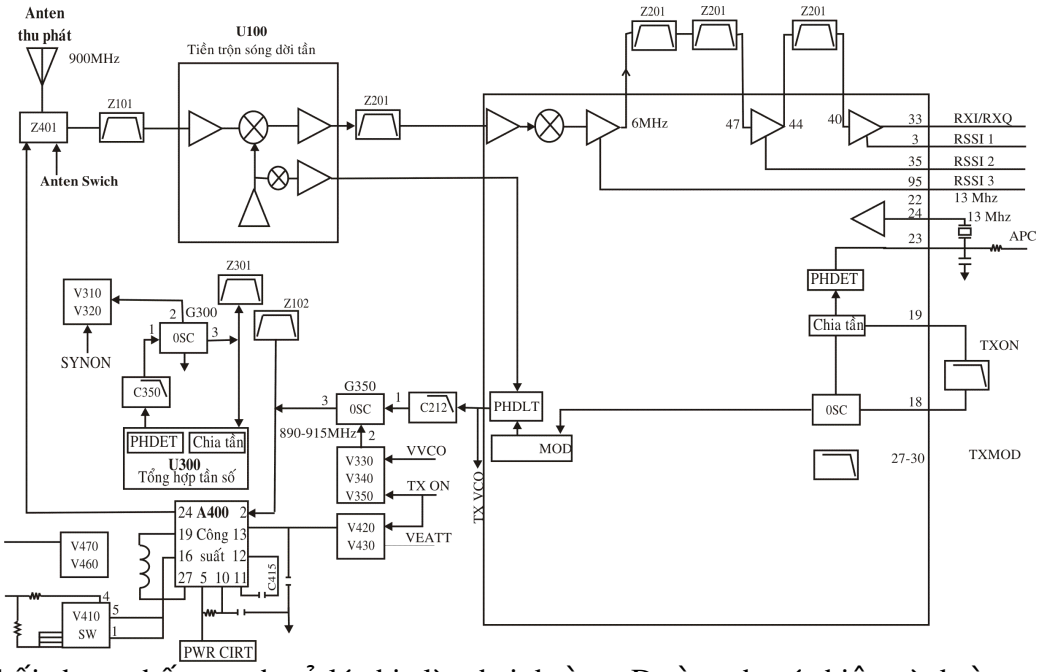
MÁY ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG ECRISSON GF768/788

A. Hệ mạch xử lý tín hiệc thu phát sóng

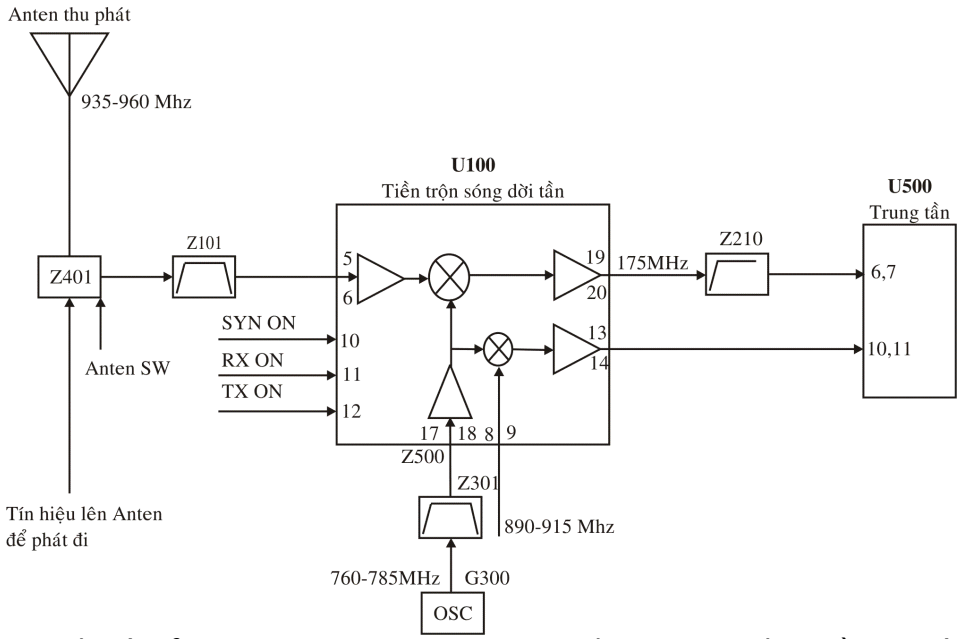
Sơ đồ tổng quát của bộ phận thu phát sóng



sơ đồ khối cho ta thấy mạch xử lý chia làm hai đường: Đường thu tín hiệu và đường phát tín hiệu. Trên đường đi, các tín hiệu được cho trộn sóng đổi tần, lọc tần và giải mã,…

