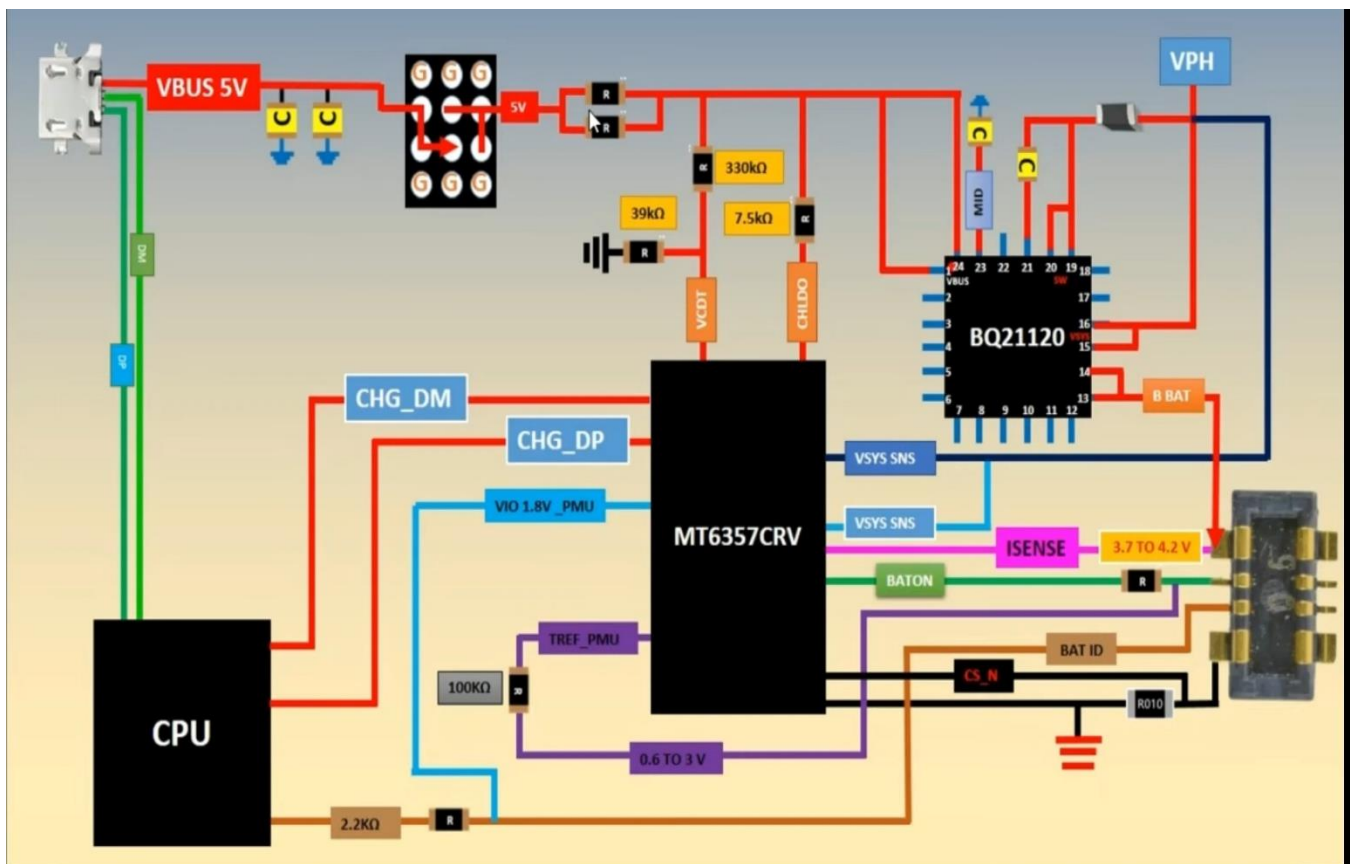
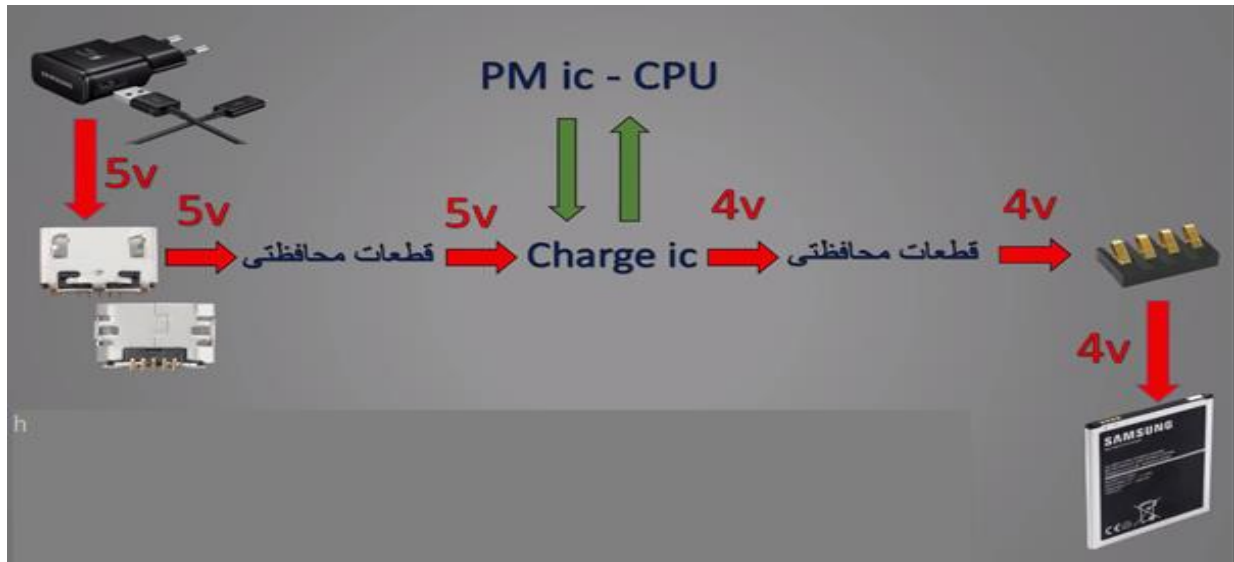


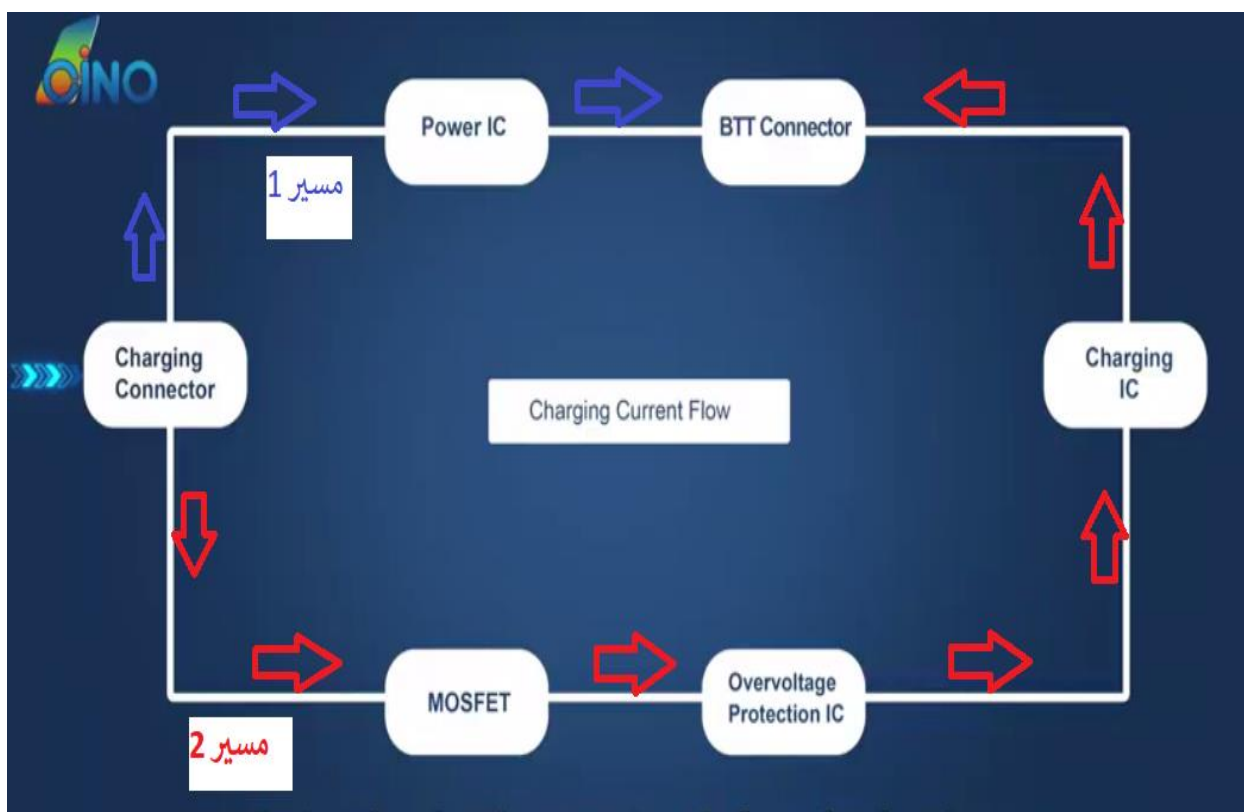
مدار شارژ:

متشکل از عناصری که وظیفه شارژ باتری را دارند.

سوکت شارژ / قطعات محافظتی / آییسی شارژ / قطعات محافظتی / پایه های کانکتور باطری میشود.

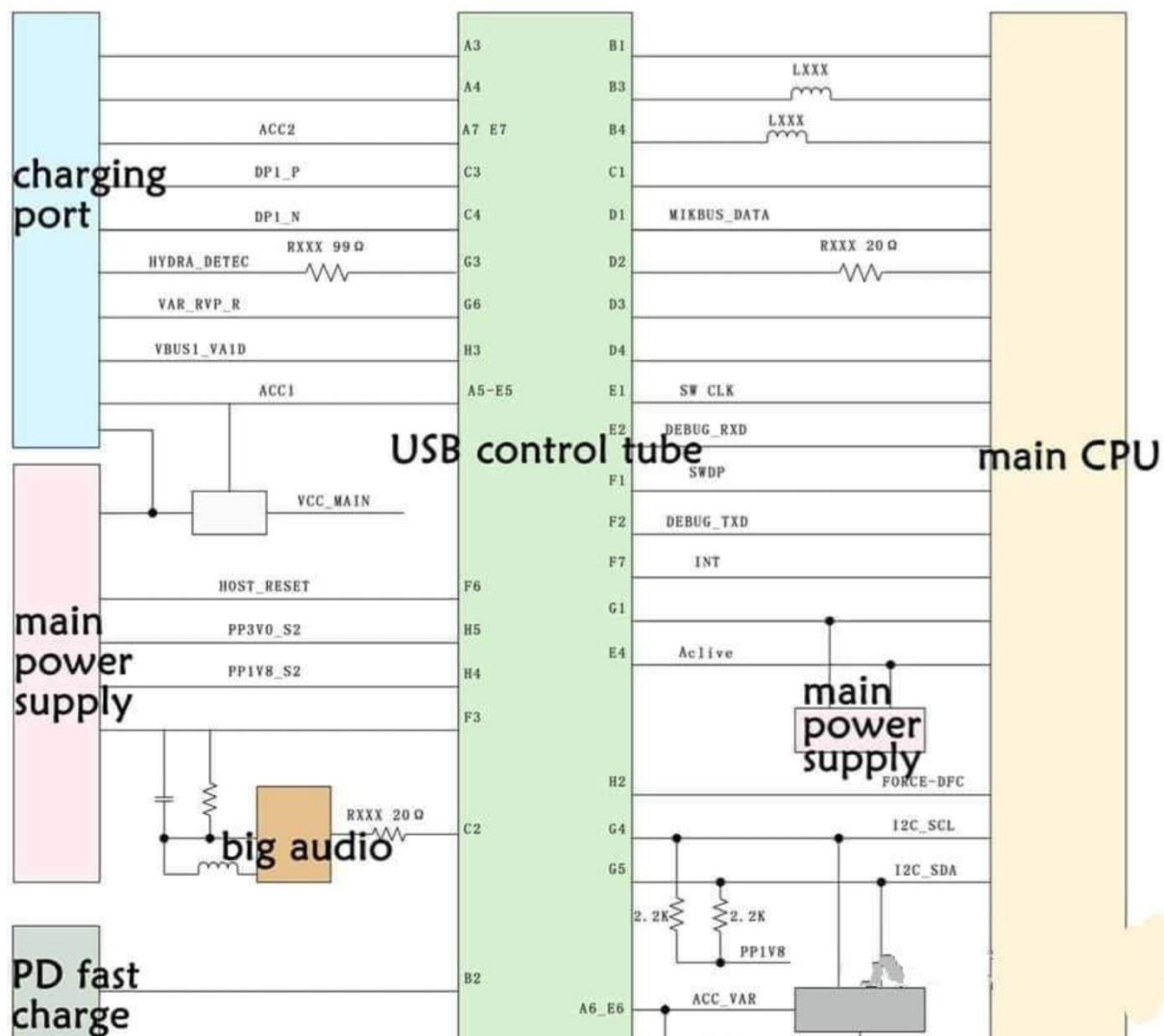


اکثر گوشیها از طراحی مسیر 2 و تعدادی از مسیر 1 برای سیستم شارژ خود استفاده میکنند:

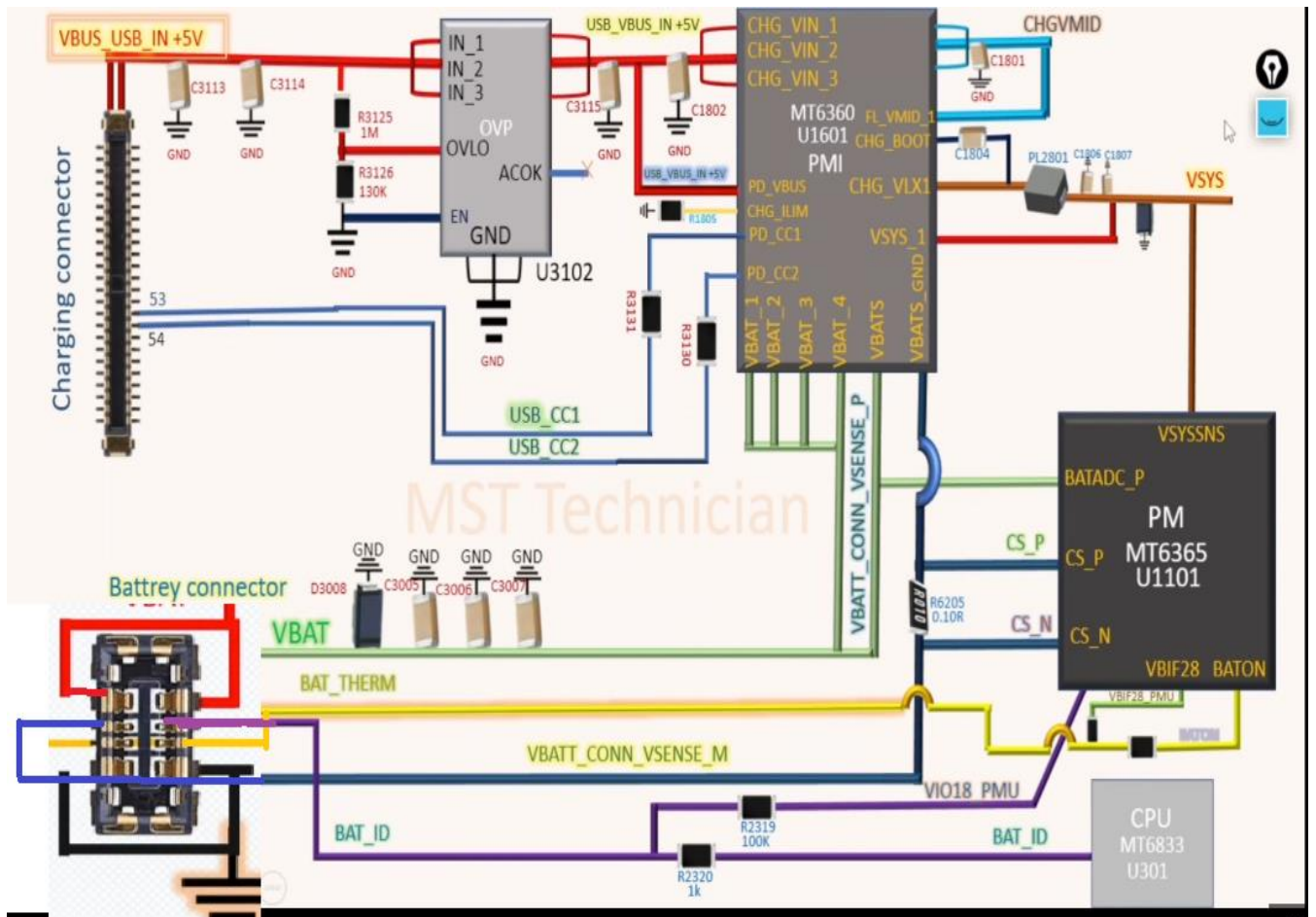


در آیفون:

