

جزوه کمک آموزشی استاندارد



تعمیر کار تبلت ، فبلت، ساعت هوشمند

۵۰ ساعت

رشته عیب‌یابی و مونتاژ سیستم‌های رایانه‌ای



تدوین :

استان مرکزی – استان گیلان – استان زنجان

اجرا توسط دبیرخانه کشوری رایانه

مستقر در استان زنجان

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

فهرست مطالب

فصل اول: بررسی اصول مبانی برق و الکتریسیته	۳
فصل دوم : بکارگیری دفترچه راهنمای دستگاه.....	۲۹
فصل سوم: باز و بست کامل دستگاه	۳۴
فصل چهارم: عیب‌یابی و تعمیر و تعویض مادربرد.....	۴۵
فصل پنجم : برداشتن و گذاشتن قطعات SMD و یا مشابه آن.....	۵۳
فصل ششم: عیب‌یابی و تعویض صفحه نمایش و صفحه لمسی.....	۶۶
فصل هفتم : بررسی عملکرد و عیب‌یابی باتری و شارژر.....	۷۰
فصل هشتم:عیب‌یابی، تعمیر و تبادل اطلاعات به وسیله اتصال دستگاه به رایانه.....	۷۷
فصل نهم: بازیابی اطلاعات و فلش کردن	۸۳

بررسی اصول مبانی برق و الکتریسیته

آشنایی با الکتریسته: از رعد و برق تا انقلاب الکترونیک!

تاریخچه الکتریسیته داستانی پر رمز و راز است که از تماشای رعد و برق در آسمان آغاز شد و با کشفیات تالس یونانی وارد فصلی جدید گشت. تالس، آن فیلسوف کنجکاو، متوجه شد که وقتی ماده‌ای به نام “کهربا” (همان صمغ درختان فسیل شده) را به پارچه یا ماده‌ای دیگر مالش می‌دهد، کهربا به طرز عجیبی باردار شده و می‌تواند اجسام سبکی مانند برگ خشک درختان یا براده‌های چوب را به سمت خود جذب کند. این جرقه اولیه، راه را برای قرن‌ها تحقیق و کشف باز کرد.

در ادامه، دانشمندان دیگر دریافتند که اجسام باردار، همیشه همه چیز را جذب نمی‌کنند؛ بلکه گاهی اوقات همدیگر را دفع هم می‌کنند! این مشاهده منجر به این نتیجه‌گیری شد که دو نوع الکتریسیته وجود دارد. اما بعدها معلوم شد که این دو نوع الکتریسیته از نظر ماهیت فرقی با هم ندارند؛ بلکه وقتی جسمی بر اثر مالش باردار می‌شود، یکی از اجسام “الکترون” (همان بار منفی) از دست می‌دهد و بار مثبت پیدا می‌کند، و دیگری الکترون می‌گیرد و بار منفی پیدا می‌کند. این ذرات باردار، یعنی همان الکترون‌ها و پروتون‌ها، بسیار ریز و نامرئی هستند، اما در تمام مواد اطراف ما حضوری فعال دارند.

در اوایل قرن هجدهم میلادی، بزرگان علم مانند آمپر، فارادی، اهم مفاهیم اساسی برق مثل جریان، مقاومت، ولتاژ و ظرفیت را کشف کردند و پایه‌های علم الکترونیک را بنا نهادند.

طی صد سال پس از آن، دانشمندانی مثل چارلز ویتستون و ساموئل مورس، ارتباطات الکترونیکی را با اختراع تلگراف متحول کردند. کمی بعد، گراهام بل تلفن را طراحی کرد تا فاصله‌ها بی‌معنا شوند و ادیسون با اختراع لامپ، شب‌های ما را روشن کرد. اما نقطه عطف بزرگ در سال ۱۹۰۴ رقم خورد، زمانی که جان فلمینگ با اختراع “لوله دیود” (یک قطعه الکترونیکی که فقط اجازه می‌دهد جریان از یک جهت عبور کند)، الکترون‌ها را در مسیری انقلابی به حرکت درآورد. بله، در همین لحظه بود که علم الکترونیک رسماً متولد شد و دنیای ما دیگر مثل سابق نبود!

رسانایی و دسته‌بندی اجسام از نظر الکتریسته :

۱- هادی‌ها (رسانا):

این اجسام قهرمانان عبور جریان الکتریسیته هستند! آن‌ها می‌توانند بدون اینکه انرژی زیادی از دست بدهند (یعنی با مقاومت الکتریکی خیلی کم)، جریان برق را از خود عبور دهند. فکر کنید به یک بزرگراه صاف و بدون ترافیک برای الکترون‌ها. فلزاتی مثل مس و نقره از بهترین هادی‌ها به حساب می‌آیند. به همین دلیل است که سیم‌های برق را معمولاً از مس می‌سازند.

۲- عایق‌ها (نارسانا):

برعکس هادی‌ها، عایق‌ها موادی هستند که به هیچ وجه دوست ندارند جریان الکتریسیته از آن‌ها عبور کند! آن‌ها مقاومت الکتریکی بسیار بالایی دارند و مانند یک دیوار محکم در برابر حرکت الکترون‌ها عمل می‌کنند. چوب خشک، شیشه، پلاستیک و لاستیک مثال‌های خوبی از عایق‌ها هستند. به همین دلیل است که دسته‌های ابزار برقی را از پلاستیک می‌سازند تا ما را از خطر برق‌گرفتگی حفظ کنند.

۳- نیمه‌هادی‌ها (نیمه رسانا) :

این دسته از مواد، کمی خاص‌تر هستند و یک وضعیت بینابین بین هادی‌ها و عایق‌ها دارند. در شرایط عادی، آن‌ها شبیه عایق‌ها رفتار می‌کنند، یعنی جریان را خیلی خوب از خود عبور نمی‌دهند. اما یک نکته جادویی وجود دارد: با اضافه کردن مقدار کمی ناخالصی (یعنی

اتم‌های یک عنصر دیگر به مقدار خیلی کم) به ساختار آن‌ها، این مواد ناگهان قابلیت هدایت الکتریکی پیدا می‌کنند! یعنی می‌توانیم هدایت آن‌ها را کنترل کنیم. سیلیسیوم (Si) و ژرمانیوم (Ge) معروف‌ترین نیمه‌هادی‌ها هستند. مقاومت الکتریکی نیمه‌هادی‌ها بین هادی‌ها و عایق‌ها قرار می‌گیرد. این ویژگی شگفت‌انگیز آن‌هاست که باعث شده بتوانیم قطعات الکترونیکی بسیار مهمی مثل دیود، ترانزیستور، تریتور و مدارهای مجتمع (IC) را بسازیم که اساس و پایه تمام دستگاه‌های الکترونیکی امروزی از گوشی‌های هوشمند گرفته تا کامپیوترها هستند.

مفاهیم جریان، ولتاژ، توان، مقدار متوسط، مقدار موثر

برای اینکه بتوانیم دنیای الکترونیک را درک کنیم، باید با چند مفهوم پایه و اساسی آشنا شویم:

تعریف مفاهیم پایه الکتریسته:

۱- شدت جریان الکتریکی (Electrical Current (I)

به جریان آب در یک لوله فکر کنید. شدت جریان الکتریکی هم دقیقاً همین مفهوم را دارد:

مقدار بار الکتریکی جابه‌جاشده در واحد زمان را شدت جریان الکتریکی گویند. واحد اندازه‌گیری شدت جریان، آمپر (A) می‌باشد. نکته مهم:

همیشه به یاد داشته باشید که جریان به طور قراردادی از قطب مثبت منبع تغذیه خارج شده و به سمت قطب منفی باز می‌گردد (یعنی از پتانسیل بالاتر به پتانسیل پایین‌تر).

نکته: اگر یک کولن بار در مدت یک ثانیه از سطح مقطع یک جسم رسانا بگذرد، جریان یک آمپر از آن عبور کرده است.

۲- مقاومت الکتریکی (Electrical Resistance (R

همانطور که از اسمش پیداست، مقاومت یعنی "مخالفت"! همه مواد در برابر عبور جریان الکتریسته از خود مقاومت نشان می‌دهند. بعضی‌ها کم، بعضی‌ها زیاد. مقاومت الکتریکی، عبور جریان را محدود می‌کند. مثلاً اگر بخواهید از یک لوله باریک آب عبور دهید، مقاومت بیشتری حس می‌کنید تا یک لوله پهن. واحد اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی اهم (Ω) است که با حرف یونانی امگا نشان داده می‌شود.

۳- ولتاژ الکتریکی (اختلاف پتانسیل) (Electrical Voltage (V

ولتاژ را می‌توان به عنوان "فشار" یا "نیروی محرکه‌ای" در نظر گرفت که الکترون‌ها را وادار به حرکت می‌کند. دقیقاً مثل نیرویی که آب را در لوله‌ها به جریان می‌اندازد. "اختلاف پتانسیل" یا ولتاژ، عامل اصلی به وجود آمدن جریان الکتریکی است. بدون ولتاژ، الکترون‌ها فقط در جای خودشان هستند و جریانی نخواهیم داشت. واحد اندازه‌گیری ولتاژ، ولت (V) است (که معادل ژول بر کولن هم هست). یک ولت، آن ولتاژی است که می‌تواند در یک مقاومت یک اهمی، جریان یک آمپری را ایجاد کند.

۴- مدار الکتریکی (Circuit Electrical

مدار الکتریکی به زبان ساده، یک "مسیر بسته" است که جریان الکتریکی می‌تواند در آن به گردش درآید. این مسیر از اتصال حداقل یک منبع تغذیه (مثل باتری) و یک مصرف‌کننده (مثل لامپ) از طریق سیم‌های رسانا تشکیل می‌شود.

نکته: اگر تمام عناصر تشکیل‌دهنده مدار فقط "الکتریکی" باشند (مثل مقاومت و خازن)، به آن "مدار الکتریکی" می‌گوییم. اما اگر قطعات "الکترونیکی" (مانند دیود، ترانزیستور و آی‌سی) هم در آن حضور داشته باشند، به آن "مدار الکترونیکی" می‌گویند. در واقع، تمام دستگاه‌های هوشمند امروزی، از مدارهای الکترونیکی پیچیده ساخته شده‌اند.

هر مدار الکتریکی از اجزای اصلی زیر تشکیل شده است:

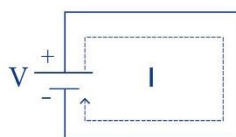
- یک منبع تغذیه الکتریکی مانند باتری

- سیم‌های رابط: سیم‌ها یا نوارهای ارتباط‌دهنده مدار، از یک ماده رسانای الکتریسته خوب مانند مس تشکیل می‌شوند.

- مصرف کننده یا بار: وقتی می‌گوییم یک مدار الکتریکی تشکیل شده است، که اتصال دهنده‌ها و سایر قطعات، یک حلقه بسته را به وجود آورده باشند. تنها در این صورت است که جریان برق برقرار می‌شود.
- المانهای مداری: همچون خازن، مقاومت، سلف، ترانسفورماتور، دیود و ... که هر کدام وظیفه خاصی در مدار دارند.
- هرگاه در دو سر یک اختلاف پتانسیل، مسیر بسته‌ای برای عبور جریان ایجاد شود، ساده‌ترین مدار الکتریکی شکل گرفته است.

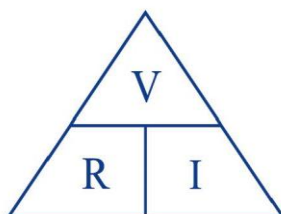


- نکته ۱: در یک مسیر باز مقاومت بی‌نهایت و جریان صفر می‌باشد. این حالت Open Circuit یا مدار باز گفته می‌شود.
- نکته ۲: در یک مسیر کوتاه شده، مقاومت صفر و جریان الکتریکی بی‌نهایت (حداکثر) می‌باشد. این حالت Short Circuit یا مدار کوتاه (اتصال کوتاه) گفته می‌شود.



قانون اهم law ohms

این قانون پایه‌ای‌ترین قانون علم الکترونیک به شمار می‌رود و مشخص کننده ارتباط بین سه پارامتر اساسی تعریف شده یعنی ولتاژ، جریان و مقاومت می‌باشد.



$$I = \frac{V}{R} \quad R = \frac{V}{I}$$

$$V = R \times I$$

پیشوندهای مورد استفاده در الکترونیک در دنیای واقعی گاه بعضی از پارامترها بسیار بزرگ و گاه بعضی از پارامترها بسیار کوچک هستند. مثلاً در یک مدار بسته ممکن است جریان ۱.۱۰۰۰۰ آمپر باشد و در یک سیستم برق‌رسانی ولتاژ، ۶۳۰۰۰ (V) باشد. برای سادگی نمایش و خلاصه‌نویسی از پیشوندهای استاندارد استفاده می‌کنیم.

لیست این پیشوندها به همراه یک مثال در جداول زیر دیده می‌شود:

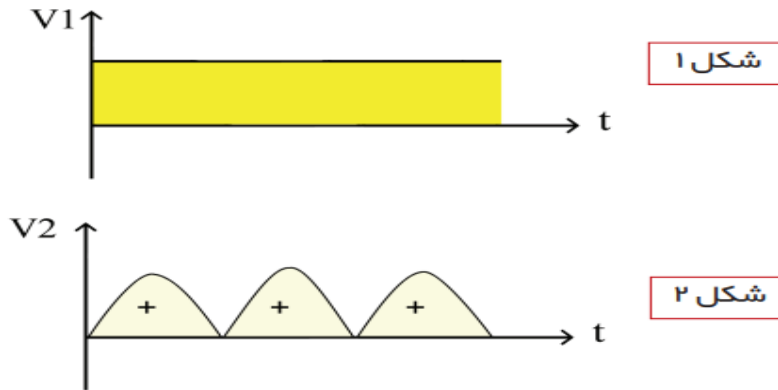
پیشوندهای کوچکتر از واحد			پیشوندهای بزرگتر از واحد		
سمبل	ضریب	مثال	سمبل	ضریب	مثال
m (میلی)	10^{-3}	$5\text{mA} = 5 \times 10^{-3} \text{A}$	K (کیلو)	10^3	$10 \text{KV} = 10000\text{V}$
μ (میکرو)	10^{-6}	$2\text{uV} = 2 \times 10^{-6} \text{V}$	M (مگا)	10^6	$5\text{M}\Omega = 5 \times 10^6 \Omega$
n (نانو)	10^{-9}	$10\text{nA} = 10 \times 10^{-9} \text{A}$	G (گیگا)	10^9	$1\text{GHZ} = 1 \times 10^9 \text{HZ}$
p (پیکو)	10^{-12}	$8\text{pF} = 8 \times 10^{-12} \text{F}$	T (ترا)	10^{12}	2 Tbyte
f (فمتو)	10^{-15}	$7\text{fA} = 7 \times 10^{-15} \text{A}$			

انواع جریان الکتریکی و کاربرد آن

۱- جریان مستقیم (DC) Direct Current

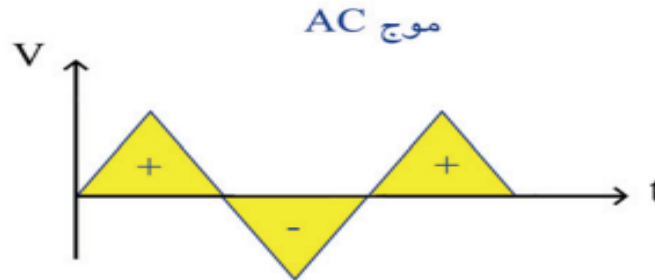
کمیت‌های الکتریکی‌ای که فقط در یک جهت حرکت می‌کنند و در طول محور زمان تغییر قطبیت ندارند، کمیت‌های DC خوانده می‌شوند. الکترون‌ها در این نوع جریان صرفاً در یک جهت حرکت می‌کنند. شکل ۱ معرف یک ولتاژ صاف می‌باشد. کاربرد اساسی این نوع ولتاژ در تغذیه مدارات الکترونیکی می‌باشد.

شکل ۲ نیز یک سیگنال DC اما از نوع ضربانی می‌باشد. دامنه این سیگنال هیچ مؤلفه منفی را شامل نشده پس DC است.



۲- جریان متناوب (AC) Alternating Current

کمیت‌هایی که در طول زمان دارای دامنه‌های با مؤلفه مثبت و منفی هستند، AC خوانده می‌شوند. این کمیت‌ها محور زمان را با فاصله‌های زمانی مشخصی قطع می‌کنند. به تعریف‌های زیر در مورد سیگنال‌های AC توجه کنید.



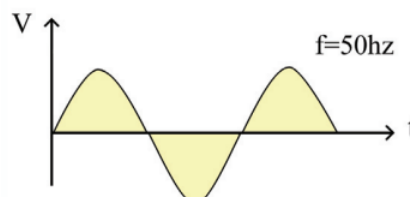
۱- دوره تناوب (T): Period (پریود)

به مدت زمانی که طول می‌کشد تا شکل موج از یک نقطه فرضی شروع، به مقدار تکراری آن در طول محور زمان برسد دوره تناوب گفته می‌شود. واحد دوره تناوب "ثانیه" می‌باشد. پس هر سیکل کامل از شکل موج، دوره تناوب آن می‌باشد.

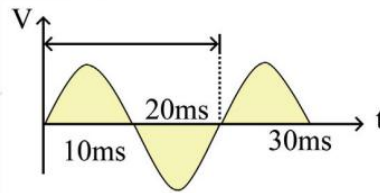
$$\lambda = \frac{(3 \times 10^8) \text{ cm/s}}{(100 \times 10^6) \text{ hz}} = 3 \text{ cm}$$

۲- فرکانس (f): Frequency (بسامد)

به مجموع دوره‌های تناوب طی شده در یک ثانیه فرکانس می‌گویند. فرکانس را با حرف f نشان می‌دهند و واحد آن هرتز یا سیکل بر ثانیه می‌باشد.



مثال: برای شکل زیر که سیگنال برق شهری باشد، دوره تناوب را مشخص کنید.



حل: می‌دانیم برای برق شهر $f=50\text{Hz}$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50\text{Hz}} = 0.02\text{s} = 20\text{ms}$$

پس داریم:

به عبارتی سیگنال هر ۲۰ ms یکبار خود را روی محور زمان تکرار می‌کند.

۳- طول موج **Wavelength: (λ)** - مسافت سفر امواج!

فرض کنید از سیستم شما یک سیگنال الکتریکی خارج شده و به یک آنتن داده می‌شود تا این آنتن، سیگنال رو به شکل موج در فضا پخش نماید (مثل وای فای گوشی شما یا امواج رادیو). به مسافتی که این موج در فضا، در یک دوره تناوب کامل یعنی در مدت زمانی که طول می‌کشد تا موج یک چرخه کامل نوسان خودش را طی کند، "طول موج" می‌گوییم.

فکر کنید به موجی که در آب ایجاد می‌شود؛ فاصله بین دو قله متوالی موج، همان طول موج است. در امواج الکترومغناطیسی هم دقیقاً همین‌طور است. واحد اندازه‌گیری طول موج، متر (m) است. یک رابطه جالب بین طول موج و فرکانس وجود دارد:

$$\lambda(\text{cm}) = \frac{V(\text{cm/s})}{f}$$

هرچه فرکانس یک موج بیشتر باشد (یعنی موج در یک ثانیه دفعات بیشتری نوسان کند)، "دوره تناوب" آن کمتر می‌شود (یعنی زمان کمتری طول می‌کشد تا یک چرخه کامل شود) و در نتیجه، "طول موج" آن هم کوتاه‌تر می‌شود. و برعکس، امواج با فرکانس پایین، طول موج بلندتری دارند. این یک رابطه معکوس و بامزه است!

چه چیز دیگری روی طول موج تأثیر می‌گذارد؟ سرعت حرکت موج در فضا! از آنجایی که امواجی که از آنتن منتشر می‌شوند، از نوع امواج "الکترومغناطیسی" هستند، این امواج با سرعت نور حرکت می‌کنند.

حالا می‌رسیم به یک فرمول طلایی که این سه تا مفهوم (طول موج، فرکانس و سرعت) را به هم مرتبط می‌کند:

$$\lambda(\text{cm}) = \frac{V(\text{cm/s})}{f} = \frac{3 \times 10^8}{f} \quad \text{الف}$$

فرمول طول موج:

در رابطه فوق V سرعت حرکت نور در فضا می‌باشد.

مثال: اگر فرستنده‌ای در فرکانس ۱۰۰MHz کار کند، چه طول موجی دارد؟

$$T = \frac{1}{100\text{Mhz}} = 10\text{ns}$$

یعنی مسافت ۳cm در عرض ۱۰ns (نانوثانیه) توسط موج در فضا طی می‌شود.

در این رابطه:

- λ (لامبدا): طول موج است و واحد آن متر (m) می باشد.
- v (وی): سرعت حرکت موج در فضا است. برای امواج الکترومغناطیسی، این v همان سرعت نور است که تقریباً 3×10^8 است.
- f (اف): فرکانس موج است و واحد آن هرتز (Hz) می باشد.

به زبان ساده: اگر فرکانس یک موج را بدانید (چند بار در ثانیه نوسان می کند) و بدانید با چه سرعتی حرکت می کند (مثلاً با سرعت نور)، می توانید به راحتی طول موج آن را محاسبه کنید. این فرمول برای طراحی آنتن ها و سیستم های ارتباطی بسیار حیاتی است، چون اندازه آنتن ها معمولاً بر اساس طول موج سیگنال مورد نظر طراحی می شود! مثلاً آنتن های گوشی شما باید بتوانند طول موج های وای فای، بلوتوث و سیم کارت را دریافت کنند که هر کدام فرکانس و در نتیجه طول موج متفاوتی دارند.

مشخصات سیگنال سینوسی:

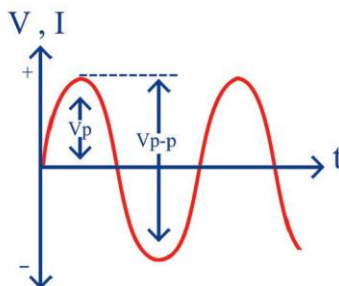
چون موج سینوسی بسیار کاربردی است به چند تعریف دیگر در مورد مشخصات آن می پردازیم.

۱- ولتاژ پیک (VP) Peak Voltage

ماکزیمم دامنه ای که سیگنال در هر دوره تناوب کسب می کند ولتاژ پیک (قله) خوانده می شود. یک سیکل کامل دارای یک پیک مثبت و یک پیک منفی می باشد.

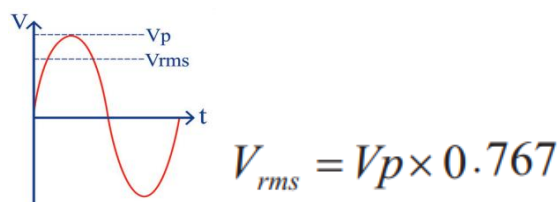
۲- ولتاژ پیک تا پیک (VP-P) Peak-Peak Voltage

دامنه ولتاژ حاصل از مجموع پیک های مثبت و منفی VP-P خوانده می شود.



۳- ولتاژ موثر (Vrms) Effective Voltage

در یک سیگنال AC مقدار دامنه ولتاژ متناوب بین پیک مثبت و پیک منفی در حال تغییر می باشد. در این محدوده سیگنال مقادیر مختلفی به خود می گیرد (حتی صفر) و در غالب اوقات مقدار دامنه سیگنال کمتر از مقدار پیک می باشد. لذا از یک مشخصه به نام ولتاژ موثر استفاده می شود. مقدار موثر سیگنال سینوسی برابر است با مقدار ولتاژ مستقیم (DC) که به همان اندازه تولید توان و حرارت و... می نماید و مطابق رابطه زیر محاسبه می گردد:



تذکر: دو تعریف اول یعنی (VP-P), (VP) ممکن است برای تمام شکل موجها اعم از سینوسی، مثلثی، مربعی و... به کار روند. اما رابطه ذکر شده برای ولتاژ موثر صرفاً برای سیگنال با شکل سینوسی کاربرد دارد.

۴-ولتاژ متوسط (VA) Voltage Average:

$V_A = V_p \times 0.637$ این ولتاژ از محاسبه ریاضی مقادیر متوسط ولتاژ در طی یک نیم سیکل و یا یک سیکل کامل به دست می آید.

۵- توان (P) : Power

توان در مفهوم فیزیک میزان کار انجام شده در واحد زمان می باشد. با جایگزین کردن جریان و ولتاژ در رابطه فوق به جای کار انجام شده به رابطه زیر برای توان می رسیم :

$$P=V \times I \text{ (w)}$$

واحد توان ژول بر ثانیه یا وات (W) می باشد. نکته قابل ذکر اینکه در رابطه فوق ولتاژ و جریان باید بر حسب موثر باشند. معمولاً ولتاژ کاری دستگاه ها و قطعات الکترونیکی مشخص بوده و توان مصرفی آنها توسط سازندگان مشخص می گردد .

ساختار و کاربرد انواع المان های الکتریکی (مقاومت ، خازن، سلف ، ترانس)

۱- مقاومت (R) Resistor

اولین عنصر مداری که بررسی می کنیم مقاومت نام دارد و همان طور که از نامش برمی آید قطعه ای است که در برابر عبور جریان از خود مقاومت نشان می دهد. از کاربرد مقاومت های الکتریکی در مدارهای (AC) متناوب و مستقیم (DC) می توان به محدود کردن جریان آمپر و ایجاد افت ولتاژ و تقسیم ولتاژ اشاره کرد.



سمبل مداری زیر است:

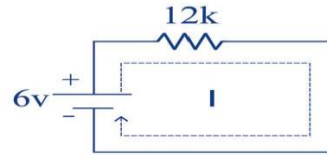


مقاومت با واحد اهم سنجیده می‌شود و به طور کلی به دو دسته ثابت و متغیر تقسیم می‌شود و دارای سمبل مداري روبرو است:

مقاومت در مدار به عنوان مقسم ولتاژ یا کنترل کننده شدت جریان و یا هردوی آنها به کار می‌رود.

مثال: در مدار الکتریکی ساده شکل مقابل جریان عبوری از مقاومت را محاسبه کنید.

$$I = \frac{V}{R} = \frac{6V}{12K\Omega} = \frac{6V}{12 \times 10^3 \Omega} = 0.5 \times 10^{-3} A = 0.5 mA$$



حل: طبق قانون اهم داریم:

جهت قراردادی جریان:

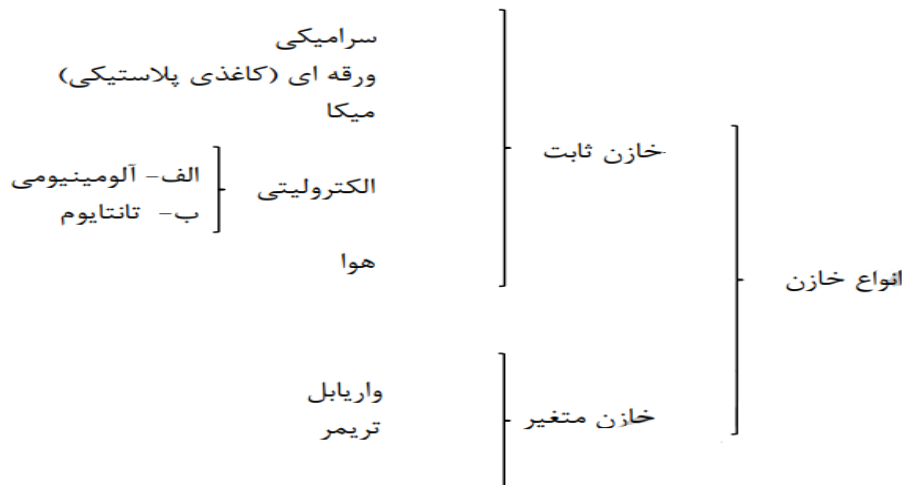
جریان همواره از سمت مثبت به منفی جاری می‌گردد. یعنی از قطب مثبت خارج شده و به قطب منفی وارد می‌گردد. (در شکل با پیکان قرمز مشخص شده است.)

۲- خازن (Capacitor): (C)

خازن وسیله‌ای الکتریکی است که در مدارهای الکتریکی اثر خازنی ایجاد می‌کند. اثر خازنی خاصیتی است که سبب می‌شود مقداری انرژی الکتریکی در یک میدان الکترواستاتیکی ذخیره شود و بعد از مدتی آزاد گردد. به تعبیر دیگر، خازن‌ها المان‌هایی هستند که می‌توانند مقداری الکتریسیته را به صورت یک میدان الکترواستاتیکی در خود ذخیره کنند، همانگونه که یک مخزن آب برای ذخیره کردن مقداری آب مورد استفاده قرار می‌گیرد.



خازن‌ها به اشکال گوناگون ساخته می‌شوند و متداولترین آنها خازن‌های مسطح هستند. این نوع خازن‌ها از دو صفحه هادی که بین آنها عایق یا دی‌الکتریک قرار دارد. تشکیل می‌شوند. صفحات هادی نسبتاً بزرگ هستند و در فاصله‌ای بسیار نزدیک به هم قرار می‌گیرند. دی‌الکتریک انواع مختلفی دارد و با ضریب مخصوصی که نسبت به هوا سنجیده می‌شود، معرفی می‌گردد. این ضریب را ضریب دی‌الکتریک می‌نامند. خازن در صافی‌های ولتاژ، چندبرابر کننده‌های ولتاژ، فیلترها، تایمرها، پارازیت‌گیرها و... مورد استفاده قرار می‌گیرد و در مدارهای الکترونیکی به ویژه مدارهای گوشی‌های تلفن همراه نقش تطبیق ولتاژ (کوپلاژ)، پارازیت‌گیری از ولتاژ و... را برعهده دارند. خازن‌ها به دو دسته کلی ثابت و متغیر تقسیم‌بندی می‌شوند. خازن‌ها انواع مختلفی دارند و از لحاظ شکل و اندازه با یک دیگر متفاوت اند. بعضی از خازن‌ها از روغن پر شده و بسیار حجیم‌اند. برخی دیگر بسیار کوچک و به اندازه یک دانه عدس می‌باشند.



علامت مداری خازن (C) به صورت مقابل می باشد:

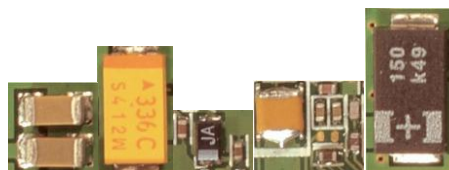


ظرفیت خازن Capacitance:

هر خازن توسط یک پارامتر که ظرفیت گفته می شود، مشخص می گردد. ظرفیت را با حرف C نشان داده و واحد آن فاراد می باشد. یک فاراد ظرفیت خازنی است که اگر به آن یک ولت ولتاژ اعمال کنیم، ۱ کولن بار الکتریکی در آن ذخیره می گردد. در واقع نسبت مقدار باری که روی صفحات انباشته می شود بر اختلاف پتانسیل دو سر باطری را ظرفیت خازن (C) گویند که معیاری برای اندازه گیری توانایی نگهداری انرژی الکتریکی است. ظرفیت زیاد بدین معنی است که خازن قادر به نگهداری انرژی الکتریکی بیشتری است. باید گفت که ظرفیت خازنها یک کمیت فیزیکی است و به ساختمان خازن وابسته است. این کمیت به مدار و اختلاف پتانسیل بستگی ندارد به این رابطه دقت کنید: $C=Q/V$

در رابطه اخیر Q بار الکتریکی ذخیره شده بر حسب کولن (C) در خازن با ظرفیت C بر حسب فاراد (F) بر اثر اعمال ولتاژ V و اختلاف پتانسیل بر حسب ولت (V) به دوسر آن می باشد.

لازم به ذکر است خازنها بر روی برد موبایل به رنگهای زرد، نارنجی، مشکی، قهوه ای کم رنگ، قهوه ای و طوسی دیده می شوند. نکته: خازن های قهوه ای و طوسی رنگ، پایه مثبت و منفی ندارند.



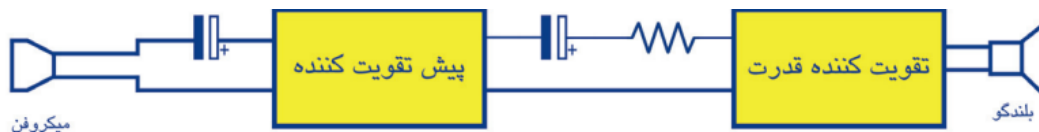
مقاومت خازنی

اعمال یک ولتاژ DC بدون نوسان، خازن را به طور آبی پر می کند. بعد از شارژ خازن و عبور از حالت گذرا، خازن دیگر بار الکتریکی نپذیرفته و در نتیجه جریان مدار صفر می شود. جریان در مداری صفر است که دارای مقاومت زیاد باشد. از این رو می گویند که خازن جریان DC را از خود عبور نمی دهد. زیرا که دارای مقاومت بی نهایت می باشد. بدیهی است که اگر خازن با ولتاژ DC به صورت سری بسته شود، تمامی ولتاژ در دو سر خازن جمع شده و ولتاژی از آن خارج نمی شود.

حال اگر ولتاژ اعمال شده به دو سر خازن AC باشد، در نیم سیکل مثبت خازن شارژ شده و در نیم سیکل منفی خازن شارژ خود را از دست داده و با قطبیت جدید ولتاژ شارژ می‌شود. به این ترتیب خازن دارای ولتاژ ثابتی نبوده و دائماً در حال شارژ و دشارژ می‌باشد که این خود موجب عبور جریان AC از خازن می‌شود.

کوپلاژ خازنی

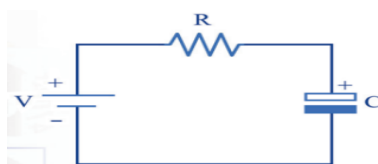
یکی از کاربردهای وسیع خازن، استفاده از آن به صورت سری بین طبقات مختلف یک مدار می‌باشد. این نوع اتصال به کوپلاژ خازنی معروف است.



