

تلفن به طور کامل از کار افتاده است. صدای فرعی (برگشتی) و یا بوق آزاد مرکز تلفن محلی به گوش نمی‌رسد (بلندگو نیز کار نمی‌کند).

- منبع تغذیه تلفن (آداپتور DC یا AC) را بررسی و یا تعویض کنید.
- سیم تلفن را بررسی و یا تعویض کنید.
- خروجی پل یک‌سوساز را آزمایش کنید.
- قطع شدگی در سیم‌ها یا اتصال دهنده‌ها را بررسی و یا تعویض کنید.

بلندگو در حالت ارسال و یا دریافت عمل نمی‌کند.

- اتصال‌های بلندگو و میکروفون را بررسی و یا تعویض کنید.
- آی‌سی مربوط به بلندگو را تعویض کنید.
- ترانزیستورهای موجود در شبکه پردازش سیگنال بلندگو را بررسی و یا تعویض کنید.
- ترانسفورماتورهای صوتی مربوط به شبکه پردازش سیگنال بلندگو را بررسی و یا تعویض کنید.

گوشی در حالت ارسال یا دریافت کار نمی‌کند.

- سیم گوشی را بررسی و یا تعویض کنید.
- اتصال‌های گوشی را بررسی و یا تعویض کنید.
- میکروفون و گیرنده را بررسی و یا تعویض کنید.
- کلید گوشی را بررسی و یا تعویض کنید.

نمایشگر، تصویری را نشان نمی‌دهد، و یا تصویر به صورت غیرمنظم قطع و وصل می‌شود.

- سیم‌ها و اتصال‌های نمایشگر را بررسی و یا تعویض کنید.
- کریستال (یا کریستال‌های) پردازنده را بررسی و یا تعویض کنید.
- اگر پردازنده خراب است، آن را تعویض کنید.
- آی‌سی راه‌انداز نمایشگر را تعویض کنید.
- نمایشگر را تعویض کنید.

یک یا چند کلید، شماره‌گیری پالسی را اجرا نمی‌کنند.

- موقعیت کلید شماره‌گیری پالس/تُن را بررسی کنید.
- سیم‌ها یا اتصال دهنده‌های تلفن را بررسی و یا تعویض کنید.
- کلیدهای شماره‌گیری را تمیز و اتصال‌های آن‌ها را بررسی کنید.

- ترازیسورهای موجود در مسیر شماره گیری «مدار محلی» را بررسی و یا تعویض کنید.
- اگر پردازنده خراب است، آن را تعویض کنید.
- اگر آی سی شماره گیر خراب است، آن را تعویض کنید.

یک یا چند کلید شماره گیری تُن (DTMF) انجام نمی دهند.

- موقعیت کلید شماره گیری پالس/ تُن را بررسی کنید.
- سیم ها یا اتصال دهنده های تلفن را بررسی و یا تعویض کنید.
- کلیدهای شماره گیری را تمیز کرده و اتصال های آن ها را بررسی کنید.
- کریستال های مدار شماره گیر یا پردازنده را بررسی و یا تعویض کنید.
- اگر پردازنده خراب است آن را تعویض کنید.
- اگر آی سی شماره گیر خراب است، آن را تعویض کنید.
- ترازیسورهای کلیدی موجود در مدار مولد سیگنال تُن (DTMF) را بررسی و یا تعویض کنید.

تلفن زنگ نمی زند و یا صدای زنگ آن ضعیف است.

- کنترل ولوم (حجم صدای) زنگ را بررسی کنید.
- خازن مسدود کننده مسیر DC را بررسی و یا تعویض کنید.
- اگر ترانسفورماتور کوپلاژ در مسیر زنگ وجود دارد، آن را بررسی و یا تعویض کنید.
- اگر آی سی زنگ خراب است، آن را تعویض کنید.

ذخیره سازی شماره تلفن برای شماره گیری مجدد صورت نمی گیرد.

- اتصال کنتاکت های صفحه کلید را تمیز و بررسی کنید.
- اگر پردازنده خراب است، آن را تعویض کنید.

## \* ۱۹-۵- نتایج آزمایش

آزمایش ۱۹

نتایج به دست آمده از مراحل مختلف آزمایش را به دقت

مورد بررسی قرار دهید و جمع بندی کنید.

ترسیم کنید و کار هر بلوک را شرح دهید.

۱۹-۶-۲- مدار زنگ تلفن الکترونیکی چگونه تغذیه

می شود؟ مدار بلوکی آن را رسم کنید و اصول کار آن را شرح دهید.

۱۹-۶-۳- با مراجعه به جدول ۱۹-۱ محدوده

فرکانس بوق اشغال را به دست آورید.

۱۹-۶-۴- انواع روش های شماره گیری را نام ببرید.

۱۹-۶-۵- با توجه به شکل های ۱۱-۱۹ و ۱۲-۱۹

مدار شماره گیر پالسی و تن را با هم مقایسه کنید.

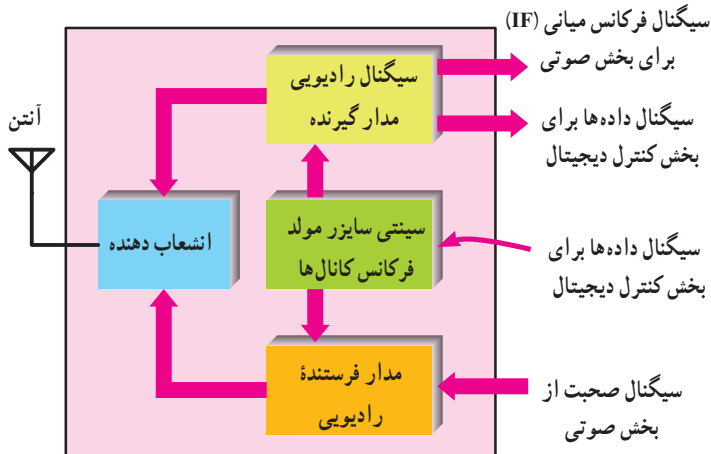
## ۱۹-۶- الگوی پرسش

پرسش های زیر را به دقت مطالعه کنید و پاسخ آن ها را در

کتاب گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی بنویسید.

