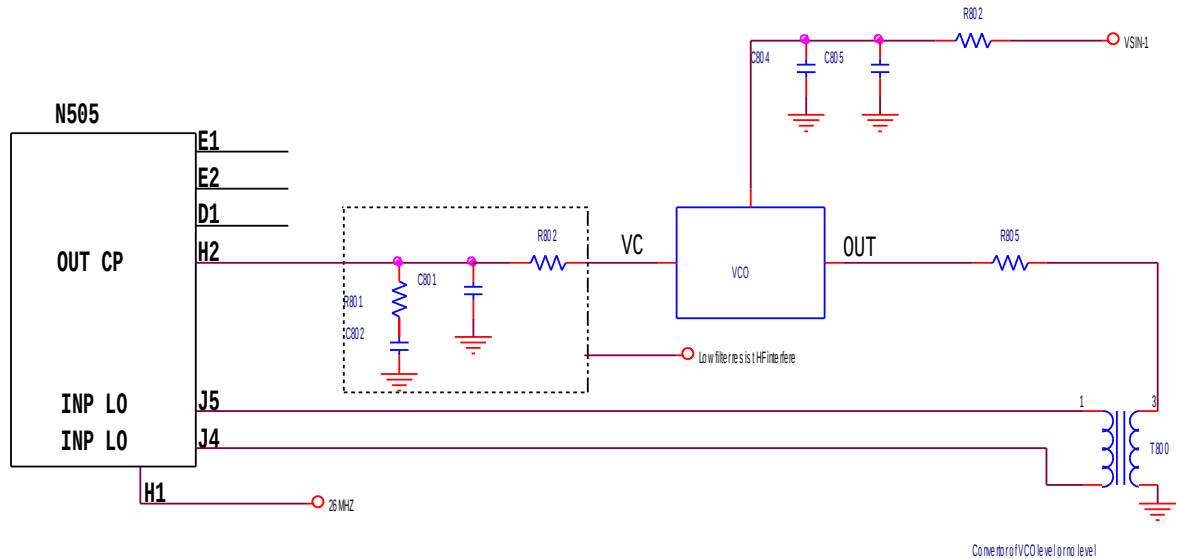
+ IC N702:

- Nguồn cấp thẳng vào chân 3 và 6.
- Chân 1 tín hiệu chuyển mạch dành cho hệ DCS.
- Chân 2 tín hiệu chuyển mạch dành cho hệ GSM.
- Chân 4,5 ngõ ra của tín hiệu cao tần DCS và GSM.
- Chân 7 nhận tín hiệu kiểm soát nguồn từ IC trung tần N505 (chân A5).
- Chân 8 ngõ vào của tín hiệu cao tần sau khi ra khỏi V801.

Tín hiệu điều khiển phát hệ nào do IC N505 quyết định lấy ra từ chân D3, D4 để điều khiển đồng bộ IC N702 và Anten SW. Khi phát ở hệ GSM N702 KĐ ở tần số 890 -> 915 MHz. Khi phát ở DCS N702 sẽ KĐ ở 1710 -> 1850MHz, tín hiệu sau khi được KĐ sẽ được đưa tới khối Anten SW sau khi qua cuộn phối hợp trở kháng L553.

6./ Mạch dao động và tổng hợp tần số:

a./ Sơ đồ mạch điện:



b./ Phân tích:

Nokia 8210 không có trung tần RX và TX, khi nhận và phát ở tần số 900MHz và 1800MHz chỉ cần 1 bộ dao động nội mà thôi. Mạch tổng hợp tần số bao gồm những mạch chính sau: CPU D200, thạch anh 26MHz G830, IC N505, dao động nội VCO G800 và những thành phần bên ngoài như điện trở, tụ điện, transistor...

Dao động nội VCO G800 được cấp nguồn 4,7v từ chân số 4 IC ổn áp nguồn N600 (IC này có 8 chân). Tín hiệu dao động sẽ có khi có nguồn đến G800.

- Khi điện thoại làm việc ở band 900MHz, Tầng dao động SHF G800 sẽ tạo ra tín hiệu có tần số từ 1870MHz đến 1920MHz để dùng cho lúc thu, và tạo ra tín hiệu có dải tần từ 1780MHz đến 1830MHz lúc phát.

- Khi điện thoại làm việc ở band 1800MHz, Tầng dao động SHF G800 sẽ tạo ra tín hiệu có tần số từ 1805MHz đến 1880MHz để dùng cho lúc thu, và tạo ra tín hiệu có dải tần từ 1710MHz đến 1785MHz lúc phát.

Sau khi qua R805 tín hiệu dao động được đưa đến IC N505 khuếch đại, tín hiệu dao động này có 3 nhiệm vụ chính.

+ Thứ 1: Trong quá trình thu: Bộ dao động VCO tạo ra tần số từ 1870MHz đến 1920MHz, sau đó được chia 2 trong IC N505 cho ra tần số 935MHz đến 960MHz, đây là tín hiệu dao động ngoại sai sẽ được trộn với tín hiệu 935MHz đến 960MHz từ đài phát gửi đến, sau khi trộn cho ra tín hiệu RXI và RXQ khi máy làm việc ở band 900MHz. Đối với band 1800MHz bộ dao động tạo ra tần số 1805MHz đến 1880MHz để trộn với tín hiệu 1805MHz đến 1880MHz từ đài phát gửi đến.

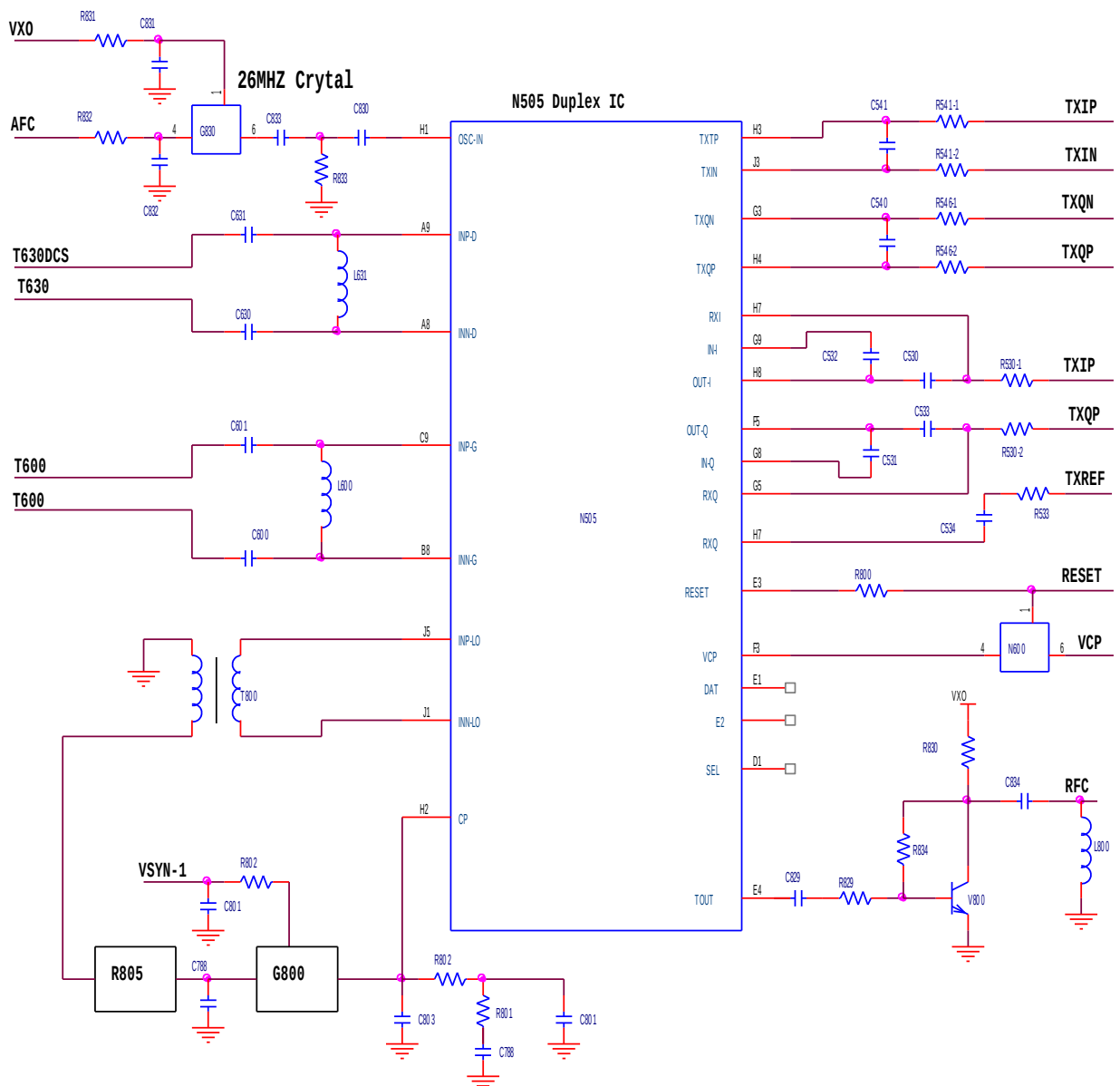
+ Thứ 2: Trong quá trình phát tạo ra dao động để điều chế TXQ và TXI: Bộ dao động VCO tạo ra tần số từ 890MHz đến 915MHz cho hệ GSM, hoặc 1710MHz đến 1785MHz cho hệ DCS.

+ Thứ 3: Tín hiệu dao động cho ra trên chân số 3, qua biến áp T800, tín hiệu đổi ra dạng cân bằng cho trở vào N505 qua các chân J4, J5. Tín hiệu này vào vòng khoá pha (PLL: Phase Lock Loop), ở đây nó cho so pha với tín hiệu có tần số

chuẩn 13MHz (tạo ra từ thạch anh 26MHz), để tạo ra điện áp điều chỉnh AFC, cho ra trên chân H2. Tại đây người ta dùng mạch lọc Anti-Hunting với tụ C802, R801, C801 và R802 để làm cho tín hiệu điều khiển chậm lại, nhờ đó tránh được hiện tượng điều chỉnh quá nhanh có thể gây ra dao động do quá đà (chỉ một hiện tượng dao động nhỏ xung quanh tần số dao động). Điện áp điều chỉnh AFC đưa đến chân số 1 (VC) của G800. Nó chỉnh lại tần số dao động và giữ cho tín hiệu này luôn Ổn định. Các tín hiệu SDATA (Serial Data), SCLK (Serial Clock), SENA (Serial Enable) đến từ IC vi xử lý D200 có nhiệm vụ điều khiển pha của tầng PLL (quen gọi là vòng khoá pha).

7./ IC trung tần N505: có các chức năng chính sau:

Sơ đồ mạch điện

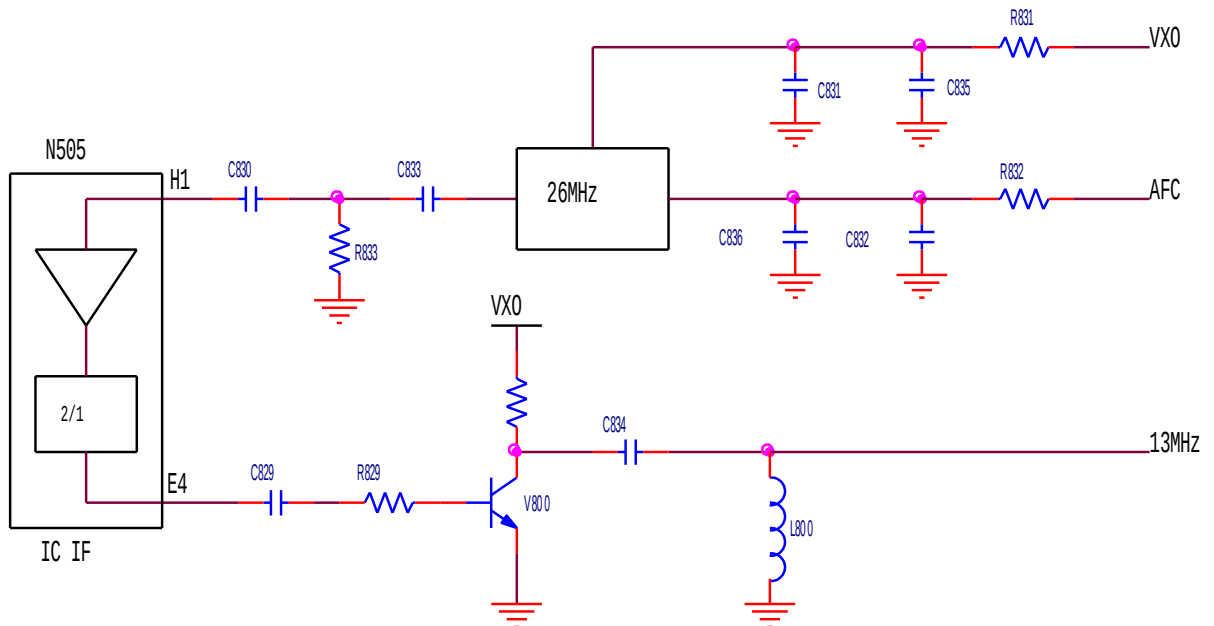


a./ Xử lý tín hiệu cao tần khi thu: Khuếch đại tín hiệu cao tần từ Anten đưa tới, trộn tần với dao động nội cho ra tín hiệu vuông pha RXIQ và đưa tín hiệu này đến IC xử lý tín hiệu âm thanh N250, đồng thời nó kiểm soát volt đến khối khuếch đại cao tần để tự động kiểm soát độ khuếch đại.

b./ Xử lý tín hiệu cao tần khi phát: Khi phát, IC N505 sẽ khuếch đại và điều chế tín hiệu cao tần TXIQ từ các tín hiệu TXIP, TXIN, TXQP, TXQN từ IC N250 đưa tới.

c./ Tạo ra tần số dao động tạo xung chuẩn 13MHz:

Xung chuẩn 13MHz cung cấp cho CPU D200, IC xử lý tín hiệu âm thanh N205, simcard, IC nguồn và các mạch khác.



- Nguồn 2,8 Volt cung cấp cho thạch anh dao động G830 được lấy từ IC nguồn N100, tín hiệu AFC được cung cấp từ IC xử lý tín hiệu âm thanh N250. Xung clock 26MHz từ G830 đưa vào N505 và được chia làm 2 đường: một đường đưa đến mạch tổng hợp tần số như là 1 tần số chuẩn nhằm kiểm soát khối VCO G800 dao động luôn đúng tần số. Đường còn lại được chia 2 bên trong IC N505 còn 13MHz và đưa ra chân E4 sau đó được transistor V800 khuếch đại và tín hiệu chuẩn 13MHz này được đưa đến: CPU D200, IC xử lý tín hiệu âm thanh N205, simcard, IC nguồn và các mạch khác, nguồn 2,8Volt VXO cấp cho cực C transistor V800 được lấy từ IC nguồn N100.

+ Thạch anh 26MHz G830:

b./ Quá trình xử lý tín hiệu âm thanh lúc phát:

- Lúc phát, âm thoại hay tiếng nói lấy vào từ ống nói được đưa vào IC N250 trên các chân A3, B3. Trong N250 người ta cho chuyển tín hiệu dạng Analog ra Digital và dùng kiểu mã hoá PCM để tạo ra tín hiệu âm thoại dạng số. Từ đây với sự kết hợp giữa IC D200 và N250, tín hiệu âm thoại sẽ được thêm vào các mã dùng cho việc sửa sai, tạo tính bảo mật để tránh nghe lén, định mã đường truyền, sau cùng cho điều chế kiểu GMSK rồi qua bộ phận phát sóng đưa lên Anten phát sóng về tổng đài.

II./ KHỐI LOGIC:

Máy điện thoại cầm tay có thể xem là một máy tính điện tử nhỏ, trong đó có một IC vi xử lý trung ương CPU, làm việc với các chương trình đã có trong IC nhớ.

Máy điện thoại di động cầm tay NOKIA 8210 dùng IC D200 làm IC vi xử lý CPU bên cạnh là IC nhớ D210 (Flash ROM). N220 (SRAM).

1./ IC xử lý CPU D200: Chức năng của D200 là kiểm soát các hệ thống như :

- Điều khiển kênh thu phát.
- Cường độ sóng vô tuyến.
- Các mức áp của nguồn nuôi.
- Kiểm tra qui trình nạp điện cho pin.
- Vận hành bảng đèn hiển thị.
- Giải mã các phím nhấn số và chữ.
- Điều khiển các Led chiếu sáng.
- Khống chế các đường nguồn.
- Điều khiển qui trình tắt mở máy.
- Chọn trạng thái “ngủ” để tiết kiệm điện năng của Pin.
- Tra cứu và xác định tính hợp pháp của người gọi qua Sim card.
- Ngoài ra còn xử lý tín hiệu âm thanh ở dạng số, như thêm mã bảo mật để tránh nghe lén, điều chế tín hiệu, chọn đường phát sóng,...

2./ IC nhớ Flash ROM D210:

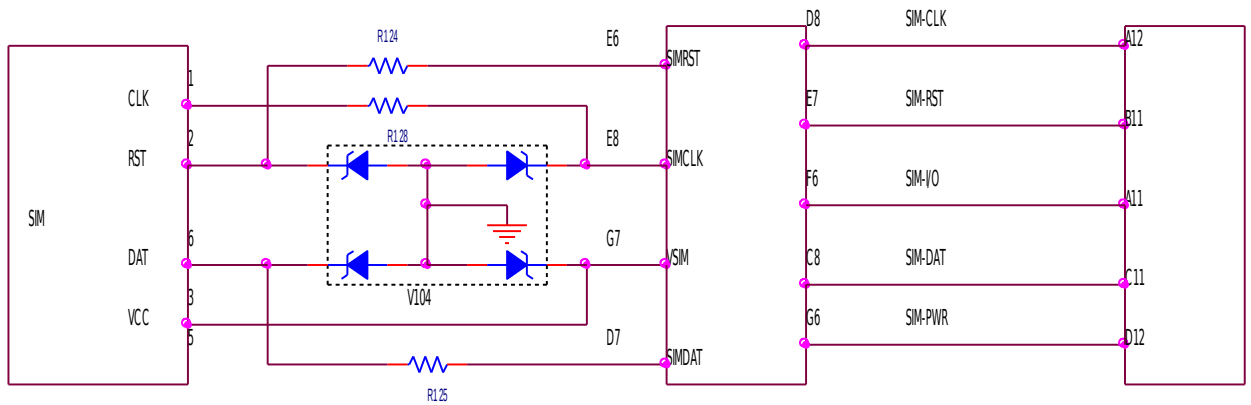
D210 là IC nhớ FLASH ROM, trong D210 người ta lưu trữ các chương trình vận hành gốc của nhà sản xuất như là :chương trình tắt mở nguồn, chương trình điều khiển mạch hiển thị LCD, chương trình kiểm soát và kiểm tra sóng. Nếu có vấn đề ở IC nhớ Flash Rom thì máy sẽ hoàn toàn không hoạt động được.

3./ IC nhớ SRAM N220:

N220 là IC nhớ SRAM, nó là bộ nhớ trung gian có dung lượng 64Kx16Bit, đây là loại IC nhớ công suất tiêu hao ít. Công dụng chính của IC nhớ SRAM là lưu giữ các số liệu trung gian xuất hiện trong quá trình xử lý lệnh của IC CPU D200. Nó trao đổi dữ liệu với IC CPU D200 thông qua bố nối 16 Bit và dùng bộ mã địa chỉ 16 bit, bố nối địa chỉ MCU . Khi tắt máy, IC N220 sẽ mất điện các dữ liệu tạm cất trong IC nhớ cũng sẽ bị mất hoàn toàn.

4./ Mạch điện SIM CARD:

a./ Sơ đồ mạch điện:



b./ Phân tích:

Mạch điện Simcard giao tiếp với CPU D200, IC nguồn N100, và khối Diode V104. Riêng IC nguồn N100 không chỉ cấp nguồn cho máy mà còn giao tiếp với simcard.

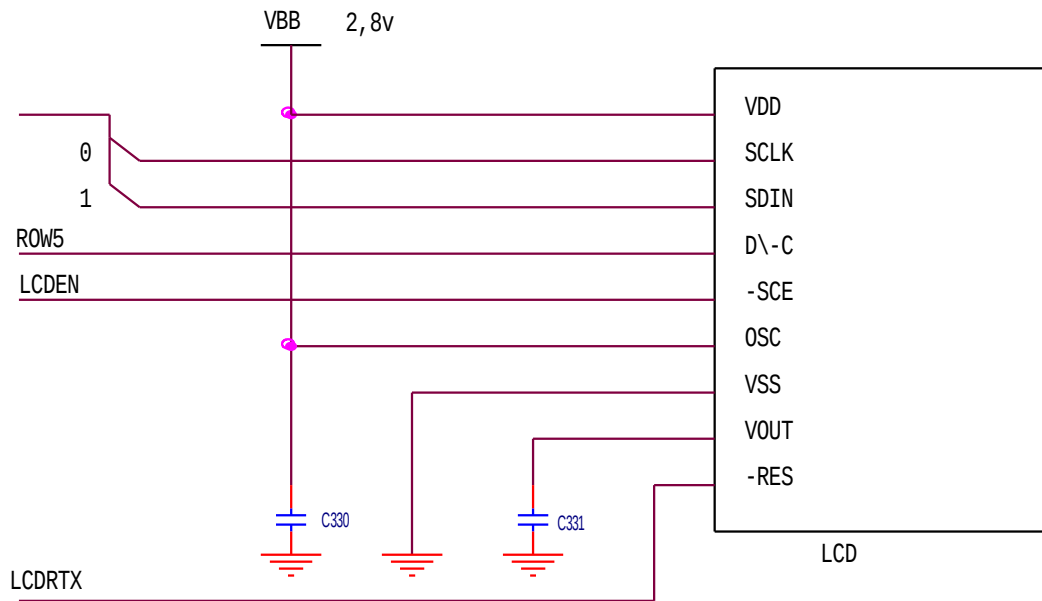
Thẻ Sim card thực ra là một máy tính thu nhỏ, nó giao tiếp với IC vi xử lý D200 thông qua IC nguồn N100. Sim card lưu trữ mã nhận dạng của người chủ nhân và nó dùng cho công việc tính cước các cuộc gọi. Giao tiếp giữa Sim card và điện thoại di động thông qua các chân nối sau:

- Chân VSIM dùng cấp điện cho Sim card, 3V hay 5V.
- Chân GND cho nối mass để lấy dòng.
- Chân SIMRST (sim Reset) dùng khởi động Sim card từ trạng thái ban đầu.
- Chân SIMDATA dùng trao đổi dữ liệu giữa Sim card và CPU.
- Chân SINCLK (Sim Clock) là xung nhịp cần dùng trong cách thức trao đổi dữ liệu dạng tuần tự nối tiếp.

Trong IC nguồn N100 sẽ có mạch dò chủng loại Sim card, nếu là loại chạy volt cao (mức 5V) N100 sẽ cho qua mạch tự nâng áp (VỚI Diode V116 và tụ C131) để cấp điện cho Sim card. Với Sim card 3V thì cấp 3V cho sim card. Các Diode V104 có công dụng bảo vệ Sim card chống sai cực.

4./ Mạch điện hiển thị bằng tinh thể lỏng LCD (Liquid Crystal Display):

a./ Sơ đồ mạch điện:



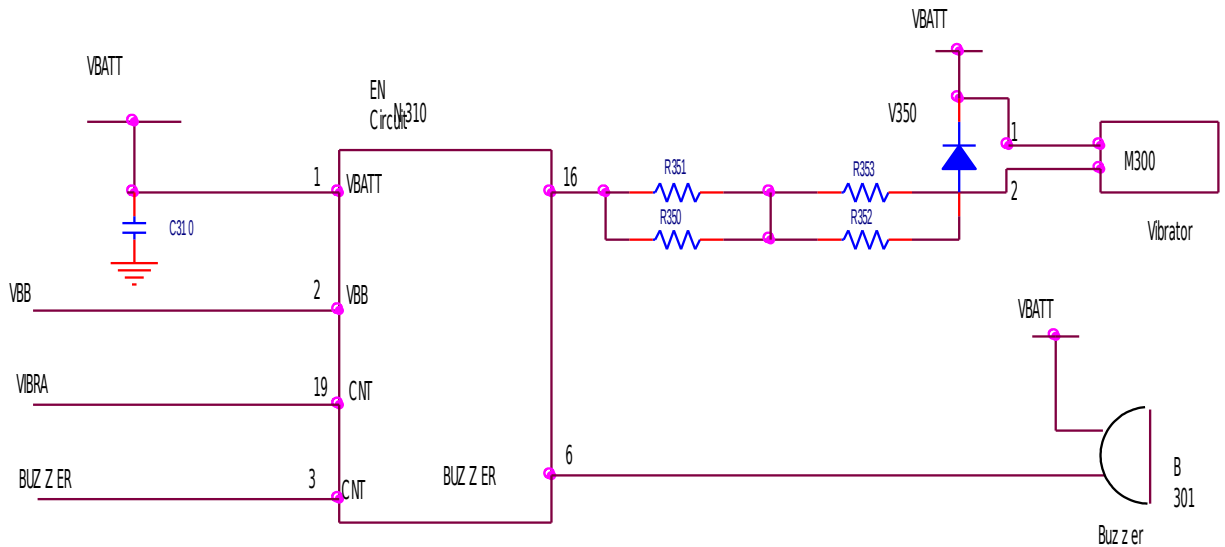
b./ Phân tích:

Mạch LCD tiếp nhận 84x48 điểm (lưới). Nó được cấp nguồn nuôi là 2,8V từ IC nguồn N100. Bảng đèn hiển thị có 9 chân, điện áp các chân như sau: 3,8v, 0v, 0v, 2,8v, 2,8v, 2,8v, 0v, 0v, 2,8v.

- Các tín hiệu lấy từ IC D200 qua các chân SDIN (serial Data In), do dữ liệu truyền theo dạng tuần tự, nên mạch cần có xung đồng hồ SCLK (Serial Clock). Các chân:
- LCDENX là tín hiệu khởi động bảng đèn.
- LCDRSTX là tín hiệu “phục nguyên”, trả lại bảng đèn ở trạng thái đầu.
- Do bảng đèn dùng mạch tinh thể lỏng và nối mạch qua miếng đệm cao su dẫn điện, nên bộ phận này rất thường bị sự cố, các Pan như tiếp xúc xấu, hay tinh thể bị chảy lỏng làm đen bảng đèn, hay đèn hiện không đủ nét,...

5./ Bộ tạo rung (M300) và đồ chuông khi tiếp nhận cuộc gọi đến:

a./ Sơ đồ mạch điện:

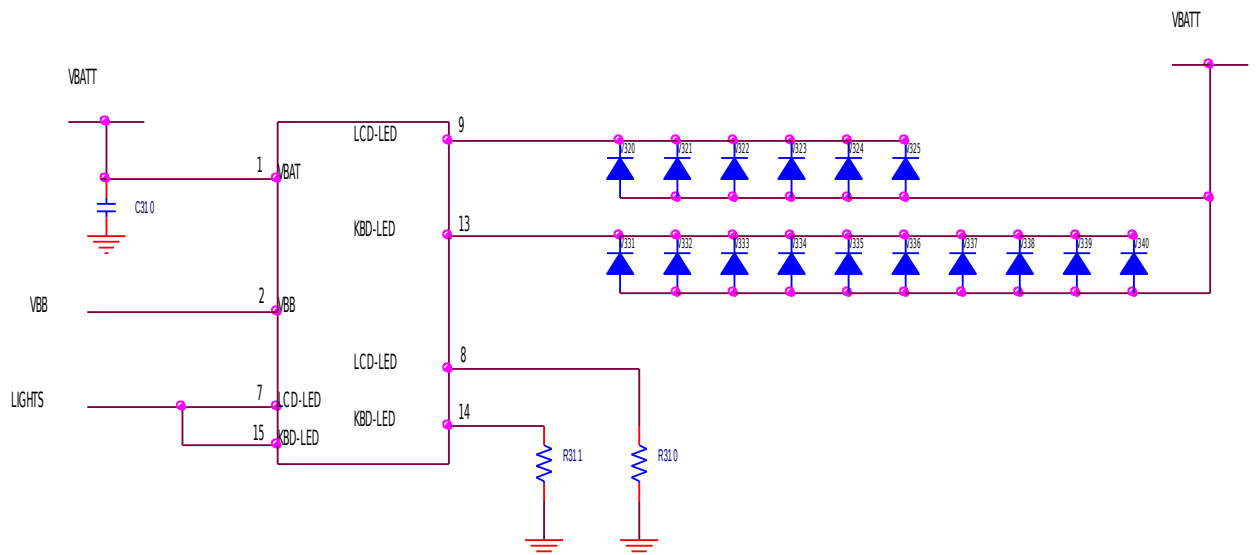


b./ Phân tích: Mạch điện bao gồm CPU D200 và IC KĐ thức N310

Để phát ra tín hiệu báo cuộc gọi dạng rung hay chuông, IC CPU D200 sẽ cho ra lệnh VIBRA trên chân G12 hay lệnh Buzzer trên chân D9, hai lệnh này đưa tới chân số 19 và chân số 3 của N310, tín hiệu đưa đến để điều khiển rung và chuông được lấy tại chân 16 và 6 của IC N310.