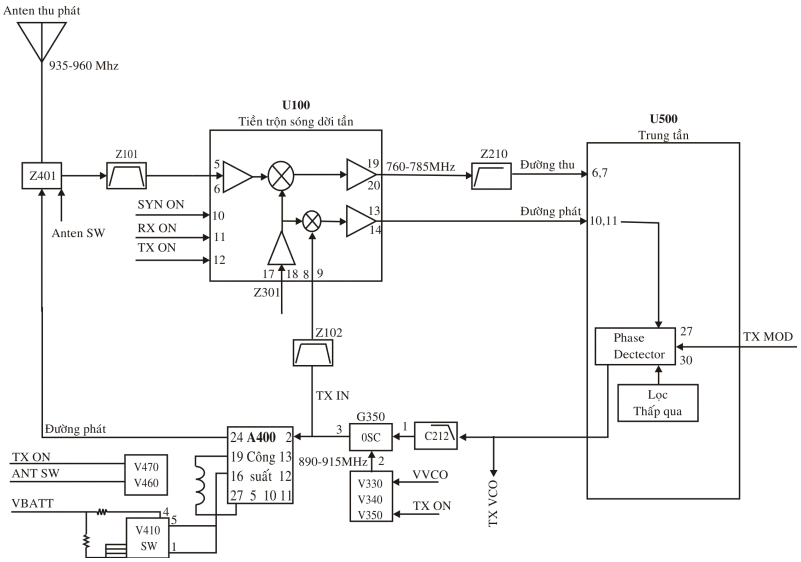
1. Bộ phận thu sóng

1. Trung tần thứ nhất lúc thu



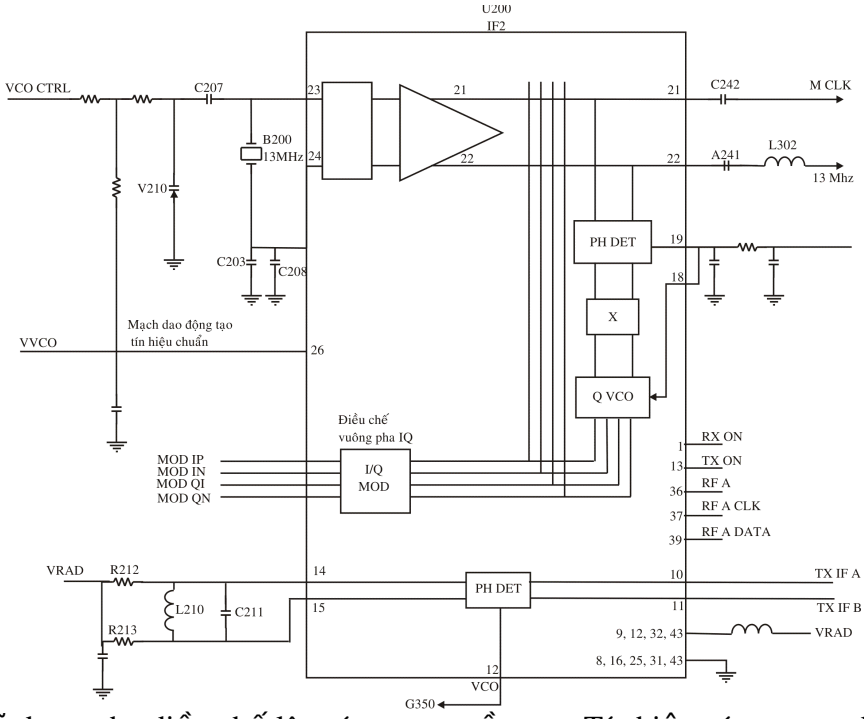
Tín hiệu sóng điện từ của đài phát được thu vào máy điện thoại di động cầm tay từ antenna qua bộ điều hợp Z401. Tín hiệu này qua bộ lọc dải thông Z101, bộ lọc Z101 sẽ chọn các tần số trong dải tần 935-960MHz. Tín hiệu này vào tầng khuếch đại IF của U100. Trong IC trung

tần U100 có mạch khuếch đại và dao động trộn sóng dời tần. Ở bộ dao động G300 tạo ra tín hiệu qua bộ lọc Z303 và vào U100. Hai tín hiệu này sẽ trộn lại tạo ra tín hiệu có tần số 175MHz, tần số này gọi là tần số trung tần thứ nhất.
Các mạch điện trong U100 được tắt mở theo lệnh RX ON(lúc thu) và lệnh đồng bộ SYN ON.
Bộ phận phát sóng
Trong tần U200 có mạch dao động tạo ra tần số chuẩn 13MHz(thạch anh B200). Tín hiệu này chịu điều chỉnh theo mach AFC với Diode biến dung V210. Ở bộ dao động G300 tạo ra tín hiệu có tần số 760-785MHz và ở G350 tạo ra tín hiệu từ 890-915MHz. Hai tín hiệu này được đưa vào U100 để trộn rồi được đưa qua bộ khuếch đại để tạo ra tần số 130MHz. Tần số 130MHz này được đưa vào U200 để được so pha với tín hiệu chuẩn 13MHz . Như vậy tín hiệu có tần số 130MHz đã được đồng bộ với tín hiệu có tần số chuẩn 13MHz. Tín hiệu này được đưa tới mạch điều chế (Modulation),rồi qua tần so pha, sau đó được đưa qua mạch lọc thông thấp C212 để đồng bộ tần dao động G350. Tại bộ dao động G350 sẽ tạo ra tín hiệu cao tần RF nàm trong dỉa tần 890-915MHz. Tín hiệu sẽ chia làm hai đường:
Một đường đưa vào U100 để được cho trộn sóng dời tần và rồi vào U200 đến tần so pha tạo điện áp chuẩn TX VCO dùng đề kiểm soát tần số dao động của G350.
Một được đưa vào tầng công suất A400 rồi lên antenna để phát ra ngoài.
Mạch xử lý tín hiệu trung tần thứ nhất lúc phát

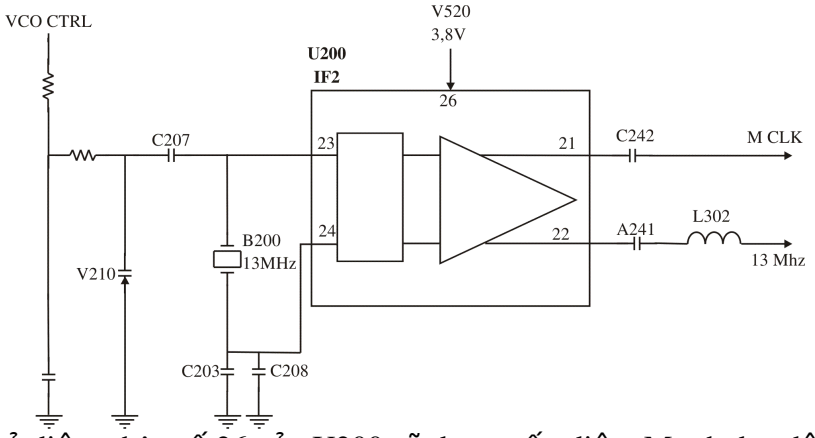


Lúc ở mode phát, tín hiệu TX IN cho qua bộ lọc Z102, tín hiệu ở dạng không cân bằng được cho đổi ra dạng cân bằng và cho vào U100 qua chân số 8 và số 9. Cùng lúc tín hiệu tạo ra từ mạch dao động trong máy (với G300) sẽ cho tín hiệu đưa vào U100 trên chân số 17 và 18. Hai tín hiệu dược cho trộn lại tạo ra tín hiệu trung tần 1 cho ra trên chân số 13,14 của U100. Tín hiệu này sẽ cho vào U500 qua chân số 10, 11
Trong U200 tín hiệu vào trên chân số 10, 11 sẽ được so pha với tín hiệu TX MOD đưa vào trên chân số 27, 30, kết quả tạo ra điện áp điều chỉnh TX VCO cho ra ở chân số 12, tín hiệu cho qua mạch lọc thấp qua (với C212) và dùng để điều chỉnh lại mạch dao động phát (với G350). Tín hiệu phát sẽ cho vào tầng kiểm soát công suất phát với A400. Từ đây tín hiệu sẽ được dẫn đến antenna để cho phát sóng ra ngoài.
Mạch phát được điều khiển theo lệnh TX ON, nó chỉ được cấp điện mỗi khi cần phát tín hiệu, điều này sẽ giúp cho máy tiết kiệm được năng lượng.
Mạch xử lý tín hiệu trung tần hai lúc phát

Lúc phát U200 dùng điều chế các tín hiệu theo dạng vuông pha I/Q với 4 loại tín hiệu MOD IP, MOD IN, MOD QI, MOD QN. Các tín hiệu này vào trên các chân 27,28,29,30. Sơ đồ mạch điện như sau:



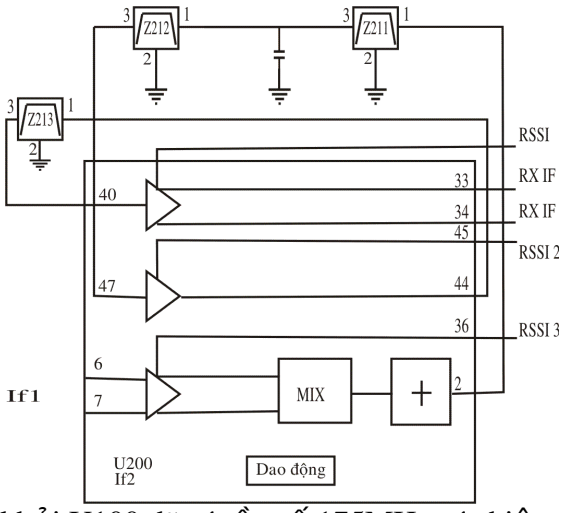
Các tín hiệu sẽ được cho điều chế lên sóng mang tần cao. Tín hiệu sóng mang được tạo ra từ tín hiệu tần số chuẩn cho qua mạch nhân tần. Tín hiệu này còn được so pha với tín hiệu TX IF A và TX IF B đưa vào qua chân số 10.11và kết quả cho ra chân số 12. Từ đây tín hiệu sẽ qua mạch lọc tần với C212 và kiểm soát tầng dao động RF với G350. Sau đó tín hiệu sẽ vào A400 dùng kiểm soát công suất phát sóng và sau cùng sẽ đưa ra antenna để phát ra ngoài.
Mạch tạo tín hiệu tần số chuẩn 13 MHz



