۶ـ۹ـ الگوی پرسش

جورکردنی

۱ــ نام میکروفون در ستون الف را به امپدانس آن در ستون ب با خط اتصال دهید.

الف	ب
زغالی	زیاد
الکترودینامیکی	متوسط
خازنی	تقریباً متوسط
کریستالی	خیلی کم
نواری	

کوتاه پاسخ

۲ــ پاسخ فرکانسی و راندمان یا بازدهٔ میکروفون کریستالی چگونه است؟

صحیح یا غلط

۳ــ نماد میکروفون خازنی به صورت ⊂|⊃ است.

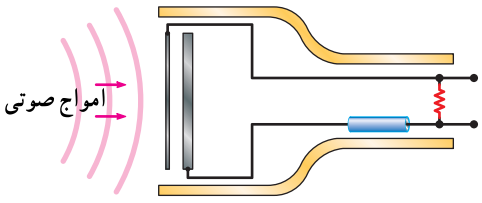
صحیح ☐ غلط ☐

چهارگزینه‌ای

۴ــ میکروفون شکل ۳۳ــ۹ از نوع ..... است که در مدار ..... FM به‌کار می‌رود.

۱) خازنی ــ گیرنده ۲) خازنی ــ فرستنده

۳) کریستالی ـ گیرنده ۴) کریستالی ـ فرستنده



شکل ۳۳ــ۹

۵ــ گوشی الکترودینامیکی را با رسم شکل شرح دهید.

۶ــ برج مخابراتی به چه منظور و درچه مناطقی به کار می‌رود؟

۷ــ اجزای تشکیل دهندهٔ یک تلفن الکترونیکی را نام ببرید.

۸ ــ پهنای باند یا پاسخ فرکانسی میکروفون را شرح دهید.

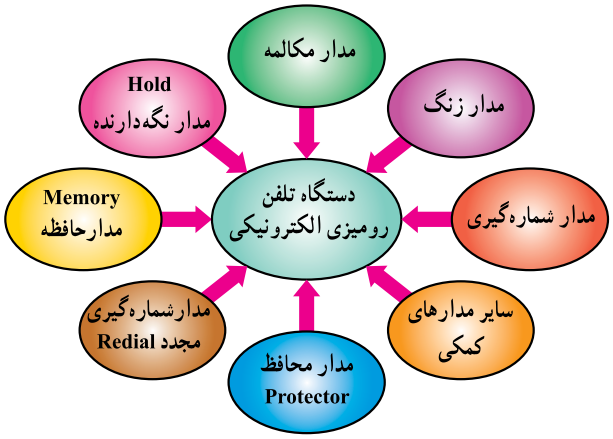
۹ــ مدار میکروفون الکترودینامیکی را رسم کنید و اصول کار آن را شرح دهید.

۱۰ ــ ساختمان بلندگو را رسم کنید و طرز کار آن را شرح دهید.

۱۱ــ مدار ارتباط دو طرفه توسط گوشی و میکروفون را رسم کنید.

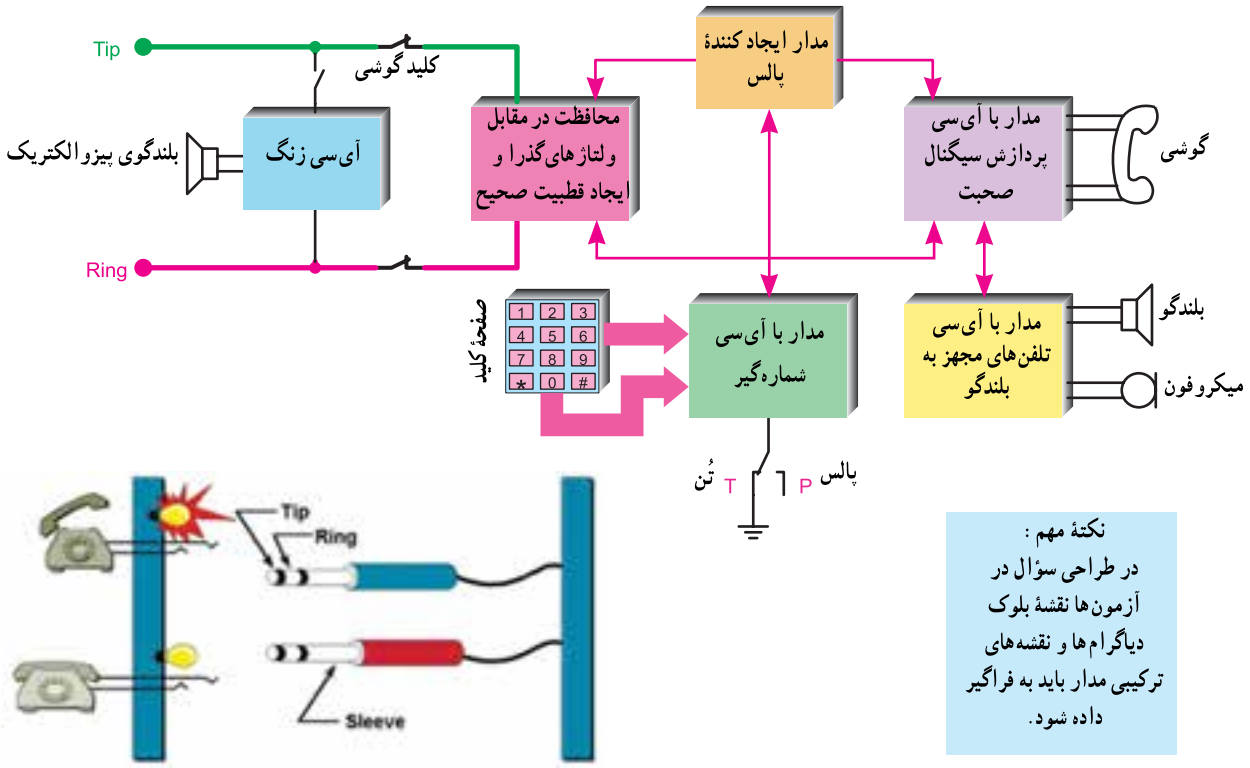
۷ـ۹ـ مدار بلوکی تلفن الکترونیکی

ساختمان یک دستگاه تلفن الکترونیکی از مدارهای مختلف تشکیل شده است. شکل بلوکی ۳۴ــ۹ مدارهای مختلف مربوط به تلفن الکترونیکی را نشان می‌دهد.