کوپلاژهای مستقیم و سلفی نیز جهت اتصال طبقات مختلف یک مدار به هم، کاربرد دارند. مشخصه مهم کوپلاژ خازنی این است که اولاً طبقات از لحاظ جریان مستقیم DC از یک دیگر جدا می‌شوند و ولتاژهای هر قسمت بر قسمت دیگر تأثیرگذار نیست. دوماً این خازن‌ها به همراه سایر قطعات اطرافشان تشکیل فیلتر فرکانسی می‌دهند. به همین دلیل تنها سیگنال‌های AC قادر به عبور جریان از این کوپل‌های خازنی هستند.

ثابت زمانی خازن

اگر خازنی به طور مستقیم به یک ولتاژ DC متصل شود به طور آنی شارژ می‌شود. حال اگر ولتاژ از مسیر یک مقاومت به خازن تزریق گردد، زمان شارژ طولانی‌تر می‌شود. به گام‌های زمانی که خازن طی آن روند شارژ شدن یا دشارژ شدن را طی می‌کند، ثابت زمانی می‌گویند و آنرا با حرف یونانی (دتاو) نشان می‌دهند.

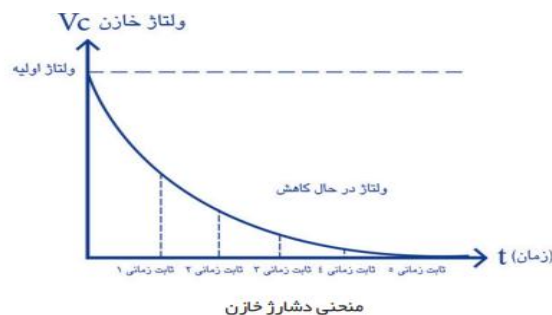
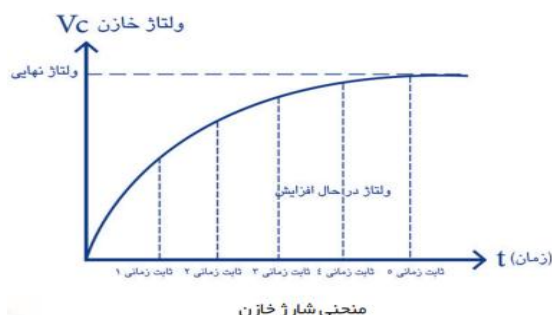


هر ثابت زمانی به ظرفیت خازن و مقاومت سری با خازن وابسته است. شارژ و دشارژ خازن در زمانی معادل ۵ ثابت زمانی صورت می‌گیرد.

$$\tau = R \times C$$

$$T = 5\tau = 5RC$$

T در رابطه اخیر کل زمان شارژ یا دشارژ خازن با ظرفیت C از مسیر با مقاومت R می‌باشد. در شکل‌های زیر منحنی‌های شارژ و دشارژ خازن را مشاهده می‌فرمایید.



در رابطه اخیر کل زمان شارژ یا دشارژ خازن با ظرفیت C از مسیر با مقاومت R می‌باشد. در شکل‌های زیر منحنی‌های شارژ و دشارژ خازن را مشاهده می‌فرمایید.

سلف (Reactor)

این قطعات به سیم پیچ یا القاگر هم معروفند. عملکرد اصلی سلف، مقاومت در برابر تغییرات جریان الکتریکی می‌باشد. این قطعه معمولاً از رسانایی مانند یک سیم که به صورت سیم پیچ درآمده و به دور هسته‌ای از جنس خاص (هوا، آهن، زغال، کاغذ و...) پیچیده شده تشکیل می‌شوند و نقش ذخیره جریان را به عهده دارند. در مدارهای (AC متناوب) و (DC مستقیم) با شارژ جریان (بر حسب آمپر) در خود، نویزگیری جریان را انجام می‌دهد و در مدارهای گوشی‌های تلفن همراه نقش ذخیره جریان، تطبیق جریان و پارازیت‌گیری از جریان را نیز بر عهده دارند و همچنین مانند خازن‌ها در فیلترها نیز ایفای نقش می‌کنند.



سیم پیچ‌ها انواع مختلف دارند. شامل: سیم پیچ بدون هسته، سیم پیچ با هسته غیر فلزی (پلاستیکی)، سیم پیچ با هسته فلزی (چوک) - سیم پیچ قابل تنظیم با دست، سیم پیچ قابل تنظیم با پیچ گوشتی
واحد اندازه‌گیری سلف هانری (H) می‌باشد و نماد مداری (L) به صورت زیر است:



سلف از دو قسمت اصلی تشکیل شده است:

- الف - سیم پیچ : سیم پیچ از پیچیدن طول معینی از یک سیم هادی با روکش عایق بر روی یک پایه‌ی عایق
- ب - هسته: قسمتی است که درون سیم پیچ قرار می‌گیرد.

مهم‌ترین مشخصه سلف، خود القایی آن می‌باشد. خودالقایی یک سلف مخالفت آن سلف را در مقابل تغییر جریان الکتریکی نشان می‌دهد. سلف‌ها همانند مقاومت و خازن دارای دو سر می‌باشند. از سلف برای ایجاد ولتاژهای القایی زیاد مثلاً برای روشن کردن لامپ‌های نئون زیر صفحه LCD و همچنین تطبیق مقاومت معادل ورودی یا خروجی دو طبقه از مدار (تطبیق امپدانس) و یا در ساخت فیلترهای فرکانس و... استفاده می‌شود.

خاصیت خود القایی :

هرگاه از یک سیم هادی جریان عبور کند اطراف آن سیم میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود چنانچه این میدان توسط خود سیم قطع گردد در سیم پیچ ولتاژی القا می‌گردد که با تغییرات جریان مخالفت می‌نماید. حال اگر این سیم بصورت فنر درآید و پیچیده شود خاصیت خودالقایی آن و همچنین مقدار تولید ولتاژ القایی بالاتر می‌رود. از این خاصیت در صنعت الکترونیک برای روشن نمودن لامپ‌های فلورسنت، ترانس‌های ولتاژ تلویزیون (H.V) و... استفاده می‌نمایند. آنچه باعث القای ولتاژ در سلف است تغییرات جریان می‌باشد. اندازه ولتاژ القایی همچنین به ضریب اندوکتانس L وابسته است. L خود به شرایط فیزیکی نظیر تعداد دور، جنس و ابعاد هسته و... وابسته است. دقت کنید که به ازای ولتاژ DC (چون اساساً تغییرات جریان نداریم) خاصیت خود القایی شکل نگرفته و لذا ولتاژ القایی صفر می‌شود. - از سلف‌ها برای جلوگیری از جریان متناوب نیز استفاده می‌شود. زیرا سلف جریان مستقیم (DC) را عبور می‌دهد اما مانع از عبور جریان متناوب (AC) می‌شود. در ولتاژ DC چون اساساً تغییرات جریان ندارند، خاصیت خود القایی شکل نگرفته و لذا ولتاژ القایی صفر می‌شود.

سلف از هر دو طرف جریان را عبور می‌دهند و در هنگام نصب فرقی ندارد که از کدام سو روی برد نصب شود. نکته: تفاوت سلف مشکی با مقاومت مشکی در این است که مقاومت از نظر ظاهری کوچکتر می‌باشد.

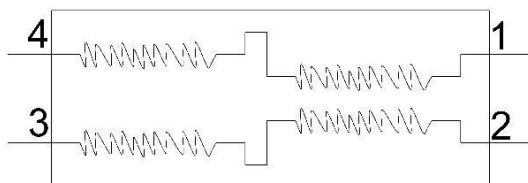
تصویر سلف



پایه مثبت و منفی ندارد و در تست مسیر، دو سرش به هم راه می‌دهد.

بسته سلفی

این قطعه را در شماتیک موبایل با حرف L نمایش می‌دهند. سلف‌های بسته‌ای اکثراً جهت فیلترینگ (گرفتن نویز) مورد استفاده قرار می‌گیرند. این سلف‌ها در واقع دو عدد سلف در کنار هم می‌باشند



مقاومت سلفی

مقاومتی که سلف در مقابل جریان AC یا DC از خود بروز می‌دهد «عکس‌العمل یا مقاومت سلفی» گفته می‌شود. این مقاومت در جریان‌های با فرکانس صفر (DC) بسیار کم و حدود صفر می‌باشد و با افزایش فرکانس، افزایش می‌یابد. بنابراین سلف در جریان DC اصلاً ظاهر نمی‌شود. و همانند یک تکه سیم معمولی رفتار می‌کند.

ترانزیستور: Transistor

ترانزیستورها در ابتدای دهه ۱۹۵۰ جایگزین لامپ‌های خلاء شدند. بعد از اختراع ترانزیستور علم الکترونیک تولد نوینی یافت و به سرعت شروع به پیشرفت و تکامل کرد. به دلایل زیر ترانزیستور لامپ خلاء را از دور خارج کرد.



ترانزیستور یکی از مهم‌ترین قطعات الکترونیکی می‌باشد. ترانزیستور از مواد نیمه هادی مانند سیلیسیم و ژرمانیم ساخته می‌شود. عموماً در یک تقسیم‌بندی ترانزیستورها را به دو دسته ترانزیستورهای BJT و FET تقسیم می‌کنند. ترانزیستورهای BJT با نام ترانزیستورهای پیوند دو قطبی و ترانزیستورهای FET با نام ترانزیستورهای اثر میدان شناخته شده‌اند. FETها دارای سرعت سوئیچینگ کمتر از BJT هستند. این عناصر می‌توانند نقش کلید دیجیتال و سوئیچ ناحیه قطع و اشباع، تقویت‌کننده ولتاژ، تقویت‌کننده جریان و منبع جریان ثابت، منبع ولتاژ ثابت ... را در مدارها ایفا کنند.



ساختمان داخلی ترانزیستور:

ترانزیستور به طور داخلی از سه قطعه کریستال نیمه هادی تشکیل می گردد به دو طریق می توان سه نیمه هادی را به طور یک در میان کنار هم قرار داد. پس خود ترانزیستور بسته به نوع تناوب کریستال ها به دو دسته ترانزیستورهای مثبت (pnp) و منفی (npn) تقسیم می شوند. ساختمان و معادل دیودی هر یک از آنها را در شکلهای زیر مشاهده می کنید.

لازم به ذکر است که از هر قطعه نیمه هادی به کار رفته در ترانزیستور یک پایه جهت اتصال بیرون می آید. بنابراین هر ترانزیستوری دارای سه پایه می باشد. به پایه مربوط به نیمه هادی وسط بیس (اساس) گفته می شود. یکی از پایه های مربوط به نیمه هادی طرفین کلکتور (جمع کننده) نامیده می شود که آن را با C نشان می دهند. پایه دیگر نیز امیتر (منتشر کننده) نام دارد و آن را با E مشخص می کنند. بیس سوئیچ خاموش و روشن ترانزیستور می باشد. اگر جریان به سمت بیس جاری شود، جریان از کلکتور به سمت امیتر جاری خواهد شد و سوئیچ روشن است. حال اگر جریانی به سمت بیس نداشته باشیم، جریان نمی تواند از کلکتور به سمت امیتر جاری شود و سوئیچ خاموش است.

در نقشه ها به منظور مشخص نمودن نوع ترانزیستور از، از یک فلش که بر روی امیتر قرار می گیرد، استفاده می کنند. اگر این فلش به طرف داخل ترانزیستور باشد ترانزیستور مثبت یا PNP بوده و اگر به طرف خارج ترانزیستور باشد، ترانزیستور NPN است. جهت جریان در ترانزیستورهای NPN از collector به emitter است و در ترانزیستورهای PNP از Emitter به collector.

V_{BE} : ولتاژ بین پایه های بیس و امیتر
 V_{CE} : ولتاژ بین پایه های کلکتور و امیتر
 I_B : جریان گذرنده از پایه بیس
 I_C : جریان گذرنده از پایه کلکتور
 I_E : جریان گذرنده از پایه امیتر

تغذیه ترانزیستور:

برای اینکه ترانزیستور به درستی عمل تقویت را انجام دهد ابتدا بایستی توسط یک ولتاژ dc به درستی تغذیه گردد. نامگذاری های زیر در مورد پارامترهای ترانزیستور معمول هستند: بین این پارامترها روابطی وجود دارد که مورد بحث ما نیست.

ضریب تقویت جریان ترانزیستور:

کل تقویت ترانزیستور بر پایه تقویت جریان آن بنا شده است. یک رابطه بسیار مهم در ترانزیستور، ارتباط بین جریان بیس و کلکتور می باشد: $I_C = \beta I_B$

β ضریب تقویت جریان ترانزیستور و عددی ثابت می باشد که در ترانزیستورهای مختلف متفاوت است و معمولاً مقداری بین ۲۰ تا ۴۰۰ دارد. β را هم چنین با h_{FE} نمایش می دهند.

تغذیه مورد نیاز ترانزیستور معمولاً توسط چند مقاومت از یک منبع ولتاژ DC تأمین می‌گردد که به آنها مقاومت‌های بایاس می‌گویند. تذکر: ترانزیستور مورد بحث به طور ذاتی تقویت کننده جریان است و معمولاً آنرا با نام Bjt می‌شناسند.

کاربرد خازن، سلف، ترانزیستور، مقاومت

۱. مقاومت (Resistor)

مقاومت یک قطعه غیرفعال (Passive) است که وظیفه‌ی کنترل جریان و تقسیم ولتاژ را بر عهده دارد. کاربردهای مقاومت:

۱. محدود کردن جریان: جلوگیری از عبور جریان بیش از حد در مدارها.
۲. تقسیم ولتاژ: ایجاد یک ولتاژ خاص در یک نقطه از مدار.
۳. بایاس (Biasing) ترانزیستورها: تنظیم سطح کار ترانزیستور در مدارهای تقویت کننده.
۴. ایجاد گرما (Heater): در بخاری‌های الکتریکی و سنسورهای دما.
۵. فیلتر کردن سیگنال‌ها: در ترکیب با خازن‌ها برای حذف نویز (فیلترهای RC).

۲. سلف (Inductor)

سلف یا القاگر یک قطعه‌ی غیرفعال است که انرژی را در قالب میدان مغناطیسی ذخیره می‌کند و در برابر تغییرات جریان مقاومت می‌کند. کاربردهای سلف:

۱. فیلتر کردن نویز و سیگنال‌ها: حذف فرکانس‌های ناخواسته در منابع تغذیه و تقویت کننده‌ها.
۲. مدارهای رزونانسی: در رادیوها و فرستنده‌ها برای تنظیم فرکانس خاص.
۳. مبدل‌های DC-DC (چاپرها): در منابع تغذیه سوئیچینگ برای تثبیت ولتاژ.
۴. حفاظت در برابر تغییرات ناگهانی جریان: جلوگیری از آسیب به قطعات حساس هنگام روشن و خاموش شدن مدار.
۵. ذخیره‌سازی انرژی: در منابع تغذیه سوئیچینگ و UPS.

۳. خازن (Capacitor)

خازن قطعه‌ای غیرفعال (Passive) است که می‌تواند انرژی الکتریکی را در خود ذخیره و آزاد کند. این قطعه در مدارهای AC و DC کاربرد دارد. کاربردهای خازن:

۱. صاف کردن ولتاژ (فیلتر کردن نویز): در منابع تغذیه برای حذف ریبیل و صاف کردن ولتاژ DC.
۲. حفاظت در برابر نوسانات: جلوگیری از آسیب به قطعات حساس در برابر تغییرات ناگهانی ولتاژ.
۳. مدارهای تایمینگ (زمان‌بندی): در ترکیب با مقاومت‌ها برای تولید تأخیر زمانی (مثل فلاشرها).
۴. مدارهای تنظیم فرکانس: در گیرنده‌های رادیویی و تلویزیونی برای تنظیم فرکانس.
۵. کوپلینگ و دی‌کوپلینگ سیگنال: در مدارهای تقویت کننده برای انتقال سیگنال AC بین طبقات مختلف.
۶. راه‌اندازی موتورهای الکتریکی: در موتورهای تک‌فاز برای ایجاد اختلاف فاز و راه‌اندازی چرخش.

۴. ترانزیستور (Transistor)

ترانزیستور یک قطعه‌ی فعال (Active) است که برای تقویت سیگنال، کلیدزنی (Switching) و کنترل جریان استفاده می‌شود. ترانزیستورها به دو نوع کلی تقسیم می‌شوند:

- ترانزیستورهای دو قطبی (BJT)
- ترانزیستورهای اثر میدانی (FET)

۱. تقویت سیگنال: در مدارهای صوتی، رادیویی و تصویری برای افزایش قدرت سیگنال.
۲. کلیدزنی (سوئیچینگ): در مدارات دیجیتالی و رله‌های الکترونیکی برای قطع و وصل جریان.
۳. مدارهای منطقی و پردازنده‌ها: در کامپیوترها، میکروکنترلرها و مدارات دیجیتال (ساختار اصلی ICها).
۴. کنترل سرعت موتورهای الکتریکی: در درایورهای موتورهای DC و PWM.
۵. منابع تغذیه سوئیچینگ: برای تبدیل و تنظیم ولتاژ در پاورهای کامپیوتر و آداپتورها.

۵. ترانسفورماتور (Transformer)

ترانسفورماتور (Transformer) یک دستگاه الکترومغناطیسی است که برای تبدیل ولتاژ، ایزوله کردن مدارها، و انتقال انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.

کاربردهای ترانزیستور:

۱. تبدیل ولتاژ (افزاینده و کاهنده)
 - ترانس کاهنده (Step-down): کاهش ولتاژ برای استفاده در دستگاه‌های الکترونیکی (مثلاً از ۷۲۲۰ به ۷۱۲).
 - ترانس افزایش (Step-up): افزایش ولتاژ برای انتقال توان در خطوط برق (مثلاً از ۷۱۱۰ به ۷۳۳۰ KV در نیروگاه‌ها).
۲. ایزوله کردن مدارها (Isolation Transformer)
 - جلوگیری از شوک الکتریکی: قطع اتصال مستقیم مدار از شبکه برق برای ایمنی بیشتر.
 - حذف نویز و اختلالات: در دستگاه‌های حساس مانند تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی.
۳. منابع تغذیه و آداپتورها
 - در شارژر موبایل، آداپتور لپ‌تاپ، و منابع تغذیه سوئیچینگ برای تبدیل و تثبیت ولتاژ.
 - در UPS (منبع تغذیه بدون وقفه) برای مدیریت انرژی و پشتیبان‌گیری برق.
۴. تقویت و انتقال سیگنال
 - در رادیو، تلویزیون و مخابرات برای انتقال و تقویت سیگنال‌های صوتی و تصویری.
 - در مدارهای صوتی (آمپلی‌فایرها) برای تبدیل و انتقال سیگنال‌های صوتی به بلندگوها.
۵. استفاده در موتورهای الکتریکی و کنترل صنعتی
 - راه‌اندازی موتورهای سه‌فاز و تک‌فاز در صنایع.
 - در مدارهای کنترل سرعت موتورهای AC و DC.

عملکرد المان‌های الکتریکی AC و DC در منابع تغذیه

منابع تغذیه AC/DC وظیفه تبدیل برق متناوب (AC) به برق مستقیم (DC) را بر عهده دارند. در این فرآیند از چندین قطعه‌ی الکترونیکی استفاده می‌شود که هر کدام وظیفه خاصی دارند.

۱. ترانسفورماتور (Transformer): کاهش یا افزایش ولتاژ، تبدیل سطح ولتاژ AC به مقدار موردنیاز (مثلاً از ۷۲۲۰ V AC به ۷۱۲ V AC).
۲. دیود (Diode): یکسوسازی (Rectification) تبدیل AC به DC نیمه‌موج یا تمام‌موج با استفاده از یکسوکندنده‌های دیودی.

انواع مدارهای یکسوکننده:

- یکسوکننده نیم‌موج (Half-wave): استفاده از یک دiod، خروجی نوسانی.
- یکسوکننده تمام‌موج پل (Bridge Rectifier): استفاده از ۴ دiod برای تولید DC پایدارتر.
- ۳. خازن (Capacitor): فیلتر کردن (Filtering)، صاف کردن ولتاژ خروجی DC و کاهش ریبیل ناشی از یکسوکننده. ذخیره انرژی و تأمین توان لحظه‌ای در زمان تغییرات ناگهانی ولتاژ.
- ۴. سلف (Inductor): کاهش نویز و ریبیل در منابع تغذیه سوئیچینگ، همراه با خازن‌ها برای فیلتر کردن نوسانات استفاده می‌شود. کمک به تثبیت ولتاژ DC و کاهش امواج ناخواسته.
- ۵. رگولاتور ولتاژ (Voltage Regulator): تثبیت ولتاژ DC، تنظیم ولتاژ خروجی به مقدار دقیق و پایدار (مثلاً تبدیل ۷۱۲ متغیر به ۷۱۲ ثابت).

انواع رگولاتورها:

- رگولاتورهای خطی (مثل ۷۸۰۵، ۷۸۱۲) – تثبیت ولتاژ با اتلاف انرژی به صورت گرما.
- رگولاتورهای سوئیچینگ (مثل LM۲۵۷۶) – بهره‌وری بالا با کاهش مصرف انرژی.
- ۶. ترانزیستور (Transistor) – تقویت و کلیدزنی در منابع تغذیه سوئیچینگ (SMPS) برای کنترل ولتاژ و جریان به کار می‌رود. در برخی منابع خطی، به عنوان تقویت کننده جریان در مدارهای تثبیت ولتاژ استفاده می‌شود.
- ۷. آی‌سی PWM (مدولاسیون عرض پالس) – کنترل سوئیچینگ در منابع تغذیه سوئیچینگ، آی‌سی‌های PWM (مانند TL۴۹۴ یا SG۳۵۲۵) برای کنترل ترانزیستورهای قدرت استفاده می‌شوند. باعث کاهش مصرف انرژی و افزایش بازدهی نسبت به منابع تغذیه خطی می‌شود.

نحوه عملکرد کلی منابع تغذیه AC به DC

۱. ترانسفورماتور: ولتاژ AC را کاهش یا افزایش می‌دهد.
۲. دیودها: AC را به DC تبدیل می‌کنند.
۳. خازن‌ها و سلف‌ها: ولتاژ خروجی را صاف و پایدار می‌کنند.
۴. رگولاتور ولتاژ: ولتاژ DC را تنظیم می‌کند.
۵. ترانزیستورها و آی‌سی‌های PWM (در منابع سوئیچینگ): کنترل ولتاژ و جریان را انجام می‌دهند.

مقدمات مبانی محاسبات مدارات الکتریکی (مدارات سری، موازی، سری موازی)

در محاسبات مدارهای الکتریکی، آشنایی با اصول و قوانین پایه‌ای امری ضروری است که به تحلیل، طراحی و حل مدارهای پیچیده کمک می‌کند. در ادامه به برخی از مهم‌ترین مقدمات و مبانی پرداخته می‌شود:

۱. قوانین پایه

قانون اهم: بیان می‌کند که ولتاژ (V) برابر است با حاصلضرب جریان (I) در مقاومت (R): $V = I \times R$. این قانون اساس تحلیل مدارهای ساده و پیچیده به شمار می‌رود.

قوانین Kirchhoff:

قانون جریان Kirchhoff (KCL): بیان می‌کند که مجموع جریان‌های ورودی به یک گره برابر با مجموع جریان‌های خروجی از آن گره‌هاست.

قانون ولتاژ Kirchhoff (KVL): در یک حلقه بسته، مجموع تغییرات ولتاژ (افزایش و کاهش) برابر با صفر است.

۲. روش‌های تحلیل مدار

تحلیل گره‌ای (Node Voltage Analysis): با استفاده از قانون جریان Kirchhoff (KCL) و تعیین ولتاژهای گره‌های مدار، معادلات لازم برای تحلیل مدار نوشته می‌شود.

تحلیل مشی (Mesh Current Analysis): با استفاده از قانون ولتاژ Kirchhoff (KVL) برای هر حلقه، جریان‌های مشی تعیین و معادلات حل می‌شوند.

روش‌های معادل‌سازی:

تئورم تویونن (Thevenin's Theorem): هر مدار خطی را می‌توان به یک منبع ولتاژ معادل سری با یک مقاومت معادل تبدیل کرد.

تئورم نورتن (Norton's Theorem): مشابه تویونن، مدار را به یک منبع جریان معادل پارالل با یک مقاومت معادل تبدیل می‌کند.

۳. تحلیل مدارهای AC و DC

مدارهای DC: تحلیل آن‌ها اغلب با استفاده از قوانین ساده مثل قانون اهم و Kirchhoff انجام می‌شود.

مدارهای AC: در این نوع مدارها، به جای مقاومت، از امپدانس استفاده می‌شود که شامل مقاومت، واکنش خازنی و القایی است. تحلیل مدارهای AC نیازمند استفاده از مفاهیم فاز، زاویه و نمایش اعداد مختلط (برای نمایش امپدانس) می‌باشد.

۴. ابزارهای ریاضی و شبیه‌سازی

حل معادلات خطی: استفاده از روش‌های جبری، ماتریس‌ها و سیستم‌های معادلات جهت یافتن مقادیر نامعلوم مانند ولتاژ و جریان. نرم‌افزارهای شبیه‌سازی: برنامه‌هایی مانند MATLAB، PSpice، Multisim و LTspice به مهندسين کمک می‌کنند تا مدارها را شبیه‌سازی کرده و نتایج را بررسی کنند.

۵. اهمیت مبانی محاسبات مدار

طراحی و بهینه‌سازی مدارها: آشنایی با مبانی تحلیل مدار امکان طراحی مدارهای کارآمد، پایدار و ایمن را فراهم می‌کند. عیب‌یابی و رفع مشکلات: درک عمیق از اصول پایه‌ای، فرآیند عیب‌یابی و شناسایی مشکل در مدارهای الکتریکی را تسهیل می‌کند. گسترش دانش در حوزه‌های تخصصی: دانش مبانی مدارهای الکتریکی به عنوان پایه‌ای برای یادگیری مباحث پیشرفته‌تر مانند کنترل، الکترونیک قدرت و مخابرات عمل می‌کند.

ترکیب‌های مداری :

عناصر یک مدار الکترونیکی پیچیده ترکیبی از آرایش‌های سری و موازی می‌باشند. هر کدام از ترکیب‌های سری و موازی مشخصه‌های مخصوص به خود را دارند. بررسی این مشخصه‌ها ایده‌های پیشرفته‌ای جهت طراحی و عیب‌یابی در اختیار قرار می‌دهد و قوانین ذکر شده جزء اصول پایه تحلیل مدارهای الکترونیکی هستند. این ترکیب‌ها را در قالب مدارهای مقاومتی و خازنی بررسی می‌کنیم.

۱- سری (متوالی): Serial

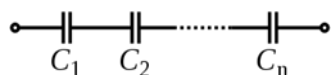
در اتصال سری قطعات پشت سر هم و در یک خط قرار داده می‌شوند به‌گونه‌ای که جریان عبوری از همه اجزای سازنده یکسان خواهد بود. مداری که همه‌ی اجزای آن اتصال سری داشته باشند، مدار سری نامیده می‌شود. در مدار سری جریان همه‌ی اجزا یکسان است و مجموع ولتاژهای روی هر جزء با ولتاژ اعمال شده بر کل مدار برابر است.

در مدارهای سری جریان یکسانی از همه‌ی اجزای مدار می‌گذرد و تنها یک مسیر برای شارش جریان وجود دارد. در صورت باز شدن یا شکستن مدار در هر نقطه، کل مدار باز می‌شود و از کار می‌افتد. لذا در مدار سری جریان همه‌ی اجزای مدار برابر است.

$$I_t = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$$
$$V_t = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$$

خازن در مدار سری

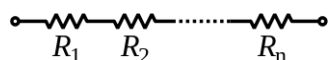
ظرفیت کل برای چند خازن سری شده، برابر معکوس مجموع وارون ضریبی ظرفیت هریک از آنهاست.



$$\frac{1}{C_t} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

مقاومت در مدار سری

مقاومت معادل تعدادی مقاومت در مدار سری، برابر مجموع مقاومت‌های آن‌ها خواهد بود.



$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

۲- موازی Parallel :

در اتصال موازی ولتاژ اعمال شده به همه اجزای سازنده یکسان خواهد بود. مداری که همه‌ی اجزای آن با هم موازی باشند، مدار موازی خوانده می‌شود. در مدار موازی ولتاژ دو سر همه‌ی اجزاء یکسان است و جریان کل مدار برابر مجموع جریان هر یک از اجزای مدار خواهد بود.

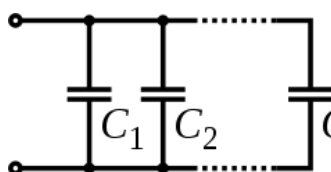
در مدارهای موازی اجزای موازی شده دارای ولتاژ یکسانی در دو سر خود هستند و جریان کل برابر مجموع جریان‌های هر یک از اجزا است.

$$V_t = V_1 = V_2 = V_3 = \dots = V_n$$

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$

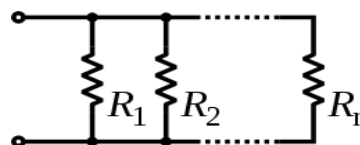
خازن در مدار موازی

ظرفیت کل برای چند خازن در مدار موازی، برابر مجموع ظرفیت‌های هر یک از آن‌ها خواهد بود.



$$C_t = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

مقاومت معادل تعدادی مقاومت در مدار موازی، برابر معکوس حاصل جمع وارون ضریبی مقاومت‌ها خواهد بود. در این حالت مقاومت معادل همیشه از کوچکترین مقاومت داخل مدار کمتر است.

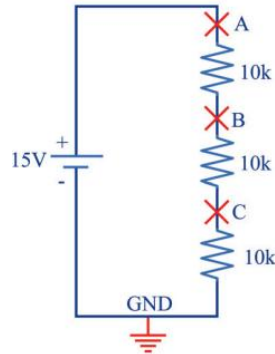


$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

نسبی بودن اختلاف پتانسیل :

نکته‌ای که اشاره به آن ضروری به نظر می‌رسد نسبی بودن ولتاژ الکتریکی می‌باشد که باید همانند ارتفاع و سرعت نسبت به نقطه‌ای مفروض سنجیده شود. براین اساس وقتی گفته می‌شود نقطه X، A ولت را داراست جمله ناقص می‌باشد. چون در آن ولتاژ به یک نقطه منفرد داده شده که معلوم نیست نسبت به کجا سنجیده شده است. اما وقتی گفته می‌شود «ولتاژ دو سر مقاومت» جمله درست است و اشاره به ولتاژ یک سر مقاومت نسبت به سر دیگر آن دارد. برای راحتی در اندازه‌گیری ولتاژ و رفع ابهام از ولتاژ قرائت شده، در مدارهای الکترونیکی یک نقطه مرجع تعریف می‌شود و ولتاژ تمام نقاط نسبت به آن سنجیده می‌شود. معمولاً نقطه مشترک منفی که همان قطب

منفی تغذیه مدار می‌باشد به عنوان نقطه صفر و مبنا انتخاب می‌شود.
مثال : در مدار روبرو منفی باتری را به عنوان نقطه مبنا برگزیده‌ایم.
ولتاژ همه نقاط نسبت به مرجع و نسبت به یکدیگر را بیابید.



حل: به دلیل تساوی مقاومت‌ها سهم هر مقاومت از ولتاژ تغذیه یک سوم یعنی ۷٫۵ می‌باشد. ولتاژ نقطه A نسبت به مبنا، همان ولتاژ منبع و ولتاژ نقطه C نسبت به مبنا، همان ولتاژ دو سر مقاومت می‌باشد و واضح است که ولتاژ نقطه B نسبت به مبنا جمع ولتاژ دو مقاومت پایینی است :

ولتاژ دونقطه نسبت به هم تفاضل ولتاژ آن دونقطه نسبت به زمین (مبنا) می‌باشد.

$$V_{AB}=V_A-V_B=(15-10)=5V \quad V_{AC}=V_A-V_C=(15-5)=10V \quad V_{BC}=V_B-V_C=(10-5)=5V$$

$$V_A=15V, \quad V_B=10V, \quad V_C=5V$$

به سبیل به کار رفته برای نقطه مرجع که در تمام مدارها و نقشه‌های موبایل از آن استفاده می‌شود دقت کنید. همچنین دقت کنید از این به بعد ولتاژهای تک اندیس، ولتاژ نسبت به مبنا یا منفی و ولتاژهای دارای دو اندیس، ولتاژ آن دو نقطه نسبت به هم می‌باشد. کلیه سبیل‌های مورد استفاده در مدارات برای مثبت و منفی تغذیه در شکل روبرو نمایش یافته‌اند.



مبانی برق و الکتریسته

مبانی برق و الکتریسته شامل اصول اولیه‌ای است که پایه و اساس تحلیل، طراحی و کاربرد مدارهای الکتریکی را تشکیل می‌دهد. در ادامه به مهم‌ترین مفاهیم و اصول این حوزه می‌پردازیم:

۱. بار الکتریکی

تعریف: بار الکتریکی ویژگی ذرات بنیادی مانند الکترون (منفی) و پروتون (مثبت) است.
واحد: بار الکتریکی با کولن (C) اندازه‌گیری می‌شود.

۲. ولتاژ (تفاوت پتانسیل الکتریکی)

تعریف: ولتاژ اختلاف انرژی پتانسیل بین دو نقطه در مدار است؛ به عبارت دیگر، میزان نیروی لازم برای جابجایی یک واحد بار بین دو نقطه.

واحد: ولتاژ بر حسب ولت (V) اندازه‌گیری می‌شود.

۳. جریان الکتریکی

تعریف: جریان حرکت منظم بارهای الکتریکی در یک مدار است که به دلیل اختلاف پتانسیل ایجاد می‌شود.
واحد: جریان با آمپر (A) اندازه‌گیری می‌شود.

۴. مقاومت

تعریف: مقاومت معیاری برای اندازه‌گیری مخالفت یک ماده در برابر عبور جریان است.
واحد: مقاومت بر حسب اهم (Ω) اندازه‌گیری می‌شود.

۵. قانون اهم

یکی از مهم‌ترین قوانین در مدارهای الکتریکی است که رابطه بین ولتاژ، جریان و مقاومت را تعیین می‌کند: $V = I \times R$
این قانون در تحلیل مدارهای ساده و پیچیده کاربرد فراوان دارد.