Khi máy được mở điện, chân số 26 của U200 sẽ được cấp điện. Mạch dao động tạo ra tín hiệu tần số chuẩn sẽ chạy với thạch anh B200 trên chân số 23,24 và tạo ra tín hiệu có tần số 13MHz. Mạch dao động chịu đồng bộ bởi AFT, điện áp điều chỉnh VCO tác dụng vào Diode biến dung V210 để luôn giữ tần số 13MHz được ổn định. Sau khi đã có tín hiệu 23MHz , tín hiệu này cho ra ở chân số 22 và 21, nó còn gọi là tín hiệu M CLK(Master Clock), tín hiệu này sẽ được gửi tới nhiều mạch trong máy.

Tín hiệu 13 MHz cấp cho mạch điện điều khiển thu phát để làm tín hiệu tần số chuẩn cho các tầng so pha, nó còn được cho nhân tần để tạo ra các tín hiệu có tần số cao hơn. Tín hiệu 13MHz còn được gửi tới mạch logic để làm xung định thời chính chạy cho các chương trình trong máy. Do vậy, tính ổn định của tín hiệu 13 MHz rất quan trọng. Sự sai lệch tần số của tín hiệu này sẽ làm cho máy không thể hoạt động được. Người ta thường kiểm tra tín hiệu này trước, mỗi khi máy không hoạt động.

Mạch tạo tín hiệu trung tần 6 MHz

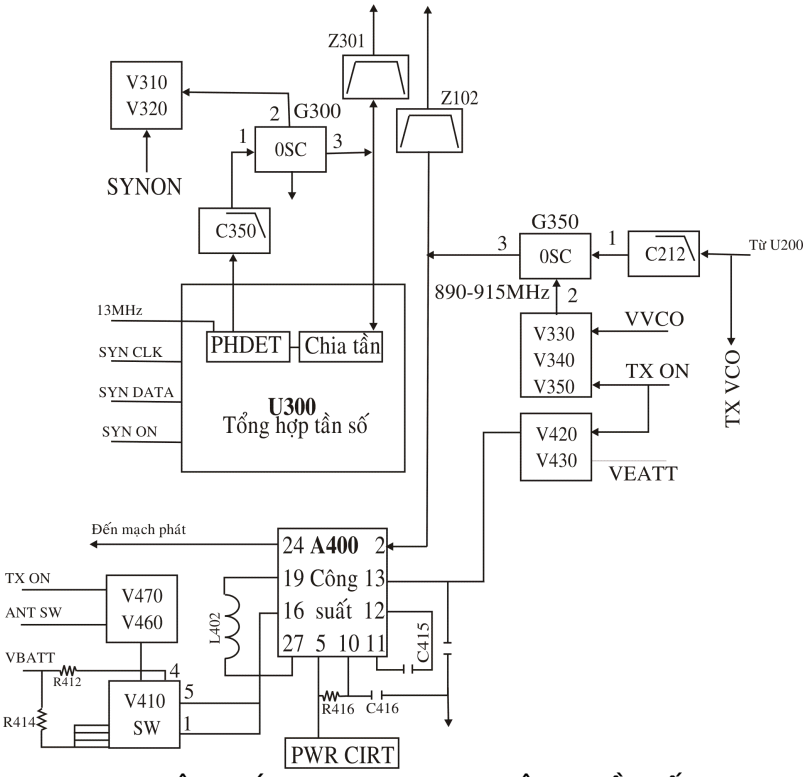


Tín hiệu trung tần IF 1 ra khỏi U100 đã có tần số 175MHz, tín hiệu này qua mạch lọc dải thông Z201 vào U100 trên chân số 6,7. Lúc này U200 có mạch dao động dùng tạo tín hiệu trung tần IF 2 tần số 6MHz. Tín hiệu 6MHz được cho khuếch đại và tạo ra tyrên chân số 2, ở đây người ta lấy ra tín hiệu đo mứch sóng RSSI 3. Tín hiệu 6MHz qua mạch lọc Z211, Z213 trở vào ở chân số 47. Trong U100, nó đượch cho khuếch đại và ra trên chân số 44, ở đây người ta lấy ra tín hiệu đo cường độ sóng RSSI 2. Tín hiệu trung tần IF 2(6MHz) lại qua bộ lọc dải tần Z213 lại trở vào vhân 40. Nó được khuếch đại và tạo ra tín hiệu dạng cân bằng RX IF P và RX IF N và cho ra trên chân 33,34. Ở đây người ta lấy ra tín hiệu đo mức sóng RSSI 1.

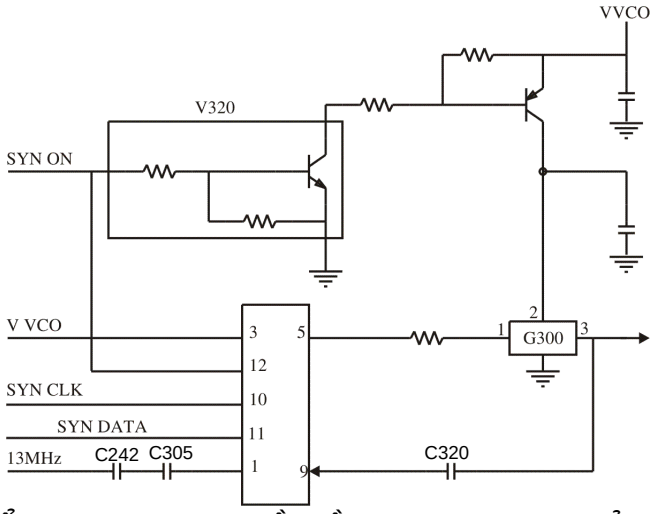
Tóm lại, ra khỏi U200 chúng ta có 5 loại tín hiệu, đó là tín hiệu RX, IF N, RX IF P, RSSI 1, RSSI 2, RSSI 3. Cả 5 tín hiệu này đưa vào hệ mạch logic để được xử ký.

Mạch tổng hợp tần số

Mạch tổng hợp các dạng tần số dùng U300 và các tầng dao động với G300 (lúc thu sóng) và G350 (lúc phát sóng). Bạn xem sơ dồ mạch điện các tầng dao động ngoại sai trong máy diện thoại di động cầm tay.