شکل ۳۴ــ۹ــ ساختمان دستگاه تلفن الکترونیکی

در شکل ۳۵ــ۹ نمونه‌ای از بلوک دیاگرام تلفن الکترونیکی رسم شده است.



شکل ۳۵ــ۹ــ بلوک دیاگرام تلفن الکترونیکی

اکنون به شرح عملکرد هر بخش مدار بلوکی می‌پردازیم :

۸ ـ۹ـ سیم‌های Tip و Ring

اتصال هر دستگاه تلفن به شبکه، به وسیلهٔ دو رشته سیم مسی به نام‌های Tip و Ring صورت می‌گیرد. معمولاً سیم Tip با رنگ سبز و سیم Ring با رنگ قرمز مشخص می‌شود.

Tip به معنی نُک و Ring به مفهوم حلقه است. علت این نام‌گذاری به سال‌های ابتدایی تولید تلفن برمی‌گردد.

در آن سال‌ها، عمل قطع و وصل تلفن در مرکز تلفن محلی، توسط فیش‌هایی صورت می‌گرفت که به صورت نری و مادگی بود.

امروزه نیز از این نام‌گذاری استفاده می‌شود. با این توضیح که در تلفن امروزی این نام‌گذاری هیچ مفهوم خاصی را بیان نمی‌کند.

۹ـ۹ـ ولتاژ خط تلفن

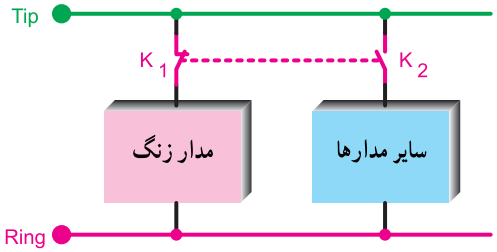
ولتاژ خط تلفن حدود ۶۰ ولت DC است و باید بتواند حدود ۳۰mA جریان بدهد. با توجه به فاصلهٔ مصرف کننده از مرکز تلفن، به هنگام استفاده از تلفن، به دلیل عبور جریان، ولتاژ خط افت می‌کند و به حدود ۶ ولت می‌رسد. مولد ولتاژ خط تلفن در مرکز تلفن قرار دارد.

۱۰ـ۹ـ زنگ تلفن

زنگ تلفن وسیله خبر در این دستگاه است و شخص را از وجود مخاطب در آن سوی خط تلفن آگاه می‌سازد.

۱ـ۱۰ـ۹ـ موقعیت قرار گرفتن مدار زنگ در تلفن: مدار زنگ تلفن با خط تغذیه به صورت موازی قرار می‌گیرد.

در شکل ۳۶ــ۹ بلوک دیاگرام مدار زنگ و سایر مدارهای تلفن را مشاهده می‌کنید.

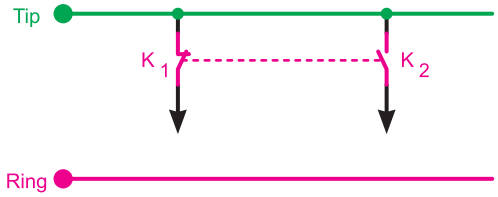


کلید هم محور K_1 بسته و کلید K_2 باز و دستگاه آماده دریافت سیگنال زنگ است.

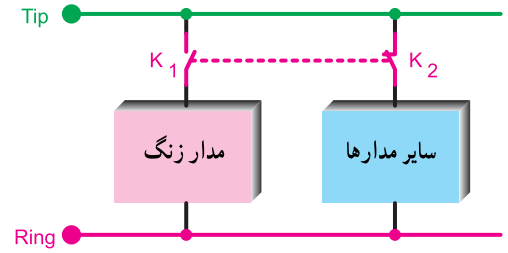
شکل ۳۶ــ۹ــ بلوک دیاگرام مدار زنگ و سایر مدارهای تلفن

در حالتی که گوشی درجای خود قرار دارد یک کلید هم محور دو حالته به نام کلید مدار هوک(hook) یا کلید قلاب گوشی زنگ را به خط تغذیهٔ تلفن اتصال می‌دهد و سایر مدارهای تلفن را از خط تغذیه قطع می‌کند.

شکل ۳۷ــ۹ این کلیدها را در مدار بلوکی تلفن نشان می‌دهد. با به صدا درآمدن زنگ و برداشتن گوشی، کلید زنگ قطع و کلید سایر مدارها وصل می‌شود و مدار آمادهٔ مکالمه می‌گردد. شکل ۳۸ــ۹ وضعیت کلیدهای K_1 و K_2 را پس از برداشتن گوشی نشان می‌دهد.

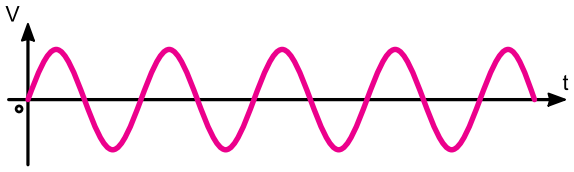


شکل ۳۷ــ۹ــ کلید هم محور گوشی



شکل ۳۸ــ۹ــ کلید هم محور K_1 باز و کلید K_2 بسته و دستگاه آماده شماره‌گیری و مکالمه است.

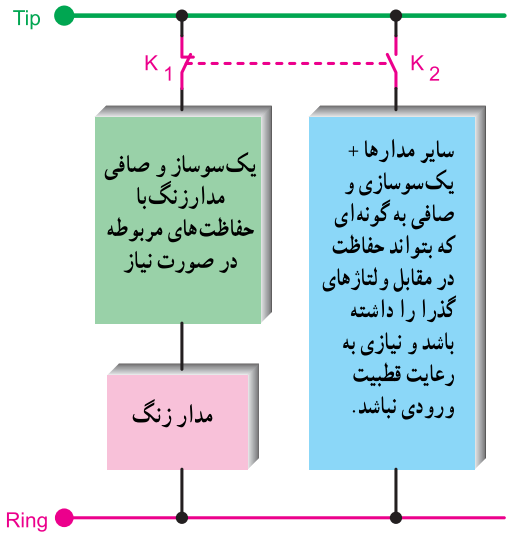
۲ـ۱۰ـ۹ـ سیگنال زنگ: سیگنال زنگ ارسالی توسط مرکز تلفن، سیگنالی سینوسی با فرکانس ۲۵ هرتز و دامنهٔ پیک تا پیک حدود ۸۰ تا ۱۳۰ ولت است. شکل ۳۹ــ۹ سیگنال زنگ را نشان می‌دهد.