6./ LED chiếu sáng nền bảng đèn hiển thị và bàn phím số:

a./ Sơ đồ mạch điện:

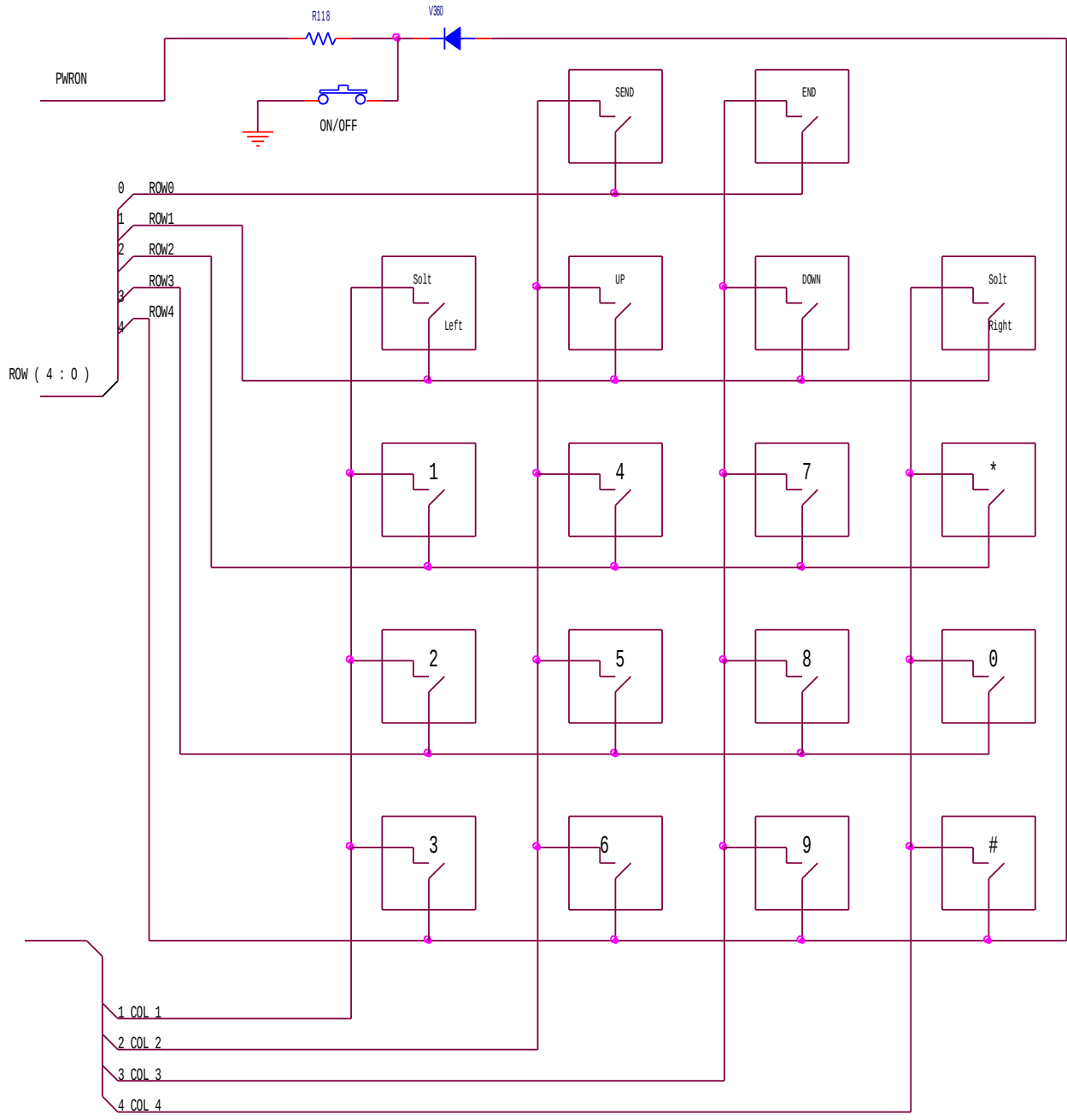


b./ Phân tích: Mạch điện bao gồm CPU D200 và IC khuếch đại thức N310

Khi nhận hoặc tác động bất cứ nút nào trên bàn phím, thì Led chiếu sáng bảng đèn hiển thị và bàn phím sẽ sáng. Để tạo ra lệnh báo sáng đèn (KBLIRGT) cho N310 cấp dòng cho các LED, IC CPU D200 dùng lệnh KBLIRGT trên chân C12, lệnh này đưa tới chân 7, 15 của N310 để thực hiện lệnh. Trong mạch trị số của các điện trở R310 và R311 dùng chỉnh cường độ dòng điện chảy qua các LED, nghĩa là nó dùng chỉnh cường độ chiếu sáng qua các LED.

7./ Mạch phím ấn:

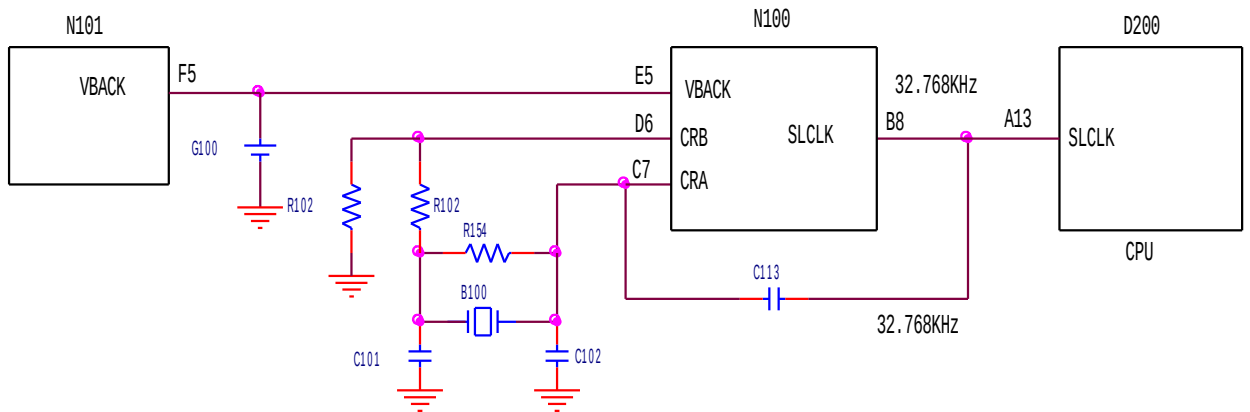
a./ Sơ đồ mạch điện:



b./ Phân tích: Mạch điện phím ấn dạng xung quét , khi ấn phím sẽ cho 1 giá trị tọa độ giữa hàng và cột khác nhau báo về CPU D200. bên trong CPU đã có lưu trữ bản mật mã dành cho các lệnh.

8./ Mạch dao động tạo xung đồng hồ tính thời gian thật:

a./ Sơ đồ mạch điện:

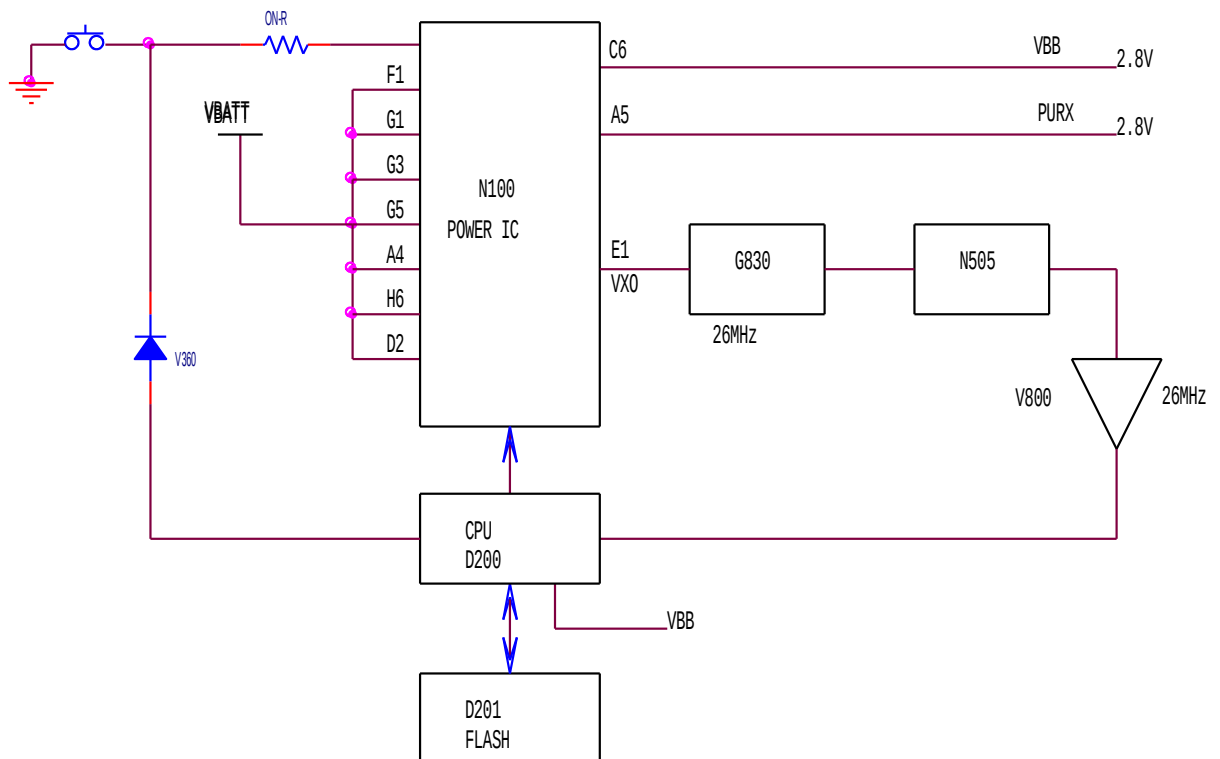


b./ Phân tích: Mạch dao động tạo ra tần số 32,768KHz từ thạch anh B100, IC nguồn N100 và các thành phần khác ở bên ngoài. Tín hiệu dao động 32,768KHz cung cấp cho IC nguồn N100 sau đó gửi đến CPU D200. Tín hiệu này được khuếch đại tăng biên và ra trên chân B8 của IC nguồn N100 để cấp cho IC vi xử lý D200 nhằm làm xung clock để đếm cho đồng hồ thời gian chạy đúng khi ta tắt máy hoặc để ở chế độ báo thức, người ta gọi là tín hiệu Sleep clock dùng xác định thời gian thật nhờ đó D200 có thể điều khiển thiết bị theo đồng hồ thời gian thật.

III./ KHỐI NGUỒN CUNG CẤP:

1./ Mạch tắt, mở nguồn:

a./ Sơ đồ mạch điện:



b./ Phân tích:

Mạch điện bao gồm các phần chính sau: IC nguồn N100, CPU D200, RAM D210 và IC N505.

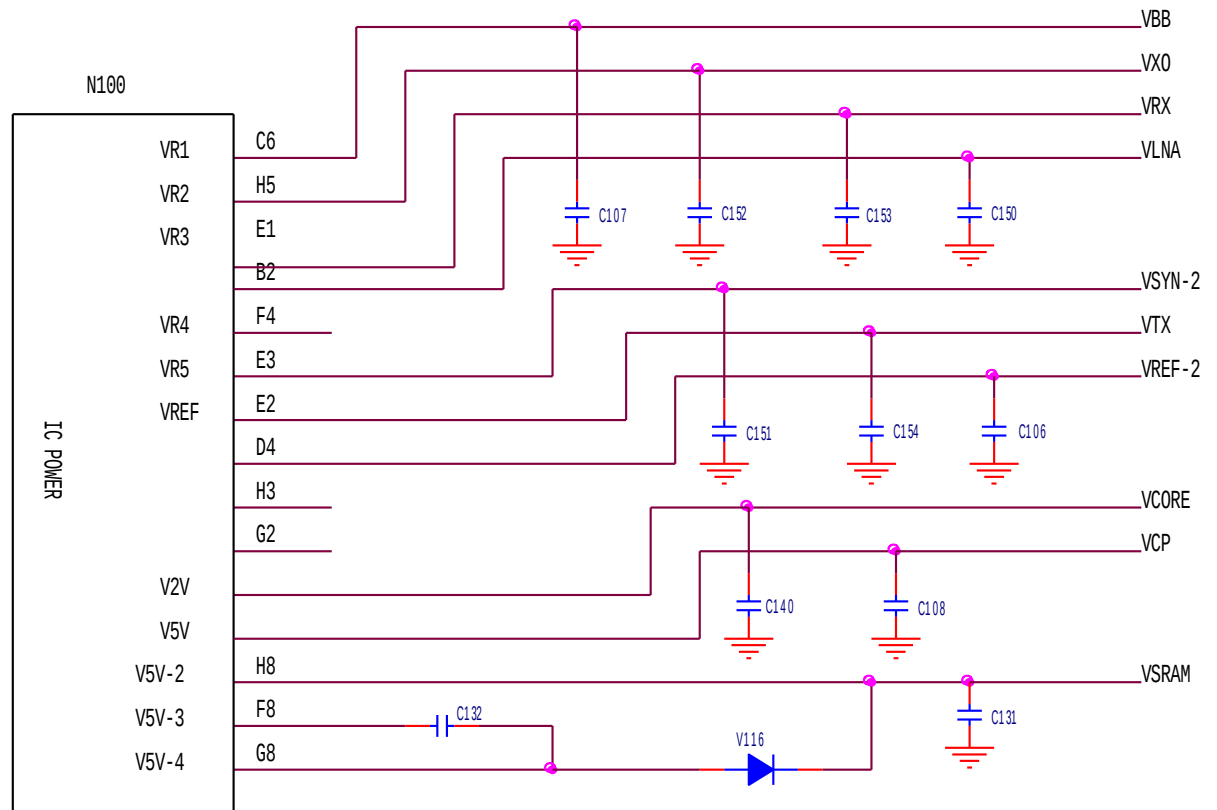
+ Ở chế độ mở máy: Khi nhấn SW ON/OFF

- Chân E 4 của IC nguồn N100 nhận lệnh tắt mở máy ON/OFF từ chân F 2 của CPU D200, chân này dùng để xác định trạng thái tắt/mở máy (khi nhấn SW ON/OFF hơn 64ms). Khi nhấn nút ON/OFF lúc này chân E 4 của IC nguồn N100 qua điện trở R118(47k) tạm thời bị kéo xuống mức áp thấp, việc thay đổi mức này sẽ kích mở các đường nguồn từ IC nguồn N100 cấp cho các khối trong máy để bắt đầu thực hiện quá trình khởi động máy. Khi đã được kích, IC N100 cấp ngay lập tức mức Volt 2,8v (E 1) (VXO) cho mạch tạo xung nhịp chính 26MHz từ thạch anh G830 và IC N505. Khi đó mạch dao động sẽ làm việc cho ra tần số 26MHz, tín hiệu 26MHz này được chia 2 trong IC N505 còn 13MHz, tín hiệu này được Transistor V800 khuếch đại và đi tới CPU D200. Tại thời điểm này IC nguồn N100 cho ra tiếp các mức Volt : VBB=2,8v, V CORE = 2,0V. Khi các đường nguồn đã xác lập đầy đủ, hệ thống xung nhịp và tín hiệu Reset đến CPU D200 (chân A 5= 2,8v, PURX). Lúc này CPU D200 sẽ cho chạy chương trình tự kiểm tra IC nhớ Flash ROM D210, SRAM N220 và các mạch giao tiếp khác. Nếu kiểm tra không có lỗi gì thì CPU sẽ ra lệnh mở máy, máy sẽ làm việc bình thường.

+ Ở chế độ tắt máy: Khi nhấn SW ON/OFF

- Sau khi mở máy, chân F2 của CPU D200 từ mức thấp chuyển lên mức cao (2,8v). Sau khi nhấn phím OFF (nhấn và đè phím 64ms) Diode V360 phân cực thuận nên dẫn tạo dòng đổ xuống mass làm cho chân F2 của D200 lập tức chuyển sang mức thấp. Sự thay đổi mức này (trong thời gian hơn 64ms) sẽ báo cho IC CPU D200 chạy chương trình cho tắt máy lấy trong IC Flash D210. Lúc này CPU D200 sẽ báo cho IC nguồn ngưng làm việc tắt tất cả các đường nguồn. Trường hợp thời gian nhấn SW ON/OFF không lâu hơn 64ms thì CPU D200 sẽ không chạy chương trình tắt máy mà chỉ cho lui ra khỏi Menu mà thôi.

+ Các mức áp ra trên IC nguồn N100 :

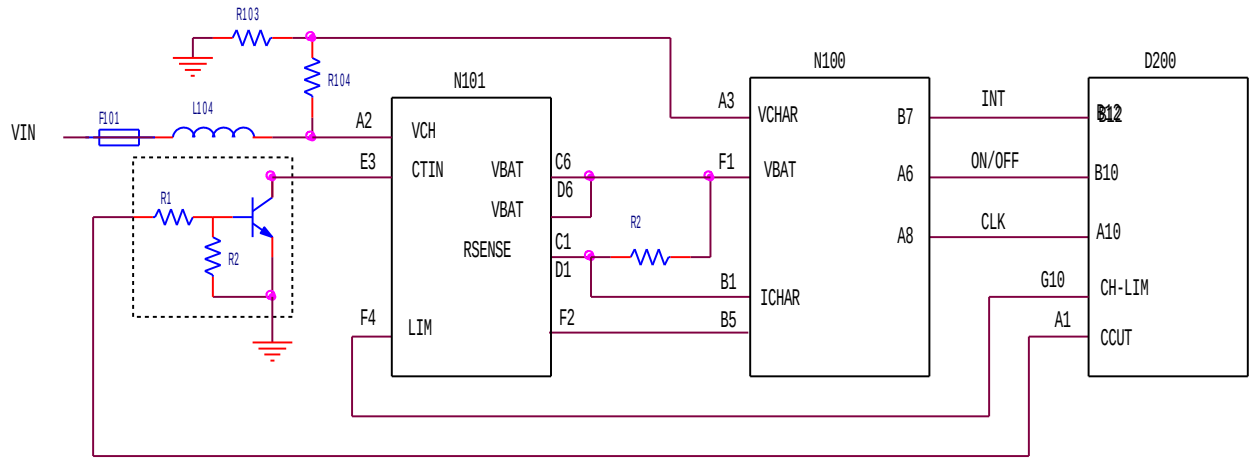


VBB 2,8v cấp cho IC N250 (chân B4,C8), CPU D200 (chân B6,D10,G13,H1,K7,K10), FLASH Rom D310 (chân D 9) và IC rung N310 (chân 2) , VBB xuất hiện trước khi CPU chạy chương trình.

- VCORE 2,0v cấp cho CPU D200 để chạy chương trình.
- VXO cấp 2,8v cho mạch dao động tạo xung chuẩn G830 và N505.
- VRX cấp 2,8 v cho IC N505 (chân F8,B8).
- VLNA (Vsys-1) cấp 2,8v cho IC N505 (chân G7) và mạch khuếch đại cao tần lúc thu tín hiệu (V907, V904, V905, V903).
- VSYN-2 cấp 2,8v cho IC N505 (chân G4).
- VTX cấp 2,8v cấp cho mạch lúc phát.
- VREF cấp 1,5v cho IC N505 (chân F6) và IC xử lý tín hiệu âm thanh N250 (chân F2).
- VCP cấp 5,0v cho IC ổn áp nguồn N600 để tạo tần số dao động thu và phát.

2./ Mạch điều khiển hệ thống sạc Pin:

a./ Sơ đồ mạch điện:



b./ Phân tích:

Mạch sạc pin bao gồm: IC điều khiển sạc N101, IC nguồn N100, CPU D200 và Transistor V101. Nguyên lý làm việc của mạch như sau:

- Khi cắm sạc vào máy. Lúc này mức áp DC của bộ charger sẽ nối vào mạch qua điểm CHRGR⁺. F101 là cầu chì bảo vệ, cuộn cảm L104 dùng lọc nhiễu cao tần trên đường nguồn. Nguồn DC dùng Charge điện cho Pin nối vào các chân A2 đến A5. Lúc này qua cầu chia áp tạo bởi R103, R104, điện áp lấy ra trên cầu chia áp sẽ đưa vào chân A3 của IC nguồn N100, từ đây điện áp dạng Analog sẽ được cho đổi ra dạng số và gửi về IC vi xử lý CPU D200. IC CPU D200 sẽ cho chạy chương trình nạp điện, CPU D200 sẽ thông qua N100 tạo ra dạng xung điều biến độ rộng (PWM: Pulse Width Modulation) cho ra trên chân B5 của IC nguồn N100 và vào chân F2 của IC sạc N101 để điều chỉnh quá trình nạp điện cho Pin. Khi PWM ở mức áp cao sẽ cho nạp điện vào Pin và khi ở mức thấp sẽ cho cắt dòng nạp. Mạch dùng điện trở R131 để dò dòng nạp và gửi tín hiệu vào IC nguồn N100 qua chân B1 và N100 sẽ gửi tín hiệu này báo về CPU D200, nhờ vậy CPU D200 có thể biết được lượng điện năng đã nạp vào Pin. Khi Pin đã nạp đầy, CPU D200 sẽ thông qua N100 và xung PWM ra trên chân B5 của N100 để ra lệnh cho N101 cắt dòng nạp (Charge CUT).
- Để tránh sự cố trong việc nạp điện vào pin, máy điện thoại cầm tay NOKIA 8210 dùng nhiều cách bảo vệ mạch nạp vào máy điện thoại.
- Nếu điện áp nạp quá cao. Lúc này chân F4 của N101 sẽ đo điện áp nạp cao hoặc thấp, cùng lúc gửi về cho CPU D200 trên chân G10. Điều này sẽ làm cho CPU D200 biết được trình trạng của mạch nạp bị quá áp, nó sẽ cho ra lệnh CCUT (Charge CUT) đến chân B của transistor V101, transistor này sẽ tác động vào N101 qua chân F3 và cắt hoàn toàn mạch nạp. Điều này sẽ giữ được an toàn cho Pin và máy.
- Trong quá trình nạp điện vào Pin, CPU D200 sẽ phát tín hiệu chỉ báo lên bảng đèn. Ta hãy theo dõi tín hiệu này để biết được tình trạng của Pin.

IV./ CÁC HƯ HỎNG THƯỜNG GẶP VÀ PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA:

PAN 1: Mở máy không được:

- a./ **Hiện tượng:** Sau khi cấp điện nguồn, nhấn nút mở điện , máy không hoạt động, chỉ thấy dòng điện chảy vào máy khoảng 10 đến 20mA.
- b./ **Phương pháp sửa chữa:** cấp điện đo mức áp nguồn nuôi VBB, VCORE, thấy bình thường, lệnh mở máy PURX cũng bình thường. Dùng tín hiệu trên chân C của V800, không thấy có xung tần số chuẩn 13MHz. Kiểm tra tầng dao động G830, ở ngã ra không thấy tín hiệu 26MHz. Kiểm tra đường nguồn cấp cho G830 thấy có 2,8V. Nghi hư G830. Thay thử G830, thử lại máy trở lại hoạt động bình thường.

PAN 2: Máy hoạt động bất ổn:

- a./ **Hiện tượng 1:** Máy lúc mở lúc tắt. Không hoạt động bình thường.
- b./ **Phương pháp sửa chữa:** Cấp nguồn điện, nhấn nút mở máy, đo các áp VCORE, VBB, thấy không có áp trên đường nguồn này. Nghi hư IC nguồn N100. Khi dùng ngón tay đè IC N100 thì thấy máy mở được, lúc này đo mức áp trên các đường ra thấy bình thường. Nghi có hở mạch trên các chân IC N100. Cho gia cố lại các chân IC N100 máy hoạt động bình thường.
- c./ **Hiện tượng 2:** Máy có lúc mở được, lúc không hoặc mở được rồi lại tắt.
- d./ **Phương pháp sửa chữa:** Cấp điện cho máy, nhấn nút mở máy, đo các mức điện áp trên các N100 thấy tất cả đều bình thường. Nhưng khi kiểm tra tín hiệu 26MHz trên G830 thì có nhưng lại không có tín hiệu 13MHz trên N500. Do máy có lúc hoạt động được lúc không nên chỉ có thể là do hở chân linh kiện ở N505, gia cố lại các chân của N505 máy hoạt động lại bình thường.

PAN 3: Máy không thu tín hiệu:

- a./ **Hiện tượng:** Sau khi mở máy, trên bảng đèn hiển thị không có sóng và không nối được vào mạng.
- b./ **Phương pháp sửa chữa:** Cấp điện cho máy, dùng máy hiện sóng kiểm tra các tín hiệu RXI và RXQ trên N505, không thấy có các tín hiệu này. Đo nguồn trên N505 thấy có điện bình thường. Đo nguồn trên mạch dao động G800 không thấy có nguồn cấp. Do hở chân R807 (120ohm), hàn lại, máy hoạt động bình thường.

PAN 4: Máy thu tín hiệu rất yếu.

- a./ **Hiện tượng:** Sau khi gắn thẻ SIM, cấp nguồn mở điện. Trên bảng đèn hiển thị lúc có sóng nối được mạng lúc không. Mức sóng yếu hơn các máy khác.
- b./ **Phương pháp sửa chữa:** Trước hết dùng máy hiện sóng kiểm tra các tín hiệu RXI và RXQ, thấy biên độ của tín hiệu yếu hơn bình thường. Kiểm tra nguồn nuôi N505 và tầng dao động G800 thấy tốt. Kiểm tra nguồn nuôi cho V901 cũng bình thường. Lúc này dùng một đoạn dây hàn ở ngã vào của tầng khuếch đại RF, thấy máy thu được sóng mạnh hơn. Nghi phần hư trong bộ lọc dải thông Z620. Có thể hở mối hàn, gia cố lại các điểm hàn. Thử lại, máy hoạt động bình thường.

PAN 5: Máy không phát được sóng:

- a./ **Hiện tượng:** Sau khi mở máy, trên bảng đèn không hiển thị sóng và mạng.
- b./ **Phương pháp sửa chữa:** Cấp điện cho máy. Kiểm tra nguồn nuôi tầng khuếch đại RF với N702, có B+, kiểm tra thấy có tín hiệu TXBUF, dùng một đoạn dây làm Anten hàn vào tầng khuếch đại RF, phát thử sóng hệ GSM 900MHz, lúc này

máy phát được. Nghi hư tăng công suất. Thay N702. Máy trở lại hoạt động bình thường.

PAN 6: Máy không ghi nhận được SIM Card:

a./ Hiện tượng: Sau khi gắn thẻ Sim card, mở máy, máy báo không ghi nhận được SIM Card.

b./ Phương pháp sửa chữa: Với câu báo “xin mời gắn thẻ SIM” cho thấy máy không thể hoạt động được. Lúc này dùng V.O.M thang đo Rx1 đo kiểm tra các điểm nối của SIM Card với mạch. Phát hiện điện trở R125 tăng Ohm đến vô cực. Vậy đã hỏng mạch. Hàn lại R125. Máy trở lại hoạt động bình thường.

PAN 7: Máy không hiển thị:

a./ Hiện tượng: Cấp điện cho máy, mở máy, bảng đèn không hiển thị.

b./ Phương pháp sửa chữa: Mở bảng mạch in ra, kiểm tra các tiếp điểm trên bảng mạch dùng để nối với bảng đèn hiển thị, đo kiểm tra thấy bình thường. Kiểm tra miếng đệm cao su dẫn điện, thấy bình thường. Nghi hư chính bảng đèn hiển thị, thay bảng đèn mới. Máy trở lại hoạt động bình thường.

PAN 8: Máy không cho nạp điện vào Pin:

a./ Hiện tượng: Cắm nguồn điện ngoài để cho nạp điện Pin trên máy, trên bảng đèn hiển thị không thấy các chỉ thị liên quan đến việc nạp Pin.

b./ Phương pháp sửa chữa: Cấp nguồn nạp vào máy, đo cuộn cảm L104 thấy bình thường. Kiểm tra cầu chì bảo vệ F101, thấy cầu chì F101 đã bị đứt. Dùng ohm kế đo kiểm tra giữa đường nguồn charge và mass xem mạch có bị chạm hay không, không thấy có chạm. Thay cầu chì tốt vào. Máy trở lại nạp điện cho Pin bình thường.

V./ TÓM TẮT VỀ CÁCH TÌM HƯ HỎNG TRÊN MÁY DTDĐ: Có thể chia làm 8 dạng hư hỏng thường gặp Dạng 1 : Máy không mở được

Phương pháp suy luận và cách thử máy:

- Cấp nguồn Pin cho máy qua một máy đo dòng. Khi nhấn nút mở điện, quan sát dòng điện chảy vào máy. Nếu máy đo dòng cho thấy dòng vào máy quá lớn, như vậy trong máy có chỗ bị chập, ngược lại nếu không thấy dòng vào máy thì trong máy đã có chỗ bị hở mạch, thường là do khoá điện hở.
- Hư ở IC nguồn N100, đối với IC nguồn N100, IC nguồn, chủ yếu hãy kiểm tra mức áp cao trên chân E4 của N100 hay trên điện trở R118, nếu không thấy có mức áp cao, kiểm tra tính tốt xấu của N100.
- Không có xung chuẩn 13MHz, với máy điện thoại cầm tay của NOKIA thì xung tần số chuẩn 13MHz là điều kiện phải có để máy có thể hoạt động được. Nó được tạo ra từ G830 và qua tầng khuếch đại V800 để đến D200. Nếu không có xung chuẩn 13MHz thì máy không thể hoạt động được. Ta có thể dùng máy đo tần hay máy hiện sóng để quan sát tín hiệu này trên chân số 1 của G830 hay trên chân C của transistor V800.
- Vấn đề ở IC CPU D200 và phần mềm khởi động máy.
- Nếu khi nhấn nút mở máy, máy đo dòng cho thấy dòng vào máy bình thường, G8300 phát ra xung chuẩn 13MHz tốt, nhưng máy vẫn không hoạt động, nguyên nhân sẽ là có sai ở phần mềm, vì các điện thoại di động cầm tay đều mở máy bằng chương trình cất trong IC nhớ FLASH ROM.