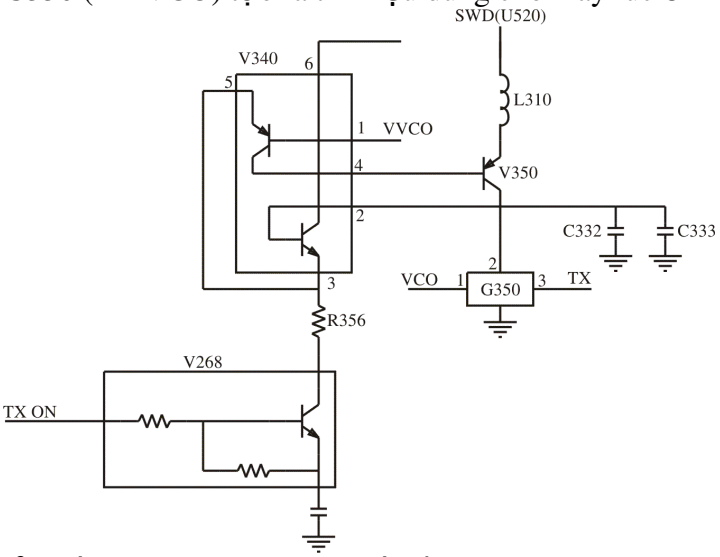


Trong mạch dùng mạch dao động với G300 tạo ra tín hiệu có tần số nàm trong dải tần 760MHz-785MHz dùng cho mạch trộn sóng dời tần lúc thu và mạch dao động G350 tạo ra tín hiệu có tần số năm trong dải 890MHz-915MHz dùng cho lúc phát sóng. Mạch tổng hợp tần số dùng IC U300



Mạch dao động tại chổ (Local oscillator) đều cần dùng cho máy lúc ở mode thu cũng như lúc ở mode phát, do đó mạch có lệnh SYN ON, SYN LOCK, các tín hiệu cho so pha với tín hiệu tần số chuẩn 13MHz và tạo ra tín hiệu đồng bộ tầng dao động với G300.
Khi lệnh SYN ON lên mức áp cao, V320 sẽ dẫn điện, nó làm cho V310 bảo hoà và đưa ra điện áp điều chỉnh V_{vco} vào chân 2 của mạch dao động G300. Tín hiệu lấy ra trên chân số 3 được cho hồi tiếp U300 qua chân số 9, trong U300 có tầng so pha so sánh tín hiệu trả về ở chân số 9 với tín hiệu có tần số chuẩn 13MHz, tín hiệu điều chỉnh sẽ cho ra trên chân số 5 và dùng đồng bộ mạch dao động G300.

Mạch dao động với G350 (TX VCO) tạo ra tín hiệu dùng cho máy lúc ở mode phát . G350

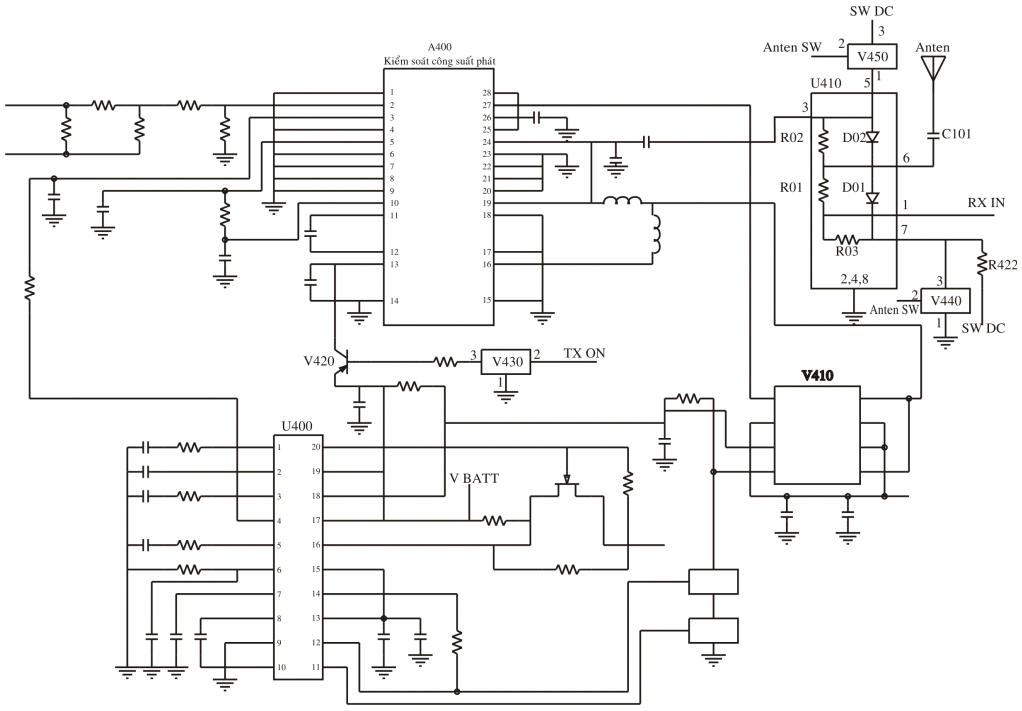


nhận điện áp điều chỉnh từ V330, V340, V350 với lệnh TX ON.

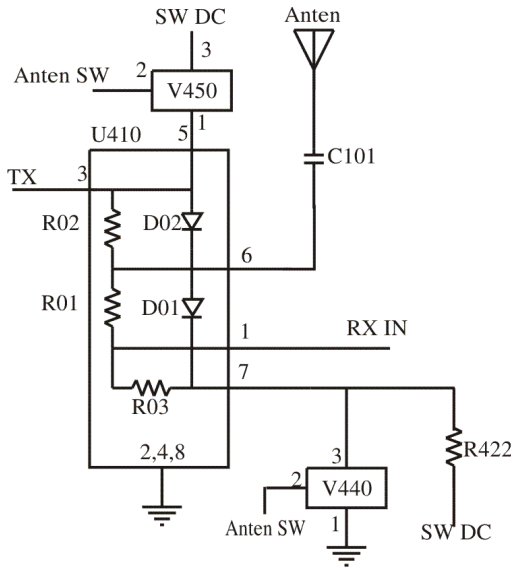
Khi lệnh TX ON ở mức áp cao, transistor V350 dẫn điện, V340 là một mạch tổ hợp hai transistor NPN sẽ dẫn điện, lúc này điện áp V_{vco} vào chân số 1 và qua tầng khuếch đại vào chân B của V330 và chân C của V330 điều chỉnh tầng dao động G350 trên chân số 2. Chân số 1 của G350 nhận xung điều chỉnh từ ngã ra trên chân số 12 của U200. Tín hiệu cao tần ra trên chân số 3 có tần số trên dải tần 890-915MHz.