۶. قدرت (Power):

میزان انجام کار یا مصرف انرژی در واحد زمان است. رابطه: $P = V \times I$
واحد: وات (W)

۷. انرژی:

تعریف: انرژی الکتریکی حاصل ضرب قدرت در زمان مصرف است.
واحدها: ژول (J) یا کیلووات ساعت (kWh) در کاربردهای عملی.

۸. انواع مدارها

مدار سری: قطعات به صورت پشت سرهم متصل می‌شوند؛ جریان یکسان در سراسر مدار جریان دارد و مجموع ولتاژها برابر با ولتاژ منبع است.

مدار موازی: قطعات به صورت شاخه‌ای متصل می‌شوند؛ ولتاژ در هر شاخه یکسان است و جریان کل برابر با مجموع جریان‌های شاخه‌ها می‌باشد.

۹. اصول الکترومغناطیسی

مفهوم میدان مغناطیسی: جریان‌های الکتریکی می‌توانند میدان‌های مغناطیسی ایجاد کنند که در عملکرد موتورها، ژنراتورها و سایر تجهیزات برقی نقش کلیدی دارند.

۱۰. قانون فارادی:

تغییرات میدان مغناطیسی موجب القای ولتاژ در یک مدار می‌شود که در طراحی ترانسفورماتورها و مبدل‌های انرژی کاربرد دارد.

کار با جریان الکتریکی و کاربرد مستقیم آن

جریان الکتریکی انتقال بارهای الکتریکی (معمولاً الکترون‌ها) از یک نقطه به نقطه دیگر در یک مدار است. این جریان نه تنها اساس عملکرد تمامی دستگاه‌های برقی و الکترونیکی است، بلکه کاربردهای مستقیم و متعددی در صنایع و زندگی روزمره دارد. در ادامه به توضیح چگونگی کار با جریان الکتریکی و کاربردهای مستقیم آن می‌پردازیم:

۱. اصول کار با جریان الکتریکی

تعریف جریان: جریان الکتریکی نشان‌دهنده حرکت بارهای الکتریکی در یک مدار است. این حرکت به دلیل اختلاف پتانسیل (ولتاژ) ایجاد می‌شود. واحد آن آمپر (A) است.

اندازه‌گیری و کنترل جریان:

آمتر: برای اندازه‌گیری مقدار جریان الکتریکی در یک مدار استفاده می‌شود.

مقاومت‌ها و کنترلرها: با استفاده از مقاومت‌ها (رگولاتورها یا ترانزیستورها) می‌توان جریان را تنظیم یا محدود کرد.

ایمنی: کار با جریان‌های الکتریکی نیازمند رعایت نکات ایمنی است؛ مانند استفاده از دستکش‌های عایق، ابزار مناسب و قطع منبع برق قبل از تعمیر یا آزمایش مدار.

۲. کاربردهای مستقیم جریان الکتریکی

۱. تغذیه و روشنایی:

برق‌رسانی به لامپ‌ها: جریان الکتریکی باعث تابش نور در لامپ‌های رشته‌ای، LED و سایر منابع نوری می‌شود.

منابع تغذیه: دستگاه‌های برقی مانند رایانه‌ها، تلفن‌های همراه و لوازم خانگی به وسیله جریان الکتریکی کار می‌کنند.

۲. عملکرد موتورها و ژنراتورها:

موتورها: جریان الکتریکی در موتورها باعث ایجاد میدان‌های مغناطیسی می‌شود که با تعامل آن‌ها، حرکت چرخشی در موتورها ایجاد می‌گردد.

ژنراتورها: برعکس، ژنراتورها با استفاده از حرکت مکانیکی، جریان الکتریکی تولید می‌کنند.

۳. گرمایش:

عناصر گرمایشی: در سیستم‌های گرمایشی مانند بخاری‌های برقی، جریان الکتریکی از طریق مقاومت‌های مخصوص عبور کرده و انرژی الکتریکی به گرما تبدیل می‌شود.

۴. کنترل و پردازش سیگنال‌ها:

مدارهای منطقی و دیجیتال: جریان الکتریکی پایه‌ی عملکرد مدارهای پردازشی، مانند کامپیوترها و تلفن‌های هوشمند است. کلیدزنی (Switching): استفاده از ترانزیستورها و سایر قطعات فعال برای قطع و وصل جریان به منظور پردازش داده‌ها و کنترل سیستم‌ها.

۵. کاربردهای صنعتی:

الکتروکیمیا: جریان الکتریکی در فرآیندهای الکترولیز، پوشش‌دهی الکتروشیمیایی و تصفیه آب به کار می‌رود.

لحیم کاری الکتریکی: در فرآیندهای جوشکاری، جریان الکتریکی به ایجاد حرارت لازم برای ذوب فلزات کمک می‌کند.

نکات ایمنی و کنترل در کار با جریان الکتریکی

استفاده از ابزار عایق:

ابزارهای عایق‌دار و تجهیزات حفاظتی (مانند فیوزها و قطع‌کننده‌ها) از بروز حوادث جلوگیری می‌کنند.

اندازه‌گیری دقیق:

استفاده از آمترهای دقیق و دستگاه‌های محافظتی کمک می‌کند تا جریان‌های غیرمجاز و خطرناک شناسایی و کنترل شوند.

آموزش و رعایت استانداردها:

آشنایی با قوانین و استانداردهای ایمنی برق، از جمله دستورالعمل‌های کار با ولتاژهای بالا و کم، برای تمامی افراد مهم است.

کار با جریان، ولتاژ، توان، مقدار متوسط، مقدار موثر

۱. **جریان (Current):** جریان نشان‌دهنده حرکت الکترون‌ها در یک مدار است. واحد اندازه‌گیری آن آمپر (A) است. ابزار اندازه‌گیری آن آمپر متر است. برای افزایش جریان در یک مدار می‌توان مقاومت را کاهش داد یا منبع تغذیه قوی‌تری استفاده کرد.

۲. **ولتاژ (Voltage):** ولتاژ اختلاف پتانسیل بین دو نقطه از یک مدار است. واحد اندازه‌گیری آن ولت (V) است. ابزار اندازه‌گیری آن ولت متر است. افزایش ولتاژ باعث افزایش جریان در یک مدار می‌شود (طبق قانون اهم).

طبق قانون اهم: $V = R * I$ که در آن:

V ولتاژ (ولت)

I جریان (آمپر)

R مقاومت (اهم)

۳. نحوه اندازه‌گیری جریان و ولتاژ: برای اندازه‌گیری جریان، آمپر متر را به صورت سری در مدار قرار دهید. برای اندازه‌گیری ولتاژ، ولت متر را به صورت موازی با المان مورد نظر در مدار متصل کنید.

۴. منابع ولتاژ و جریان: منابع ولتاژ شامل باتری، آداپتور، و منبع تغذیه DC است. منابع جریان معمولاً شامل منبع تغذیه جریان ثابت یا ترانسفورماتورها هستند.

۵. نکات ایمنی:

هرگز دو سر منبع ولتاژ را مستقیماً به هم وصل نکنید (اتصال کوتاه).

هنگام کار با ولتاژهای بالا از دستکش و عایق مناسب استفاده کنید.

قبل از اندازه‌گیری، نوع و مقدار جریان یا ولتاژ مدار را بررسی کنید تا به تجهیزات آسیب نرسد.

۶. توان: میزان انرژی مصرفی یا تولیدی در یک مدار الکتریکی است. و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$P=V*I$$

P: توان لحظه‌ای V: ولتاژ لحظه‌ای I: جریان لحظه‌ای

۷. مقدار متوسط: مقدار متوسط یک موج نشان دهنده میانگین مقدار لحظه‌ای سیگنال در طول یک دوره است

۸. مقدار موثر: مقدار موثر یک موج مقداری از ولتاژ یا جریان است که همان مقدار توان را در یک مدار مقاومتی ایجاد می‌کند که جریان DC هم ارز ایجاد می‌کند.

کار با انواع المانهای الکتریکی

مقاومت:

برای یادگیری نحوه استفاده از مقاومت در مدار ابتدا، مقدار مقاومت مورد نظر را بر اساس نیازهای مدار و با توجه به کاتالوگ مقاومت انتخاب کنید. سپس، دو سر آزاد مقاومت را با دستگیره مناسب در دست بگیرید. سر آزاد اول را به یک سر منبع تغذیه (مثلاً باتری) وصل کنید. سپس، سر آزاد دوم را به یک قطعه سیم الکتریک (شامل هسته فلزی) وصل کنید. قطعه سیم الکتریک را در جای مناسب در مدار قرار داده و با استفاده از پیچ گوشتی آن را محکم کنید. در نهایت، سر دوم قطعه سیم الکتریک را به نقطه خروج (output) یا وسط دور (midpoint) در مدار وصل کنید. حتماً مطمئن شوید که هیچ قسمتی از مدار با سر آزاد دوم مقاومت تماس ندارد و هیچ دو سر آزاد از یکدیگر تماس ندارند. در صورت نیاز، با استفاده از پایچ گوشتی، دستگیره‌های مقاومت را بچرخانید تا سر آزاد دوم به جای مناسب در مدار قرار گیرد. در پایان، با استفاده از ابزار مناسب (مثلاً پینس)، چک کنید که هیچ قسمتی از مقاومت وصل به سایر قطعات یا سطح‌های فلزی نباشد. حال مقاومت شما در مدار نصب شده است و آماده استفاده است.

نکات مهم در نحوه نصب مقاومت در مدار

کلا مدارات الکتریکی با هم ارتباطات معناداری دارند که اگر یکی از آن‌ها به درستی نصب نشود، عملکرد کل مدار مختل خواهد شد. در زیر نکات مهمی که باید در زمان نصب مقاومت در مدار به خاطر داشته باشید را ذکر کردیم:

با توجه به نوع مدار و نحوه اتصال مقاومت، سرهای آن را با سایر عناصر مدار (مانند دیود یا ترانزیستور) یا با سرهای مناسب دستگاه‌های پایه‌دار (مانند پلاتین) لحیم کنید.

در صورت نیاز، قطعات لحام شده را با استفاده از عایق مناسب (مانند چسب حرارتی یا عایق الکتریک) برای جلوگیری از تماس غیرضروری و قصور در عملکرد مدار عایق کنید.

قبل از هرگونه عملیات لحیم کاری، باید از اتصال برق قطعات مدار اطمینان حاصل کنید و در صورت نیاز، از راهنمایی یک متخصص مجرب استفاده کنید.

خازن:

(الف) در مدارهای DC: اگر خازن الکترولیتی باشد، باید به قطب مثبت و منفی توجه کرد. در مدارهای رگولاتور ولتاژ خازن را بین مثبت و منفی منبع تغذیه قرار می دهند تا نوسانات کاهش یابد. در مدارهای حذف نویز، خازن بین تغذیه و زمین قرار می گیرد. مثال کاربردی:

در یک مدار منبع تغذیه ۱۲ ولتی، برای کاهش ریبیل، یک خازن $1000 \mu F$ را بین مثبت و منفی خروجی قرار می دهیم.

(ب) در مدارهای AC: در مدارهای قدرت، برای اصلاح ضریب توان، خازن را به صورت موازی با بار (موتورهای الکتریکی) قرار می دهند. در مدارهای فیلتر (مانند فیلترهای صوتی یا RF)، خازن را با مقاومت یا سلف ترکیب می کنند. در مدارهای راه اندازی موتورهای تک فاز، از خازن سری در مسیر سیم پیچ راه انداز استفاده می شود.

مثال کاربردی:

در یک موتور تک فاز القایی، یک خازن $40 \mu F$ به صورت سری با سیم پیچ راه انداز نصب می شود تا گشتاور راه اندازی افزایش یابد.

نکات مهم هنگام نصب خازن

توجه به پلاریته (در خازن های الکترولیتی): پایه کوتاه تر و نوار سفید روی بدنه نشان دهنده پایه منفی است. اتصال اشتباه باعث انفجار خازن می شود!

استفاده از ولتاژ مناسب: ولتاژ کاری خازن باید حداقل ۱.۵ برابر بیشتر از ولتاژ مدار باشد.

لحیم کاری صحیح: خازن ها را زیاد گرم نکنید، زیرا باعث خرابی دی الکتریک داخل خازن می شود.

محافظت در برابر جریان هجومی:

در مدارات قدرت، یک مقاومت سری کوچک در کنار خازن می تواند از آسیب های ناشی از جریان هجومی جلوگیری کند.

تست و بررسی پس از نصب:

پس از نصب خازن در مدار، می توان با روش های زیر از عملکرد صحیح آن مطمئن شد:

استفاده از مولتی متر: در حالت تست خازن مقدار ظرفیت را اندازه گیری کنید. در حالت اهم متر، یک خازن سالم ابتدا مقدار کمی مقاومت نشان می دهد و سپس مقدار مقاومت بی نهایت می شود.

اگر خازن بیش از حد داغ شود، نشانه خرابی یا انتخاب اشتباه مقدار آن است.

مشاهده شکل موج با اسیلوسکوپ:

برای بررسی عملکرد خازن در مدارهای AC و فیلترها

سلف: روش نصب سلف در مدارهای DC و AC

(الف) در مدارهای DC:

سلف در برابر تغییرات ناگهانی جریان مقاومت می کند. برای صاف کردن جریان و کاهش ریبیل، سلف را سری با بار خروجی قرار می دهند. در مدارهای سلف-خازن (LC Filter)، سلف به همراه خازن برای فیلتر کردن نویز و صاف کردن ولتاژ خروجی استفاده می شود. مثال:

در یک مدار منبع تغذیه DC، سلف $100 \mu H$ سری با خروجی قرار می گیرد تا جریان ثابت تر شود.

(ب) در مدارهای AC:

در مدارهای رزونانس، سلف با خازن ترکیب می شود. در مدارهای تطبیق امپدانس، سلف برای تنظیم سیگنال های RF استفاده می شود. در مدارهای قدرت، سلف برای جلوگیری از نوسانات ناگهانی جریان به کار می رود.

مثال:

در یک مدار فیلتر صوتی (Crossover Filter)، یک سلف سری با بلندگو قرار می‌گیرد تا فرکانس‌های بالا حذف شوند و فقط فرکانس‌های پایین عبور کنند.

نکات مهم هنگام نصب سلف:

توجه به مقدار جریان قابل تحمل: سلف‌های با جریان نامناسب ممکن است داغ شوند و بسوزند. جنس هسته مناسب انتخاب شود: هسته فریت: برای فرکانس‌های بالا (مدارات RF، سوئیچینگ) هسته آهنی: برای مدارات قدرت و فیلترها بدون هسته (هوا): برای مدارهای با توان کم و حساسیت بالا جهت نصب سلف در مدارهای خاص (مانند منابع تغذیه سوئیچینگ) اهمیت دارد. در برخی سلف‌ها (مانند ترانسفورماتورها و چوک‌ها)، جهت پیچش سیم‌پیچ مهم است و روی عملکرد مدار تأثیر می‌گذارد.

استفاده از فیلترهای LC و LRC برای کاهش نویز:

در مدارهای مخابراتی و منابع تغذیه، ترکیب سلف و خازن (LC) یا سلف، خازن و مقاومت (LRC) می‌تواند نویز و اعوجاج سیگنال را کاهش دهد.

تست و بررسی پس از نصب:

اندازه‌گیری مقدار اندوکتانس با LCR متر
بررسی افت ولتاژ دو سر سلف در مدار
بررسی دمای سلف هنگام کار (اگر بیش از حد داغ شود، نشان‌دهنده انتخاب نادرست مقدار سلف است).

ترانس:

نحوه نصب ترانسفورماتور در مدار:

ترانسفورماتور (Transformer) یک قطعه الکتریکی است که برای افزایش یا کاهش ولتاژ، ایزوله کردن مدارها، و انتقال انرژی الکتریکی بین دو یا چند سیم‌پیچ القایی به کار می‌رود. نحوه نصب ترانس در مدار به نوع ترانس، هدف استفاده، و نوع تغذیه (AC یا DC) بستگی دارد.

۱. اجزای اصلی ترانسفورماتور:

یک ترانس معمولاً از دو سیم‌پیچ (اولیه و ثانویه) و یک هسته مغناطیسی تشکیل شده است:

- سیم‌پیچ اولیه: به منبع تغذیه AC متصل می‌شود.
- سیم‌پیچ ثانویه: به بار متصل شده و ولتاژ خروجی را تأمین می‌کند.
- هسته مغناطیسی: مسیر مغناطیسی برای انتقال انرژی را فراهم می‌کند.

۲. روش‌های نصب ترانس در مدار:

الف) نصب ترانس برای تغییر ولتاژ (کاهنده یا افزایشنده)

در ترانسفورماتور کاهنده (Step-down): ولتاژ اولیه < ولتاژ ثانویه برای منابع تغذیه AC، شارژرها، و کاهش ولتاژ برای مدارات الکترونیکی استفاده می‌شود.

در ترانسفورماتور افزایشنده (Step-up): ولتاژ اولیه > ولتاژ ثانویه برای مدارات ولتاژ بالا (مانند لامپ‌های فلورسنت، ترانس‌های ولتاژ در تلویزیون‌ها و برق صنعتی) استفاده می‌شود.

روش نصب: ورودی (سیم پیچ اولیه) به برق AC متصل می شود. خروجی (سیم پیچ ثانویه) به بار یا مدار تغذیه متصل می شود.

(ب) نصب ترانس برای ایزوله کردن مدار:

در ترانس ایزوله (Isolation Transformer)، تعداد دور سیم پیچ اولیه و ثانویه یکسان است (ولتاژ خروجی تقریباً برابر با ورودی است). برای محافظت از تجهیزات، حذف نویز، و جلوگیری از تماس مستقیم با برق شهر استفاده می شود.

روش نصب: ورودی (سیم پیچ اولیه) به منبع AC وصل می شود. خروجی (سیم پیچ ثانویه) به بار یا مدار تغذیه متصل می شود.

مثال:

در آزمایشگاه های الکترونیک از ترانس ایزوله برای جدا کردن تجهیزات از برق اصلی و کاهش خطر برق گرفتگی استفاده می شود.

(ج) نصب ترانس در منابع تغذیه سوئیچینگ

در منابع تغذیه سوئیچینگ (SMPS)، ترانس های فرکانس بالا برای تبدیل ولتاژ و ایزوله کردن مدارها استفاده می شوند. این ترانس ها در مدارهای DC-DC و AC-DC کاربرد دارند.

روش نصب: سیم پیچ اولیه به مدار درایور سوئیچینگ متصل می شود. سیم پیچ ثانویه خروجی ولتاژ مورد نظر را تأمین می کند.

مثال:

در آداپتورهای لپ تاپ و شارژرهای موبایل، از ترانس های فرکانس بالا برای کاهش اندازه و افزایش بازده استفاده می شود.

نکات مهم هنگام نصب ترانسفورماتور

۱. مطابقت ولتاژ و جریان اولیه با منبع تغذیه: اگر ولتاژ ورودی از مقدار نامی بالاتر باشد، ترانس بیش از حد گرم شده و آسیب می بیند.

۲. بررسی ظرفیت جریان در سیم پیچ ثانویه: جریان خروجی نباید بیشتر از مقدار مجاز ترانس باشد، در غیر این صورت ترانس داغ شده و ممکن است بسوزد.

۳. استفاده از فیوز و مدار حفاظتی: برای جلوگیری از آسیب به مدار، از فیوز یا کلید محافظ در ورودی ترانس استفاده کنید.

۴. در ترانس های دارای چند خروجی، دقت در اتصالات الزامی است برخی ترانس ها چندین خروجی با ولتاژهای مختلف دارند که باید مطابق نیاز مدار متصل شوند.

۵. نصب صحیح زمین (Earth) در ترانسفورماتورهای قدرت: در ترانس های برق صنعتی و ایزوله، اتصال صحیح سیم زمین (Earthing) برای جلوگیری از برق گرفتگی ضروری است.

۶. استفاده از هیت سینک و تهویه مناسب برای ترانس های پر قدرت: ترانس های بزرگ در اثر کارکرد گرم می شوند و نیاز به خنک کننده (فن یا هیت سینک) دارند.

تست و بررسی پس از نصب

۱. اندازه گیری ولتاژ اولیه و ثانویه با مولتی متر

۲. بررسی دمای ترانس در هنگام کار

۳. بررسی جریان خروجی برای جلوگیری از اضافه بار

۴. مشاهده شکل موج در خروجی ترانس با اسیلوسکوپ (برای مدارات صوتی و مخابراتی)

کار با المانهای الکتریکی AC - DC

تفاوت بین المان های AC و DC

مدارهای DC (جریان مستقیم): ولتاژ و جریان ثابت است. قطعاتی مانند مقاومت، دیود، LED، ترانزیستور، خازن پلارایته دار، باتری و منابع تغذیه DC در این مدارها استفاده می شوند. قطبیت قطعات مهم است.

مدارهای AC (جریان متناوب): ولتاژ و جریان به صورت سینوسی تغییر می‌کند. قطعاتی مانند خازن‌های بدون پلاریته، ترانسفورماتورها، موتورهای AC، و رله‌های AC در این مدارها استفاده می‌شوند. قطبیت در بسیاری از قطعات اهمیتی ندارد.

نحوه نصب المان‌های مشترک در مدارهای AC و DC

الف) مقاومت (Resistor):

در مدارهای DC و AC به‌طور یکسان استفاده می‌شود. جهت خاصی برای نصب ندارد. مقدار توان قابل تحمل آن (بر حسب وات) مهم است، مخصوصاً در مدارهای AC با فرکانس بالا.

مثال:

در مدار DC، مقاومت برای محدود کردن جریان LED استفاده می‌شود.

در مدار AC، مقاومت به عنوان بخش تقسیم‌کننده ولتاژ یا در فیلترهای RC استفاده می‌شود.

ب) خازن (Capacitor):

دو نوع پلاریته‌دار (الکترولیتی) و بدون پلاریته (سرامیکی، پلی‌استر، میکا) دارد. در مدارهای AC و DC استفاده می‌شود، اما عملکرد آن متفاوت است.

نحوه نصب: در مدار DC: خازن پلاریته‌دار (+ و - دارد و باید درست نصب شود). برای صاف کردن ولتاژ در منابع تغذیه DC استفاده می‌شود. در مدار AC: خازن بدون پلاریته (سرامیکی، پلی‌استر) استفاده می‌شود. در مدارهای فیلتر، اصلاح ضریب قدرت و راه‌اندازی موتورهای AC کاربرد دارد.

مثال: در مدار DC، یک خازن $1000\mu F$ بعد از یکسوکننده برای صاف کردن ولتاژ رپیل نصب می‌شود. در مدار AC، یک خازن $1\mu F$ در یک موتور

ج) کولر:

برای اصلاح فاز و بهبود راه‌اندازی استفاده می‌شود.

مثال: در مدار DC، LED همراه با مقاومت سری نصب می‌شود.

در مدار AC، از پل دیودی برای تبدیل برق شهر به ولتاژ DC برای تغذیه دستگاه‌های الکترونیکی استفاده می‌شود.

د) سلف (Inductor):

در مدارهای AC و DC استفاده می‌شود، اما عملکرد آن متفاوت است.

نحوه نصب: در مدار DC، در مسیر جریان قرار می‌گیرد تا تغییرات ناگهانی را کاهش دهد. در مدار AC، در فیلترهای فرکانسی، تطبیق امپدانس و منابع تغذیه سوئیچینگ کاربرد دارد.

کار با مقدمات مبانی و محاسبات الکتریکی

قانون اهم: $V=I \cdot R$

قوانین کریشف:

الف) مجموع جریان‌های ورودی به یک نقطه برابر مجموع جریان‌های خروجی از آن نقطه است.

ب) مجموع اختلاف پتانسیل‌ها در یک حلقه بسته صفر است.

بکارگیری دفترچه راهنمای دستگاه

در زیر واژه‌نامه‌ای مشاهده می‌کنید که، اصطلاحات، لغات و معنای حروف اختصاری در آن آمده است که در تعمیرات تلفن همراه استفاده می‌شود. قبل از یادگیری نحوه تعمیرات تلفن همراه، شناختن معانی برخی از اصطلاحات مهم مورد استفاده در هنگام تعمیرات موبایل بسیار مهم است.

ردیف	اصطلاح/حروف اختصاری	نام کامل انگلیسی	نام فارسی / توضیحات
۱	1G	1 st Generation in Mobile Telephony	نسل اول در تلفن همراه
۲	2G	2 st Generation in Mobile Telephony	نسل دوم در تلفن همراه
۳	3G	3 st Generation in Mobile Telephony	نسل سوم در تلفن همراه
۴	4G	4 st Generation in Mobile Telephony	نسل چهارم در تلفن همراه
۵	AC	Alternate Current	جریان متناوب
۶	BGA	Ball Grid Array	ماتریس شبکه توپی (آی‌سی‌های پایه توپی)
۷	BSI	Battery Status Indicator	شاخص وضعیت باتری
۸	CDMA	Code Division Multiple Access	دسترسی چندگانه به بخش کد
۹	CPU	Central Processing Unit	هسته مرکزی پردازش (پردازنده اصلی)
۱۰	GPU	Graphics Processing Unit	هسته مرکزی گرافیک (پردازنده گرافیکی)
۱۱	DCT	Digital Core Technology	فناوری هسته دیجیتال
۱۲	DC	Direct Current	جریان مستقیم
۱۳	GSM	Global System for Mobile Communications	سیستم جهانی ارتباطات سیار
۱۴	IMEI	International Mobile Equipment Identity	هویت بین‌المللی تجهیزات تلفن همراه
۱۵	IC	Integrated Circuit	مدار مجتمع
۱۶	LED	Light Emitting Diode	دیود تابش نور (ال‌ای‌دی)
۱۷	TFT	Thin-Film Transistor	نوارهای باریک ترانزیستوری (تی‌اف‌تی)
۱۸	LCD	Liquid Crystal Display	صفحه نمایش کریستال مایع (ال‌سی‌دی)
۱۹	OLED	Organic Light Emitting Diodes	دیود صادرکننده نور به‌طور ارگانیک (اولد)
۲۰	PDA	Personal Digital Assistant	دستیار دیجیتال شخصی
۲۱	PFO	Power Frequency Oscillator	نوسانگر فرکانس نیرو
۲۲	PCB	Printed Circuit Board	مدار چاپی
۲۳	PCBA	Printed Circuit Board Assembly	مجمع صفحه مدار چاپی
۲۴	RAM	Random Access Memory	حافظه با دسترسی تصادفی (حافظ)
۲۵	RF	Radio Frequency	فرکانس رادیویی
۲۶	ROM	Read Only Memory	حافظه فقط خواندنی (حافظه کارخانه)
۲۷	RTC	Real Time Clock	سیستم تولید زمان دقیق
۲۸	RX	Receive / Receiver (Receiving Section)	دریافت / گیرنده (بخش دریافت)
۲۹	SMD	Surface Mounted Devices	قطعات سطح نسبی
۳۰	TX	Transmit (Transmitting Section)	انتقال (بخش انتقال)

مدیریت انرژی جهانی	Universal Energy Manager	UEM	۳۱
نوسانگر ولتاژ کنترل شده	Voltage-Controlled Oscillator	VCO	۳۲
تکنولوژی نصب سطحی	Surface Mount Technology	SMT	۳۳

موتورهای جستجوگر و نحوه استفاده از آن

موتور جستجو مجموعه‌ای از نرم افزار و سخت افزارهایی است که اطلاعات مورد نیاز شما را در میان حجم زیادی از داده‌ها جستجو می‌کند و نتیجه مورد نظر را به شکل‌های مختلف متنی، تصویری، صوتی و ... نمایش می‌دهد. انواع موتور جستجو (search engine) مانند گوگل و یاهو و .. است موتورهای جستجو علاوه بر سطح وب، برای جستجو داخل هارد لپ‌تاپ، حافظه موبایل پیدا کردن هشتک خاص در اینستاگرام و یافتن ویدیو مورد نظر در یوتیوب هم از موتور استفاده می‌شود. اما به طور کلی وقتی از موتور جستجو نام می‌بریم، بیشتر منظورمان موتور جستجو وب هست.

روش استفاده از موتور جستجوگر گوگل

استفاده از تب‌های سرچ در گوگل

روش اول کاملاً ساده است. به سادگی عبارت مدنظرتان را وارد می‌کنید و اگر به نتایج رضایت بخشی نرسید، از تب‌های جستجو در زیر نوار جستجو استفاده می‌کنید. استفاده از علامت نقل قول اگر در هنگام سرچ در گوگل از علامت نقل قول برای کلمات خاصی استفاده کنید، به موتور جستجو می‌گوید که فقط نتایج حاوی این کلمات را نشان دهد. در اینجا به یک مثال توجه کنید:

long sleeve plaid shirt with "pockets"

در مثال بالا، از گوگل خواسته شده تا نتایج پیراهن‌های چهارخانه با «جیب» را نشان دهد. همچنین می‌توانید از علامت نقل قول برای کل کوئری یا عبارت جستجو شده استفاده کنید. با این روش، نتایج حاوی کلمات دقیق را مشاهده خواهید کرد.

long sleeve plaid shirt

All Shopping Images News Videos More

Any time All results

۱- استفاده از خط فاصله برای حذف و (+) برای گنجاندن

استفاده از خط فاصله (-) قبل از کلمه، آن کلمه خاص را از نتایج جستجو، حذف می‌کند.

video editor -software

به طور مشابه، استفاده از علامت مثبت (+) قبل از یک کلمه، نتایج حاوی همان کلمه را نشان می‌دهد. معمولاً، گوگل علاقمند به نمایش نتایج مترادف است. با استفاده از نماد +، به موتور جستجو می‌گویید که شما دقیقاً همان کلمه‌ای که تایپ کرده‌اید را درون نتایج می‌خواهید.

۲- کالن یا دو نقطه

با استفاده از علامت دو نقطه (:) درون یک وب سایت را به طور دقیق جستجو کنید. برای مثال، وقتی عبارت «Qatar site:nytimes.com» را تایپ می کنید. فقط نتایج مربوط به سایت nytimes.com را مشاهده کرده و هیچ سایت دیگری را به شما نشان نمی دهد.

Qatar site:nytimes.com



همچنین می توانید با تایپ کردن چیزی مانند «Qatar site:.gov» در یک کلاس کامل از سایت ها جستجو کنید که نتایج را فقط از دامنه gov. نشان می دهد.

۳- علامت مد (~)

اگر می خواهید علاوه بر عبارت جستجوی خودتان، مترادف های آن عبارت را هم سرچ کنید، می توانید از نماد مد (~) قبل از آن کلمه خاص استفاده کنید.

۴- ستاره

با کمک علامت ستاره (*) کلمات خاصی درون یک عبارت، جمله، گفتگوی فیلم و غیره را سرچ کنید. این یک ترفند عالی برای سرچ در گوگل است. زمانی که یک آهنگ را در ذهن خودتان زمزمه می کنید، اما برخی از اشعارش را فراموش کرده اید و می خواهید نامش را بدانید، از این ترفند استفاده کنید.

نحوه به کارگیری دفترچه تعمیر و نگهداری دستگاه

سرویس منوال (Service Manual) همان دفترچه راهنمای سرویس و تعمیر دستگاه یا محصول می باشد که اطلاعاتی شامل مشخصات دستگاه، شرایط نصب، استفاده و نگهداری، اطلاعات مربوط به سرویس، تعمیر و همچنین نحوه عیب یابی و رفع اشکال محصول را ارائه می دهد. این راهنما توسط شرکت سازنده دستگاه ارائه می شود و به عنوان یک مرجع مطمئن برای تعمیرکاران می باشد. برای جستجوی این دفترچه می توانید در موتور جستجو گوگل سرچ کرده و دفترچه را پیدا کنید .

کار با رایانه

سیستم رایانه با حداقل ویندوز ۷ نیاز است تا با استفاده از یکی از موتورهای جستجو مانند GOOGLE اقدام به جستجوی دفترچه SERVIC MANUAL کرد.

چگونگی یافتن دفترچه service manual از اینترنت

ابتدا موتور جستجو گری مانند گوگل را باز کنید مانند شکل زیر



Search Google or type a URL



Web Store



Add shortcut

عبارت service manual در مورد موبایل مورد نظر خود مثلاً سامسونگ a10 را بنویسید و عملیات سرچ را شروع کنید.

بررسی انجام مونتاژ و دموونتاژ دستگاه با استفاده از دفترچه تعمیر و نگهداری دستگاه

مونتاژ و دموونتاژ (باز و بسته کردن) موبایل با استفاده از Service Manual یک روش استاندارد و اصولی است که در تعمیرات موبایل به کار می‌رود. این راهنما شامل اطلاعات فنی، نقشه‌های شماتیک، نحوه جداسازی قطعات، لیست ابزارهای مورد نیاز و دستورالعمل‌های ایمنی است.

مراحل مونتاژ موبایل با استفاده از Service Manual

بررسی دفترچه راهنما (Service Manual)

ابتدا مدل دقیق گوشی را مشخص کرده و Service Manual مربوط به آن را دانلود کنید.

- بخش‌های مربوط به ترتیب مونتاژ، قطعات و اتصالات را بررسی کنید.

۱. آماده‌سازی ابزارهای لازم

- پیچ‌گوشته‌های مخصوص (مثل PHILIPS, T5, T6)، اسپاتول پلاستیکی و فلزی، پنس مخصوص مونتاژ، لوپ یا ذره‌بین، پد نسوز و جای پیچ‌های مغناطیسی

۲. مراحل مونتاژ گوشی

- قرار دادن برد اصلی (Motherboard) برد اصلی را با دقت در محل خود نصب کرده و پیچ‌های آن را ببندید.
- اتصال فلت‌ها و کانکتورها، کابل‌های فلت مانند فلت ال‌سی‌دی، باتری، اسپیکر و دوربین را با دقت به برد متصل کنید.
- نصب صفحه‌نمایش (LCD/Touch)، در صورت نیاز به چسب زدن، از چسب‌های مخصوص (مانند ۷۰۰۰B-) استفاده کنید.
- صفحه‌نمایش را با دقت در جای خود قرار دهید و بررسی کنید که به‌درستی کار می‌کند.
- قرار دادن باتری و درب پشت، اگر باتری جداشدنی نیست، باید آن را با چسب مناسب در محل خود فیکس کنید.
- درب پشت را ببندید و بررسی کنید که همه قفل‌ها و چفت‌ها درست بسته شده‌اند.