شکل ۳۹ــ۹ــ سیگنال زنگ

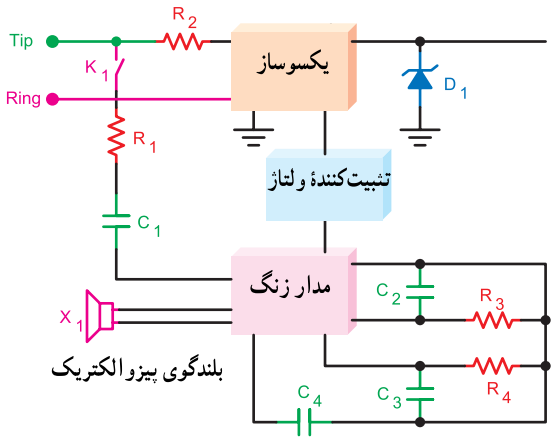
۳ـ۱۰ـ۹ـ تغذیهٔ آی سی‌های مولد سیگنال زنگ تلفن الکترونیکی: سیگنال زنگ ارسالی از مرکز تلفن، زنگ تلفن‌های رومیزی را تغذیه می‌کند. امروزه آی‌سی‌های مولد سیگنال زنگ جایگزین زنگ‌های مکانیکی شده‌اند، هر دو نوع زنگ الکترونیکی و مکانیکی تغذیهٔ خود را از طریق سیم تلفن دریافت می‌کنند.

آی سی معمولاً با ولتاژ DC پایین کار می‌کند درحالی‌که سیگنال زنگ، AC و دارای ولتاژ زیاد است. لازم است مداری ولتاژ DC مورد نیاز زنگ الکترونیکی را تهیه کند. در شکل ۴۰ــ۹ بلوک دیاگرام تغذیهٔ آی‌سی زنگ رسم شده است.



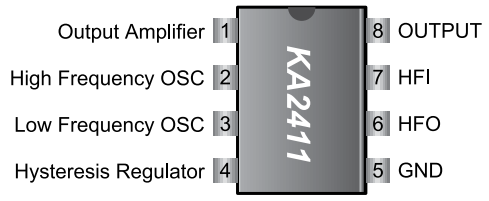
شکل ۴۰ــ۹ــ بلوک دیاگرام تغذیه و یکسوسازهای مورد نیاز در دستگاه تلفن الکترونیکی (گوشی روی دستگاه قرار دارد)

در شکل ۴۱ــ۹ فیلتر مسیر سیگنال زنگ و عناصر مورد نیاز نظیر خازن‌ها و مقاومت‌های مدار زنگ را مشاهده می‌کنید.



شکل ۴۱ــ۹

۴ـ۱۰ـ۹ـ معرفی یک نمونه آی‌سی زنگ: یک نمونه آی‌سی زنگ مورد استفاده در تلفن به شمارهٔ فنی KA۲۴۱۱ است. شکل ظاهری و شمارهٔ پایه‌های این آی سی در شکل ۴۲ـ۹ و ۴۳ـ۹ رسم شده است.



شکل ۴۲ـ۹ـ مشخصات پایه‌های آی‌سی

شکل ۴۳ـ۹ـ نمای ظاهری آی‌سی

فعالیت فوق برنامه

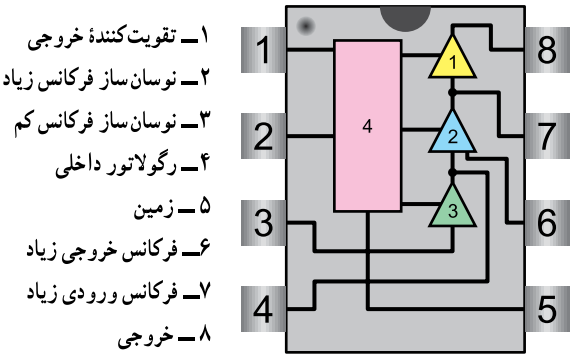
با مراجعه به منابع مختلف از جمله سایت‌های کامپیوتری چند نمونه آی سی زنگ را شناسایی کنید و Data sheet آن را به دست آورید و با IC زنگ تشریح شد، مقایسه کنید.

این آی‌سی ۸ پایه است. مدار داخلی آی‌سی دارای بلوکی مطابق شکل ۴۴ـ۹ است.

در این آی‌سی دو اسیلاتور و یک تقویت کنندهٔ خروجی و یک رگولاتور کنترل شده وجود دارد.

این آی سی قابلیت تنظیم دو تُن مختلف را دارد، لذا می‌تواند آهنگ صدا را تغییر دهد.

حداکثر ولتاژ تغذیه این آی سی برابر ۳۰ ولت و توان مصرفی آن ۴۰۰mW است. درجهٔ حرارت کار آن بین ۴۵– تا ۶۰+ درجهٔ سانتی گراد است. ولتاژ شروع کار آی سی برای نوسان حدوداً ۹ ولت و حداکثر ۱۲ ولت است:

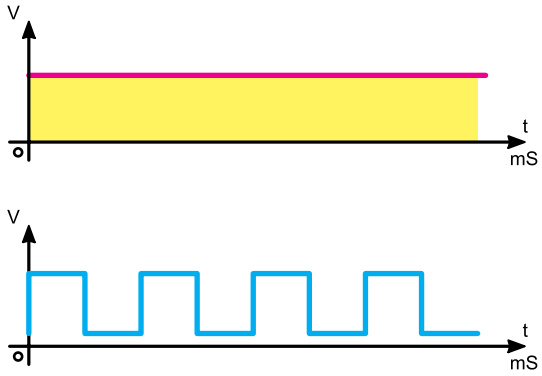


شکل ۴۴ـ۹ـ نام بلوک‌های داخلی IC

۱۱ـ۹ـ شماره گیری در تلفن الکترونیکی

انجام شماره‌گیری در تلفن به دو صورت پالس و تُن امکان‌پذیر است:

۱ـ۱۱ـ۹ـ روش پالس (Pulse): در روش پالس با برداشتن گوشی و شماره‌گیری، ولتاژ DC خط تلفن قطع و وصل می‌شود و سیگنال خط به سیگنال پالس تبدیل می‌گردد و به مرکز تلفن ارسال می‌شود. شکل ۴۵ـ۹ ولتاژ خط تلفن و پالس‌های تولید شده از آن را نشان می‌دهد. باید توجه نمود برای هر عدد مثلاً عدد ۳، سه پالس و برای عدد ۹، نه پالس و برای عدد صفر ده پالس به مرکز تلفن ارسال می‌گردد.