Có thể thấy khi gặp Pan máy không mở được, trước hết hãy kiểm tra các nguồn điện DC tạo ra từ IC N100, kế đó kiểm tra tín hiệu 26Mhz tạo ra từ G830, rồi tìm tín hiệu 13MHz cho ra trên 1 chân của N505, tín hiệu này được khuếch đại với V800 để rồi

đến D200. Không mở được máy còn có thể có lỗi trong phần mềm, phần mềm mở máy được D200 lấy trong Flash ROM mỗi khi nhấn nút Power ON. Nhiều khi phải kiểm tra các chương trình trong IC nhớ Flash ROM.

Dạng 2: Máy không vào được mạng:

Phương pháp suy luận và cách thử máy:

- Máy không vào được mạng do bộ phận xử lý tín hiệu tần số cao bị hỏng, các tầng này được cấp nguồn từ IC nguồn N100. Trước hết hãy kiểm tra các mức nguồn DC cấp cho các tầng này. Nếu nguồn nuôi bình thường thì kiểm tra xem có hở mạch trong các tầng cao tần hay không?
- Hư ở tầng khuếch đại công suất cao tần, với NOKIA 8210, tầng công suất RF dùng IC KĐ RF N702, chia ra khuếch đại tín hiệu 900MHz (hệ GSM) và 1800MHz (hệ DCS), nếu tầng khuếch đại này hư thì máy không nối mạng được.
- Hư ở tầng trước ngả vào của N505, tín hiệu RF vào máy sẽ qua Z620, tầng khuếch đại V904, bộ lọc Z600 rồi qua biến áp T600 (dùng cho hệ GSM 900MHz) và qua biến áp T630 (cho hệ DCS 1800MHz) vào IC N505. Các hư hỏng trong tầng này sẽ làm cho máy không thu được tín hiệu của đài phát.
- Lúc phát tín hiệu ra trên N505 qua biến áp T740 (dùng cho hệ DCS) hay biến áp T700 (dùng cho hệ GSM), sau đó tín hiệu còn được khuếch đại với V801, tín hiệu được khuếch đại với N702, qua bộ phối hợp trở kháng L553 và vào Z670 để phát sóng về trạm thu. Nếu có hư hỏng trong phần này, máy sẽ không nối được mạng.
- Hư IC điều chế/ giải điều chế N505, IC trung tần N505 là IC giải điều chế để lấy tín hiệu I/Q ra khỏi sóng mang (lúc máy ở mode thu) và điều chế để đặt tín hiệu I/Q vào sóng mang (lúc máy ở mode phát). Nếu hư IC N505, máy cũng không nối được mạng.

Dạng 3: Các hư hỏng liên quan đến SIM Card:

Phương pháp suy luận và cách thử máy:

- Do tiếp xúc xấu. Xem lại các điểm nối Sim Card và mạch điện trong máy.
- Mất nguồn nuôi, hay có hở mạch ở IC D200.
- Trước hết kiểm tra nguồn DC cấp cho Sim card, do volt DC trên VSIM, phải có 3V hay 5V tùy theo loại Sim Card. Nếu không có nguồn nuôi DC kiểm tra IC cấp nguồn N100. Sau đó kiểm tra mức áp tại chân SIMRESET phải có 2,8V, kiểm tra xung nhịp tại chân SIMCLK phải có xung nhịp.

Dạng 4: Các hư hỏng liên quan đến bảng đèn hiển thị:

Phương pháp suy luận và cách thử máy:

- Kiểm tra sự tiếp xúc giữa bảng đèn hiển thị với mạch điện, nếu miếng đệm cao su có tính dẫn điện tốt, đèn tốt, vấn đề có thể ở tầng vi xử lý D200.

Dạng 5: Máy không nạp được điện vào Pin:

Phương pháp suy luận và cách thử máy:

- Kiểm tra các linh kiện trong mạch nạp Pin, như cuộn cảm L104, cầu chì bảo vệ F101, các tụ lọc và sau cùng là IC nạp điện cho Pin N101.

Dạng 6: Không phát được âm thoại:

Phương pháp suy luận và cách thử máy:

- Do Micro tiếp xúc xấu.
- Các linh kiện chung quanh hư. Kiểm tra các linh kiện L287, C287, C263...
- Micro mất điện áp phân cực. Kiểm tra transistor V250.
- Do hở chân hàn trên IC N250.

Dạng 7: Máy không thu được sóng.

Phương pháp suy luận và cách thử máy:

- Kiểm tra V907, V904, V905, V903.
- Kiểm tra bộ lọc Z620, và Z600.
- Kiểm tra tầng dao động G800 và IC N505.
- Dò tín hiệu RXI và RXQ trên IC N505.
- Hư do phần mềm hay do CPU IC D200, Flash ROM D310.

Dạng 8: Các Pan khác:

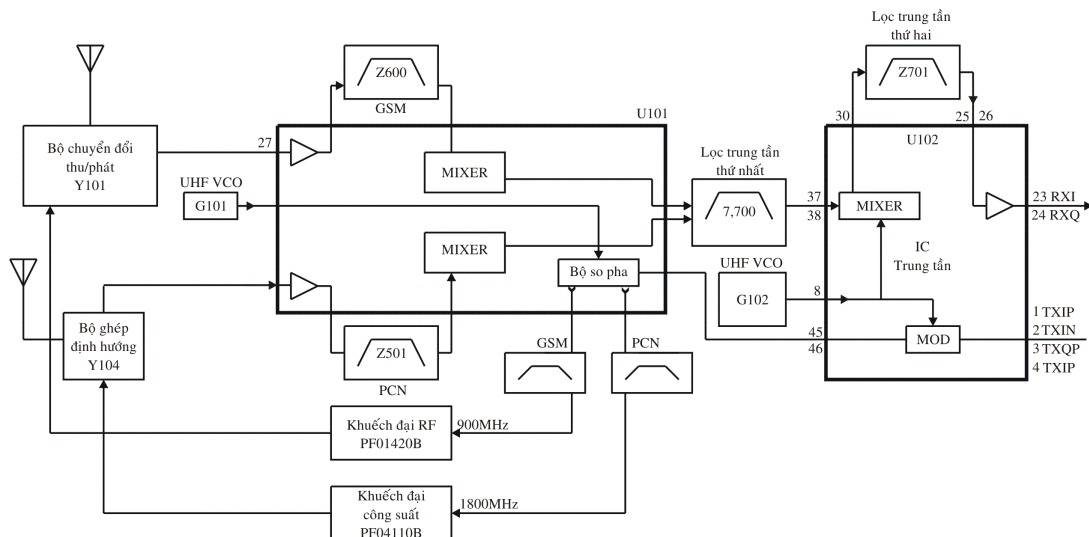
Phương pháp suy luận và cách thử máy:

- Hư ở Ống nói, Ống nghe và chuông báo.
- Hư ở Led chiếu sáng.
- Hư ở bộ báo rung.

Phần 3: PHÂN TÍCH SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN MÁY ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG NOKIA 3210

I./ KHỐI THU/PHÁT SÓNG:

1./ Sơ đồ khối mạch thu phát sóng:



2./ Phân tích:

a./ Quá trình thu tín hiệu hệ GSM 900MHz:

Tín hiệu thu vào ở Anten được đưa đến bộ chuyển đổi Anten thu phát Y101. Tín hiệu này cho qua bộ khuếch đại tiếng ồn thấp LNA-GSM có trong IC trộn sóng ngõ vô U101. Sau đó cho qua bộ lọc dải thông Z600, bộ lọc này sẽ chọn các tần số trong dải tần thu từ 935 – 960MHz (tín hiệu quy định cho hệ GSM).

Lúc này, ở bộ dao động ngoại sai G101 sẽ tạo ra tín hiệu UHF VCO có tần số từ 1006 – 1031 MHz. Tín hiệu này được đưa vào bộ trộn sóng (MIXER 1) để trộn với tín hiệu GSM vào từ Anten. Sau khi trộn, ngã ra có tín hiệu gồm 4 thành phần tần số khác nhau, các thành phần này sẽ được đưa qua bộ lọc trung tần thứ nhất để lấy ra tín hiệu trung tần IF1 có tần số 71MHz. Đây là tín hiệu trung tần thứ nhất.

Bộ dao động ngoại sai G102 sẽ tạo ra tín hiệu VHF VCO có tần số 232MHz. Tín hiệu này được chia đôi để có tín hiệu 58MHz, rồi cho trộn với tín hiệu trung tần thứ nhất. Tín hiệu thu được từ bộ trộn này được đưa vào bộ lọc trung tần thứ hai Z701 để lấy ra tín hiệu có tần số 13MHz. Đây là tín hiệu trung tần thứ hai, sau đó được đưa vào bộ giải điều chế để tách thành phần sóng mang, còn lại RXI và RXQ. Hai tín hiệu RXI và RXQ này được đưa vào bộ phận logic để được xử lý tín hiệu.

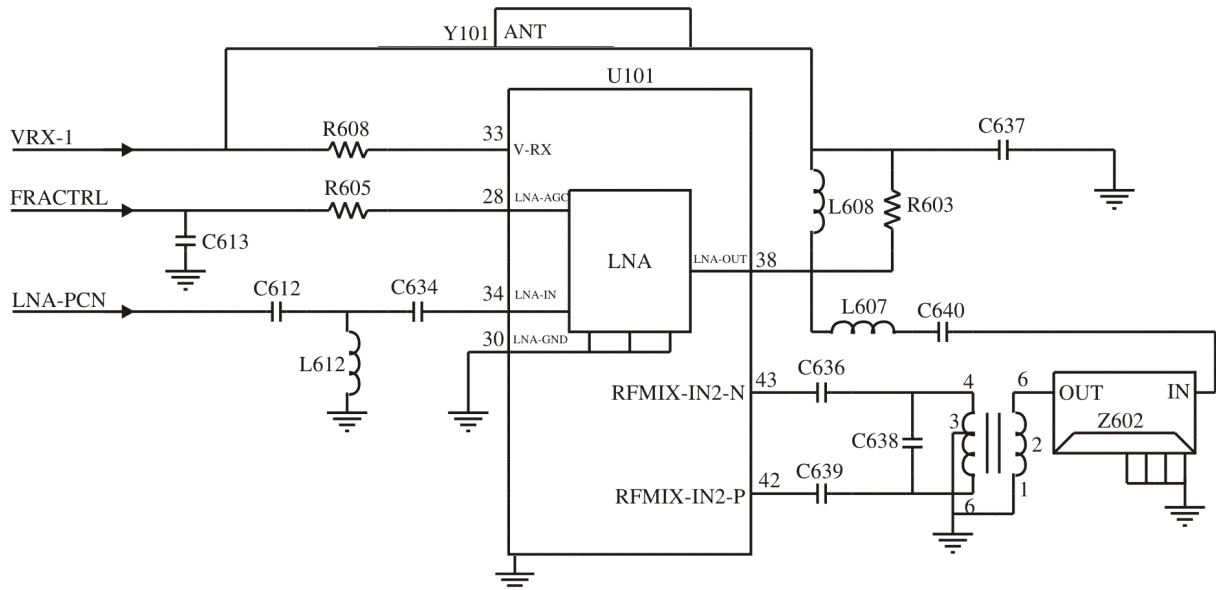
b./ Quá trình thu tín hiệu hệ DCS 1800MHz:

Tín hiệu từ anten được đưa vào bộ ghép định hướng, qua bộ khuếch đại, rồi qua bộ lọc Z501 để chọn lại dải tần thu của DCS 1805 - 1880MHz . Tín hiệu này được đưa vào bộ trộn sóng Mixer2 để tạo ra tín hiệu trung tần thứ nhất 71MHz. Tại đây, đường đi của tín hiệu tương tự tín hiệu GSM.

c./ Quá trình phát tín hiệu:

Lúc phát tín hiệu, tín hiệu sau khi qua mạch biến đổi A/D được đưa vào bộ điều chế I & Q trong IC trung tần U102, và được trộn sóng dither tần với tín hiệu UHF VCO, rồi vào bộ so pha để chỉnh pha chuẩn, tín hiệu đã chuẩn pha này cho qua bộ lọc thông qua để lọc lấy tín hiệu của hệ (GSM hoặc DCS) trong dải tần phát, sau đó cho qua bộ khuếch đại công suất để khuếch đại tín hiệu phát lên đài.

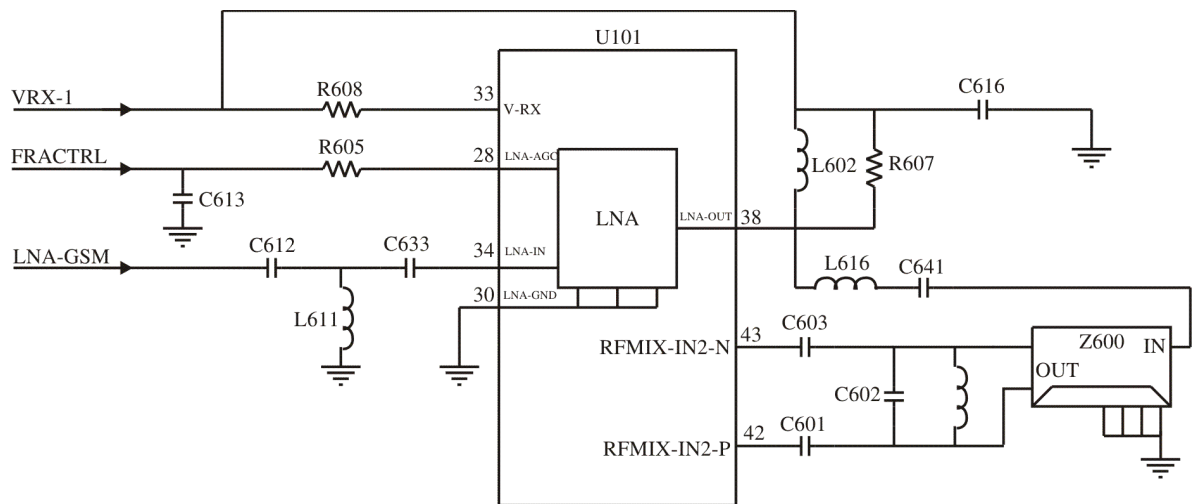
2./ Mạch chuyển đổi Anten:



Công dụng của mạch là chuyển đổi Anten cho mode thu sóng và mode phát sóng. Lúc thu sóng tín hiệu RX được nhận vào Y101 sẽ đưa qua Z503 rồi qua tầng khuếch đại. Lúc phát, lệnh ANT SW sẽ được chuyển đổi. Tín hiệu sau khi đã được điều chế FSK được cho qua Y101 rồi cho qua bộ lọc hạ thông hẹp hơn để đưa đến SW Anten phần phát và phát sóng ra ngoài.

3./ Mạch khuếch đại RF lúc thu:

a./ Mạch khuếch đại RF hệ GSM 900MHz:

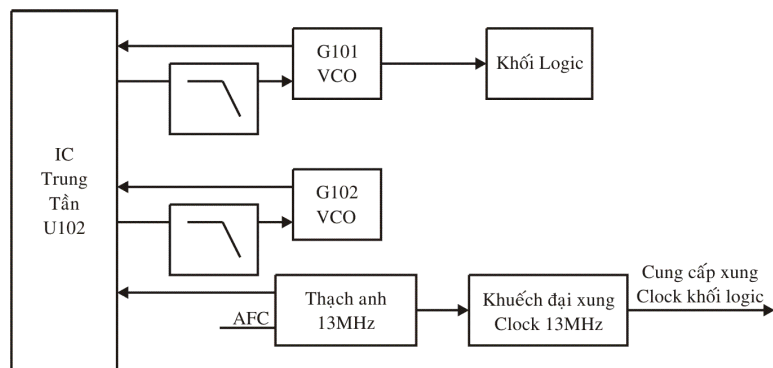


Tín hiệu thu vào từ bộ Anten SW được cho qua bộ khuếch đại LNA-GSM, và vào bộ lọc cao qua gồm C604, C633 và L611. Tín hiệu vào này cho qua tầng khuếch đại trên chân 27 của U101 và đưa ra trên chân 23 qua bộ lọc Saw Z600 để xét lại các tần số cho đúng rồi đưa trở vào chân số 18 của U101 để được trộn sóng cao tần và cho ra tín hiệu trung tần thứ nhất 74MHz.

b./ Mạch khuếch đại cho hệ DCS 1800MHz lúc thu:

Tương tự với mạch khuếch đại cho hệ GSM 900MHz.

4./ Mạch tổng hợp tần số (Synthesizer):



Điện thoại Nokia 3210, dùng hai bộ dao động ngoại sai, bộ dao động thứ nhất (G101) tạo ra tần số UHF VCO có dải tần 1006 – 1031MHz và bộ dao động thứ hai (G102) tạo ra tần số UHF VCO 232MHz.

Ngoài ra, bộ dao động thạch anh (B101) tạo ra tín hiệu 13MHz có pha chuẩn, được đưa vào IC trung tần U102 để chuẩn pha với tín hiệu UHF VCO và VHF VCO, đồng thời được khuếch đại và cấp xung clock cho khối logic.

Bộ dao động thứ nhất xuất phát từ khối G101 có tần số nằm trong dải tần 1018MHz, chia xuống 78 lần để cho ra tín hiệu 13MHz có pha chưa chuẩn (pha $\neq 0^\circ$) sau đó được cho qua IC trung tần để so pha với tín hiệu 13MHz chuẩn pha (0°) có được từ bộ dao động thạch anh B101. Qua mạch so pha sẽ tạo ra thành phần tần số $2f = 26\text{MHz}$ và pha sin là điện thế 1 chiều, tại đây sẽ được sửa pha cho chuẩn rồi đưa qua bộ lọc thấp qua tạo ra điện áp chỉnh pha của tần dao động G101.

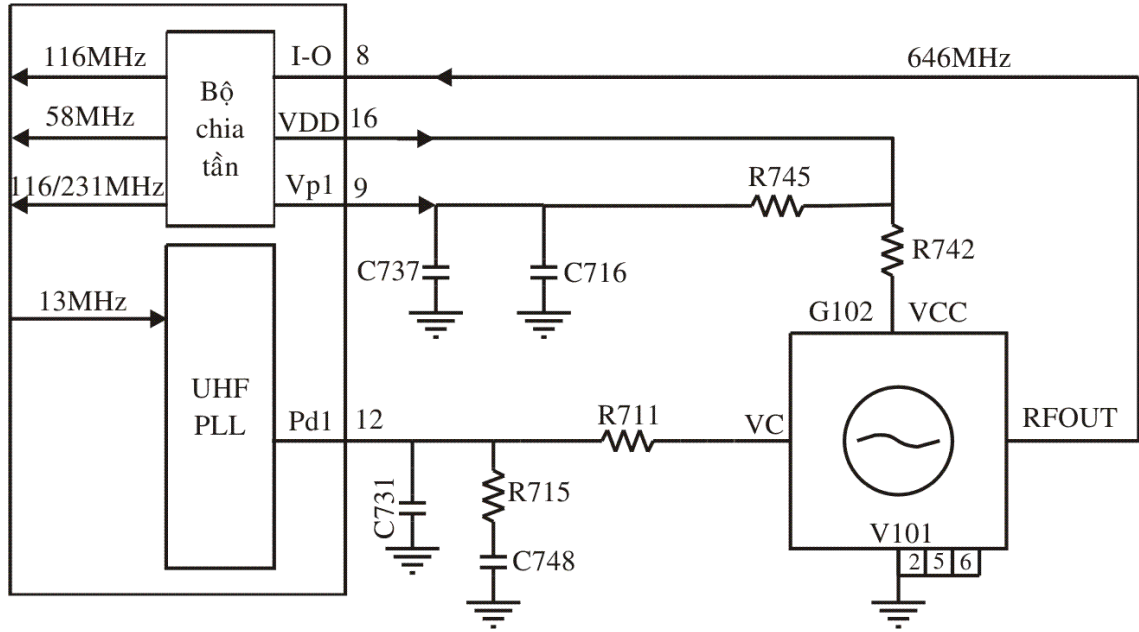
Bộ dao động thứ hai (G102) sẽ tạo ra tín hiệu VHF VCO có tần số 232MHz, cho qua bộ chia tần để lấy tín hiệu chuẩn 13MHz. Kết quả so pha tạo ra điện áp điều chỉnh ở tần dao động.

Để chuẩn pha của 13MHz bằng với pha của tổng đài thì trong băng tần cơ sở (Baseband) có chứa một chu kỳ 13MHz của tổng đài. Tín hiệu này gồm có Syn clock, Syn data, so pha với tín hiệu chuẩn 13MHz và tạo ra tín hiệu đồng bộ cho tần dao động G102.

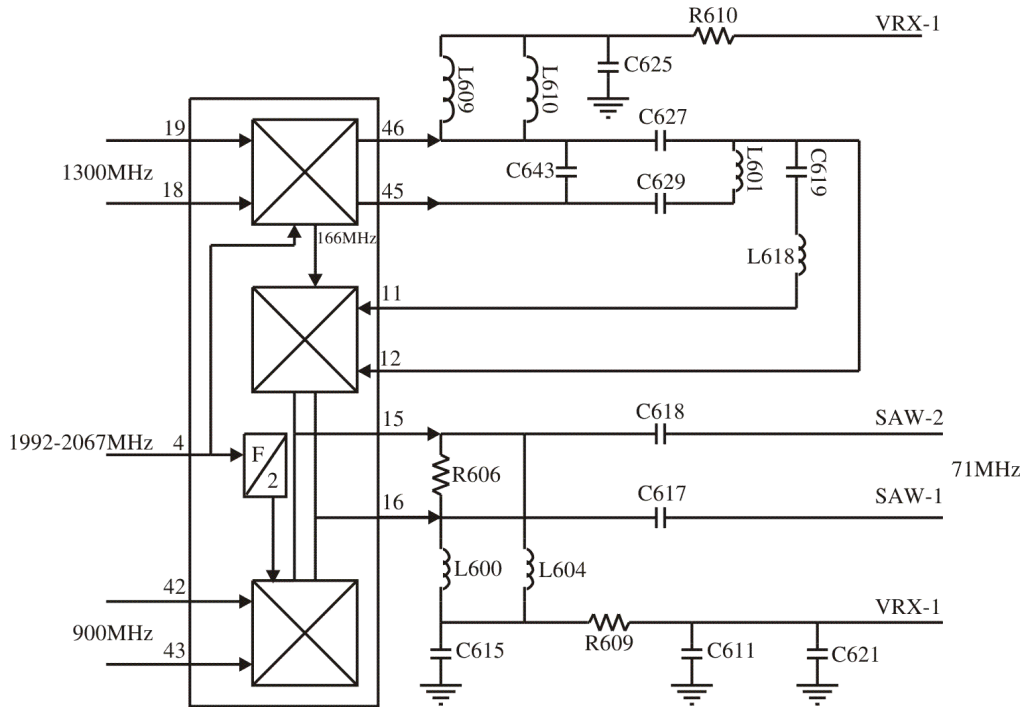
5./ Mạch dao động:

a./ Mạch dao động UHF VCO:

c./ Mạch phân tần cho ra tần số 116MHz, 58MHz:



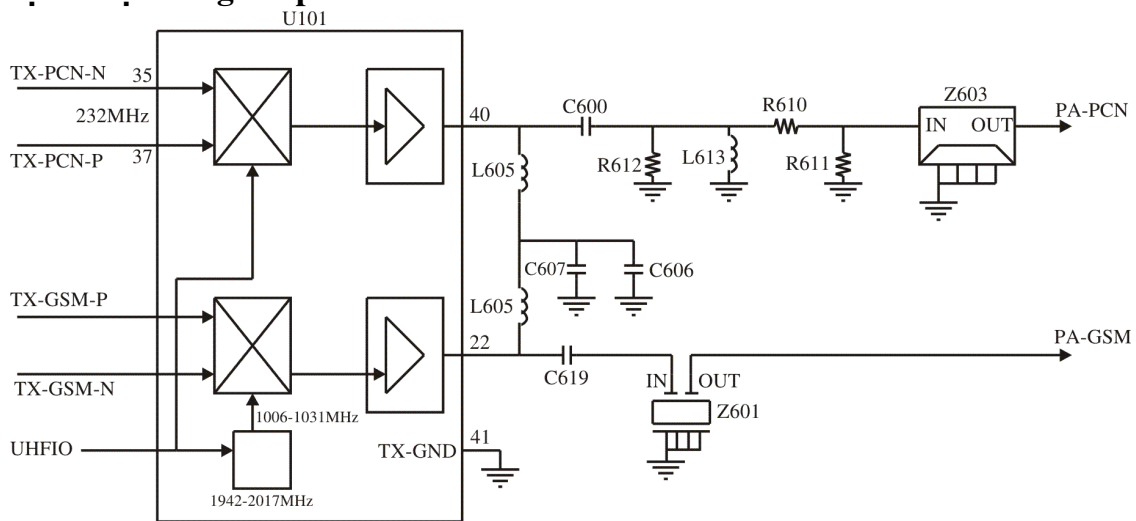
6./ Mạch trộn sóng lúc thu:



Tín hiệu UHF của hệ DCS có dải tần từ 1992-2067MHz được đưa vào bộ trộn sóng U101 để trộn sóng với tín hiệu DCS 1800MHz. Tín hiệu sau khi trộn cho ra chân số 45, 46. Sau đó tín hiệu này được đưa vào trở lại U101 ở chân 11,12 để trộn với 116MHz. Ngõ ra chân 15,16 có tần số 71 MHz rồi đến bộ lọc SAW thông qua các tụ liên lạc C618, C617 và các cuộn dây phối hợp trở kháng .

điều chế, nghĩa là đặt nó lên sóng mang. Ở đây ta đặt lên sóng mang 116MHz. Nó được đồng bộ theo pha của tín hiệu 13MHz. Trong IC U102. đường ra của tín hiệu GSM trên chân 44, 45, còn đường ra của tín hiệu DCS ở chân 46.

9./ Mạch trộn sóng lúc phát:



Hệ thống tín hiệu DCS vào chân 35,36

Hệ thống tín hiệu GSM vào chân 25,26,90

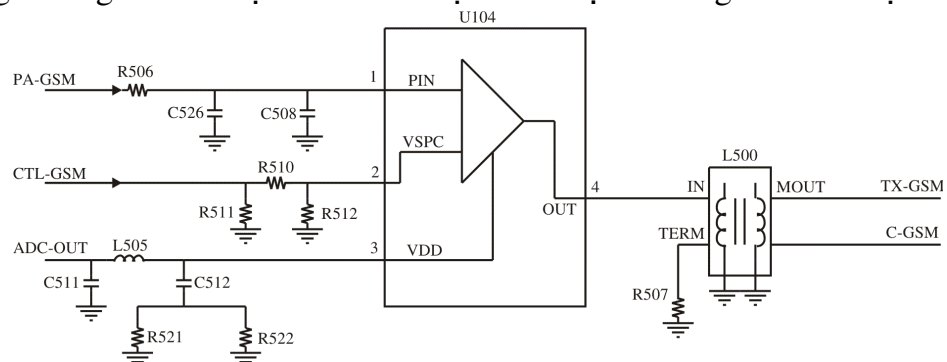
Trong IC U101, ngoài tín hiệu nhận được ở ngõ ra của IC U102 còn nhận tín hiệu của mạch dao động UHF VCO vào ở chân số 4.