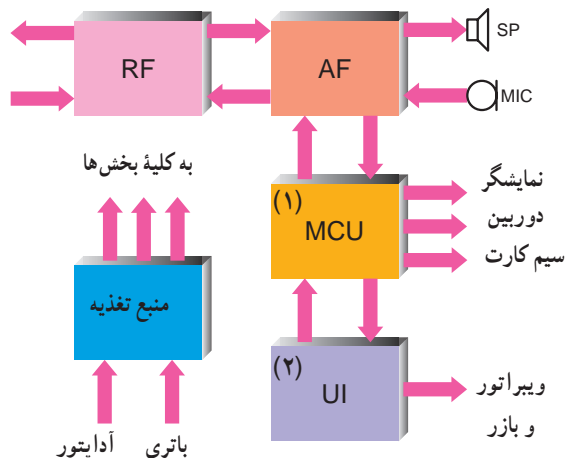
۱۹-۶-۱- بلوک دیاگرام یک نمونه تلفن رومیزی را

در هنگام دریافت سیگنال از BTS بخش RF سیگنال دریافتی آنتن را به فرکانس IF تبدیل می کند. هنگام صحبت کردن، سیگنال دریافتی از بخش صدا (AF)، توسط بخش RF به سمت ایستگاه BTS ارسال می شود. بخش RF را می توان به صورت بلوک دیاگرام شکل ۱۹-۲۰ نشان داد.



شکل ۱۹-۲۰- بلوک دیاگرام بخش RF

بخش RF، با بخش های دیگر تلفن همراه به صورت شکل بلوکی ۱۹-۲۱ در ارتباط است.



رابط کاربر و گوشی UI=User Interface

شکل ۱۹-۲۱- ارتباط بخش RF با سایر بخش ها

۱۹-۶-۶- ولتاژ DC خط تلفن چه قدر است؟  
۱۹-۶-۷- شکل موج سیگنال خط تلفن را در حالی که بوق آزاد می زند با مقیاس مناسب رسم کنید.

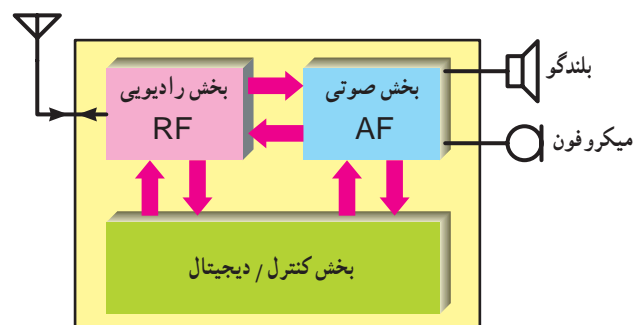
۱۹-۶-۸- چهار نمونه از عیوب متداول در تلفن الکترونیکی را نام ببرید.

۱۹-۶-۹- آیا ولتاژ DC خط تلفن، هنگامی که گوشی روی دستگاه قرار دارد یا گوشی برداشته شده است، یکی است؟ اگر متفاوت است سبب آن را توضیح دهید.

## بخش دوم: تلفن همراه (موبایل)

### ۱۹-۷-۱- اطلاعات اولیه

از نظر کلی هر گوشی تلفن همراه از سه بخش اساسی تشکیل شده است. این سه بخش عبارت اند از بخش صوتی (AF)، بخش رادیویی (RF) و بخش کنترل دیجیتال. این سه بخش را می توانیم به صورت بلوک دیاگرام شکل ۱۹-۱۹ نشان دهیم.



شکل ۱۹-۱۹- بلوک دیاگرام کلی تلفن همراه

### ۱۹-۷-۱-۱- تشریح عملکرد بلوک RF: کلیه

سیگنال های ورودی و خروجی تلفن در بخش RF تحت کنترل قرار می گیرند.

۱- MCU= Main Control Unit واحد کنترل اصلی

۲-UI= User Interface رابط کاربر و گوشی

بلوک دیاگرام بخش RF را، با جزئیات بیشتر در شکل ۱۹-۲۲ ملاحظه می کنید.

بلوک دیاگرام بخش RF را، با جزئیات بیشتر در شکل ۱۹-۲۲ ملاحظه می کنید.

فقط فرکانس های موردنظر را عبور می دهد و سایر فرکانس های ناخواسته و مزاحم و پارازیت را کاملاً حذف می کند.

لذا فقط ایستگاه دریافتی از (GSM ۹۰۰) از فیلتر عبور می کند. از این رو به دلیل تضعیف سیگنال دریافتی در این فیلتر، لازم است سیگنال تقویت شود.

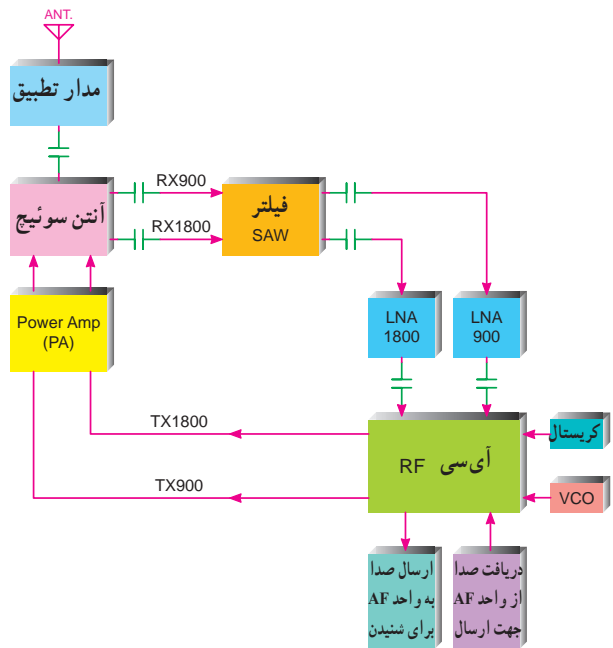
تقویت کننده با نویز کم (Low Noise Amplifier)(LNA) سیگنال عبوری از فیلتر را تقویت می کند و سپس سیگنال به آی سی RF وارد می شود.

این بخش (یعنی بخش RF) صدا را، که روی کریر سوار است، به سیگنال IF تبدیل می کند و سپس سیگنال IF به بخش AF ارسال می شود.

۱۹-۷-۲- بخش AF: واحد صدای دستگاه یا بخش AF وظیفه دارد فرکانس های IF دریافتی از بخش RF را به فرکانس های صوتی (AF) تبدیل کند.