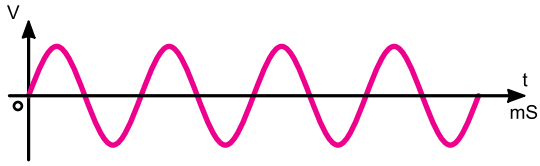
شکل ۴۵ـ۹ـ ولتاژ DC خط و پالس تولید شده از آن

۲ـ۱۱ـ۹ـ شماره‌گیری با روش تُن (Tone): در این روش شماره‌گیری، برای نشان‌دادن هر رقم از ترکیب دو فرکانس قابل شنیدن (دو تُن صوتی) استفاده می‌شود. این روش به اختصار DTMF (Dual Tone Multi Frequency) نامیده می‌شود.

مثلاً برای ایجاد عدد (یک) تن‌های صوتی F_{C1} و F_{R1} را با

هم مخلوط می کنند.

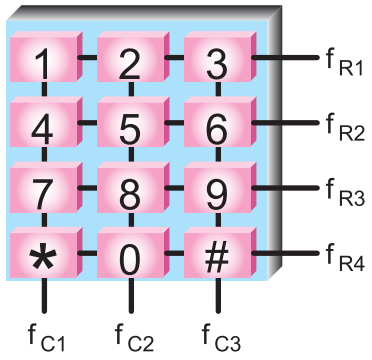
شکل ۴۶ـ۹ تُن صوتی F_{C1} را نشان می‌دهد.



شکل ۴۶ـ۹ـ یک تُن صوتی

در هنگام استفاده از روش تُن، با فشاردادن یک دکمه از صفحه کلید، دو فرکانس تُن تولید می‌شود، این فرکانس‌ها پس از ترکیب با هم به عنوان عدد شماره‌گیری شده به مرکز تلفن ارسال می‌شوند.

شکل ۴۷ـ۹ صفحه کلید مربوط به ایجاد هر تُن را نشان می‌دهد. معمولاً روی بدنه دستگاه تلفن، یک کلید دوحالته وجود دارد که وضعیت تُن و پالس با تغییر حالت آن تعیین می‌شود.



R نشان‌دهندهٔ Row یا سطر است.

C نشان‌دهندهٔ Column یا ستون است.

شکل ۴۷ـ۹ـ ترتیب قرارگرفتن کلیدها و شماره‌گیری استاندارد

«مثال : با فشاردادن دکمهٔ شمارهٔ ۵ فرکانس های ۱۳۳۶ هرتز در ستون و ۷۷۰ هرتز در سطر تولید می‌شود (این روش را روش ماتریس (Matrix) می‌نامند)»

در صفحه کلید علاوه بر اعداد از ۰ تا ۹ دو علامت * و # نیز وجود دارد.

کلید # : این کلید، معمولاً کلید Flash نام دارد. اگر بعد از شماره گیری، شمارهٔ موردنظر اشغال باشد، به جای فشاردادن کلید زیرگوشی برای قطع کردن خط، می توان این کلید را فشار داد تا مجدداً بوق آزاد برای گیرندهٔ شماره ارسال شود.

کلید * : این کلید، معمولاً کلید Redial نام دارد و کلید تکرار شمارهٔ آخر است. با فشردن این کلید شماره‌گیری مجدداً صورت می‌گیرد، یعنی آخرین شمارهٔ گرفته شده که در حافظه ثبت شده است، مجدداً گرفته می‌شود. اگر تلفن مجهز به Auto Redialing باشد چندین بار شماره‌گیری تکرار می‌شود.

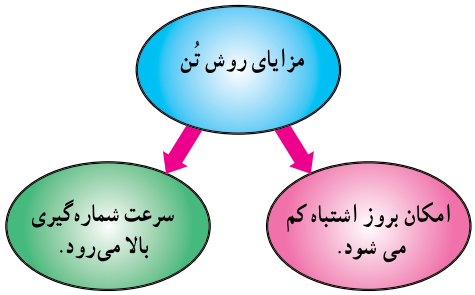
۳ـ۱۱ـ۹ـ مزایای استفاده از روش تُن : روش تُن (نسبت به روش پالس) مزایایی دارد.

الف) امکان بروز اشتباه کمتر می‌شود.

ب) سرعت شماره‌گیری بالا می‌رود.

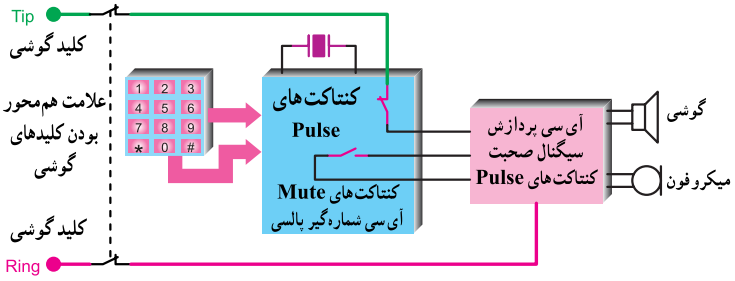
کلیهٔ تلفن‌های امروزی دارای هر دو سیستم پالس و تُن (P/T) هستند. معمولاً با تغییر یک کلید می توان سیستم تُن را به پالس یا پالس را به تُن تبدیل کرد.

در شکل ۴۸ـ۹ موقعیت کلید پالس و تُن را در یک تلفن الکترونیکی نشان می‌دهد.



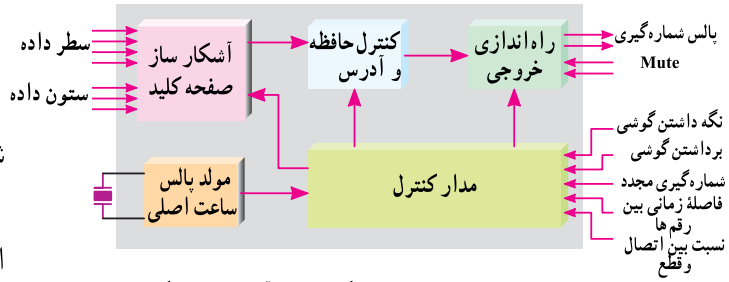
شکل ۴۸ـ۹ـ موقعیت کلید پالس و تُن

۴ـ۱۱ـ۹ـ بلوک دیاگرام شماره گیری پالسی: در شکل ۴۹ـ۹ بلوک دیاگرام شماره‌گیری به روش پالس رسم شده است.