Với tín hiệu GSM, tín hiệu 116MHz vào ở chân 25, 26 sẽ cho trộn với tín hiệu UHF VCO sau khi tín hiệu này đã qua chia tần. Ra khỏi mạch trộn sóng, tín hiệu GSM được đặt lên trên dải tần phát sóng cho ra ở chân 22. Sau khi qua bộ lọc Z601 tín hiệu đến tầng khuếch đại công suất (PA-GSM)

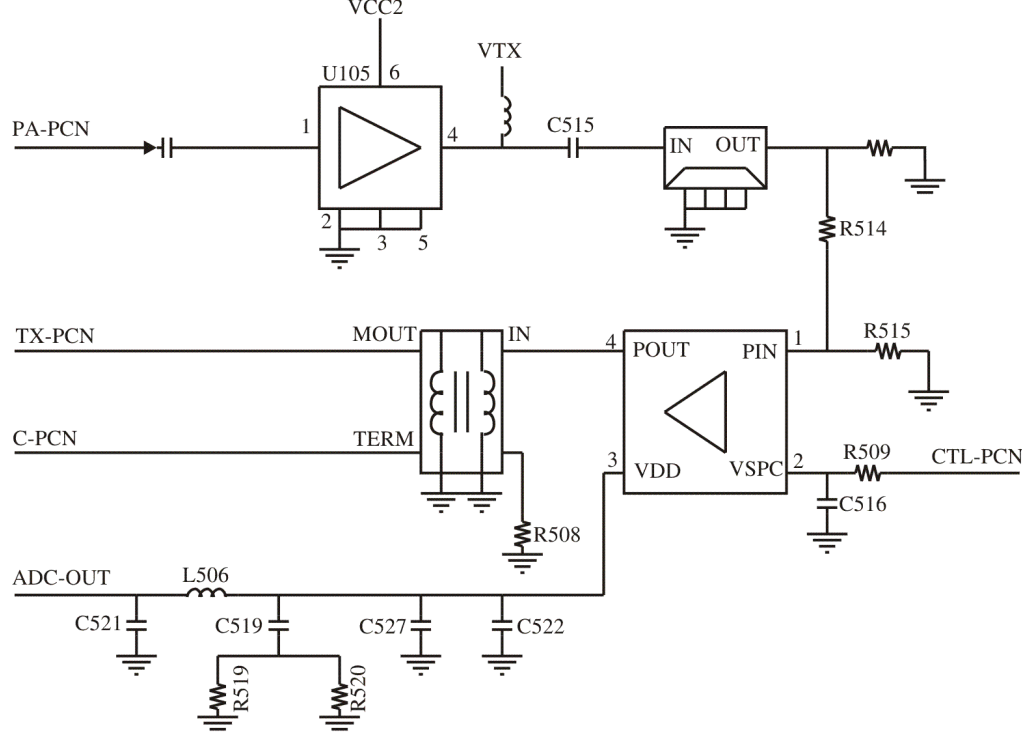
10./ Tầng khuếch đại công suất RF lúc phát:

a./ Tầng khuếch đại công suất cho hệ GSM 900MHz:

Ngõ vào chân số 1 để lấy ra tín hiệu của hệ GSM. Lúc này, chân số 2 nhận tín hiệu điều chỉnh công suất giữ cho mạch khuếch đại làm việc ở công suất ổn định không



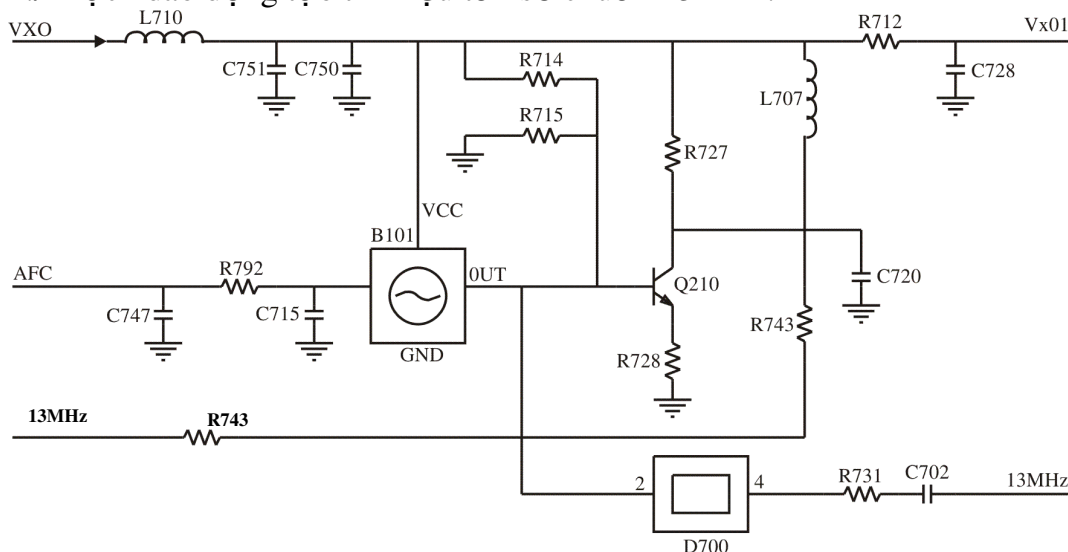
quá mạnh hay qua yếu. Sau khi khuếch đại, tín hiệu cho ra ở chân số 4, qua biến áp phối hợp trở kháng L500, tín hiệu này sẽ đến mạch phân phối lên Anten.



b./ Tầng khuếch đại công suất cho hệ DCS 1800MHz:

Tín hiệu DCS qua tầng khuếch đại U105, tín hiệu ra ở chân số 4, qua mạch lọc dải thông Z502 rồi trở vào tầng khuếch đại công suất RF U103 qua chân số 1. Lúc này, qua chân số 2 dùng để ổn định công suất phát cho U103. Sau khi được khuếch đại, tín hiệu cho ra ở chân số 4, rồi cũng qua biến áp phối hợp trở kháng L503 để đến mạch điều phối tín hiệu lên Anten.

11./ Mạch dao động tạo tín hiệu tần số chuẩn 13MHz:



Khi mở máy, U102 được cấp điện. B101 sẽ dao động tạo ra tín hiệu tần số chuẩn 13MHz, tín hiệu này sẽ được so pha để tạo ra điện áp AFC giữ cho mạch luôn dao động ổn định. Sau khi đã có tín hiệu 13MHz sẽ được gửi đến nhiều bộ phận trong máy.

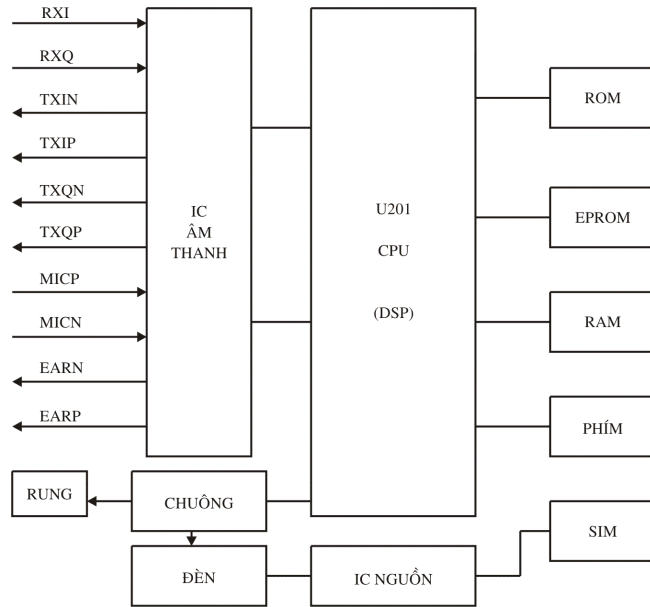
Ngõ ra của B101 được nối vào:

Chân số 2 của mạch đảo pha D700 ra ở chân số 4 và qua C702 đưa vào chân số 15 của IC trung tần U102.

Vào cực B của Q201 để khuếch đại tín hiệu đưa vào IC U201

II./ KHỐI LOGIC:

1./ Sơ đồ khối nguyên lý hoạt động của mạch logic:



Máy điện thoại di động là cấu trúc của một máy tính thu nhỏ, sự trao đổi cách ghi đọc tuần tự của nó cất trong IC Flash ROM. Bộ phận chính là IC vi xử lý U201, lúc vận hành thì các dữ liệu cho cất trong

IC nhớ SRAM, các dữ liệu cập nhật sẽ cất trong IC EEPROM.

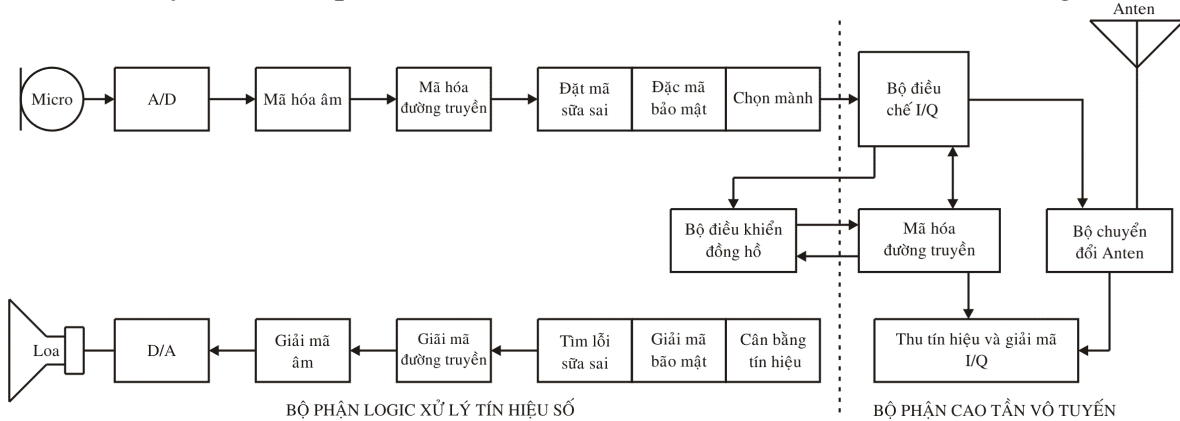
RAM (U204): hỗ trợ cho CPU lưu giữ các dữ liệu trung gian và khi tắt máy là dữ liệu mất hết.

EEPROM (U205): là bộ nhớ lưu giữ các cài đặt, như các Menu...

FLASHROM (U202): lưu giữ chương trình chính vận hành của máy như : Nạp điện chỉ báo độ sóng ...

Các IC này giao tiếp với IC cấp nguồn U207 để cấp nguồn cho máy hoạt động.

Ngoài ra, U201 còn giao tiếp với Sim card để xác định chủ quyền của máy. Nó phát ra các lệnh điều khiển chuông báo, điều khiển rung, điều khiển hệ thống Led chiếu sáng, đèn hiển thị và bàn phím. Mặt khác, nó nó còn dùng làm xử lý tín hiệu thoại ở dạng số (DSP). Lúc này sẽ kết hợp với IC âm thanh U203 để mã hoá tín hiệu. Đường đi mã hoá



tín hiệu như sau:

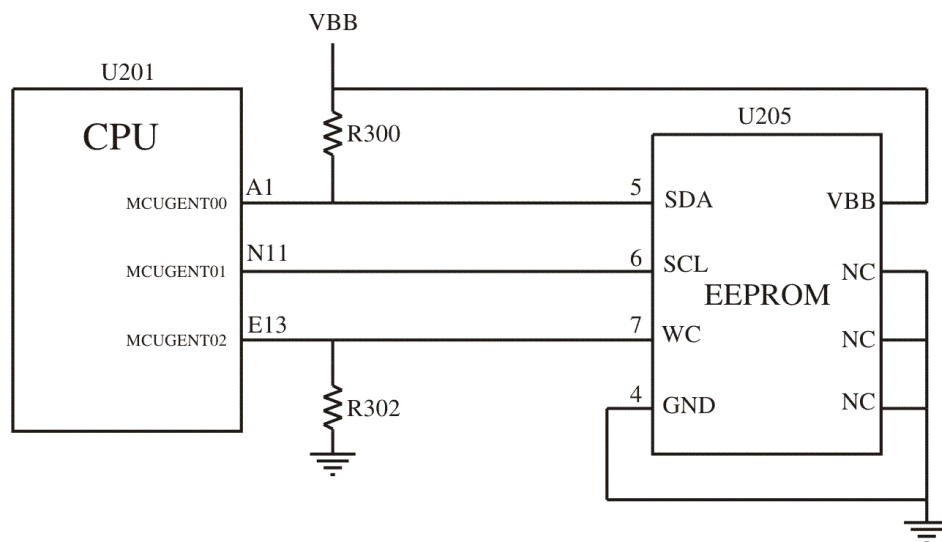
Lúc phát tín hiệu:

Ống nói dùng để biến đổi tín hiệu âm thoại dạng (Analog) ra dạng tín hiệu số (Digital). Tín hiệu phát ra từ ống nói có dạng Analog sẽ được cho lấy mẫu với tần số là 8KHz và tín hiệu âm thoại được đổi ra mã 13bit. Sau đó tín hiệu âm thoại 13bit sẽ được mã hoá theo chuẩn GSMK rồi cho chọn đường truyền. Đến đây, đặt vào tín hiệu các mã dùng cho việc tìm lỗi và sửa sai, và chuyển tín hiệu dạng mã bảo mật để tránh âm thoại bị người khác nghe lén. Sau đó sắp xếp tín hiệu vào các khoảng chọn định trong các mảnh (Kỹ thuật CDMA) để chọn định và sắp xếp thời gian cho việc phát và thu. Từ đây tín hiệu được cho điều chế dạng vuông pha (điều chế I/Q) và đặt lên sóng mang cao tần, tần số sóng mang trong khoảng 900MHz, tín hiệu qua WS Anten, và được đưa lên Anten để phát sóng ra ngoài.

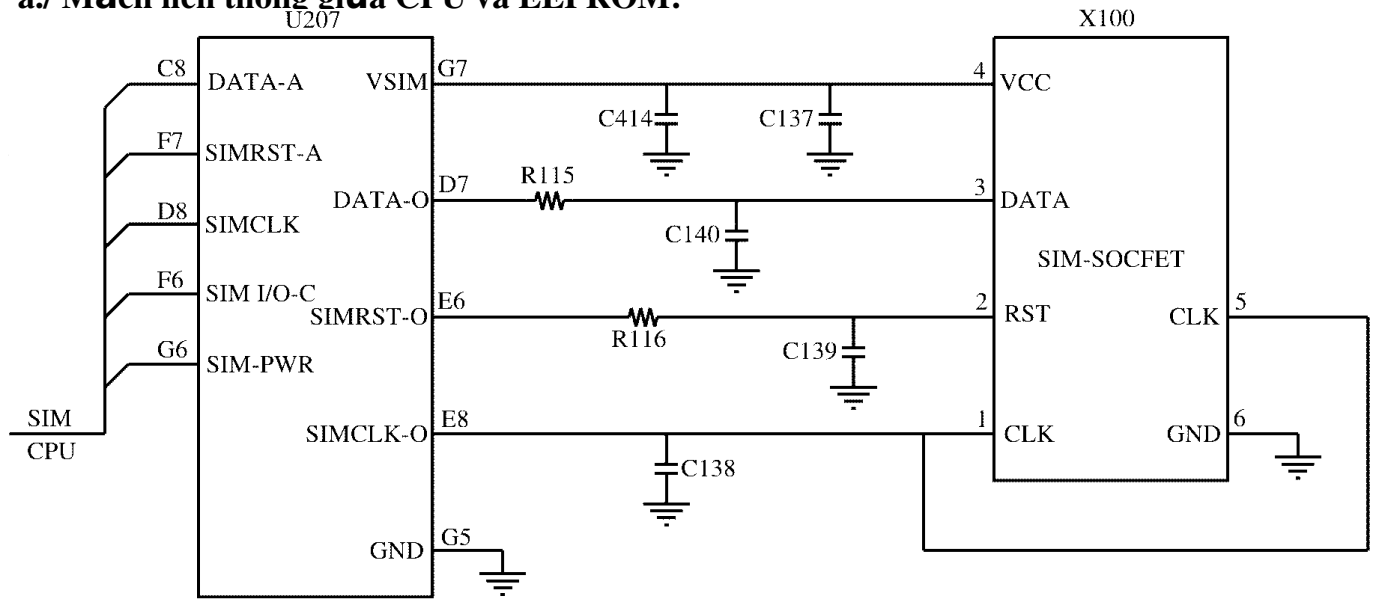
Lúc thu tín hiệu:

Quá trình thu thì ngược lại. Tín hiệu thu được từ Anten sẽ được qua bộ khoá điện Anten (SW anten) để đưa vào bộ giải điều chế I/Q, tại đây tín hiệu được tách ra khỏi sóng mang cao tần. Tín hiệu I/Q được cho vào mạch làm cân bằng, sau đó vào mạch giải mã lấy lại dạng tín hiệu nguyên gốc. Tín hiệu này sẽ được cho tìm lỗi và sửa sai. Kế đó vào mạch giải mã đường truyền. Bây giờ tín hiệu âm thoại dạng mã 13bit sẽ được cho vào mạch giải mã theo chuẩn GSM rồi vào mạch biến đổi Digital ra Analog. Đến đây chúng ta đã có tín hiệu âm thoại dạng Analog nghe được ở loa.

2./ Phân tích:



a./ Mạch liên thông giữa CPU và EEPROM:



Chân 1 được cấp nguồn từ U 207.

Chân 2 cấp Reset.

Chân 3 để hở.

Chân 4 truyền dữ liệu.

Chân 5 cấp xung clock.

Chân 6 nối mass.

Các dữ liệu trong Simcard gồm:

Mã nhận dạng toàn cầu của chủ nhân (IMSI).

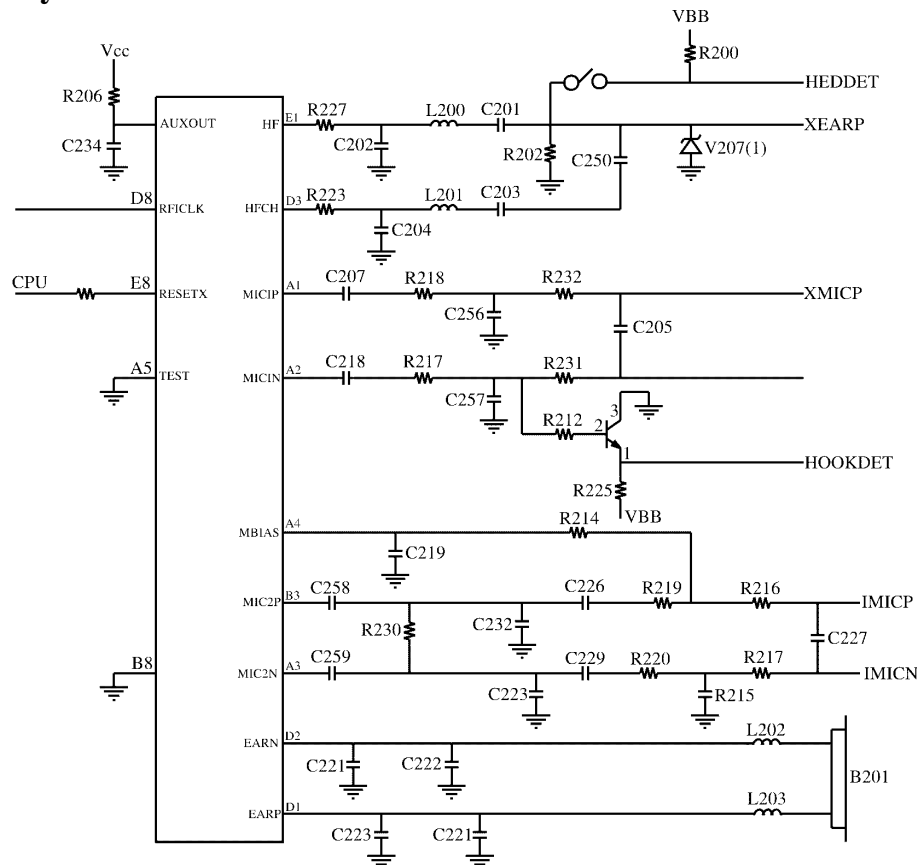
Mật hiệu của chủ nhân.

Mã các chân Pin và mã mở khóa PUK. Mã Pin giúp cho người khác không thể dùng được Simcard khi họ có được Simcard không hợp pháp.

Trong Simcard còn có bộ phận nhỏ dùng để ghi, đọc các dữ liệu của chủ nhân. Tuy nhiên đa số các tin tức trong Sim Card chỉ là đọc.

Sim Card không thông trực tiếp với vi xử lý mà gián tiếp qua IC nguồn U207, IC nguồn có mạch nâng áp để có thể cấp điện áp 3,8V đến 5V tùy theo loại Sim.

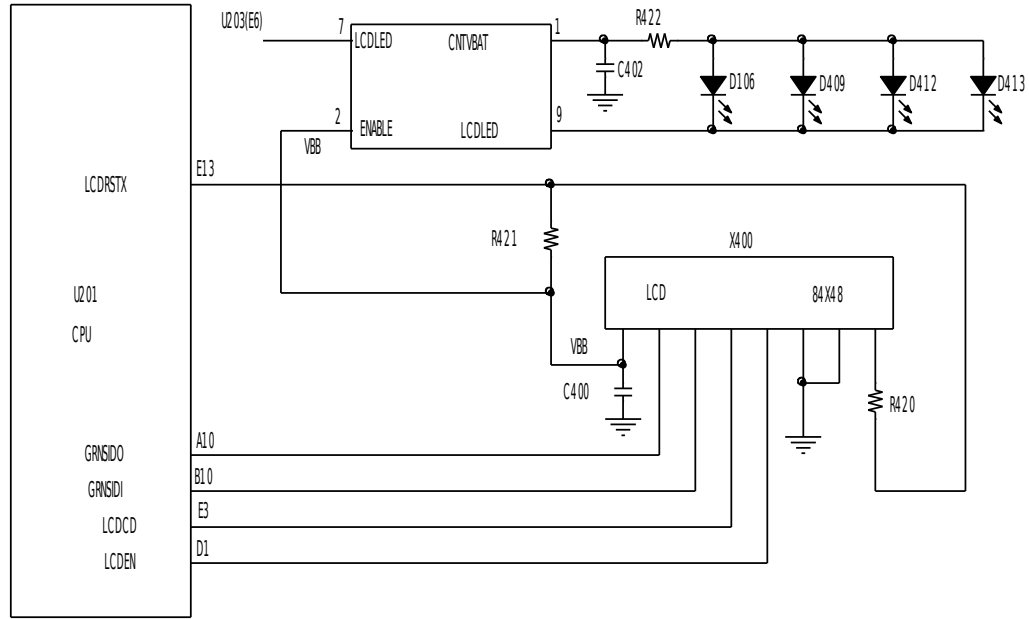
c./ Mạch xử lý âm tần:



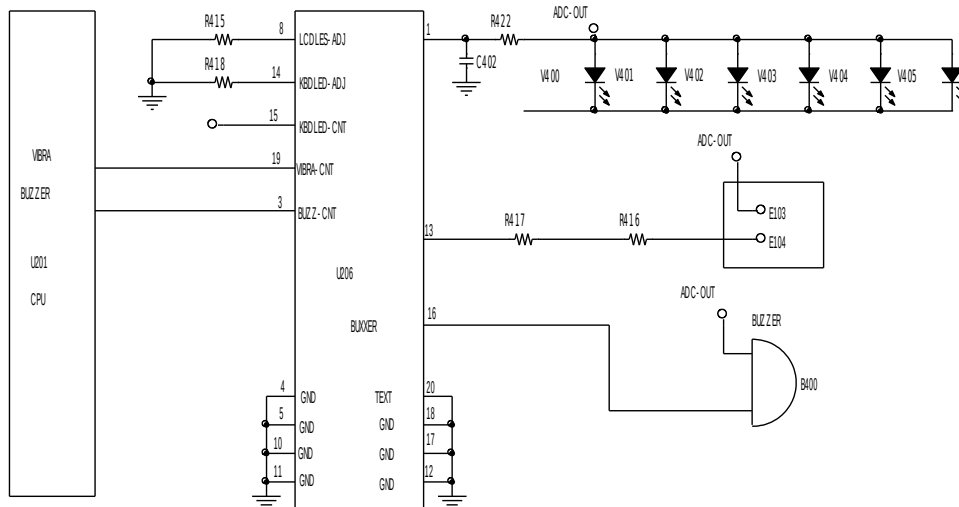
IC âm thanh U203 kết hợp với IC vi xử lý CPU để giải mã tín hiệu thoại. Lúc thu, sau khi đã có tín hiệu thoại sẽ cho ra ở chân D1, D2 để đến ống nghe B201. Ngoài ra, còn dùng lỗ cắm ống nghe ngoài, tín hiệu này ra ở chân E1, D3.

Lúc phát, tín hiệu thoại qua Mic sẽ vào ở chân B3, A3 để được điều chế đặt lên sóng mang (để được xử lý). Chân A1, A2 dùng để lấy tín hiệu Mic ngoài.

d./ Mạch bảng đèn chỉ thị:



CPU điều khiển các Led chiếu sáng nền, mạch này dùng 4 Led, LCD X400 để giao tiếp với bảng đèn chỉ thị.



e./ Mạch điện chuông và rung:

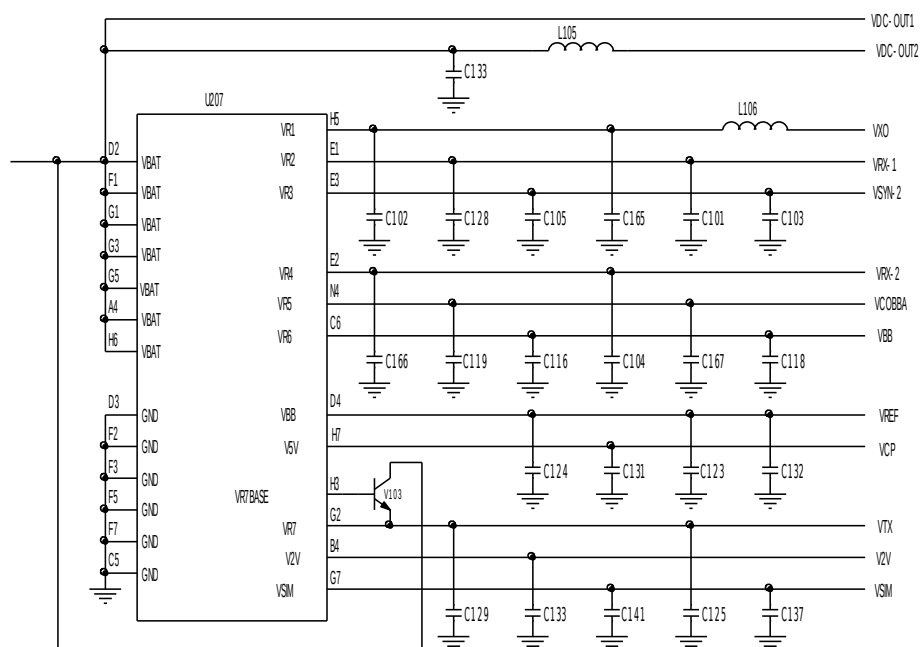
CPU dùng tín hiệu VIBRA và BUZZER để điều khiển motor rung và đèn chiếu sáng phím. Dùng U206 để nhận tín hiệu cấp cho motor rung, đồng thời cấp tín hiệu cho các Led chỉ thị bàn phím.

III./ KHỐI NGUỒN:

1./ Nguồn ổn áp dc:

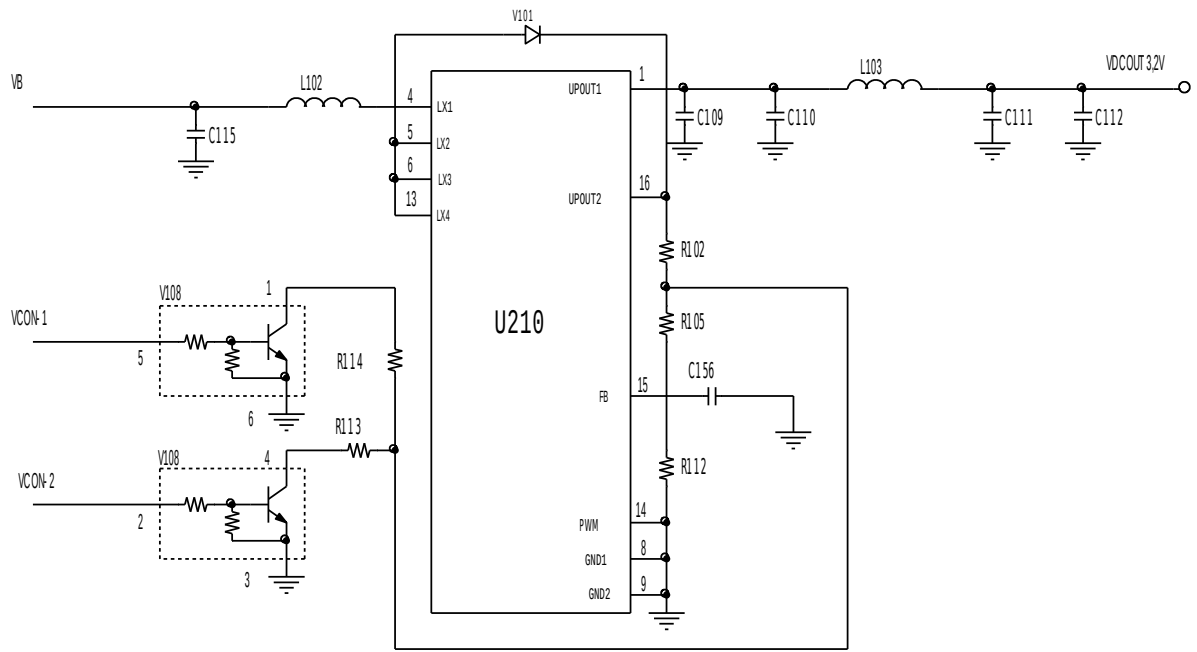
Mức nguồn được cấp cho U207 là 3,6VDC. Tại IC xử lý nguồn sẽ điều chỉnh mức áp cấp cho các IC khác.

VDC-OUT1 và VDC-OUT2 là điện thế ngõ ra của hai bộ dao động G101 và G102.
 VXO: cấp nguồn dao động thạch anh B101.
 VXR-1, VSYN-2, VRX-2: cấp nguồn cho IC U101.
 VCOBBA: cấp nguồn cho IC âm thanh U203.
 VBB: cấp nguồn cho CPU U201.
 VREF: cấp nguồn cho IC âm thanh U203.
 VCP: cấp nguồn cho IC trung tần U102.
 VTX: cấp nguồn cho dao động VCO.
 VSIM: cấp nguồn cho Sim Card.