در ضمن، صدای شخص به هنگام صحبت کردن، (پس از یک سری تبدیل و آماده سازی ها در بخش AF) از طریق بخش RF به واحد BTS انتقال می یابد.

می توانیم ارتباط بخش AF را با سایر بخش ها به صورت بلوک دیاگرام شکل ۱۹-۲۳ نشان دهیم.



شکل ۱۹-۲۲- بلوک دیاگرام بخش RF



شکل ۱۹-۲۳- بلوک بخش AF

بلوک دیاگرام این بخش را با جزئیات بیشتر می توانیم به صورت شکل ۱۹-۲۴ نشان دهیم.

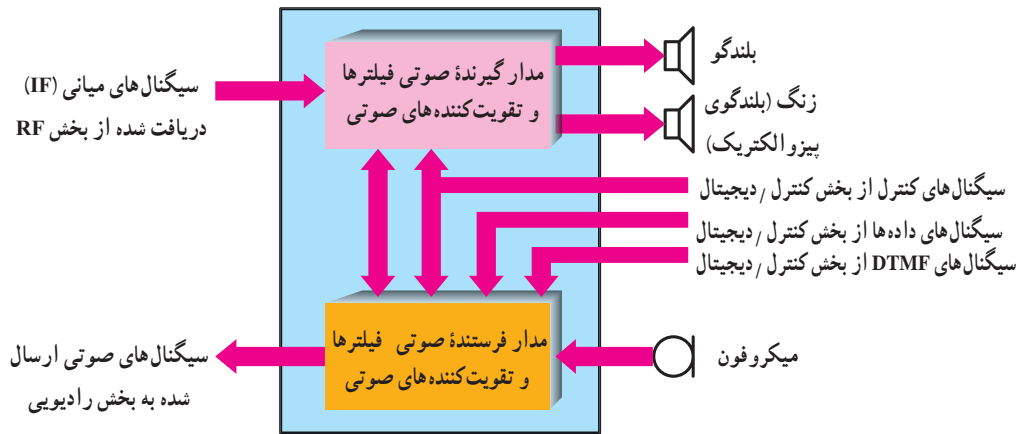
## تغذیه و استراحت

با تغذیه مناسب و استراحت صحیح، همواره می توانید در تمام مراحل زندگی موفق شوید و به آرزوهای خود برسید.

امواج الکترومغناطیس موجود در فضا، توسط آنتن دریافت و به بخش آنتن سوئیچ وارد می شود.

این واحد وظیفه تعیین حالت فرستندگی و یا گیرندگی آنتن را برعهده دارد. به عبارت دیگر این واحد مانند کلیدی عمل می کند که با فرمان هایی آنتن را مرتباً به خط RX (خط در حالت گیرندگی) و یا خط TX (خط در حالت فرستندگی) وصل می کند.

مثلاً هنگام دریافت کانالی از GSM ۹۰۰، که تلفن همراه به عنوان گیرنده عمل می کند، آنتن سوئیچ، آنتن را به خط RX ۹۰۰ وصل می کند. در این صورت سیگنال دریافت شده از BTS، از طریق خط RX ۹۰۰ به فیلتر SAW می رود. فیلتر



شکل ۲۴-۱۹- بخش صوتی تلفن های همراه

بخوانند و به سیگنال آنالوگ تبدیل کند تا از طریق بلندگو صدای مخاطب پخش شود.

به هنگام صحبت کردن شخص با مخاطب، سیگنال تولیدی توسط میکروفون، که به صورت آنالوگ است، در این آی سی به صورت دیجیتال درمی آید.

اطلاعات دیجیتال از طریق خطوط انتقال به واحد MCU منتقل می شود و در حافظه موقت نگه داری می شود و به محض کانال دار شدن تلفن همراه تمامی اطلاعات قسمت میکروفون از طریق واحد RF به BTS ارسال می شود.

علت ذخیره سازی اطلاعات در حافظه ها در این است که گوشی در تمام لحظات، کانال در اختیار ندارد، لذا همواره اطلاعات نمی تواند جا به جا شود و فقط در زمانی که فرکانس در اختیار گوشی است اطلاعات به BTS متصل می شود. لذا اگر اطلاعات ذخیره نشود صدا قطع و وصل می شود و تمام مکالمه ارسال نمی گردد.

### ۲-۷-۱۹- بخش کنترل - دیجیتال : کنترل عملکرد

بخش های مختلف در تلفن همراه به عهده واحد کنترل - دیجیتال است. این واحد از آی سی های مختلف، نظیر آی سی CPU و آی سی حافظه تشکیل شده است. این واحد توسط یک برنامه سیستم عامل کلیه عملیات گوشی را کنترل می کند.

کار اصلی در بخش AF به عهده آی سی مبدل دیجیتال به آنالوگ (DAC) و آنالوگ به دیجیتال (ADC) است.

شکل ۲۵-۱۹، ورودی ها و خروجی های این آی سی را نشان می دهد.



شکل ۲۵-۱۹- ورودی ها و خروجی های IC در بخش AF

امواج دریافتی از آنتن که توسط بخش RF مدوله شده اند، از طریق خطوط RX به آی سی مبدل در واحد AF وارد می شوند. این آی سی سیگنال های دریافتی را، که به صورت دیجیتال هستند، به واحد MCU انتقال می دهند.

در این واحد اطلاعات، از طریق آی سی CPU در حافظه موقت گوشی، ذخیره می شوند. همچنین این آی سی قادر است از طریق خطوط ارتباطی اطلاعات ذخیره شده در حافظه موقت را

## ۸-۱۹- برخی قطعات دستگاه تلفن همراه

اکنون که تا حدودی به عملکرد مدارهای داخلی تلفن همراه به صورت بلوک دیاگرام آشنا شده‌اید، به بررسی برخی از قطعات گوشی می‌پردازیم.

### ۱-۸-۱۹- قاب رو و پشت گوشی: این قاب از

قطعات داخل گوشی محافظت به عمل می‌آورد و برای پوشاندن قطعات داخل گوشی است (شکل ۱۹-۲۸).