شکل ۴۹ــ۹ــ اصول کار شماره‌گیری الکترونیکی با استفاده از آی‌سی شماره‌گیر پالسی

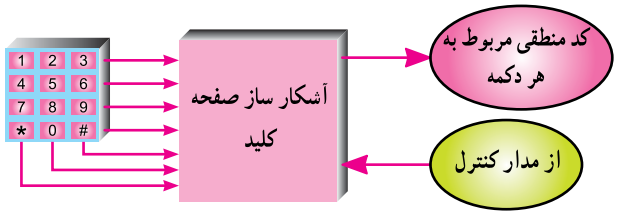
۵ـ۱۱ـ۹ـ بلوک دیاگرام آی‌سی شماره‌گیر: در شکل ۵۰ــ۹ بلوک دیاگرام یک نمونهٔ آی‌سی شماره‌گیر نشان داده شده است.



شکل ۵۰ــ۹ــ بلوک دیاگرام سادهٔ آی‌سی شماره‌گیر

اکنون به شرح مختصر هر بلوک می‌پردازیم.

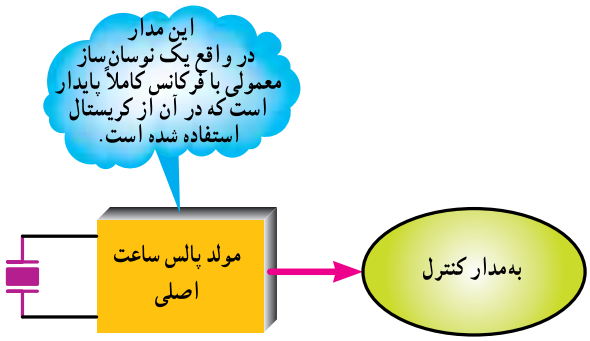
بلوک آشکارساز صفحه کلید : در سیستم DTMF با فشار دادن هر دکمهٔ صفحهٔ کلید، دو تُن فرکانسی تولید می‌شود که یکی مربوط به سطر (R=Row) و دیگری مربوط به ستون (c=column) است. این بلوک برای هر کلید کد منطقی مربوط به آن را به وجود می‌آورد. شکل ۵۱ ــ ۹ بلوک مدار آشکارساز صفحه کلید را نشان می‌دهد.



شکل ۵۱ــ۹ــ مدار آشکار ساز صفحه کلید

مدار مولد پالس ساعت اصلی : برای ایجاد فرکانس پایدار، به نوعی مبنای زمان که بیانگر عملکرد شماره‌گیر باشد، لازم است. به همین منظور مدار مولد پالس ساعت اصلی، فرکانس ثابت با پایداری بسیار ایجاد می‌کند. فرکانس این مدار معمولاً ۳/۵۱۴ مگا هرتز است که با استفاده از کریستال پیزوالکتریک تولید می‌شود.

شکل ۵۲ــ۹ این بلوک را نشان می‌دهد.

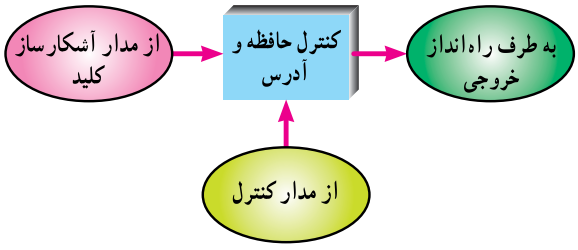


شکل ۵۲ــ۹ــ مدار مولد پالس ساعت

کنترل کنندهٔ حافظه و آدرس : کدهای تولید شده دراثر شماره‌گیری توسط آشکارساز کلید، درحافظه ذخیره می‌شود. وجود حافظه در این قسمت ضرورت دارد زیرا ممکن است شماره‌گیری صفحه کلید سریع‌تر از شماره‌گیری واقعی در خروجی آی‌سی باشد.

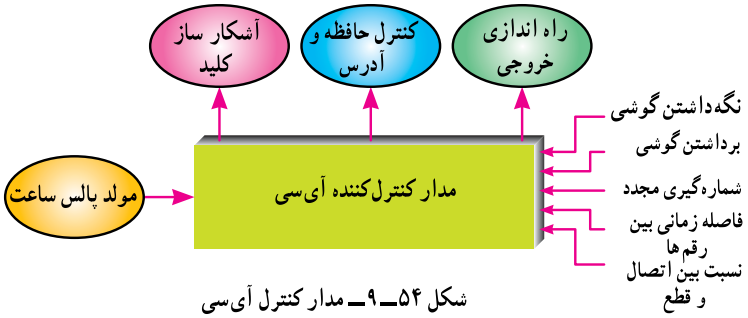
تأمین ولتاژ مدار حافظه باید به گونه‌ای باشد که در صورت قطع کلید قلاب مانند گوشی (hook) ولتاژ تغذیه حافظه قطع نشود.

شکل ۵۳ــ۹ این بخش بلوک را نشان می‌دهد.



شکل ۵۳ــ۹ــ مدار کنترل حافظه آی سی

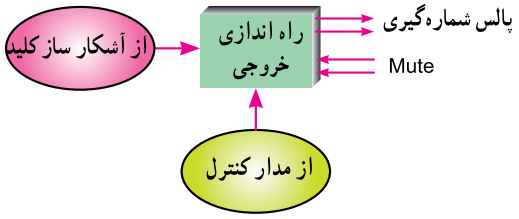
مدار کنترل کنندهٔ آی‌سی (IC) : مدارکنترل IC که به صورت بلوکی در شکل ۵۴ــ۹ نشان داده شده است، کلیهٔ عملکردهای آی‌سی شماره‌گیر را تحت کنترل دارد. این اعمال شامل هماهنگی بین مدار آشکارساز کلید، مدار حافظه و مدار راه‌انداز خروجی است.



شکل ۵۴ــ۹ــ مدار کنترل آی‌سی

مدار راه‌انداز خروجی : در خروجی آی‌سی دو مدار راه‌انداز؛ یکی برای حالت سکوت (Mute) و دیگری برای دریافت اطلاعات از مدار کنترل مورد نیاز است.