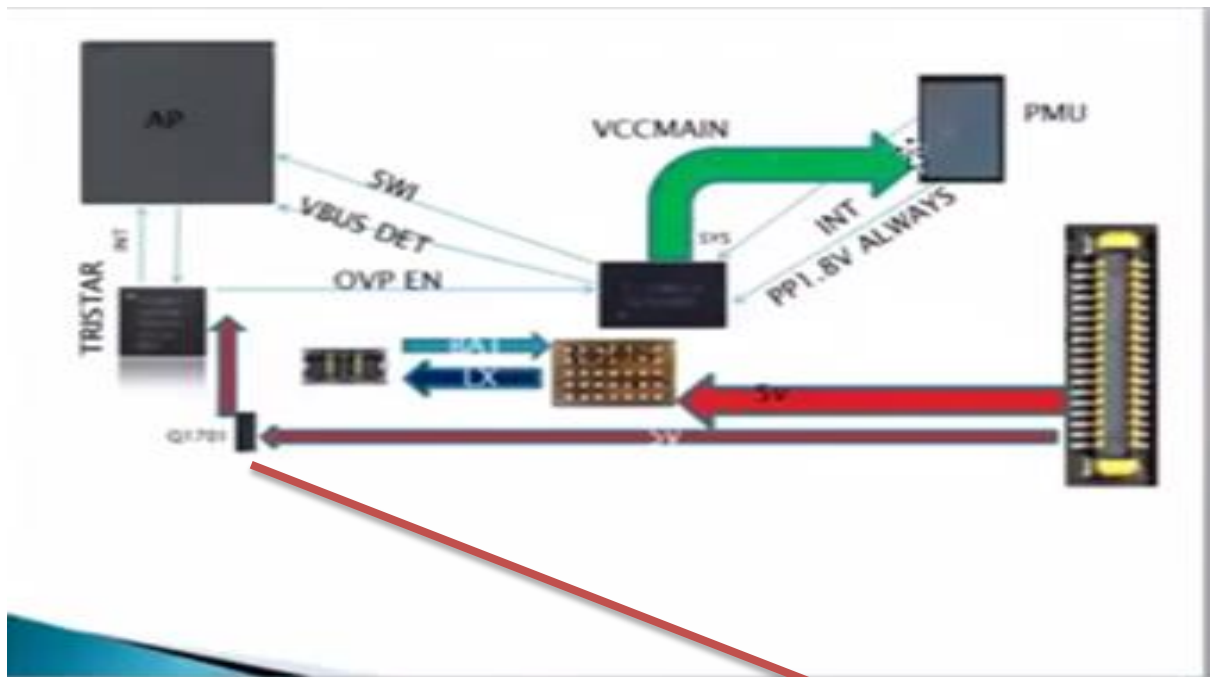
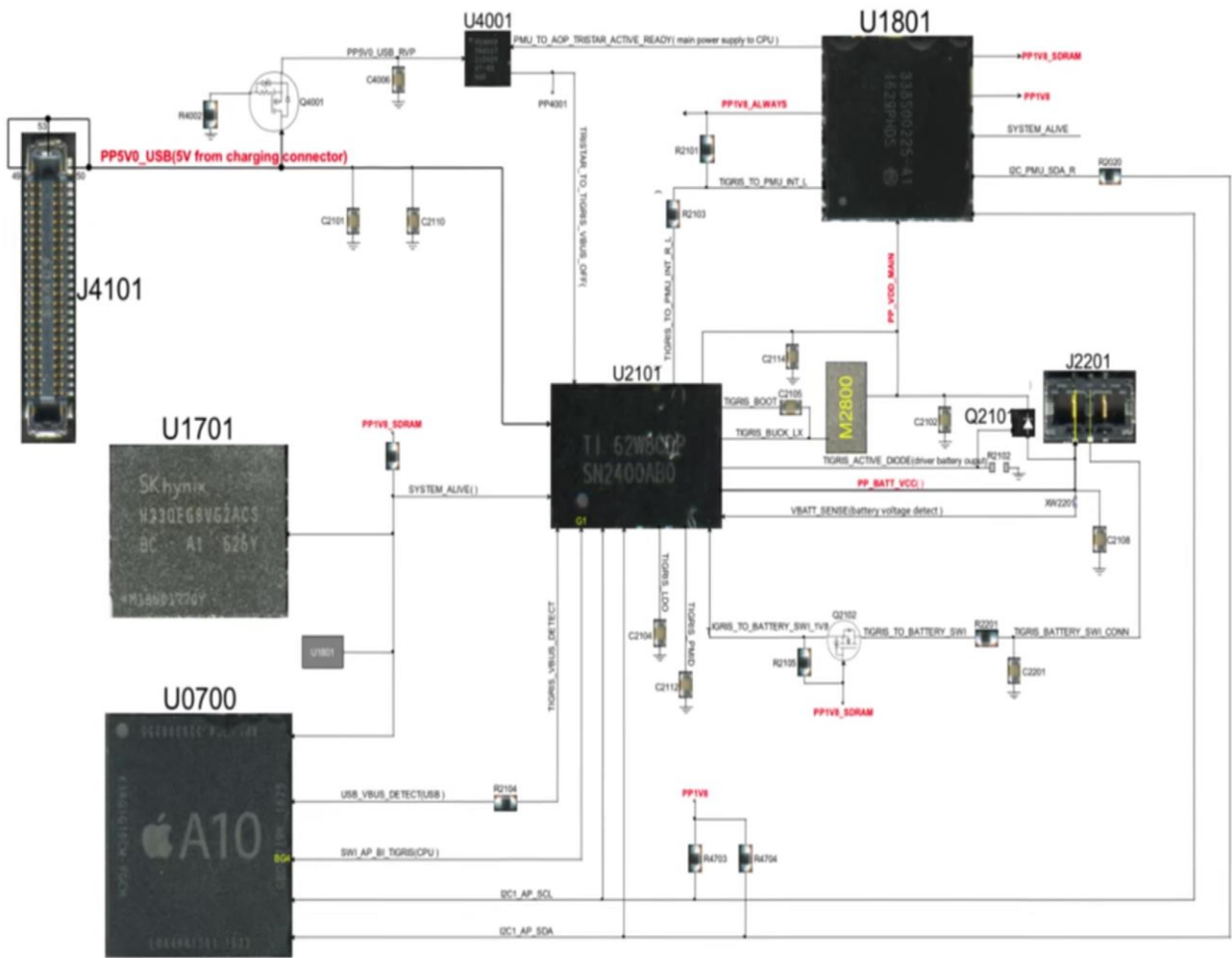
مدار USB آیفون 11 :



و در اندروید :

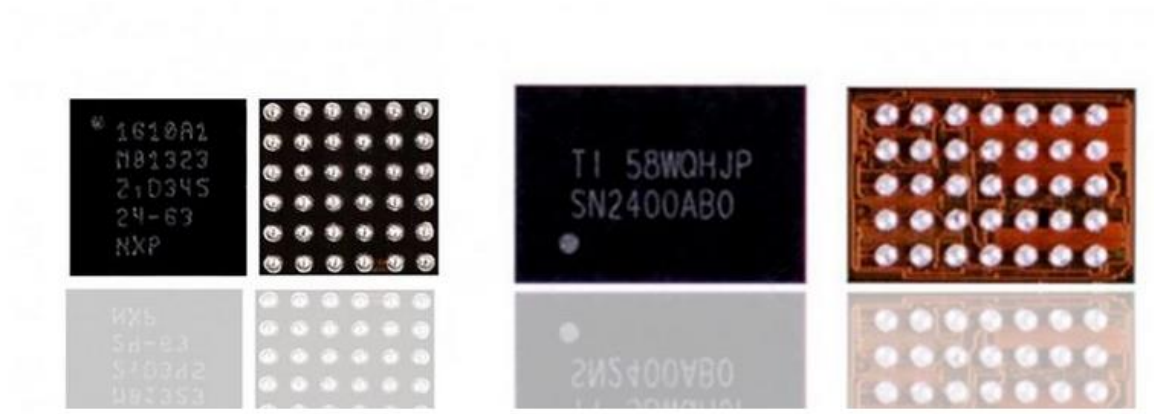


iPhone7 charging block diagram



ماسفت شارژ که کار آن تبدیل vbatt به vccmain است (تا آیفون X ماسفت داریم). و اجازه عبور جریان را فقط از vbatt به vcc main را میدهد و نمیگذارد جریان در عکس این مسیر حرکت کند.

Tristar Tigris



تگريس مستطیلی شکل و تريستار مربع است.

: Tristar

یا همان U2 معروف یک IC کنترل کننده USB است که معمولاً در کنار Tigris معروف یعنی آی سی شارژر گوشی قرار می گیرد. هدف این آی سی شناسایی هر آنچه که به مسیرهایش وصل یا اختصاص داده شده می باشد. به عنوان نمونه در صورت اتصال لوازم جانبی صوتی به گوشی، Tristar آن را به آی سی CODEC صوت متصل می کند. مسیره‌ای دیتای USB خطوط مسنول برای شارژ و USB هستند که به طور مستقیم به CPU بخش اپلیکیشن متصل هستند.

- تشخیص جهتگیری کابل شارژ
- شناسایی لوازم جانبی متصل شونده

- مسیر رابط های داخلی مانند UART و USB و SWD

HYDRA نوع جدیدتر TRISTAR است که از آیفون 8 مورد استفاده قرار داده شده و از امکانات جدید آن پشتیبانی از USB POWER DELIVERY (UPD) است.

KRAKEN نوع جدید HYDRA است که از آیفون 12 تا کنون مورد استفاده است.

. پایه POW GATE EN پایه سیگنال فعالساز آیسی شارژ توسط آیسی مدیریت شارژ از مسیر

KRAKEN TO CHARGER VBUS1 VALID L 1V8 است .

در آیفون آیسی شارژ کار اصلی آن کنترل ولتاژ شارژر و فعال کردن ترانزیستور شارژ برای شارژ باطری است و کار مدیریت شارژ با آیسی u2 است . چون این آیسی به cpu متصل میشود خرابی های این آیسی ممکن است باعث خاموشی کامل گوشی/بوت لوپ/ کند شدن گوشی و درصد اشتباه باطری و فیک شارژ و ... شود.

علامت دیگر خرابی آیسی u2 این است که بر سر کانکتور باطری ولتاژی کمتر (بسیار کمتر) از ولتاژ 3.8 اندازه گیری کنیم .

ریستارت وشی حین اتصال شارژر نیز میتواند علامت خرابی این آیسی باشد.

- بررسی پایه های تغذیه آی سی : Tristar

• PP1V8_SDRAM = 1.8V (مقدار دیودی این پایه (در تست اهم چک) باید حدود 315 باشد).

• PP3V0_TRISTAR = 3.0V (مقدار دیودی این پایه (در تست اهم چک) باید حدود 450 باشد).

• PP3V3_ACC = 3.3V (مقدار دیودی این پایه (در تست اهم چک) باید حدود 580 باشد). این ولتاژ برای راه اندازی لوازم جانبی که به گوشی متصل میشوند میباشد.

• PP_TRISTAR_PIN = 5V (مقدار دیودی این پایه (در تست اهم چک) باید OL باشد. البته تا زمانی که شارژر وصل نشده باشد). این پایه برای کنترل شارژ است و به ماسفت 5 ولت شارژ وصل است

مسیر PP_TRISTAR_PIN معمولاً به خاطر کابل شارژرهای بی کیفیتی که نویز زیادی را به مسیر وارد می کنند صدمه دیده و نمی تواند وظیفه خود را به خوبی انجام دهد. مسیر مربوط به این پایه روی برد، تحمل ولتاژ ریبیل بیشتر از 100 میلی ولت را ندارد و ممکن است باعث ایجاد آسیب در Tristar شود.

همین شرایط نیز در مورد مسیرهای DP نیز برقرار است و در صورت اضافه ولتاژ، برای محافظت از Tristar پایه D6 با نام TRISTAR_TO_PMU_OVP_SW_EN_L در وضعیت High قرار می گیرد. این خط در واقع مسیری است که Tristar را به Tigris مرتبط می کند و در واقع پایه فعالساز تگريس توسط تريستار است (توسط یک ولتاژ 1.8) پس هنگامی که تريستار خراب باشد نمیتواند تگريس را فال کند و فقط در حالت خاموشی گوشی و توسط منبع تغذیه و از مسیر CHG-TO-PMU-INT-L جریان از طریق آیسی تغذیه وارد تگريس میشود آن را فعال کرده و گوشی روشن میشود ولی باز بدلیل خرابی تريستار گوشی شارژ نمیشود. این مسیر برای بررسی کیفیت کابل شارژ توسط Tristar و قبل از شروع وظایف Tigris بین این دو آی سی قرار گرفته است. ابتدا Tristar وضعیت شارژ را چک کرده و با چراغ سبز نشان دادن به Tigris، آی سی شارژ عملیات شارژ را آغاز می کند.

. دو مسیر PP E75 TO TRISTAR ACC برای ارتباط با لوازم جانبی

. دو مسیر TRISTAR BI E75 PAIR برای ارتباط با کابل لایتنینگ

. مسیر E75 TO TRISTAR CONNECTOR DETECT برای ارتباط با کانکتور شارژ

. دو مسیر دستوری I2C0 برای ارتباط کلاک و دیتا با CPU

. مسیر CPU با INTERRUPT

. مسیر RESET 1.8 L که به چند آیسی میرود

. دو مسیر دیتا مثبت و منفی به آیسی CODEC دارد که دیتای صوتی را از هندزفری از طریق تريستار میفرستد

. دو دیجیتال مثبت و منفی به بیسباند که هنگام ریستور لاگها و ایرادات بیسباند را از طریق تريستار و USB به کامپیوتر اعلام شود

. مسیر BRICK ID به آیسی PMU که هنگامی که لوازم جانبی به گوشی وصل میشود آن اکسسوری با یک ID به تريستار اعلام میکند که احتیاج به ولتاژ PP 3.3 ACC دارد و تريستار به آیسی پاور

. دو مسیر 90 AP BI TRISTAR USB برای انتقال انواع فایل از طریق USB به گوشی از طریق کامپیوتر

. مسیرهای DEBUG UART که برای اعلام حین عیب یابی گوشی توسط ITUNES به کامپیوتر استفاده میشود.

: Tigris

شرکت اپل از زمان ساخت آیفون 6 تا کنون تصمیم گرفته است که برای درایو کردن شارژ گوشی های خود از آی سی تغذیه اصلی PMIC اصلی استفاده نکند و به جای آن در مدار شارژ از Tigris استفاده کند که با CPU و Tristar جفت شده است. این آی سی یک آی سی تغذیه سوئیچینگ از نوع buck است که ولتاژ ورودی خود (5 ولت usb) را به 3.8 تا 4.2 ولت (بسته به میزان شارژ موجود درون باتری) کاهش میدهد (ولی جریان را افزایش میدهد). در حالتی که گوشی خاموش باشد و به شارژ بزنیم این آی سی شروع به سوئیچینگ میکند و 5 ولت ورودی را به ولتاژی حدود 3.8 تا 4.2 تبدیل میکند و از طریق پین خروجی خود BUCK SWITCH لاین CHARGE LX و پس از عبور از یک سلف برای صاف کردن جریان و حذف نویز به لاین VCC MAIN میرود ولی اگر ولتاژ باتری (در اثر کاهش شارژ) پایین تر از 4.2 ولت باشد توسط ماسفت شارژ و از پایه سورس به درین جریان وارد باتری میشود. تگريس در واقع تنها فقط آی سی شارژ نیست. در حقیقت این آی سی توانایی های دیگری چون بررسی عملکرد درست باتری، بررسی سلامت ولتاژهای VCC و VBATT و تغذیه USB در مواقع لزوم را دارد.

Tigris- قابلیت های خود را به کمک دو درگاه ارتباطی زیر انجام می دهد:

1. یک پورت I2C در ارتباط با CPU بخش اپلیکیشن
 2. HQD_SWI برای ارتباط با باتری. با استفاده از این لاین تشخیص نوع باتری و ذخیره بسیاری از اطلاعات دیگر امکان پذیر خواهد بود.
- حال ممکن است که بپرسید چرا دو درگاه استفاده شده است؟ در پاسخ باید گفت که درگاه I2C که یک پورت Master/Slave است، فقط زمانی به کار می آید که گوشی روشن باشد و CPU کنترل آن را برعهده بگیرد. خوب، چطور می توان وضعیت باتری را هنگامی که گوشی در حالت خاموش شارژ می شود، نظارت کرد؟ اینجاست که HQD_SWI وارد میدان می شود. مسیر HDQ_SWI در صورت خاموش بودن گوشی و در دسترس نبودن CPU بخش اپلیکیشن وظیفه ارسال اطلاعات باتری را برعهده دارد.

پایه BATTERY_SWI آی سی Tigris پایه F2 یا HDQ_GAUGE زمانی که گوشی روشن است و CPU فعال است به مسیر AP_TO_TIGRIS_SWI از CPU بخش اپلیکیشن وصل می شود. در این حالت که آن را حالت اول (STATE 1) می نامیم، CPU بخش اپلیکیشن اطلاعات باتری (GAS GAUGE) را از طریق Tigris دریافت می کند. نظارت Tigris بر روی باتری عمدتاً بر روی دمای آن است که می تواند بر کل عملکرد گوشی تاثیر بگذارد.

در کل دو حالت عملکرد برای Tigris وجود دارد. زمانی که ترانزیستور MOSFET متصل به آن (Q1403) روشن است و زمانی که این ترانزیستور خاموش است. کنترل این ترانزیستور توسط پایه CHG_ACT_DIO (پایه E2) انجام می شود. حالت فعال بودن این ترانزیستور را حالت دیود فعال

(Active Diode Mode) می نامیم که می تواند ناشی از Low ولتاژ شدن باتری یا به خاطر بالا رفتن سطح پایه HDQ آی سی شارژر به سطح High در هنگام بروز ایراد باشد.

وظیفه دیگر Tigris چیست؟ تبدیل ولتاژ 5 ولت از USB به ولتاژ باتری (VCC_Main) که می تواند باتری را همزمان شارژر کند بدون اینکه اضافه شارژ رخ دهد. این کار چگونه صورت می گیرد؟

پایه مربوط به خروجی شارژر BUCK_SW / CHG_LX است. مدار کانورتر ولتاژ Buck شارژر با قابلیت سوئیچینگ سریع خود ولتاژ را به L1401 می رساند. این ولتاژ در حدود 4.2 تنظیم شده است.

دیوتی سیکل جریان خروجی این مدار، در هر زمان به ولتاژ باتری وابسته است. چنان چه باتری در وضعیت درست خودش باشد، آنگاه جریان به خوبی تنظیم می شود و عملیات شارژر در سه مرحله شارژر باتری های لیتیومی انجام می شود.

همچنین تگريس از طريق دو پایه TIGRIS TO PMU INT L که پایه اینترایت بین آیسی تغذیه و تگريس است که تگريس به تغذیه میگوید شارژر وصل شده و باید دستگاه روشن شود و وقتی دستگاه در حالت sleep است روشن شود و خرابی سیگنال و مسیر باعث میشود گوشی از حالت sleep خارج نشود و وقتی دستگاه خاموش شود دیگر شارژر نمیکند و باید باتری را در آورده و با منبع تغذیه شارژر و روشن کرد. این پایه از طریق یک مقاومت 100 کیلو به کلید پاور وصل است تا در صورت زدن کلید پاور تگريس اطلاعات درصد شارژر را به CPU بفرستد. سلامت مقاومت 100 کیلو اهمی این مسیر بسیار مهم است زیرا از طریق این مقاومت و ولتاژ 1.8 ALWAYS این مسیر در حالت LOW اکتیو میشود. سپس CPU از طریق لاین 1 I2C به تگريس دستور میدهد که وضعیت باتری و درصد شارژر آن را اعلام کند و تگريس از مسیر AP TO TIGRIS SWI به CPU این اطلاعات را میدهد (تگريس از طریق مسیر BATTERY SWI این اطلاعات را از باتری میگیرد).

پایه مسیر SYSTEM ALIVE TIGRIS که نوعی اعلام آماده بکار بودن همیشگی و استندبای بودن تگريس برای اعلام درصد شارژر و سایر وظایف تگريس برای اعلام به CPU میباشد.

ارتباط بین تگريس و تریستار (هیدرا) توسط دو خط HYDRA TO TRISTAR VBUS VALID و

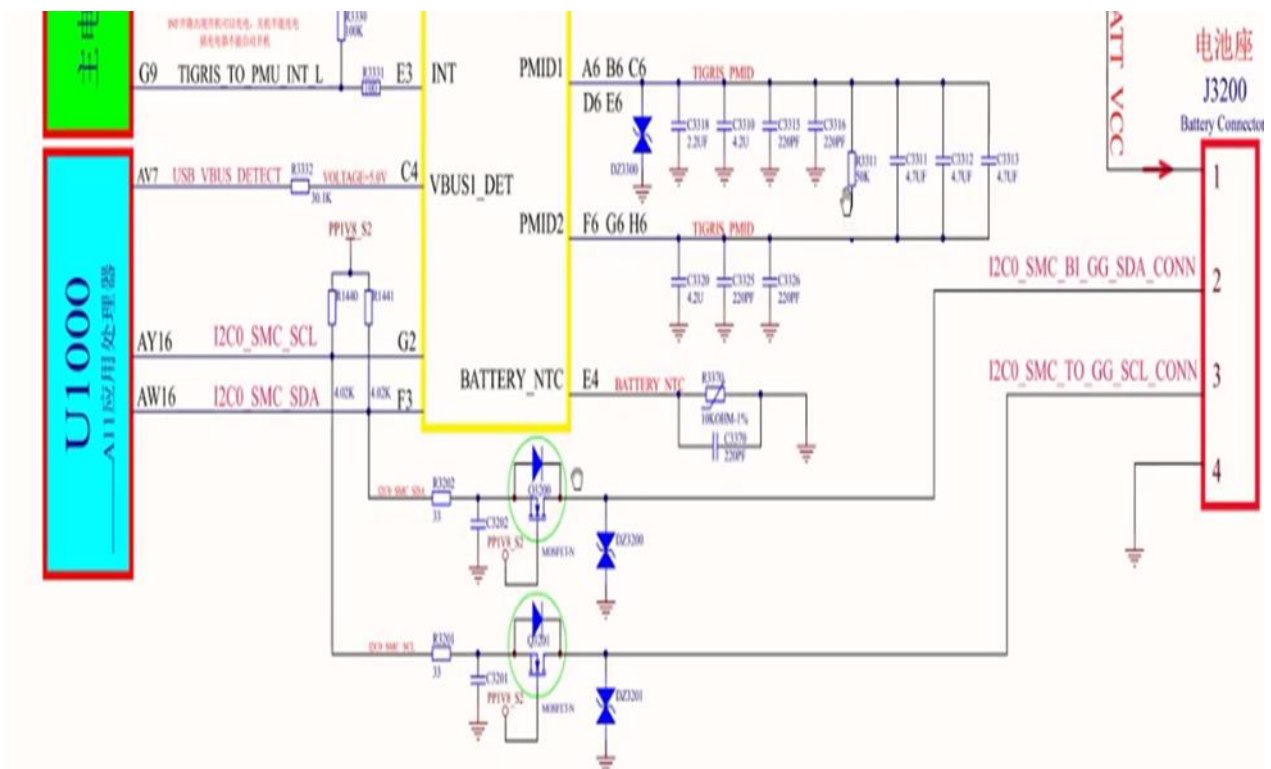
و همچنین تگريس توسط خطوط کنترل I2C0 SMC سریال و کلاک توسط CPU کنترل میشود.