۳. تست نهایی

- گوشی را روشن کرده و عملکرد صفحه‌نمایش، لمس، دکمه‌ها، صدا، دوربین، شبکه و سنسورها را بررسی کنید.
- بررسی انجام عیب‌یابی و رفع عیب دستگاه با استفاده از دفترچه تعمیر و نگهداری دستگاه

عیب‌یابی موبایل با استفاده از Service Manual یک روش استاندارد و حرفه‌ای برای تشخیص مشکلات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری گوشی‌های هوشمند است. این راهنما شامل اطلاعاتی مانند نقشه‌های شماتیک، دیاگرام‌های ولتاژ، تست پوینت‌ها و روش‌های رفع مشکلات رایج است.

مراحل عیب‌یابی موبایل با Service Manual

۱. بررسی اولیه و تست‌های پایه:

مشاهده علائم مشکل: گوشی روشن نمی‌شود؟، تصویر ندارد؟، تاج کار نمی‌کند؟، گوشی ریستارت می‌شود؟، مشکل شارژ دارد؟
تست باتری و ولتاژ: باتری را با مولتی‌متر تست کنید، بررسی کنید که ولتاژ شارژر و کانکتور باتری صحیح است.
بررسی فیزیکی برد: آیا قطعاتی سوخته، شکسته یا زنگ‌زده‌اند؟، آیا آی‌سی‌ها داغ می‌شوند؟

۲. مراجعه به Service Manual برای تشخیص عیب:

بررسی شماتیک برد: (Schematic Diagram) مسیر ولتاژ ورودی را بررسی کنید، تست پوینت‌های مربوط به هر بخش (شارژ، تصویر، صدا، تاج و ...) را با مولتی‌متر بررسی کنید.

چک کردن کدهای خطا: (Error Codes) ، در برخی مدل‌ها، گوشی در حالت Download Mode یا Test Mode قرار می‌گیرد که می‌توان از کدهای خطا برای شناسایی مشکل استفاده کرد. استفاده از جدول ولتاژ و جریان کشی: با مقایسه مقادیر استاندارد در Service Manual ، می‌توان مشکل را دقیق‌تر تشخیص داد.

رفع مشکل بر اساس Service Manual

۱. مشکلات عدم روشن شدن گوشی:

بررسی ولتاژ VBAT, VPH_PWR, PMIC ، تعویض آی‌سی تغذیه در صورت نیاز

۲. مشکلات تصویر (LCD/Touch) :

تست ولتاژ VDD_LCD و بررسی فلت صفحه‌نمایش،

تعویض آی‌سی Display Driver در صورت نیاز

۳. مشکلات شارژ: تست ولتاژ VCHG و VBUS بررسی آی‌سی شارژ و مسیرهای مربوطه ، مشکلات بیس‌باند (عدم آنتن‌دهی): تست

ولتاژ RF و BB_CPU ، بررسی آی‌سی بیس‌باند و آنتن

۴. مشکلات صوتی (میکروفون و اسپیکر):

بررسی آی‌سی صوت، مسیرهای میکروفون و اسپیکر

۵. مشکلات بیس‌باند (عدم آنتن‌دهی):

تست ولتاژ RF و BB_CPU بررسی آی‌سی بیس‌باند و آنتن

۶. تست نهایی و اسمبل گوشی:

پس از تعمیر، گوشی را به صورت کامل تست کنید و مطمئن شوید که مشکل حل شده است.

باز و بست کامل دستگاه

روش انتخاب ابزار مناسب

برای تعمیر موبایل، به مجموعه‌ای از ابزارهای دقیق و تخصصی نیاز دارید. این ابزارها به شما کمک می‌کنند تا قطعات موبایل را با دقت باز و بسته کنید، مشکلات سخت‌افزاری را شناسایی کنید و تعمیرات لازم را انجام دهید. در ادامه، فهرستی از مهم‌ترین ابزارهای تعمیر موبایل آورده شده است:

ابزارهای اصلی و ضروری

۱. ست پیچ‌گوشتی دقیق: شامل پیچ‌گوشتی‌های مخصوص مانند چهارسو، سه‌سو، پنج‌سو (برای آیفون)، ستاره‌ای و تخت.
۲. پنس ضدالکتریسته ساکن: برای گرفتن قطعات کوچک مانند پیچ‌ها، فلت‌ها و آی‌سی‌ها.
۳. پری هیتر (Preheater): برای گرم کردن برد و باز کردن آی‌سی‌ها.
۴. سپراتور (Separator): برای جدا کردن صفحه‌نمایش چسبیده به بدنه، مخصوصاً در گوشی‌های جدید.
۵. هیتر و هوپه (Hot Air & Soldering Iron): برای لحیم‌کاری و تعویض قطعات روی برد.
۶. لوپ تعمیرات موبایل (میکروسکوپ دیجیتال): برای دیدن جزئیات برد و قطعات ریز.
۷. مولتی‌متر دیجیتال: برای تست ولتاژ و عیب‌یابی برد.
۸. قلم قلع‌کش و سیم قلع‌کش: برای پاک کردن قلع از روی برد.
۹. پد نسوز سیلیکونی: برای جلوگیری از آسیب دیدن میز کار و مقاومت در برابر حرارت.
۱۰. تیغ و اسپاتول فلزی و پلاستیکی: برای باز کردن قاب گوشی بدون آسیب رساندن به بدنه.

ابزارهای تکمیلی و کاربردی

۱. منبع تغذیه DC برای تست گوشی بدون باتری.
۲. دستگاه شوک باتری برای بازیابی باتری‌های خراب.
۳. گیره برد (PCB Holder) برای ثابت نگه داشتن برد هنگام تعمیر.
۴. چسب OCA و چسب UV برای تعویض صفحه‌نمایش و چسباندن قطعات.
۵. کابل تست و پروگرامر آی‌سی: برای فلش کردن و پروگرام کردن هارد و CPU گوشی.

استانداردهای گروه بندی برندها

در ابزارهای تعمیر موبایل، برندهای مختلف بر اساس استانداردهای خاصی گروه‌بندی می‌شوند. این گروه‌بندی معمولاً بر اساس نوع گوشی (آیفون، اندروید، برندهای چینی و...)، نوع پیچ‌گوشتی و ابزارهای بازگشایی، قطعات و تجهیزات تخصصی انجام می‌شود.

۱. گروه‌بندی ابزارها بر اساس برند گوشی

ابزارهای مخصوص اپل (iPad & iPhone): پیچ‌گوشتی پنج‌سو (Penta lobe) برای باز کردن پیچ‌های مخصوص آیفون پیچ‌گوشتی سه‌سو برای باز کردن باتری آیفون‌های جدید، اسپاتول مخصوص و ابزار باز کننده قاب بدون آسیب زدن به چسب حساس سپراتور و چسب OCA برای تعویض صفحه‌نمایش آیفون، پروگرامر هارد و آی‌سی مخصوص اپل برای تعمیرات نرم‌افزاری

ابزارهای مخصوص سامسونگ و برندهای اندرویدی: پیچ گوشتی چهارسو و تخت برای باز کردن قاب، قاب بازکن پلاستیکی برای گوشی‌های دارای بدنه شیشه‌ای، سپراتور برای جدا کردن صفحه نمایش بدون آسیب، مولتی متر و منبع تغذیه برای تست مدارهای برد، پروگرامر هارد برای تعمیرات نرم افزاری مانند ترمیم سریال و بوت لودر

ابزارهای مخصوص برندهای چینی (شیائومی، هواوی، اوپو و ویوو): ست پیچ گوشتی چندکاره شامل چهارسو، سه سو و ستاره‌ای، گیره نگه دارنده برد برای تعمیرات دقیق، شابلون آی سی و هیتر برای تعویض چیپ‌ها، دستگاه شوک باتری برای تست و احیای باتری

۲. گروه بندی بر اساس نوع ابزار

- ابزارهای بازگشایی و جداسازی: پیچ گوشتی‌ها، اسپاتول، قاب بازکن، مکنده
- ابزارهای عیب یابی: مولتی متر، منبع تغذیه، تستر باتری، لوپ دیجیتالی
- ابزارهای لحیم کاری و تعمیر برد: هیتر، هویه، قلع کش، شابلون آی سی، فلاکس
- ابزارهای نرم افزاری: باکس‌های پروگرامر، کابل‌های تعمیر نرم افزاری

تشخیص مدل دستگاه

برای تشخیص مدل موبایل جهت تعمیر، می‌توانید از روش‌های زیر استفاده کنید:

۱. بررسی تنظیمات گوشی اندروید: به تنظیمات (Settings) بروید، سپس به درباره گوشی (About phone) یا مشخصات گوشی (Phone info) مراجعه کنید. مدل گوشی معمولاً در این بخش نوشته شده است.

آیفون: به Settings > General > About بروید و مدل گوشی را مشاهده کنید.

۲. بررسی پشت یا داخل گوشی: برخی از گوشی‌ها مدل خود را پشت دستگاه نوشته‌اند. در گوشی‌های باتری خور، مدل معمولاً زیر باتری درج شده است.

۳. استفاده از کد دستوری: در برخی از گوشی‌های اندرویدی می‌توان با شماره گیری #06* کد IMEI را دریافت کرد، سپس از سایت‌هایی مثل IMEI.info برای تشخیص مدل گوشی استفاده کرد.

۴. استفاده از نرم افزارهای تشخیص سخت افزار: اپلیکیشن‌هایی مانند CPU-Z، AIDA64، Device Info HW مشخصات کامل گوشی را نمایش می‌دهند.

۵. بررسی جعبه یا فاکتور خرید: اگر جعبه گوشی را در اختیار دارید، مدل آن معمولاً روی آن نوشته شده است. همچنین ممکن است مدل روی فاکتور خرید ذکر شده باشد.

بررسی و نحوه کار با ابزار مناسب

مولتی متر

مولتی متر دستگاهی است برای مشاهده چندین کمیت الکتریکی از قبیل ولتاژ، اختلاف پتانسیل، جریان و مقاومت الکتریکی که می‌توان با آن سلامت قطعات یا مشخصات یک قطعه را ارزیابی کرد. مولتی مترها در دو نوع آنالوگ و دیجیتال وجود دارند. نوع دیجیتال آن برای مصارف گوناگونی طراحی می‌شوند.

انواع مولتی متر

۱- مولتی متر آنالوگ: مولتی متر آنالوگ یا عقربه‌ای معمولاً از یک صفحه با تعدادی خطوط مدرج، یک عقربه که می‌تواند روی خطوط مدرج حرکت کند، یک سلکتور، تعدادی ترمینال، یک پتانسیومتر تنظیم صفر و دو سیم رابط تشکیل می‌شود. مانند:



در مولتی متر مورد نظر روی صفحه، برای کمیت‌های مختلف در چهار ردیف قوس‌های مدرج تعیین شده است که هر ردیف به درجات مختلف تقسیم شده است. روی صفحه علائم V برای اختلاف پتانسیل، A برای شدت جریان، Ω برای مقاومت الکتریکی، AC برای جریان متناوب و DC برای جریان مستقیم به کار رفته است. معمولاً درجه‌بندی مربوط به مقاومت الکتریکی از راست به چپ و سایر درجه‌بندی‌ها از چپ به راست می‌باشد.

۲- مولتی متر دیجیتال: مولتی متر دیجیتال کمیت‌های اندازه‌گیری شده را به صورت رقم و یا ارقامی بر روی صفحه نمایش نشان می‌دهد و معمولاً واحد کمیت اندازه‌گیری شده را نیز به طریق مناسبی نمایش می‌دهد. مانند:



طرز کار مولتی متر دیجیتال

روی صفحه این نوع از مولتی متر قسمت‌های زیر مشاهده می‌شود:

- صفحه دیجیتال: مقدار مورد اندازه‌گیری را نشان می‌دهد.
- کلید انتخاب یا سلکتور: یک کلید چرخان است که حالت کاری مولتی متر به وسیله آن مشخص می‌شود.
- ترمینال‌ها و دکمه‌های تنظیم کننده: توسط دو پراب قرمز و مشکی، سیگنال مورد اندازه‌گیری را با آن متصل کرد.

اندازه‌گیری مقاومت: کلید سلکتور را روی بیشترین پله (Range) مقاومت قرار می‌دهیم. فیش سیاه رنگ را درون ترمینال (-) یا COM مشترک و فیش قرمز به درون ترمینالی که مربوط به مقاومت یا (+) است قرار می‌دهیم. سر دیگر آنها را به طرز مناسبی به طرفین مقاومت مورد نظر وصل می‌کنیم و مقاومت را می‌خوانیم.

اندازه‌گیری ولتاژ مستقیم: سلکتور را بر روی DC آورده و فیش سیاه رنگ را درون ترمینال COM و فیش قرمز را درون ترمینال (+) یا ترمینالی که مربوط به ولت است قرار می‌دهیم. سر دیگر آنها را به طور مناسب به قطبین مولد یا دو نقطه از مدار وصل می‌کنیم و ولتاژ را اندازه‌گیری می‌کنیم.

اندازه‌گیری شدت جریان مستقیم: یکی از فیش‌ها را به COM و دیگری را به mA وصل و دو سر فیش را هم به قطبین مولد یا دو نقطه از مدار متصل می‌کنیم و شدت جریان را اندازه‌گیری می‌کنیم. برای اندازه‌گیری شدت جریان‌های بیشتر از 311mA تا 11 A فیش قرمز

رنگ را درون ترمینال 11 A قرار می‌دهیم.

اندازه‌گیری ولتاژ متناوب: کلید سلکتور را روی VAC و یکی از فیش‌ها را درون ترمینال COM و دیگری را به ترمینال مربوط به ولت وصل می‌کنیم.

اندازه‌گیری شدت جریان متناوب: فیش سیاه رنگ را درون ترمینال COM و فیش قرمز را درون ترمینال مربوط به mA وصل می‌کنیم. یا در صورت لزوم به ترمینال 11 A وصل می‌کنیم.

اطمینان از اتصال یا عدم اتصال با استفاده از رنج بازر (بوق اتصال یاب): سلکتور را روی رنج بازر قرار داده سپس دو سر پراپ‌ها را به ابتدا و انتهای مسیر مورد نظر متصل می‌کنیم. اگر صدای بوق شنیده شد، مسیر مورد نظر سالم بوده و دچار قطعی نمی‌باشد.

✓ باتری‌های موبایل همه 3.1 ولت می‌باشد. این رنج در 2 ولت جا نمی‌شود. پس از 21 ولت دی‌سی استفاده می‌کنیم.

✓ نحوه قرارگیری ولت‌متر در مدار به صورت موازی است. زیرا ولت‌مترها دارای مقاومت داخلی بسیار زیاد بوده و سری کردن آن‌ها بین دو نقطه از مدار، آن دو نقطه را از هم قطع می‌کند.

✓ نحوه قرارگیری آمپر‌متر در مدار به صورت سری است. زیرا آمپر‌مترها دارای مقاومت داخلی بسیار کم و نزدیک به صفر بوده و موازی کردن آن‌ها بین دو نقطه از مدار، باعث اتصال کوتاه آن دو نقطه می‌شود.

✓ اهم‌متر نیز مانند ولت‌متر در مدار به صورت موازی قرار می‌گیرد. هنگام اهم‌گیری هیچ ولتاژی نباید در مدار وجود داشته باشد.

✓ همواره رنج انتخاب شده باید از ماکسیمم دامنه سیگنال ورودی بیشتر باشد. زیرا در غیر این صورت، حالت سرریز پیش می‌آید و دستگاه حالت بی‌نهایت را نشان می‌دهد.

پارامتر مورد اندازه‌گیری	سمبل روی مالتی‌متر
ولتاژ مستقیم	V ----- (Vdc)
ولتاژ متناوب	V $\sim$ (VAC)
جریان مستقیم	A ----- (Adc)
جریان متناوب	A $\sim$ (IAC)
اهم	Ω (ohm)
ظرفیت خازنی	C _X
اندوکتانس سلفی	L _X
ضریب تقویت جریان ترانزیستور	h _{FE}
فرکانس	f [hz]
بازر (بوق اتصال یاب)	
تست نیمه هادی‌ها	

سشوار صنعتی

ی جدا و نصب کردن سوکت‌ها و قطعاتی که در آن‌ها از پلاستیک استفاده شده مورد استفاده قرار می‌گیرد. مانند سوکت‌های سیم کارت، شارژ، سوکت LCD و... دمای کارکرد این دستگاه به 351 و یا حتی تا 411 درجه سانتیگراد می‌رسد.



- ✓ برای قطعات یا بردهایی که رطوبت دارند، سشوار امکان دارد این بردها را از بین ببرد که معمولاً برد باد می‌کند.
- ✓ از سشوار برای IC ها استفاده نمی‌شود زیرا که قطعات مجاور لق شده و با دست خوردن جا به جا می‌شوند.
- ✓ از سشوار نباید برای بردهای آب خورده و رطوبت دیده استفاده شود.
- ✓ خروجی هوای سشوار زیاد و حرارتش پخش می‌شود، پس برای قطعات پلاستیکی بیشتر کاربرد دارد، زیرا باعث ذوب شدن این قطعات نمی‌شود. به این دلیل که پلاستیک داغ شده همزمان با دمیده شدن باد سشوار با شدت، فرصت خنک شدن دارد.

گیره برد

- برای ثابت نگه داشتن برد در هنگام کار با هیتر یا هویه مورد استفاده قرار می‌گیرد. گیره‌ها دارای دو نوع سبک و سنگین می‌باشند.
- ✓ گیره سنگین: به علت سنگین بودن، برد را بهتر نگه می‌دارد ولی چون ارتفاعش بلند است دسترسی به برد مشکل می‌باشد.
- ✓ گیره سبک: این گیره سبکتر است ولی ارتفاعش کم بوده و دسترسی به برد راحت‌تر است.



خمیر فلکسی

- خمیر فلکسی یک خمیر رسانای گرما می‌باشد که در هنگام کار با هیتر یا هویه مورد استفاده قرار می‌گیرد. مایع فلکسی نیز وجود دارد که کیفیت آن از خمیر فلکسی پایین‌تر است.



سیم قلع سیم لاکي و سيم قلع کش

سیم قلع و سیم لاکي برای مواردی مثل سیم کشی کردن روی برد مورد استفاده قرار می گیرند. سیم قلع مناسب برای کار موبایل، معمولاً سایز 1.3 می باشد. سیم قلع کش برای جمع آوری قلع اضافه از برد استفاده می شود.



سیم قلع کش



سیم قلع

انواع آچارها

از آچارها برای باز کردن پیچ های روی قاب دستگاه استفاده می شود به آچارهای مورد استفاده در گوشی ها آچار T گفته می شود. T3 _ T5 _ T6 _ چهار سوی معمولی



پنس

پنس برای برداشتن و جاگذاری قطعات در هنگام کار با هیتر یا هویه مورد استفاده قرار می گیرد. پنس ها دارای دو نوع زیر است:

- آنتی استاتیک
- معمولی

همچنین پنس ها از نظر ظاهری نیز به دو نوع زیر است:

- سر صاف
- سر کج



دستگاه التراسونیک (Ultra Sonic)

دستگاه شست و شو و سرویس خودکار برد می باشد. مراحل انجام این سرویس به این ترتیب انجام می شود که درون مخزن دستگاه را به اندازه ی $1/3$ سطح ظرف با مایع الما و آب مقطر به نسبت $2/11$ پر می کنیم. سپس برد دستگاه را از قطعاتی که در مقابل آب خوردگی حساس هستند، جدا می کنیم (میکروفون، دوربین، lcd, speaker و...). سپس برد را درون دستگاه قرار داده و هر طرف برد را بسته به نوع آب خوردگی آن از 5 تا 15 دقیقه می شوئیم. سپس برد را از درون دستگاه خارج کرده و با استفاده از مسواک و آب شست و شو می دهیم. سپس با استفاده از دستگاه دمنده باد به طور کامل خشک می نمائیم (خشک کردن از هر 4 طرف انجام شود). سپس با استفاده از مسواک و تینر 21111 (فوری) اقدام به سرویس برد می کنیم. پس از آن با استفاده از هیتر با دمای کاملاً کم و هوای زیاد برد را خشک کرده و آن را به میزان 31 تا 45 دقیقه در گوشه ای قرار می دهیم تا کاملاً خشک شود.



قلع مردگی (لحیم سردی)

در گوشی ها بر اثر ورود رطوبت، گرد و خاک و رسوب در پایه های اتصال قطعات که از جنس قلع می باشند، ترک های ریزی به وجود می آیند که باعث قطع شدن مسیر ارتباطی آن پایه می شوند. به این حالت قلع مردگی گفته می شود.

رفع قلع مردگی

برای این کار از گرمای هیتر، سشوار صنعتی و یا هویه استفاده می شود.

شابلون کاری (پایه سازی IC های BGA)

شابلون کاری توسط ورق هایی به اسم شابلون و خمیر شابلون انجام می شود. شابلون کاری برای صاف و یک اندازه کردن پایه BGA IC مورد استفاده قرار می گیرد.

منبع تغذیه

دستگاهی است که قادر است از یک ورودی ولتاژ AC جریان مختلفی تولید نماید. در محدوده معین، ولتاژهای DC مختلف (قابل تنظیم) با سطوح تولید نماید.

استفاده از ابزار تخصصی برای باز و بست موبایل

تبلت‌های موبایل از اجزای ظریف و حساسی تشکیل شده است که برای باز و بست آن‌ها از تجهیزات مخصوص استفاده می‌شود. از آن جایی که قطعات سخت‌افزاری توسط تلفن همراه با پیچ‌ها در اندازه و مدل‌های متنوع بهم متصل شده‌اند، پیچ‌گوشتی‌ها از پرکاربردترین وسیله‌ها برای باز و بست تبلت معرفی می‌شوند. استفاده از پیچ‌گوشتی‌های مخصوص و ابعاد متناسب با پیچ، یکی از نکات مهم در باز و بست موبایل می‌باشد.

استفاده از ابزارهای نامرتبط با تبلت موبایل باعث وارد شدن ضربه و آسیب دیدن قطعات داخلی و در نتیجه عدم کارکرد صحیح تلفن همراه می‌شود. به‌طور مثال برای باز و بست تبلت‌های آیفون از ابزاری به نام قاب‌کش یا iSlack به منظور ساده‌سازی جدا کردن قاب تبلت کاربرد دارد. اما بسیاری از تعمیرکاران با پیچ‌گوشتی‌های معمولی، اسپاتول یا اسپاچر سعی در جدا کردن قاب تبلت‌های آیفون کرده و باعث آسیب دیدن قطعات داخلی و معیوب شدن آن‌ها می‌شود.

استفاده از ابزار تخلیه الکترواستاتیکی

استفاده از ابزار تخلیه الکترواستاتیکی برای حفظ جان و سلامت تعمیرکار و جلوگیری از وارد شدن آسیب به قطعات داخلی تبلت حین باز و بست، ضروری است. در اثر برخورد دو جسم، اتصال الکترواستاتیکی ایجاد شده و این جریان ناگهانی ممکن است به قطعات دیگر تبلت آسیبی وارد کرده و عملکرد صحیح آن‌ها مختل شود.



اتصال کوتاه الکترواستاتیکی در اثر برخورد دست تعمیرکار با یکی از قطعات الکترونیکی حاصل می‌شود. به منظور جلوگیری از رخ دادن اتصال الکترواستاتیکی، تعمیرکار باید حین باز و بست تبلت از ابزار تخلیه الکترواستاتیکی استفاده کند.

یکی از ابزارهای رایج مورد استفاده برای تخلیه الکترواستاتیکی، مچ‌بندهایی بوده که تعمیرکار در جهت خنثی نمودن جریان الکتریکی از آن‌ها استفاده می‌کند. بسیاری از تعمیرکاران تبلت موبایل حین باز و بست و تعمیر تلفن همراه به این نکته توجه نداشته و همین امر به معیوب شدن قطعات سخت‌افزاری و الکترونیکی منتهی می‌شود.

دقت در جداسازی اجزا

تبلت‌ها از اجزای سخت‌افزاری ریز و ظریف مانند کانکتورهای روی برد، سیم آنتن، کابل‌های متصل‌کننده صفحه نمایش به برد، دوربین‌های سلفی و اجزای وابسته تشکیل شده‌اند که نیاز به دقت و حوصله تعمیرکار در حین جداسازی قطعات موبایل به منظور تعمیر تبلت به صورت حرفه‌ای دارد.



یکی از اصلی ترین نکات در هنگام باز و بست تبلت داشتن دقت و حوصله در مونتاژ قطعات است. در صورتی که فرد عجول بوده و در هنگام مونتاژ قطعات دقت کافی نداشته باشد منجر به معیوب شدن قطعات و وارد شدن آسیب به تبلت می شود.

جاذدن تمام پیچ ها

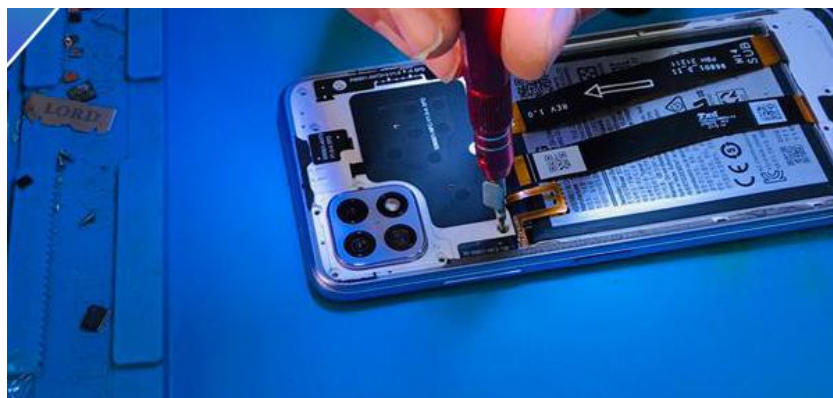
جا زدن تمام پیچ ها یکی از اصلی ترین نکته ها در حین باز و بست تبلت موبایل می باشد. بسیاری از تعمیرکاران تلفن همراه پس از تعمیر تبلت و اتمام مراحل باز و بست تعدادی از پیچ ها را اضافه آورده و این موضوع را یک مسئله عادی تلقی می کنند. یک تعمیرکار ماهر باید جایگاه هر پیچ را با استفاده از جدول و تجهیزات مربوطه مشخص نموده و بداند که هر پیچ دقیقا متعلق به کدام بخش از تبلت می باشد.

جانزدن یک پیچ و نبستن آن منجر به اختلال در کارکرد صحیح تبلت در دراز مدت خواهد شد. نبستن پیچ ها در هنگام تعمیر تبلت منجر به نفوذ گرد و غبار و آب به داخل دستگاه، شل شدن قطعات سخت افزاری و وارد شدن فشار به قطعات داخلی تبلت شده و آسیب های جبران ناپذیری را به تبلت وارد می کند.

راهنمای باز و بسته کردن انواع تبلت

کلیات باز و بسته کردن انواع تبلت تقریبا شبیه به هم است. برای باز و بسته کردن اصولی تبلت مراحل زیر را دنبال کنید:

مرحله اول: به کمک یک پیچ گوشتی مناسب، پیچ های قاب تبلت را شل و قاب را باز کنید.



باز کردن قاب با پیچ گوشتی

مرحله دوم: شیلدهای تبلت را باز کنید. شیلدها وظیفه ثابت نگه داشتن اجزای مختلف دستگاه و نیز عایق کردن آنها را بر عهده دارند.



باز کردن شیلد تبلت

مرحله سوم: برد تبلت را باز کنید. در برخی مدل های تبلت دو برد وجود دارد: مادر برد و برد UIF. از آنجایی که قطعات الکترونیکی بسیار ظریف و حساسی بر روی مادر برد قرار دارند، این مرحله بسیار حساس است و نیاز به مهارت و دقت بالایی دارد.



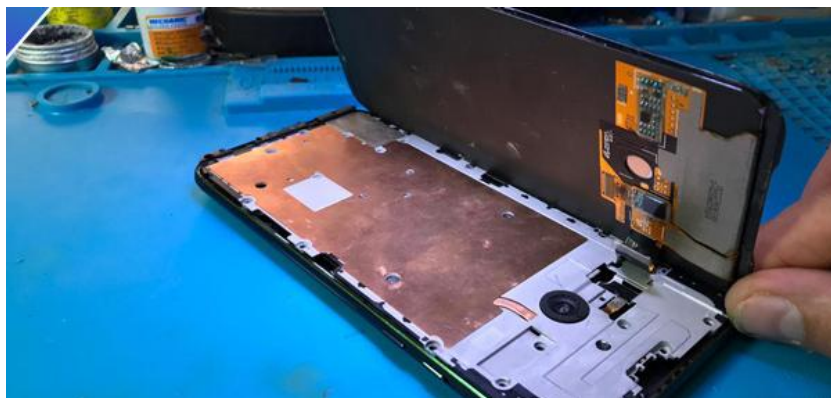
باز کردن برد

مرحله چهارم: اتصالات مربوط به برد را باز کنید. این اتصالات شامل اتصال باتری، اتصال مربوط به سیم کارت، اتصال مربوط به شارژر و کانکتور ال سی دی است.



جداسازی اتصالات فلت

مرحله نهایی: ال سی دی تبلت را باز کنید. ال سی دی یکی از قطعات اصلی تبلت است که قیمت بالایی دارد. بنابراین باید آن را با احتیاط باز کنید تا صدمه نبیند.



باز کردن ال سی دی

به کارگیری ابزار مناسب دستگاه با استفاده از دفترچه SERVICE MANUAL

برای تعمیر موبایل به صورت اصولی و حرفه‌ای، استفاده از دفترچه راهنمای تعمیرات (Service Manual) و ابزار مناسب بسیار مهم است. این راهنما اطلاعات دقیقی درباره قطعات، نحوه باز کردن، عیب‌یابی و تعمیر گوشی ارائه می‌دهد.

۱. تهیه دفترچه Service Manual

دفترچه‌های تعمیراتی را می‌توان از منابع زیر دریافت کرد: سایت‌های رسمی تولیدکنندگان (مانند سامسونگ، شیائومی، اپل و غیره) انجمن‌های تخصصی تعمیر موبایل مانند GSMHosting یا XDA Developers، سایت‌های دانلود رایگان و پولی مثل Elektrotanya، iFixit و RepairManuals

۲. ابزارهای مورد نیاز برای تعمیر موبایل

ابزارهای عمومی: پیچ‌گوشتی‌های مخصوص (سه‌پر، پنج‌پر، ستاره‌ای و چهارسو)، ساکشن کاپ (Suction Cup) برای جدا کردن صفحه نمایش، پیک و اسپاتول پلاستیکی و فلزی برای باز کردن قطعات، پنس ضدالکتریسته ساکن برای برداشتن قطعات ریز، مولتی‌متر دیجیتال برای تست جریان و ولتاژ مدار، هویه و سیم لحیم برای تعمیرات برد، پد نسوز و پایه نگهدارنده برد برای جلوگیری از آسیب به قطعات.

ابزارهای حرفه‌ای: هیتر و هات‌گان (Hot Air Gun) برای جدا کردن و نصب قطعات SMD، لوپ یا میکروسکوپ تعمیراتی برای مشاهده جزئیات برد، منبع تغذیه DC برای تست و راه‌اندازی برد بدون باتری، سپراتور (Separator Machine) برای جدا کردن LCD از گلس، دستگاه اولتراسونیک کلینر برای تمیز کردن بردهای آب‌خورده.

عیب‌یابی و تعمیر و تعویض مادربرد

نحوه کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری تست هیتر و هویه

هیتر

هیتر دستگاهی است که با تولید گرما و باد قابل تنظیم به ما کمک می‌کند تا یک سری از قطعات موجود روی برد موبایل را جدا کرده و یا نصب نمائیم. هیترها معمولاً دارای دو عدد ولوم برای تنظیم دما و هوا می‌باشند.



دمای مورد نیاز برای قطعات SMD (خازن، سلف، مقاومت) دمایی بین 351 تا 381 درجه سانتیگراد است و دمای مورد نیاز برای جداسازی و نصب IC ها (SMD, BGY, BGA) دمایی بین 411 تا 431 درجه سانتیگراد می‌باشد. (چون IC ها یک محافظ سرامیکی دارند دمای بیشتری نیاز است).



- ✓ شلنگ و المنت (به دلیل شکنندگی زیاد بر اثر دمای بالا) دستگاه قابل تعویض می‌باشند.
- ✓ برای خاموش کردن هیتر همیشه ولوم دما را روی پایین‌ترین درجه یا صفر قرار می‌دهیم زیرا در موقع روشن شدن به یکباره داغ نشود. ولوم هوا نیز روی بالاترین درجه قرار می‌گیرد تا پمپ همیشه فعال باشد.

هویه آنتی‌استاتیک (ضد بار الکتریکی)

هویه آنتی‌استاتیک به دلیل نداشتن میدان بار الکتریکی در اطراف نوک خود بهترین وسیله برای لحیم‌کاری‌های نقطه‌ای بر روی گوشی تلفن همراه می‌باشد. مانند نصب انواع سوکت‌ها، سیم‌کشی روی برد، نصب LCD های لحیمی و ... این دستگاه در دمای 411 درجه سانتیگراد کار می‌کند. هویه‌هایی را که یکسره به برق وصل می‌کنیم به دلیل آن که درون مدار داخلی آن میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود، برای IC ها مضر است.



کار با دستگاه IR و BGA

دستگاه BGA

دستگاه BGA (Ball Grid Array) یکی از ابزارهای اصلی در تعمیرات برد موبایل است که برای تعویض، ریبال (Reballing) و ریفلو (Reflow) چیپ‌های IC روی برد استفاده می‌شود.