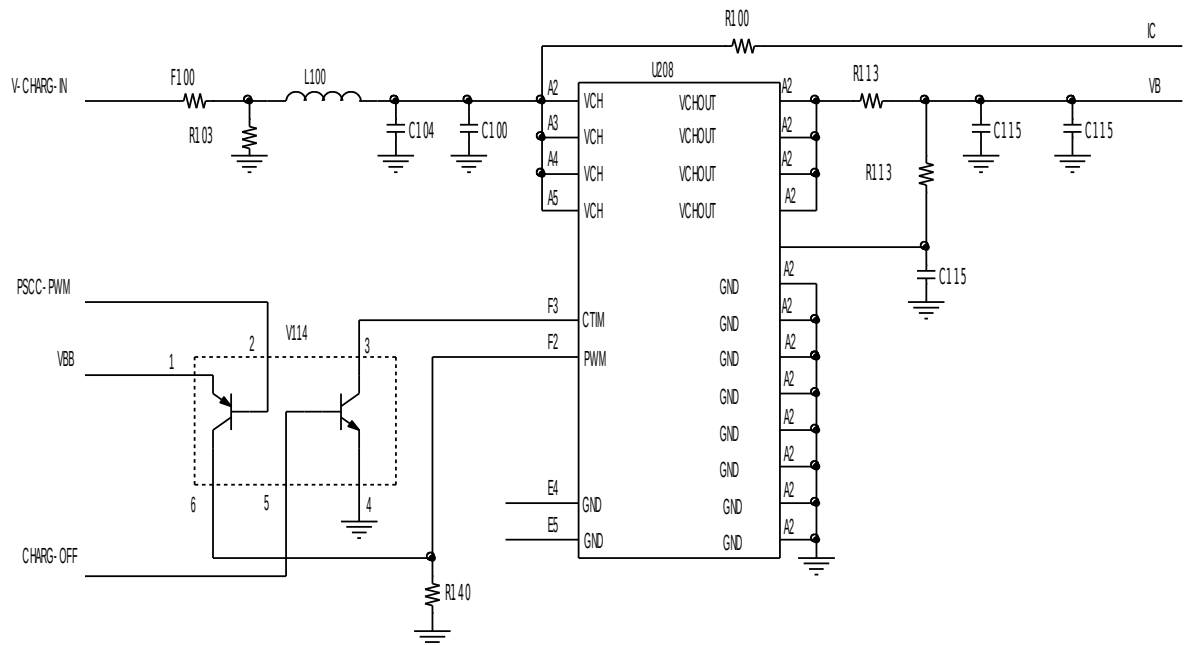


2./ Mạch nâng áp DC:

Nhiệm vụ của mạch nâng áp DC là tạo điện áp cao ở mức nguồn để cấp cho mạch dao động VCO và Sim Card. Điện thế $V_B = 2.4V$, sau khi qua L102 để nâng áp. Vậy nó dùng kỹ thuật tạo xung điều chỉnh độ rộng (PWM) để nâng áp lên 3,2V.



3./ Mạch Charge:

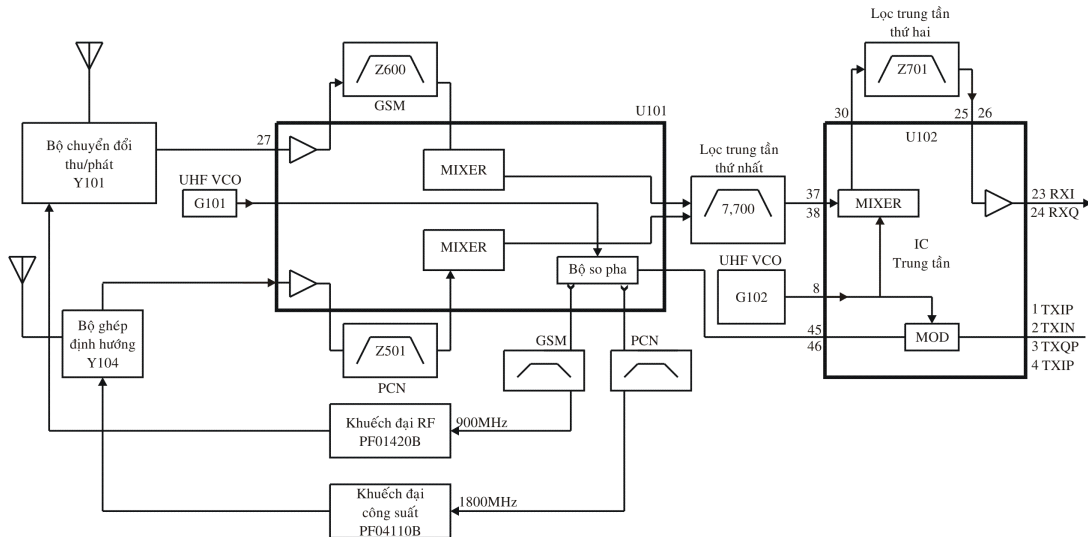


Mạch đo điện áp của Pin rồi điều chỉnh thời gian ngắt mở để cho nạp điện vào Pin. Khi Pin đã nạp đầy thì sẽ ra lệnh ngắt nạp.

PHẦN 4: PHÂN TÍCH SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN MÁY ĐIỆN THOẠI NOKIA 3210

I./ KHỐI THU VÀ PHÁT SÓNG:

1./ Sơ đồ khối mạch thu phát sóng:



2./ Phân tích:

a./ Quá trình thu tín hiệu hệ GSM 900MHz:

- Tín hiệu thu vào ở Anten được đưa đến bộ chuyển đổi Anten thu phát Y101. Tín hiệu này cho qua bộ khuếch đại tiếng ồn thấp LNA-GSM có trong IC trộn sóng ngõ vô U101. Sau đó cho qua bộ lọc dải thông Z600, bộ lọc này sẽ chọn các tần số trong dải tần thu từ 935 – 960MHz (tín hiệu quy định cho hệ GSM).
- Lúc này, ở bộ dao động ngoại sai G101 sẽ tạo ra tín hiệu UHF VCO có tần số từ 1006 – 1031 MHz. Tín hiệu này được đưa vào bộ trộn sóng (MIXER 1) để trộn với tín hiệu GSM vào từ Anten. Sau khi trộn, ngã ra có tín hiệu gồm 4 thành phần tần số khác nhau, các thành phần này sẽ được đưa qua bộ lọc trung tần thứ nhất để lấy ra tín hiệu trung tần IF1 có tần số 71MHz. Đây là tín hiệu trung tần thứ nhất.
- Bộ dao động ngoại sai G102 sẽ tạo ra tín hiệu VHF VCO có tần số 232MHz. Tín hiệu này được chia đôi để có tín hiệu 58MHz, rồi cho trộn với tín hiệu trung tần thứ nhất. Tín hiệu thu được từ bộ trộn này được đưa vào bộ lọc trung tần thứ hai Z701 để lấy ra tín hiệu có tần số 13MHz. Đây là tín hiệu trung tần thứ hai, sau đó được đưa vào bộ giải điều chế để tách thành phần sóng mang, còn lại RXI và RXQ. Hai tín hiệu RXI và RXQ này được đưa vào bộ phận logic để được xử lý tín hiệu.

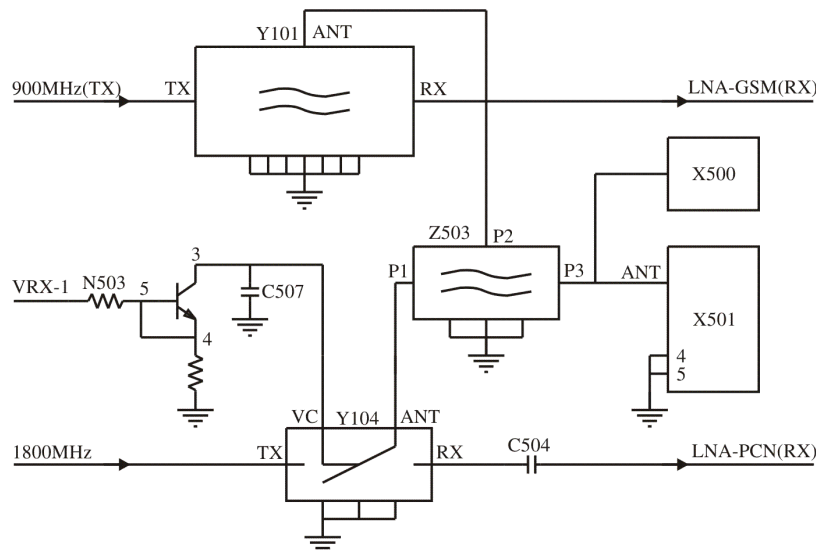
b./ Quá trình thu tín hiệu hệ DCS 1800MHz:

Tín hiệu từ anten được đưa vào bộ ghép định hướng, qua bộ khuếch đại, rồi qua bộ lọc Z501 để chọn lại dải tần thu của DCS 1805 - 1880MHz. Tín hiệu này được đưa vào bộ trộn sóng Mixer2 để tạo ra tín hiệu trung tần thứ nhất 71MHz. Tại đây, đường đi của tín hiệu tương tự như tín hiệu GSM.

c./ Quá trình phát tín hiệu:

Lúc phát tín hiệu, tín hiệu sau khi qua mạch biến đổi A/D được đưa vào bộ điều chế I & Q trong IC trung tần U102, và được trộn sóng đời tần với tín hiệu UHF VCO, rồi vào bộ so pha để chỉnh pha chuẩn, tín hiệu đã chuẩn pha này cho qua bộ lọc thông cao để lọc lấy tín hiệu của hệ (GSM hoặc DCS) trong dải tần phát, sau đó cho qua bộ khuếch đại công suất để khuếch đại tín hiệu phát lên đài.

2./ Mạch chuyển đổi Anten:



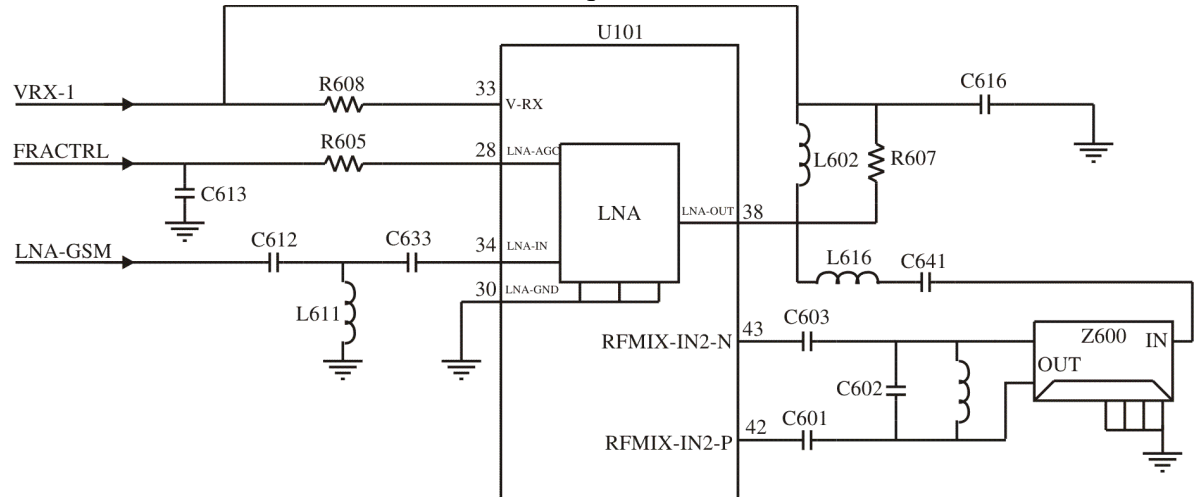
Công dụng của mạch là chuyển đổi Anten cho mode thu sóng và mode phát sóng. Lúc thu sóng tín hiệu RX được nhận vào Y101 sẽ đưa qua Z503 rồi qua tầng khuếch đại.

Lúc phát, lệnh ANT SW sẽ được chuyển đổi. Tín hiệu sau khi đã được điều chế FSK được cho qua Y101 rồi cho qua bộ lọc hạ thông hẹp hơn để đưa đến SW Anten phần phát và phát sóng ra ngoài.

3./ Mạch khuếch đại RF lúc thu:

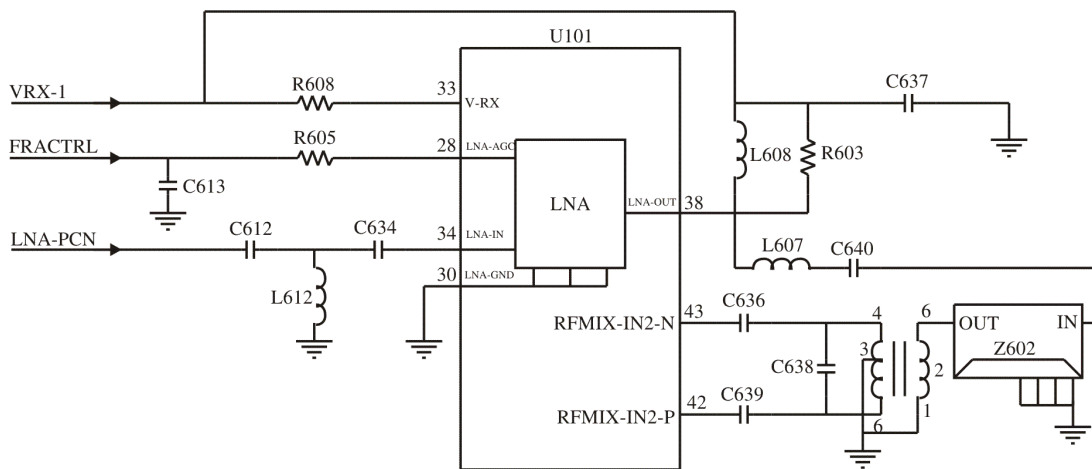
a./ Mạch khuếch đại RF hệ GSM 900MHz:

Tín hiệu thu vào từ bộ Anten SW được cho qua bộ khuếch đại LNA-GSM, và vào bộ lọc



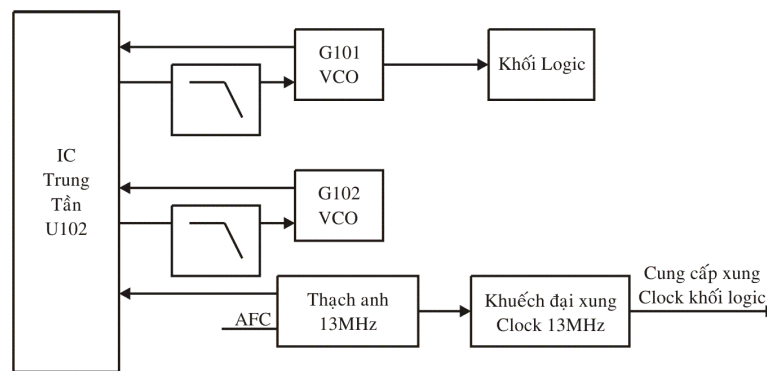
cao qua gồm C604, C633 và L611. Tín hiệu vào này cho qua tầng khuếch đại trên chân 27 của U101 và đưa ra trên chân 23 qua bộ lọc Saw Z600 để xét lại các tần số cho đúng rồi đưa trở vào chân số 18 của U101 để được trộn sóng cao tần và cho ra tín hiệu trung tần thứ nhất 74MHz.

b./ Mạch khuếch đại cho hệ DCS 1800MHz lúc thu:



Tương tự như mạch khuếch đại cho hệ GSM 900MHz.

4./ Mạch tổng hợp tần số (Synthesizer):

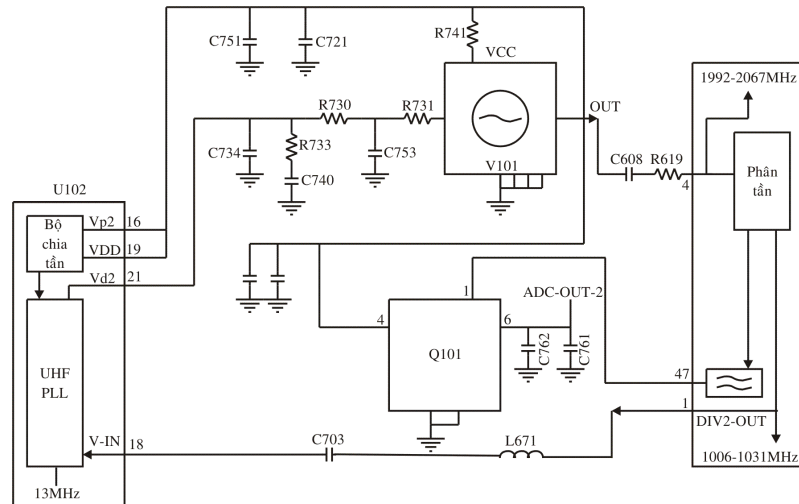


- Điện thoại Nokia 3210, dùng hai bộ dao động ngoại sai, bộ dao động thứ nhất (G101) tạo ra tần số UHF VCO có dải tần 1006 – 1031MHz và bộ dao động thứ hai (G102) tạo ra tần số UHF VCO 232MHz.
- Ngoài ra, bộ dao động thạch anh (B101) tạo ra tín hiệu 13MHz có pha chuẩn, được đưa vào IC trung tần U102 để chuẩn pha với tín hiệu UHF VCO và VHF VCO, đồng thời được khuếch đại và cấp xung clock cho khối logic.
- Bộ dao động thứ nhất xuất phát từ khối G101 có tần số nằm trong dải tần 1018MHz, chia xuống 78 lần để cho ra tín hiệu 13MHz có pha chưa chuẩn (pha 0) sau đó được cho qua IC trung tần để so pha với tín hiệu 13MHz chuẩn pha (0^0) có được từ bộ dao động thạch anh B101. Qua mạch so pha sẽ tạo ra thành phần tần số $2f = 26\text{MHz}$ và pha sin là điện thế 1 chiều, tại đây sẽ được sửa pha cho chuẩn rồi đưa qua bộ lọc thấp qua tạo ra điện áp chỉnh pha của tần dao động G101.
- Bộ dao động thứ hai (G102) sẽ tạo ra tín hiệu VHF VCO có tần số 232MHz, cho qua bộ chia tần để lấy tín hiệu chuẩn 13MHz. Kết quả so pha tạo ra điện áp điều chỉnh ở tần dao động.
- Để chuẩn pha của 13MHz bằng với pha của tổng đài thì trong băng tần cơ sở (Baseband) có chứa một chu kỳ 13MHz của tổng đài. Tín hiệu này gồm có

Syn clock, Syn data, so pha với tín hiệu chuẩn 13MHz và tạo ra tín hiệu đồng bộ cho tần dao động G102.

5./ Mạch dao động:

a./ Mạch dao động UHF VCO:



- Tín hiệu vào (V-in) ở chân số 18 của U102 so pha với tín hiệu chuẩn 13MHz sẽ tạo ra điện áp điều chỉnh cho ra trên chân số 16 và 19 của U102, rồi qua bộ lọc làm chậm để tránh tín hiệu điều chỉnh tác động quá nhanh có thể gây ra hiện tượng dao động quá đà.
- Bộ Ổn áp Q101 tạo ra điện áp 2,8V để cấp điện áp Ổn định cho tần dao động G101 thông qua R741, cấp cho U102 ở chân 16, 19.
- Bộ dao động UHF VCO (G101) sẽ sinh ra tín hiệu có tần số trong khoảng 1992 – 2067MHz thông qua ghép điện dung C604 và điện trở hạn dòng R619, tín hiệu vào U101 trên chân số 4, tín hiệu này một mặt cấp tín hiệu trực tiếp tần số 1800MHz cho qua mạch trộn sóng dờ tần. Mặt khác, nó vào mạch chia tần, tín hiệu ra khỏi mạch chia tần có tần số 900MHz cũng cấp cho mạch trộn sóng. Đồng thời còn vào IC U101 trên chân số 1 thông qua C703, L617 để hồi tiếp về mạch vòng khóa pha (PLL) trong U102. Sau khi điều chỉnh dò pha tạo ra tín hiệu điều chỉnh mạch dao động G101 qua chân số 21 của U102, kết giữ U101 và U102 tạo thành một vòng kín giữ cho tần số tín hiệu của mạch trộn sóng được chính xác hơn.

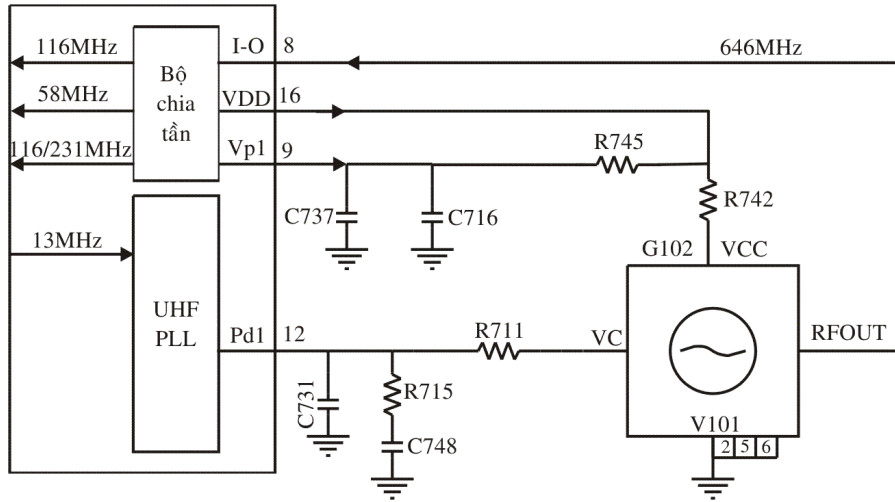
b./ Mạch dao động VHF VCO:

Mạch dao động hai tạo ra tín hiệu VHF VCO với G102, mạch vòng khóa khoa (PLL) và mạch chia tần nằm trong IC trung tần.

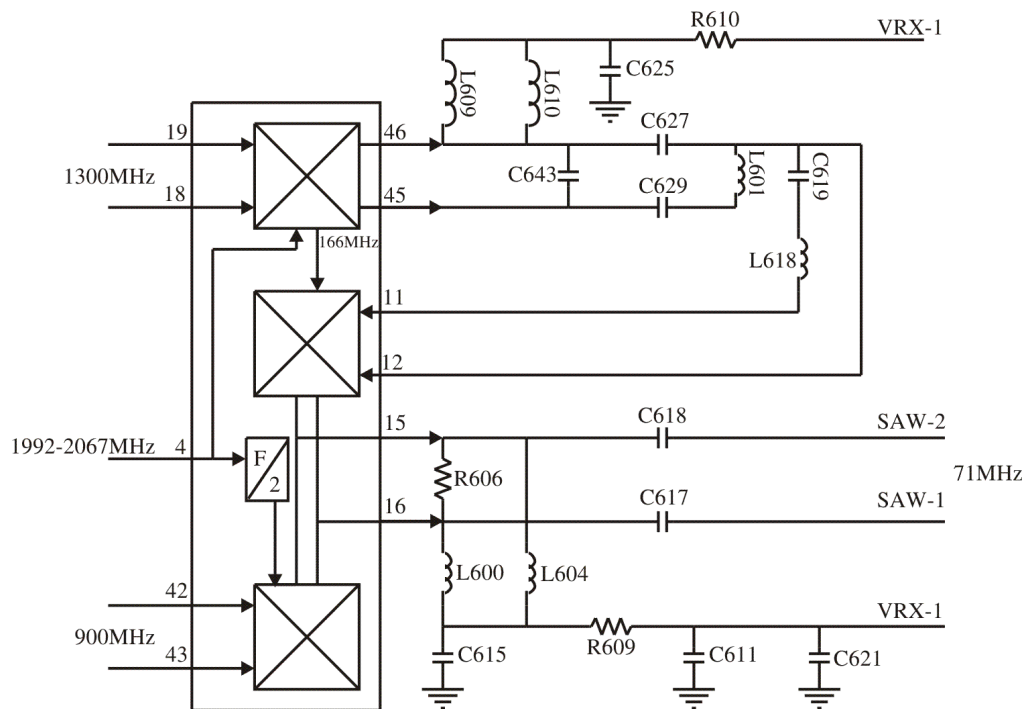
Bộ dao động G102 tạo tín hiệu VHF VCO cho ra RF OUT có tần số 464MHz, tín hiệu đi vào mạch phân tần trên chân số 8 của U102 để phân chia tần số, một đường dẫn vào mạch so pha để so pha với tín hiệu chuẩn 13MHz, tạo ra điện áp điều chỉnh cho ra ở chân số 12 sau khi qua mạch lọc chậm (Anti-hunting) gồm các

thành phần C741, C748, R715, R711. Điện áp sẽ ổn định tần số của mạch dao động VHF VCO.

Mạch phân tần cho ra tần số 116MHz, 58MHz:

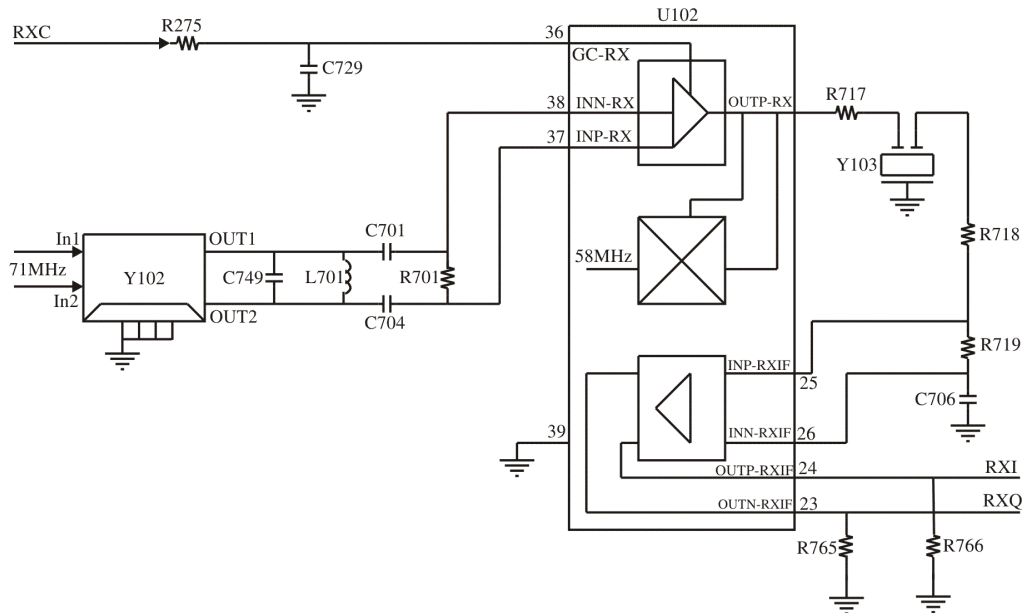


6./ Mạch trộn sóng lúc thu:



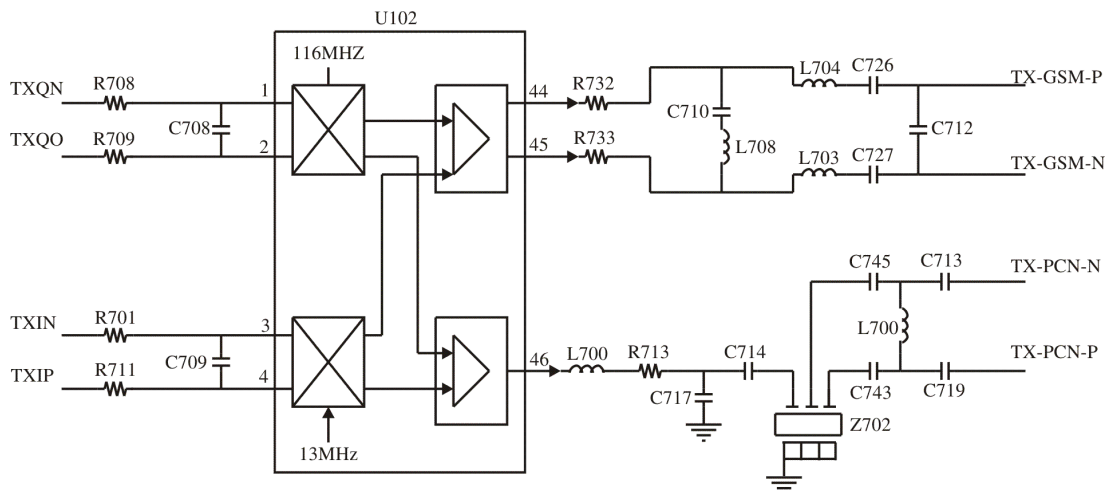
Tín hiệu UHF của hệ DCS có dải tần từ 1992-2067MHz được đưa vào bộ trộn sóng U101 để trộn sóng với tín hiệu DCS 1800MHz. Tín hiệu sau khi trộn cho ra chân số 45, 46. Sau đó tín hiệu này được đưa vào trở lại U101 ở chân 11,12 để trộn với 116MHz. Ngõ ra chân 15,16 có tần số 71 MHz rồi đến bộ lọc SAW thông qua các tụ liên lạc C618, C617 và các cuộn dây phối hợp trở kháng.