تگريس خط PP BATT VCC مسیر شارژر باتری توسط تگريس و ماسفت شارژر که در همین مسیر وجود دارد را چک میکند اگر PP BATT VCC کمتر از VCC MAIN بود مسیر بین این دو ولتاژ را میبندد و در صورت وصل بودن شارژر نیز مسیر PP BATT VCC را به VCC MAIN وصل میکند و همچنین خط VBATT SENS نیز میزان ولتاژ خروجی از باتری را کنترل و در صورت کم بودن توسط خط ACT DIODE ماسفت را توسط تحریک گیت آن میبندد. دو خط I2C0 SMC GG سریال و کلاک برای کنترل میزان شارژر درون باتری بین تگريس و کانکتور باتری برقرار است. که این

خطوط با دو خط I2C0 SMC (ارتباط بین تگريس و CPU) توسط دو ماسفت و كنترل توسط CPU شارژ شدن يا نشدن باطري توسط تگريس را كنترل ميكنند .

. پايه هاي LDO خروجي و ورودی آيسي شارژ مربوط به رگولاتور دروني آيسي است و در خارج از آيسي جايي را تغذيه نميكنند.

نکته مهم : پايه ENABLE يا راه انداز تگريس توسط تريستار كنترل ميشود (TRISTAR TO PMU OVP SW ENABLE) پس اگر تريستار مشكل داشته باشد و خراب باشد و از طريق اين پايه تگريس را از راه اندازی باز داشته و تگريس خاموش كلا گوشي خاموش شده و شارژ هم نميشود.



از آيفون X به بعد آيسي تگريس به آيسي YANGTZE تغيير نام داده است.

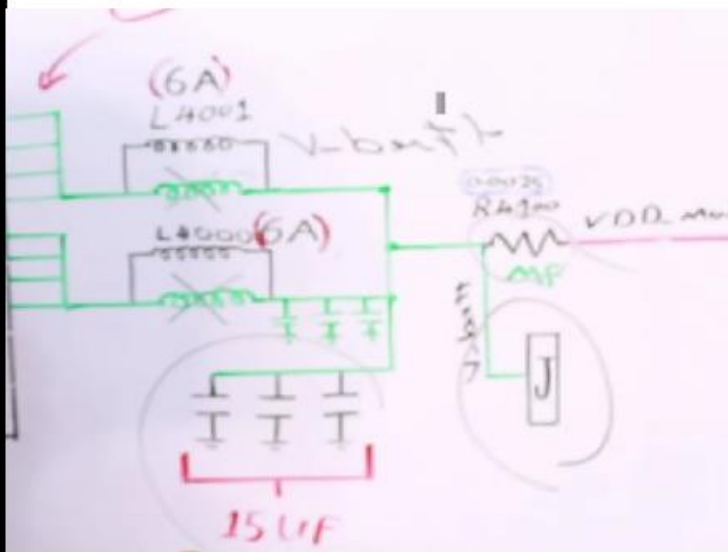
نکته خیلی مهم :اگر ميخواهيم مثلا در آيفون X بفهميم مشكل از تگريس است يا هيدرا بايد اين نکته را بدانيم كه ولتاژ VDD MAIN توسط تگريس ساخته ميشود و دستور فعالسازي و ساخت ولتاژ توسط هيدرا به تگريس ارسال ميشود .خوب ميتوان با ارسال سيگنال دستوري HYDRA TO TGRIS VBUS1 VALID L (كلا در تمام سريهاي آيفون پسوند VALID L را سرچ كنيم مسير مربوط

به این سیگنال را پیدا میکنیم) ضمن وصل بودن شارژر به گوشی بوسیله اتصال به زمین کردن تست پوینتی با همین نام روی برد بصورت دستی سیگنال را به تگريس داد. روی نقطه ای از برد ولتاژ VDD MAIN را اندازه گرفت (۴۰۲ ولت) اگر ولتاژ برقرار شد اشکال از هیدرا است ولی اگر تگريس نتوانست ولتاژ را بسازد اشکال از خود تگريس میباشد.

- مقاومت Mild Film صفر اهم :

در آیفون 12 پرو شرکت اپل بمنظور تقویت سیستم فست شارژ از سیستم جدیدتری برای خروجی این آیسی به باطری استفاده کرده که دیگر شامل ماسفت شارژ نمیشود و ولتاژ پس از خروج از کانکتور شارژ و ورود به آیسی شارژ و خروج از باک سوئیچ ها (دوتا مسیر با دو سلف بمنظور بالا بردن آمپر خروجی) تبدیل به ولتاژ 4.2 ولت به نام V-BATT میشود (خط سبز- نتیجه اینکه میتوان در این مدل آیفون 12 پرو برای تست سلامت آیسی شارژ روی پایه های کانکتور باطری ولتاژ 4.2 ولتی را اندازه گرفت چون ماسفتی وجود ندارد که واسط در مسیر باشد -خلاف سریهای قبل که باید اینکار را با اندازه گیری vdd main انجام داد) و همین ولتاژ پس از ورود به یک مقاومت (در این مدل اضافه شده است) دارای هسته فلزی ولتاژ V-BATT را به VDD-MAIN تبدیل میکند و سرعت شدت جریان 6 آمپری خروجی سلفها را کم میکند و هرگونه عیب در آن گوشی را NO BOOT میکند. همچنین خازنهای موازی با مسیر خروجی از باک سوئیچ به (ظرفیت مجموع بالا) کار گرفتن پشتیبانی و تسريع عمليات شارژر فست را تسهيل میکند (با ذخيره ولتاژ خروجی از آیسی برای شارژ باطری) را انجام میدهند.

IC
CHARGE
(YANGTEZE)



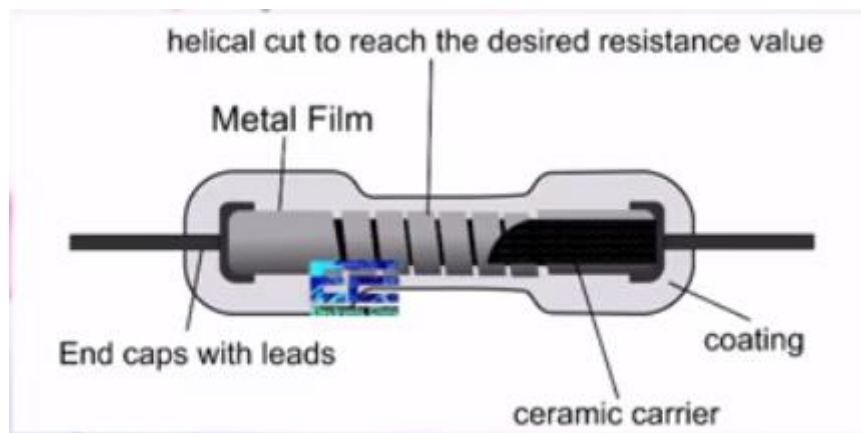
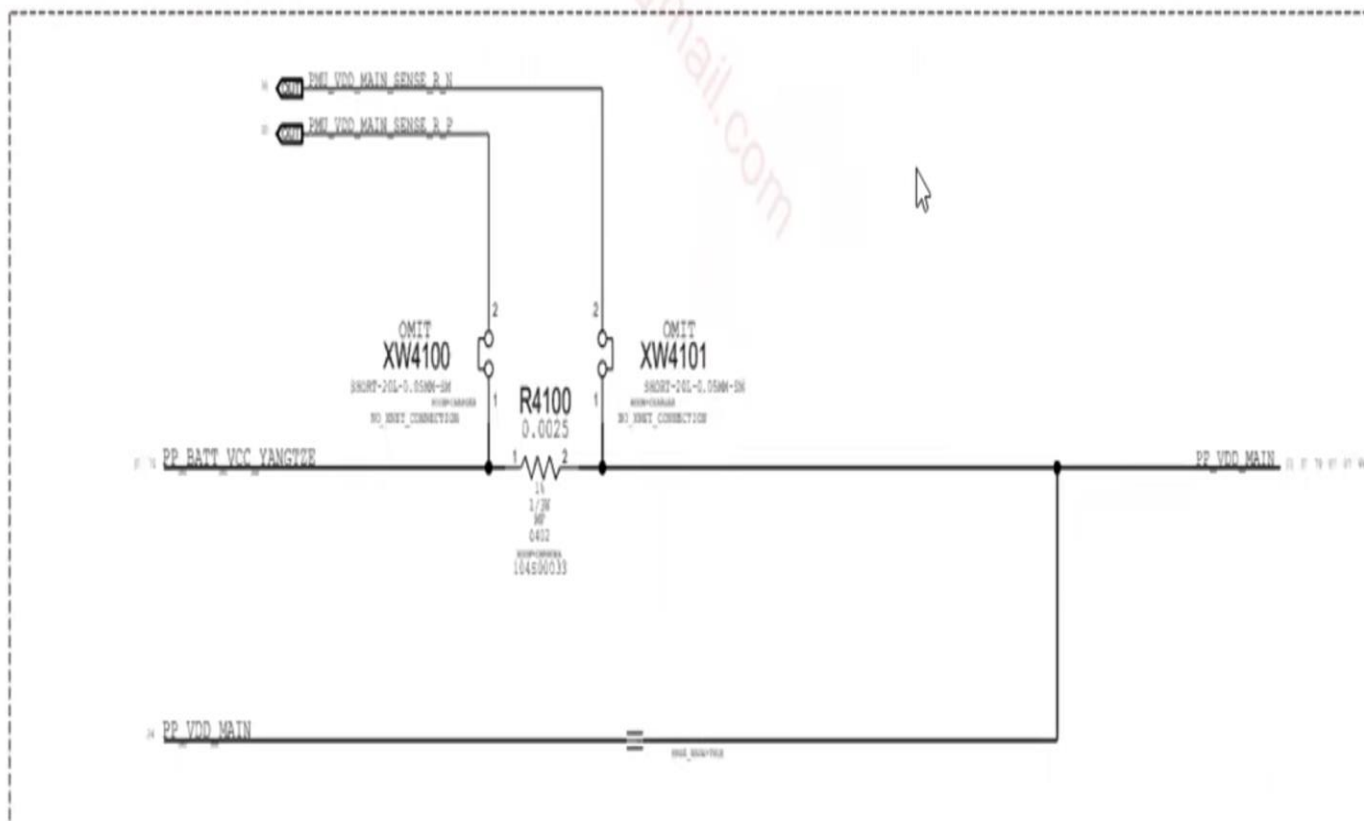
مقاومت (با مقدار 0.0025 اهم) جدید اضافه شده در ساختار IPHONE 12 pro :

با حذف ماسفت شارژ در آیفونها (چه داخلی آیسی شارژ چه بیرون) با کمک این مقاومت که به صورت سری در مسیر VDD MAIN و (کانکتور باطری) VBATT قرار دارد . این مقاومت با انجام عمل جایگزینی ماسفت را توسط دو مسیر اندازه گیری جریان که قبل و بعد از خود دارد و این دو مسیر به آیسی تغذیه رفته (مانند آیسی FUEL GAGE در اندرویدی ها) و با مقایسه این دو مسیر و جریان قبل و بعد مقاومت شارژ باطری توسط آیسی تغذیه مدیریت میشود (توسط دو خط I/V BATT برای جریان و ولتاژ ورودی به باطری موجود در تصویر زیر. البته دو خط BRICK ID2 برای میزان ولتاژ باطری هم داریم که هر سه خط به سر مثبت کانکتور باطری وصل هستند و این سه کار ماسفت را بکمک هم انجام میدهند).

IBAT	J9	PMU_VDD_MAIN_SENSE_N
VBAT	J10	PMU_VDD_MAIN_SENSE_P
BRICK_ID1	F11	IO_PMU_FROM_KRAKEN_USB_BRICK_ID_TIA
BRICK_ID2	G14	ANALOG_PMU_VDD_MAIN_SENSE_FILT

و مقاومت مذکور و مسیرهای آن :

CHARGER SENSE RESISTOR

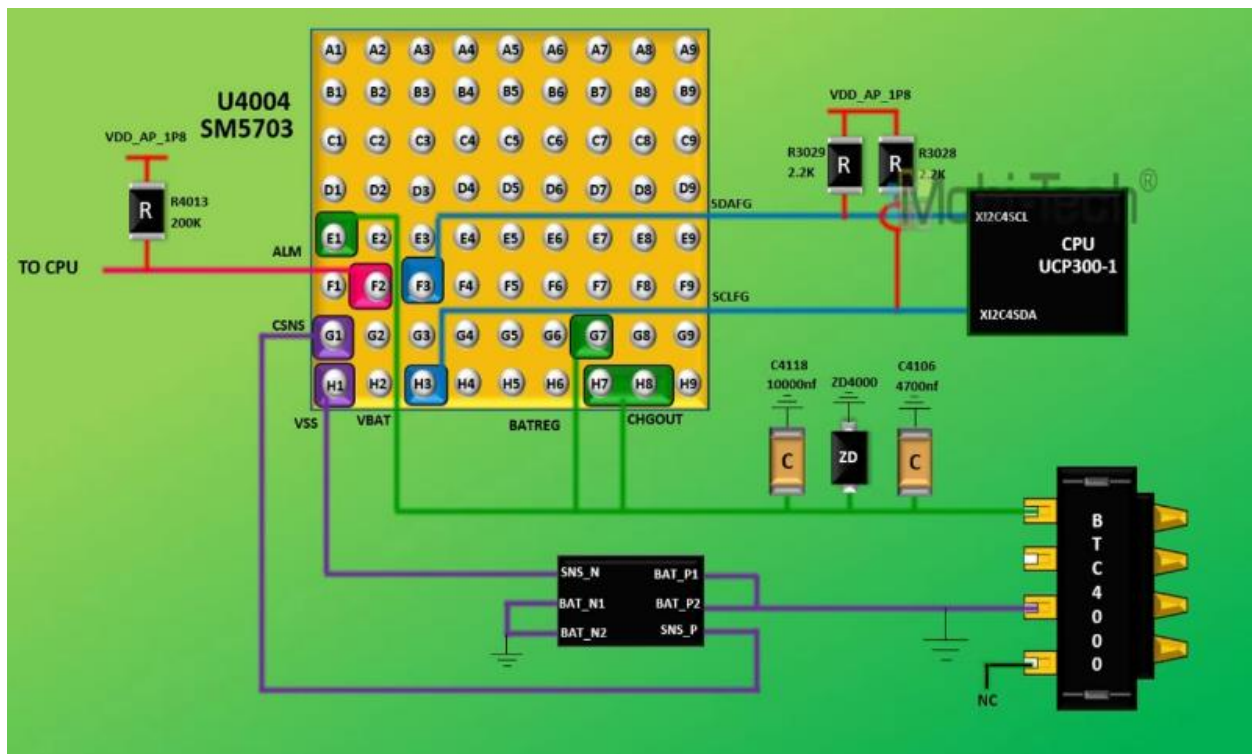


سلف سوویچینگ آیسی تگریس درون آیسی TRINITY (M) که یک آیسی است که تمام سلف های سوویچینگ در تمام مداراتی که کار سوئیچ میکنند در آن مجتمع است (تعدادی سلف و خازن درون خود دارد) و خیلی سریع با هیت دیدن شورت میشود. در آیفون 15 PRO مقاومت مذکور حذف شده و آیسی شارژ مستقیماً مفصل بین VDD MAIN و VBAT است.

نکته مهم : در آیفون 11 PRO دیگر خروجی کانکتور باطری VBAT نیست و VDD MAIN میباشد و ماسفت نداریم و آیسی شارژ روی برد نیست و روی فلت شارژ (پاور) وجود دارد. در آیفون 12 دوباره آیسی شارژ روی برد برگشت و ماسفت درون آیسی قرار دارد.

آیسی FUEL GAUGE در اندروید:

آیسی مشکی رنگ متصل به کانکتور باطری در تصویر زیر

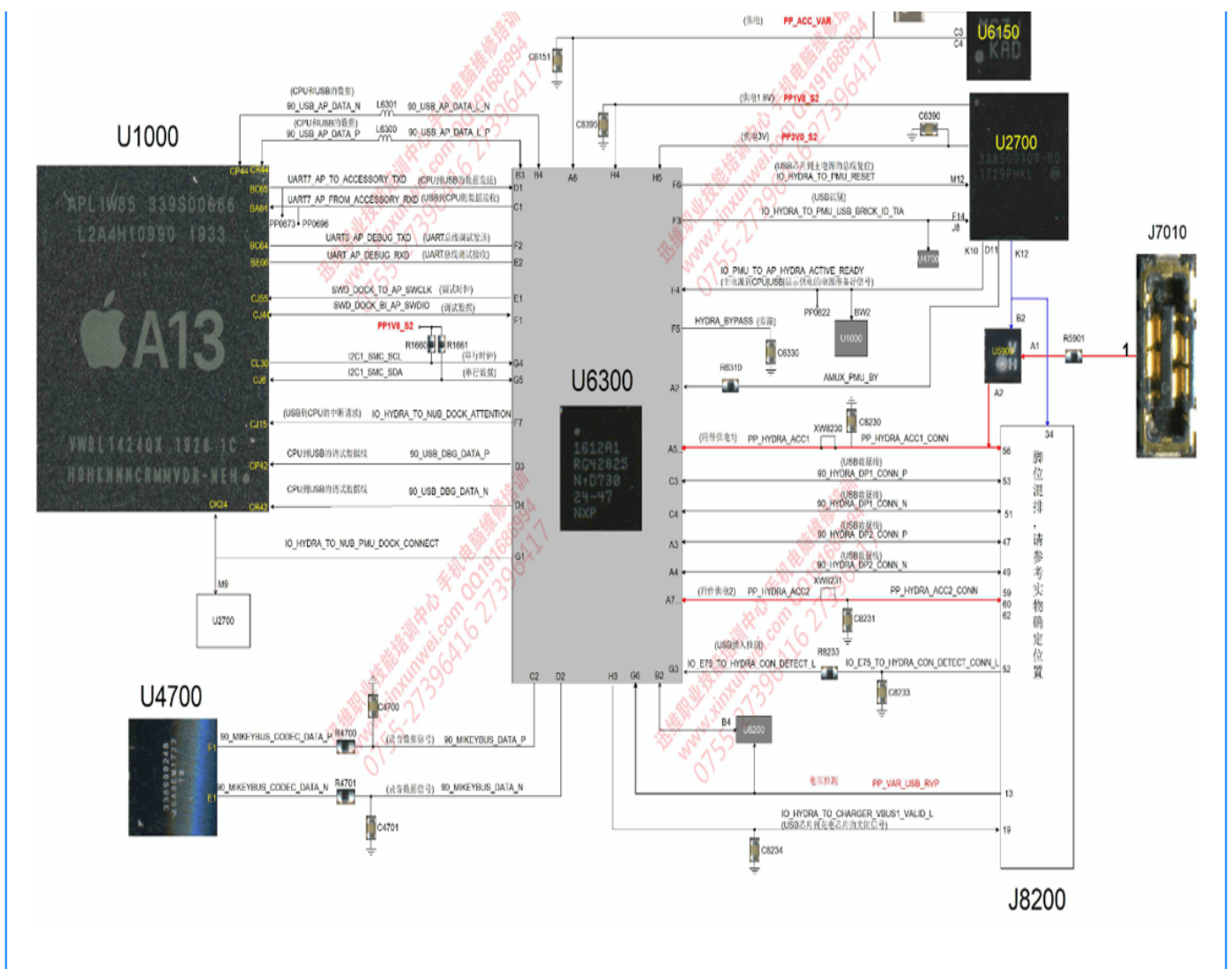


Q1701 (ماسفت شارژ) :