اجزای اصلی دستگاه BGA

- هیتر بالایی (Top Heater) گرمای مستقیم به چیپ اعمال می‌کند.
- هیتر پایینی (Bottom Heater) از پایین گرما داده و از تغییر دمای ناگهانی برد جلوگیری می‌کند.
- ترموکوپل (Thermocouple) برای کنترل دما و جلوگیری از آسیب به قطعات.
- وکیوم پیکاپ (Vacuum Pickup) برای برداشتن و جایگذاری چیپ.
- صفحه نگهدارنده برد (PCB Holder) برای ثابت نگه داشتن برد هنگام کار.

دستگاه IR

دستگاه IR (Infrared Rework Station) نوعی هیتر مادون قرمز است که برای جدا کردن و نصب دوباره آی‌سی‌های BGA روی برد موبایل استفاده می‌شود. این دستگاه به جای استفاده از هوای داغ، از اشعه مادون قرمز (Infrared) برای گرمایش استفاده می‌کند و برای قطعات حساس، مانند CPU و IC های هارد، بسیار مناسب است.

اجزای دستگاه IR

- هیتر بالایی (Top IR Heater): تابش مادون قرمز به چیپ برای ذوب لحیم.
- هیتر پایینی (Bottom IR Heater): گرم کردن برد برای جلوگیری از ترک خوردگی یا تغییر شکل.
- ترموکوپل (Thermocouple): حسگر دما برای کنترل دقیق حرارت.
- پایه نگهدارنده برد (PCB Holder): برای ثابت نگه داشتن برد در حین کار.
- صفحه نمایش و تنظیمات حرارتی: برای کنترل دما و زمان‌بندی مراحل.

قطعات موجود روی برد

برد موبایل شامل قطعات مختلفی است که هر کدام نقش خاصی در عملکرد دستگاه دارند. شناخت این قطعات برای تعمیرات و عیب‌یابی ضروری است:

- ۱- پردازنده مرکزی (CPU)
- ۲- حافظه (RAM , FLASH STORAGE , EMMC-NAND)
- ۳- بیس باند

- ۴- آی سی تغذیه
- ۵- آی سی شارژ
- ۶- آی سی صوت
- ۷- آی سی مدیریت صفحه نمایش
- ۸- آی سی سنسورها
- ۹- آی سی وای فای و بلوتوث
- ۱۰- آی سی مدیریت دوربین
- ۱۱- کوئل ها و سلف ها
- ۱۲- کریستال ها و اسیلاتورها
- ۱۳- کانکتورها و فلت ها

روش نقشه خوانی

نقشه خوانی (Schematic Reading) یکی از مهارت های اصلی در تعمیر موبایل است که به تکنسین کمک می کند مسیرهای مدار، قطعات مرتبط و عیب یابی سریع را انجام دهد.

۱. انواع نقشه های شماتیک موبایل

الف) شماتیک الکترونیکی (Schematic Diagram):

نمایش مسیرهای الکتریکی و ارتباط بین قطعات شامل ولتاژها، مقاومت ها، آی سی ها و مسیرهای ارتباطی، برای عیب یابی در سطح تعمیر برد کاربرد دارد.

ب) نقشه (PCB Layout (Board View):

نمایش محل دقیق قطعات روی برد، کمک به پیدا کردن نقاط تست و مسیرهای ارتباطی، ابزارهای کمکی: ZXW, Easy JTAG, PADS, Wuxinji

۲. علائم و نمادهای نقشه شماتیک

در نقشه های شماتیک، قطعات مختلف با نمادهای خاص نمایش داده می شوند:

- VCC: small_blue_diamond: یا VBAT: نشان دهنده ولتاژ ورودی و باتری
- GND: small_blue_diamond: زمین مدار
- R: small_blue_diamond: مقاومت (Resistor)
- C: small_blue_diamond: خازن (Capacitor)
- L: small_blue_diamond: سلف (Inductor)
- D: small_blue_diamond: دیود (Diode)
- Q: small_blue_diamond: ترانزیستور
- U: small_blue_diamond: آی سی (IC)
- J: small_blue_diamond: کانکتور (Connector)
- TP: small_blue_diamond: نقاط تست (Test Point)

کار با ابزار مناسب برای برداشتن و گذاشتن چیپ

برای برداشتن و گذاشتن چیپ موبایل آی سی های SMD و BGA، به ابزارهای تخصصی و دقیق نیاز دارید. لیست ابزارهای مورد نیاز شامل موارد زیر است:

ابزارهای اصلی برای برداشتن چیپ:

- ۱- هیتر هوای گرم (Hot Air Rework Station) برای گرم کردن و ذوب لحیم جهت جدا کردن چیپ.
- ۲- پنس نسوز سرکج یا سرصاف - برای گرفتن و بلند کردن آی سی پس از ذوب شدن لحیم.
- ۳- تیغه یا اسپاتول فلزی - برای جدا کردن چیپ‌هایی که چسب زیر آن‌ها وجود دارد.
- ۴- فلکس - (Flux Paste) برای روان تر شدن لحیم و جلوگیری از اکسیداسیون.
- ۵- ترک گیر یا ویک سیمی - (Desoldering Wick) برای پاک کردن قلع‌های اضافی.
- ۶- قلم مکنده - (Vacuum Pen) برای برداشتن آی سی‌های حساس بدون آسیب زدن به پایه‌ها.

ابزارهای اصلی برای گذاشتن چیپ:

- ۱- شابلون (Stencil) - برای ریبالینگ چیپ‌های BGA و قرار دادن توپ‌های قلع.
- ۲- خمیر قلع (Solder Paste) - برای بازسازی اتصالات زیر آی سی.
- ۳- هویه نوک تیز و دمای قابل تنظیم - برای لحیم کاری دستی پایه‌های آی سی‌های SMD.
- ۴- لوپ یا میکروسکوپ دیجیتالی - برای بررسی دقیق لحیم کاری و پایه‌های آی سی.
- ۵- گیره نگهدارنده برد (PCB Holder) - برای ثابت نگه داشتن برد حین کار.
- ۶- دستگاه ریبالینگ (BGA Rework Station) - برای بازسازی توپ‌های قلع آی سی‌های BGA.
- ۷- تمیز کننده برد (مانند الکل ایزوپروپیل و برس آنتی استاتیک) - برای پاک سازی برد بعد از لحیم کاری

مراحل کار با دستگاه IR

مرحله ۱: آماده سازی برد: تمیز کردن سطح برد با الکل ایزوپروپیل و فرچه نرم، قرار دادن برد روی صفحه گرم کننده و تنظیم آن در جای مناسب.

مرحله ۲: برداشتن چیپ معیوب (Rework): اعمال شار لحیم (Flux) روی پایه‌های چیپ برای کاهش آسیب به مسیرها. تنظیم دمای دستگاه IR مطابق با مشخصات چیپ (معمولاً بین ۱۸۰ تا ۲۵۰ درجه سانتی گراد). فعال کردن صفحه گرم کننده (Preheater) و افزایش تدریجی دما. پس از ذوب شدن لحیم، از وکیوم پیکاپ برای برداشتن چیپ استفاده کنید. تمیز کردن محل چیپ با سیم قلع گیر (Wick) و شار لحیم.

مرحله ۳: ریبال (Reballing) چیپ جدید: قرار دادن قالب مخصوص BGA روی چیپ و اضافه کردن پودر لحیم. حرارت دادن چیپ با دستگاه IR تا لحیم‌ها شکل بگیرند. تمیز کردن چیپ با الکل و آماده سازی برای نصب مجدد.

مرحله ۴: نصب چیپ جدید (Reballing & Reinstallation) قراردادن چیپ جدید روی برد و تنظیم دقیق آن. اعمال گرمای مادن قرمز مطابق دمای استاندارد چیپ. پس از ذوب شدن لحیم‌ها، اجازه دهید برد به آرامی خنک شود. تمیز کردن برد با الکل و بررسی کیفیت لحیم با لوپ یا میکروسکوپ.

مراحل کار با دستگاه BGA

مرحله ۱: آماده سازی برد

تمیز کردن برد با الکل ایزوپروپیل و برس ضد الکتریسیته ساکن. ثابت کردن برد روی دستگاه با استفاده از گیره‌های PCB Holder.

مرحله ۲: ریفلو (Reflow) چیپ

ریفلو برای رفع اتصالات سرد لحیم یا اتصال مجدد پایه‌های چیپ انجام می‌شود. شار لحیم (Flux) مخصوص BGA را روی پایه‌های چیپ اعمال کنید. دستگاه را روشن کرده و دمای مناسب تنظیم نمایید. (معمولاً ۲۰۰ تا ۲۵۰ درجه سانتی گراد) هیتر بالایی و پایینی را

به صورت همزمان روشن کنید تا گرما به صورت یکنواخت توزیع شود. بعد از چند ثانیه، چپ را کمی حرکت دهید تا از اتصال درست آن مطمئن شوید. پس از اتمام کار، اجازه دهید برد به آرامی خنک شود.

مرحله ۳: برداشتن چپ خراب (Rework)

حرارت دهی به چپ خراب تا لحیم‌ها ذوب شوند. با استفاده از وکیوم پیکاپ، چپ را بردارید. سطح برد را با قلع کشی (Wick) و شار تمیز کنید.

مرحله ۴: ریبال (Reballing) چپ جدید

قالب مخصوص ریبال BGA را روی چپ قرار دهید. پودر لحیم را روی قالب بریزید و هیتر را روی ۲۳۰ تا ۲۵۰ درجه تنظیم کنید. بعد از ذوب شدن توپ‌های قلع، چپ را از قالب جدا کرده و تمیز کنید. چپ جدید را روی برد گذاشته و مجدداً حرارت دهید تا لحیم شود.

کار با ابزار اندازه‌گیری جهت تست قطعات

برای تست قطعات موبایل، نیاز به آشنایی با ابزارهای اندازه‌گیری و روش استفاده از آن‌ها دارید. مهم‌ترین ابزارها شامل مولتی‌متر، منبع تغذیه و اسیلوسکوپ هستند. در ادامه، نحوه کار با این ابزارها را توضیح می‌دهم.

۱. مولتی‌متر دیجیتال (Digital Multimeter-DMM): مولتی‌متر مهم‌ترین ابزار برای تست قطعات الکترونیکی موبایل است. تست ولتاژ (Voltage Test): سلکتور را روی DCV (ولت مستقیم) قرار دهید. پروب قرمز را به مثبت و مشکی را به زمین (GND) وصل کنید. مقدار ولتاژ را بخوانید. (مثلاً باتری موبایل باید ۳.۷ تا ۴.۲ ولت داشته باشد).

الف – تست مقاومت (Resistance Test):

سلکتور را روی Ω (اهم) قرار دهید. دو سر پروب را به دو طرف قطعه بزنید. مقدار مقاومت روی نمایشگر مشخص می‌شود.

ب – تست اتصال کوتاه (Continuity Test):

سلکتور را روی بوق (دیود/اتصال کوتاه) بگذارید. دو سر پروب را به دو نقطه موردنظر بزنید. اگر صدای بوق شنیدید، یعنی اتصال وجود دارد.

ج – تست دیودها و مسیرهای برد:

سلکتور را روی Diode Mode بگذارید. پروب قرمز به آند و مشکی به کاتد. مقدار باید حدود 0.3 تا 0.7 ولت باشد. اگر صفر یا بی‌نهایت بود، دیود خراب است.

۲. منبع تغذیه (DC Power Supply):

برای تست جریان کشی و عیب‌یابی برد موبایل استفاده می‌شود.

تست جریان کشی گوشی خاموش:

ولتاژ منبع تغذیه را روی 4.2V تنظیم کنید. پراب مثبت را به باتری + و منفی را به GND برد وصل کنید. اگر بدون روشن کردن گوشی، جریان زیادی کشیده شود. (بیش از ۰.۰۵ آمپر)، اتصال کوتاه روی برد وجود دارد.

تست جریان هنگام روشن شدن گوشی:

گوشی را روشن کنید و جریان را بررسی کنید. در حالت بیکار (Idle)، جریان باید 0.1 تا 0.3 آمپر باشد. هنگام بوت شدن ممکن است تا 1 آمپر هم برسد. اگر گوشی هیچ جریانی نکشد، مشکل از پاور IC یا مسیرهای تغذیه است.



۳. اسیلوسکوپ (Oscilloscope) :

برای بررسی سیگنال‌های فرکانس بالا مثل کلاک پردازنده، دیتای هارد (eMMC)، و ولتاژهای متناوب در برد استفاده می‌شود. موارد استفاده: بررسی سیگنال‌های کریستال (Clock Signal)، چک کردن دیتای هارد و پردازنده، بررسی سیگنال‌های آنتن و شبکه

۴. تستر مخصوص قطعات موبایل:

تستر باتری: برای بررسی سلامت باتری.

تستر شارژر و کابل USB: برای بررسی ولتاژ و جریان خروجی شارژر.

تستر صفحه‌نمایش و تاچ: بررسی عملکرد ال‌سی‌دی و دیجیتایزر.

انجام سیم‌کشی بر روی برد

سیم‌کشی روی برد موبایل یک مهارت تخصصی است که برای تعمیر مسیرهای قطع‌شده، جامپر زدن در ICها، یا جایگزینی مسیرهای خراب استفاده می‌شود. برای انجام این کار، باید از ابزار مناسب استفاده کنید و تکنیک‌های صحیح را رعایت کنید.

ابزارهای مورد نیاز برای سیم‌کشی روی برد موبایل:

- سیم جامپر نازک (Jumper Wire) – سیم‌های ۰.۱mm تا ۰.۱mm بسته به مسیر.
- هویه نوک تیز (Soldering Iron - Tip) ۰.۲mm یا کمتر – برای دقت بالا.
- فلکس (Flux Paste) – برای بهبود لحیم‌کاری و جلوگیری از اکسیداسیون.
- خمیر قلع (Solder Paste یا Solder Wire ۰.۳mm) – برای ایجاد اتصالات محکم.
- لوپ یا میکروسکوپ دیجیتالی – برای مشاهده مسیرهای بسیار ظریف.
- چاقوی جراحی یا تیغ (Blade Cutter) – برای تمیز کردن لایه‌های محافظ PCB.
- لاک محافظ (UV Solder Mask) – برای پوشاندن سیم‌های لحیم شده.
- چسب بی ۷۰۰۰ یا چسب مخصوص برد – برای محکم کردن سیم‌های جامپر.

مراحل انجام سیم‌کشی روی برد موبایل

۱. شناسایی مسیر قطع شده: از شماتیک برد یا بررسی با مولتی‌متر (در حالت بوق) مسیر قطع شده را پیدا کنید. معمولاً مسیرهای نازک در اثر رطوبت، ضربه، یا استفاده از هیتر بیش از حد قطع می‌شوند.

۲. آماده‌سازی سطح برای سیم‌کشی: با استفاده از تیغ لایه محافظ برد (سبز رنگ) را به آرامی تراش دهید تا مسیر مسی نمایان شود. مقدار کمی فلکس بزنید تا لحیم‌کاری راحت‌تر شود.

۳. انتخاب سیم مناسب: اگر مسیر داده یا سیگنال حساس است، سیم ۰.۲mm یا ۰.۳mm استفاده کنید.

اگر مسیر تغذیه یا ولتاژ بالا است، سیم ضخیم‌تر (۰.۵mm تا ۰.۱mm) استفاده کنید.

۴. لحیم کاری سیم: جامپر نوک سیم جامپر را قلع اندود کنید. سر دیگر را روی نقطه لحیم بزنید و با نوک هوپه حرارت دهید تا محکم شود. دقت کنید که سیم خم نشود یا اتصالی ایجاد نکند.
۵. محکم کردن سیم روی برد: می توانید از چسب B-7000 یا چسب حرارتی برای نگه داشتن سیم استفاده کنید. برای مسیرهای حساس، لاک UV بزنید و با نور UV خشک کنید تا مسیر عایق شود.
۶. بررسی نهایی: با مولتی متر اتصال را چک کنید. گوشی را روشن کنید و عملکرد را بررسی کنید.

بررسی اجزای متصل به برد

در گوشی های موبایل، قطعات مختلفی به برد اصلی (PCB) متصل هستند که شامل قطعات داخلی و خارجی می شوند.

۱. اجزای داخلی متصل به برد موبایل

این قطعات معمولاً با کانکتور، لحیم مستقیم یا سیم فلت به برد وصل شده اند.

آی سی های اصلی (ICs) این قطعات روی برد لحیم شده اند و وظایف پردازش، تغذیه و کنترل را بر عهده دارند.

۱. CPU (پردازنده مرکزی): کنترل تمامی عملکردهای گوشی
 ۲. PMIC (آی سی تغذیه): تنظیم و تأمین ولتاژ برای دیگر قطعات
 ۳. Baseband (آی سی شبکه): مدیریت ارتباطات موبایل و اینترنت
 ۴. eMMC/UFS (حافظه داخلی): ذخیره سازی داده ها
 ۵. RF IC (آی سی آنتن و بیس باند): مدیریت سیگنال های مخابراتی
- روش تست: بررسی ولتاژ پایه ها با مولتی متر، تست جریان کشی با منبع تغذیه

قطعات مرتبط با نمایشگر و تاج

۱. LCD / OLED: نمایش تصویر
 ۲. دیجیتایزر (Touch Panel): تشخیص لمس
 ۳. فلت صفحه نمایش: اتصال نمایشگر به برد
- روش تست: بررسی اتصال فلت به برد، تست ولتاژهای پنل (VGH, VGL, AVDD)، تعویض LCD در صورت سیاه بودن صفحه

قطعات شبکه و ارتباطی

۱. آی سی Wi-Fi / بلوتوث: مدیریت ارتباطات بی سیم
۲. آنتن و فیلترهای RF: تقویت سیگنال مخابراتی
۳. سیم کارت و کارت حافظه: اتصال به شبکه و ذخیره اطلاعات
۴. روش تست: بررسی شناسایی سیم کارت در تنظیمات، تست مدار آنتن با اندازه گیری مقدار مقاومت و ولتاژ پایه ها، بررسی اتصال کانکتورهای آنتن

۲. اجزای خارجی متصل به برد موبایل

این قطعات معمولاً با کانکتور یا فلت به برد وصل شده اند و قابل تعویض هستند و عبارتند از:

- اسپیکر، میکروفون و ویبره
 ۲. بلندگو (Speaker) – پخش صدا
 ۳. میکروفون (Mic) – ضبط صدا
 ۴. موتور ویبره – ایجاد لرزش هنگام اعلان
- روش تست: تست مقاومت بلندگو و میکروفون با مولتی متر (باید مقدار استاندارد داشته باشد)، بررسی ولتاژ پایه های موتور ویبره هنگام تماس یا اعلان

دکمه‌ها و حسگرها

۱. کلید پاور و ولوم – روشن/خاموش و تنظیم صدا

۲. سنسور اثر انگشت – شناسایی کاربر

۳. سنسور مجاورت و نور – خاموش کردن صفحه هنگام تماس

روش تست: بررسی پاسخ دکمه‌ها در حالت بوت، تست اتصالات فلت حسگرها و بررسی خرابی احتمالی

برداشتن و گذاشتن قطعات SMD و یا مشابه آن

مقاومت

مقاومت ها به صورت قطعات نصب عمقی (LMD) و نصب سطحی (SMD) دیده می شود. در بردهای موبایل تمامی قطعات به صورت SMD هستند. مقاومت در تلفن های همراه دارای کوتاهترین ارتفاع و کوچکترین قطعات است.

انواع مقاومت شامل :

- مقاومت سرامیکی: بیشترین مقاومت در برد هستند که به رنگ مشکی براق است.
- مقاومت فیوژی: مقاومت کمی دارند و در مدار نقش فیوز را بازی می کنند و به رنگ مشکی مات، سبز، آبی، شیری یا کرم رنگ و یا نوشته (K) و ... روی بردها مشخص می گردد. ایرادهای این مقاومتها به صورت فیزیکی بوده مثل دودزدگی، سوختن برد، سوختن برد و ... است.

خازن

انواع خازن های موجود در بردهای تلفن همراه :

- **خازن سرامیکی:** به رنگ های قهوه ای پررنگ، کم رنگ و کرم و خاکستری و بژ و بدون قطب می باشد و به ندرت به مشکل برخورد می کنند و بیشتر ایرادات آن به صورت جدا شدن از برد می باشند.
 - **خازن تانتالیوم:** به رنگ های زرد، نارنجی، قرمز و مشکی در بردها دیده می شود و یا نوک تیز خازن به سمت قطب مثبت قرار می گیرد و معمولاً تا ظرفیت ۳۰۰ میکرو فاراد قابل ساخت هستند.
- ویژگی های خازن :

- ایجاد اختلاف فاز بین ولتاژ و جریان
- صافی یا فیلترینگ
- جلوگیری از عبور جریان مستقیم و عبور جریان متناوب

تست خازن

- مولتی متر روی رنج باز یا اهم (برای الکترو لیت روی رنج 211K Ω و برای خازن های سرامیکی قهوه ای و طوسی روی رنج ۲۱ یا ۲ کیلو اهم)
- در الکترو لیت ها پراپ قرمز روی پایه مثبت و پراپ مشکی روی پایه منفی قرار می دهیم.
- در خازن های سرامیکی قهوه ای و طوسی، رنگ پراپ ها مهم نمی باشد.
- از هر دو طرف اهم 1,1
- خازن های متغیر هم به همین ترتیب آزمایش می شوند اما در این حالت بایستی پس از اتصال دو سر خازن به دو سر سیم مولتی متر، محور خازن را نیز ابتدا چند بار چرخانید تا مطمئن شد که در تمام حالات اهم اندازه گیری شده بی نهایت است. چنانچه حین چرخاندن محور خازن مولتی متر در نقاطی اهمی نزدیک به صفر نشان داد، دلیل آن است که دو صفحه خازن در بعضی از نقاط به یکدیگر اتصال می کند و به اصطلاح خازن گیر دارد. در این صورت بایستی خازن رفع عیب شود یا در صورت لزوم تعویض گردد.
- پس از اتصال پراپ های مولتی متر به خازن ممکن است لحظاتی صفحه مولتی متر عدد نشان دهد و سپس اهم بی نهایت را نشان دهد. این امر به آن خاطر است که خازن با باتری مولتی متر شارژ گردیده است.

- در تست خازن‌های الکترولیتی، ترجیحا از رنج‌های بالاتر اهم استفاده شود.

دیود

دیود قطعه‌ای است که از کنار هم قرار دادن دو کریستال P , N تشکیل شده است و از یک طرف جریان را عبور می‌دهد و از طرف دیگر جریانی را عبور نمی‌دهد به آن «نیمه‌هادی» گفته می‌شود. و در مدارات بیشتر به عنوان یکسوساز در آداپتورها مورد استفاده قرار می‌گیرد و به طور محدودی در گوشی‌های موبایل استفاده می‌شود و به صورت مکعب مستطیل مشکی رنگ با یک خط حک شده که قطب منفی نشان می‌دهد در بردها دیده می‌شود.

انواع دیود :

- دیود یکسوساز (رکتیفایر) در نقشه با این علامت نشان داده می‌شود .
- دیود نورانی (LED) در نقشه ها با این علامت نشان داده می‌شود .
- دیود زener (ZINER) در نقشه ها با این علامت نشان داده می‌شود.
- دیود مادون قرمز (INTERARED).

تست دیود

- رنج بازر یا $2K\Omega$
- از یک طرف اهم بین 211 تا 611 و از طرف دیگر اهم 1،1 یا بالای 1111

بایاس چیست؟

نحوه ولتاژدهی جهت تغذیه و راه‌اندازی یک دیود را بایاس می‌گویند و به دو صورت می‌باشد :

- بایاس مستقیم: ولتاژ مثبت به قطب مثبت دیود و ولتاژ منفی به قطب منفی دیود وصل می‌شود در این حالت دیود جریان را از خود عبور می‌دهد..
- بایاس معکوس: ولتاژ مثبت به منفی دیود و ولتاژ منفی به مثبت دیود وصل می‌شود که دیود مانند عایق عمل می‌کند و جریان از خود عبور نمی‌دهد.

دیود معمولی: دیودها در روی بردهای موبایل همیشه به رنگ مشکی دیده می‌شود و فقط بر روی آنها یک نوار به صورت حک شده دیده می‌شود و دیود معمولی ولتاژ و جریان را در مدار به یک طرف هدایت می‌کند و از دو طرفه شدن جریان یا برگشت ولتاژ و جریان جلوگیری می‌کند .

دیود نورانی: دیودهایی هستند که جهت روشن نمودن صفحه کلید و نمایشگر و در قسمت پاورینک مورد استفاده قرار می‌گیرد و به رنگ‌های زرد، قرمز، سبز و آبی در بردها دیده می‌شوند که دارای ولتاژ راه‌اندازی مختلفی هستند.

دیود زener: فقط در گوشی‌های سامسونگ استفاده می‌شود و فقط برای تثبیت ولتاژ استفاده می‌گردد و از نوسانات یا ناهماهنگی‌ها در مدار جلوگیری می‌کند و ولتاژ را در مدار ثابت نگه می‌دارد .

دیود مادون قرمز : این دیودها جهت انتقال بین دو گوشی، گوشی با کامپیوتر، گوشی با پرینتر (عکس، ملودی، شماره تلفن) مورد استفاده قرار می‌گیرد ولی نکته مهم این است که هر دو وسیله باید دارای (IR) باشند.

ترانزیستور

ترانزیستور قطعات فعالی از نیمه‌هادی‌ها هستند و معمولا به نوان جایگزینی برای دیود مورد استفاده قرار می‌گیرند و به همین دلیل استفاده از دیودها در گوشی موبایل محدود می‌باشد و در مدارات موبایل به عنوان تقویت کننده است. ترانزیستورها به دو دسته npn منفی و pnp مثبت تقسیم می‌شوند .

ترانزیستورها در نقشه‌های الکترونیکی با علامت TR یا Q نمایش داده می‌شود و در نقشه موبایل با علامت V نمایش داده می‌شود .

عملکرد ترانزیستور

۱- تقویت کنندگی

۲- راه انداز DRIVER

۳- سوییچینگ در حالت قطعی (C.OFF) یا اشباع (SAT) مانند یک کلید عمل می کند .

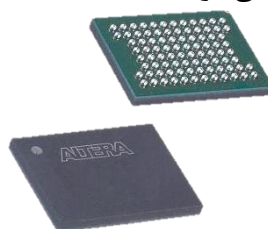
تست ترانزیستور

از آن جا که تست دیود بسیار ساده و راحت است، برای ترانزیستور از مدار معادل دیودی آن استفاده می کنیم. ابتدا با روش صحیح و خطا پایه بیس را پیدا می کنیم. بیس پایه ای است که نسبت به دو پایه دیگر مشترک بوده و راه می دهد. از بین دو پایه دیگر، پایه ای که مقاومت بیشتری نسبت به بیس نشان می دهد امیتر و پایه ای که مقاومت کمتری نشان می دهد، کلکتور می باشد. همچنین با توجه به معادل دیودی ترانزیستور اگر در هنگام تست، سیم قرمز روی بیس باشد، ترانزیستور از نوع منفی و چنانچه سیم مشکی روی برد باشد، ترانزیستور از نوع مثبت می باشد.

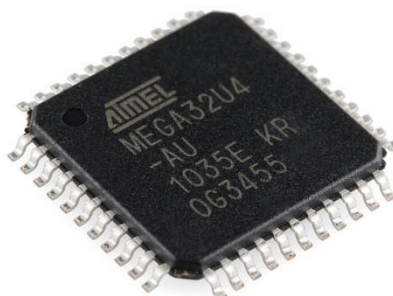
آی سی

به قطعات و مدارات مجتمع آی سی گفته می شود که در محل های مختلف وظایف مختلفی را بر عهده دارند. انواع IC های مورد استفاده در گوشی تلفن همراه

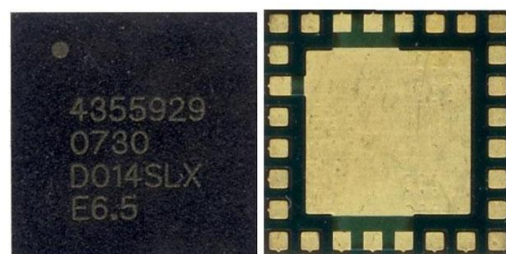
IC BGA: به دو نوع BGA و Micro BGA تقسیم می شود .



IC SMD: از طرفی به دو نوع دو طرفه و چهار طرفه تقسیم می شود. از طرفی هم به دو نوع SMD و Micro SMD تقسیم می شود.

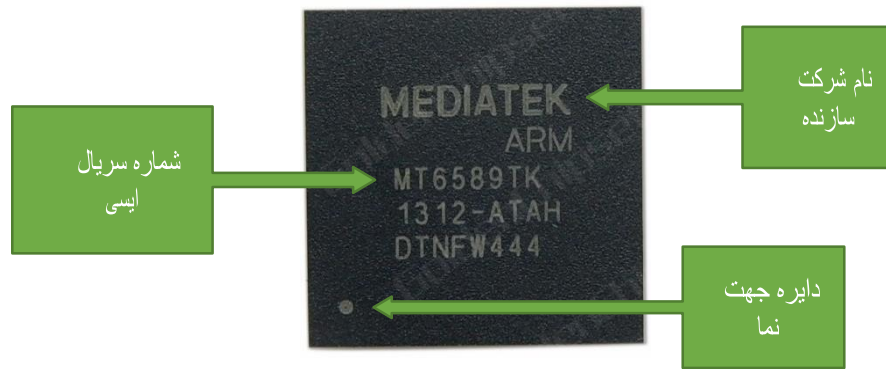


IC BGY IC: تقویت کننده و فرستنده بخش آنتن .



نکته: این IC جهت تقویت امواج ارسالی مورد استفاده قرار می گیرد

روی هر IC علائمی وجود دارد که بسیار مهم هستند:

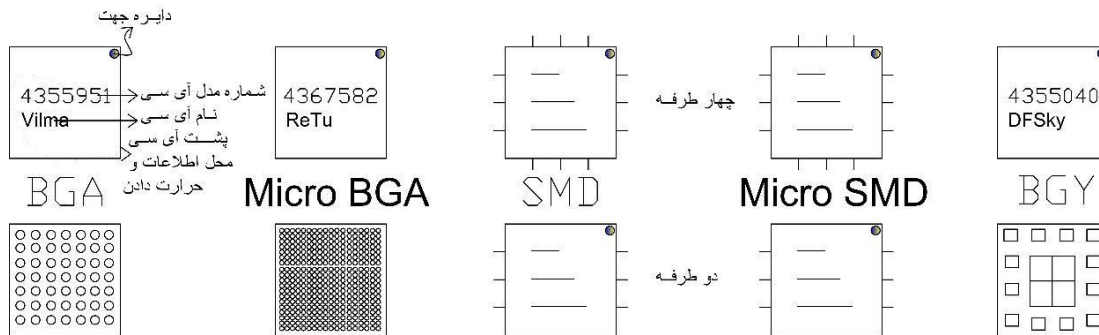


روش پیدا کردن پایه یک آی سی

۱- در آی سی های قدیمی یک فرورفتگی وجود دارد اگر این فرورفتگی را به سمت چپ و پایین بگیریم . پایه اول دست چپ و پایین یک به حساب آمده و بقیه پایه ها به دنبال آن در جهت خلاف عقربه های ساعت شمارش می شود.

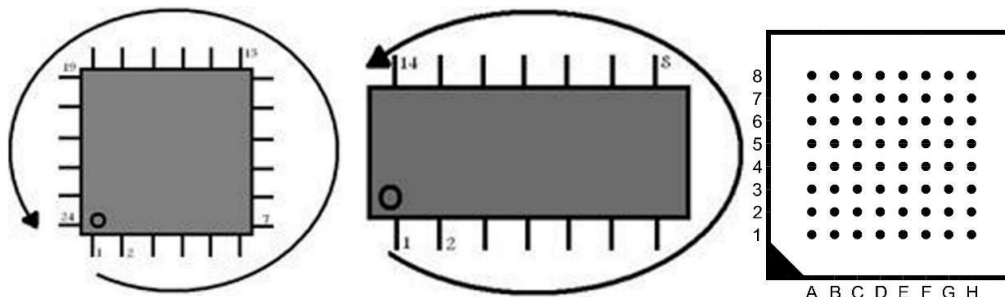
۲- اگر روی آی سی فرورفتگی وجود نداشت آی سی را به نحوی می گیریم که نوشته های روی آی سی به درستی قابل خواندن باشند در این حالت نیز پایه ی پایین دست چپ و اولین پایه یک بوده و بقیه پایه ها به ترتیب و بر خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت شمارش می شود.

تقسیم بندی انواع IC



نحوه شماره گذاری پایه های آی سی

آی سی های BGA که از زیر پایه دارند و امروزه کاربرد بیشتری نسبت به دیگر آی سی های SMD دارند. نحوه شماره گذاری پایه ها هم به صورت ماتریسی مثل شکل زیر است. از جمله آی سی های BGA در گوشی های موبایل می توان به آی سی های شارژ و تغذیه در گوشی ها اشاره کرد.



- گفتنی است که در نام گذاری ستون های آی سی های BGA حروف (Z , Y , S , Q , O , I) استفاده نمی شوند. بعد از حروف Y از حروف AA , AB , AC ... استفاده می شود.

- آی سی های Micro BGA از نظر شکل و شماره گذاری پایه ها شبیه به BGA اما تعداد پایه های آن خیلی بیشتر بوده و به هم نزدیکتر است. مثل آی سی های CPU, Flash و
- آی سی ها نیز مانند دیگر قطعات نیمه هادی دارای شماره فنی هستند که توسط کمپانی سازنده مشخص می شود و تنها راه استفاده آن ها به جای یکدیگر شماره فنی مشابه است. مثلا NE555 اما بعضی از آی سی ها علاوه بر شماره فنی دارای اسم نیز هستند.

برد الکترونیکی

یکی از مهم ترین بخش های تشکیل دهنده موبایل برد آن است. برد یک صفحه سبز رنگ است که قطعات الکترونیکی کوچکی رو آن سوار می شوند و هر کدام به تنهایی وظیفه خاص خودشان را انجام می دهند و با یکدیگر ارتباط دارند. برد ارتباط بین بخش های مختلف مانند دوربین، صفحه نمایش، اسپیکرها، میکروفن، سی پی یو، جی پی یو و غیره را برقرار می کند. به طور کلی مهم ترین سخت افزار هر تلفن همراه برد آن است.