شکل ۱۹-۲۸- قاب رو و پشت گوشی

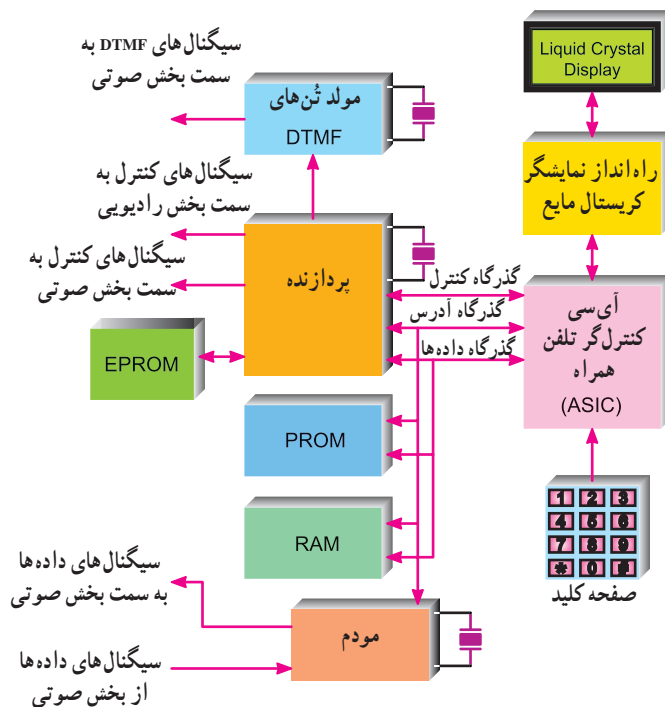
### ۲-۸-۱۹- باتری اصلی: باتری اصلی منبع

تغذیه دستگاه است. جنس باتری‌ها از نیکل کادمیوم (Nicc) لیتیوم-نیکل متال هیدرات (NimH) است. ولتاژ باتری معمولاً روی باتری نوشته می‌شود (شکل ۱۹-۲۹).



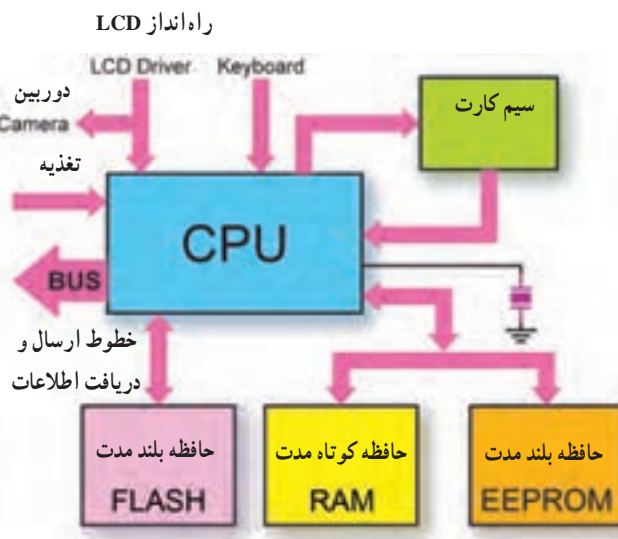
شکل ۱۹-۲۹- باتری و قاب آن

برنامه در یکی از حافظه‌ها ذخیره می‌شود و آی‌سی CPU اطلاعات را پردازش می‌کند. این بخش به صورت بلوک دیاگرام شکل ۱۹-۲۶ است.



شکل ۱۹-۲۶- بلوک دیاگرام بخش کنترل / دیجیتال

ارتباط واحد CPU با بخش‌های مختلف به صورت شکل بلوکی ۱۹-۲۷ است.



شکل ۱۹-۲۷- بلوک دیاگرام ارتباط آی‌سی CPU با سایر قسمت‌ها

۶-۸-۱۹- میکروفون : میکروفون برای تبدیل سیگنال صوتی به سیگنال الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. میکروفون به کاررفته در گوشی تلفن همراه از نوع خازنی است (شکل ۱۹-۳۲).



شکل ۱۹-۳۲- چند نمونه میکروفون

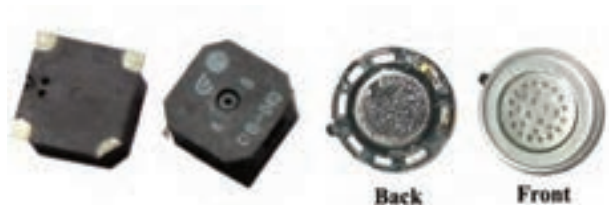
۷-۸-۱۹- بلندگو : جهت پخش صدای مخاطب از بلندگو استفاده می‌شود (شکل ۱۹-۳۳).



Back Front

شکل ۱۹-۳۳- پشت و روی یک بلندگو

۸-۸-۱۹- بی‌زر Buzzer : «بی‌زر» یک سیستم پخش‌کننده صوتی است که آلام و زنگ‌های گوشی را پخش می‌کند. بی‌زر به صورت الکتروپنوماتیکی و کریستالی ساخته می‌شود. نوع الکتروپنوماتیکی آن شامل سیم پیچ، آهن‌ریا و صفحه ارتعاشی است. بی‌زر ممکن است از طریق لحیم کاری یا با صفحه (Plate) به برد اتصال یابد (شکل ۱۹-۳۴).



Back Front

شکل ۱۹-۳۴- چند نمونه بی‌زر

۹-۸-۱۹- لرزاننده Vibrator : ویراتور قطعه‌ای است که تماس را از طریق لرزش اعلام می‌کند. ویراتور در دو

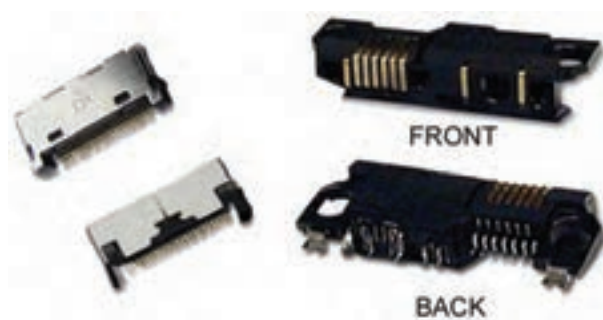
۳-۸-۱۹- باتری Backup : باتری Backup کوچکی نظیر باتری ساعت است. به هنگامی که باتری اصلی از گوشی بیرون آورده می‌شود این باتری برای تنظیم ساعت و تاریخ، مورد استفاده قرار می‌گیرد، بعضی از گوشی‌ها فاقد باتری Backup هستند.