یک ترانزیستور Q-Mosfet است که وظیفه محافظت مسیرها از ولتاژ معکوس را دارد و در صورت کم بودن ولتاژ باطری از حدی سیر شارژ باطری را باز و در صورت رسیدن به ولتاژ معین مسیر شارژ باطری را بسته و ولتاژ شارژ را به VDD MAIN میدهد. تا آیفون X هست و بعد از آن در آیسی تگريس ادغام شده و حذف شده (لایه RVP) ولتاژ این مسیر مصرفی نیست و فقط برای شناسایی اتصال کابل شارژ است. در صورت اتصالی در VCC main پایه گیت ماسفت که به تگريس متصل است توسط تگريس شورتی را شناسایی و ماسفت در فرمان روشن شدن نمیگیرد و مسیر اتصال VCC main به vbatt قطع میشود. گیت Q1701 با یک مقاومت K10 به GND (زمین) وصل شده و موقع اتصال کابل شارژر با دریافت 5 ولت ورودی روی پایه درین (D) به صورت اتوماتیک روشن می شود و ولتاژ V5 به پایه سورس (S) منتقل می شود. این ولتاژ به پایه F6 آی سی Tristar وصل می شود. اکثراً به اشتباه این پایه را به عنوان مسیر اصلی تغذیه Tristar می دانند در حالیکه این پایه

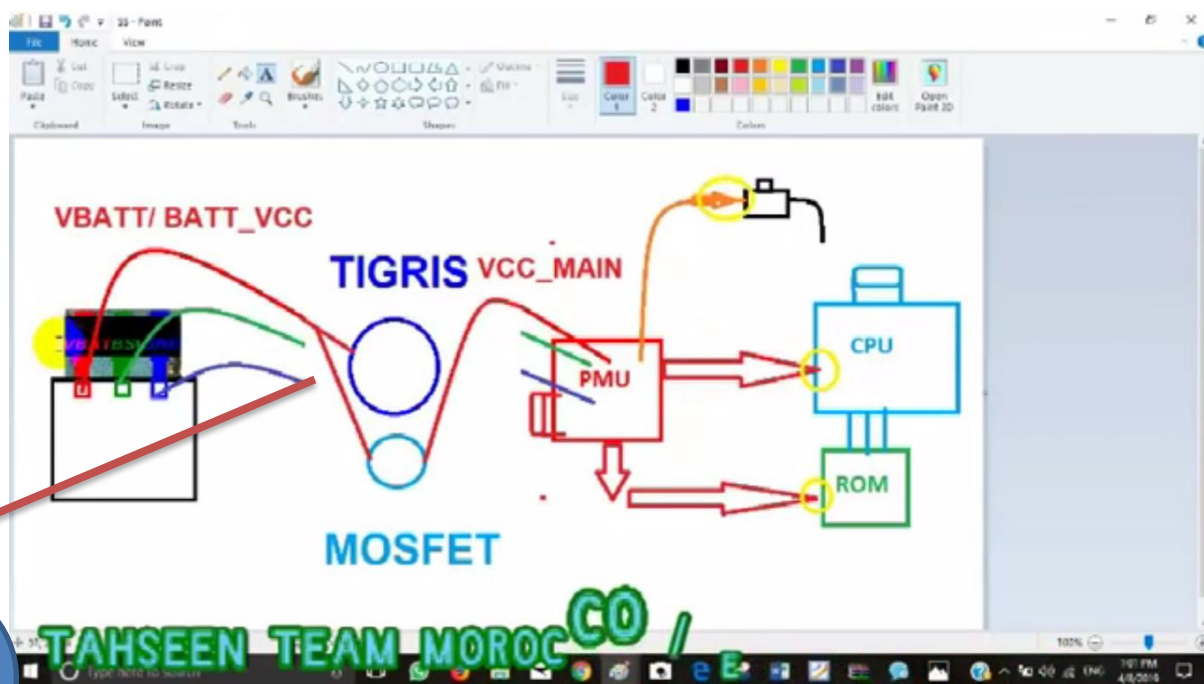
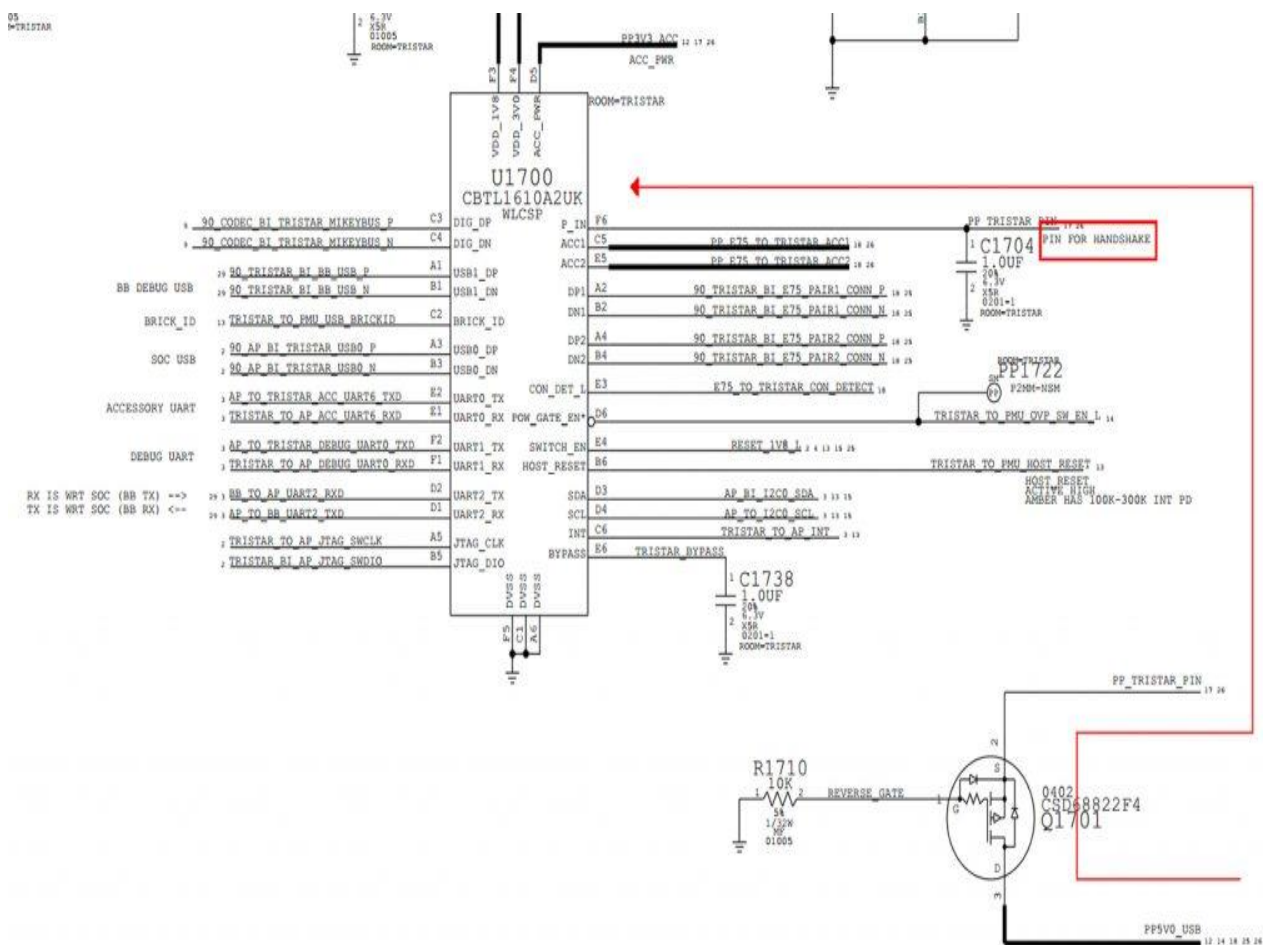
وظیفه Handshake یا تأیید ولتاژ 5 ولت USB را دارد. با استفاده از این ترانزیستور ولتاژهای پایین در حدود 1.8 و 3 ولت قادر به روشن کردن Tristar نخواهد بود اگر ورودی و خروجی ماسفت را سیم بکشیم یا اصلاً آن را از روی برد برداریم باز هم گوشی روشن میشود.

مدار usb آیفون 11 پرو (آیسی u6300 آیسی usb):

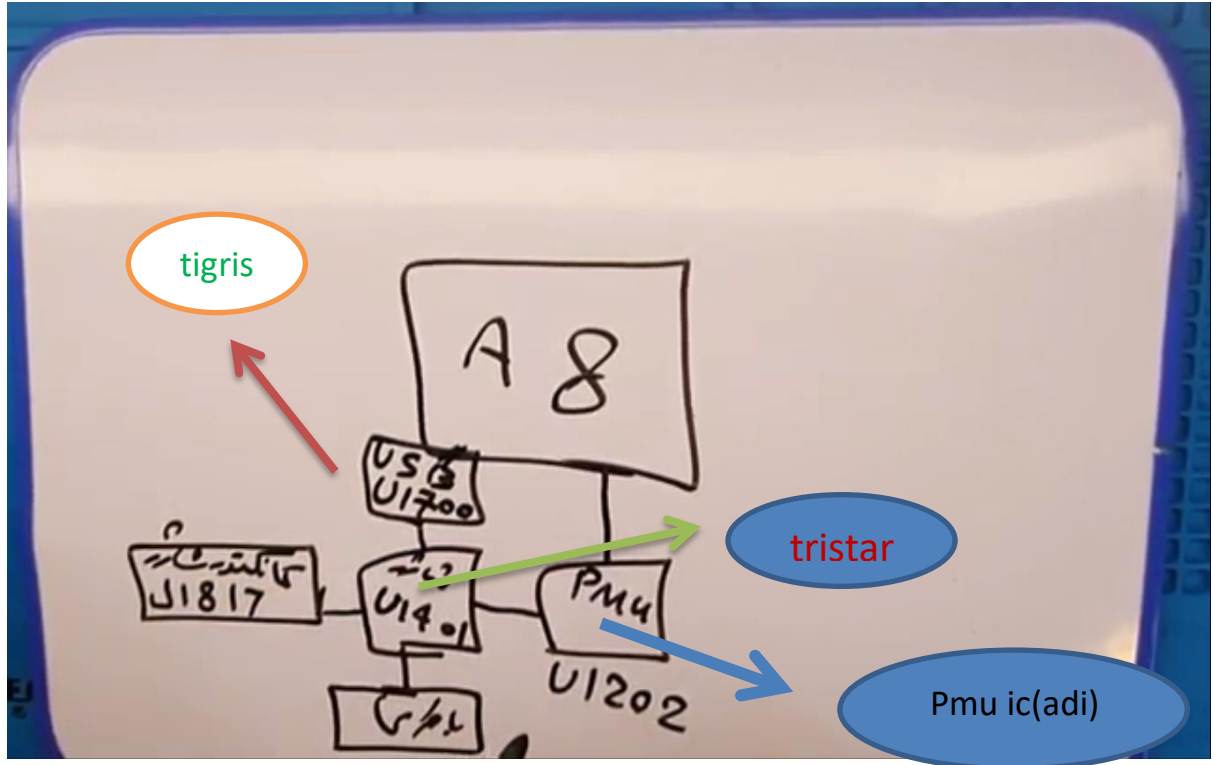


نکته : INTERRUPT [وقفه] یک سیگنال درخواست توجه که به وسیله سخت افزارها یا نرم افزارها به CPU صادر میشود وقفه باعث میشود که CPU کار فعلی خودش را معوق کند ، وضعیت کارش را ثبت و کنترل را به روال خاصی انتقال دهد . وقفه ها به دلایل متعددی صادر میشوند که ممکن است عادی یا کاملاً غیر منتظره باشند ، از جمله این وضعیتها میتوان درخواست سرویسهای سخت افزاری ، اعلام خطا در روند ، اقدام انجام کار غیر ممکن ، و اشکالات حافظه و برخی از بخشهای مهم را نام برد . وقتی ریز پردازنده درخواستهای وقفه ای را از بیش از یک منبع دریافت کند ، ابتدا تقدم آنها را مشخص کرده (I2C0/2/3/4) و سپس به نوبت پاسخ میدهد بسیاری از کارهای سیستم عامل از جمله باز کردن فایلها ، خواندن و بستن آنها را میتوان از طریق وقفه ها به عمل رساند برنامه ها با استفاده از وقفه میتوانند با سیستم عامل ارتباط برقرار کنند وقفه ها ، وسیله های ریز پردازنده جهت برقراری ارتباط با اجزای دیگر تشکیل دهنده سیستم هستند اگر جریان مداومی از درخواستهای وقفه باعث پیچیدگی پردازش در یک نقطه مهم گردند ، برنامه میتواند بطور موقت وقفه ها را غیر فعال کند و کنترل کامل ریز پردازنده را برای مدت مورد نیاز به دست بگیرد.

عناصر مختلف مدار شارژ چند مدل آیفون :



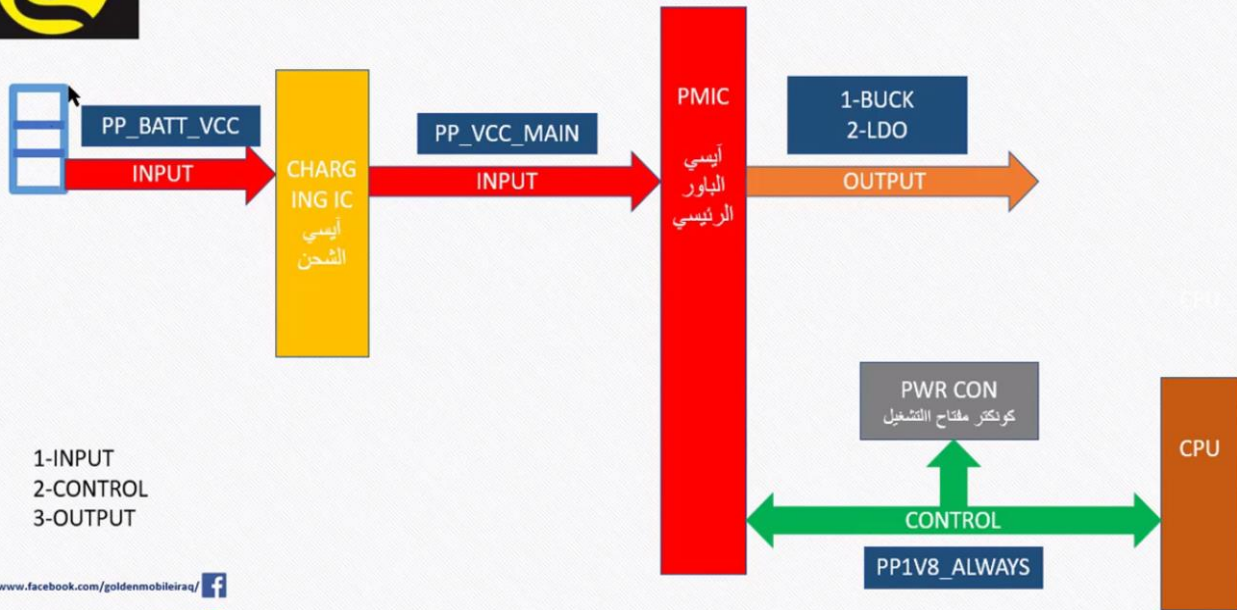
آی سی
شارژ / یا
hydra



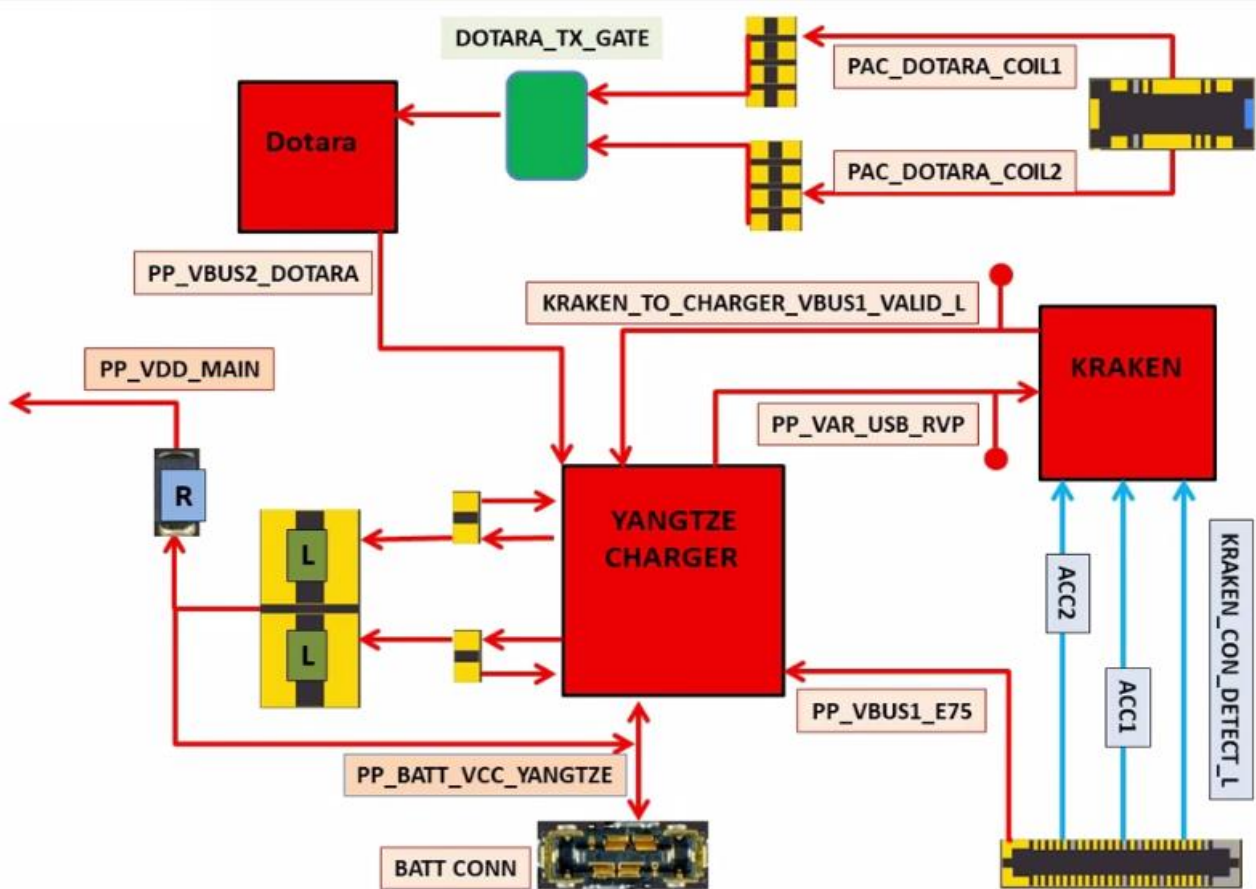
Tigris: ایسی شارژ

Tristar: ایسی USB

Adi: ایسی پاور



- مدار شارژر آيفون 12 :