خرابی برد ممکن است باعث ضعف عملکرد برخی بخش های گوشی و یا از کار افتادن کل سیستم شود. تعمیر یا تعویض برد ها در برخی مواقع امکان پذیر است و باید با استفاده از پیچ گوشتی مخصوص پشت گوشی را باز کنید تا به برد دسترسی پیدا کنید.

بخش های اصلی برد موبایل

برد یک گوشی موبایل دارای سه بلوک اصلی است که در زیر با آنها آشنا می شویم.

- بلوک Base Band
بلوک بیس در قسمت میانی و رو به پایین برد اصلی قرار دارد. این بلوک حاوی آی سی های شارژر، رادیو، بلوتوث، سی پی یو و حافظه می باشد.
- بلوک Radio Frequency
این بخش در قسمت بالایی برد اصلی قرار می گیرد. این بخش حاوی قطعاتی نظیر آنتن، VCO، IC، RF، PF، سوئیچ آنتن، فیلترهای SAW و ... می باشد.
- بلوک Analog Frequency
زیر مجموعه دیگر برد اصلی، بلوک آنالوگ می باشد که میکروفن، اسپیکرها و آی سی صدا را در خود جای داده است.

ولتاژ گیری روی برد

برای اندازه گیری ولتاژ در قسمت هایی که از نقشه اشاره شده، می توان از مولتی متر روی رنج 21V DC استفاده کرد. در قطعاتی که به صورت موازی روی برد قرار گرفته اند نیاز است ابتدا پایه منفی قطعه شناسایی شود. سپس با استفاده از مولتی متر نسبت به زمین مدار (GND) ولتاژ نقطه را اندازه گیری کنیم (روی پایه مثبت قطعه).

در قطعاتی که به صورت سری روی مدار قرار گرفته اند پایه منفی وجود ندارد و برای اندازه گیری ولتاژ از هر دو طرف قطعه استفاده می کنیم (در هر صورت یک سر به GND وصل می شود). قطعاتی که برق خود را با یک واسطه از باتری می گیرند گوشی حتما باید روشن باشد تا بتوان ولتاژ آن ها را اندازه گیری کرد، ولی قطعاتی که ولتاژ را مستقیم از باتری می گیرند نیاز به روشن بودن گوشی برای اندازه گیری ولتاژ نیست.

Chipset

یکی از مهم ترین قطعات گوشی های هوشمند، پردازنده و چیپست آن می باشد. چیپست گوشی سرعت عملکرد و توان پردازشی آن را تعیین می کند و اگر به اندازه کافی قوی نباشد، در تمامی فعالیت های سیستم عامل، حتی یک وب گردی ساده هم شاهد لگ و کندی خواهید بود.

همانطور که می‌دانید، امروزه پردازنده‌های زیادی برای گوشی‌های هوشمند وجود دارد که هریک کارایی متفاوتی ارائه می‌کنند، این موضوع موجب میشود انتخاب یک چیپست مناسب و قدرتمند کار چندان ساده‌ای نباشد.

تعریف پردازنده موبایل

پردازنده موبایل یا همان چیپست به قطعه‌ای الکترونیکی گفته می‌شود که کار آن پردازش داده‌های مختلف در موبایل می‌باشد. چیپست وظیفه پردازش و هماهنگی بخش‌های مختلف گوشی را عهده‌دار می‌باشد و تمامی اجزای سخت‌افزاری که برای انجام این امور مورد استفاده قرار می‌گیرند درون قطعه فوق جاسازی شده‌اند. چیپست‌ها دارای سایز بسیار کوچکی هستند و روز به روز سایز آنها نسبت به گذشته کوچکتر نیز می‌شود.

هرچه پردازنده گوشی از توان و قدرت بیشتری برخوردار باشد، گوشی مورد نظر با قدرت و سرعت بیشتری می‌تواند به اجرای برنامه‌های مختلف پردازد. یکی از دلایلی که برخی گوشی‌ها هنگ می‌کنند این است که بر روی آن گوشی‌ها از پردازنده‌های کم قدرت بهره گرفته شده است.



انواع چیپست گوشی و مقایسه آن‌ها

روی کار آمدن بازی‌های گرافیکی، امکان فیلم‌برداری با رزولوشن‌های بالا و نرم‌افزارهای سنگین موجب شده امروزه چیپست اهمیت زیادی در گوشی‌ها داشته باشد. به همین دلیل کمپانی‌های زیادی دست به تولید چیپست می‌زنند؛ برخی از این کمپانی‌ها چیپست‌های تولید شده را تنها در گوشی‌های خود استفاده می‌کنند اما برخی دیگر آن را برای استفاده در گوشی‌های دیگر کمپانی‌ها ارائه می‌کنند.

چیپست کوالکام اسنپدراگون

اگر به دنبال بهترین انواع پردازنده گوشی برای گوشی‌های اندرویدی می‌گردید، پردازنده‌های اسنپدراگون که به وسیله برند آمریکایی کوالکام تولید شده‌اند می‌تواند مناسب‌ترین گزینه برای شما باشند. پردازنده‌هایی که توسط این شرکت آمریکایی تولید می‌شوند به چند سری کلی تقسیم‌بندی می‌گردند و این کمپانی در هر سری چیپست‌هایی پایین‌رده، میان‌رده و پرچم‌دار را عرضه می‌کند. در حال حاضر ۳ سری از چیپست‌های این کمپانی در گوشی‌های بروز مورد استفاده قرار می‌گیرند که در زیر به آن‌ها می‌پردازیم:

- پردازنده‌های سری ۶۰۰ : این پردازنده‌ها معمولاً روی گوشی‌های پایین رده مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- پردازنده‌های سری ۷۰۰ : از پردازنده‌های این سری معمولاً بر روی گوشی‌های میان رده استفاده می‌شود.
- پردازنده‌های سری ۸۰۰ : از پردازنده‌های سری ۸۰۰ بر روی گوشی‌های پرچم‌دار استفاده می‌شود. این پردازنده‌ها را می‌توان بهترین پردازنده‌هایی که توسط این کمپانی تولید شده‌اند معرفی نمود.

پردازنده اسنپدراگون از مزایای بسیار بالایی برخوردار می‌باشند که از آن جمله می‌توانیم به میزان مصرف پایین و تولید گرمای کم اشاره نماییم و همین موضوع سبب شده تا پردازنده‌های فوق بتوانند محبوبیت بالایی در بین مشتریان به دست آورند.



چیست‌های مدیاتک

پردازنده‌هایی که به وسیله کمپانی مدیاتک به بازار عرضه شده‌اند در دو سری P و سری G به بازار معرفی شده است. پردازنده‌های سری G برای گوشی‌های گیمینگ و پردازنده‌های سری P برای گوشی‌های اقتصادی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. بنابراین اگر قصد خرید گوشی‌هایی را دارید که بر روی آنها از پردازنده‌های مدیاتک استفاده شده، با داشتن اطلاعات زیر می‌توانید میزان قدرت گوشی مورد نظر را به راحتی به دست بیاورید:

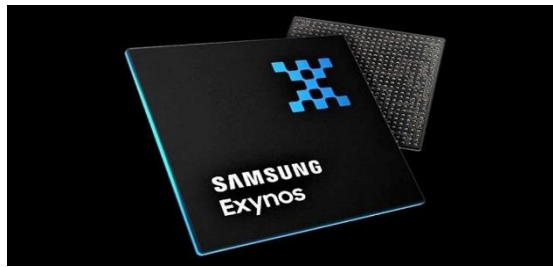
- سری هلیو G: این سری از پردازنده‌های مدیاتک پردازنده‌های گیمینگ می‌باشند و دارای سرعت شارژ بالا و نرخ رفرش‌ریت بالا بوده و توانایی پشتیبانی از دوربین‌های با مگاپیکسل بالا را دارا می‌باشد. از جمله بهترین پردازنده‌های این سری از هلیو می‌توان به هلیو G95 و G85 اشاره نمود.
- سری هلیو A: این سری از پردازنده‌ها در سه مدل مختلف هلیو A25 و A22 و A20 به بازار عرضه شده که از قابلیت‌هایی نظیر هوش مصنوعی و قابلیت‌های پیشرفته دوربین برخوردار بوده و به دلیل عملکرد بسیار خوبی که دارد توانسته نظر کاربران زیادی را به خود جلب کند.
- سری هلیو P: در این سری از پردازنده‌های مدیاتک بهینه‌سازی شارژدهی مدنظر قرار گرفته و مدیاتک از عهده آن نیز به خوبی برآمده است. عملکرد این سری پردازنده‌ها در سطح قابل قبولی است و این پردازنده‌ها می‌توانند برای استفاده روزمره مورد استفاده قرار بگیرند.



به‌طورکلی پردازنده‌های سری G از قدرت بیشتری برخوردار می‌باشند و در پردازش کارهای مختلف نسبت به پردازنده‌های سری P عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهند.

چیست‌های اگزینوس

از دیگر پردازنده‌های برتر موبایل می‌توان به پردازنده‌های اگزینوس که به وسیله کمپانی سامسونگ تولید می‌شوند، اشاره نمود. برند سامسونگ برای عرضه گوشی‌های پرچمدار خود از دو پردازنده مختلف استفاده می‌کند. کمپانی سامسونگ بر روی گوشی‌های سری گلکسی‌اس که در کشورهای چین و آمریکا عرضه می‌گردند از پردازنده پرچمدار اسنپدراگون استفاده می‌کند. اما برای گوشی‌های همین سری که در سایر نقاط جهان عرضه می‌شوند از پردازنده‌هایی که به وسیله خود سامسونگ تولید می‌شوند و اگزینوس نام دارند، بهره گرفته است.



چیست های اپل سیلیکون سری A

برند اپل در زمان معرفی آیفون ۴ تصمیم گرفت پردازنده های اختصاصی خود را تولید کرده و پس از آن گوشی های خود را به وسیله این پردازنده ها عرضه کند. پس از آن این شرکت پردازنده های تولیدی خود را بر روی دستگاه های مختلف خود مورد استفاده قرار داد. نکته مهمی که در خصوص پردازنده های اپل می توانیم به آن اشاره نماییم این است که برند اپل پردازنده های اقتصادی و میان رده را در مجموع تولیدات خود راه نداده و تمامی پردازنده هایی که به وسیله این برند تولید می شوند جزو پردازنده های پرچم دار به شمار می روند.



جدیدترین پردازنده این شرکت، اپل A15 می باشد که به دلیل دارا بودن مشخصات فوق العاده خوب توانسته نسبت به سایر پردازنده هایی که در متن این مقاله به آنها اشاره نمودیم عملکرد بهتری از خود نشان دهد و به بهترین پردازنده موجود در سطح بازار تبدیل شود. این پردازنده بر روی گوشی آیفون ۱۳ مورد استفاده قرار گرفته است.

از جمله مشخصات پردازنده فوق می توان به موتور عصبی فوق سریع، پشتیبانی از کدک های ویدیویی بیشتر و پردازنده گرافیکی ۵ هسته ای اشاره نمود. پردازنده فوق ۵ نانومتری بوده و یکی از مهمترین دلایلی که سبب برتری این پردازنده نسبت به پردازنده های اسنپدراگون ۸ نسل ۱ شده است وجود کش دو برابری در آن می باشد. علاوه بر این، این پردازنده از مصرف باتری بسیار پایینی نیز برخوردار است.

قطعات جدید

در گوشی های هوشمند جدید، برخی قطعات و فناوری ها بهبود یافته یا اضافه شده اند که عملکرد، امنیت و کارایی را افزایش می دهند.

۱. پردازنده های پیشرفته (SoC - System on Chip)

پردازنده های ۵ نانومتری و ۳ نانومتری (مانند Apple A Pro ۱۷، Snapdragon ۸ Gen ۳) که مصرف انرژی کمتر و سرعت پردازش بیشتری دارند. واحد پردازش عصبی (NPU - Neural Processing Unit) برای پردازش های هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی. ویژگی جدید: پردازش بهتر تصاویر، پردازش زبان طبیعی، و عملکرد بهینه تر برای بازی ها.

۲. حافظه های پرسرعت (۴.۰ UFS، X۵LPDDR)

۴.۰ UFS - حافظه داخلی بسیار سریع تر از نسخه های قبلی برای افزایش سرعت انتقال داده ها.

۲. X RAM۵LPDDR - رم سریع تر که تأخیر کمتر و مصرف انرژی بهینه تری دارد.

ویژگی جدید: زمان بوت کوتاه تر، اجرای سریع تر برنامه ها و کاهش مصرف باتری.

۳. واحد پردازش عصبی (NPU - Neural Processing Unit) برای پردازش های هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی.

ویژگی جدید: پردازش بهتر تصاویر، پردازش زبان طبیعی، و عملکرد بهینه تر برای بازی ها.

۴. دوربین‌های پیشرفته با هوش مصنوعی

۱. سنسورهای ۲۰۰ مگاپیکسلی (Samsung ISOCELL HP ۲) برای ثبت تصاویر بسیار دقیق.
 ۲. لنزهای پریسکوپ (Periscope Zoom) برای زوم اپتیکال بدون افت کیفیت.
 ۳. دوربین‌های مجهز به LiDAR و TOF (Time of Flight) برای اسکن سه‌بعدی و بهبود فوکوس.
 ۴. تثبیت‌کننده گیمبال (Gimbal Stabilization) برای لرزش‌گیری بهتر در فیلم‌برداری.
- ویژگی جدید: کیفیت تصویربرداری فوق‌العاده حتی در نور کم و زوم بدون افت کیفیت.

۵. باتری‌های جدید و فناوری‌های شارژ

۱. باتری‌های سیلیکونی-کربنی و سدیم-یونی که ظرفیت بالاتر و طول عمر بیشتری دارند.
 ۲. شارژ سریع ۲۴۰ وات (W۲۴۰SuperVOOC) - شارژ کامل گوشی در کمتر از ۱۰ دقیقه.
 ۳. شارژ بی‌سیم معکوس (Reverse Wireless Charging) برای شارژ کردن دستگاه‌های دیگر با گوشی.
- ویژگی جدید: افزایش سرعت شارژ و طول عمر باتری.

۶. قطعات جدید برای بازی و خنک‌کننده

۱. سیستم خنک‌کننده مایع (Vapor Chamber Cooling) برای جلوگیری از داغ شدن گوشی هنگام بازی.
 ۲. دکمه‌های فیزیکی مغناطیسی (Magnetic Shoulder Triggers) برای کنترل بهتر در بازی‌ها.
- ویژگی جدید: افزایش کارایی در بازی‌های سنگین و تجربه گیمینگ بهتر.

کار با تجهیزات تعمیرگاهی برای باز و بستن کامل

مراحل باز کردن گوشی

مرحله ۱: خاموش کردن و خارج کردن سیم‌کارت

ابتدا گوشی را خاموش کنید. سینی سیم‌کارت و کارت حافظه را با سوزن مخصوص خارج کنید.

مرحله ۲: گرم کردن چسب قاب یا نمایشگر

اگر گوشی ضدآب باشد، چسب قوی دارد و باید با هیتر یا سپراتور آن را گرم کنید. دمای مناسب برای نرم کردن چسب ۸۰-۱۰۰ درجه سانتی‌گراد است.

مرحله ۳: باز کردن قاب پشتی یا نمایشگر

با پیک پلاستیکی و ساکشن کاپ قاب را باز کنید.

اگر قاب خیلی محکم بود، مقدار کمی الکل ایزوپروپیل روی لبه‌ها بزنید تا چسب شل شود.

مرحله ۴: باز کردن فلت‌ها و پیچ‌های داخلی

پیچ‌های محافظ برد و صفحه فلزی روی فلت‌ها را با پیچ‌گوشتی مخصوص باز کنید. فلت باتری، نمایشگر، دوربین، و سنسورها را با پنس ضد استاتیک جدا کنید.

مرحله ۵: خارج کردن برد اصلی و قطعات داخلی

برد اصلی، مازول شارژ، ویبره، اسپیکر و دیگر قطعات را با دقت جدا کنید. از ظرف مخصوص پیچ‌ها برای جلوگیری از گم شدن آن‌ها استفاده کنید.

مراحل بستن گوشی

مرحله ۱: بررسی و تمیز کردن قطعات

قبل از مونتاژ، برد و اتصالات را با الکل ایزوپروپیل تمیز کنید.

مرحله ۲: جایگذاری قطعات و فلت‌ها

ابتدا قطعات داخلی مثل اسپیکر، ویبره و برد شارژ را سر جای خود قرار دهید. سپس فلت‌های نمایشگر، دوربین و باتری را متصل کنید.

مرحله ۳: بستن قاب و نمایشگر

اگر نمایشگر یا قاب نیاز به چسب دارد، مقدار مناسبی چسب B-۷۰۰۰ یا OCA استفاده کنید.

قاب را با گیره‌های مخصوص LCD محکم کنید و ۳۰ دقیقه صبر کنید تا چسب خشک شود.

مرحله ۴: تست عملکرد گوشی

گوشی را روشن کنید و تست کنید که نمایشگر، تاج، دوربین، شارژ و بلندگو درست کار می‌کنند. اگر مشکلی نبود، پیچ‌ها را ببندید و درپوش سیم‌کارت را جا بزنید.

نکات حرفه‌ای هنگام باز و بست موبایل

همیشه قبل از باز کردن گوشی، باتری را از مدار جدا کنید تا از اتصال کوتاه جلوگیری شود. از پیچ‌گوشی و پنس ضد استاتیک استفاده کنید تا قطعات آسیب نبینند. هنگام جدا کردن نمایشگر، به فلت‌های تاج و سنسورها دقت کنید تا پاره نشوند. از میکروسکوپ دیجیتال برای لحیم‌کاری یا تعمیر مسیرهای ظریف برد استفاده کنید. اگر گوشی ضدآب است، بعد از تعمیر از نوار چسب ضدآب برای آب‌بندی مجدد استفاده کنید.

برداشتن و گذاشتن قطعه بر روی برد با استفاده از IR , BGA و هیتر

مراحل برداشتن قطعه با استفاده از BGA:

گوشی را خاموش کنید و باتری را جدا کنید. برد گوشی را روی پد نسوز قرار دهید. از فلاکس برای روان کردن لحیم‌ها استفاده کنید. **گرم کردن قطعه:** هیتر را روی ۳۵۰-۳۰۰ درجه سانتی‌گراد با فشار باد متوسط تنظیم کنید. نازل هیتر را در فاصله حدود ۲-۳ سانتی‌متری نگه دارید و حرارت را به صورت دورانی پخش کنید.

برداشتن قطعه: وقتی قلع به اندازه کافی ذوب شد، با پنس قطعه را به آرامی بلند کنید. اگر قطعه جدا نشد، کمی صبر کنید و از اعمال فشار خودداری کنید.

تمیز کردن جای قطعه: با سیم قلع‌کشی و فلاکس، پایه‌های باقی‌مانده را تمیز کنید. محل را با مایع کلینر تمیز کنید.

آماده‌سازی قطعه: اگر قطعه جدید توپ قلع ندارد، باید با شابلون BGA و خمیر قلع آن را ریبال کنید. خمیر قلع را روی شابلون بمالید و با هیتر حرارت دهید تا توپ‌های قلع تشکیل شوند.

قرار دادن قطعه: فلاکس را روی برد بمالید و قطعه را در محل صحیح قرار دهید. هیتر را مانند مرحله قبل تنظیم کنید و حرارت دهید. وقتی قلع‌ها ذوب شدند، قطعه به‌طور خودکار سر جای خود قرار می‌گیرد.

تست و مونتاژ:

برد را تمیز کنید و گوشی را روشن کنید. عملکرد قطعه جدید را بررسی کنید.

نکات مهم:

- دمای بیش از حد می‌تواند به برد آسیب بزند.
- از پنس فلزی با دقت استفاده کنید تا قطعات اطراف را خراب نکنید.
- از هیتر با فشار باد زیاد استفاده نکنید، زیرا ممکن است قطعات ریز جابجا شوند.

برداشتن و گذاشتن قطعات با IR (Infrared)

در موبایل یکی از روش‌های حرفه‌ای برای تعمیرات بردهای الکترونیکی است که از هیتر مادون قرمز برای گرم کردن و ذوب کردن قلع استفاده می‌کند. این روش نسبت به هیتر هوای گرم (Hot Air) دقت بالاتری دارد و احتمال آسیب به قطعات اطراف کمتر است.

مراحل برداشتن قطعه با IR:

گوشی را خاموش کرده و باتری را جدا کنید. برد را روی پایه مخصوص دستگاه IR قرار دهید. فلاکس مخصوص را روی پایه‌های قطعه بزنید تا لحیم‌ها روان شوند.

تنظیم دما و حرارت دادن:

دما را بین ۲۲۰ تا ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم کنید. نازل IR را مستقیماً بالای قطعه قرار دهید، بدون تماس مستقیم. حرارت را به آرامی افزایش دهید تا قلع ذوب شود. توجه کنید که این فرایند ممکن است نسبت به هیتر هوای گرم کمی زمان‌برتر باشد اما باعث توزیع یکنواخت حرارت می‌شود.

برداشتن قطعه:

بعد از ذوب شدن قلع، با پنس مناسب قطعه را به آرامی بردارید. اگر قطعه جدا نشد، کمی بیشتر حرارت دهید اما از اعمال فشار خودداری کنید.

مراحل گذاشتن قطعه با IR:

با سیم قلع‌کشی و فلاکس، لحیم‌های باقی‌مانده را بردارید. محل را با مایع کلینر تمیز کنید.

آماده‌سازی قطعه:

اگر قطعه جدید توپ قلع ندارد، آن را با شابلون BGA و خمیر قلع ریبال کنید. توپ‌های قلع را با هیتر مناسب تشکیل دهید.

قرار دادن قطعه روی برد:

مقداری فلاکس روی محل بزنید و قطعه را دقیقاً در محل صحیح قرار دهید. دستگاه IR را دوباره روشن کنید و دما را تنظیم کنید. به آرامی حرارت دهید تا قلع ذوب شده و قطعه روی برد بچسبد. بعد از تثبیت، دستگاه را خاموش کنید و اجازه دهید برد خنک شود.

بررسی و تست:

محل نصب را با کلینر تمیز کنید. برد را در گوشی مونتاژ کرده و عملکرد قطعه را تست کنید.

برداشتن و گذاشتن قطعات موبایل با هیتر

هوای گرم یکی از رایج‌ترین روش‌ها در تعمیرات موبایل است. این روش برای قطعات SMD، ICهای تغذیه، بیس‌باند، CPU و چیپ‌های BGA استفاده می‌شود.

۱. آماده‌سازی برد و قطعه: گوشی را خاموش کنید و باتری را جدا کنید. برد را روی پایه مخصوص یا پد نسوز قرار دهید. فلاکس را روی پایه‌های قطعه بمالید تا لحیم‌ها نرم‌تر شوند.

۲. تنظیم دما و جریان هوا: دمای هیتر را بین ۳۰۰ تا ۳۵۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم کنید (برای قطعات حساس مثل CPU ۲۸۰ درجه بهتر است). توصیه می‌شود فشار باد را روی متوسط تنظیم کنید تا قطعات اطراف جابجا نشوند. نازل هیتر را در فاصله ۲ تا ۳ سانتی‌متری قطعه نگه دارید.

۳. گرم کردن قطعه: هیتر را به صورت دایره‌ای و یکنواخت روی قطعه حرکت دهید تا حرارت پخش شود. بعد از ۱۰ تا ۳۰ ثانیه قلع شروع به ذوب شدن می‌کند.

۴. برداشتن قطعه: وقتی لحیم کاملاً نرم شد، با پنس مناسب قطعه را بردارید. اگر قطعه جدا نشد، کمی بیشتر حرارت دهید ولی فشار وارد نکنید.

مراحل گذاشتن قطعه با هیتر:

۱. تمیز کردن محل قطعه: با سیم قلع‌کشی و فلاکس لحیم‌های باقی‌مانده را پاک کنید. محل را با مایع کلینر و فرچه آنتی‌استاتیک تمیز کنید.

۲. آماده‌سازی قطعه جدید: اگر قطعه توپ قلع ندارد، باید با شابلون و خمیر قلع ریبال شود. خمیر قلع را روی شابلون BGA بمالید و با هیتر گرم کنید تا توپ‌های قلع تشکیل شوند.
۳. قرار دادن قطعه روی برد: مقدار کمی فلاکس روی برد بزنید و قطعه را در محل دقیق خود قرار دهید. هیتر را روی دمای ۳۰۰ تا ۳۵۰ درجه تنظیم کنید. هیتر را با حرکت دایره‌ای و یکنواخت روی قطعه بگیرید. وقتی قلع ذوب شد، قطعه به‌طور خودکار در جای صحیح خود قرار می‌گیرد.
۴. تست و بررسی: برد را با کلینر تمیز کنید. برد را داخل گواشی بگذارید و عملکرد قطعه را بررسی کنید.

نکات مهم هنگام کار با هیتر:

- ✓ از فشار باد زیاد استفاده نکنید تا قطعات اطراف جابجا نشوند.
- ✓ دمای بیش از حد می‌تواند به PCB و قطعات حساس آسیب بزند.
- ✓ برای برداشتن CPU و چیپ‌های حساس، از فلاکس باکیفیت استفاده کنید.

تست تمام قطعات با دستگاه اندازه‌گیری

برای تست تمام قطعات موبایل با دستگاه اندازه‌گیری، معمولاً از مولتی‌متر دیجیتال، منبع تغذیه DC، اسیلوسکوپ و LCR متر استفاده می‌شود..

۱. تست مقاومت‌ها (Resistor)

ابزار: مولتی‌متر

حالت: اندازه‌گیری مقاومت (Ω)

روش تست: مولتی‌متر را روی حالت اهم‌سنجی (Ω) قرار دهید. پراپ‌ها را دو سر مقاومت بزنید. مقدار نشان داده‌شده را با مقدار نوشته‌شده روی برد مقایسه کنید. اگر مقاومت مقدار بی‌نهایت (OL) یا صفر نشان دهد، معیوب است.

۲. تست خازن‌ها (Capacitor)

ابزار: مولتی‌متر یا LCR متر حالت: اندازه‌گیری ظرفیت (F) یا تست بوق (دیود)

روش تست: مولتی‌متر را روی تست دیود یا اندازه‌گیری ظرفیت خازن (F) بگذارید.

دو سر خازن را تست کنید: اگر مقدار ظرفیت نمایش داده شد، سالم است. اگر مقدار صفر یا بی‌نهایت (OL) نشان دهد، خازن خراب است.

برای خازن‌های سرامیکی کوچک، از تست بوق استفاده کنید. اگر بوق ممتد بدهد، اتصالی دارد و خراب است.

۳. تست دیودها (Diode)

ابزار: مولتی‌متر حالت: تست دیود

روش تست: مولتی‌متر را روی حالت دیود بگذارید. پراپ قرمز را به آند و پراپ مشکی را به کاتد بزنید. مقدار بین ۰.۴ تا ۰.۷ ولت نشان

دهد، دیود سالم است. مقدار OL یا ۰ باشد، دیود خراب است. در حالت برعکس باید OL نشان دهد، در غیر این صورت دیود اتصالی دارد.

۴. تست ترانزیستورها (Transistor)

ابزار: مولتی‌متر حالت: تست دیود

روش تست: بیس را پیدا کنید. پراپ قرمز را به بیس و پراپ مشکی را به امیتر و کلکتور بزنید. باید مقداری بین ۰.۴ تا ۰.۷ ولت نمایش

داده شود. در حالت برعکس باید OL باشد. نکته: اگر مقدار غیرعادی باشد، ترانزیستور خراب است.

۵. تست آی‌سی‌ها (IC)

ابزار: منبع تغذیه و اسیلوسکوپ

روش تست: ولتاژ ورودی و خروجی آی‌سی را با مولتی‌متر اندازه بگیرید. از اسیلوسکوپ برای بررسی سیگنال‌های کاری آی‌سی استفاده

کنید. آی‌سی‌ای که گرم شود یا ولتاژ خروجی نداشته باشد، خراب است.

۶. تست مدار تغذیه (Power Circuit)

ابزار: منبع تغذیه DC و مولتی متر

روش تست: منبع تغذیه را روی 4 ولت و ۲ آمپر تنظیم کنید. به پین مثبت و منفی باتری متصل کنید. اگر جریان کشی بین ۰.۱ تا ۰.۵ آمپر باشد، گوشی سالم است. اگر جریان صفر باشد، قطعی در مدار وجود دارد. اگر جریان بالا باشد، قطعه‌ای اتصال کوتاه دارد. نکته: برای تشخیص اتصال کوتاه، از حالت بوق مولتی متر استفاده کنید.

۷. تست مدار آنتن (RF Circuit)

ابزار: مولتی متر و سیگنال ژنراتور

روش تست: مقدار مقاومت مسیر آنتن را با مولتی متر چک کنید. با سیگنال ژنراتور، سیگنال RF به مدار بدهید و خروجی را بررسی کنید. اگر گوشی آنتن ندارد، ممکن است آی سی RF یا مدار تطبیق خراب باشد.

۸. تست مدار شارژ (Charging Circuit)

ابزار: مولتی متر روش تست: گوشی را به شارژر متصل کنید. ولتاژ پین‌های کانکتور شارژ را بررسی کنید (باید حدود ۵ ولت باشد). ولتاژ پایین تر از ۵ ولت باشد، ممکن است سوکت شارژ، آی سی شارژ یا باتری مشکل داشته باشد. نکته: مقاومت‌های NTC در مدار باتری را هم بررسی کنید (نباید قطع باشند).

۹. تست تاج و ال سی دی (LCD & Touch)

ابزار: مولتی متر

روش تست: ولتاژ پین‌های کانکتور LCD را اندازه بگیرید. اگر ولتاژها وجود داشته باشد ولی تصویر نباشد، ال سی دی خراب است. اگر ولتاژها نباشد، آی سی تصویر مشکل دارد.

۱۰. تست میکروفون و اسپیکر

ابزار: مولتی متر

حالت: اهم سنجی (Ω)

روش تست: دو سر میکروفون یا اسپیکر را با مولتی متر اندازه بگیرید. مقدار بین ۸ تا ۳۲ اهم باشد، قطعه سالم است. مقدار OL باشد، قطعه قطع شده است.

عیب‌یابی و تعویض صفحه نمایش و صفحه لمسی

روش تشخیص مدل صفحه نمایش و صفحه لمسی و تطابق آن با مدل‌های مشابه

تشخیص مدل صفحه نمایش (LCD) و صفحه لمسی (Touch) گوشی و تطابق آن با مدل‌های مشابه یکی از مهم‌ترین مراحل در تعمیرات موبایل است.

۱. بررسی شماره فنی (Part Number) روی LCD و تاج

LCD و تاج اکثر گوشی‌ها شماره فنی (P/N) دارند که روی فلت یا برد ال‌سی‌دی نوشته شده است. این شماره را با مدل‌های مشابه مقایسه کنید تا ببینید آیا قابل جایگزینی است یا نه. می‌توانید شماره فنی را در اینترنت جستجو کنید تا مشخص شود که برای چه مدل‌هایی استفاده می‌شود.

نکته: بعضی مدل‌ها یک فلت مشترک دارند اما تفاوت در نوع تاج (AMOLED, IPS) یا درایور تصویر دارند.

۲. استفاده از نرم‌افزارهای تشخیص سخت‌افزار

برای گوشی‌های روشن و قابل استفاده با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی مانند: (برای اندروید) CPU-Z ، AIDA64 ، Device Info HW می‌توانید اطلاعات دقیق درباره نوع و مدل LCD و تاج گوشی را مشاهده کنید.

۳. بررسی شکل و فلت LCD و تاج

الف- روش تجربی و مقایسه‌ای

محل اتصال فلت‌ها، تعداد پین‌ها و طراحی کانکتور را بررسی کنید. اگر ابعاد ال‌سی‌دی و تاج یکسان باشد ولی پین‌های فلت متفاوت باشد، امکان عدم سازگاری وجود دارد. مقایسه فلت‌ها با نمونه‌ی اصلی کمک زیادی به تشخیص تطابق می‌کند. نکته: حتی اگر فلت‌ها یکسان باشند، ممکن است درایور تصویر متفاوت باشد و تصویر نمایش داده نشود.

ب- بررسی از طریق سایت‌های فروش قطعات موبایل

برای پیدا کردن تطابق بین مدل‌ها برخی سایت‌های معتبر مانند:

- AliExpress
- MobileSentry
- ET-trade
- GSM Server

اطلاعات مدل‌های جایگزین LCD و تاج را مشخص می‌کنند.

ج- مقایسه نوع نمایشگر (IPS, AMOLED, TFT)

تأثیر در کیفیت و سازگاری برخی گوشی‌ها در یک مدل خاص، چند نوع نمایشگر دارند (مثلاً نسخه IPS و AMOLED). در تنظیمات گوشی یا از طریق نرم‌افزارهای سخت‌افزاری بررسی کنید که نوع نمایشگر متفاوت نباشد.

د- بررسی شماره برد گوشی در مدل های یکسان ولی با نمایشگرهای متفاوت

برخی برندها مانند سامسونگ، شیائومی و هواوی از یک مدل گوشی با چند نوع LCD مختلف استفاده می کنند. با بررسی شماره برد (PCB Number) می توان مشخص کرد که گوشی با چه نوع ال سی دی سازگار است.

ه- بررسی سازگاری از طریق منوی تست مخفی گوشی

مخصوص گوشی های سامسونگ و برخی برندها کد دستوری *#*# را شماره گیری کنید. وارد منوی تست نمایشگر و تاج شوید اگر مدل LCD جدید نصب شده باشد ولی با گوشی سازگار نباشد، ممکن است تصویر نمایش داده نشود یا تاج کار نکند.

روش کاربرد صفحه نمایش و چگونگی کار آن

صفحه نمایش یکی از مهم ترین اجزای موبایل است که اطلاعات را به کاربر نمایش داده و امکان تعامل را فراهم می کند. نمایشگرهای موبایل از فناوری های مختلفی مانند LCD، OLED و AMOLED استفاده می کنند.