۴-۸-۹۱- واحد نمایش LCD : LCD، که از کریستال مایع ساخته شده است، صفحه نمایشگر تلفن همراه است. اطلاعات روی صفحه LCD نشان داده می‌شود. LCD از چهار طریق، لحیم، استفاده از Pad، چسبی و با استفاده از کانکتور به برد اصلی اتصال می‌یابد (شکل ۱۹-۳۰).



شکل ۱۹-۳۰- اجزای واحد نمایش

۵-۸-۱۹- کانکتور : کانکتورها قطعات پلاستیکی‌ای هستند که روی آن تیغه‌های فلزی ریز و پایه نصب شده است و روی برد لحیم می‌شوند. برخی مدارات و قطعات از طریق کانکتور به شاسی اتصال پیدا می‌کنند. مثلاً کانکتور شارژ باتری و کانکتور LCD (شکل ۱۹-۳۱).



شکل ۱۹-۳۱- چند نمونه کانکتور



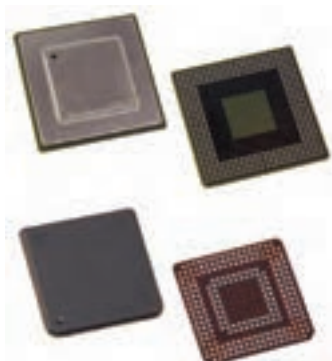
مخفی، کشویی، ثابت و نصب خارجی مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۱۹-۳۷).



شکل ۱۹-۳۷- آنتن و اجزای آن

### ۱۹-۹-۱- آی سی های مهم موجود در گوشی تلفن همراه

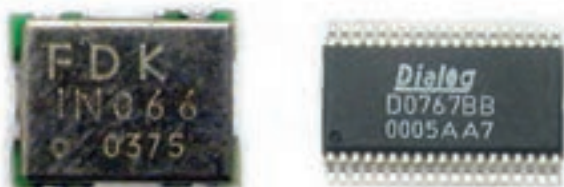
در گوشی های این تلفن آی سی های متعددی قرار دارند. برخی از این آی سی ها و کار آن ها به اختصار به شرح زیر است:  
**۱-۹-۹-۱- آی سی CPU:** این آی سی پردازشگر اصلی تلفن همراه است و در دو نوع SMD و BGA ساخته می‌شود (شکل ۱۹-۳۸).



شکل ۱۹-۳۸- آی سی CPU

### ۱۹-۹-۲- آی سی PA (Power Amplifier): این

آی سی تمام سیگنال ورودی به گوشی و خروجی از آن را تقویت می‌کند (شکل ۱۹-۳۹). این آی سی عامل اصلی آنتن دهی در گوشی است.



شکل ۱۹-۳۹- دو نمونه آی سی پاور (PA)

نوع ساخته می‌شود. نوعی دارای موتور بسیار کوچک جریان مستقیم است که در یک سر آن فلزی هلالی شکل (لنگر) قرار دارد و هنگام برقراری تماس (زنگ خوردن تلفن همراه) باعث لرزش در گوشی می‌شود.

نوع دیگر آن از کریستال پیزو الکتریک ساخته شده است. اتصال ویراتور به وسیله لحیم یا کانکتور یا صفحات (Plate) به برد صورت می‌گیرد (شکل ۱۹-۳۵).



شکل ۱۹-۳۵- چند نمونه ویراتور

### ۱۹-۸-۱- کریستال: کریستال جهت ایجاد فرکانس

با دقت و ثبات بالا در مدار نوسان سازهای گوشی به کار گرفته می‌شود. معمولاً دو نوع کریستال در مدار مورد استفاده قرار می‌گیرد. کریستال سیستم که هماهنگ کننده ریتیم کاری قسمت های نرم افزاری گوشی است و در فرکانس های ۱۳ MHz، ۱۹/۵ MHz و ۲۶ MHz مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کریستال دیگر جهت تقویم و تاریخ است که دارای فرکانس کار ۳۲/۷۶۸ کیلوهرتز است (شکل ۱۹-۳۶).



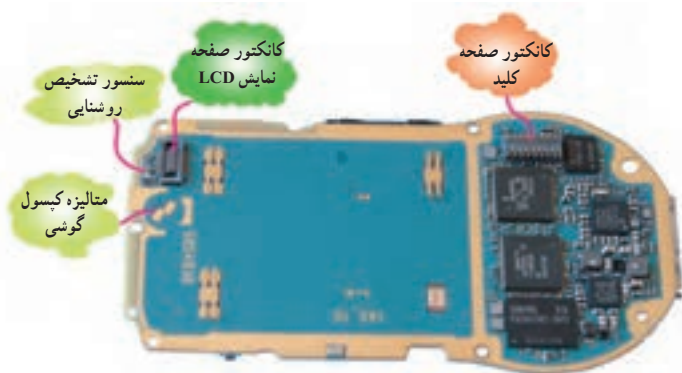
شکل ۱۹-۳۶- دو نمونه کریستال

### ۱۹-۸-۱۱- آنتن: آنتن جهت دریافت امواج

الکترومغناطیس موجود در فضا و نیز ارسال امواج به فضا به کار می‌رود. آنتن در گوشی های تلفن همراه به چهار صورت



آی‌سی‌های آن را می‌توان در یک نمونه شاسی در شکل‌های ۱۹-۴۱ و ۱۹-۴۲ مشاهده نمود.



شکل ۱۹-۴۱- قطعات روی برد تلفن همراه



شکل ۱۹-۴۲- نمونه‌هایی از قطعات برد تلفن همراه

### ۱۰- ابزار لازم جهت کار با تلفن همراه

برای تعمیر تلفن همراه لوازم خاصی مورد نیاز است. برخی از این لوازم عبارت‌اند از:

- ۱- پیچ‌گوشتی : پیچ‌گوشتی‌های مورد استفاده در تعمیرات تلفن همراه به صورت ستاره‌ای است و به نام‌های  $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$  شناخته می‌شوند.
- هم‌چنین می‌توان از پیچ‌گوشتی‌های ۴سوی ساعتی نیز استفاده نمود (شکل ۱۹-۴۳).