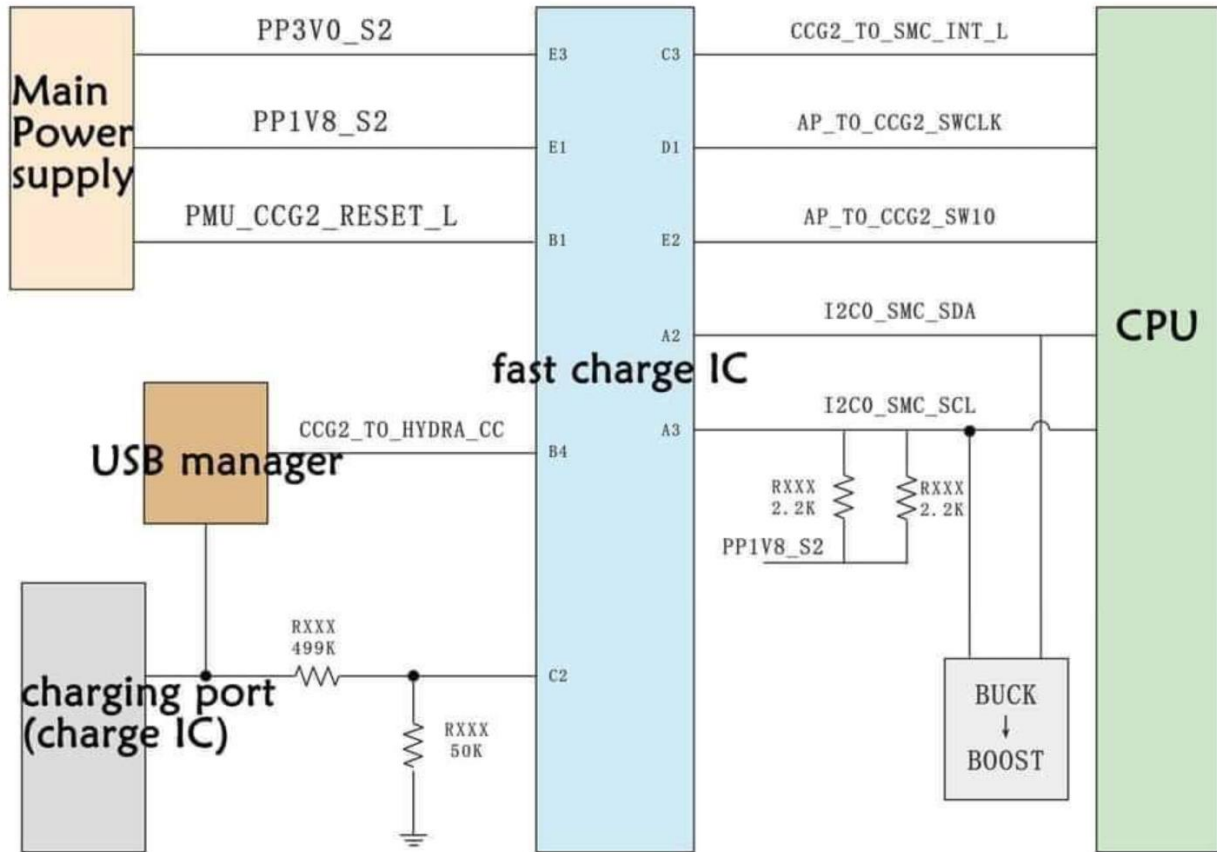


آیسی DOTARA همان آیسی IKTARA در آیفون 10 و آیسی شارژ بیسیم است.

خط PP-VAR-USB-RVP خط تغذیه آیسی مدیریت شارژ و دیتکت معکوس آیسی شارژ توسط آیسی مدیریت شارژ است و سلامت و دقت ولتاژ 5 ولت خروجی از آیسی شارژ را چک کرده و در صورت نوسان از مقدار مجاز این ولتاژ را قطع میکند و گوشی دیگر شارژ نمیکند (در حالت خاموش گوشی شارژ میکند و در حالت روشن شارژ نداریم و علامت شارژ نداریم و دلیل آن نرسیدن این ولتاژ این مسیر به ترستار و در نتیجه دستور خاموشی ترستار به تگریس است).

در آیفونهای قبل از X این خط یک مقاومت روی خود داشت که میشد ولتاژ خروجی آیسی شارژ را اندازه گرفت ولی از X یک تست پوینت برای اینکار وجود دارد. پس از تایید ولتاژ آیسی مدیریت شارژ سیگنال راه انداز KR-TO-CHG-VBUS-VALID را برای آیسی شارژ صادر میکند تست پوینت روی این مسیر در حالت غیاب شارژر ولتاژ 1.8 روی خود دارد و در صورت شارژ به حالت ACTIVE LOW رفته و ولتاژ 0 نشان میدهد. سپس آیسی شارژ از طریق سلف های سوئیچینگ دو ولتاژ به خطوط VBATT (برای شارژ باطری) و VDD MAIN (برای ولتاژ اصلی برد) میدهد (ابتدا به VDD میدهد).

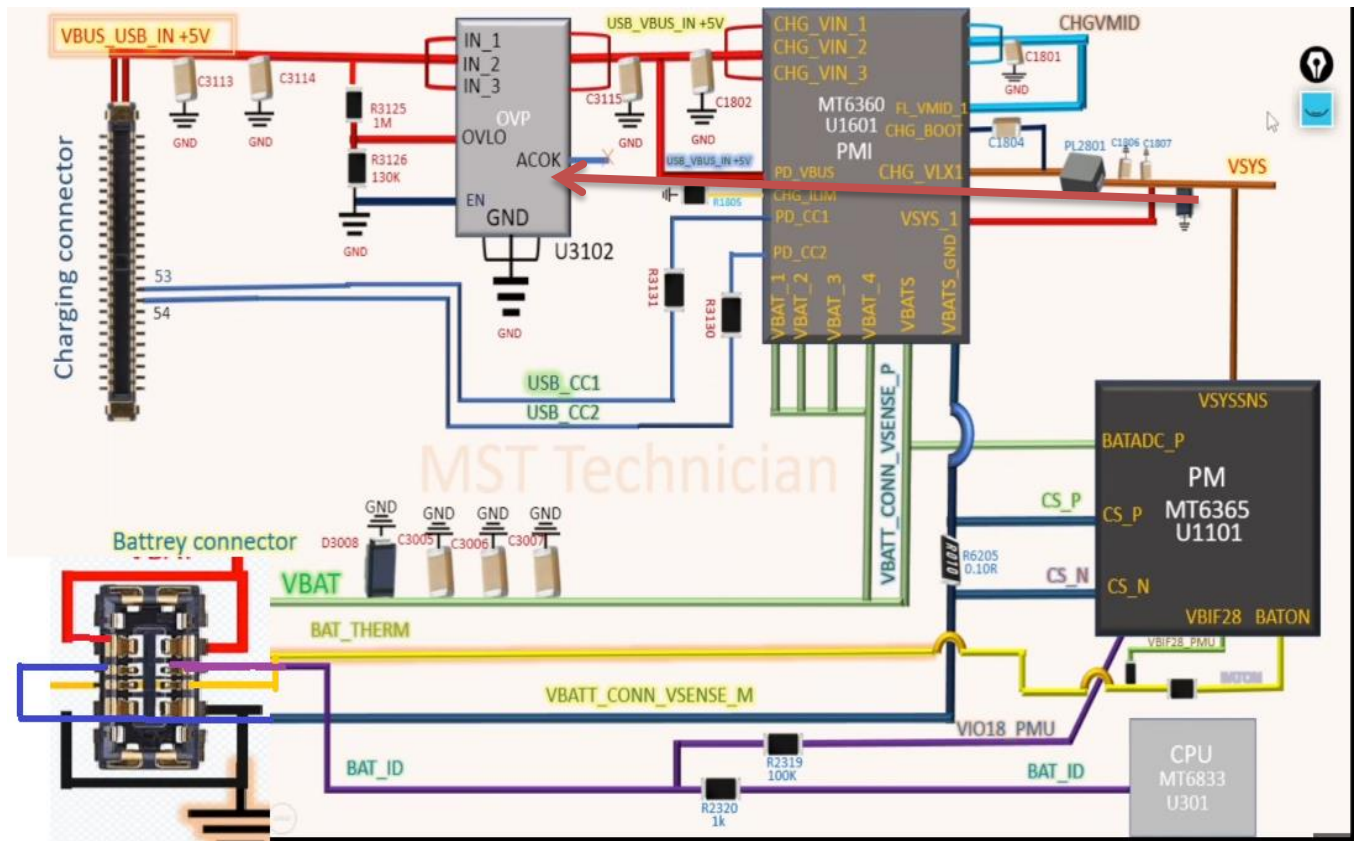
- آیسى مدیریت سوکت تایپ سی (USB-PD) :



این آیسى (U6200) همان آیسى کنترلر فست شارژ است که از آیفون 8 به بعد اضافه شده و باعث عبور جریان مناسب و ثابت از کانکتور شارژ به برد میشود و در اندروید مدیریت ترتیب جهت پایه های شارژر متصل به سوکت را انجام میدهد چون از هر جهت شارژر را وصل کنیم باید یک تطبیق درست برقرار کند. با گرفتن دو ولتاژ LDO (1.83 , ولت) و یک ولتاژ دیجیتال 1.8 از آیسى تغذیه و ولتاژ مثبت شارژر فست PP_VBUS1_E75_RVP توسط پایه CCG2_TO_HYDRA_CC به آیسى U2 اطلاعات لازم را میدهد تا U2 روی مقدار شارژی که از فست شارژ میگیرد کنترل لازم را انجام دهد .

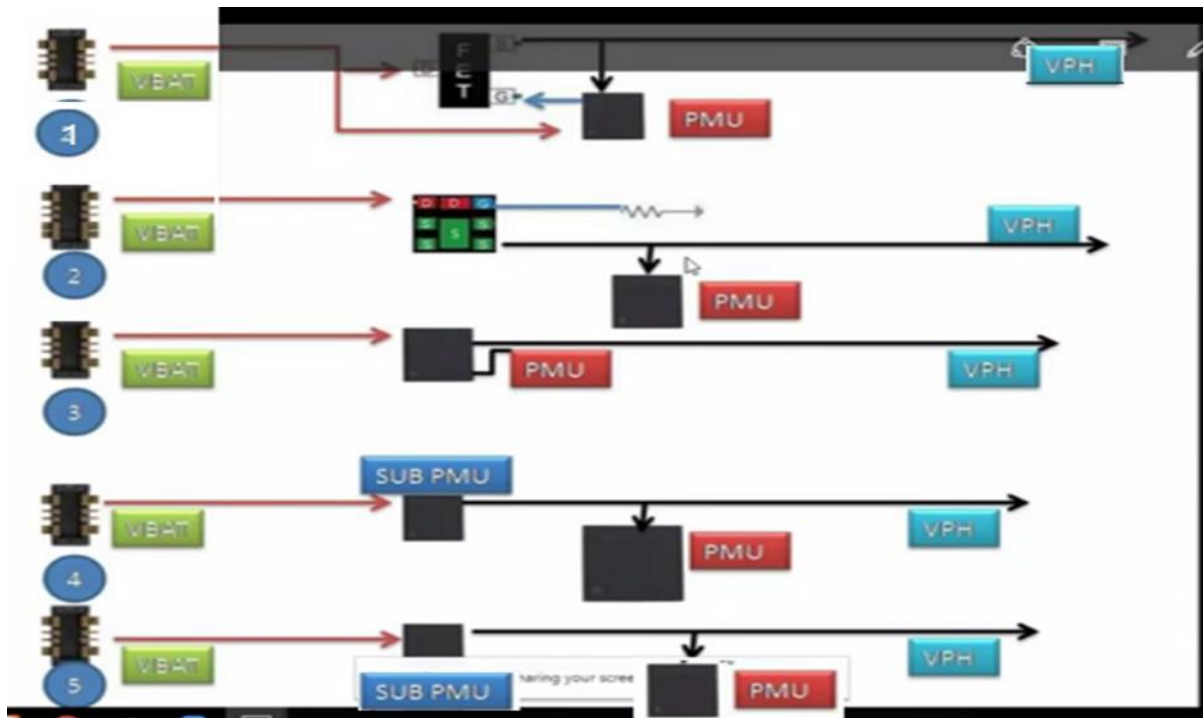
اگر صدمه ببیند جریان با میزان بالا به آیسى U2 و برد میرود و یا فست شارژ متوقف و یا

در سامسونگ:



خروجی آیسی شارژر ولتاژ VPH است (مسئول تغذیه بسیاری از عناصر برد مثل آیسی پاور). همچنین Vbatt مستقیماً مسئول تغذیه بعضی از عناصر برد است مثل آیسی های شارژر / رگولاتورهای صوت و زنگ و دوربین و مموری کارت و .. / wifi/ gps / cnf میباشد.

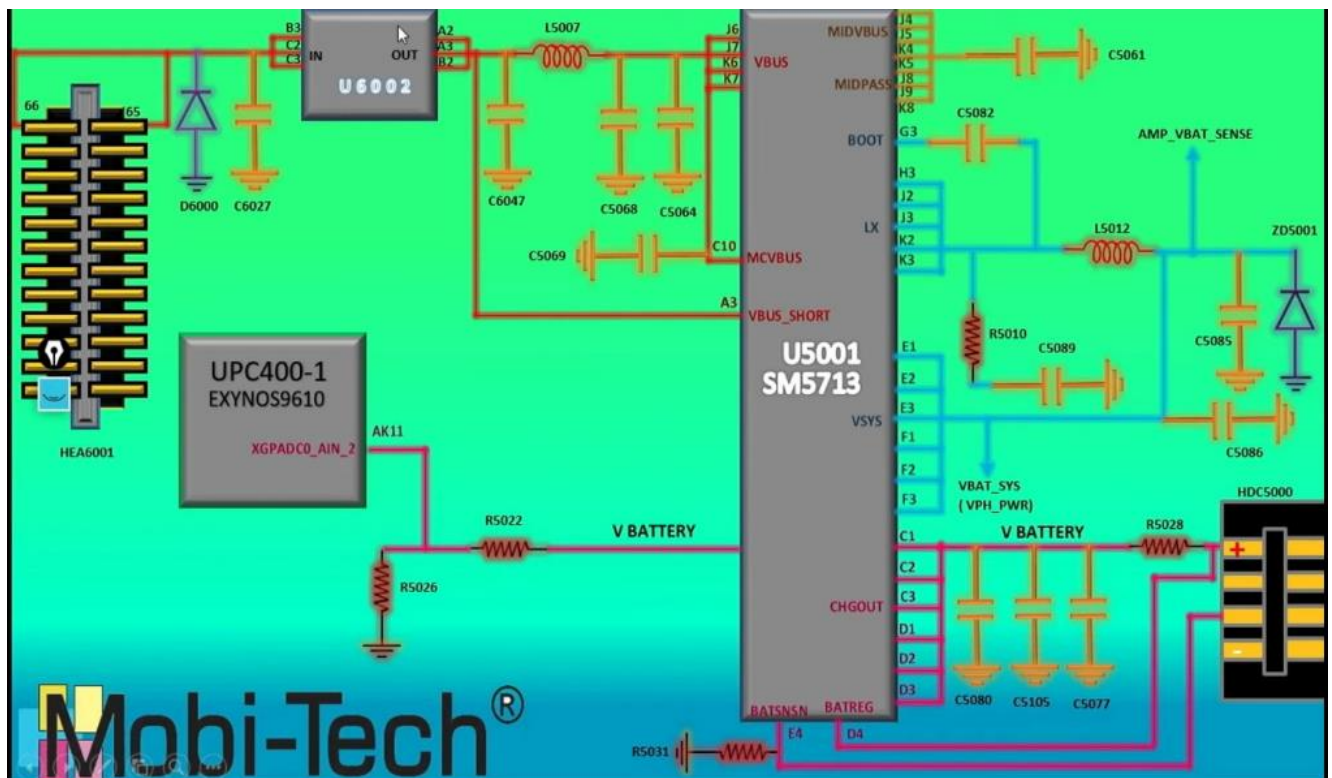
آی سی شارژر (در شماتیک ها با نام FET نیز مشخص میشود) با آی سی تغذیه در ارتباط است. گاهی دو آی سی تغذیه وجود دارد که یکی با اجزای صوتی و باتری و کلید پاور و تغذیه cpu ام اس ام که بیسباند و سی پی یو یکی است و دیتا و کلاک بین تغذیه و سی پی یو و ولتاژ رم و آی سی شارژر در ارتباط و دیگری if pmic این واحد میتواند گفت همان آی سی شارژر است با مدیریت دیتای یو اس بی و پیراتور تغذیه دوربین ارتباط با باتری و تشخیص شارژر را بر عهده دارد. در بعضی گوشیها این آیسی باعث قطع شدن مسیر بوت گوشی میشود و در بعضی گوشیها با وجود خراب بودن آن گوشی روشن میشود و فقط شارژر نمی کند.

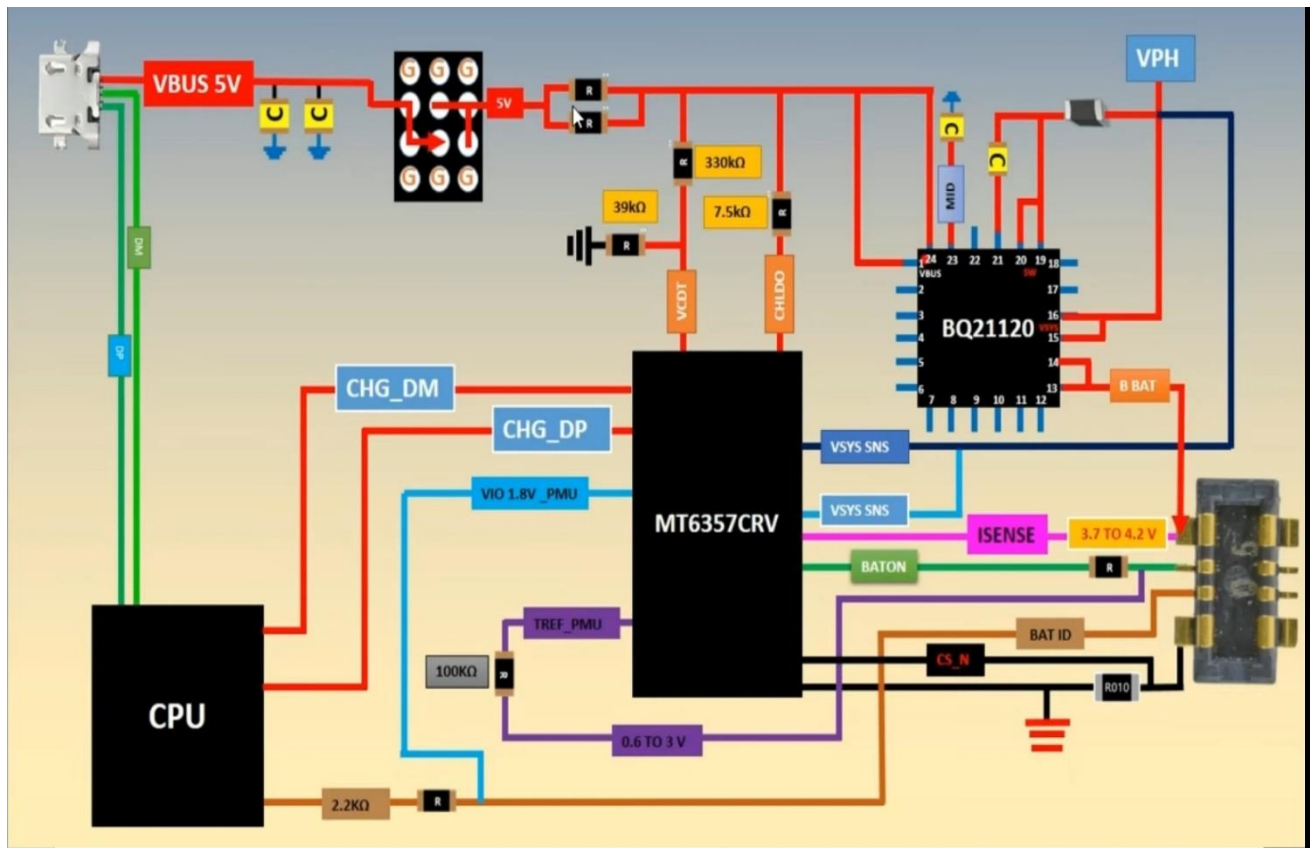


در صورت خرابی کلی بلوک تغذیه گوشی روشن نخواهد شد و در صورتی که تامین ولتاژ قسمتهای غیر اصلی فراهم نشود گوشی روشن می شود اما آن بلوک بدرستی عمل نخواهد کرد.