Mạch khuếch đại công suất

Mạch khuếch đại công suất dùng IC A400, IC này có 20 chân. Sơ đồ mạch điện như sau:



IC công suất A400 được cấp điện qua các transistor V410, V420 và IC kiểm soát công suất U400, IC kiểm soát mạch antenna U401,…Toàn mạch dùng khuếch đại một tín hiệu yếu cho đủ mạnh và cho phát sóng ra không gian. Mạch kiểm soát công suất phát chỉ cho khuếch đại công suất của tín hiệu mỗi khi cần phát sóng, các lúc khác thì mạch công suất không hoạt động, nhơ vậy máy điện thoại sẽ tiết kiệm được điện năng.
Khi máy ở trạng thái phát, lệnh TX ON sẽ đưa đến chân B của transistor V430, transistor V430 dẫn điện, cấp dòng làm transistor V420 cũng dẫn điện, như vậy đường nguồn VBATT sẽ qua điện trở R413 cấp điện cho A400 trên chân số 13.
Như vậy, tầng khuếch đại công suất phát ở tầng đầu và tầng cuối đều được cấp điện với IC V410, ở đây V410 tác dụng như một khoá điện đóng mở nguồn nuôi. Mức áp VBATT cấp cho các chân 2, 3, 6, 7 sẽ xuất hiện trên các chân 1, 5, 8. Trong đó các mức áp trên chân 5, 8 của V410 được dùng để cấp điện cho chân 19, 20 của A400, đây là đường nguồn cấp cho tầng cuối của mạch khuếch đại công suất, trong mạch người ta dùng cuộn cảm L402, L403 để lọc nhiễu tần số cao. Điện áp lấy ra trên chân số 1 của V410 cấp điện cho chân số 27 của A400, đây là đường nguồn cấp điện cho tầng khuếch đại công suất đầu. Chân số 4 của V410 là chân tắt mở đường nguồn, nó chỉ kiểm soát qua các transistor V470, V460, lệnh TX ON và lệnh POW LEV lấy ra trên chân số 12, 13 củaU400. Khi V460, V470 dẫn lúc đó mức áp cho ra trên chân số 2, 3, 6, 7 và chân số 1 sẽ có áp ra cấp cho A400 để khuếch đại công suất tín hiệu dùng để phát sóng.
Tín hiệu cần phát TX, TX IN cho vào trên chân số 2, sau khi được khuếch đại sẽ cho ra trên chân số 19, 24 và qua bộ lọc dải thông Z401 rồi vào mạch chọn đường để đến antenna cho phát sóng ra ngoài.
Chân số 18 của U400 lấy tín hoệu chuẩn cho mạch so áp, nó dùng để ổn định công suất phát.
Mạch Anten

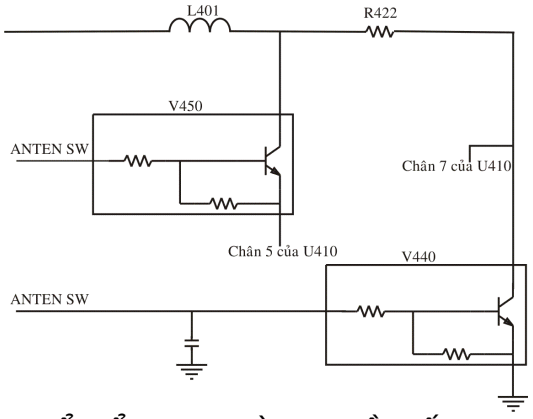


mạch chọn đường đóng mở Anten dùng IC U401 và các transistor V440, V450. Trong U401 có 2 Diode.
Công cụ của U401 là chuyển đổi Anten cho modethu sóng và phát sóng. Lúc phát sóng, tín hiệu Tx vào chân số 3 sẽ cho lên Anten để cho phát ra ngoài. Lúc thu sóng, tín hiệu bắt được ở Anten sẽ cho ra trên chân số 1 để vào các mạch giải mã.
Lúc phát, lệnh ATN SW sẽ ơ ởû mức caovà các transistor V450, V440 sẽ dẫn điện, lúc này tín hiệu sẽ lên Anten để phát sóng ra không gian. Lúc thu, lệnh ANT SW sẽ ở mức thấp, các

transistor V450, V440 sẽ tắt, tín hiệu bắt được ở Anten sẽ được cho dẫn vào máy để được giải mã tách sóng.

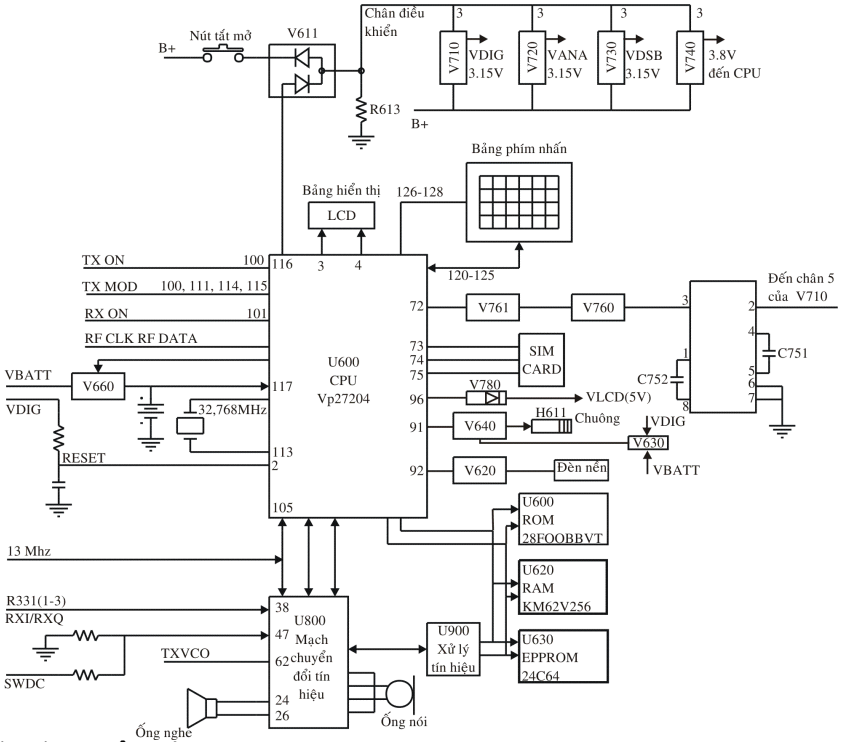
Mạch đường nguồn không ổn ap SW DC

Đường nguồn không qua ổ áp được gọi là SW DC. Khi máy được mở, nó sẽ có mức áp của nguồn nuôi và cấp điện cho máy, nó sẽ ở mức áp 0V. Đường nguồn này chủ yếu dùng cấp điện cho phần phát sóng.

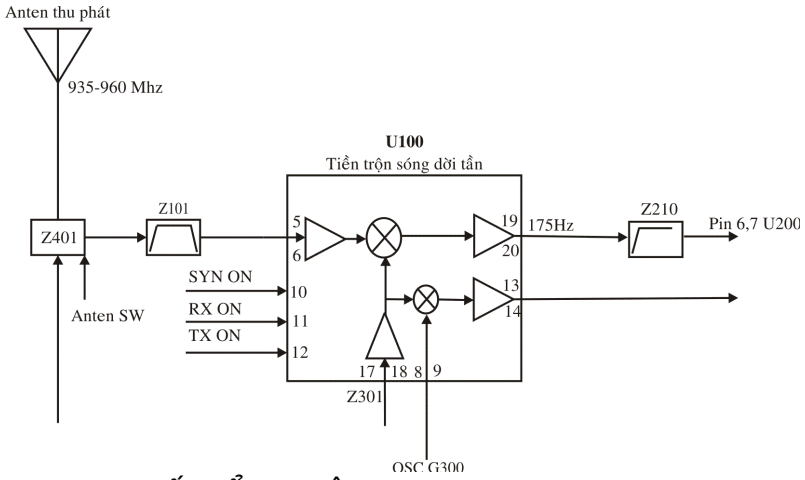


Người ta dùng V450 và V440 để kiểm soát đường nguồn cấp cho mạch chuyển đổi Antenna. Transistor khoá V450 tắt mở điện trên chân số 7 của U410 và transistor khoá V440 dùng tắt mở điện trên chân số 7 của U410. Người ta dùng cuộn cảm L401 để lọc nhiễu trên đường nguồn nuôi SW DC.