7./ Mạch khuếch đại tín hiệu trung tần :



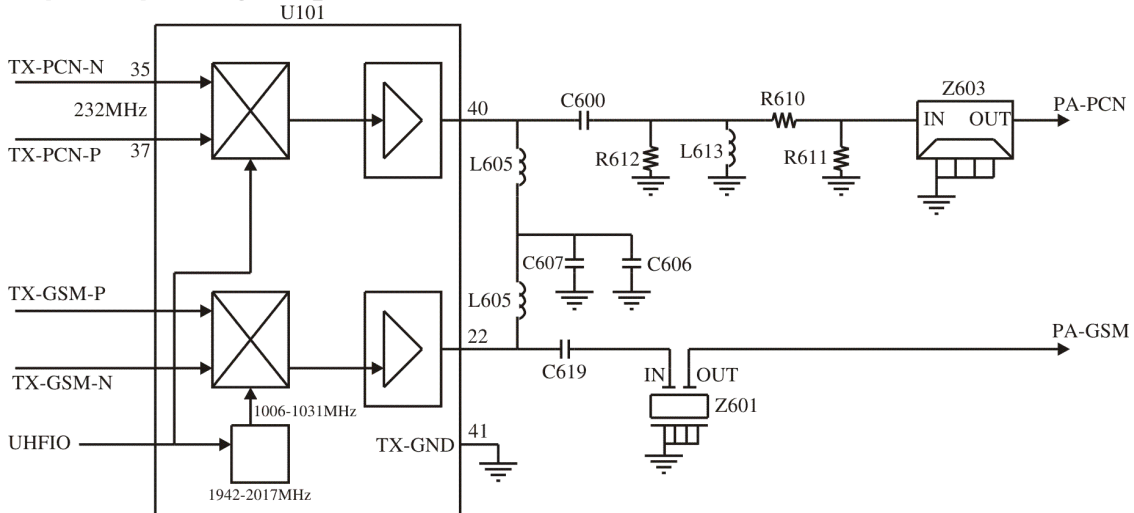
Lúc này, đã có tín hiệu trung tần tần thứ nhất 71MHz, được đưa qua bộ lọc dải thông Y102 mà tần số trung tâm là 71MHz, rồi qua mạch phối hợp trở kháng thông qua các tụ liên lạc rồi trở vào U102 ở chân 37,38. Vào U102, tín hiệu sẽ được trộn sóng với tín hiệu VHF VCO 58MHz, tín hiệu sau khi trộn sóng đổi tần cho ra tần số trung tần thứ hai 13MHz ở chân số 30 của U102, và qua bộ lọc gốm Y103 rồi trở vào U102 ở chân 25,26. Sau khi đã được đổi ra dạng tín hiệu cân bằng, trong IC U102 được cho giải mã tách tín hiệu vuông pha RXI, RXQ và ra khỏi sóng mang IF. Hai tín hiệu này cho ra ở chân 23,24 của U102.

8./ Mạch điều chế tín hiệu I/Q lúc phát:



Lúc phát, tín hiệu thoại sau khi vào mạch sẽ đổi ra thành hai tín hiệu vuông pha TXI, TXQ. Để tránh hiện tượng sai pha làm méo tín hiệu thì người ta sử dụng hai tín hiệu đảo pha, từ đó ta có TXQN-TXQP và TXIP. Các tín hiệu này đưa vào U102 để cho ra điều chế, nghĩa là đặt nó lên sóng mang. Ở đây ta đặt lên sóng mang 116MHz. Nó được đồng bộ theo pha của tín hiệu 13MHz. Trong IC U102, đường ra của tín hiệu GSM trên chân 44, 45, còn đường ra của tín hiệu DCS ở chân 46.

9./ Mạch trộn sóng lúc phát:

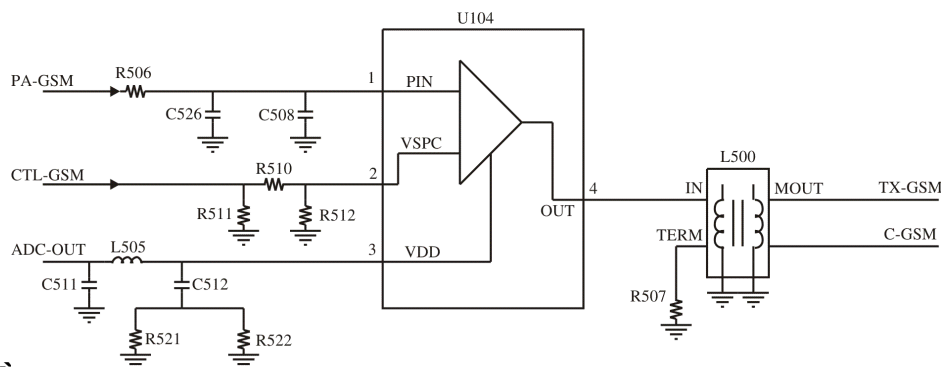


- Hệ thống tín hiệu DCS vào chân 35,36
- Hệ thống tín hiệu GSM vào chân 25,26,90
- Trong IC U101, ngoài tín hiệu nhận được ở ngõ ra của IC U102 còn nhận tín hiệu của mạch dao động UHF VCO vào ở chân số 4.
- Với tín hiệu GSM, tín hiệu 116MHz vào ở chân 25, 26 sẽ cho trộn với tín hiệu UHF VCO sau khi tín hiệu này đã qua chia tần. Ra khỏi mạch trộn sóng, tín hiệu GSM được đặt lên trên dải tần phát sóng cho ra ở chân 22. Sau khi qua bộ lọc Z601 tín hiệu đến tầng khuếch đại công suất (PA-GSM).

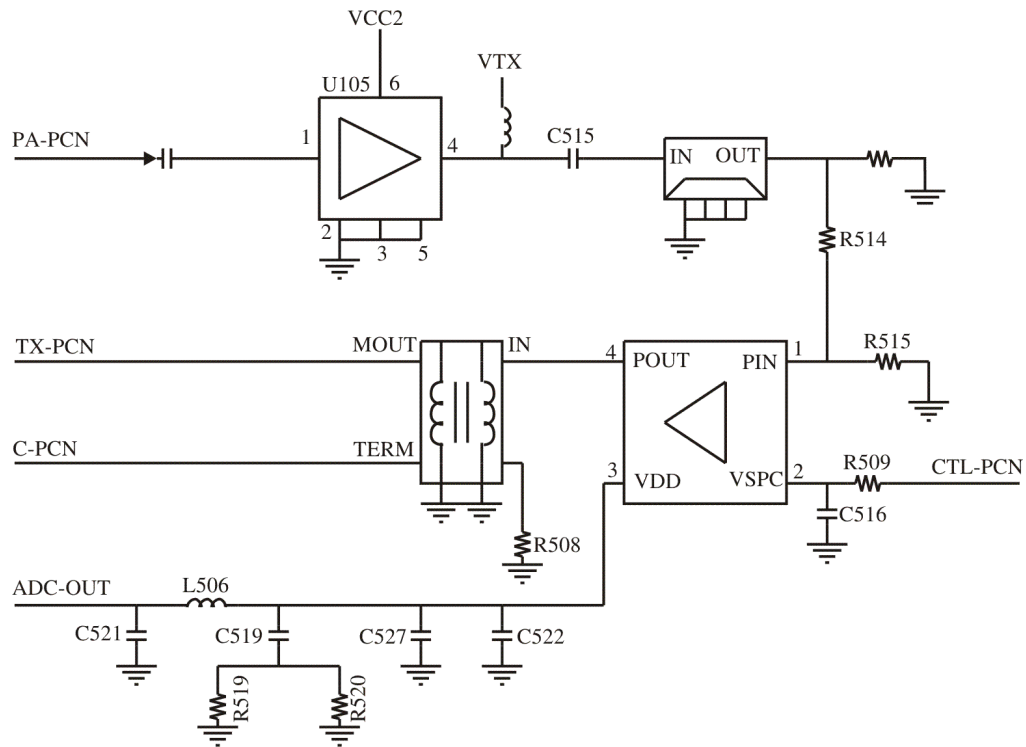
10./ Tầng khuếch đại công suất RF lúc phát:

a./ Tầng khuếch đại công suất cho hệ GSM 900MHz:

Ngõ vào chân số 1 để lấy ra tín hiệu của hệ GSM. Lúc này, chân số 2 nhận tín hiệu điều chỉnh công suất giữ cho mạch khuếch đại làm việc ở công suất ổn định không quá mạnh hay quá yếu. Sau khi khuếch đại, tín hiệu cho ra ở chân số 4, qua biến áp phối hợp trở kháng L500, tín hiệu này sẽ đến mạch phân phối lên Anten.



b./ Tầng khuếch đại công suất cho hệ DCS 1800MHz:

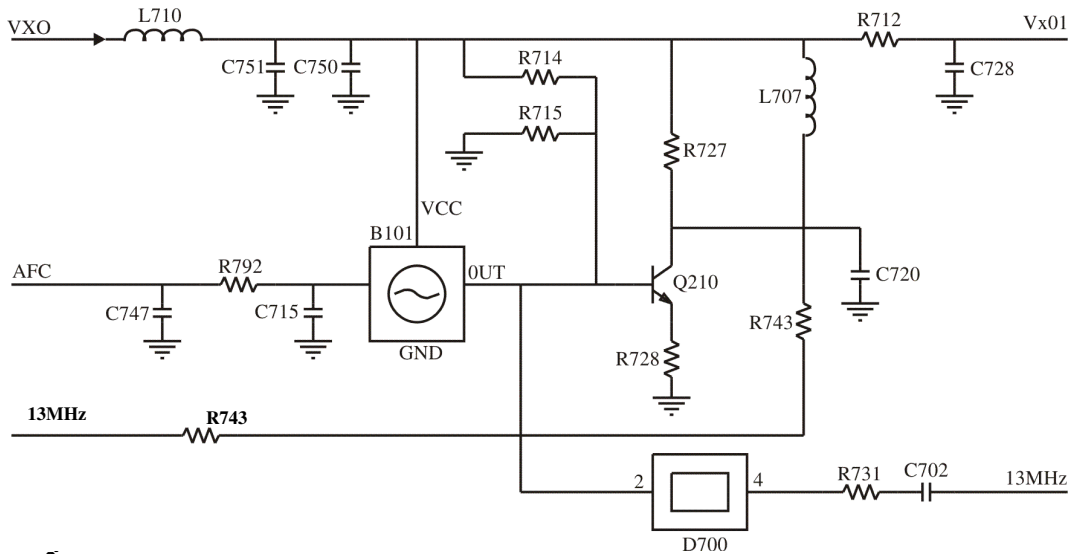


Tín hiệu DCS qua tầng khuếch đại U105, tín hiệu ra ở chân số 4, qua mạch lọc dải thông Z502 rồi trở vào tầng khuếch đại công suất RF U103 qua chân số 1. Lúc này, qua chân số 2 dùng để ổn định công suất phát cho U103. Sau khi được khuếch đại, tín hiệu cho ra ở chân số 4, rồi cũng qua biến áp phối hợp trở kháng L503 để đến mạch điều phối tín hiệu lên Anten.

11./ Mạch dao động tạo tín hiệu tần số chuẩn 13MHz:

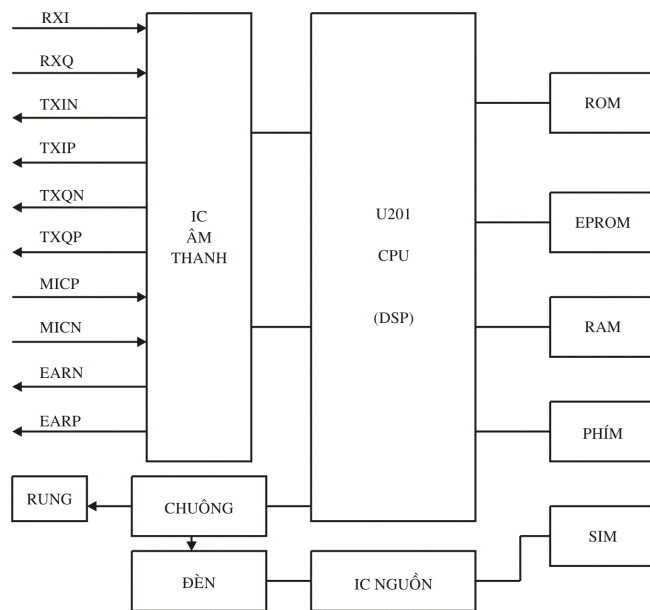
Khi mở máy, U102 được cấp điện. B101 sẽ dao động tạo ra tín hiệu tần số chuẩn 13MHz, tín hiệu này sẽ được so pha để tạo ra điện áp AFC giữ cho mạch luôn dao động ổn định. Sau khi đã có tín hiệu 13MHz sẽ được gửi đến nhiều bộ phận trong máy.

Ngõ ra của B101 được nối vào chân số 2 của mạch đảo pha D700 ra ở chân số 4 và qua C702 đưa vào chân số 15 của IC trung tần U102. Vào cực B của Q201 để khuếch đại tín hiệu đưa vào IC U201



II./ KHÔI LOGIC:

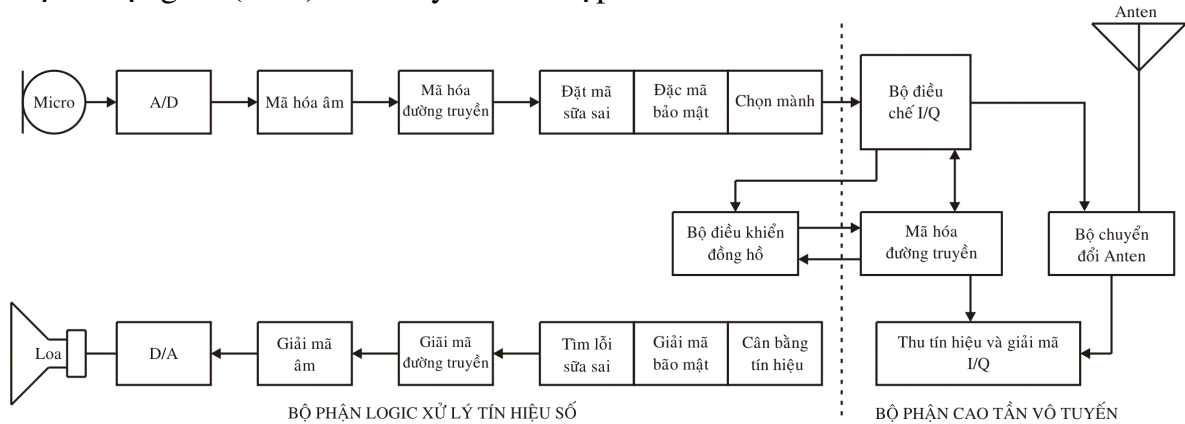
1./ Sơ đồ khối nguyên lý hoạt động của mạch logic:



Máy điện thoại di động là cấu trúc của một máy tính thu nhỏ, sự trao đổi cách ghi đọc tuần tự của nó cất trong IC Flash ROM. Bộ phận chính là IC vi xử lý U201, lúc vận hành thì các dữ liệu cho cất trong

- IC nhớ SRAM, các dữ liệu cập nhật sẽ cất trong IC EEPROM.
- RAM (U204): hỗ trợ cho CPU lưu giữ các dữ liệu trung gian và khi tắt máy là dữ liệu mất hết.
- EEPROM (U205): là bộ nhớ lưu giữ các cài đặt, như các Menu...
- FLASHROM (U202): lưu giữ chương trình chính vận hành của máy như : Nạp điện chỉ báo độ sóng ...
- Các IC này giao tiếp với IC cấp nguồn U207 để cấp nguồn cho máy hoạt động.

Ngoài ra, U201 còn giao tiếp với Sim card để xác định chủ quyền của máy. Nó phát ra các lệnh điều khiển chuông báo, điều khiển rung, điều khiển hệ thống Led chiếu sáng, đèn hiển thị và bàn phím. Mặt khác, nó còn dùng làm xử lý tín hiệu thoại ở dạng số (DSP). Lúc này sẽ kết hợp với IC âm thanh U203 để mã hoá tín hiệu.



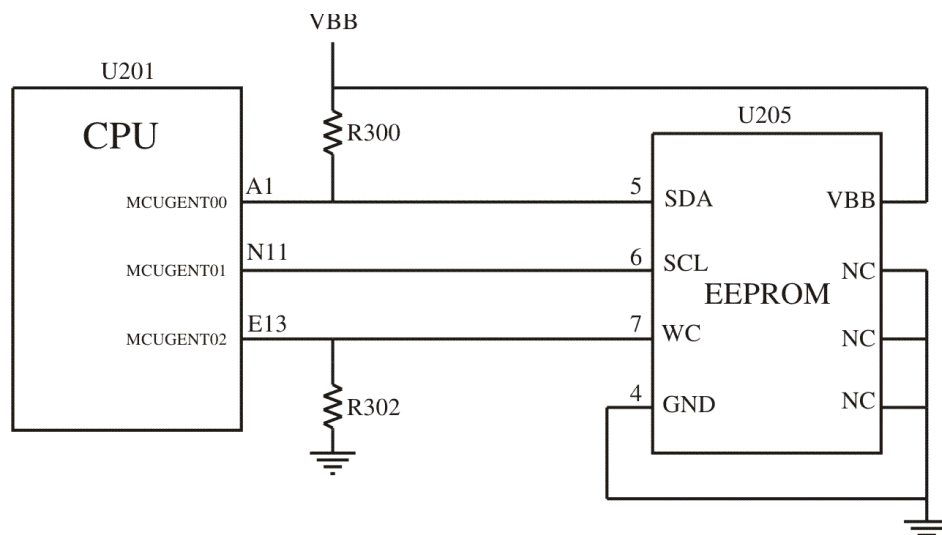
Đường đi mã hóa tín hiệu như sau:

❖ **Lúc phát tín hiệu:**

Ống nói dùng để biến đổi tín hiệu âm thoại dạng (Analog) ra dạng tín hiệu số (Digital). Tín hiệu phát ra từ ống nói có dạng Analog sẽ được cho lấy mẫu với tần số là 8KHz và tín hiệu âm thoại được đổi ra mã 13bit. Sau đó tín hiệu âm thoại 13bit sẽ được mã hoá theo chuẩn GSMK rồi cho chọn đường truyền. Đến đây, đặt vào tín hiệu các mã dùng cho việc tìm lỗi và sửa sai, và chuyển tín hiệu dạng mã bảo mật để tránh âm thoại bị người khác nghe lén. Sau đó sắp xếp tín hiệu vào các khoảng chọn định trong các mảnh (Kỹ thuật CDMA) để chọn định và sắp xếp thời gian cho việc phát và thu. Từ đây tín hiệu được cho điều chế dạng vuông pha (điều chế I/Q) và đặt lên sóng mang cao tần, tần số sóng mang trong khoảng 900MHz, tín hiệu qua SW Anten, và được đưa lên Anten để phát sóng ra ngoài.

❖ **Lúc thu tín hiệu:**

Quá trình thu thì ngược lại. Tín hiệu thu được từ Anten sẽ được qua bộ khoá điện Anten (SW anten) để đưa vào bộ giải điều chế I/Q, tại đây tín hiệu được tách ra khỏi sóng mang cao tần. Tín hiệu I/Q được cho vào mạch làm cân bằng, sau đó vào mạch giải mật mã lấy lại dạng tín hiệu nguyên gốc. Tín hiệu này sẽ được cho tìm lỗi và sửa sai. Kế đó vào mạch giải mã đường truyền. Bây giờ tín hiệu âm thoại dạng mã



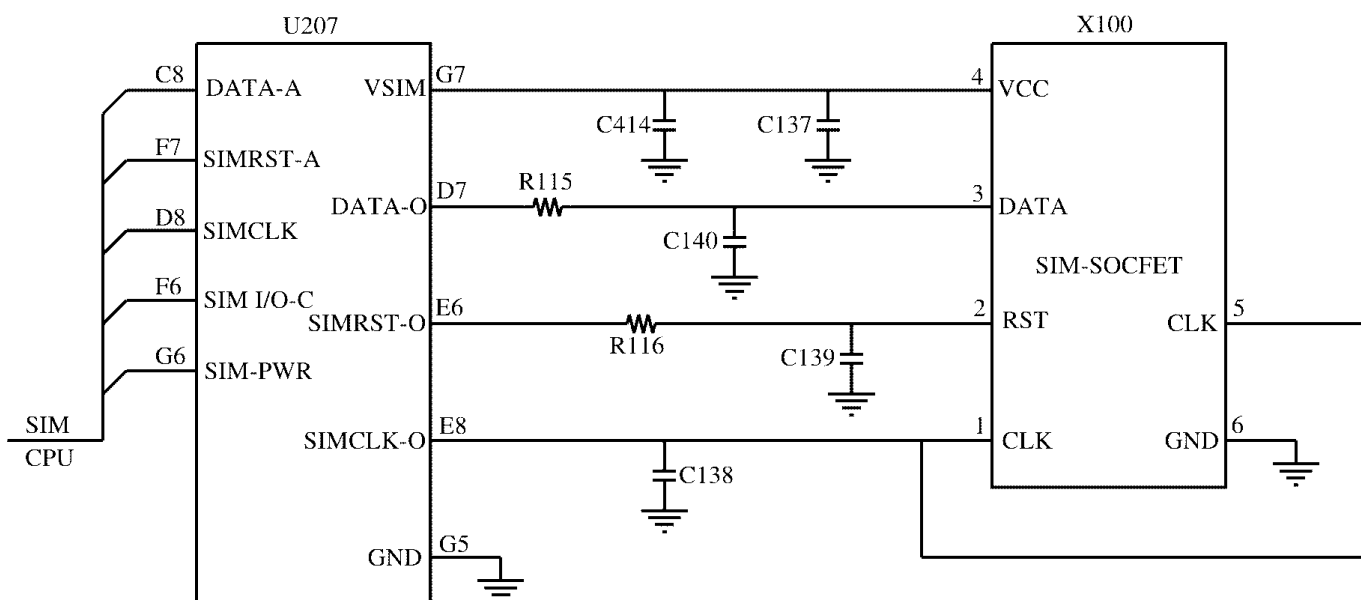
13bit sẽ được cho vào mạch giải mã theo chuẩn GSM rồi vào mạch biến đổi Digital ra Analog. Đến đây chúng ta đã có tín hiệu âm thoại dạng Analog nghe được ở loa.

2./ Phân tích:

a./ Mạch liên thông giữa CPU và EEPROM:

Sự giao tiếp này thông qua dạng tuần tự, do đó dùng cách truyền dữ liệu theo xung nhịp. Ở đây, dữ liệu ra ở chân số 5 và xung nhịp ở chân số 6, chân 7 xác định chế độ ghi và đọc, khi dữ liệu trong ROM bị sai hoặc mất sẽ dẫn đến tình trạng máy không bắt được nguồn hay sẽ bị mất một số chức năng, hoặc không thể kết nối được.

b./ Simcard:



Sim Card được gắn vào máy để xác định tính hợp pháp của chủ nhân, trao đổi dữ liệu với CPU. Nhờ có Simcard mà đài có thể tính phí hco người gọi. Trong Simcard có mã nhận dạng của chủ nhân và có trang nhớ nhỏ để lưu trữ một số số điện thoại.

Chân 1 được cấp nguồn từ U 207.

Chân 2 cấp Reset.

Chân 3 để hở.

Chân 4 truyền dữ liệu.

Chân 5 cấp xung clock.

Chân 6 nối mass.

Các dữ liệu trong Simcard gồm:

Mã nhận dạng toàn cầu của chủ nhân (IMSI).

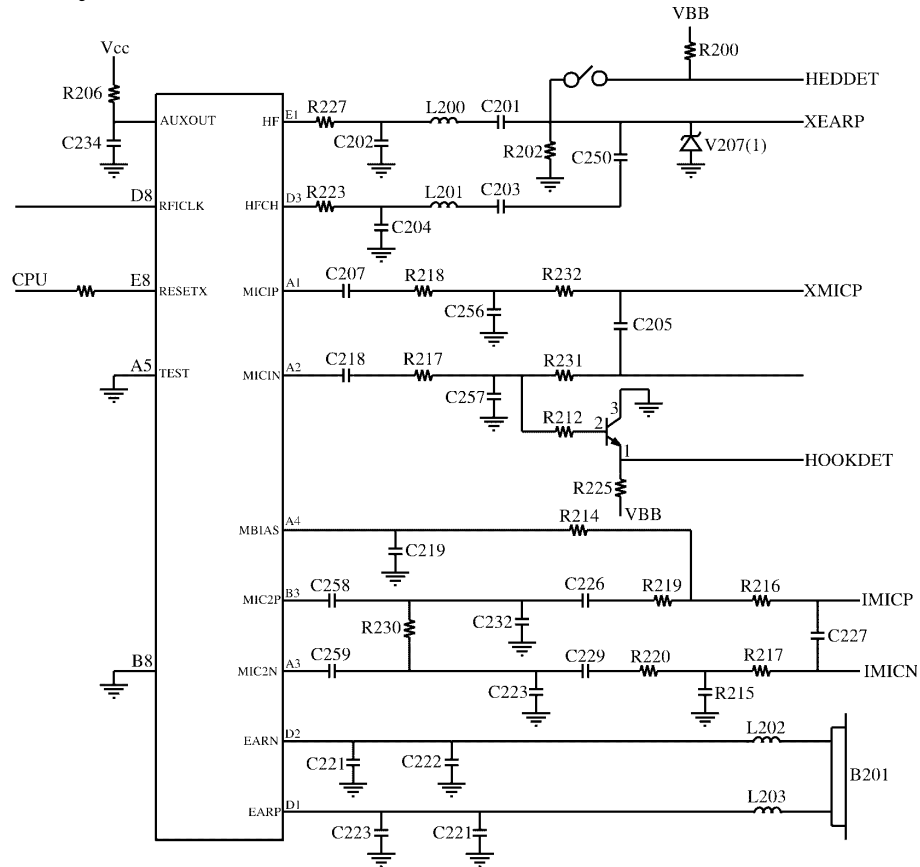
Mật hiệu của chủ nhân.

Mã các chân Pin và mã mở khóa PUK. Mã Pin giúp cho người khác không thể dùng được Simcard khi họ có được Simcard không hợp pháp.

Trong Simcard còn có bộ phận nhớ dùng để ghi, đọc các dữ liệu của chủ nhân. Tuy nhiên đa số các tin tức trong Sim Card chỉ là đọc.

Sim Card không thông trực tiếp với vi xử lý mà gián tiếp qua IC nguồn U207, IC nguồn có mạch nâng áp để có thể cấp điện áp 3,8V đến 5V tùy theo loại Sim.

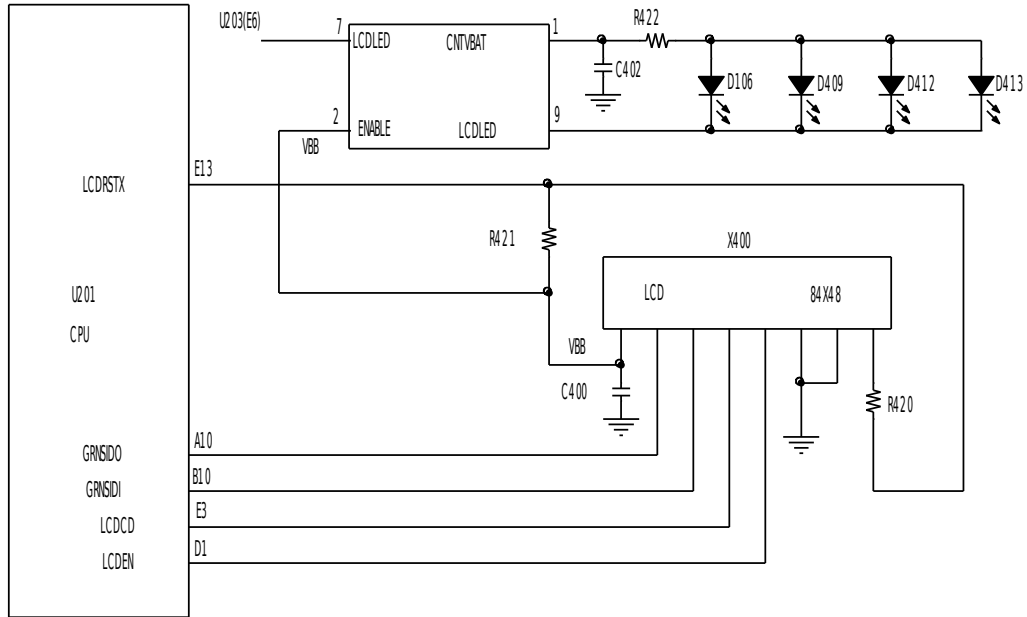
c./ Mạch xử lý âm tần:



IC âm thanh U203 kết hợp với IC vi xử lý CPU để giải mã tín hiệu thoại. Lúc thu, sau khi đã có tín hiệu thoại sẽ cho ra ở chân D1, D2 để đến ống nghe B201. Ngoài ra, còn đưa ra jack cắm Phone nghe ngoài, tín hiệu này ra ở chân E1, D3.