برای اجزای اینتر فیس دوربین و گوشی است.

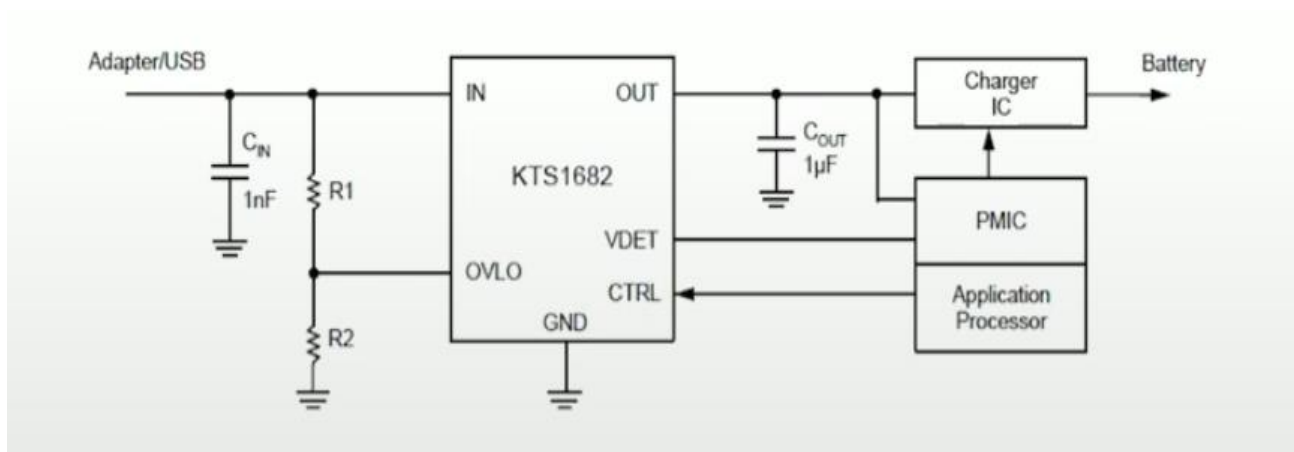
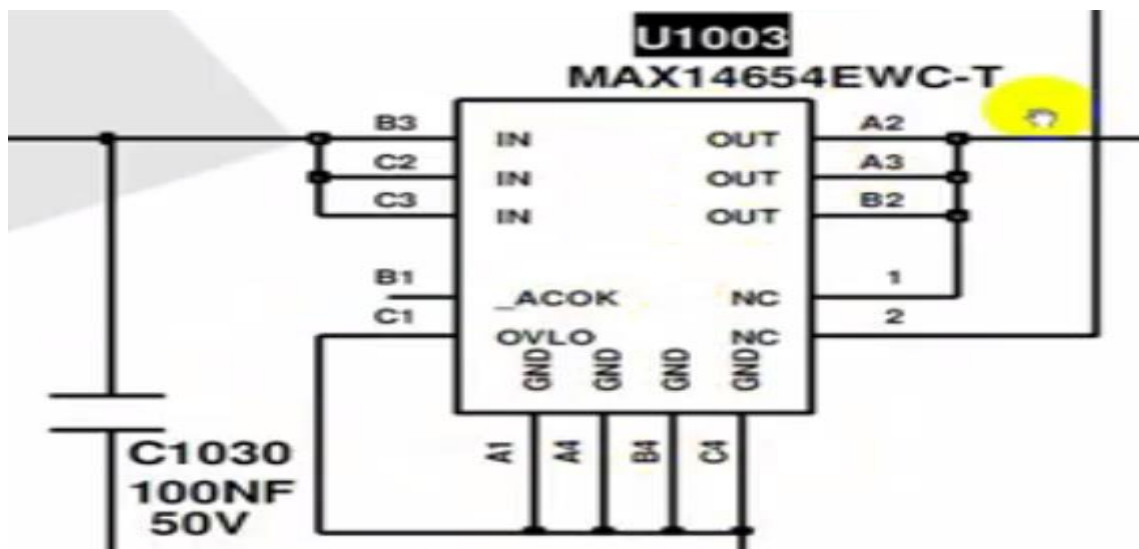
بررسی بلوک دیاگرام و تروبلشوتینگ و استفاده از نرم افزار dzkijphonerepair یا borneo برای اندرویدی ها. (شکل زیر مدار شارژ سامسونگ A50 با سوکت تایپ C)





نکته بسیار مهم : برای بررسی سلامتی آئسی شارژ باید ولتاژ 4 ولت و 1 آمپر را به کانکتور باطری وصل کرد و ولتاژ VPH را باید اندازه گیری کرد اگر 4 ولت بود یعنی آئسی شارژ سالم (از نظر سوئیچ ولتاژ و نه آمپر و نه مسیرهای دیتا) و سوئیچینگ انجام میدهد. حال اگر گوشی را به شارژر وصل کنیم ولتاژ VBUS (5 ولت) وارد آئسی شارژ شده و توسط مدار BUCK و سلف بوست تبدیل به VPH میشود (4 ولت) و سلامت سلف بوست آزمایش میشود. در حالت شارژ خطوط خروجی باطری (VBAT) غیرفعال و خطوط ورودی VBAT SENS P/N فعال میشوند و ولتاژ VBUS که به VPH تبدیل شده و مسوول تغذیه گوشی شده بود (جای باطری) پس از راه اندازی گوشی به عمل شارژ باطری میپردازد. اما برای تست سوئیچ های ولتاژ و آمپر آئسی شارژ گوشی را به منبع وصل کرده و گوشی را روشن کرده وقتی آمپر تا حدود 50 یا 60 میلی آمپر بالا رفت گوشی را به شارژر وصل کرده (مولتی شارژر) حال باید طبق پروسه ای که پیشتر توضیح دادیم مصرف ولتاژ از باطری صفر (نشانگر جریان منبع) و مصرف گوشی از مسیر شارژ (VBUS) باشد یعنی مولتی شارژ حدود 2 آمپر جریان نشان دهد. و بمحض جدا کردن از مولتی شارژر باید جریان روی منبع بالا برود و این نشان دهنده سلامتی آئسی شارژ است.

- رگولاتور شارژر (آیسی OVP):



این رگولاتور وظیفه اش حمایت از ای سی شارژر در مقابل ولتاژ و جریان بالای شارژرهای غیر استاندارد است (در اندرویدی ها) و حذف آن باعث ریسک بالای ضرر به برد در آینده است. با فرمان **ovp-en-n** (پایه فعالساز) فرمان شارژر به آیسی شارژر میدهد و با **vbus-detection** به آیسی شارژر ورود 5 ولت شارژر به کانکتور شارژر را اعلام میکند. ورودی و خروجی آن که 5 ولت است را از خازنهای کنارش بررسی میکنیم و دو فرمان بالا را هم با تست بازر چک میکنیم (با برداشتن آیسی).

نکته مهم : پایه های اوت و این به هم در حالتی که شارژر وصل نیست بازر نمیدهد ولی در حالت اتصال گوشی به شارژر in و out به هم بازر میدهد (یا قطعات قبل و بعد آیزی). همچنین پایه های اوت به خازنهای خروجی در هردو حالت بازر میدهد.

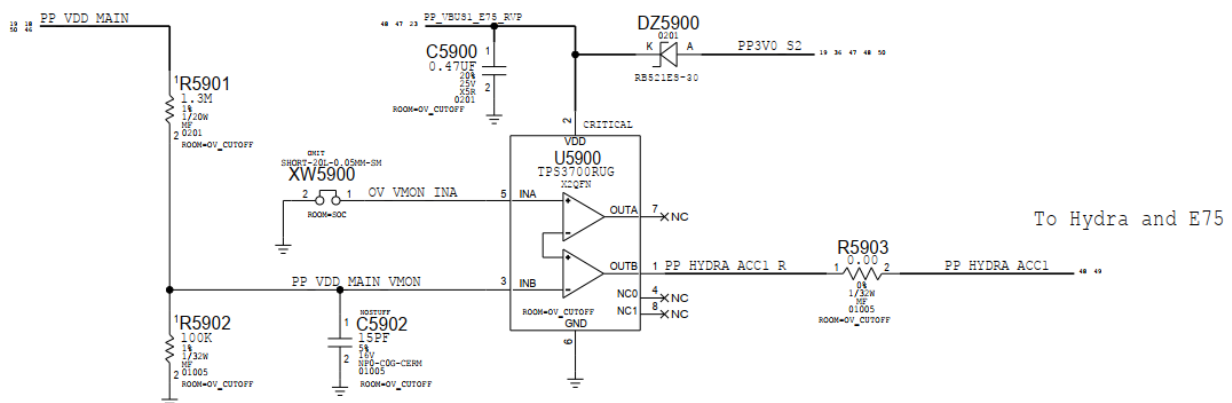
در تصویر دوم نوع دیگری از همین آیزی وجود دارد که پایه VDET از ولتاژ خروجی به آیزی پاور فیدبک میگیرد و اگر رگوله نبود پایه CTRL که توسط CPU کنترل میشود به حالت HIGH (1) رفته و به آیزی دستور قطع میدهد. پایه OVLO (اوورلود) پایه ورودی که با یک مقاومت بایاس شده و ولتاژ ورودی را مقایسه میکند که بیش از مقدار مقاومت نباشد) ولتاژ ورودی را کنترل میکند تا در صورت نوسان آن را قطع کند.

نکته: در صورت وارد شدن یک ولتاژ بالا یا اتصال شدن قطعات دو طرف این آیزی /آیزی دچار خرابی میشود و میسوزد و مسیر را قطع میکند تا به قطعات مابعد خودش آسیبی وارد نشود.

نکته : اگر پس از تعویض آیزی OVP خروجی ولتاژ نداشت دو مقاومت R1 , R2 در تصویر دوم چک شوند . اما بطور کلی باید دیتاشیت هر آیزی OVP چک شود (برای جایگزاری) چون هر آیزی نسبت به آیزی در گوشی مدل مختلف عملکردهای مختلف دارد.

نوع دیگری از آیسیهایی OVP هست که دو خط ورودی و خروجی ولتاژ دارند که یکی خط S1 که ورودی آن از کانکتور شارژ (VIF) و خروجی آن VBAT به کانکتور باتری و خط دیگر از سوکت شارژ (VBUS) تا آیزی شارژ (VCHG) است.

- آیزی OVP در آیفون :



از این آیزی برای قطع اضافه ولتاژ و ساخت تغذیه (یکی از) اکسسوری ها این آیزی ولتاژ VDD MAIN را گرفته و از ولتاژ کانکتور باتری تغذیه میشود . و یک پایه که یک طرف آن زمین است و سوویچی که توسط سی پی یو کنترل میشود که در صورت کشیدن ولتاژ بالا توسط برد کلید وصل و ولتاژ اضافه به طرف دوم کلید یعنی زمین خالی میکند . خروجی ولتاژ این آیزی نیز ولتاژ

PP_HYDRA_ACC1 که ولتاژ هیدرا بخش اکسسوری میباشد. بنابراین خرابی این آیسی میتواند باعث کار نکردن اکسسوری های متصل شونده به گوشی شود.

نکته مهم: برای عیب یابی آیسی های OVP پایه ای ورودی و خروجی را جامپر زده و به پایه فعالساز ولتاژ موردنظر (از روی شماتیک) اعمال میکنیم اگر گوشی شارژ شد خود آیسی یا مسیر فعالساز (که به آیسی تغذیه یا شارژ میرود) مشکل دارد.

- آیسی BATTERY(LOAD) SWITCH :

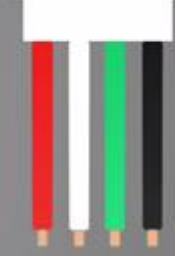
این آیسی در گوشیهای سامسونگ مانند یک ماسفت در مسیر سوکت شارژ و باتری وجود دارد و در صورت پر شدن باتری مسیر شارژ آن را میبندد و از بازگشت جریان و ولتاژ جلوگیری میکند و در صورت وصل بودن شارژر مسیر VBATT را بسته و تغذیه آیسی پاور را توسط VCGH انجام میدهد با یک ورودی و یک خروجی و یک پایه ENABLE برای کنترل (خاموش و روشن کردن) توسط آیسی مستر که اطلاعات درون باتری را از مسیر BSI یا I2C باتری میگیرد و پایه ورودی از مسیر S روی کانکتور شارژ می آید و پایه خروجی به VBAT است و این آیسی بسیار کوچک همواره کنار کانکتور باتری وجود دارد.

کانکتور شارژ :

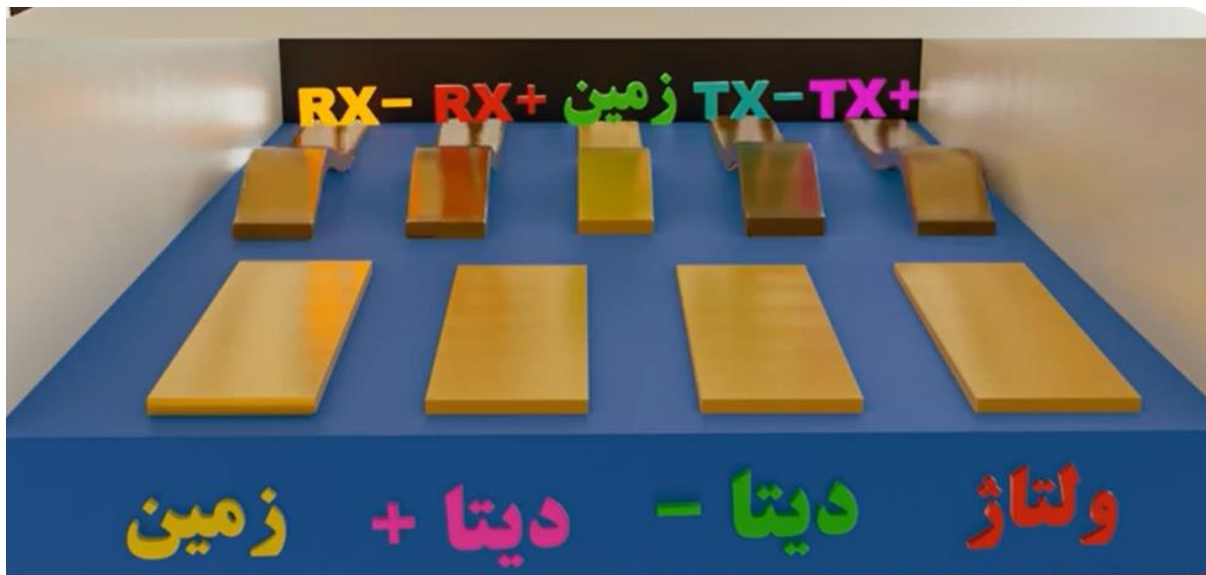
یک کانکتور که از فلت شارژ و میکروفون و.... پشتیبانی میکند و نزدیک آیسی شارژ و پاور است:

پایه های سوکت شارژ 4 پایه به شکل زیر است تعداد پایه بیشتر برای ات جی و دیتا است :

ولتاژ	نام
5V	VCH
2.5V	DM – D-
2.5V	DP – D+
-	GND




ویک سوکت شارژ TYPE C :

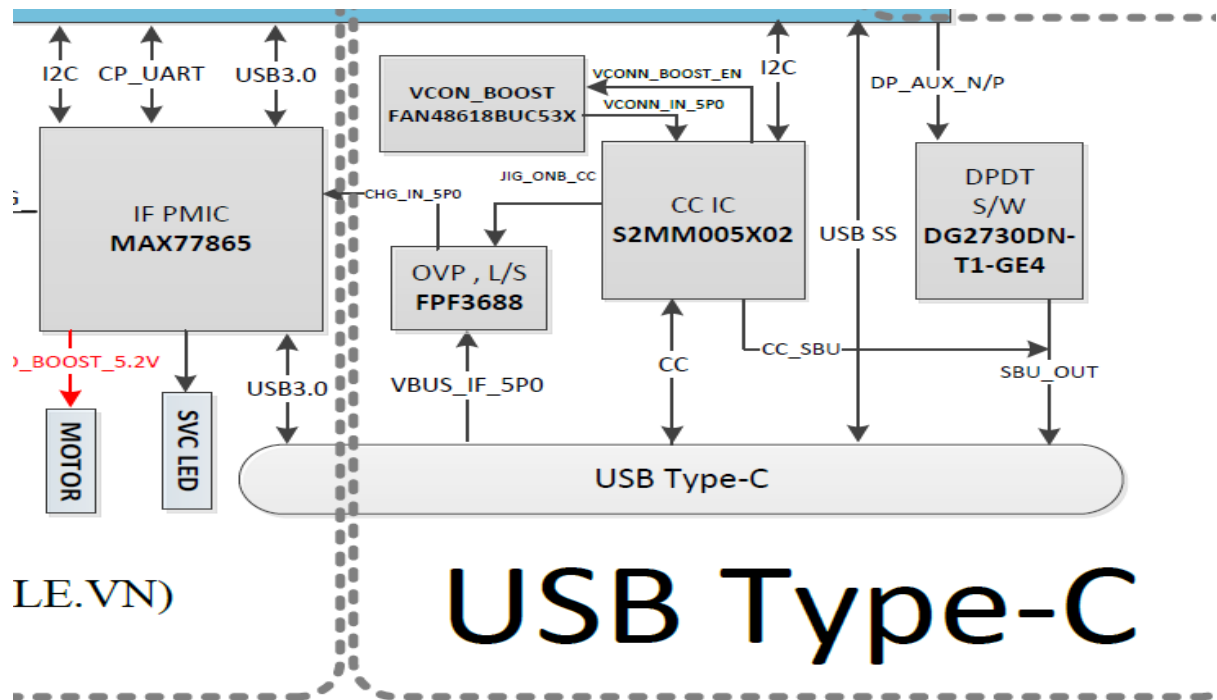


یک سوکت Type C 12 پین بالا و 12 پین در پایین خود دارد . چهار پایه پایین همان ترتیب چهار پایه usb 2 معمولی (میکرو یو اس بی) هستند و 4 پایه بالا دو دیتای مثبت و منفی خروجی (Tx) و دو پایه مثبت و منفی ورودی (Rx) و یک پایه زمین. وقتی سوکت بخواهد از حالت usb2 پشتیبانی کند 4 پایه پایین و وقتی بخواهد از usb3 پشتیبانی کند دو پایه v و زمین از پایین و 4 پایه tx و rx (مثبت و منفی از هر کدام) در مجموع 8 پایه روی سوکت درگیر میشوند. و اما بصورت کلی ظرفیت پایه های Type C بشکل زیر است :



نکته بسیار مهم : اگر از سلامت سوکت شارژ مطمئن نیستیم میتوانیم به اینصورت آن را تست کنیم :
باتری را به کانکتور خود وصل و از منبع تغذیه 5 ولت 1 آمپر سر منفی را به یک گراند در برد وصل

و با پراب مثبت به پایه مثبت پشت سوکت شارژ 5 ولت میدهم اگر گوشی شروع به شارژ شدن کرد و از منبع جریان شارژ را کشید مسیر شارژ تا کانکتور باطری سالم و سوکت شارژ معیوب است.