شکل ۱۹-۴۳- انواع پیچ‌گوشتی

### ۳-۹-۱۹- آی‌سی تغذیه (Power Supply IC) :

وظیفه این آی‌سی مدیریت در تقسیم ولتاژ باتری بین مدارات مختلف گوشی است. کنترل عمل شارژ باتری نیز توسط این آی‌سی صورت می‌گیرد (شکل ۱۹-۴۰).



شکل ۱۹-۴۰- آی‌سی تغذیه

### ۴-۹-۱۹- آی‌سی صوت (Audio IC) : این آی‌سی

به عنوان تقویت‌کننده صوت و پردازشگر دیجیتال به آنالوگ است و در ضمن اطلاعات آنالوگ را نیز به دیجیتال تبدیل می‌کند.

### ۵-۹-۱۹- آی‌سی آی‌اف : این آی‌سی مبدل فرکانس

به RF و بالعکس است. در کنار این آی‌سی، آی‌سی ضرب‌کننده‌ای نیز قرار دارد که تحت عنوان Front End Mix نام‌گذاری می‌شود. در گوشی‌های جدید این دو قسمت در یک آی‌سی به نام IF Signal Processor یا Hagar IC قرار داده شده‌اند.

### ۶-۹-۱۹- آی‌سی EPROM : این آی‌سی از نوع

حافظه پاک‌شدنی و قابل برنامه‌ریزی است. در این آی‌سی کلیه اطلاعات مربوط به سیم‌کارت، شماره سریال، کدهای مخفی، کدهای امنیتی و قفل گوشی قرار دارد.

### ۷-۹-۱۹- آی‌سی فلش IC : این آی‌سی نیز

نوعی حافظه است و وظیفه آن نگه‌داری اطلاعات مربوط به سیستم عامل نرم‌افزار گوشی است. اطلاعات منوی دستگاه در هنگام روشن بودن گوشی در داخل این آی‌سی قرار دارد.

دستورهایی که از حافظه EEPROM خارج می‌شوند توسط آی‌سی Flash وارد CPU می‌گردند. اطلاعات داخل این آی‌سی مانند EPROM است.

اطلاعات پس از پردازش در CPU به وسیله آی‌سی Flash به مدارهای مورد نظر انتقال می‌یابند.

لذا آی‌سی Flash، به عنوان راه اصلی تمام ارتباطات نرم‌افزاری بین بخش‌های مختلف گوشی است.

بخش‌های مختلف بیان شده در گوشی تلفن همراه و

دستگاه با ایجاد ارتعاشات مافوق صوت محلول داخل خود را بر روی برد و نقاط مورد شست و شو ریخته و با به حرکت درآمدن، حتی زیر آی سی ها نیز شست و شو داده می شود (شکل ۱۹-۴۵).



شکل ۱۹-۴۵- دستگاه التراسونیک

۵- ۱۰-۱۹- پمپ هوا (پمپ باد): خشک کردن مدار پس از سرویس و شست و شو توسط پمپ باد یا سشوار صورت می گیرد.

۶- ۱۰-۱۹- هویه: هویه مورد استفاده در تعمیر تلفن همراه از نوع هویه های با تنظیم درجه حرارت است که برای کار با قطعات SMD مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۱۹-۴۶).



شکل ۱۹-۴۶- هویه با کنترل دما

۷- ۱۰-۱۹- شابلون: شابلون ورقه ای فلزی با روزنه هایی به شکل الگوی پایه های آی سی است و جهت ایجاد پایه روی آی سی های BGA مورد استفاده قرار می گیرد (شکل ۱۹-۴۷).

۲- ۱۰-۱۹- هویه هوای داغ (هیتر heater): این

دستگاه هوای گرم تولید می کند دستگاه دارای کلید قطع و وصل (کلید Power) است و ولومی درجه حرارت خروجی را تنظیم می کند. جهت کنترل میزان هوای خروجی دستگاه نیز ولوم کنترل هوا (ولوم AIR) روی دستگاه نصب شده است. جهت متمرکز نمودن هوای گرم خارج شده از دستگاه از شیلنگ مخصوصی استفاده می شود. دمای هوای خارج شده توسط دستگاه به وسیله صفحه نمایش دیجیتالی نشان داده می شود (شکل ۱۹-۴۴).



شکل ۱۹-۴۴- نوعی هیتر

از هیتر برای درآوردن یا لحیم نمودن قطعات، نظیر آی سی ها و نیز برای پایه گذاری آی سی های BGA استفاده می شود.

۳- ۱۰-۱۹- مایع فلکس: از این مایع جهت جمع کردن لحیم های پخش شده روی برد استفاده می شود. در ضمن این مایع سبب بهتر و زودتر ذوب شدن لحیم نیز می شود.

۴- ۱۰-۱۹- دستگاه التراسونیک (فراصوت -

ماوراءصوت Ultrasonic): از این دستگاه برای شست و شوی بردهای آب خورده و یا کثیف استفاده می شود. توسط این دستگاه می توان زیر قطعات و آی سی ها را نیز شست و شو داد.

درون دستگاه آب مقطر و مایع مخصوص التراسونیک

می ریزند.

## ۱۱-۱۰-۱۹- سایر قطعات و مواد : قطعات و مواد

دیگری نیز در تعمیر مورد استفاده قرار می‌گیرند. این قطعات و مواد شامل روان سازها مانند خمیر یا مایع Flax، مسواک، تینر فوری ۱۰۰۰۰، قلع و خمیر قلع می‌باشد.



شکل ۴۷-۱۹- نوعی شابلون

## ۱۱-۱۹- برخی کدها و پیام‌های مهم در گوشی تلفن همراه

تعدادی کد در تلفن وجود دارد که با وارد کردن آن در گوشی و اجرای عملیات نرم افزاری، اطلاعات مورد تقاضا روی صفحه گوشی ظاهر می‌شود مثلاً با وارد کردن \*#06# می‌توان شماره سریال جهانی گوشی را دریافت نمود. شماره سریال در گوشی تلفن همراه (IMEI) از یک عدد پانزده رقمی تشکیل شده است که شناسنامه گوشی نامیده می‌شود. این شناسنامه شامل شماره شناسایی نوع گوشی در شبکه GSM، نام کشور سازنده و شماره گوشی است.