انواع صفحه نمایش موبایل و روش کار آنها

الف) صفحه نمایش LCD Liquid Crystal Display

نور پس زمینه (Backlight) از مجموعه ای از LED ها تأمین می شود. کریستال های مایع بین دو لایه شیشه ای قرار گرفته اند. با اعمال ولتاژ، کریستال ها جهت خود را تغییر داده و میزان نور عبوری را تنظیم می کنند. فیلتر رنگی RGB نور را به رنگ های قرمز، سبز و آبی تبدیل می کند تا تصویر نهایی شکل بگیرد.

ب) صفحه نمایش OLED Organic Light Emitting Diode

پیکسل ها خودشان نور تولید می کنند و نیازی به نور پس زمینه ندارند. با عبور جریان الکتریکی از لایه های آلی، هر پیکسل به صورت مستقل روشن و خاموش می شود. پیکسل های خاموش کاملاً سیاه هستند که باعث کنتراست بالا و رنگ های زنده می شود.

ج) صفحه نمایش AMOLED (Active Matrix OLED)

مشابه OLED است اما از ترانزیستورهای ماتریس فعال (TFT) برای کنترل دقیق تر پیکسل ها استفاده می کند. سرعت پاسخگویی بهتر و کیفیت بالاتر نسبت به OLED دارد.

چگونگی تعامل کاربر با صفحه نمایش (لمسی)

صفحه نمایش موبایل معمولاً از دو نوع لمس مقاومتی و لمس خازنی استفاده می کند:

الف) صفحه نمایش لمسی مقاومتی (Resistive Touchscreen): شامل دو لایه شفاف است که با یک لایه عایق از هم جدا شده اند.

با فشار دست یا قلم، دو لایه به هم متصل شده و تغییر جریان الکتریکی باعث شناسایی نقطه لمس می شود. معمولاً در دستگاه های ATM و برخی گوشی های قدیمی کاربرد دارد.

قابلیت استفاده با هر وسیله ای (انگشت، قلم و ...). حساسیت و دقت کمتر نسبت به لمس خازنی.

ب) صفحه نمایش لمسی خازنی (Capacitive Touchscreen): از یک لایه شیشه ای با میدان الکتریکی تشکیل شده است. لمس دست باعث تغییر در میدان الکتریکی شده و محل تماس را تشخیص می دهد. قابلیت چندلمسی (Multi-touch) را پشتیبانی می کند.

نرخ تازه سازی (Refresh Rate) و تأثیر آن در نمایشگر

ج) نرخ تازه سازی: تعداد دفعاتی است که تصویر در هر ثانیه به روزرسانی می شود و با واحد هرتز (Hz) اندازه گیری می شود. نرخ تازه سازی ویژگی ها ۶۰Hz استاندارد معمول، مناسب برای استفاده روزمره. ۹۰ - ۱۲۰Hz نمایش روان تر، مناسب برای بازی و

اسکرول سریع. ۱۴۴Hz و بالاتر مخصوص گوشی‌های گیمینگ، عملکرد فوق‌العاده روان.

باز کردن دستگاه با استفاده از ابزار مناسب

باز کردن گوشی موبایل نیاز به دقت، ابزار مناسب و مهارت دارد، زیرا قطعات داخلی حساس هستند.

ابزارهای مورد نیاز:

- پیچ‌گوشتی مخصوص : برای باز کردن پیچ‌های بدنه (ستاره‌ای، فیلیپس، سه‌پر و غیره).
- ساکشن کاپ (مکنده) : برای جدا کردن صفحه نمایش یا قاب پشتی.
- اسپاتول پلاستیکی یا فلزی: برای باز کردن قاب و جداسازی قطعات.
- کارت پلاستیکی نازک: برای باز کردن چسب‌های نگهدارنده صفحه نمایش یا قاب.
- پنس دقیق: برای جدا کردن فلت‌ها و قطعات کوچک.
- هیتر (سپراتور یا سشوار صنعتی): برای نرم کردن چسب صفحه نمایش یا قاب.
- دستکش ضد الکتریسیته ساکن: برای جلوگیری از آسیب به برد الکترونیکی.
- چسب مخصوص (در صورت نیاز): برای بستن مجدد گوشی بعد از تعمیر.

جداسازی صفحه نمایش با استفاده از ابزار مناسب

جداسازی صفحه نمایش از دستگاه‌های الکترونیکی، به‌خصوص گوشی‌های هوشمند و تبلت‌ها، نیاز به ابزارهای مناسب و دقت بالا دارد. برای انجام این کار، مراحل زیر را دنبال کنید:

مراحل جداسازی:

- خاموش کردن دستگاه: قبل از هرگونه اقدام، دستگاه را خاموش کنید.
- باز کردن پیچ‌ها: معمولاً در پایین گوشی یا پشت قاب قرار دارند.
- گرم کردن لبه‌های صفحه نمایش: از هیتر یا سشوار صنعتی با دمای مناسب برای نرم کردن چسب استفاده کنید.
- استفاده از ساکشن کاپ: مکنده را روی صفحه نمایش بچسبانید و به آرامی بکشید تا فضایی بین صفحه و بدنه ایجاد شود.
- قرار دادن اسپاتول پلاستیکی: اسپاتول را داخل شکاف ایجاد شده فرو کنید و به آرامی در امتداد لبه‌ها حرکت دهید.
- قطع اتصالات فلت‌ها: پس از جدا شدن صفحه، فلت‌های نمایشگر را به دقت از مادربرد جدا کنید.



نکات مهم:

از اعمال فشار زیاد خودداری کنید تا از شکستن صفحه جلوگیری شود. در صورتی که صفحه نمایش ترک دارد، از نوار چسب روی آن استفاده کنید تا خرد نشود. هنگام بستن مجدد، از چسب با کیفیت استفاده کنید تا صفحه نمایش به درستی متصل شود. جداسازی صفحه لمسی (تاچ) از گوشی موبایل نیاز به دقت و استفاده از ابزارهای مناسب دارد، زیرا صفحه لمسی معمولاً با چسب قوی به نمایشگر متصل است. این کار را می‌توان به دو روش انجام داد: جدا کردن تاچ از کل نمایشگر (در صورت تعویض کلی) یا جداسازی تاچ از نمایشگر بدون تعویض LCD (نیازمند دقت و مهارت بالا).

جداسازی صفحه لمسی با استفاده از ابزار مناسب

جداسازی صفحه لمسی (تاچ) از گوشی موبایل نیاز به دقت و استفاده از ابزارهای مناسب دارد، زیرا صفحه لمسی معمولاً با چسب قوی به نمایشگر متصل است. این کار را می‌توان به دو روش انجام داد: جدا کردن تاچ از کل نمایشگر (در صورت تعویض کلی) یا جداسازی تاچ از نمایشگر بدون تعویض LCD (نیازمند دقت و مهارت بالا).

ابزارهای مورد نیاز:

- هیتر (سشوار صنعتی یا سپراتور صفحه نمایش) برای نرم کردن چسب صفحه.
- ساکشن کاپ (مکنده) برای جدا کردن صفحه از بدنه.
- اسپاتول پلاستیکی یا فلزی نازک برای باز کردن فاصله بین تاچ و نمایشگر.
- سیم جداکننده OCA برای جدا کردن چسب بین تاچ و LCD.
- پنس دقیق برای جدا کردن کابل‌های فلت بدون آسیب.
- دستمال میکروفایبر و حلال چسب (مانند ایزوپروپیل الکل) برای تمیز کردن چسب‌های باقی‌مانده.
- چسب OCA یا لمینت جدید در صورت نیاز به نصب مجدد تاچ روی LCD.

مراحل جداسازی تاچ از نمایشگر:

- ۱- خاموش کردن گوشی: قبل از هر اقدامی، گوشی را خاموش کنید.
- ۲- گرم کردن صفحه نمایش: با استفاده از هیتر یا سپراتور صفحه نمایش، لبه‌های گوشی را حدود ۸۰ تا ۱۰۰ درجه گرم کنید تا چسب نرم شود.
- ۳- استفاده از مکنده و اسپاتول: مکنده را روی صفحه قرار داده و به آرامی بکشید تا یک فاصله کوچک ایجاد شود. سپس اسپاتول پلاستیکی را در شکاف قرار داده و چسب‌ها را باز کنید.
- ۴- جداسازی فلت‌های صفحه لمسی: پس از جدا شدن تاچ از بدنه، فلت‌های آن را از برد گوشی جدا کنید. جدا کردن تاچ از LCD (در صورت نیاز): اگر فقط می‌خواهید تاچ را جدا کنید، از سیم OCA و حلال چسب استفاده کنید تا چسب بین تاچ و LCD از بین برود.
- ۵- تمیز کردن نمایشگر: باقی‌مانده چسب را با الکل و دستمال میکروفایبر پاک کنید.
- ۶- نصب تاچ جدید: اگر قصد تعویض تاچ را دارید، آن را با چسب مخصوص OCA روی LCD قرار دهید و با دستگاه لمینت هوای آن را بگیرید.

بررسی عملکرد و عیب‌یابی باطری و شارژر

روش کار با منبع تغذیه

منبع تغذیه یکی از ابزارهای مهم در تعمیرات موبایل است که برای تأمین ولتاژ و جریان مناسب به برد گوشی و عیب‌یابی مشکلات سخت‌افزاری استفاده می‌شود.

۱. تنظیم ولتاژ و جریان : ابتدا ولتاژ را روی ۴ تا ۴.۲ ولت (ولتاژ استاندارد باتری موبایل) تنظیم کنید.

جریان را معمولاً روی ۲ آمپر یا مقدار مناسب برای تست تنظیم کنید.

۲. اتصال صحیح پراب‌ها : پراب مثبت (قرمز) را به مثبت باتری متصل کنید. پراب منفی (مشکی) را به منفی باتری یا شاسی گوشی متصل کنید.

۳. تست جریان‌کشی گوشی : گوشی را روشن کنید و مقدار جریان مصرفی را بررسی کنید. جریان عادی در حالت استندبای بین ۰.۰۲ تا ۰.۱ آمپر است. اگر جریان صفر باشد، ممکن است گوشی اتصال کوتاه یا مشکل در مسیر تغذیه داشته باشد. اگر جریان بالا باشد (مثلاً بالای ۱ آمپر) گوشی دچار اتصال کوتاه یا خرابی قطعاتی مانند آی‌سی تغذیه است.

۴. تست اتصال کوتاه (شورت‌یابی) : گوشی را خاموش کنید. پراب مثبت را روی پین مثبت باتری و پراب منفی را روی بدنه گوشی GND قرار دهید. اگر جریان بالایی مشاهده شد یا صدای بوق ممتد از منبع تغذیه آمد، نشان‌دهنده اتصال کوتاه در مدار است.

۵. تست قطعات با منبع تغذیه : در صورت شورت بودن برد، می‌توان ولتاژ ۱.۸ تا ۲ ولت به مدار اعمال کرد و با دوربین حرارتی یا الکل قطعه‌ی داغ‌شده را شناسایی کرد.

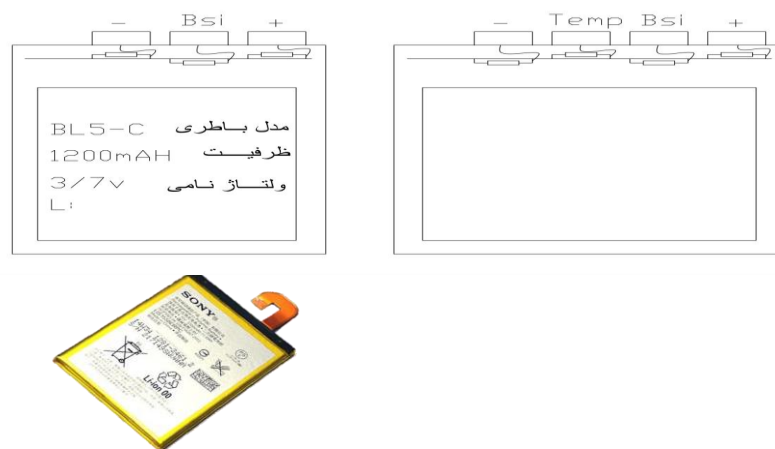
نحوه کار باتری و شارژر

باطری‌ها وظیفه تأمین ولتاژ گوشی برای روشن شدن را بر عهده دارند. باطری‌ها از نظر ساختار دارای دو نوع می‌باشند:

- باطری‌های نیکلی (Ni)

- باطری‌های لیتیومی

از این بین باطری‌های نیکل به دلیل مشکلات فراوانی که داشتند دیگر مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، اما باطری‌های لیتیومی به دلیل داشتن وزن کم، زمان شارژ شدن پایین و زمان شارژدهی بالا و همین‌طور قابلیت تجزیه شدن در طبیعت، باطری‌های مناسبی برای گوشی‌های تلفن همراه و تبلت‌ها می‌باشند. باطری‌های لیتیومی امروزه از دو نوع لیتیوم-ین (Li-Ion) و یا لیتیوم-پلیمر (Li-Poly) هستند.



پایه Bsi

پایه اطلاعات و مشخصات باتری است. این اطلاعات در هر لحظه به گوشی گزارش داده می شوند. در ضمن این پایه در زمان اتصال باتری، به گوشی اعلام می کند که متصل است.

پایه Temp

این پایه دمای باتری را در هر لحظه به گوشی گزارش می دهد تا دمای باتری بصورت ناگهانی بالا نرود.

ولتاژ نامی

ولتاژی است که گوشی با آن روشن و یا شارژ می شود. این ولتاژ در باتری های موبایل و تبلت 3.1 V می باشد. اگر ولتاژ نامی کمتر از مقدار تعریف شده باشد اصطلاحاً به باتری، باتری در حال خواب مغناطیسی گفته می شود. برای خارج کردن باتری از این حالت باید به باتری شوک داده شود.

نکته : ولتاژ حداقل گوشی 3.1 V و ولتاژ فول شارژ گوشی 4.2 V است.

شوک دادن

برای شوک دادن به باتری ابتدا باید ولتاژ موجود داخل باتری اندازه گیری شود، اگر ولتاژ به دست آمده کمتر از 3.1 V بود باتری نیاز به شوک دادن دارد. برای شوک دادن به ولتاژ 1.5 v (دو برابر ولتاژ نامی) و 1 ولت نیاز داریم. برای انجام مراحل شوک دادن طبق جدول زیر عمل می کنیم.

وضعیت	زمان
اتصال	۱۵
جدا	۵
اتصال	۱۵
جدا	۵
اتصال	۱۵

شارژر

شارژر موبایل یک مبدل الکتریکی است که برق متناو (AC) شهری را به برق مستقیم (DC) مورد نیاز باتری موبایل تبدیل می کند. عملکرد آن شامل چندین مرحله است:

۱. تبدیل ولتاژ AC به DC برق شهری (معمولاً ۷۲۰ یا ۱۱۰ V AC) وارد مدار شارژر می‌شود. مدار یکسوکندنه (Rectifier) جریان متناوب را به جریان مستقیم (DC) تبدیل می‌کند. یک مدار تثبیت‌کننده و فیلتر، ولتاژ را تثبیت کرده و نویزهای اضافی را حذف می‌کند.
۲. تنظیم ولتاژ و جریان خروجی بیشتر شارژرهای استاندارد موبایل ۵ ولت و ۱ تا ۳ آمپر خروجی دارند. در شارژرهای فست شارژ (Quick Charge یا PD)، ولتاژ می‌تواند بسته به نیاز گوشی تا ۷۹، ۷۱۲، یا حتی ۷۲۰ افزایش یابد.
۳. ارتباط با گوشی برای تنظیم شارژر کابل شارژ و تراشه داخلی گوشی پروتکل ارتباطی دارند که تعیین می‌کند گوشی چه مقدار ولتاژ و جریان دریافت کند. مثلاً در فناوری Quick Charge، گوشی و شارژر با هم ارتباط برقرار کرده و ولتاژ و جریان را بهینه تنظیم می‌کنند.
۴. محافظت از مدار و باتری

شارژرها دارای مدارهای حفاظتی هستند که از موارد زیر جلوگیری می‌کنند:

اضافه ولتاژ (Overvoltage)

اضافه جریان (Overcurrent)

اتصال کوتاه (Short Circuit)

افزایش دما (Overheat)

۵. توقف شارژر پس از پر شدن باتری گوشی هنگام رسیدن شارژر به ۱۰۰٪، جریان شارژر را کاهش یا متوقف می‌کند تا از آسیب به باتری جلوگیری شود.

مفاهیم عملکردی باتری و شارژر

تست باتری

برای تست کردن باتری ابتدا میزان ولتاژ باتری را اندازه‌گیری می‌کنیم (بهتر است باتری فول شارژ باشد)، سپس ولتاژ به دست آمده را با عدد ۱.۳ (خطای دستگاه) جمع می‌کنیم. حاصل جمع را روی پنجره‌ی ولتاژ منبع تغذیه مشاهده می‌نماییم. میزان جریان برای این تست ۱ اهم می‌باشد، عدد نمایش داده شده در پنجره‌ی جریان میزان سلامت باتری را بر اساس جدول زیر مشخص می‌کنند.

خراب	0.01 - 0.05 •
در حال خراب	0.05 - 0.10 •
خوب	0.10 - 0.15 •
عالی	0.15 - 0.20 •

احیای باتری

برای احیا کردن باتری‌ها باید باتری را تست نمائیم و از سلامت نسبی آن مطمئن شویم. برای احیا کردن باتری ابتدا باید ولتاژ باتری را تا جایی که امکان دارد به صفر نزدیک کنیم (با لامپ‌های ۳ ولتی یا ویبراتور)، سپس باتری را به مدت ۳ تا ۴ ساعت درون فریزر یخچال قرار می‌دهیم. پس از این زمان باتری را خارج کرده و در گوشه‌ای قرار می‌دهیم تا به دمای عادی اتاق باز گردد. پس از این مدت با استفاده از شوک دادن باتری را به ولتاژ نامی باز می‌گردانیم. سپس باید مراحل شارژ اولیه روی باتری انجام شود. برای شارژ اولیه باید گوشی خاموش را به شارژ وصل کنیم. طبق جدول زیر :

وضعیت	• مدت زمان
شارژ	• سه ساعت
جدا	• نیم ساعت
شارژ	• سه ساعت
جدا	• نیم ساعت
شارژ	• دو ساعت

نکته: باتری لیتیومی به شارژ اولیه نیاز ندارد زیرا در کارخانه شارژ اولیه می‌شود، ولی موقع احیا کردن باتری چون همه‌ی شارژ تقریباً خالی شده، دوباره باید شارژ اولیه گردد.

شارژر

عملکرد شارژر موبایل بر اساس چندین مفهوم کلیدی است که در ادامه توضیح داده می‌شوند:

۱. تبدیل ولتاژ / Voltage Conversion برق شهری متناوب (AC) با ولتاژ بالا (V۱۱۰ یا V۲۲۰) توسط آداپتور شارژر به برق مستقیم (DC) با ولتاژ پایین (معمولاً V۵، V۹، V۱۲ یا بیشتر) تبدیل می‌شود.

۲. تنظیم و تثبیت ولتاژ و جریان (Stabilization & Regulation) برای جلوگیری از نوسانات برق، شارژر دارای مدارهای رگولاتور ولتاژ و جریان است که ولتاژ خروجی را ثابت نگه می‌دارند.

اگر ولتاژ یا جریان بیش از حد مجاز باشد، مدار محافظتی آن را قطع یا محدود می‌کند

۳. پروتکل‌های شارژ هوشمند (Smart Charging Protocols) گوشی‌های مدرن با استفاده از پروتکل‌های ارتباطی تعیین می‌کنند که چه مقدار ولتاژ و جریان برای شارژ بهینه نیاز دارند.

برخی از پروتکل‌های معروف شامل موارد زیر هستند:

1. USB Standard

2. Quick Charge (QC) شرکت کوالکام

3. Power Delivery (PD) استاندارد USB-C

4. Super VOOC (اوپو)، Warp Charge (وان پلاس)، SuperCharge (هواوی)

۴. کنترل دما و محافظت در برابر اضافه جریان و ولتاژ (Overcurrent Protection & Overheat) شارژرها دارای سنسورهایی هستند که در صورت افزایش دما، جریان یا ولتاژ غیرعادی، عملیات شارژ را متوقف می‌کنند.

این کار باعث افزایش ایمنی و جلوگیری از آسیب به باتری می‌شود.

۵. مراحل مختلف شارژ باتری:

الف) شارژ سریع (Fast Charge Stage)

در این مرحله، گوشی در صورت پشتیبانی از فناوری شارژ سریع، ولتاژ و جریان بالاتری دریافت می‌کند.

هدف: رساندن شارژ از ۰٪ به ۵۰٪ در مدت کوتاه (معمولاً ۲۰ تا ۳۰ دقیقه).

ب) شارژ معمولی (Constant Voltage Stage)

وقتی شارژ به حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد می‌رسد، جریان کاهش می‌یابد و باتری با ولتاژ ثابت شارژ می‌شود.

ج) شارژ قطره‌ای (Trickle Charge Stage)

در نزدیکی ۱۰۰٪، جریان به مقدار کمی کاهش پیدا می‌کند تا باتری پر شود بدون اینکه بیش از حد شارژ شود.

۶. قطع خودکار شارژ (Auto Cut-off)

گوشی های مدرن و شارژرهای هوشمند پس از پر شدن باتری، جریان را قطع یا به حداقل می رسانند تا از شارژ بیش از حد و کاهش عمر باتری جلوگیری شود.

۷. شارژ بی سیم (Wireless Charging)

در این فناوری، انرژی از طریق القای الکترومغناطیسی (Inductive Charging) بدون نیاز به کابل، از پایه شارژر به گوشی منتقل می شود. استاندارد معروف آن Qi Wireless Charging است که در برندهایی مثل سامسونگ و اپل استفاده می شود.

تست شارژر

برای بررسی عملکرد شارژر، چند روش تست وجود دارد که شامل تست ولتاژ، جریان، و عملکرد کلی شارژر است.

۱. تست ولتاژ خروجی با مولتی متر

ابزار مورد نیاز: مولتی متر دیجیتال

مراحل: شارژر را به برق وصل کنید (بدون گوشی). مولتی متر را روی حالت DC Voltage (ولت مستقیم) قرار دهید. پروب قرمز را به پین مثبت داخل درگاه USB و پروب مشکی را به پین منفی فلز بیرونی درگاه USB متصل کنید. مقدار نمایش داده شده باید در حدود ۵ ولت (برای شارژر معمولی) یا ۷.۹، ۷.۱۲، ۲۰V (برای شارژر سریع) باشد. اگر مقدار کمتر از ۷.۴۸V باشد، شارژر ضعیف یا خراب است. اگر مقدار صفر باشد، ممکن است شارژر یا کابل مشکل داشته باشد.

۲. تست جریان خروجی با مولتی متر یا آمپر متر USB

ابزار مورد نیاز: آمپر متر USB یا مولتی متر در حالت آمپر متر

مراحل: گوشی را به شارژر وصل کنید. آمپر متر USB را بین کابل و گوشی قرار دهید (اگر از مولتی متر استفاده می کنید، باید به صورت سری در مدار قرار بگیرد). مقدار جریان نمایش داده شده را بررسی کنید. برای شارژرهای معمولی: بین ۰.۵A تا ۲A. برای شارژرهای فست شارژ: بین ۲A تا ۳A یا بیشتر. اگر جریان خیلی کم باشد (مثلاً زیر ۰.۵A)، احتمال دارد شارژر، کابل یا باتری گوشی مشکل داشته باشد.

۳. تست سلامت کابل USB

مراحل: کابل دیگری را امتحان کنید و ببینید آیا مشکل حل می شود. با مولتی متر، اتصال دو سر کابل را چک کنید (مقاومت باید نزدیک به صفر باشد). اگر کابل خراب باشد، ممکن است افت ولتاژ ایجاد کند و باعث کند شدن شارژ شدن گوشی شود.

تست شارژر با گوشی دیگر

مراحل:

گوشی دیگری را به همان شارژر وصل کنید. اگر گوشی دیگر هم کند شارژ شد یا شارژ نشد، احتمالاً مشکل از خود شارژر است. اگر گوشی دیگر به درستی شارژ شد، احتمال دارد مشکل از باتری یا درگاه شارژ گوشی اصلی باشد. تست گرم شدن بیش از حد شارژر: بررسی کنید که: شارژر خیلی داغ نشود. هنگام کار صدای ویز ویز یا نویز غیرعادی ندهد (نشانه مشکل در مدار داخلی). گوشی در حین شارژ خاموش نشود یا نمایشگر نپرد (نشانه نوسان ولتاژ).

عیب یابی شارژر و در صورت امکان تعمیر آن با ابزار

اگر شارژر موبایل شما کار نمی کند، کند شارژ می کند، یا نوسان دارد، می توانید با بررسی مشکلات رایج و انجام تست های زیر، مشکل را شناسایی و برطرف کنید.

۱. مشکل: گوشی شارژ نمی‌شود

دلایل احتمالی:

- خرابی کابل USB : کابل را با کابل دیگری تست کنید.
- خرابی پورت شارژ گوشی: پورت را تمیز کنید یا با گوشی دیگر تست کنید.
- خرابی آداپتور شارژر: شارژر را با دستگاه دیگری تست کنید.
- اتصال نادرست به پریز برق: شارژر را به پریز دیگری وصل کنید.
- مشکل در نرم‌افزار گوشی: گوشی را ری‌استارت کنید و دوباره امتحان کنید.

راه‌حل:

تست با کابل و شارژر دیگر، تمیز کردن پورت گوشی با مسواک خشک یا هوای فشرده، تست با پریز برق دیگر

۲. مشکل: گوشی کند شارژ می‌شود

دلایل احتمالی:

- کابل ضعیف یا آسیب‌دیده: باعث افت ولتاژ می‌شود.
- استفاده از شارژر ضعیف (جریان کم): باید از شارژر با جریان حداقل ۲ آمپر استفاده کنید.
- فعال بودن برنامه‌های سنگین هنگام شارژ: گوشی در حال مصرف برق زیاد است.
- خرابی باتری گوشی: اگر گوشی قدیمی است، ممکن است باتری ضعیف شده باشد.

راه‌حل:

کابل را تعویض کنید. از شارژر با توان مناسب (۲A به بالا) استفاده کنید. هنگام شارژ، گوشی را در حالت هواپیما یا خاموش بگذارید. سلامت باتری را بررسی کنید.

۳. مشکل: شارژر بیش از حد داغ می‌شود

دلایل احتمالی:

- خرابی داخلی در مدار شارژر: ممکن است خازن‌ها یا ترانس داخلی خراب شده باشند.
- ولتاژ نامناسب پریز برق: نوسانات برق باعث گرم شدن می‌شود.
- کابل نامناسب یا نازک: باعث افزایش مقاومت و داغ شدن می‌شود.
- مصرف زیاد گوشی حین شارژ (بازی، دیتا روشن، GPS): باعث افزایش جریان کشی می‌شود.

راه‌حل:

شارژر را به پریز دیگر وصل کنید. کابل مناسب و استاندارد استفاده کنید. هنگام شارژ، برنامه‌های سنگین را ببندید.

۴. مشکل: قطع و وصل شدن شارژ

دلایل احتمالی:

- شل بودن کابل در پورت گوشی یا شارژر: ممکن است پین‌های داخل سوکت شارژ آسیب دیده باشند.
- کابل داخلی آسیب‌دیده: باعث قطع و وصل شدن جریان می‌شود.
- خرابی آداپتور شارژر: در صورت وجود نوسان، ممکن است مشکل از برد شارژر باشد.
- نوسانات برق: ممکن است ولتاژ ورودی به شارژر پایدار نباشد.

راه‌حل:

کابل را عوض کنید. پورت گوشی را بررسی و تمیز کنید. از محافظ برق استفاده کنید.

۵. مشکل: گوشی خیلی دیر تا ۱۰۰٪ شارژ می‌شود یا روی درصد خاصی گیر می‌کند.

دلایل احتمالی:

- مشکل نرم‌افزاری گوشی: ممکن است سیستم عامل درست میزان باتری را نمایش ندهد.
- خرابی باتری: باتری فرسوده دیگر به درستی شارژ را نگه نمی‌دارد.
- ضعیف بودن شارژر یا کابل: شارژر با ولتاژ و جریان پایین انجام می‌شود.

راه حل:

گوشی را یک بار خاموش و روشن کنید. از یک شارژر قوی‌تر و کابل اصلی استفاده کنید. سلامت باتری را بررسی کنید (در تنظیمات گوشی یا با برنامه‌های مخصوص).

۶. مشکل: گوشی شارژ می‌شود اما درصد باتری کم می‌شود. (تخلیه سریع شارژ)

دلایل احتمالی:

- مشکل در باتری گوشی: باتری دیگر توان نگهداشتن شارژ را ندارد.
- وجود برنامه‌های پس‌زمینه پرمصرف: برنامه‌هایی مثل GPS، بلوتوث، اینترنت، یا بازی‌ها مصرف زیادی دارند.
- آسیب دیدگی مدار شارژ روی برد گوشی: آی‌سی شارژ خراب شده است.

راه حل:

برنامه‌های پس‌زمینه را ببندید. گوشی را در حالت حالت ذخیره انرژی (Battery Saver) قرار دهید. سلامت باتری را بررسی کنید، در صورت لزوم تعویض کنید.

فصل هشتم: عیب‌یابی، تعمیر و تبادل اطلاعات به وسیله اتصال دستگاه به رایانه

درگاه‌های دستگاه و رایانه و کابل‌های آن

درگاه‌های موبایل و رایانه و کابل‌های مربوط به آنها انواع مختلفی دارند که برای انتقال داده، صدا، تصویر و انرژی استفاده می‌شوند.

درگاه‌های رایج در موبایل

- Micro USB – قدیمی‌تر، در گوشی‌های قدیمی اندروید استفاده می‌شد.
- USB Type-C – جدیدتر، سرعت بالا در انتقال داده و شارژ سریع، در اکثر گوشی‌های جدید اندروید استفاده می‌شود.
- Lightning – درگاه اختصاصی اپل برای آیفون و آپید.
- ۳.۵ mm Audio Jack – برای اتصال هدفون و بلندگو، اما در بسیاری از گوشی‌های جدید حذف شده است.
- MagSafe – سیستم شارژ بی‌سیم مغناطیسی اپل برای آیفون.

درگاه‌های رایج در رایانه

- USB-A – استاندارد قدیمی، در بیشتر کامپیوترها و لپ‌تاپ‌ها وجود دارد.
- USB Type-C – سرعت بالا، پشتیبانی از داده، شارژ و ویدئو، در لپ‌تاپ‌های جدید رایج است.
- HDMI – برای انتقال تصویر و صدا به نمایشگرها.
- DisplayPort – جایگزینی پیشرفته‌تر برای HDMI، معمولاً در مانیتورهای حرفه‌ای استفاده می‌شود.
- Thunderbolt – درگاه پرسرعت که توسط اینتل و اپل توسعه داده شده، در مک‌بوک‌ها و برخی لپ‌تاپ‌های ویندوزی وجود دارد.
- Ethernet (LAN) – برای اتصال شبکه سیمی.
- ۳.۵ mm Audio Jack – برای هدفون و بلندگو.

کابل‌های مربوطه

- کابل (USB (Type-A, Type-B, Type-C, Micro USB, Lightning) : برای انتقال داده و شارژ.
- کابل HDMI و DisplayPort : برای انتقال ویدئو و صدا.
- کابل Ethernet (LAN) : برای اتصال شبکه.
- کابل AUX (۳.۵ mm Jack) : برای صدا.
- کابل VGA و DVI : برای نمایشگرهای قدیمی‌تر.

نحوه جستجوی فایل‌های نرم‌افزاری و نصبی

برای جستجوی فایل‌های نرم‌افزاری و نصبی (APK) در موبایل، می‌توانید از روش‌های زیر استفاده کنید:

۱. استفاده از فایل منیجر گوشی (file manager)

در بیشتر گوشی‌های اندرویدی، یک برنامه مدیریت فایل به نام "File Manager" یا "مدیریت فایل" وجود دارد. آن را باز کنید و به پوشه Download، پوشه APK یا <obb بروید. می‌توانید از نوار جستجو برای یافتن فایل‌هایی با پسوند apk استفاده کنید.

۲. استفاده از برنامه‌های مدیریت فایل حرفه‌ای

برنامه‌هایی مانند "ES File Explorer" یا "X-plore File Manager" امکانات بیشتری برای جستجوی فایل‌های نصبی و مخفی شده دارند.

۳. استفاده از تنظیمات فروشگاه Google Play

اگر برنامه‌ای نصب شده اما آن را پیدا نمی‌کنید، وارد Google Play شوید. روی پرو فایل خود کلیک کنید و به Manage apps & device > Installed بروید. از اینجا می‌توانید ببینید که چه برنامه‌هایی روی گوشی شما نصب هستند.

۴. جستجو در تنظیمات گوشی

وارد تنظیمات (Settings) شوید. در قسمت Apps (برنامه‌ها)، فهرست تمام برنامه‌های نصب شده را مشاهده کنید.

۵. استفاده از دستورات ADB در رایانه (برای کاربران حرفه‌ای)

اگر فایل‌های سیستمی را می‌خواهید، می‌توانید گوشی را به رایانه وصل کرده و با استفاده از ADB (Android Debug Bridge) جستجو کنید.

سیستم عامل مورد نیاز

سیستم عامل مورد نیاز موبایل بستگی به مدل گوشی و نیازهای کاربر دارد. دو سیستم عامل اصلی برای موبایل‌های هوشمند عبارتند از:

۱. اندروید (Android) توسعه‌دهنده: گوگل، محبوب‌ترین سیستم عامل موبایل در جهان، مناسب برای: گوشی‌های سامسونگ، شیائومی، هواوی، وان پلاس، نوکیا و برندهای دیگر

ویژگی‌ها: متن باز و قابل شخصی سازی، پشتیبانی از برنامه‌های متنوع از Google Play Store، قابلیت نصب فایل‌های APK قابلیت‌های گسترده برای توسعه‌دهندگان.