CC IC آیسی رگولاتور مدیریت خروجی و ورودی های سوکت تیپ سی و ایجاد تطبیق جهت پایه های متصل شده شارژر و مدیریت خروجیها مثل AUX و آیسی بوست که رگلاتور ولتاژ است V-CON BOOST که کارش تبدیل 9 ولت به 5 ولت است (با همان دت جریان و ورودی) میدهد و از این آیسی 5 ولت را گرفته به آیسی OVP جایگزین قطعات محافظتی ولتاژ بالا میدهد این آیسی یک ولتاژ 5 ولت در صورتی که فست شارژ وارد نشود و شارژر 5 ولت معمولی باشد نیز میگیرد و به آیسی تغذیه ثانویه (اینترفیس) میدهد.

آیسی DP/DT نیز مسوول خروجی AUX از قسمت کانکتور تیپ سی است .

قطعات محافظتی هم شامل موارد زیر است :

قطعات محافظتی

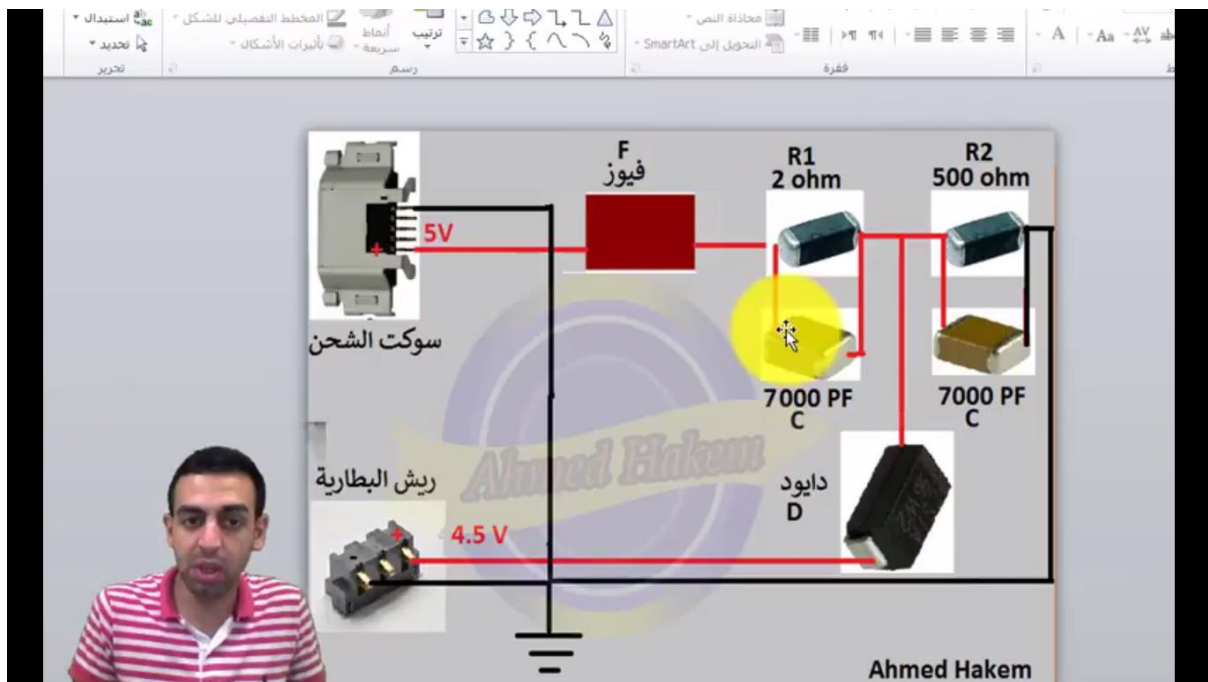


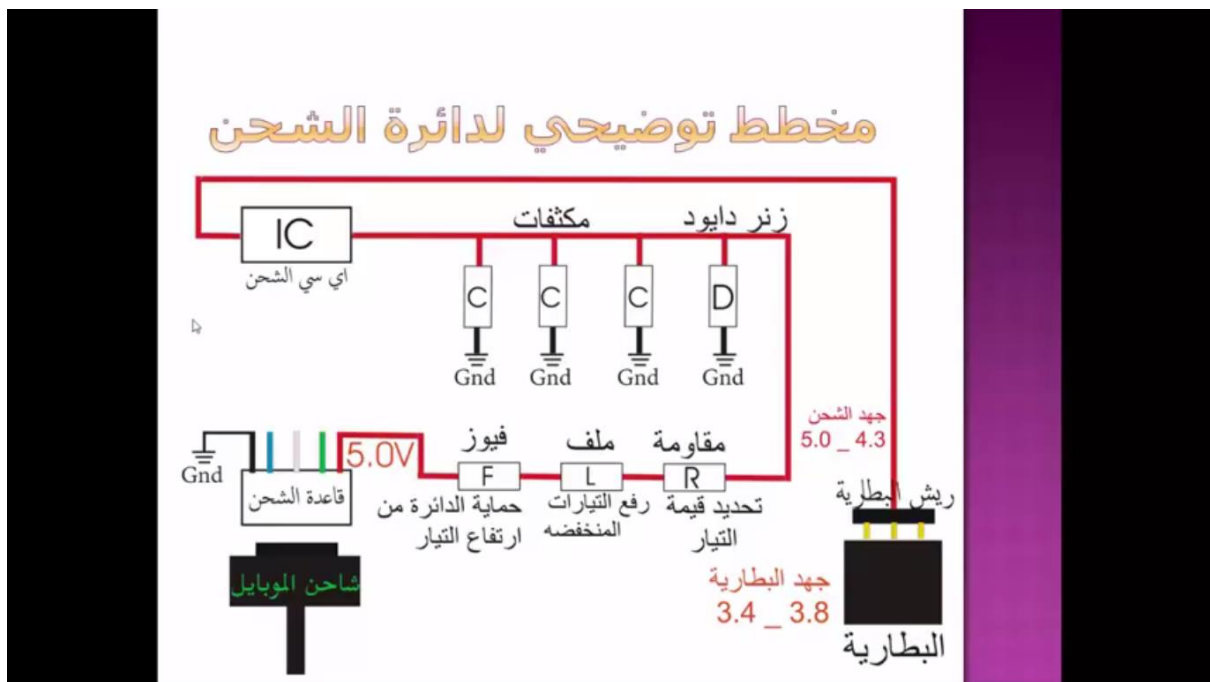
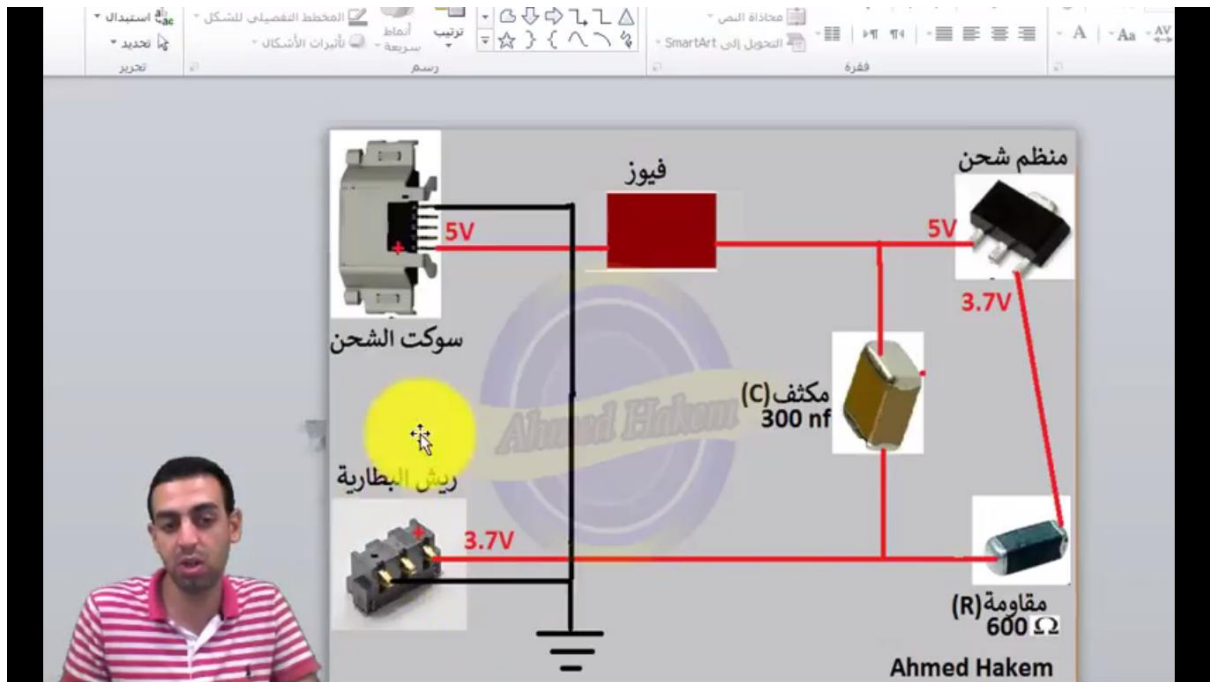
آموزش آنلاین و حضوری تعمیرات موبایل

09125908781

مرتضی باستانی

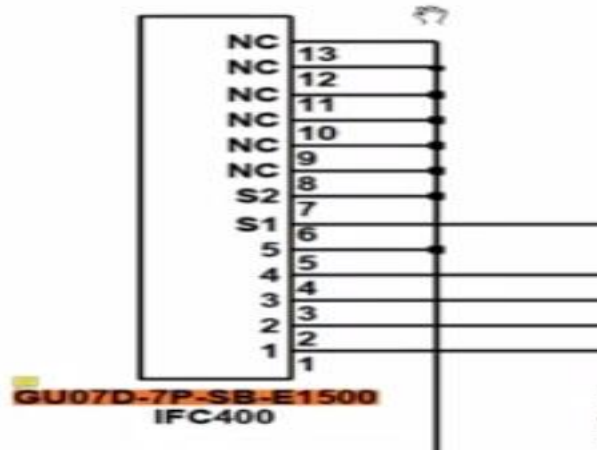
aparat.com/morteza7bastani





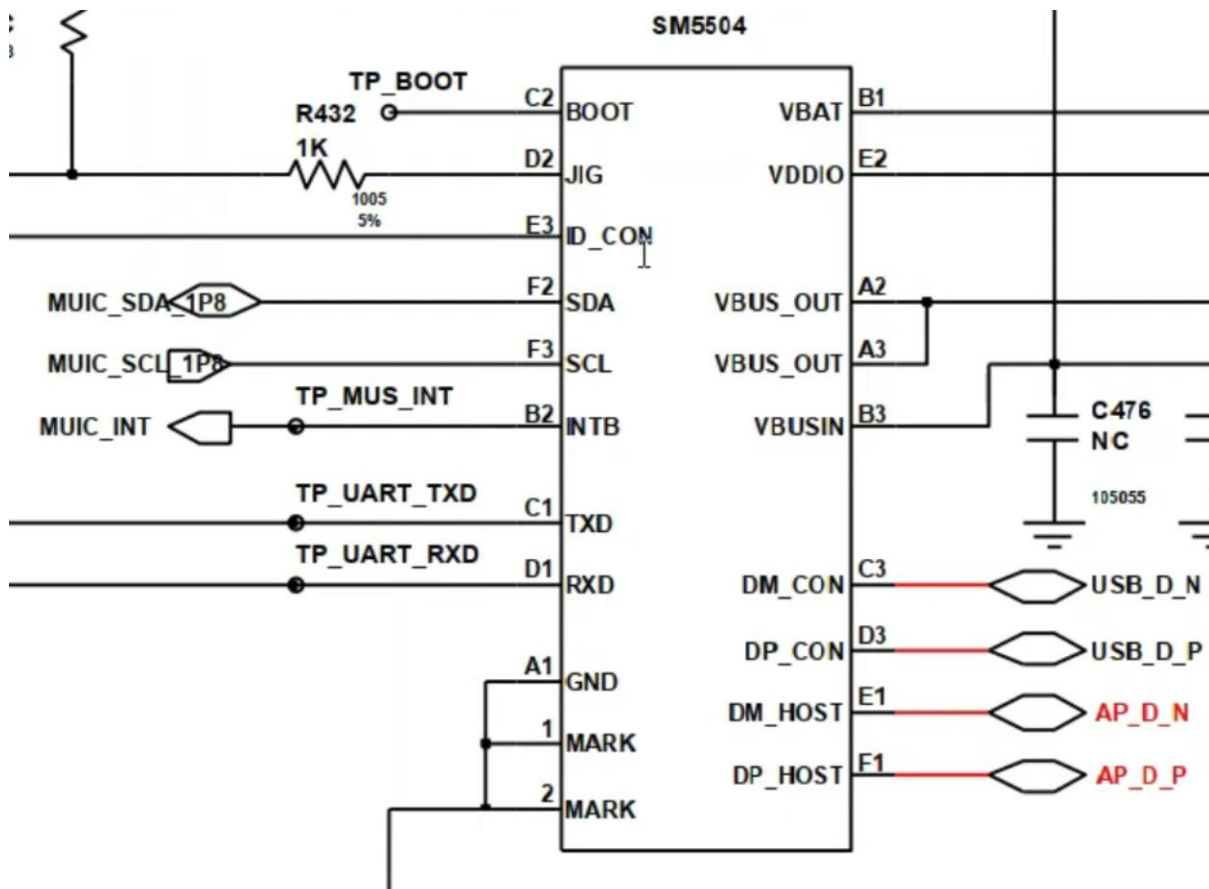
- و اما در گوشی های اندروید مدل های جدیدتر :

پس از کانکتور شارژ که ابتدای مدار شارژ میباشد

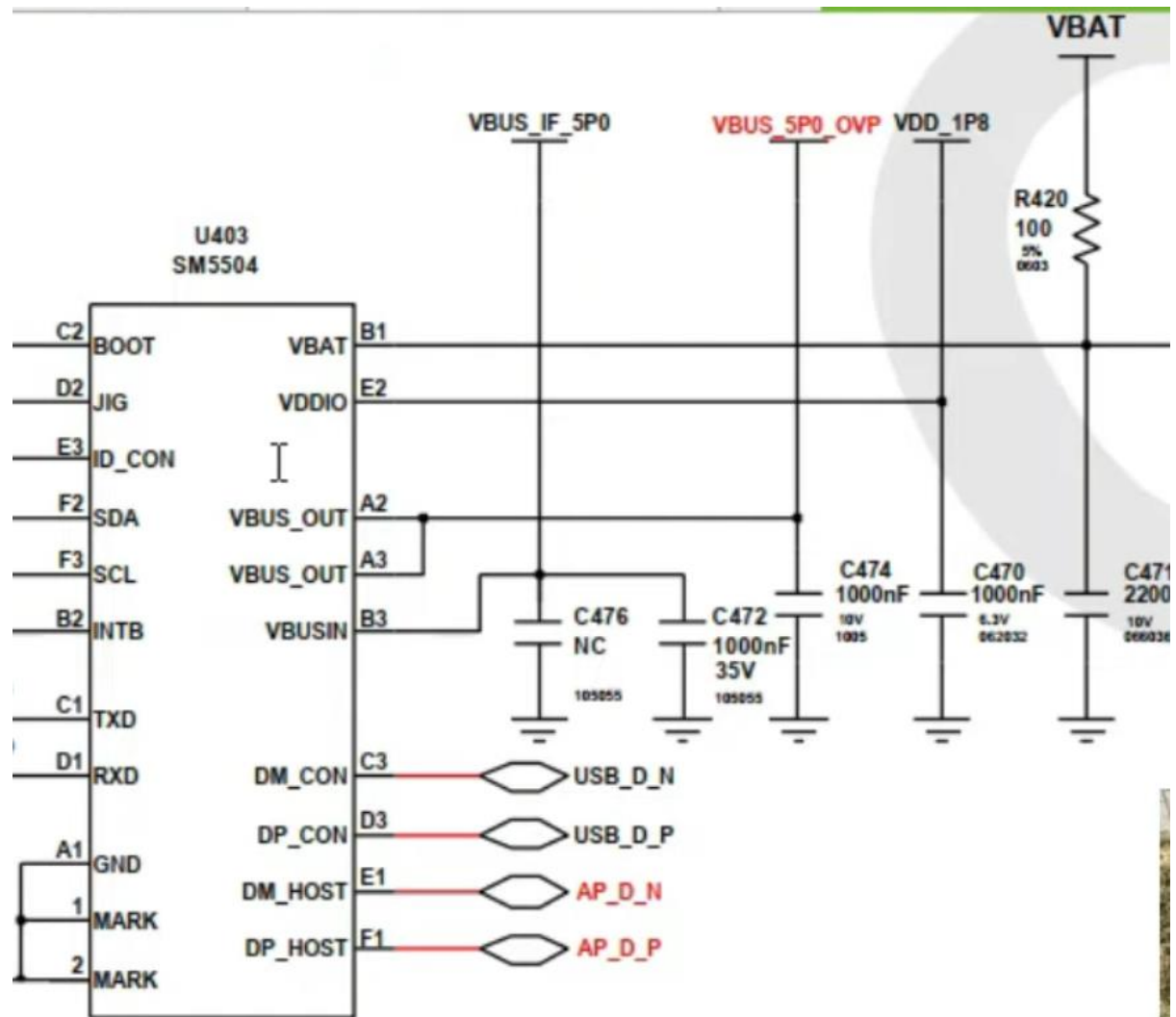


دو آیسی مدیریت (یو اس بی + محافظ ولتاژ) (MUIC + OVP) (که مشابه ترستار در آیفون است) و آیسی شارژ و کمکی پاور (SUB PM IC) فرایند شارژ گوشی را کنترل میکنند .