Khối Logic

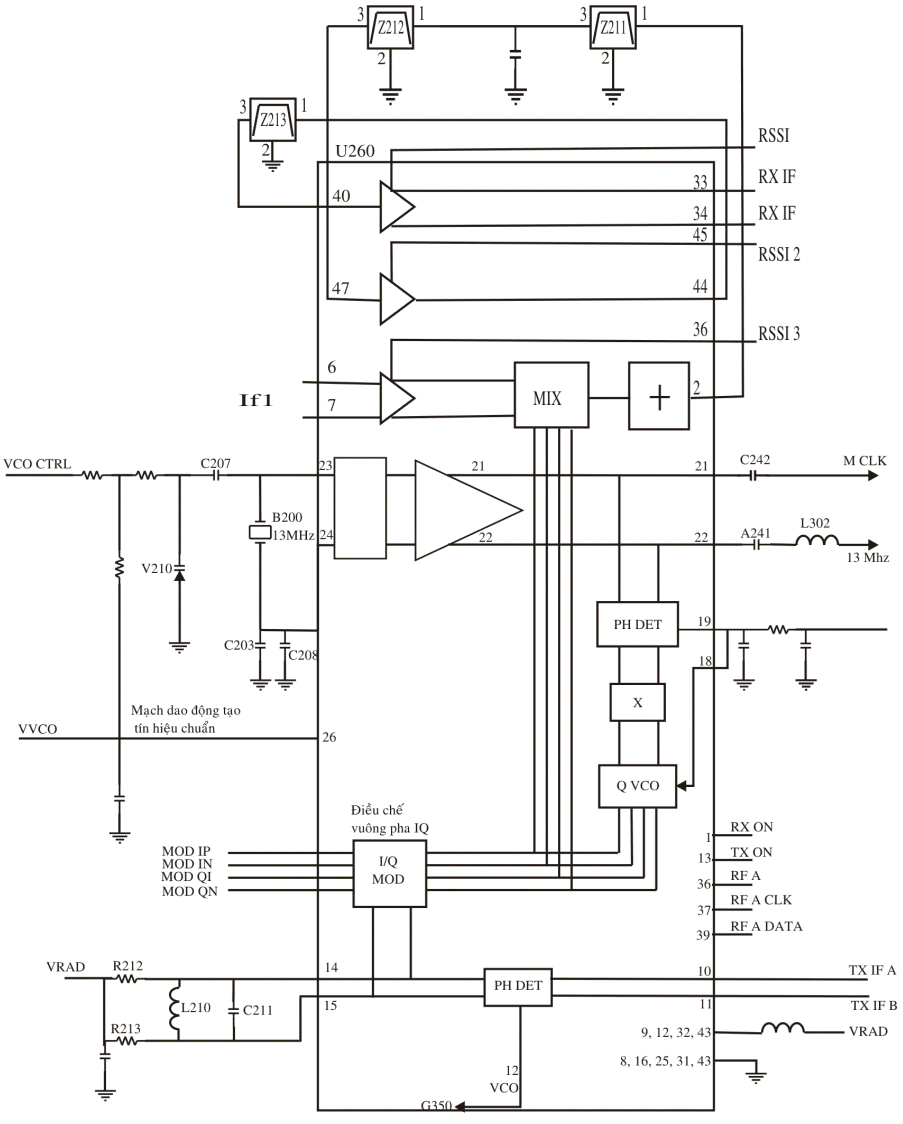


MẠCH XỬ LÝ TÍN HIỆU ÂM THOẠI



Mạch xử lý âm thoại dùng biến đổi tín hiệu âm thanh dạng Analog ra Digital(lùc phát) và biến đổi ngược lại tím hiệu âm thanh dạng Digital ra dạng Analog trong quá trình thu. Mạch xử lý âm thoại dùng IC U200 và IC U900. Tín hiệu âm thoại được điều biến PCM 13bit.

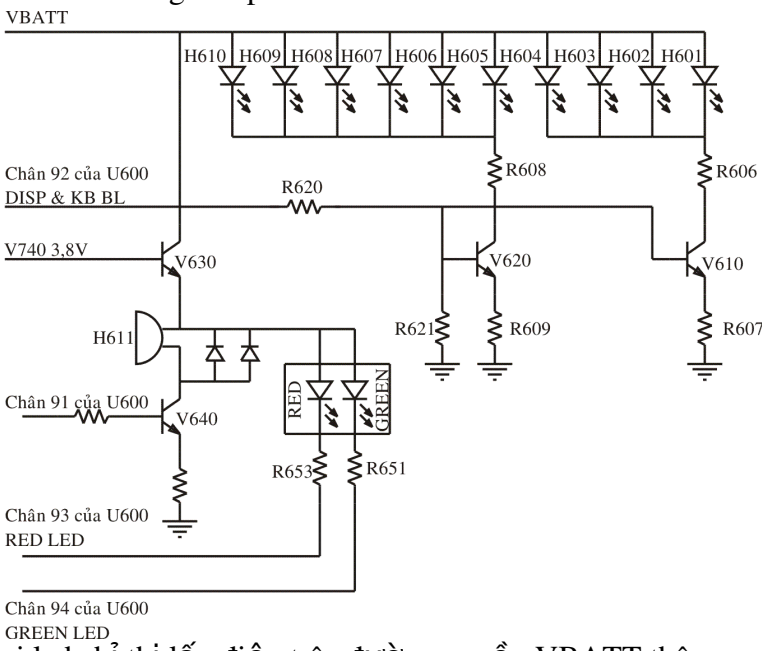
Tín hiệu thu được ở antennasẽ qua bộ lọc Z101 để vào tầng tiền trộn sóng, ở đây tín hiệu có tần số trong dãi tần 935-960MHz sẽ cho trộn sóng và dời tần xuống tần số 175MHz. Tín hiệu này qua bộ lọc Z201 và U200 qua chân số 6, 7. U200 dùng để xử lý rtín hiệu trung tần. Trong U200 có các khối chức năng sau. Sơ đồ mạch nguyên lý của U200.



Tín hiệu vào U200 qua chân số 6, 7 nó sẽ được cho trôn sóng với tín hiệu có tần số 169MHz để đổi ra tần số 6MHz. Tín hiệu này ra trên chân số 2, đi qua các bộ lọc tần Z211, Z212 và trở vào U200 qua chân số 47, sau khi được khuếch đại ra trên chân 44 và qua bộ lọc Z213 để trở vào ở chân số 40. Sau đó tín hiệu tách ra RF IF P (tín hiệu trung tần IF dương) và RX IF N (tín hiệu trung tần IF âm). Trong mạch xử lý này người ta lấy ra 3 tín hiệu cùng có cường độ sóng RSSI 1, RSSI 2, RSSI 3.