۲. آی‌اواس (iOS) توسعه‌دهنده: اپل، مناسب برای: آیفون و آیپد

ویژگی‌ها: امنیت و پایداری بالا، فروشگاه اختصاصی App Store، یکپارچگی با اکوسیستم اپل (مک، آیپد، اپل واچ)، بدون امکان نصب مستقیم فایل‌های APK

سیستم عامل‌های قدیمی و کم کاربرد

۳-HarmonyOS (هارمونی‌اواس): توسعه یافته توسط هواوی، جایگزین اندروید در برخی دستگاه‌های جدید این شرکت.

۴-KaiOS: برای گوشی‌های ساده‌تر با امکانات هوشمند.

۵-Ubuntu Touch، Tizen، و Fire OS: سیستم عامل‌های کمتر شناخته شده برای دستگاه‌های خاص.

آماده سازی رایانه جهت اتصال به دستگاه

اتصال رایانه به دستگاه به سه صورت زیر انجام می‌شود:

۱. اتصال از طریق کابل usb: کابل usb مخصوص گوشی و درگاه usb در کامپیوتر

۲. اتصال از طریق بلوتوث: بلوتوث فعال در دستگاه و رایانه

۳. اتصال بی سیم از طریق نرم افزار: نصب نرم افزارهایی مانند: shareit, airdrop, xender, your phone برای ویندوز اتصال از طریق wifi مشترک

اتصال دستگاه به رایانه

برای اتصال موبایل به کامپیوتر، بسته به نوع سیستم عامل گوشی (اندروید یا iOS) و نوع اتصال (USB یا بی سیم)، باید مراحل خاصی را انجام دهید.

۱. اتصال گوشی اندروید به کامپیوتر

الف) اتصال از طریق کابل USB

۱. فعال کردن حالت انتقال فایل (MTP) گوشی را با کابل USB به کامپیوتر وصل کنید. در اعلان (Notification) که در گوشی ظاهر می‌شود، گزینه "File Transfer" یا "MTP" را انتخاب کنید. در رایانه، به This PC (کامپیوتر من) بروید و روی نام گوشی کلیک کنید تا به فایل‌های داخلی دسترسی پیدا کنید.
۱. نصب درایورهای USB (در صورت نیاز) برخی گوشی‌ها (مانند سامسونگ) ممکن است نیاز به نصب درایورهای USB مخصوص داشته باشند. می‌توانید این درایورها را از وبسایت رسمی سازنده گوشی دانلود و نصب کنید.
۲. فعال کردن "USB Debugging" برای توسعه‌دهندگان (اختیاری) اگر قصد دارید گوشی را برای کنترل از راه دور یا انتقال فایل‌های سیستمی متصل کنید، به تنظیمات گوشی رفته و USB Debugging را در Developer Options فعال کنید.

ب) اتصال بی‌سیم (Wi-Fi یا بلوتوث)

۱. با استفاده از برنامه‌های مدیریت فایل برنامه‌هایی مثل "AirDroid" یا "Xender" را روی گوشی نصب کنید و با کامپیوتر همگام‌سازی کنید. این برنامه‌ها به شما اجازه می‌دهند فایل‌ها را بدون کابل و از طریق Wi-Fi انتقال دهید.
۲. اتصال از طریق بلوتوث در گوشی و کامپیوتر بلوتوث را روشن کنید. در تنظیمات بلوتوث کامپیوتر، گوشی را جستجو کرده و به آن متصل شوید. می‌توانید فایل‌ها را از طریق ارسال بلوتوث (Send via Bluetooth) انتقال دهید.

ج) اتصال آیفون به کامپیوتر

- از طریق کابل USB و iTunes
- ۱. آیفون را با کابل Lightning to USB به کامپیوتر وصل کنید.
- ۲. در صورت درخواست، روی گزینه "Trust this Computer" در گوشی کلیک کنید.
- ۳. برنامه iTunes را روی کامپیوتر باز کنید (اگر از مک استفاده می‌کنید، Finder هم می‌تواند این کار را انجام دهد).
- ۴. می‌توانید از طریق iTunes به فایل‌ها، عکس‌ها و موسیقی دسترسی پیدا کنید.
- ب) از طریق AirDrop یا iCloud (برای مک و ویندوز)
- اگر از مک استفاده می‌کنید، می‌توانید از AirDrop برای ارسال سریع فایل‌ها استفاده کنید.
- برای ویندوز، از iCloud for Windows برای دسترسی به عکس‌ها، اسناد و یادداشت‌ها استفاده کنید.

نصب درایور و نرم‌افزارهای مختلف

نصب درایورها و نرم‌افزارها در گوشی‌های اندروید و آیفون متفاوت است.

۱. نصب نرم‌افزار (اپلیکیشن) در موبایل

الف) نصب از فروشگاه رسمی (روش امن و پیشنهادی)

برای اندروید:

Google Play Store را باز کنید. نام برنامه را جستجو کنید و روی Install (نصب) کلیک کنید.

برای آیفون: وارد App Store شوید. نام برنامه را جستجو کرده و Download (دانلود) را بزنید.

ب) نصب نرم‌افزار از طریق فایل APK (در اندروید)

گاهی ممکن است نیاز به نصب برنامه‌ای داشته باشید که در Google Play موجود نیست. در این صورت می‌توانید فایل APK را از منابع معتبر دانلود و نصب کنید.

مراحل نصب APK:

فایل APK را از سایت معتبری مانند APKMirror یا APKPure دانلود کنید.

وارد تنظیمات گوشی شوید و از بخش Security (امنیت) گزینه Install Unknown Apps (نصب از منابع ناشناس) را فعال کنید. روی فایل APK کلیک کنید و گزینه Install (نصب) را بزنید.

نکات مهم:

فایل را فقط از سایت‌های معتبر دانلود کنید تا از ویروس و بدافزار جلوگیری شود. برخی برنامه‌ها ممکن است به نسخه‌های خاصی از اندروید نیاز داشته باشند.

۲. نصب درایورهای گوشی روی کامپیوتر (برای اتصال بهتر گوشی به کامپیوتر)

اگر گوشی شما هنگام اتصال به رایانه شناخته نمی‌شود، ممکن است به نصب درایورهای USB نیاز داشته باشید. نصب درایورهای USB برای گوشی‌های اندرویدی: به سایت رسمی سازنده گوشی خود (مثل Samsung, Xiaomi, Huawei, OnePlus) بروید. درایور USB مخصوص مدل گوشی خود را دانلود کنید. درایور را روی کامپیوتر نصب کنید و گوشی را دوباره متصل کنید. **نصب درایورهای iPhone در ویندوز:**

iTunes را از سایت رسمی اپل یا Microsoft Store نصب کنید. بعد از نصب، گوشی را متصل کنید و گزینه Trust This Computer (اعتماد به این کامپیوتر) را در آیفون انتخاب کنید.

نکات مهم:

برای دیباگ کردن گوشی‌های اندروید، باید ADB Driver و Fastboot Driver را نصب کنید. برخی گوشی‌ها مانند سامسونگ Samsung Kies یا Samsung Smart Switch را برای مدیریت گوشی نیاز دارند.

۴. نصب رام، فریمور و آپدیت‌های رسمی و غیررسمی در موبایل

گاهی ممکن است بخواهید نسخه جدیدی از سیستم‌عامل را روی گوشی خود نصب کنید. آپدیت رسمی (OTA Update) از طریق تنظیمات گوشی وارد Settings < About Phone < Software Update شوید. اگر آپدیتی در دسترس باشد، آن را دانلود و نصب کنید. نصب فریمور و رام کاستوم (Custom ROM) در اندروید (برای کاربران حرفه‌ای) بوت‌لودر گوشی را آنلاک کنید (بسته به مدل گوشی متفاوت است). ریکاوری کاستوم (مثل TWRP) را نصب کنید. فایل ZIP مربوط به رام جدید را دانلود کرده و از طریق ریکاوری فلش کنید.

۵. نصب نرم‌افزارهای سیستمی و ابزارهای پیشرفته در موبایل

نصب اپلیکیشن‌های سیستمی (Root Access مورد نیاز است) اگر گوشی شما روت شده است، می‌توانید از برنامه‌هایی مثل Root Explorer یا Lucky Patcher برای مدیریت برنامه‌های سیستمی استفاده کنید. نصب اپلیکیشن‌های اندروید روی کامپیوتر (شبیه‌ساز اندروید) اگر می‌خواهید برنامه‌های اندروید را روی ویندوز اجرا کنید، می‌توانید از شبیه‌سازهایی مانند BlueStacks, NoxPlayer یا LDPlayer استفاده کنید.

کار با سیستم‌عامل دستگاه و انجام تنظیمات

سیستم‌عامل موبایل (اندروید و iOS) امکانات متنوعی برای مدیریت و تنظیمات گوشی فراهم می‌کند.

۱. تنظیمات عمومی موبایل

الف - تغییر زبان و کیبورد

اندروید: Settings < System < Input & Language

iOS: Settings < General < Region & Language

می‌توانید زبان گوشی و صفحه کلید را تغییر دهید یا زبان جدیدی اضافه کنید.

ب - تنظیم تاریخ و زمان

اندروید: Settings < System < Time & Date

iOS: Settings < General < Time & Date

اگر Time & Automatic Date را فعال کنید، زمان به صورت خودکار تنظیم می شود.

ج- تنظیم روشنایی و حالت شب

اندروید: Brightness < Display < Settings

iOS: Brightness & Display < Settings

حالت تاریک (Dark Mode) مصرف باتری را کاهش داده و از چشمان شما محافظت می کند.

د- تنظیمات صدا و اعلان ها

اندروید: Vibration & Sound < Settings

iOS: Haptics & Sounds < Settings

تنظیم زنگ گوشی، ویبره، صدای اعلان ها و شخصی سازی زنگ تماس برای افراد خاص.

۲. مدیریت اینترنت و شبکه

الف- اتصال به Wi-Fi

اندروید و iOS: Wi-Fi < Settings

به شبکه Wi-Fi متصل شوید و در صورت نیاز رمز عبور را وارد کنید.

ب- تنظیمات اینترنت موبایل (دیتا)

اندروید: Data Usage < Mobile Network < Settings

iOS: Cellular < Settings

ج- فعال/غیرفعال کردن اینترنت موبایل و بررسی میزان مصرف داده. تنظیم هات اسپات (اشتراک گذاری اینترنت موبایل)

اندروید: Tethering & Mobile Hotspot < Settings

iOS: Personal Hotspot < Settings

می توانید اینترنت موبایل را با دیگر دستگاه ها به اشتراک بگذارید.

د- بلوتوث و NFC

اندروید و iOS: Bluetooth < Settings

روشن کردن بلوتوث برای اتصال هدفون، ارسال فایل یا جفت سازی با دستگاه های دیگر.

NFC (در برخی مدل های اندروید) برای پرداخت های موبایلی یا انتقال فایل سریع.

۳. امنیت و حریم خصوصی

الف- تنظیم رمز عبور، اثر انگشت و تشخیص چهره

اندروید: Screen Lock < Security < Settings

iOS: Passcode & Face ID < Settings

روش های امنیتی مختلف شامل الگو، PIN، اثر انگشت (Fingerprint) و Face ID.

ب- مدیریت مجوزهای برنامه ها

اندروید: Permissions < Apps < Settings

iOS: Privacy < Settings

ج- کنترل دسترسی برنامه ها به دوربین، میکروفون، موقعیت مکانی و فایل ها. یافتن گوشی گمشده

اندروید: Find My Device < Google < Settings

iOS: Find My iPhone < Apple ID < Settings

اگر گوشی شما گم شود، می توانید آن را از راه دور قفل کرده یا مکان آن را پیدا کنید.

۴. مدیریت حافظه و برنامه‌ها

الف - مشاهده و مدیریت حافظه داخلی

اندروید: Settings < Storage

iOS: Settings < General < iPhone Storage

ب - بررسی فضای اشغال شده و پاک کردن فایل‌های غیرضروری.

ج - حذف و مدیریت برنامه‌ها

اندروید: Settings < Apps < Select App < Uninstall

iOS: Remove App < Hold app

د - حذف برنامه‌های غیرضروری برای آزادسازی حافظه.

ه - انتقال فایل‌ها به کارت حافظه (در اندروید)

Settings < Storage < SD Card < Move Files

و - انتقال فایل‌ها به کارت SD برای آزادسازی حافظه داخلی.

ز - پاک کردن حافظه پنهان (Cache) برای افزایش سرعت

اندروید: Settings < Storage < Cached Data < Clear Cache

باعث بهبود عملکرد گوشی و افزایش فضای خالی می‌شود.

۵. بهینه‌سازی باتری و عملکرد گوشی

الف - بررسی مصرف باتری

اندروید: Settings < Battery

iOS: Settings < Battery

ب - مشاهده برنامه‌هایی که بیشترین مصرف باتری را دارند.

فعال کردن حالت ذخیره انرژی

اندروید: Settings < Battery < Power Saving Mode

iOS: Settings < Battery < Low Power Mode

ج - افزایش عمر باتری با کاهش مصرف انرژی برنامه‌ها.

۶. آپدیت و باز یابی تنظیمات گوشی

الف - به‌روزرسانی سیستم‌عامل

اندروید: Settings < System < Software Update

iOS: Settings < General < Software Update

ب - نصب آخرین نسخه سیستم‌عامل برای بهبود عملکرد و امنیت.

بازگرداندن گوشی به تنظیمات کارخانه (ریست فکتوری)

اندروید: Settings < System < Reset Options < Factory Reset

iOS: Settings < General < Reset < Settings & Erase All Content

در صورت وجود مشکل یا فروش گوشی، می‌توانید تنظیمات را به حالت اولیه برگردانید.

بازیابی اطلاعات و فلش کردن

نرم افزارهای ریکاوری

نرم افزارهای ریکاوری موبایل ابزارهایی هستند که به شما کمک می کنند تا داده های از دست رفته یا آسیب دیده را بازیابی کنید، سیستم عامل گوشی را تعمیر کنید و یا حتی تغییرات در سیستم عامل (مثل نصب رام جدید) را انجام دهید.

نرم افزارهای ریکاوری برای اندروید

۱. TWRP (Team Win Recovery Project)

ویژگی ها:

یکی از بهترین ریکاوری های کاستوم برای گوشی های اندرویدی. قابلیت نصب رام های سفارشی (Custom ROM) و فریمورهای جدید. قابلیت پشتیبان گیری کامل از سیستم (Nandroid Backup) و بازیابی داده ها. پشتیبانی از نصب فایل های ZIP، انتقال فایل ها، و دسترسی به سیستم عامل گوشی برای اصلاحات عمیق.

نصب:

برای نصب TWRP، ابتدا باید بوت لودر گوشی را آنلاک کنید. پس از آن از طریق برنامه های Fastboot یا ODIN (برای گوشی های سامسونگ) نصب می شود.

۲. ClockworkMod (CWM) Recovery

ویژگی ها:

یکی از قدیمی ترین ریکاوری های کاستوم. قابلیت پشتیبان گیری کامل از سیستم (Nandroid Backup). نصب رام های سفارشی و بازگرداندن تنظیمات کارخانه.

نصب:

مشابه TWRP از طریق Fastboot یا ابزارهای اختصاصی نصب مانند ROM Manager انجام می شود.

۳. Magisk

ویژگی ها:

ابزار روتینگ برای گوشی های اندروید. قابلیت نصب ماژول های مختلف و تغییرات سیستمی بدون دستکاری مستقیم در سیستم عامل. حفظ قابلیت آپدیت OTA و سیستم عامل. ابزارهای مختلف برای مدیریت روت، پشتیبان گیری و تنظیمات ویژه.

نصب:

نصب از طریق TWRP یا فایل‌های مخصوص.

۴. Dr.Fone - Android Data Recovery

ویژگی‌ها:

بازیابی داده‌های از دست رفته شامل مخاطبین، پیام‌ها، عکس‌ها، و فیلم‌ها. پشتیبانی از بازیابی داده‌ها از گوشی‌های خاموش یا آسیب‌دیده. بازیابی از دستگاه‌های روت نشده و روت شده.

نصب:

این نرم‌افزار به عنوان یک برنامه دسکتاپ برای ویندوز و macOS در دسترس است و باید روی کامپیوتر نصب شود.

نرم‌افزارهای ریکاوری برای iOS (آیفون)

۱. Tenorshare UltData for iOS

ویژگی‌ها:

بازیابی داده‌ها از دستگاه‌های آیفون و آیپد، حتی اگر دستگاه شما قفل شده یا خراب باشد. پشتیبانی از انواع داده‌ها شامل پیام‌ها، تصاویر، مخاطبین، و فیلم‌ها. امکان بازیابی از iTunes Backup و iCloud Backup.

نصب: این نرم‌افزار روی کامپیوتر نصب می‌شود و باید به گوشی آیفون وصل شود.

۲. Dr.Fone - iOS Data Recovery

ویژگی‌ها:

بازیابی داده‌ها از دستگاه‌های آیفون یا آیپد آسیب دیده یا خاموش. امکان بازیابی پیام‌ها، مخاطبین، عکس‌ها، و فیلم‌ها. قابلیت بازیابی از iTunes Backup و iCloud Backup.

نصب: مشابه نسخه اندروید، این برنامه روی کامپیوتر نصب می‌شود و گوشی از طریق USB به سیستم متصل می‌شود.

۳. iMobie PhoneRescue

ویژگی‌ها:

بازیابی داده‌های از دست رفته از آیفون و آیپد. امکان بازیابی از iTunes Backup و iCloud. قابلیت رفع مشکلات سیستم‌عاملی مانند بوت‌لپ و کرش‌های سیستمی.

نصب: نصب روی کامپیوتر انجام می‌شود.

۴. iTunes (برای بازگرداندن پشتیبان)

ویژگی‌ها:

ابزاری رسمی از اپل برای پشتیبان‌گیری و بازیابی داده‌ها. پشتیبانی از بازگرداندن پشتیبان‌ها به دستگاه‌های آیفون.

نصب: برنامه iTunes از طریق اپ‌استور (برای مک) یا وب‌سایت اپل (برای ویندوز) قابل دانلود است.

نکات مهم هنگام استفاده از نرم‌افزارهای ریکاوری

- ✓ پشتیبان‌گیری: همیشه قبل از انجام هرگونه تغییرات در گوشی خود، از داده‌های مهم پشتیبان‌گیری کنید.
- ✓ انتخاب نرم‌افزار معتبر: از نرم‌افزارهای معتبر و شناخته‌شده استفاده کنید تا از آسیب رسیدن به داده‌های خود جلوگیری کنید.

✓ ریسک‌ها: در صورتی که اقدام به روت یا نصب ریکاوری‌های غیررسمی می‌کنید، احتمال از دست دادن گارانتی و مشکلات سیستم‌عامل وجود دارد.

مدل‌های مختلف فلش کردن و روش‌های جستجو از اینترنت

فلش کردن Flashing به فرایند بازنویسی یا نصب مجدد نرم‌افزار روی یک سخت‌افزار خاص گفته می‌شود. این کار معمولاً برای بروزرسانی، بازیابی یا رفع مشکلات نرم‌افزاری انجام می‌شود.

انواع فلش کردن:

۱. فلش کردن فریمور Firmware Flashing
 - تغییر یا بروزرسانی نرم‌افزار سیستم‌های تعبیه‌شده مانند گوشی‌های موبایل، مودم‌ها و تلویزیون‌های هوشمند.
 - مثال: نصب نسخه جدید اندروید روی گوشی از طریق فایل‌های رسمی یا کاستوم رام.
۲. فلش کردن بایوس BIOS Flashing
 - به‌روزرسانی بایوس مادربرد برای بهبود سازگاری سخت‌افزاری و رفع مشکلات امنیتی.
 - مثال: آپدیت بایوس لپ‌تاپ برای پشتیبانی از پردازنده جدید.
۳. فلش کردن حافظه USB Flashing
 - ایجاد یک درایو فلش USB برای نصب سیستم‌عامل (مثلاً ویندوز یا لینوکس).
 - مثال: ساخت فلش بوتیبل ویندوز ۱۰ با نرم‌افزار Rufus.
۴. فلش کردن گوشی موبایل:
 - نصب مجدد سیستم‌عامل گوشی با استفاده از ابزارهایی مانند Odin (برای سامسونگ) یا (SP Flash Tool برای مدیاتک).
 - مثال: نصب کاستوم رام LineageOS روی گوشی اندرویدی.

علت انجام فلش

- ✓ حل مشکلات نرم‌افزاری (مثل هنگ کردن، ریستارت شدن مداوم، ویروسی شدن)
- ✓ به‌روزرسانی سیستم‌عامل یا تغییر نسخه
- ✓ حذف قفل FRP (Factory Reset Protection) یا قفل پترن گوشی
- ✓ نصب رام سفارشی (Custom ROM)
- ✓ برگرداندن دستگاه به تنظیمات کارخانه (Factory Firmware)

فلش کردن گوشی‌های اندرویدی

۱- فلش از طریق ریکاوری مود (Recovery Mode)

روش کار:

۱. گوشی را خاموش کنید.
۲. با ترکیب دکمه‌های خاص (مثلاً دکمه پاور + افزایش صدا در بسیاری از مدل‌ها) وارد ریکاوری مود شوید.
۳. گزینه Apply update from SD card یا Install update.zip را انتخاب کنید.
۴. فایل رام رسمی یا سفارشی را انتخاب و نصب کنید.

۲- فلش با استفاده از نرم‌افزارهای مخصوص (SP Flash Tool, Odin, Mi Flash Tool, Xperia Flash Tool)

روش کار:

۱. نرم افزار مخصوص برند دستگاه را روی کامپیوتر نصب کنید.
۲. فایل (Firmware) فایل رام رسمی) مناسب مدل گوشی را دانلود کنید.
۳. گوشی را در حالت دانلود (Download Mode) یا حالت (Fastboot Mode) به کامپیوتر وصل کنید.
۴. از طریق نرم افزار، رام را روی گوشی فلش کنید.

۳- فلش از طریق (ADB , FASTBOOT) برای کاربران حرفه ای

روش کار:

۱. درایورهای ADB و Fastboot را روی کامپیوتر نصب کنید.
۲. گوشی را در حالت Fastboot به کامپیوتر وصل کنید.
۳. از طریق دستورات خط فرمان (CMD) فایل های سیستم را فلش کنید.

فلش کردن آیفون

روش کار:

۱. نرم افزار iTunes یا ۳ uTools را روی کامپیوتر نصب کنید.
۲. آیفون را در حالت DFU Mode یا Recovery Mode به کامپیوتر وصل کنید.
۳. فایل (Firmware) با پسوند (IPSW) را دانلود و در iTunes انتخاب کنید.
۴. روی Restore کلیک کنید تا آیفون فلش شود.

آماده سازی رایانه جهت اتصال به دستگاه

ابتدا نرم افزارهای مخصوص فلش کردن را نصب کنید مانند موارد زیر:

✓ SP Flash Tool, Odin, Mi Flash Tool, Xperia Flash Tool

و نرم افزارهای مخصوص ریکاوری اندروید و iOS را در کامپیوتر نصب کنید مانند زیر:

✓ TWRP (Team Win Recovery Project)

✓ Magisk

✓ Dr.Fone - Android Data Recovery

✓ Tenorshare UltData for iOS

✓ Dr.Fone - iOS Data Recovery

✓ PhoneRescue

✓ iTunes

اتصال دستگاه به رایانه

برای اتصال دستگاه از سیم های مخصوص هر موبایل استفاده کنید که در صفحات قبل توضیح داده شده است.

کار با نرم افزارهای ریکاوری

برای بازیابی اطلاعات حذف شده در موبایل، می توانید از نرم افزارهای ریکاوری استفاده کنید. بسته به نوع دستگاه (اندروید یا iOS) و وضعیت حافظه (داخلی یا کارت حافظه)، روش های مختلفی وجود دارد.

۱. ریکاوری اطلاعات از کارت حافظه (SD Card)

اگر اطلاعات شما روی کارت حافظه ذخیره شده بود، کار آسان تر است: کارت حافظه را از گوشی خارج کرده و به کامپیوتر متصل کنید. از نرم افزارهای مانند Recuva, EaseUS Data Recovery یا DiskDigger استفاده کنید. اسکن را انجام داده و فایل های بازیابی شده را ذخیره کنید.

۲. ریکاوری اطلاعات از حافظه داخلی گوشی (اندروید)

ریکاوری از حافظه داخلی کمی سخت تر است، اما با روش های زیر ممکن است:

نرم افزارهای موبایل برخی برنامه ها مثل DiskDigger (نیاز به روت) و Dumpster (مثل سطل زباله) می توانند اطلاعات حذف شده را برگردانند. این برنامه ها بیشتر روی عکس ها و ویدیوها موثر هستند. نرم افزارهای کامپیوتری برنامه هایی مثل Dr.Fone، iMobie PhoneRescue یا Tenorshare UltData را روی کامپیوتر نصب کنید. گوشی را با کابل به کامپیوتر وصل کنید و اسکن را انجام دهید. برخی از این نرم افزارها برای کارایی بهتر نیاز به روت (Root) دارند.

۳. ریکاوری اطلاعات از حافظه داخلی آیفون

آیفون ها سیستم بسته ای دارند، اما با نرم افزارهایی مثل Dr.Fone، iMobie PhoneRescue یا Tenorshare UltData می توان اطلاعات را بازیابی کرد. اگر از iCloud یا iTunes Backup استفاده کرده باشید، می توان اطلاعات را از نسخه ی پشتیبان بازگردانی کرد.

نکات مهم برای جلوگیری از از دست رفتن اطلاعات

بعد از حذف اطلاعات، از نوشتن داده های جدید روی حافظه خودداری کنید. همیشه از اطلاعات مهم نسخه ی پشتیبان (Backup) تهیه کنید. از برنامه های سطل زباله مانند Dumpster برای محافظت از فایل ها استفاده کنید.

آموزش کار با نرم افزار Dr.Fone برای بازیابی اطلاعات موبایل Dr.Fone یکی از قدرتمندترین ابزارهای بازیابی اطلاعات برای گوشی های اندروید و iOS است. این نرم افزار امکان بازیابی عکس ها، پیام ها، مخاطبین، فایل های صوتی و ویدیویی، تاریخچه تماس ها و حتی داده های واتساپ را فراهم می کند.

۱. نصب و راه اندازی Dr.Fone

white_check_mark ابتدا نرم افزار Dr.Fone – Data Recovery را از سایت رسمی Wondershare روی کامپیوتر نصب کنید. گوشی خود را با کابل USB به کامپیوتر وصل کنید. اگر از اندروید استفاده می کنید، گزینه USB Debugging را از تنظیمات فعال کنید: Settings > Developer Options > USB Debugging بروید و آن را فعال کنید.

۲. بازیابی اطلاعات از گوشی (اندروید و iOS)

پس از اتصال گوشی، نرم افزار را اجرا کرده و روی گزینه Data Recovery کلیک کنید. نوع داده هایی که می خواهید بازیابی کنید (مانند عکس، ویدیو، پیامک و غیره) را انتخاب کنید. روی Start Scan کلیک کنید تا نرم افزار شروع به جستجوی اطلاعات حذف شده کند. پس از پایان اسکن، فایل های بازیابی شده نمایش داده می شوند. می توانید فایل های موردنظر را انتخاب کرده و روی Recover کلیک کنید.

۳. بازیابی اطلاعات از نسخه های پشتیبان (Backup)

اگر قبلاً از گوشی خود پشتیبان تهیه کرده اید، Dr.Fone امکان بازیابی اطلاعات از طریق iTunes یا iCloud (برای iOS) و Google Drive (برای اندروید) را فراهم می کند. در صفحه اصلی، گزینه Recover from iTunes Backup File یا Recover from iCloud Backup File را انتخاب کنید. وارد حساب iCloud یا iTunes شوید و فایل بکاپ موردنظر را انتخاب کنید. داده های موردنظر را انتخاب کرده و روی Recover کلیک کنید.

۴. بازیابی پیام ها و چت های واتساپ

Dr.Fone قابلیت بازیابی پیام‌های واتساپ، لاین، وایبر، وی‌چت و غیره را دارد: در صفحه اصلی، WhatsApp Recovery را انتخاب کنید. گوشی را متصل کرده و روی Start کلیک کنید تا اسکن انجام شود. بعد از پایان اسکن، پیام‌ها و فایل‌های حذف‌شده نمایش داده می‌شوند. روی Recover to Computer یا Restore to Device کلیک کنید.

انجام عملیات فلش کردن

فلش کردن (Flashing) به معنای نصب مجدد سیستم‌عامل (OS) روی گوشی است. این کار معمولاً برای رفع مشکلات نرم‌افزاری، حذف ویروس‌ها، به‌روزرسانی سیستم، یا تغییر رام (ROM) انجام می‌شود. روش فلش کردن برای اندروید و iOS متفاوت است که در ادامه توضیح داده شده است. روش‌های فلش کردن اندروید:

۱. فلش کردن با فایل آپدیت (بدون نیاز به کامپیوتر)

این روش برای گوشی‌هایی که از طریق فایل ZIP آپدیت رسمی پشتیبانی می‌کنند، مناسب است. فایل رام رسمی (Stock ROM) گوشی خود را از سایت رسمی سازنده دانلود کنید. فایل را در حافظه داخلی یا کارت SD کپی کنید. گوشی را خاموش کرده و به حالت ریکاوری (Recovery Mode) بروید: دکمه افزایش صدا + دکمه پاور را هم‌زمان بگیرید (ممکن است بسته به برند گوشی متفاوت باشد). گزینه Apply update from SD card یا Install update را انتخاب کنید. فایل رام را انتخاب کرده و صبر کنید تا نصب کامل شود. در پایان، گزینه Reboot system now را بزنید.

۲. فلش کردن با کامپیوتر (Fastboot، SP Flash Tool، Odin)

برای گوشی‌های سامسونگ:

نرم‌افزار Odin را از اینترنت دانلود و نصب کنید. گوشی را خاموش کرده و به حالت دانلود (Download Mode) ببرید (دکمه کاهش صدا + پاور + دکمه هوم را نگه دارید). گوشی را با کابل به کامپیوتر وصل کنید و فایل رام (با فرمت .tar.md5) را در Odin لود کنید. روی Start کلیک کنید تا فلش انجام شود.

برای گوشی‌های شیائومی، هواوی، و دیگر برندها:

از نرم‌افزار SP Flash Tool برای گوشی‌های دارای پردازنده Mediatek (MTK) استفاده کنید. از Mi Flash Tool برای گوشی‌های شیائومی استفاده کنید. گوشی را به حالت Fastboot Mode ببرید (دکمه کاهش صدا + پاور) و به کامپیوتر وصل کنید. در نرم‌افزار فلش، رام را انتخاب کنید و روی Flash کلیک کنید.

۳. فلش کردن با ریکاوری کاستوم (TWRP)

اگر بوت‌لودر گوشی آنلاک باشد، می‌توانید TWRP یا CWM Recovery نصب کنید و یک Custom ROM (مانند LineageOS) فلش کنید. TWRP Recovery را از سایت رسمی آن دانلود کنید. گوشی را به Fastboot Mode ببرید. در کامپیوتر دستور زیر را در ADB وارد کنید:

- Bash
- Copy code
- fastboot flash recovery twrp.img

گوشی را به Recovery Mode بوت کنید.

از داخل TWRP به Select ROM < Install به فایل ZIP رام را انتخاب و فلش کنید.

فلش کردن آیفون (Restore iOS)

فلش کردن آیفون بیشتر برای حذف باگ‌ها، آپدیت یا دانگرید سیستم‌عامل و رفع مشکلات نرم‌افزاری انجام می‌شود. روش فلش کردن آیفون با iTunes Finder یا iTunes را روی کامپیوتر (ویندوز) یا Finder (مک‌اواس) اجرا کنید. گوشی را به حالت DFU Mode ببرید: آیفون را خاموش کنید. دکمه پاور + هوم (یا کاهش صدا در مدل‌های جدید) را هم‌زمان نگه دارید. بعد از ۱۰ ثانیه، دکمه پاور را رها کنید ولی دکمه دیگر را نگه دارید. آیفون به حالت ریکاوری (Recovery Mode) می‌رود و iTunes پیغامی نشان می‌دهد. گزینه Restore iPhone را بزنید و فایل iOS (با فرمت IPSW) را انتخاب کنید.

صبر کنید تا نصب تمام شود و آیفون ری‌بوت شود.

نکات مهم قبل از فلش کردن

- قبل از فلش، حتماً از اطلاعات خود پشتیبان تهیه فرمایید.
- مطمئن شوید که فایل رام مخصوص مدل گوشی شما باشد.
- اگر گوشی شما بوت‌لودر قفل دارد، قبل از فلش آن را آنلاک کنید.
- از کابل و پورت USB سالم استفاده کنید تا فلش ناقص نشود.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله مراتب سپاس و قدردانی مان را از تمامی همکاران ارجمند، کارشناسان محترم و اساتید فرهیفته‌ای که در تهیه و تدوین این جزوه یاری‌رسان بوده‌اند، صمیمانه ابراز می‌داریم. کوشش ارزشمند ایشان در غنابفشی محتوای علمی و آموزشی این مجموعه، شایسته تقدیر و ستایش است. همچنین لازم می‌دانیم از تلاش‌های بی‌دریغ اعضای گروه‌های آموزشی رشته کامپیوتر در استان‌ها که با همفکری و تبادل تجربیات خود نقش مهمی در تکمیل و ارتقای این اثر داشته‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی نماییم.

در این میان، از زحمات و همراهی ارزشمند جناب آقای مهندس سالار دل‌انگیزان، متفحص موزه سفت‌افزار نیز نهایت سپاسگزاری را داریم که با دانش و تفحص خود، یاری‌رسان ما در تدوین بخش‌های مرتبط بوده‌اند. این جزوه با هدف پشتیبانی فرآیند یاددهی - یادگیری و در راستای تمقق استانداردهای آموزشی، در اختیار هنرآموزان گرامی قرار می‌گیرد تا با بهره‌گیری از آن، آموزش‌های لازم را به هنرجویان عزیز منتقل نمایند. امید است این اثر بتواند گامی مؤثر در ارتقای سطح کیفی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای بردارد.