پالس‌های شماره‌گیری از مدار راه انداز دریافت می‌شود. شکل ۵۵ــ۹ این بخش مدار را به صورت بلوکی نشان می‌دهد.

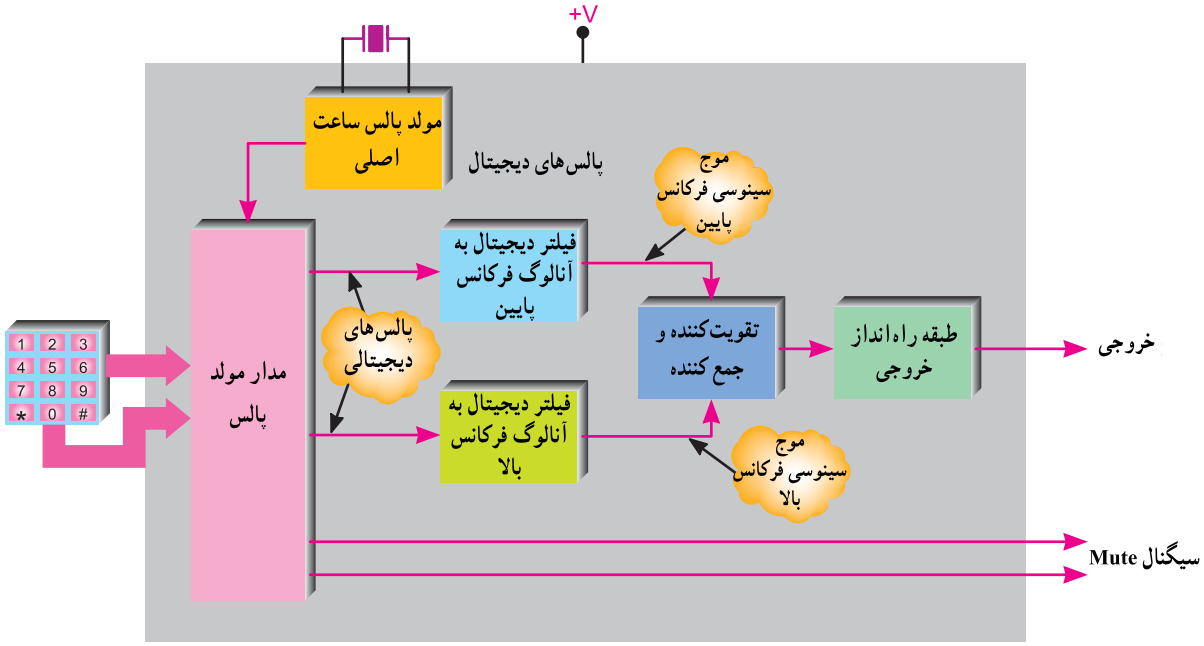


شکل ۵۵ــ۹ــ مدار راه‌اندازی خروجی آی‌سی شماره‌گیری

بلوک دیاگرام نمونهٔ دیگری از آی‌سی شماره‌گیر : در شکل ۵۶ ــ۹ بلوک دیاگرام نمونهٔ دیگری از آی‌سی شماره گیر را مشاهده می‌کنید، در این طرح، مدار مولد پالس، پس از دریافت سیگنال‌های سطر و ستون از صفحه کلید، آن‌ها را به دو فرکانس بالا و پایین تقسیم می‌کند. سیگنال‌های فرکانس بالا و پایین پس از عبور از دو فیلتر دیجیتال به آنالوگ به امواج سینوسی فرکانس بالا و پایین تبدیل می‌شوند.

این سیگنال‌ها پس از ورود به مدار جمع کننده، طبقهٔ خروجی راه انداز را متناسب با شمارهٔ گرفته شده به کار می‌اندازد.

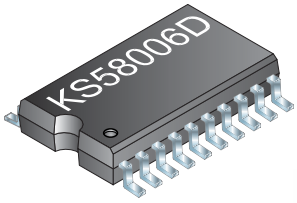
این روش اغلب در شماره‌گیری به روش تُن به کار می‌رود.



شکل ۵۶ــ۹ــ یک نمونهٔ دیگر از آی‌سی شماره‌گیری

۶ـ۱۱ـ۹ـ معرفی یک نمونه آی‌سی شماره‌گیر تلفن:

یک نمونه آی‌سی شماره‌گیر دارای شمارهٔ فنی KS۵۸۰۰۶D یا KM۱۹۰۲D است. در شکل‌های ۵۷ـ۹ و ۵۸ـ۹ شکل ظاهری این آی‌سی‌ها را به صورت ۱۸ پایه و ۲۰ پایه مشاهده می‌کنید. این آی‌سی دارای توانایی شماره‌گیری به صورت پالس و تُن و شماره‌گیری مجدد است.