Trong U200 còn có mạch tạo tín hiệu tần số chuẩn, thạch anh B500 mắc ở chân 23, 24 dùng định tần số cho mạch dao động, tần số chuẩn là 13MHz. Mạch dao động 13MHz chịu tác d0ộng ổn tần với điện áp điều chỉnh VCXO Control thông qua 2 diode biến dung V210. Tín hiệu này được cho khuếch đại rồi cho ra trên chân số 22. Nó cũng tạo thành xung nhịp chính (Master Clock), cho ra trên chân số 21. Người ta còn dùng tín hiệu 13Mhzcho tầng so pha để đồng bộ sóng mang. Các tín hiệu điều khiển RX ON dùng mạch thu và TX ON dùng mở máy lúc phát.

Mạch chuông và Led chiếu sáng bàn phím.



Mạch chuông và hai led chỉ thị lấy điện trên đường nguồn VBATT thông qua V630. Mỗi khi chân 91 của U200 phát ra lệnh với mức áp cao (3.8V) thì transistor V640sẽ dẫn điện. Lúc này, Loa sẽ phát tín hiệu báo chuông với lệnh phát ra từ từ chân 91 của U600.

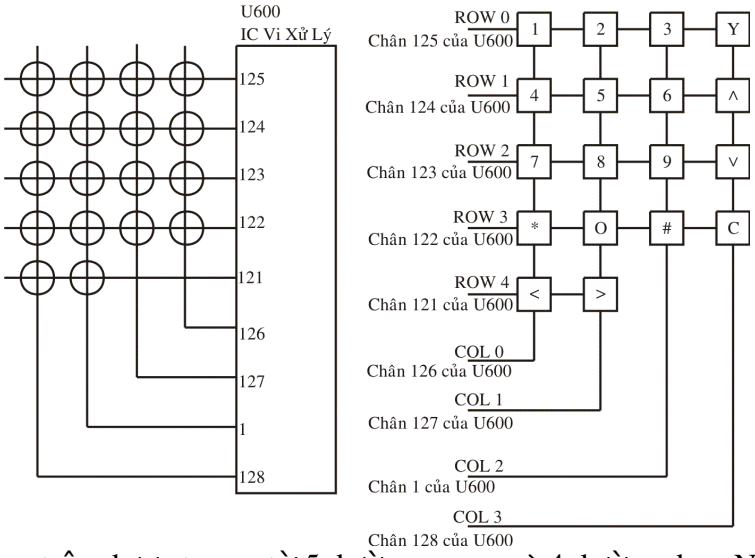
Led đỏ sẽ phát sáng với lệnh ra trên chân số 93 của U600.

Led xanh sẽ phát sáng với lệnh phát ra từ chân 94 của U600.

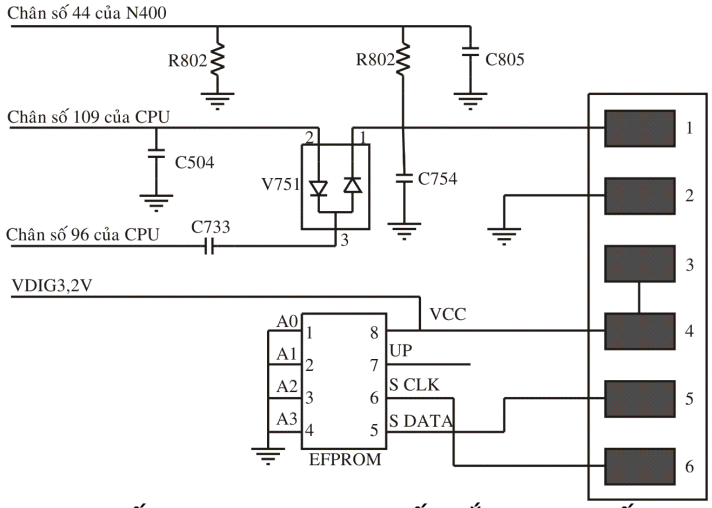
Để chiếu sáng bàn phím và làm sáng cho bảng đèn chỉ thị, người ta cấp dòng cho các ledqua các transistor V620 và V610. Các transistor này bị đóng mở theo lệnh phát ra trên chân số 92 của U600.

Tóm lại, IC vi xử lý U600 sẽ dùng các chân 91, 92, 93, 94 để điều khiển chuông, hệ đèn chiếu sáng và các led chỉ thị màu đỏ, màu xanh.

Mạch phím bấm

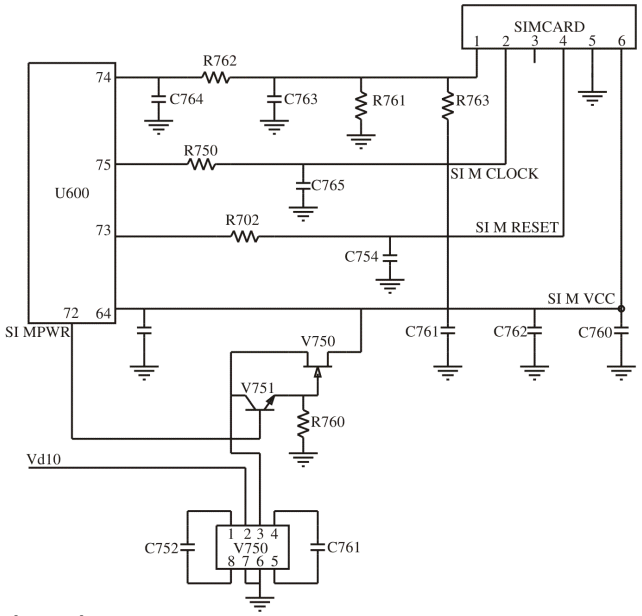


Bàn phím là bảng ma trận được tạo ra từ 5 đường ngang và 4 đường dọc. Như vậy sẽ có thể gắn tối đa 20 phím bấm mà ta chỉ cần dùng đến 9 chân của IC vi xử lý U600.
Lúc này ở mode chờ, các xung nhận xung quét sẽ bị đặt ở mức thấp, các cân ở ngõ vào sẽ bị treo ở mức áp cao. Khi có một phím bấm được nhấn xuống, lúc đó sẽ có một dây ở ngõ vào xuống mức thấp, lúc này U600 sẽ cấp xung quét cho các chân ở ngõ ravà nhận tín hiệu từ các phím bấm khác. Mỗi phím bấm sẽ được giãi mã trong U600 để biết được nội dung đưa vào máy.
Mạch đèn hiển thị (LCD)

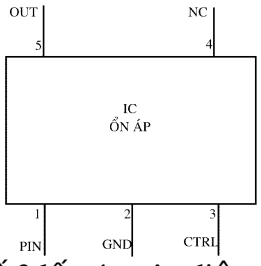


Bảng đèn hiển thị được cho nối vào mạch qua 6 chấu cắm. Chân số 1 dùng để điều chỉnh mức sáng của đèn, nó được điều khiển theo chân số 109 của U600 và dạng xung PWM cho ra trên chân số 96. Xung qua tụ nắn dòng với V751 tạo ra điện ápVLCD cấp cho chân số 1. Chân số 2 của bảng đèn nối mass. Chân 3, 4 cho nối vào đường nguồn 3,25V tạo ra từ IC ổn áp V710. Chân số 5, 6 nối vào IC nhớ U630 (EEPROM) để lấy dữ liệu. Do dữ liệu truyền theo dạng tuần tự nối tiếp nên chân số 6 của bảng đèn phải có xung nhịp và chân số 5 dùng nhận dữ liệu.