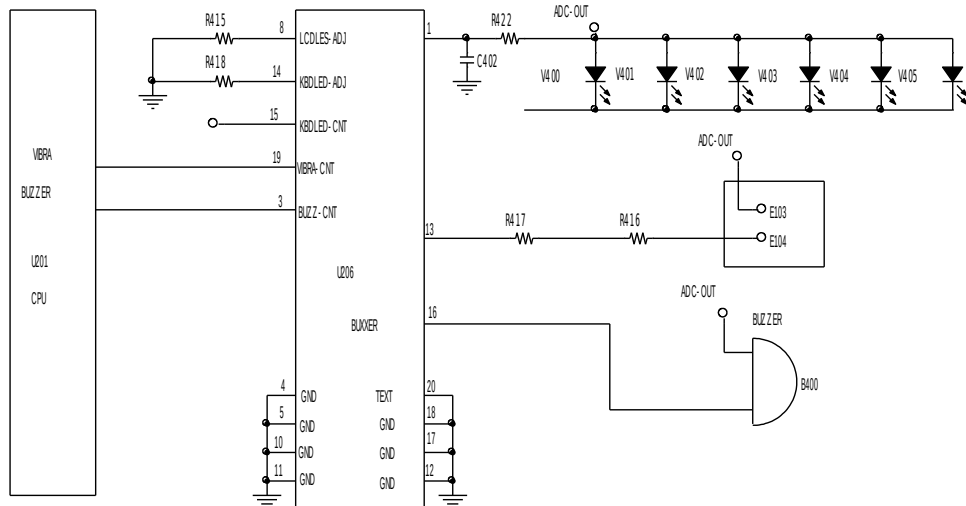
Lúc phát, tín hiệu thoại qua Mic sẽ vào ở chân B3, A3 để được điều chế đặt lên sóng mang (để được xử lý). Chân A1, A2 dùng để lấy tín hiệu Mic ngoài.

d./ Mạch bảng đèn chỉ thị:



CPU điều khiển các Led chiếu sáng nền, mạch này dùng 4 Led, LCD X400 để giao tiếp với bảng đèn chỉ thị.

e./ Mạch điện chuông và rung:



CPU dùng tín hiệu VIBRA và BUZZER để điều khiển motor rung và đèn chiếu sáng phím. Dùng U206 để nhận tín hiệu cấp cho motor rung, đồng thời cấp tín hiệu cho các Led chỉ thị bàn phím.

III./ MẠCH NGUỒN CUNG CẤP:

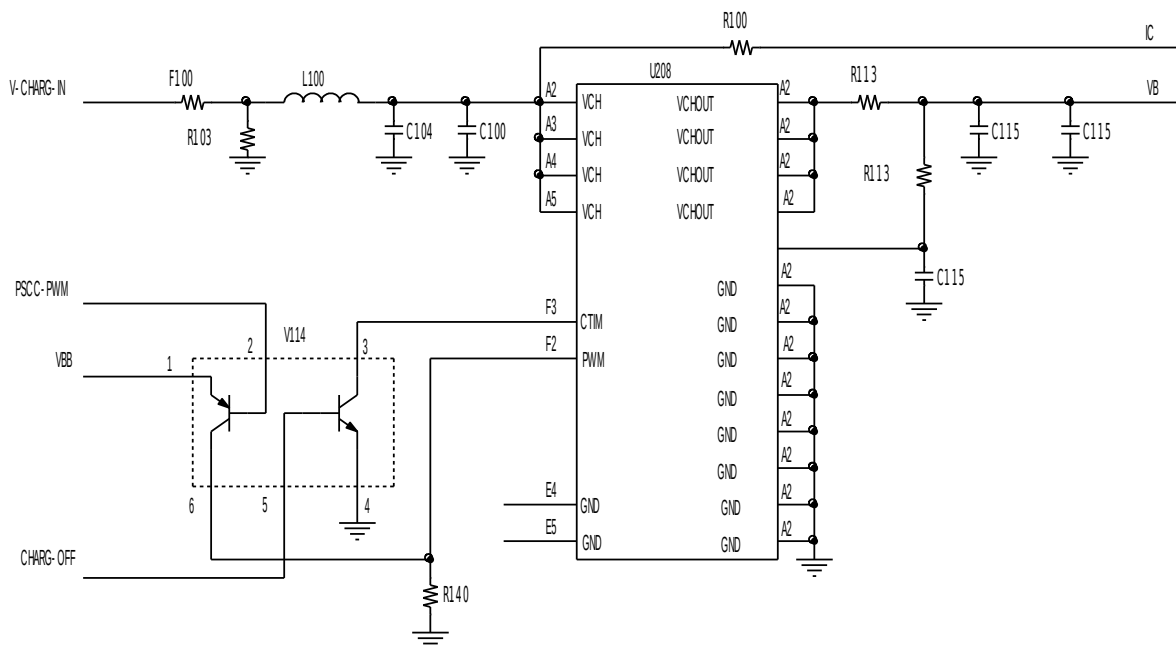
1./ Nguồn ổn áp dc:

Mức nguồn được cấp cho U207 là 3,6VDC. Tại IC xử lý nguồn sẽ điều chỉnh mức áp cấp cho các IC khác.

- VDC-OUT1 và VDC-OUT2 là điện thế ngõ ra của hai bộ dao động G101 và G102.
- VXO: cấp nguồn dao động thạch anh B101.

3./ Mạch Charge (sạc):

Mạch đo điện áp của Pin rồi điều chỉnh thời gian ngắt mở để cho nạp điện vào Pin. Khi Pin đã nạp đầy thì sẽ ra lệnh ngắt nạp.



PHẦN 5: CÁC PAN THƯỜNG GẶP TRONG MÁY ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG NOKIA 3210

I./ LƯU ĐỒ KHỐI VÀ GIẢI TRÌNH SỬA CHỮA:

1./ Giới thiệu:

Điện thoại di động là một sản phẩm điện tử cao cấp, việc sửa chữa hết sức phức tạp và nhiều linh kiện rất đắt tiền. Các nhà sản xuất thiết bị đầu cuối chia việc sửa chữa thành 4 cấp độ:

1. Sửa chữa, hiệu chỉnh một số kết cấu không cần mở máy.
2. Sửa chữa và thay thế các bộ phận rời như vi mạch, antenna, micro, vỏ máy bằng linh kiện mới.
3. Sửa chữa và thay thế ở mức độ đơn giản các bộ phận cố định.
4. Sửa chữa và thay thế tất cả các thiết bị bên trong máy.

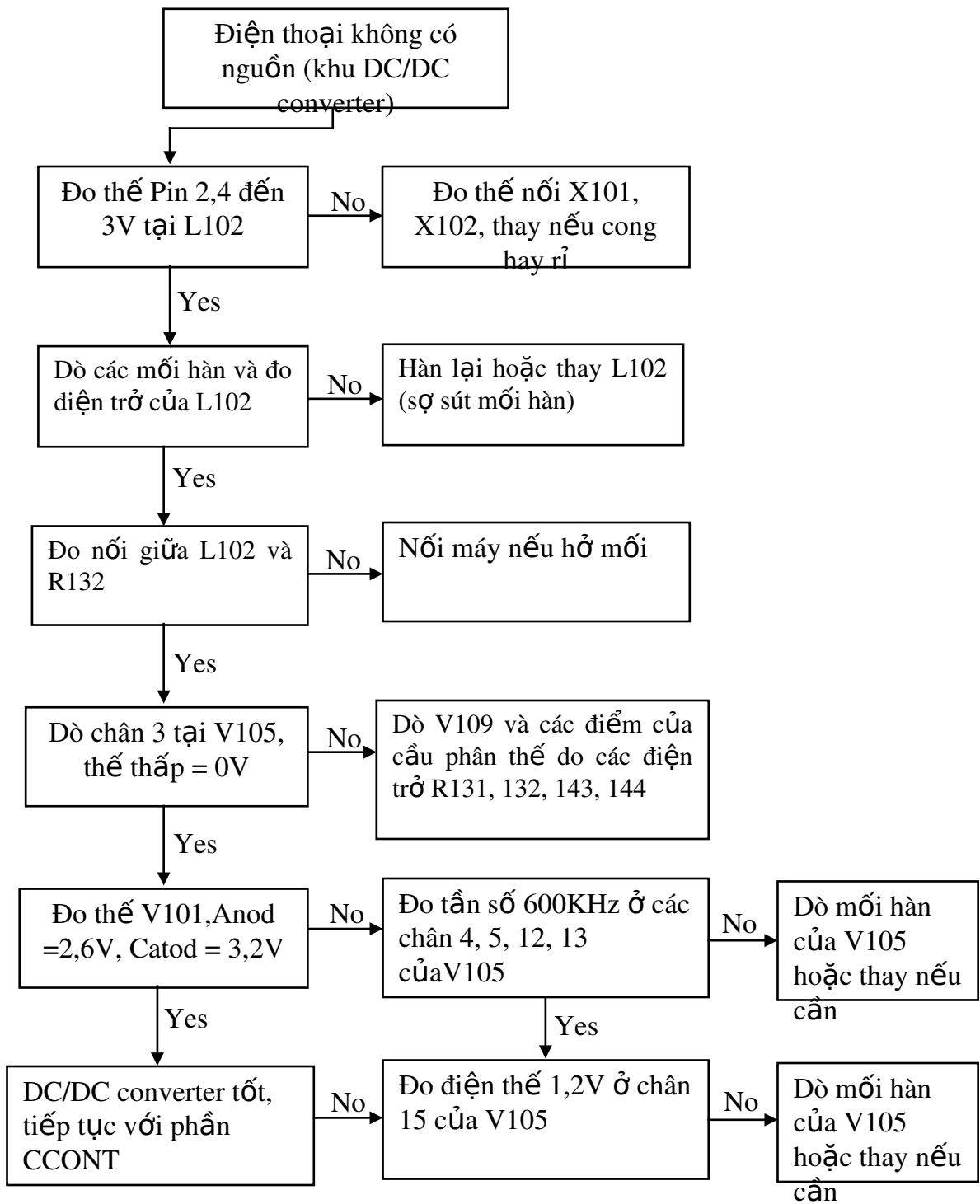
Cấp độ càng cao đòi hỏi kỹ thuật bảo hành, sửa chữa càng phải tương ứng. Ngoài ra, còn phải có đầy đủ trang thiết bị, linh kiện thay thế. Điều cần chú ý là chỉ có một số ít trung tâm bảo hành điện thoại di động tại TP.HCM có thể thực hiện được cấp độ 3 và 4, bởi vấn đề còn phụ thuộc vào việc đào tạo chuyên viên kỹ thuật và khả năng cung ứng trang thiết bị của nhà sản xuất. Có nghĩa là nếu điện thoại di động của

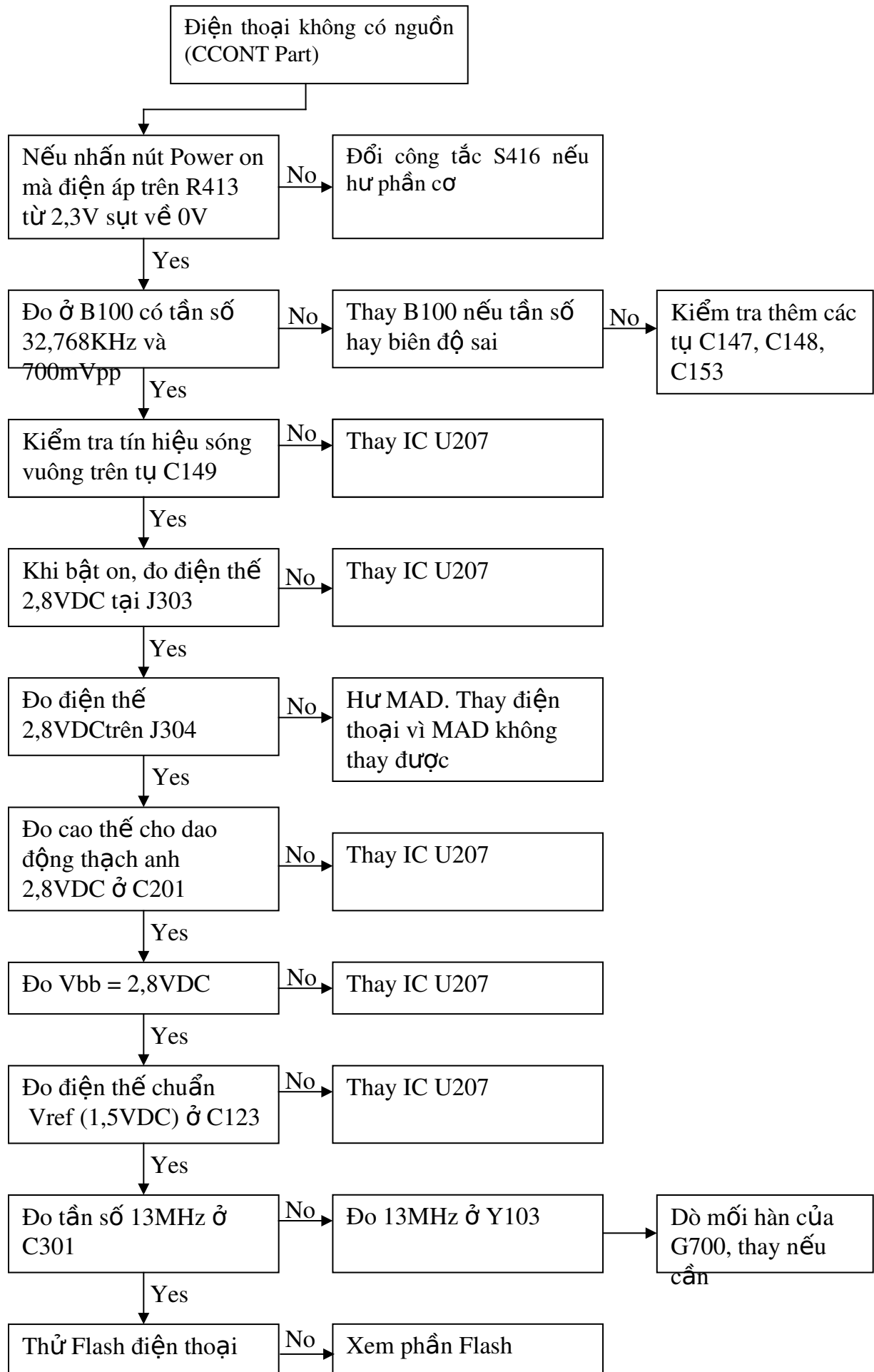
bạn bị “bệnh” trong thời gian bảo hành, tùy theo nhãn hiệu và cấp độ hư hỏng mà bạn có thể sửa chữa ngay tại TP.HCM, hoặc phải chờ gửi đi nước ngoài (thông thường là Singapore) để sửa chữa. Trong các nhà sản xuất điện thoại di động lớn đang có mặt tại TP.HCM, Nokia và Motorola có thể sửa chữa hoàn toàn trong nước cả 4 cấp độ.

Khi mua sắm điện thoại di động, nhất thiết phải có phiếu bảo hành và tem của nhà phân phối chính thức, tránh tình trạng mua nhầm các phiên bản xuất xứ từ Hong Kong, Đài Loan, Malaysia... Hẳn nhiên, những chiếc điện thoại với giá rẻ hơn sẽ bị nhòe màn hình, chế độ rung yếu, mất chữ, loạn mạch, tự cắt ngang cuộc gọi... Vì chất lượng linh kiện không đúng tiêu chuẩn và dòng điện chuyển tải trong mạch không đúng theo các thông số kỹ thuật phù hợp với kết cấu vi mạch.

2./ Lưu đồ khối sửa chữa:

2.1/ Điện thoại không có nguồn khu DC/DC và khu CCONT

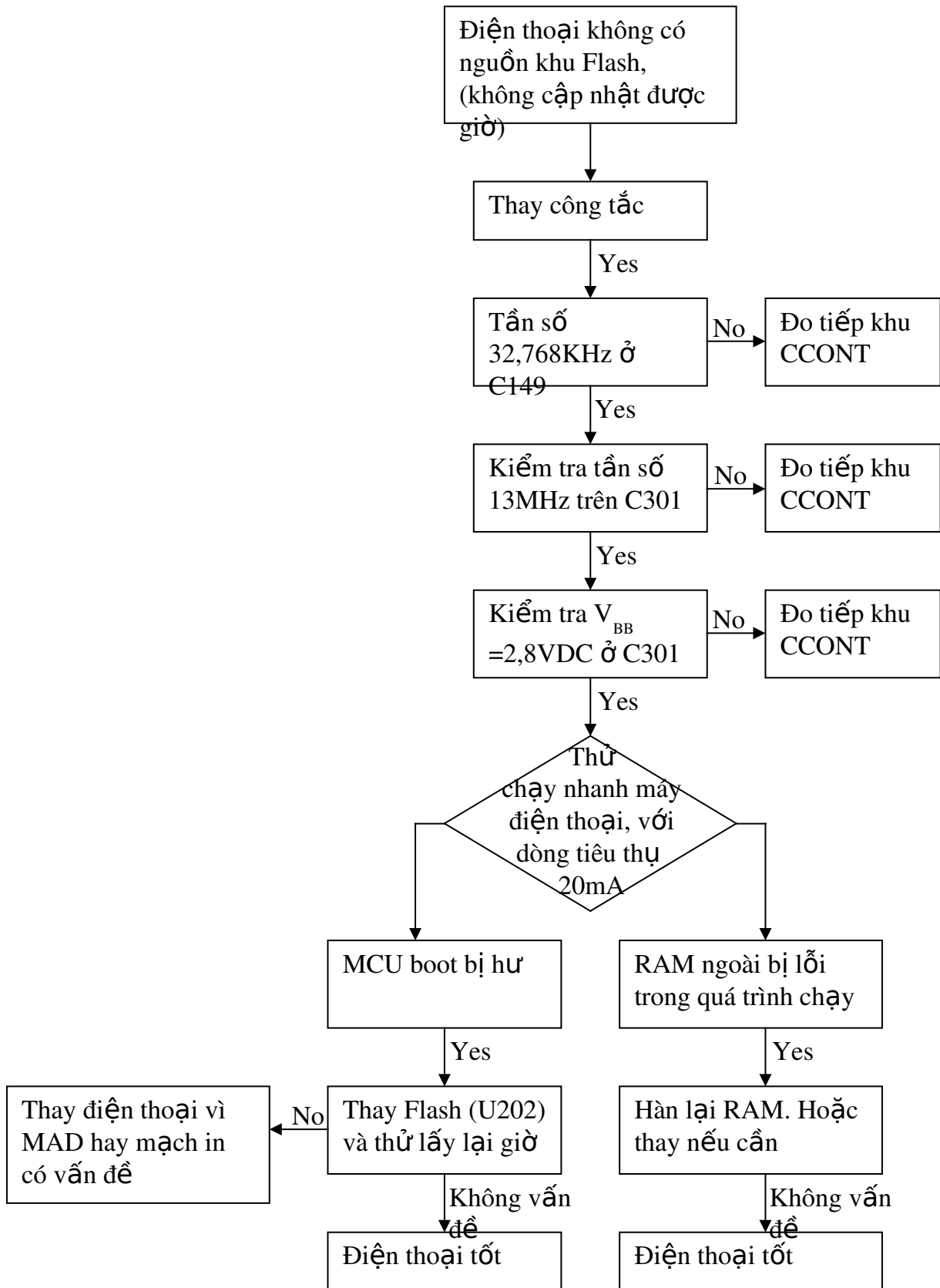




❖ Kiểm tra:

- Các nối X101/X102 cong hay rỉ sét.
 - Kiểm tra xem hai đầu của Vpin và mass của Pin có gắn vào chưa
- Công tắc ON/OFF S416 hư, gãy.
 - Kiểm tra xem 3.2V trên R413 có trở về 0V khi bấm ON không
- L102 hàn kém.
 - Dò mối hàn của L102
 - Đo điện trở trong trường hợp tắt =0
 - Hàn lại L102 hay thay L102 mới
- U207 CCONT bị hư.
 - Đo 3,2V ở R413 có về 0 khi bấm ON không
 - Đo tần số sóng vuông tại C149 là 32,768KHz
 - Đo PURX ở R303 có bằng 2,8V
 - Đo cao thế VXO ở C102 có bằng 2,8V không
 - Đo VBB ở C117 có bằng 2,8V không
 - Đo Vref ở C123 có bằng 1,5V không
- B100 32,768KHz hư.
 - Đo 32,768KHz 700mVpp trên B100
 - Đo luôn tại C147, C148, C153
- Y103 13MHz hư.
 - Đo Vcc=2,8V trên G701
 - Đo tần số ngõ ra bằng 13MHz, biên độ bằng 1.2Vpp
- Thế VB tại R132.
 - Đo điện thế Pin bằng 2,6V trên L102
 - Đo điện thế bằng 2,6V trên R132
 - Kiểm tra nối R132 đến L102
- MAD hư.
 - Đo xem trên C149 có 32,768KHz không
 - Đo tần số dao động chính: 13MHz trên C301
 - Đo VBB = 2,8V trên C117
 - Đo 2,8VDC trên R303.
 - Đo 2,8V trên J304
 - MAD hư, MAD không thay đổi
- Hư phần biến đổi DC/DC V105
 - Đo hiệu điện thế trên Diode V101 ở Anod=2,6V, ở Katod=3,2V
 - Đo tần số giao hoán bằng 600KHz ở chân 4, 5, 12, 13 của V105
 - Đo điện thế chân 3 của V105 = 0V, nếu sai kiểm tra cầu phân thế R131, R132, R134, R143, R144. Thay V105.

2.2/ Điện thoại không có nguồn khu FLASH:

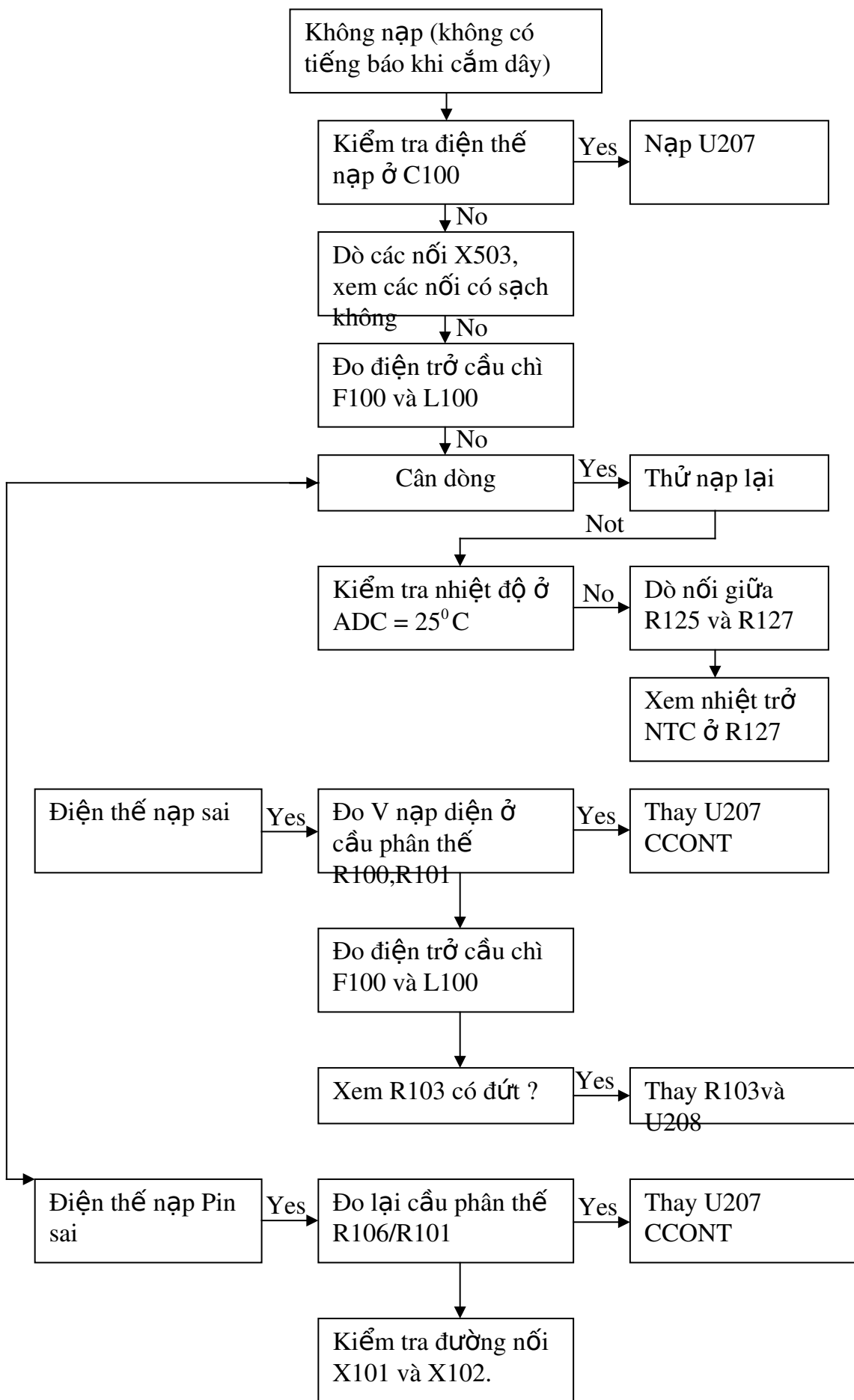


- Flash U202 hư

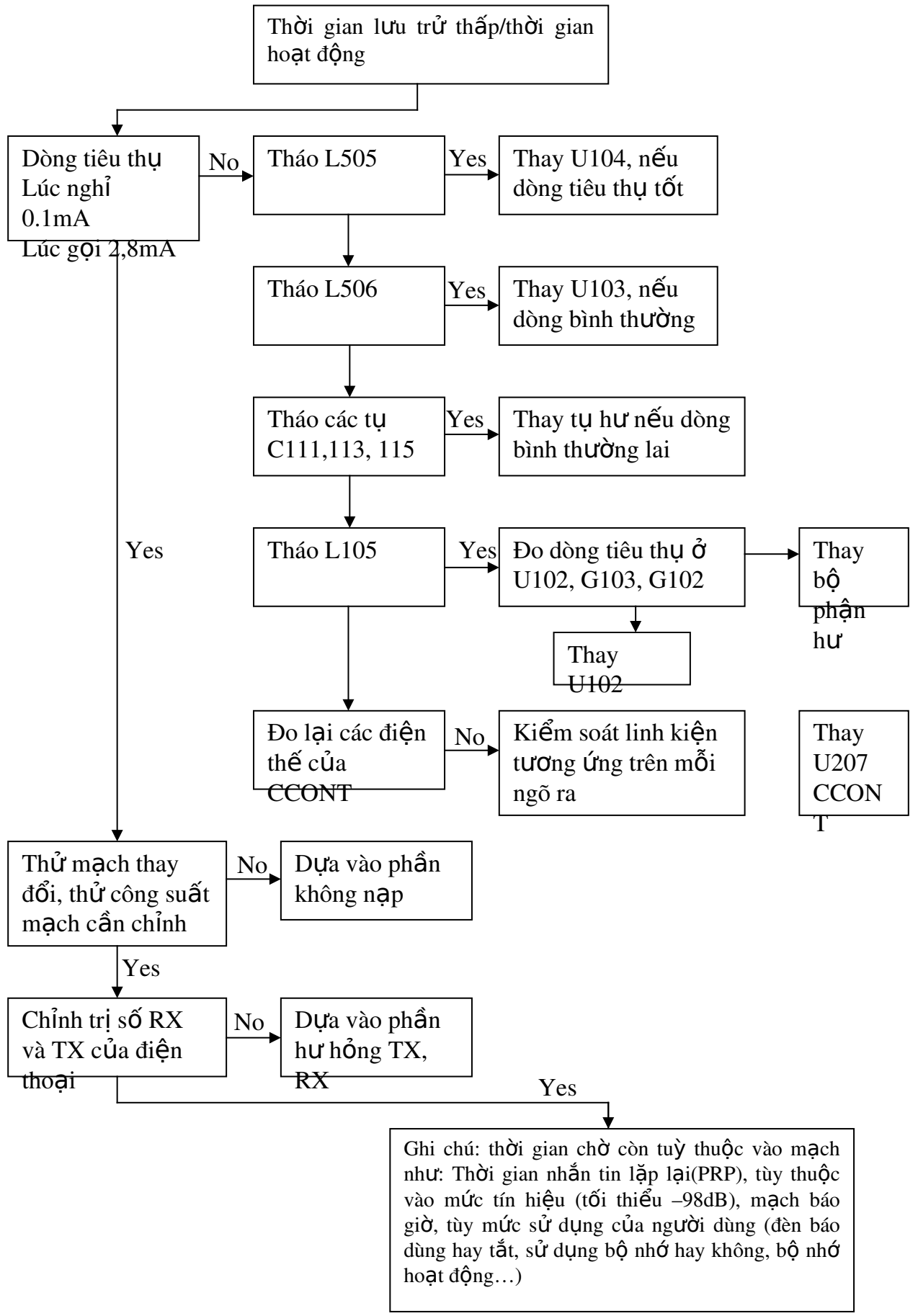
- Đo tần số Clock 32,768KHz trên C149.
- Đo tần số dao động 13MHz 800mVpp trên C301.
- Đo thế VBB trên C117.
- Nếu dòng tiêu thụ cỡ 20 mA, thử Flash.
- Nếu có tin báo sai thay Flash và thử lại.
- Ram U204 hư / hàn kém:
 - Thử xem dòng tiêu thụ Ồng nghe là 20mA không.
 - Đo tần số Clock 32,768KHz trên C149.
 - Đo tần số dao động 13MHz 800mVpp trên C301.
 - Đo thế VBB trên C117.
 - Hàn lại Ram.
 - Thử Ồng nghe.
 - Thay Ram nếu có tin báo “external RAM error.