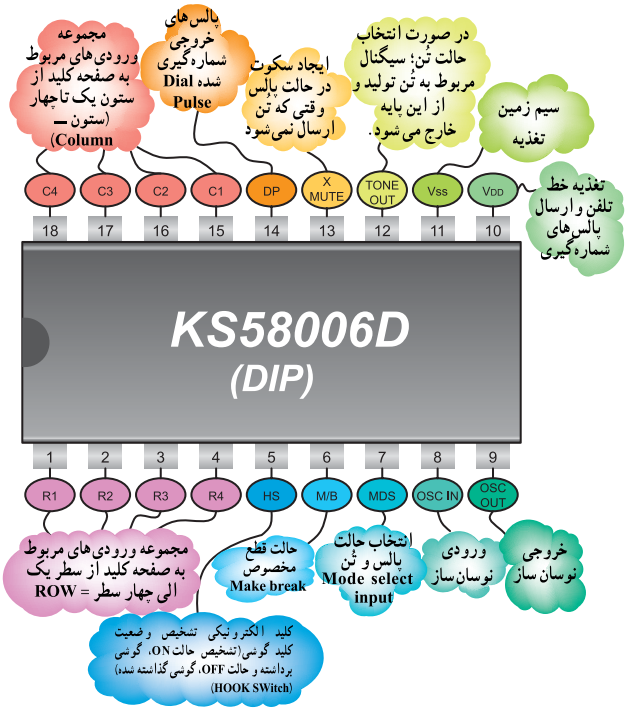


شکل ۵۷ـ۹ـ آی سی ۲۰ پایه

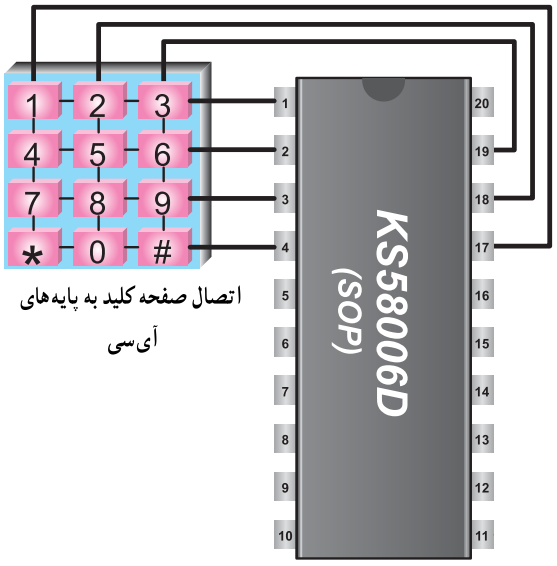
شکل ۵۸ـ۹ـ شکل ظاهری آی‌سی

در شکل ۵۹ـ۹ نام پایه‌های آی‌سی و شرح مختصر کار هر پایه آورده شده است.

اتصال صفحه کلید به پایه‌های آی‌سی به صورت شکل ۶۰ـ۹ است.



شکل ۵۹ـ۹ـ نام پایه‌های آی‌سی و شرح مختصر عملکرد هر پایه



اتصال صفحه کلید به پایه‌های آی‌سی

شکل ۶۰ـ۹ـ اتصال صفحه کلید به پایه‌های آی‌سی

فعالیت فوق برنامه

با مراجعه به منابع مختلف از جمله سایت‌های اینترنتی، انواع دیگری از آی‌سی شماره‌گیر تلفن الکترونیکی را مورد بررسی قرار دهید و آنها را با یکدیگر مقایسه کنید.

۱۲ـ۹ـ بخش پردازش سیگنال صحبت

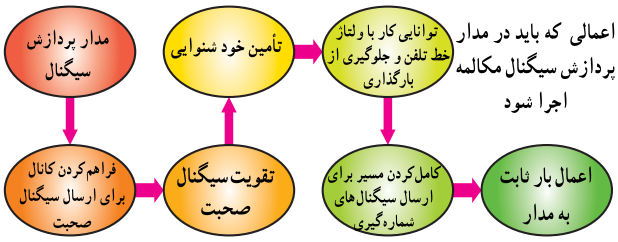
در دستگاه تلفن، آی‌سی صوت باید توانایی‌های زیر را داشته باشد.

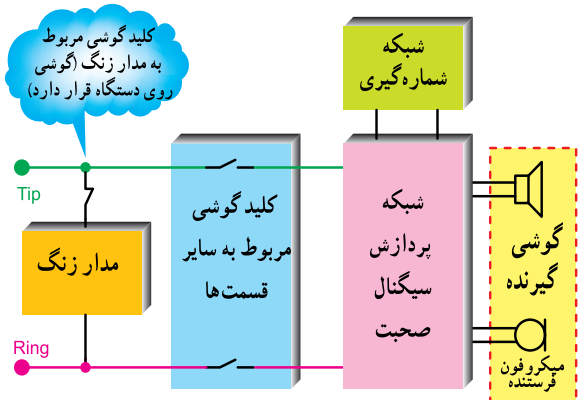
- فراهم کردن کانالی برای ارسال و دریافت سیگنال صحبت
- تقویت سیگنال صحبت
- تأمین خود شنوایی
- توانایی کار با ولتاژ خط تلفن و جلوگیری از بارگذاری آن
- کامل کردن مسیر برای ارسال سیگنال‌های شماره‌گیری
- اعمال بار ثابت به مدار

در شکل ۶۱ـ۹ شبکهٔ پردازش سیگنال صحبت در بلوک دیاگرام کلی دستگاه تلفن رسم شده است.

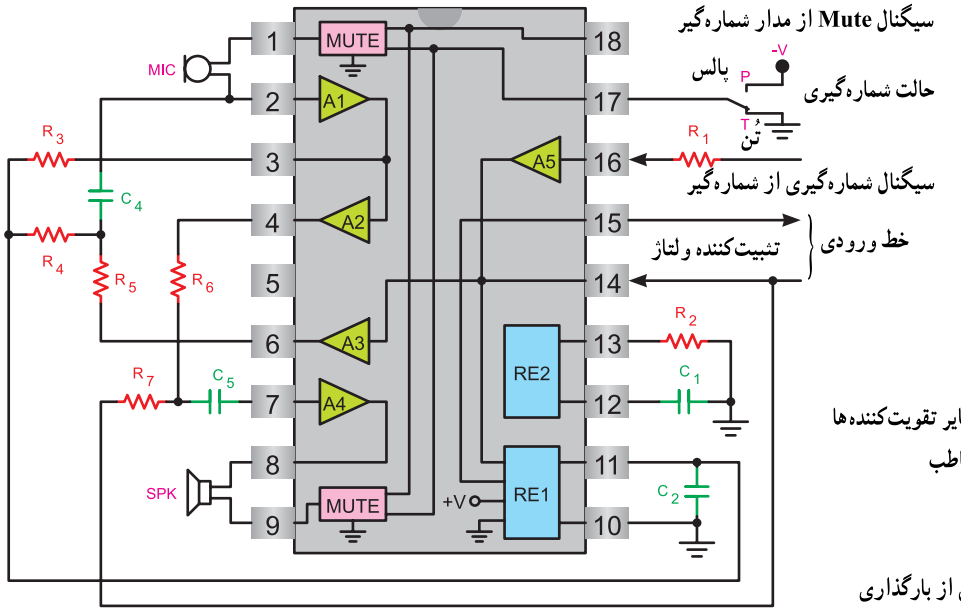
۱-۱۲-۹- بلوک دیاگرام نمونه‌ای از آی‌سی پردازش سیگنال صحبت

در شکل ۶۲ــ۹ یک نمونه آی‌سی پردازش سیگنال صحبت، مدار داخلی و عناصر خارجی آن به صورت بلوکی نشان داده شده است.