می‌توان به لیبل مشخصات و شماره سریال گوشی که در پشت گوشی و زیر باتری قرار دارد مراجعه و اطلاعات لازم را کسب نمود. در ضمن به هنگام کار با گوشی اگر بنا به دلایلی مثلاً هنگامی که عیب یا اختلال در کار گوشی موبایل به وجود آمده است، پیام‌هایی روی صفحه LCD آن ظاهر می‌شود. برخی از این پیام‌ها عبارت‌اند از :

## ۸-۱۰-۱۹- ذره بین و میکروسکوپ : ذره بین و

میکروسکوپ جهت دیدن قطعات ریز روی تلفن همراه و اجرای کار روی آن‌ها استفاده می‌شود (شکل ۴۸-۱۹).



شکل ۴۸-۱۹- ذره بین و میکروسکوپ

## ۹-۱۰-۱۹- پنس : جهت گرفتن و نگاه داشتن یا جابه‌جا

کردن قطعات ریز روی برد تلفن همراه از پنس استفاده می‌کنند.

## ۱۰-۱۰-۱۹- گیره رومیزی : گیره رومیزی جهت نگاه داشتن

برد گوشی و اجرای کار روی برد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پیام	مفهوم پیام
Network Busy	شبکه اشغال است.
Insert SIM Card	دستگاه فاقد سیم کارت است، سیم کارت را وارد کنید.
SIM Missing	ارتباط با سیم کارت میسر نیست و دستگاه سیم کارت را نمی‌شناسد.
SIM Card Not Accepted	سیم کارت پذیرفته نمی‌شود، سیم کارت موجود نیست.
SIM Locked	سیم کارت قفل شده است.
No Connection	ارتباط برقرار نشده است.
Card Rejected	سیم کارت سوخته است.
PIN Error	رمز پین اشتباه وارد شده است.
Code Error	رمز گوشی Phone Code اشتباه وارد شده است.
Call Forbidden	شماره‌گیری ممنوعیت دارد.
No Service	خط تلفن همراه توسط مخابرات قطع شده است.
Not Charging	باتری شارژ قبول نمی‌کند.

به دلیل تنوع بسیار زیاد گوشی‌ها و ارسال پیام با کلمات متفاوت از بیان سایر پیام‌ها خودداری می‌شود.

## کار عملی

۱۹-۱۴-۳- باتری تلفن همراه را از جای خود خارج کنید.

\* ۱۹-۱۴-۴- توسط مولتی متر ولتاژ دو سر باتری را

اندازه بگیرید و مقادیر را بنویسید.

\* ۱۹-۱۴-۵- مشخصات نوشته شده روی باتری را

مورد مطالعه قرار دهید و نکات مهم آن را بنویسید.

۱۹-۱۴-۶- اگر باتری تخلیه است، منبع تغذیه را برابر

ولتاژ باتری تنظیم کنید. ترمینال مثبت تغذیه را به مثبت باتری و

ترمینال منفی آن را به منفی باتری وصل کنید سپس منبع تغذیه را

روشن نمایید.

\* ۱۹-۱۴-۷- نحوه شارژ شدن باتری و میزان جریان

کشیدن به هنگام شارژ را مورد توجه و بررسی قرار دهید و درباره

این فعالیت توضیح دهید.

\* ۱۹-۱۴-۸- ولتاژ باتری شارژ شده را اندازه بگیرید

و مقدار ولتاژ را بنویسید.

### مراحل اجرای آزمایش - روشن نمودن گوشی

#### بدون باتری توسط منبع تغذیه

۱۹-۱۴-۹- سیم کارت را در داخل گوشی قرار دهید.

۱۹-۱۴-۱۰- منبع تغذیه را روشن و ولتاژ آن را برابر

ولتاژ باتری تنظیم کنید.

۱۹-۱۴-۱۱- مثبت منبع تغذیه را به محل اتصال

مثبت باتری و منفی منبع تغذیه را به محل اتصال منفی باتری روی

گوشی وصل کنید.

۱۹-۱۴-۱۲- گوشی را روشن کنید.

\* ۱۹-۱۴-۱۳- اگر منبع تغذیه ولوم جریان دارد

توجه کنید که آیا گوشی از منبع تغذیه جریان می کشد؟ شرح دهید.

باز کردن قاب گوشی و جدا ساختن قطعات و اجزای

گوشی از روی بدنه اصلی

یکی از مهم ترین قسمت کار در تعمیر گوشی تلفن همراه

بازوبسته نمودن قاب گوشی و جدا نمودن قطعات و اجزای گوشی از

روی بدنه اصلی است. با اجرای این عمل روی چندین نوع گوشی

تقریباً مستعمل و از رده خارج شده ارزان می توان مهارت لازم را

کسب نمود. در اجرای این کار با طرز استفاده از ابزارهای لازم

### ۱۹-۱۲- دستورهای حفاظت و ایمنی

به دستورهای حفاظت و ایمنی بیان شده به دقت توجه و

هنگام کار با گوشی، به آن ها توجه کنید.

▲ مواد شوینده معمولاً آتش زا هستند. بعد از استفاده از

آن ها در قوطی را باید محکم بست و آن ها را از محیط پر حرارت

و heater دور نگه داشت.

▲ از استنشام مواد شوینده نظیر تینر پرهیز کنید.

▲ به علت شیمیایی بودن مواد شوینده هنگام به کار بردن

آن ها از دست کش استفاده کنید.

▲ بعد از عمل قلع کاری روی برد، چون برد گرم است

بلافاصله از مواد شوینده سرد استفاده نکنید زیرا ممکن است

موجب ترک خوردگی برد شود.

▲ برای کار روی برد گوشی، ابتدا گوشی را خاموش

نمایید و سپس سیم کارت را از آن خارج کنید.

### ۱۹-۱۳- قطعات و تجهیزات مورد نیاز

● پیچ گشتی مخصوص

● قلع - روغن لحیم

● مایع فلکس

● مولتی متر یک دستگاه

● نقشه گوشی مورد آزمایش (در صورت امکان)

● ذره بین یک عدد

● پنس یک عدد

● گیره یک عدد

● پمپ باد یا سشوار یک عدد

آزمایش ۱۹

### ۱۹-۱۴- مراحل اجرای آزمایش

بررسی ولتاژ کار و مشخصات باتری

۱- ۱۹-۱۴-۱- گوشی تلفن همراه را خاموش کنید.

۲- ۱۹-۱۴-۲- در باتری را باز کنید.