Sim card

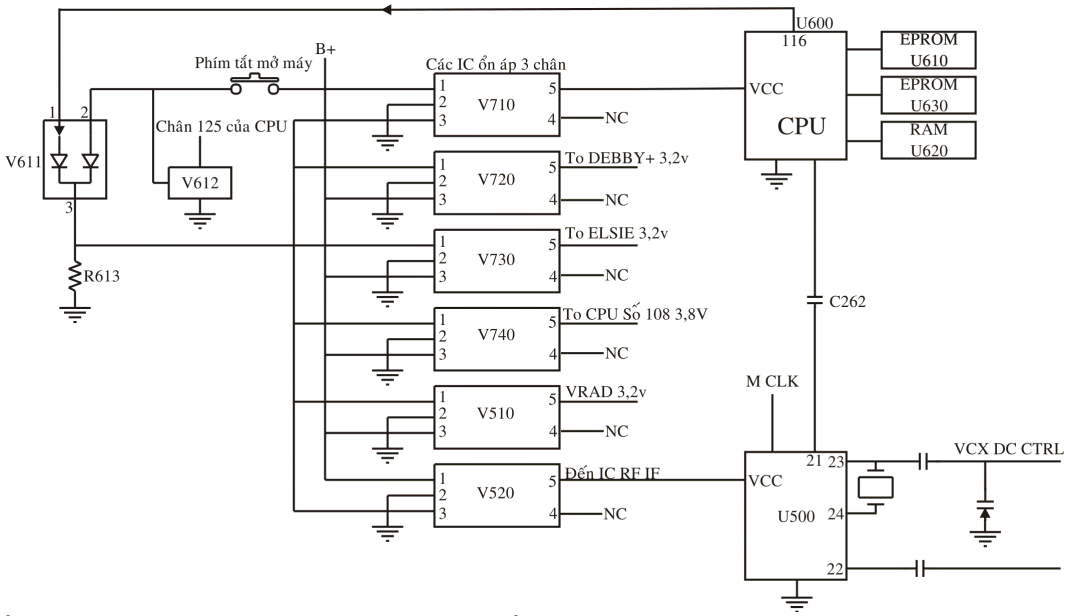


Sơ đồ cho thấy đầu nối sim card có 6 chân, nhưng sim card của máy chỉ dùng 5 chân sau:
chân số 5 nối mass lấy dòng.
Chân số 6 lấy nguồn nuôi thông qua sự đóng mở của transistor V670.
Chân số 4 lấy tín hiệu RESET từ U600.
Chân số 1 trao đổi DATA với U600.
Chân số 2 là xung nhịp CLOCK, cần thiết cho dạng trao đổi dữ liệu tuần tự.
U600 dùng chân số 72 để điều khiển việc ngắt mở của sim card.
Khối nguồn
Mạch nguồn nuôi
Máy dùng nguồn pin charge 4,8V. Để cấp điện cho các bộ phận khácnhau trong máy, máy dùng loại ổn áp 5 chân. Các chân của IC có các chức năng sau:
Chân 1: cho nối vào nguồn pin charge.
Chân 2: cho nối mass.
Chân 3: nhận tín hiệu điều khiển phát ra từ IC vi xử lý.
Chân 4: bỏ trống.
Chân 5: ngã ra mức điện áp đã được ổn định và cấp cho tải.
Chúng ta thấy chân số 1 của Icổn áp V710, V720, V730, V740, V510, V520 cho nối vào cực

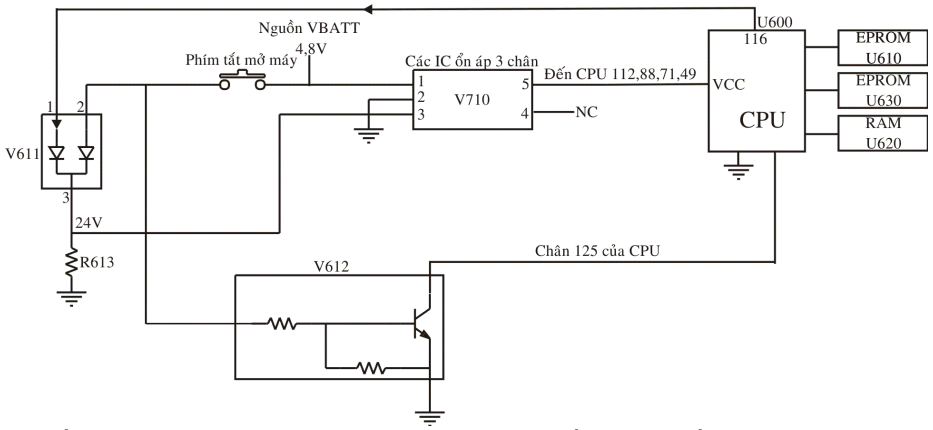


dương của nguồn pin (4,8V). Chân số 3 lấy áp trên điện trở R613. Người ta điều khiển mạch nguồn qua 2 Diode trong V611. Một ngã vào của 2 Diode (chân số 1) nhận điện áp tự giữ phát ra từ chân số 116 của IC vi xử lý U600, chân 2 của V611 nối vào nút bấm tắt/mở máy. Mức áp dương của nguồn pin sẽ qua Diode đặt ở các chân số 3 của IC ổn áp lên mức áp cao, lúc

này U600 sẽ được cấp điện và nó đặt chân 116 lên mức áp cao, mức áp này sẽ tạo tác động giữ mạch nguồn và máy đã chuyển vào trạng thái mở máy.
Trong V750 là mạch nâng áp, tạo mức áp DC 4,8V để cấp U600 và sim card. Chân số 2 của V750lấy điện trên chân số 5 của V710. Transistor khoá V612 dùng để kiểm soát chân số 125 của U600 trong quá trình tắt máy.
Quá trình mở máy:



Khi bấm nút ON/OFF, mức áp 4,8V của nguồn pin charge sẽ qua Diode 2 và 3 trong V611 đặt các chân số 3 của IC ổn áp loại 5 chân lên mức cao. Tác động này sẽ làm mở các IC ổn áp, cùng lúc chân ra trên chân số 5sẽ có mức áp ra. Ta hãy xem nức áp trên IC ổn áp V710, mức áp này cấp cho IC vi xử lý U600(CPU), cùng lúc V520 cũng cấp điện cho U500. U500 sẽ kích thích mạch dao động với thạch anh B500 để tạo ra tần số chuẩn 13MHz. Khi có tín hiệu này, IC vi xử lý U600 sẽ xác nhận trạng thái hoạt động của máy và nó đặt chân 116 lên mức cao, mức áp này qua Diode 1, 3 trong V611 giữ chân 1 của IC ổn áp ở mức cao. Lúc này máy đã được mở điện.
Quá trình tắt máy



Để tắt máy ta bấm nút ON/OFF. Lúc này mức áp cao lấy từ nguồn dương của nguồn pin charge sẽ cấp cho chân B của transistor khoá V612, transistor V612 sẽ đặt chân chân 125 của

U600 xuống mức thấp. Dấu hiệu này báo cho U600 chạy chương trình tắt máy. Nó sẽ đặt chân 116 xuống mức thấp trong khoảng 2 giây để tắt máy. Lúc này, máy đã tắt.