2.3/ Không nạp Pin:

- X503 hư đầu nối hệ thống.
 - Kiểm tra lại nối
 - Chùi các công tắc và thay nếu cần
- F100 hư.
 - Đo điện trở của F100 = 0
 - Đo cách điện từ đầu sạc điện tới mass
- U207 CCONT bị hư.
 - Nếu điện thế DC sai, đo lại cầu phân thế (R100, R101)
 - Dò PWM OUT trên R117 và R142 (1Hz chuẩn 32Hz nhanh)
- R103 bị gãy và N101 sai điện.
 - Dò xem điện thoại không nạp khi dùng sạc nhanh ACP9
 - Xem lại R103
 - Nếu có dấu vết gãy, thay, thay luôn trong trường hợp này là N101
- R125 và R127 bị hư nối.
 - Thử lại xem trị A/D vượt mức không
 - Đo nối giữa R125 và R127
 - Đo nhiệt trở R127 = 47K



2.4/ Thời gian chờ kém.



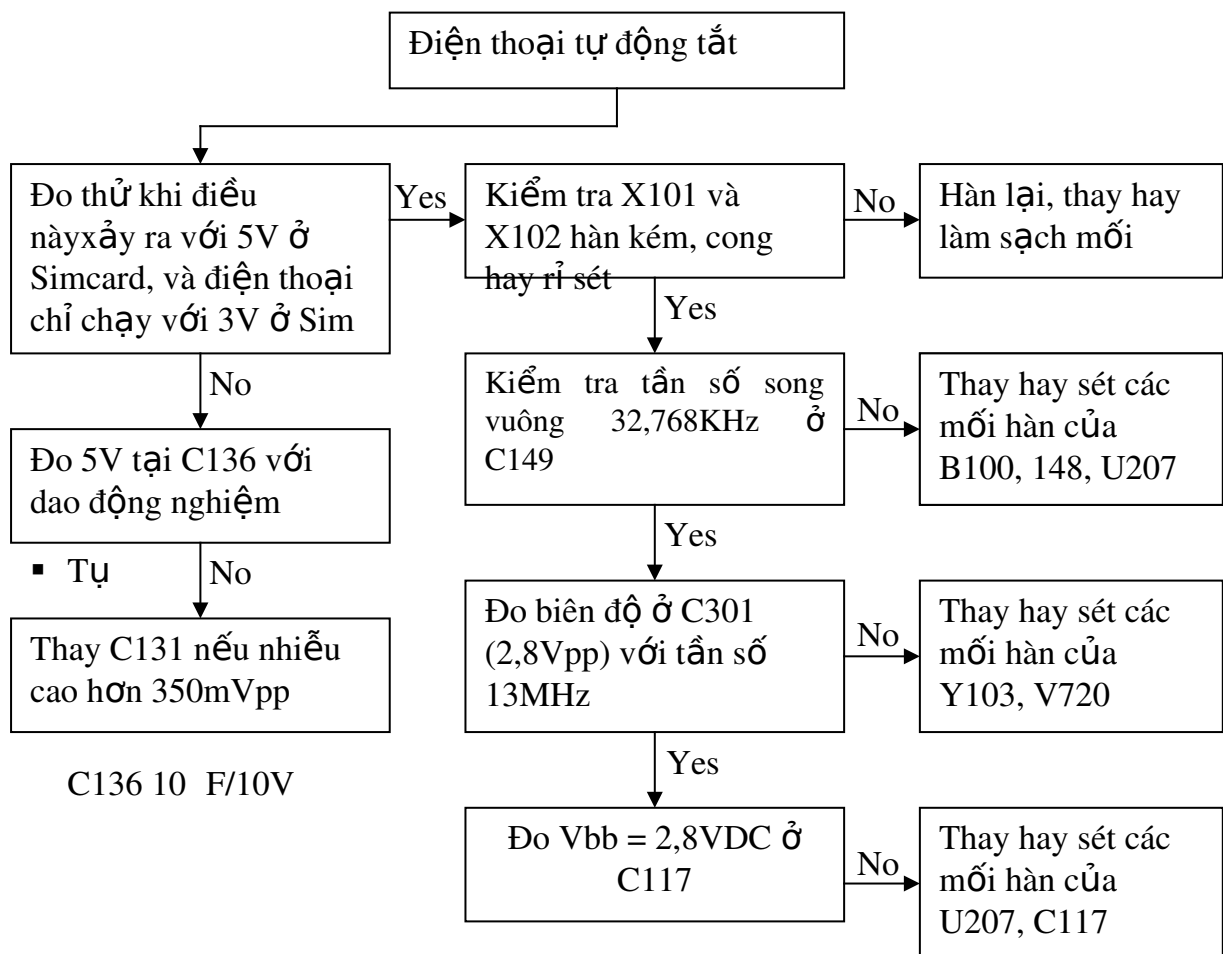
▪ C111, C115, C113 hư.

- Đo dòng tiêu thụ ở các kiểu chạy
- Đo dòng tiêu thụ nhanh của VB, Vout và ngõ ra của CCONT
- Tháo các cuộn dây L105, L505, L506, tăng công suất PA từng cuộn một và đo lại dòng tiêu thụ
- Đo và tháo từng cái tụ một (C115, C111, C113)
- Cân chỉnh số Volt của Pin khi ngưng nạp (trước và sau khi nạp xong)

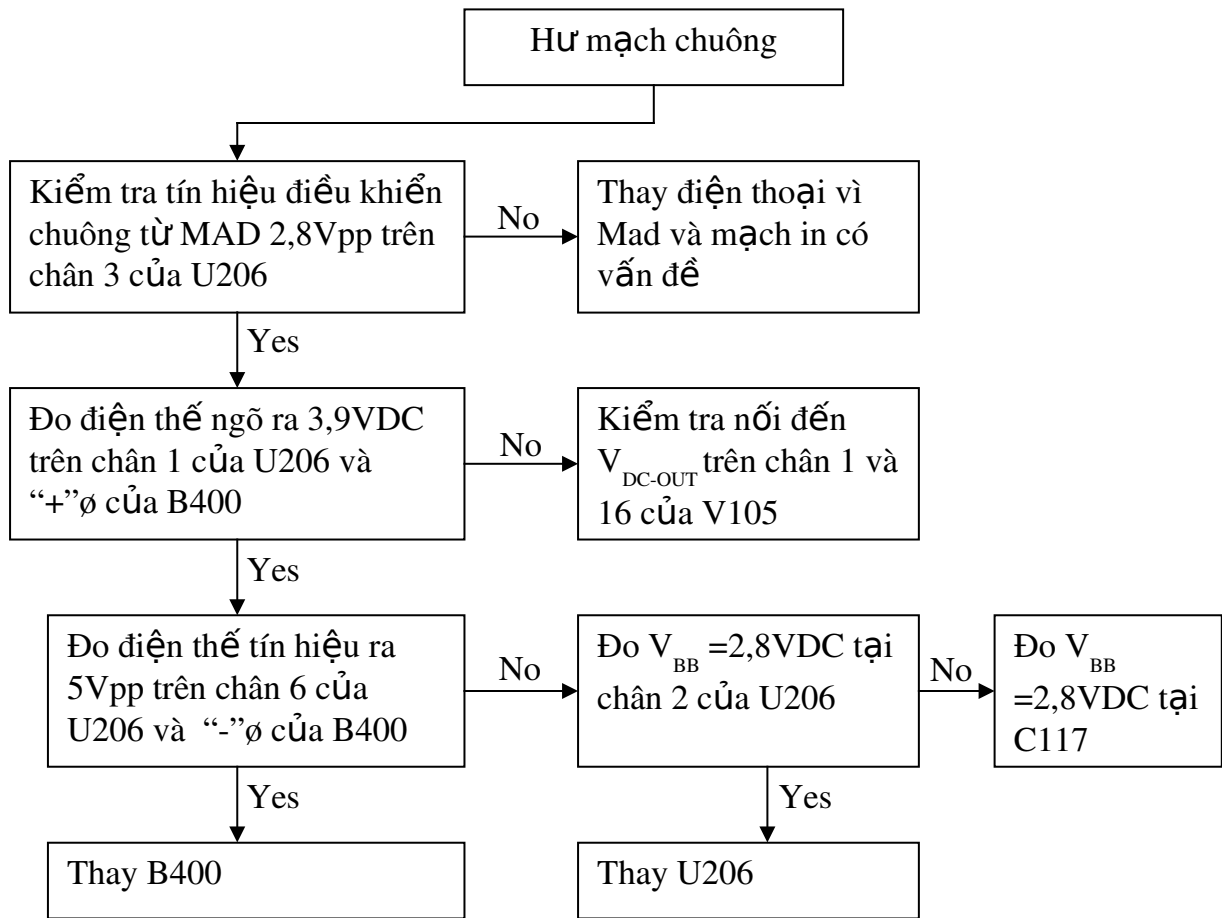
Bảng dòng tiêu thụ

Kiểu chạy	Dòng tiêu thụ cực tiểu(mA)	Dòng tiêu thụ cực đại(mA)
Lúc tắt máy	0	1
Lúc mở máy	2	8
Lúc gọi GSM 900	0	1000
Lúc gọi GSM 1800	0	1000

2.5/ Điện thoại chạy không liên tục:

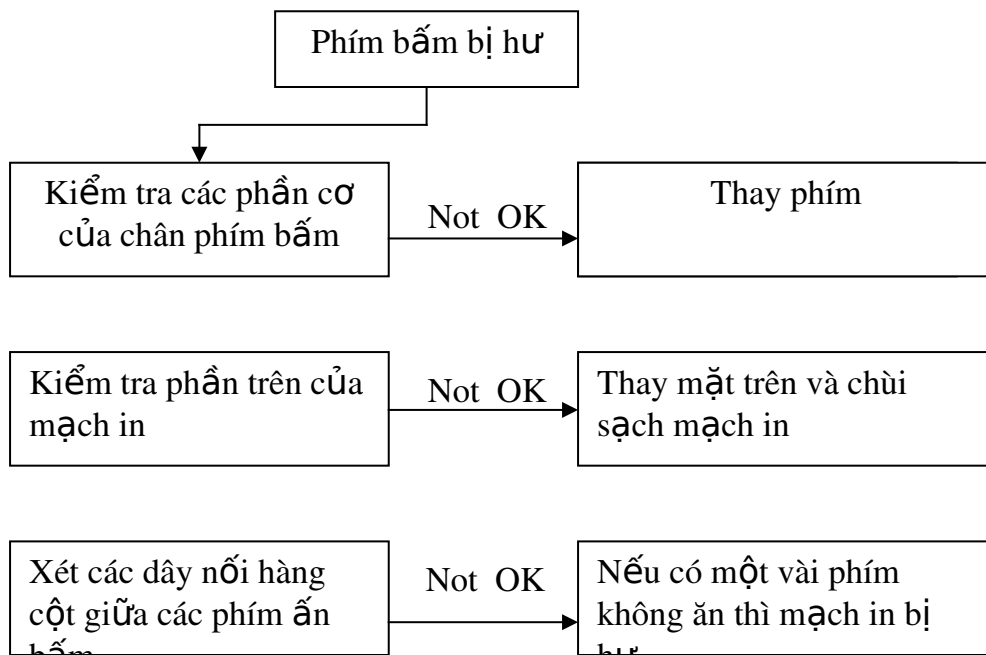


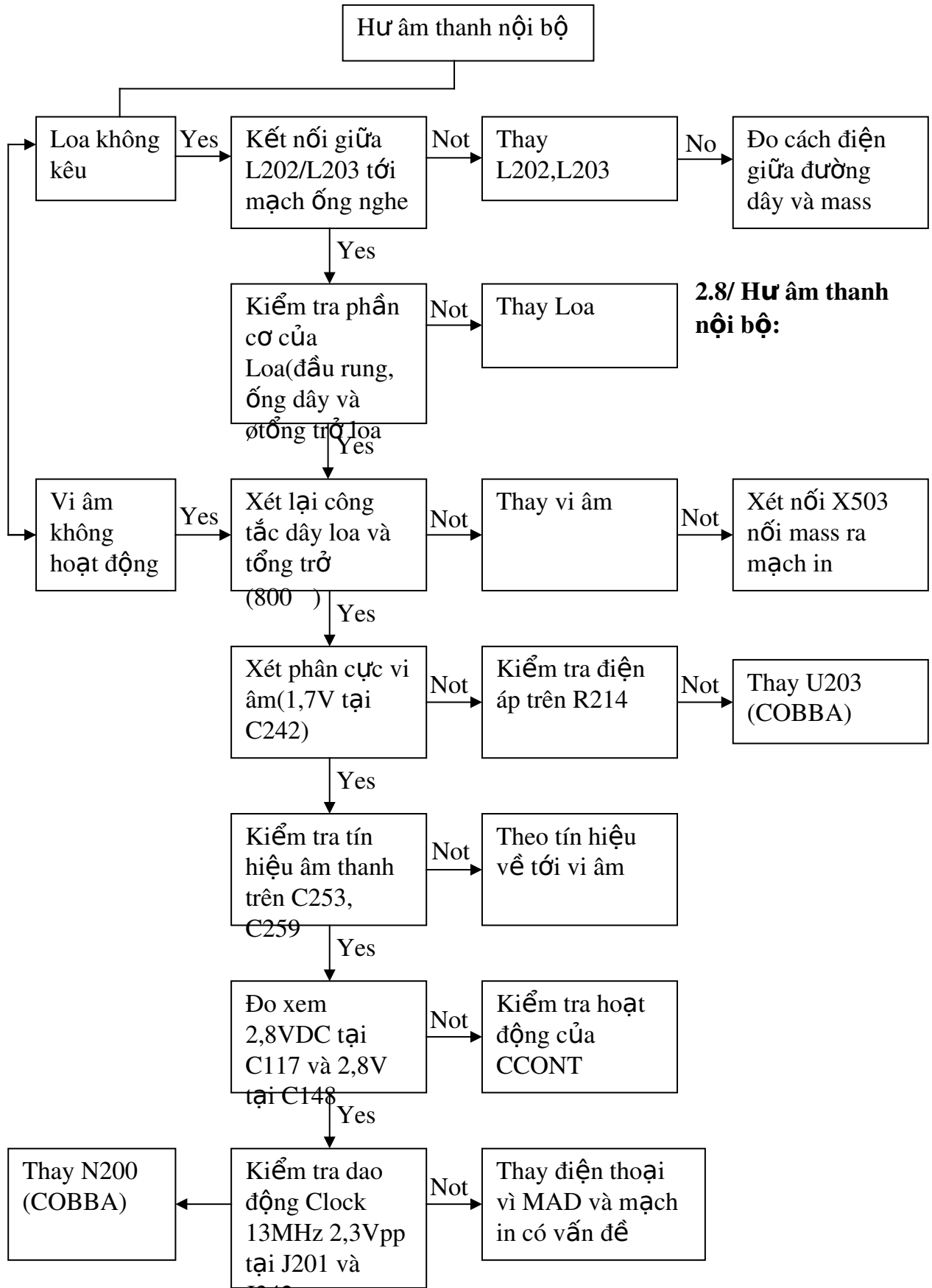
2.6/ Hư mạch chuông:



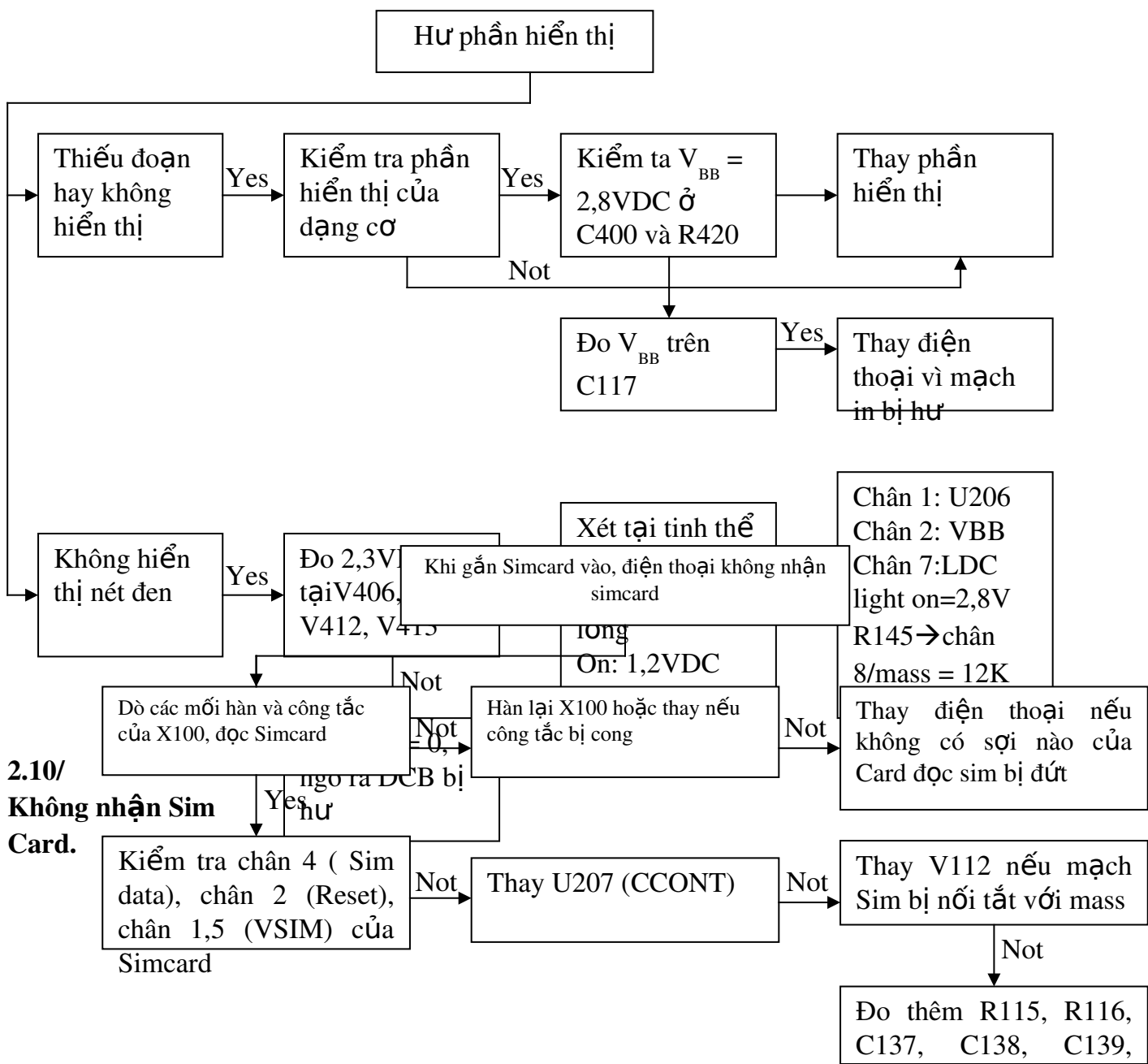
- B400/ Board bị hở mối nối

2.7/ Hư phím bấm:





2.9/ Hư phần hiển thị.



II./ CÁC PAN THƯỜNG GẶP VÀ SỬA CHỮA THỰC TẾ

Muốn sửa nhanh một máy điện thoại di động cầm tay, trước hết ta phải quan sát hiện tượng và bước đầu đoán xem phần pan sẽ nằm ở phần nào. Sau đó nghĩ ra cách đo kiểm tra mạch điện.

Tại các trung tâm sửa chữa điện thoại Nokia thì các bước kiểm tra hoặc đo đạt theo trình tự các lưu đồ khối ở trên rất phức tạp vì phải gắn Board mạch của máy điện thoại vào một bộ “jig” để sửa chữa nhưng giá thành của bộ “jig” khá đắt, nên tại các trung tâm sửa chữa chỉ dựa vào thực tế là làm sao cho cái máy từ không hoạt động được trở thành hoạt động.

Bước đầu, việc làm này cũng rất khó khăn vì việc sửa chữa phải dựa trên một máy hoạt động tốt, rồi đo đạt đối chiếu với máy điện thoại hư, hoặc có nghi ngờ IC nào trong máy có vấn đề thì phải tháo IC từ máy hoạt động tốt gắn qua máy bị hư, sau khi thực hiện xong nếu máy chạy tốt thì kết luận IC đó hư. Tích lũy nhiều năm kinh nghiệm, nên tại các trung tâm sửa chữa cũng trở nên đơn giản. Từ kinh nghiệm thực tiễn đó chúng tôi rút ra những Pan hư hỏng thường gặp trong những máy điện thoại di động NOKIA.

Pan 1: máy bị mất nguồn

- Hiện tượng: Bật máy lên thì tự động tắt nguồn.
- Kiểm tra:
 - Kiểm tra nguồn nuôi bằng cách đo hai đầu của Pin nếu điện thế của Pin là 2,4V thì không phải mất nguồn cho nguồn nuôi.
 - Ta tháo máy điện thoại ra, dùng một nguồn ổn áp ngoài cấp điện vào cho máy, khi bấm nút ON/OFF cho mở máy, máy đo dòng cho thấy không có điện vào máy.
- Phân tích hư hỏng:
 - Khi mở máy, trong máy phải có tín hiệu 13MHz cấp cho IC vi xử lý U201 (CPU) để chạy chương trình mở máy, nếu không IC vi xử lý sẽ không làm việc bình thường, vì vậy máy sẽ không mở được.
 - Sau khi hàn lại các chân của dao động thạch anh B101 (G701) vẫn không có kết quả thì ta thay B101 tốt vào. Lúc này máy hiện sóng cho thấy lại tín hiệu 13MHz, máy trở lại hoạt động bình thường.

Pan 2: Máy không rung, không chuông:

- Hiện tượng: máy không đổ chuông hay không rung
- Kiểm tra:
 - Tháo máy ra, dùng một nguồn điện ổn áp cấp điện cho máy. Kiểm tra Motor, thấy Motor quay tốt, chứng tỏ không hư phần cơ.
 - Tiếp tục kiểm tra đường nối điện thế từ IC U206 cấp cho Motor và chuông ở chân số 6
 - Máy không chuông không rung cũng có thể là do các đường nối từ CPU cấp cho U206
- Phân tích hư hỏng:

Từ chân số 3 của IC vi xử lý CPU (U201) cấp tín hiệu BUZZER cho IC U206, từ chân số 6 của U206 phát tín hiệu điều khiển rung và chuông. Do đó ta kiểm tra đường nối từ CPU đến U206.

PHẦN 6: CHƯƠNG TRÌNH CHÉP FLASH VÀO ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG NOKIA

KNOK PHOENIX BUILD 1A:

Đây là 1 chương trình dùng để chép Flash vào máy điện thoại di động hiệu Nokia, ngoài ra nó còn hỗ trợ nhiều chức năng cho máy điện thoại. Ở đây chúng ta chỉ đề cập đến vấn đề chép Flash vào máy điện thoại.

Các lệnh trên thanh công cụ:

Read:

a. Read fullflash and store as FLS:

Đọc đầy đủ Flash và khối lượng dự trữ bằng Flash.

b. Read Flash and store as FLS:

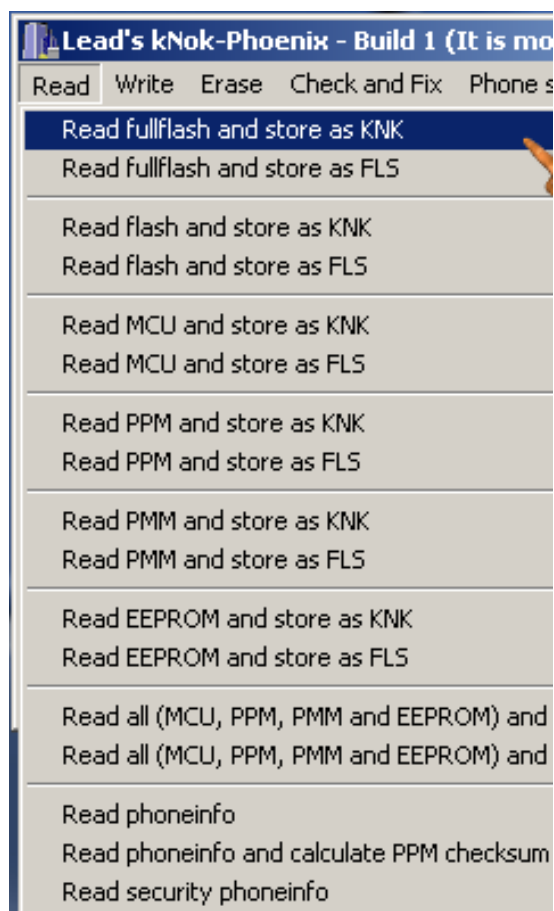
Chỉ đọc Flash và khối lượng dự trữ bằng Flash

c. Read phoneinfo:

Đọc các thông tin có trong điện thoại

d. Read security phoneinfo:

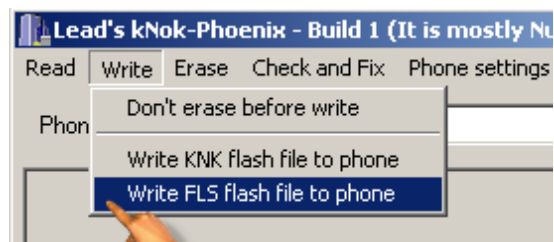
Đọc thông tin tổ chức bảo vệ trong điện thoại



Write:

a. Write FLS flash file to phone :

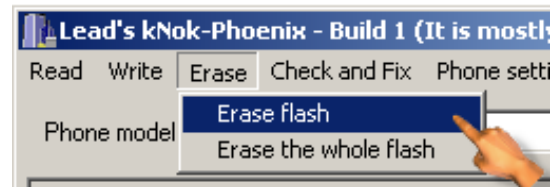
Viết file flash đến điện thoại.



Erase:

Erase Flash: Xoá flash

Erase the whole Flash: Xoá Flash không hư hỏng gì cả



Phone setting: Sự bố trí của điện thoại

- Reset phone setting:** Sự sắp đặt lại vị trí ban đầu của điện thoại.
- Reset user interface setting:** Sự sắp đặt lại vị trí giao diện ban đầu của điện thoại.
- Reset all setting:** Sự sắp đặt lại tất cả vị trí ban đầu của điện thoại.

d. **Reset full factory setting:** Sự sắp đặt lại vị trí ban đầu của nhà sản xuất của điện thoại.

e. **All Above:** Sự sắp đặt lại tất cả vị trí đầu tiên của điện thoại.

f. **Reset Phone:** Khởi động lại máy điện thoại

g. **Set contrast:** điều chỉnh độ tương phản của điện thoại.

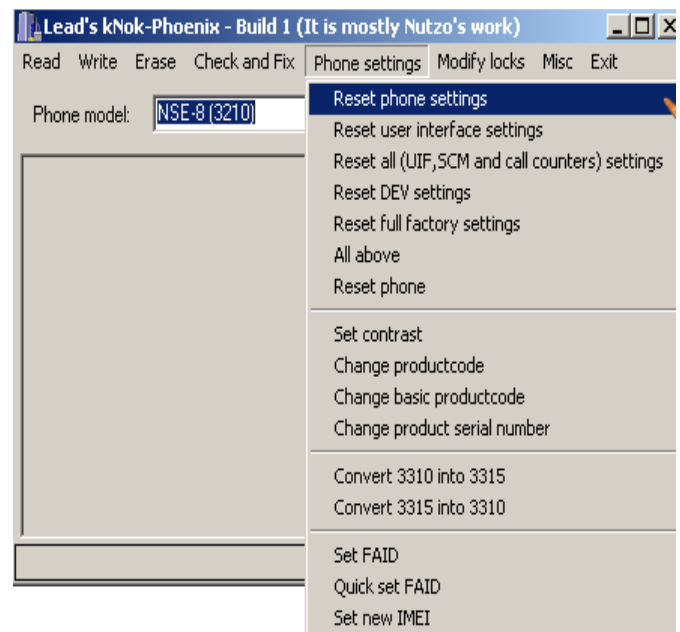
h. **Convert 3310 into 3315:** biến đổi từ 3310 đến 3315

g. **Set new Imei:** Tạo imei mới

Misc:

Select COM port: chọn cổng COM

Chú ý: Chỉ trừ khi ta đọc Flash hay ghi Flash thì ta không chọn cổng COM, còn nếu ta sử dụng các chương trình khác thì ta phải chọn cổng COM thì lúc đó ta mới sử dụng được.



Chương trình NokTool18:

Đây là chương trình chuyên dụng dùng để đồng bộ corba của máy điện thoại sau khi ta chép flash xong. Ngoài ra chương trình này dùng để mở khoá cho điện thoại, thay đổi số imei.....

1 Read phone info:

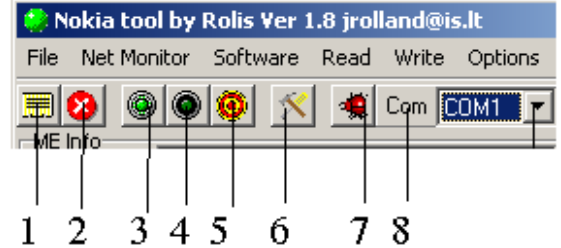
Đọc thông tin có trong điện thoại

2 SW reset:

Khởi động lại máy điện thoại

8 Com:

Cổng COM



10 Update FAID : Đồng bộ Corba

11 Clear SP Locks:

Mở khoá cho điện thoại

12 Change IMEI:

thay đổi số IMEI

13 Open All:

Mở tất cả các khoá cho điện thoại