شکل ۶۱ــ۹ــ شبکهٔ پردازش سیگنال صحبت در مدار بلوک دیاگرام سیگنال



A۱ تقویت کننده اولیه میکروفون
A۲ تقویت کننده نهایی میکروفون
A۳ تقویت کننده متعادل کننده بایاس سایر تقویت‌کننده‌ها
A۴ تقویت کننده صوت دریافتی از مخاطب
A۵ تقویت کننده سیگنال شماره‌گیری
RE۱ تثبیت‌کننده ولتاژ داخلی
RE۲ تثبیت‌کننده جریان برای جلوگیری از بارگذاری

شکل ۶۲ــ۹ــ یک نمونه مدار کامل پردازش سیگنال صحبت

۲-۱۲-۹- معرفی آی‌سی پردازش صحبت در تلفن الکترونیکی

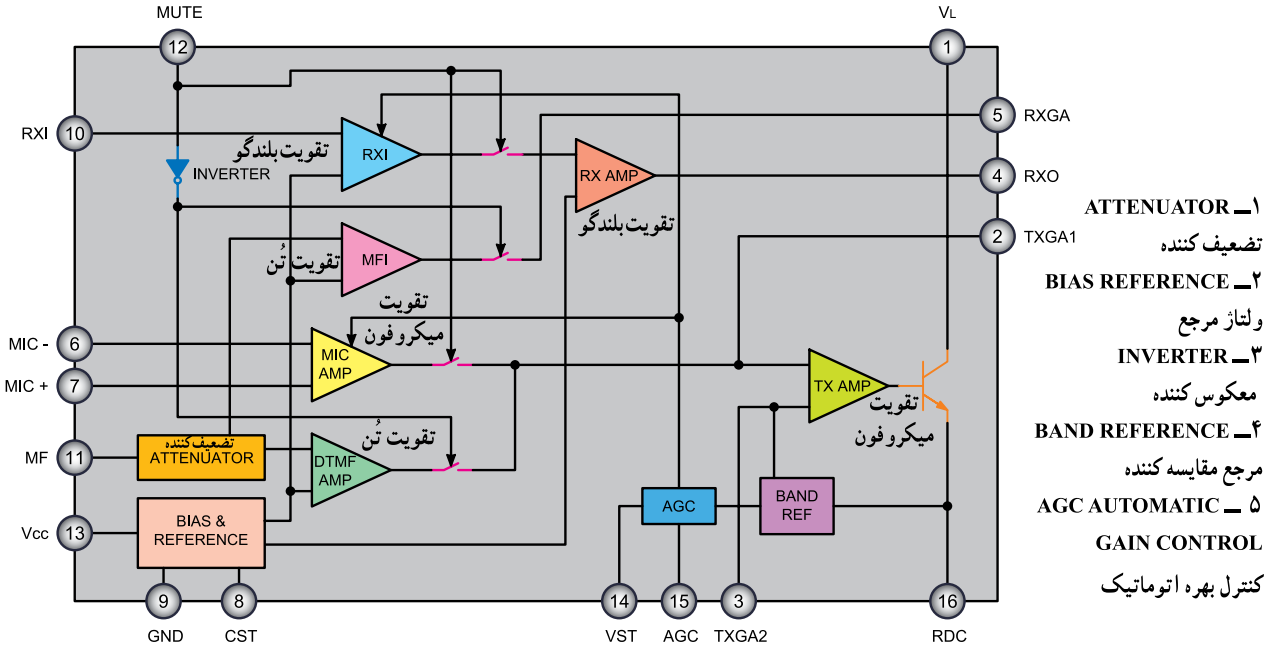
نمونه‌ای از آی‌سی پردازش صحبت به شمارهٔ فنی TEA۱۰۶۲ یا KA۸۶۰۳ است. آی‌سی مطابق شکل‌های ۶۳ــ۹ دارای ۱۶ پایه است.

شکل ۶۳ــ۹ــ شکل ظاهری آی‌سی

۳ـ۱۲ـ۹ـ بلوک دیاگرام مدارهای داخلی آی‌سی

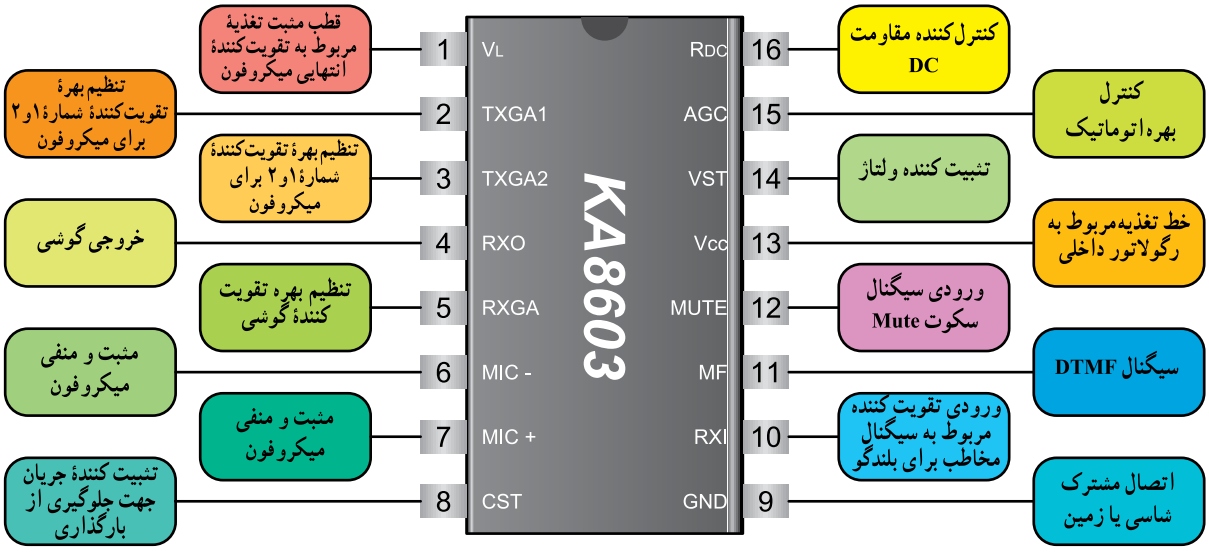
صورت شکل ۶۴ـ۹ است.

پردازش صحبت : بلوک دیاگرام مدارهای داخل آی‌سی به



شکل ۶۴ـ۹ـ بلوک دیاگرام داخلی آی‌سی

در شکل ۶۵ـ۹ عملکرد هر پایه آی‌سی به اختصار شرح داده شده است.



شکل ۶۵ـ۹ـ مشخصات پایه‌های آی‌سی KA۸۶۰۳