و نیز ساختمان ظاهری پین‌ها، جک‌ها، پیچ‌های مورد استفاده، در قاب‌های گوشی‌های مختلف آشنا خواهید شد.

۱۴-۱۴-۱۹- گوشی مورد آزمایش را خاموش کنید.

۱۵-۱۴-۱۹- سیم کارت را از گوشی خارج نمایید.

۱۶-۱۴-۱۹- دقت کنید که آیا در قاب پشت یا رو

پیچ‌هایی وجود دارد؟

آیا بخش‌هایی به صورت کشویی است؟

آیا با فشار دادن ضامن‌ی بخشی آزاد می‌شود؟  
با دقت و بررسی در بخش‌های مختلف گوشی، برای جدا نمودن اجزا و قسمت‌های مختلف گوشی اقدام کنید.

در شکل ۴۹-۱۹ تصاویر متعددی از مراحل مختلف باز نمودن نمونه‌ای از گوشی آورده شده است.

\*۱۷-۱۴-۱۹- مراحل باز نمودن گوشی خود را با نظر مری اجرا کنید و مراحل اجرای کار را به دقت و به ترتیب



۱ یک نمونه گوشی (پشت و رو)



۲ گوشی را در دست بگیرید.



۳ با فشار کمی روی زائده یا دکمه قاب پشت، قاب را آزاد کنید.



۴ باتری را خارج کنید.



۵ سیم کارت را بیرون بیاورید.



۶ قاب رو را باز کنید.



۷ صفحه کلید را آزاد کنید.



۸ پیچ‌های شاسی را باز کنید.



۹ پانل جلویی را از شاسی اصلی جدا کنید.



۱۰ کانکتور LCD را جدا کنید.



۱۱ LCD و پانل اصلی را از شاسی جدا کنید.



۱۲ بُرد اصلی را از شاسی جدا کنید.



۱۳ بُرد اصلی از شاسی جدا شده است.



۱۴ ویراتور را جدا کنید.



۱۵ قاب فلزی روی آ‌ی‌سی‌ها را بردارید.



۱۶ کلیه قطعات باز شده گوشی

شکل ۴۹-۱۹- مراحل باز کردن اجزای یک نوع گوشی تلفن همراه

بنویسید.

مراحل اجرای کار جمع بندی کنید.

\* ۱۸-۱۴-۱۹- قطعات اصلی گوشی را شناسایی

کنید و نام قطعات را بنویسید.

\* ۱۹-۱۴-۱۹- کار هر یک از قطعات شناسایی شده

را به اختصار شرح دهید.

\* ۲۰-۱۴-۱۹- آی سی های روی برد اصلی را

شناسایی کنید و شماره فنی هر آی سی را بنویسید.

\* ۲۱-۱۴-۱۹- در صورت امکان اطلاعات فنی هر

آی سی را از data sheet یا سایر منابع معتبر علمی استخراج کنید

و اطلاعات مفید استخراج شده را بنویسید.

\* ۲۲-۱۴-۱۹- نقاط کثیف قابل شست و شو نظیر

پدهای اتصال، کانکتورها، سوکت های اتصال دهنده و صفحه

کلید، چربی های موجود بر اثر لحیم کاری و غیره را با نظر مربی

شناسایی کنید و با ابزار مناسب و مایع شست و شوی مناسب تمیز

کنید و سپس در صورت امکان با پمپ باد بخش های مرطوب را

خشک کنید. درباره چگونگی تمیز کردن قطعه یا بخش مورد نظر

توضیح دهید.

\* ۲۳-۱۴-۱۹- قطعات جدا شده گوشی را به همان

ترتیبی که باز نموده اید جمع کنید.

\* ۲۴-۱۴-۱۹- سیم کارت و باتری را در جای خود

قرار دهید و قاب باتری را محکم کنید.

\* ۲۵-۱۴-۱۹- گوشی را روشن کنید و از عملکرد

صحیح آن اطمینان حاصل نمایید.

\* ۲۶-۱۴-۱۹- مراحل جمع نمودن گوشی را به دقت

و به ترتیب شرح دهید.

## ۱۶-۱۹- الگوی پرسش

پرسش های زیر را به دقت مطالعه کنید و پاسخ آن ها را در

کتاب گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی بنویسید.

۱-۱۶-۱۹- تلفن همراه از چند بخش اصلی تشکیل

شده است؟ با رسم بلوک دیاگرامی بخش های اصلی آن را نشان

دهید.

۲-۱۶-۱۹- عملکرد کلی بخش RF تلفن همراه را

بنویسید.

۳-۱۶-۱۹- کار بخش آنتن سوئیچ را توضیح دهید.

۴-۱۶-۱۹- کار کلی بخش AF را توضیح دهید.

۵-۱۶-۱۹- تبدیل فرکانس های RF به IF در چه

بخشی صورت می گیرد؟

۶-۱۶-۱۹- عملکرد بخش کنترل دیجیتال را به

اختصار توضیح دهید.

۷-۱۶-۱۹- کریستال های گوشی مورد آزمایش دارای

چه فرکانس کاری هستند؟

۸-۱۶-۱۹- کار هر یک از آی سی های CPU، تغذیه

و آی سی صوت (Audio IC) را به اختصار شرح دهید.

۹-۱۶-۱۹- دستگاه تراسونیک چه کاربردی دارد؟

شرح دهید.

۱۰-۱۶-۱۹- حداقل چهار پیام مهم یکی از گوشی ها

را بنویسید و در مورد پیام ها مختصراً توضیح دهید.

آزمایش ۱۹

## \* ۱۵-۱۹- نتایج آزمایش

نتایج به دست آمده از آزمایش ها را با دقت و ترتیب صحیح



## فهرست منابع و مآخذ

- ۱- مجموعه Service manual مربوط به کارخانجات سازنده دزدگیر، ضبط و پخش اتومبیل، سیستم PA و آنتن مرکزی
- ۲- مهندس سید محمود صموتی، آزمایشگاه مبانی مخابرات و رادیو، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی، ۱۳۸۶
- ۳- مهندس سید محمود صموتی، اصول کار و تحلیل مدارهای دستگاه تلفن الکترونیکی، واحد تحقیقات شرکت افزار آزما، انتشارات صموتی
- ۴- سایت‌های اینترنتی مرتبط و کاتالوگ‌های شرکت‌های مختلف مخابراتی
- ۵- تجربیات شخصی مؤلفان