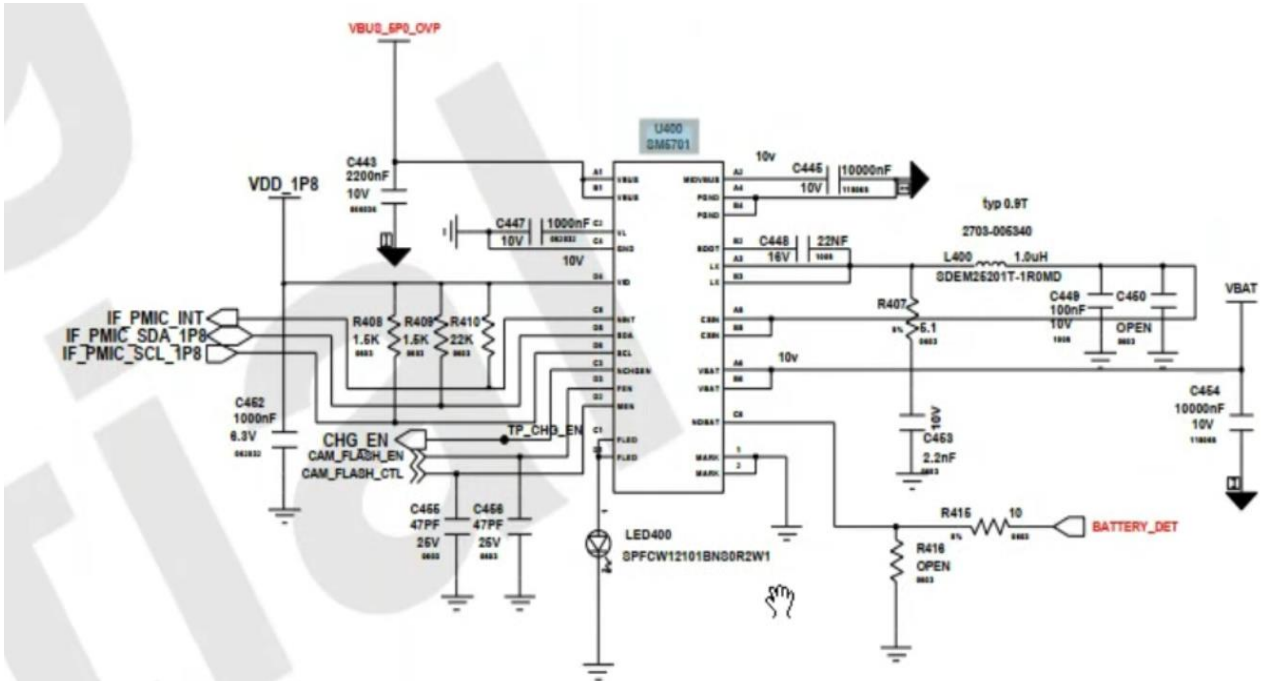
اولی یعنی آیسی (یو اس بی + محافظ ولتاژ) (MUIC + OVP) :



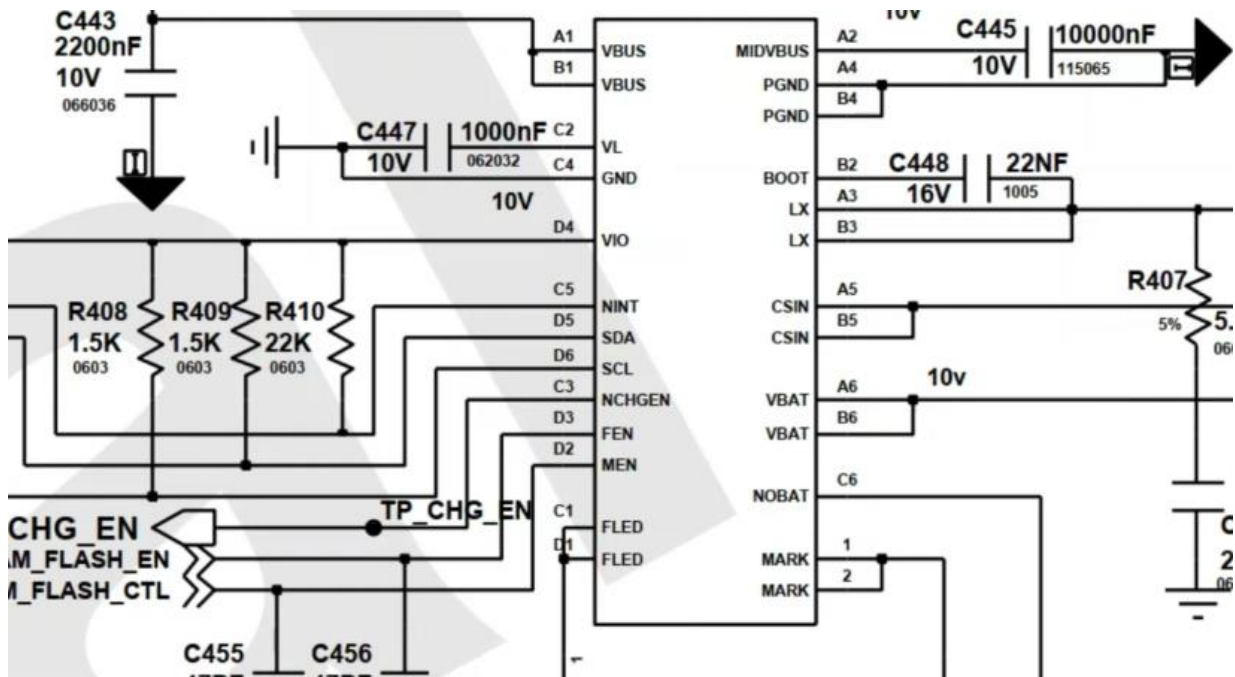
پایه بوت مسوول روشن کردن آن و توسط شارژر 5 ولت روشن میشود و از تست پوینت آن باید مقدار امپدانس بدهد. پایه INTB پایه INTERRUPT خط I2C بین آیسی و مستر آن CPU و در روی تست پوینت مربوط ولتاژ 1.8 وجود داشته و هنگام متصل بودن شارژر گوشی را روشن روی تست پوینت ولتاژ صفر شود و سپس دوباره 1.8 شود. پایه ID-CON که از پایه ID سوکت شارژر برای تشخیص نوع ورودی به کانکتور شارژر می آید. پایه های SDA/SCL پایه های کلاک و دیتا که به CPU میروند و باید در عناصر در مسیر یا اگر نبود از زیر آیسی اهم بدهند. پایه های R/TXD برای انتقال دیتا توسط CPU هنگام انجام عملیات نرم افزاری روی گوشی اگر از ورودی شارژر دیتا وارد شود. پایه های دیتا پلاس و مایناس هاست و دیتا پلاس و مایناس کانکشن برای دریافت دیتا از سوکت شارژر و منتهی مسیر آنها هم CPU است. پایه VDD-1P8 برای ولتاژ دیجیتال آیسی و قابل اندازه گیری روی خازن C470. و پایه VBUS IF 5P0 ولتاژ ورودی از سوکت شارژر روی خازن C742 و پایه خروجی آیسی VBUS 5P0 OVP ولتاژ پروتکشن خروجی از آیسی و قابل اندازه گیری روی خازن C474.



و اما ایسی شارژ و کمکی پاور :



SUB PM IC



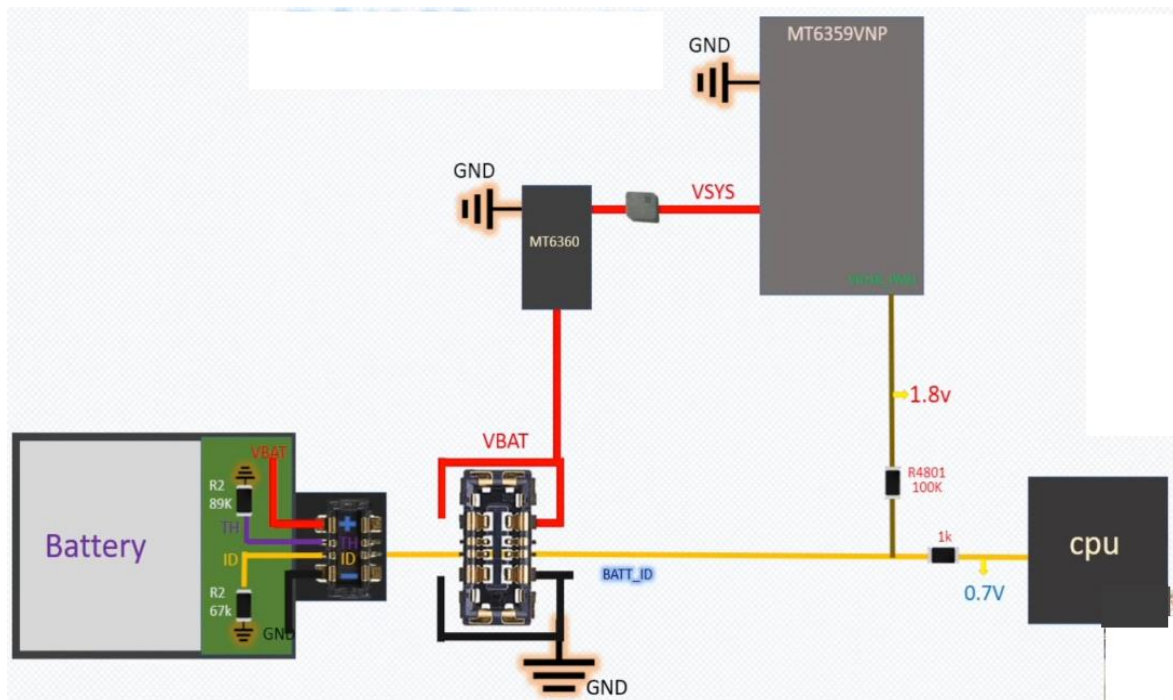
پایه VBUS وروودی از VBUS 5P0 OVP آیسی یو اس بی/محافظ و پایه IO پایه ولتاژ کنترل دیجیتال 1.8 ولتی از CPU که بعد از روشن شدن آیسی مشاهده میشود و توسط مقاومتی کنار ه در شکل بالا به خطوط سریال و کلاک و اینترپیت ولتاژ میدهد و خرابی هرکدام از مقاومت‌های روی مسیرش آن را از کار می اندازند(خطوط ذکر شده هم از نظر ولتاژ 1.8 و هم از نظر امپدانس باید برای اطمینان از سلامت مسیرها چک شوند) و پایه INT پایه INTERRUPT بین آیسی و CPU است . پس از راه افتادن آیسی و گرفتن تمام سیگنالها ولتاژها و فرمانهای ذکر شده آیسی سیگنال ENABLE از طریق پایه ای به همین نام به CPU میفرستد و اعلام میکند آماده ارسال ولتاژ کاری خروجی خود است که میتوان از تست پوینت روی این مسی تست امپدانس گرفت تا از سلامت این مسیر مطمئن شویم و ولتاژ روی تست پوینت 1.8 است و هنگام روشن کردن گوشی باید بتوانیم صفر و سپس دوباره 1.8 را روی آن اندازه بگیریم . پایه NO BATT مسوول شناسایی وجود باتری است چون خود همین آیسی است که فرمان شارژ شدن یا نشدن باتری را صادر میکند. پایه های LX مسوول سوئیچ و برای سلف پوست شارژ هستند(تنظیم مقدار ولتاژ به میزان دلخواه مدارهای مصرف کننده از طریق سوئیچینگ) که ولتاژ پوست(تقویت) شده از سلف از طریق پایه های CS دوباره به خود آیسی برمیگردند و از پایه VBATT به کانکتور باتری برای شارژ باتری میرود.

باتری:

باتری های جدید معمولاً 4 پایه هستند که دو پایه مثبت و منفی و دو پایه دیگر NFC یا BTEMP و BSI هستند که پایه مثبت عدد نامی 3.6 تا 4.2 را دارد و باتری کوچک 1 آمپر و باتری های دستگاه های بزرگتر مثل تبلت یا موبایل های جدیدتر نزدیک 1.5 آمپر جریان دارد .

پایه BSI :

یک مقاومت درونی در باتری است و کارش کنترل وجود و وضعیت باتری است و در اندروید با ای سی پاور در ارتباط است در صورت خرابی یا قطعی این پایه با صدور فرمان روشن شدن به ایسی پاور توسط سی پی یو گوشی روشن نمی شود و در آیفون با SWI نمایش داده میشود و با آیسی تگريس ارتباط دارد و در صورت قطع بودن پیغام no data برای تایم لایف باتری میدهد و در هواوی و شیائومی و گوشیهای چینی با BATTERY ID نمایش داده میشود و با آیسی پاور ارتباط دارد . اگر برای یک گوشی خاموش بدون اتصال پایه bsi به منفی هنگام متصل بودن گوشی به منبع تغذیه و هم به شارژر وصل باشد. قبل از زدن کلید پاور ولتاژی از خروجی آیسی پاور گرفتیم به معنی آن است که پایه بی اس آی ربطی به مسیر پاور گوشی ندارد و/ آیسی شارژ هم سالم است.



برای روشن کردن گوشی با منبع باید پایه بی اس ای به منفی اتصال داده شود تا گوشی روشن شود.

نکته : در سری های جدید (10 به بالا) آیفون از کانکتور باتری به جای پایه BSI دو خط دیتای I2C برای کنترل و فرمان رسانی به باطری استفاده شده است.

نکته : خرابی و قطعی در مسیر پایه bsi میتواند عیوب زیر را بوجود آورد:

. گوشی وجود باطری درون خود را شناسایی نمیکند

. باطری شارژ نمیشود و غیر قابل شارژ شدن میشود و دستگاه روشن نمیشود

. دستگاه شارژ و روشن نمیشود ولی میزان شارژ باطری صفر نمایش داده میشود

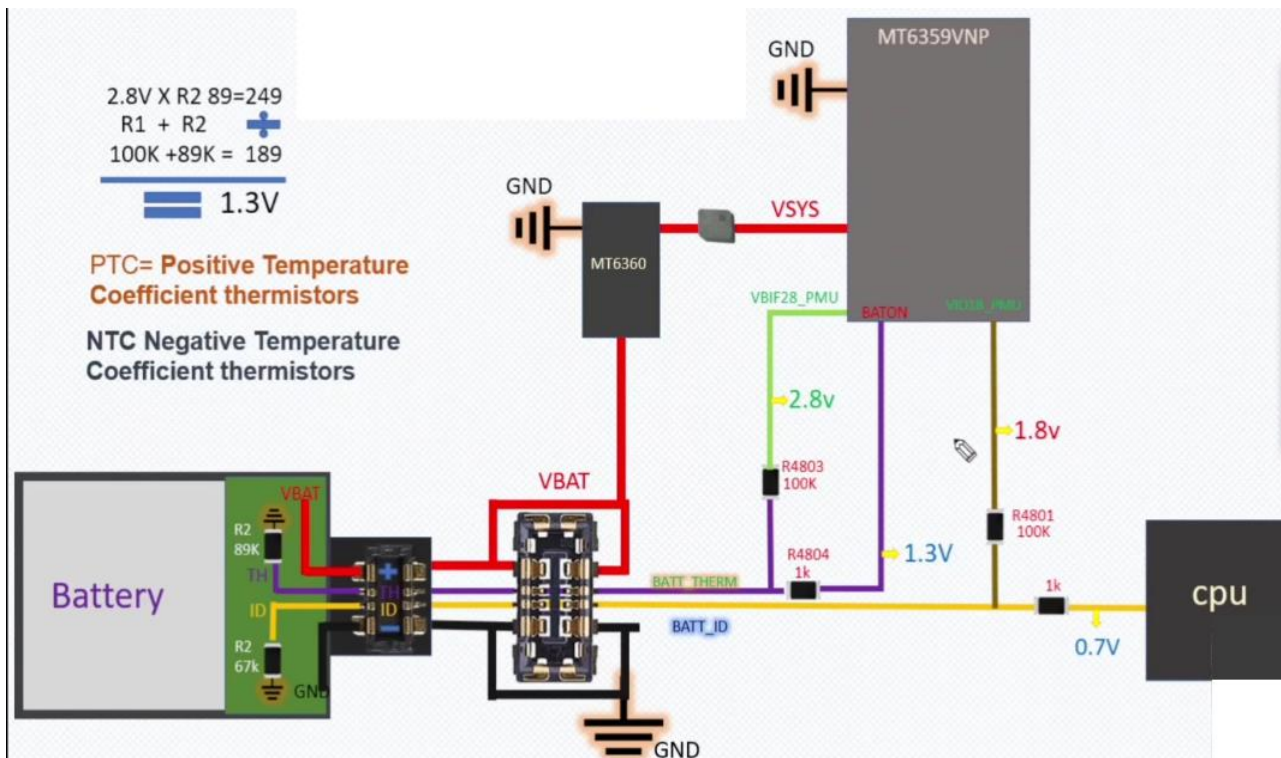
. خاموشی دستگاه بدلیل قطع اتصال CPU با مدار شارژ

. پیغام INSERT SIM

. نداشتن شبکه در گوشی

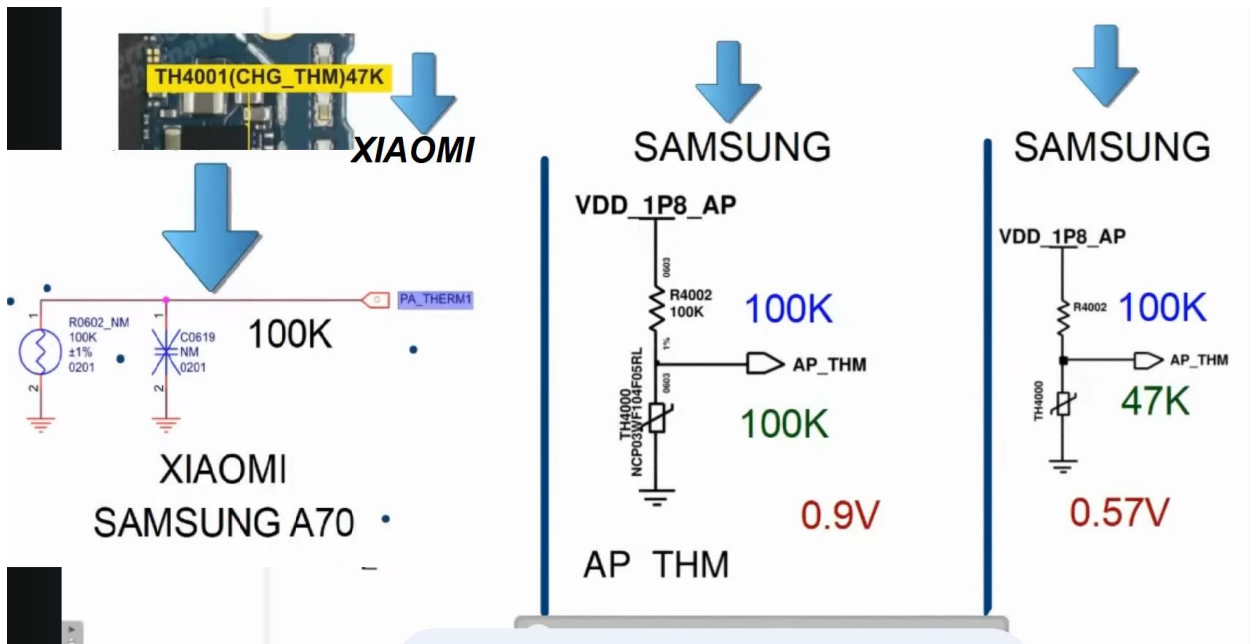
- مسیر مقاومت NTC :

ترمیستور یا مقاومت حرارتی به باطری وصل است و در صورت بالا رفتن دمای آن حین شارژ پیغام گرم شدن بیش از حد میدهد و فرآیند شارژ قطع میشود. در صورت سوختن هم همین پیغام ظاهر میشود و شارژ نداریم.



بطور کلی مدار ترمیستور برای پرندهای آمده در شکل زیر برای سامسونگ ها ترمیستور با یک مقاومت 100 کیلو اهم بصورت سری پول آپ شده. در شیائومی مدار ترمیستور نه با پایش ولتاژ خروجی که با اندازه گیری پایش آمپراژ خروجی مدار ترمیستور ایجاد گرما را کنترل میکند و همچنین ترمیستور مقدار متغیر دارد و ولتاژ ورودی به سر ترمیستور (مقاومت متغیر) طبق قانون اهم جریان یا آمپراژ هم تغییر میکند و این مقدار توسط کنترلگر تشخیص داده شده و اخطار دما داریم (در شیائومی مقاومت سری حذف شده). مسیر AP-THM برای کنترل به CPU یا آیسی پاور میروند (فیدبک) و یک ولتاژ 1.8 به محض روشن شدن گوشی روی سر دیگر مقاومت معمولی وجود دارد (در سامسونگ برای پول آپ کردن مسیر). و خود ترمیستور یا 100 کیلو اهمی است یا 47 کیلویی که اگر 100 کیلویی باشد ولتاژ خروجی (سر دوم ترمیستور که گراند نیست) 0.9 ولت و در صورتی که ترمیستور 47 کیل اهمی باشد ولتاژ حدود 0.57 ولت باشد. ترمیستور چون یک مقاومت متغیر است با

تغییر خود ولتاژ سری از دو مقاومت که به CPU یا آیسی پاور میرود تغییر میکند و با این تغییر ولتاژ دستور اخطار دمای بالا روی نمایشگر ظاهر میشود.



نکته مهم: برای رفع اخطار دما باید ولتاژ ورودی 1.8 / مقاومت سری و ترمیستور و ولتاژ خروجی (فیدبک) اندازه گیری و تست شوند و هرکدام مشکل داشت ولتاژ فیدبک را دچار مشکل و اخطار دما داریم.

نکته: قطع شدن مسیر بین ترمیستور و CPU هم به ما اخطار دما میدهد.

نکته مهم : ما در گوشیهای جدیدتر چند عدد ترمیستور(و مدار کوچک مربوط به آن) داریم که مثال بالا ترمیستور شارژر بود و برای CPU و آمپلیفایر یا مقاومت حرارتی کلی برد(QUIET-THERM- که 100 کیلویی است و اخطار دمای آن بمجرد بالا آمدن گوشی و نه شارژر یا استفاده از صوت یا دیگر تجهیزات است) و ... ترمیستور جداگانه داریم . میتوان در صورت مساوی بودن مقاومت سری با ترمیستور و ولتاژ خروجی مساوی از ترمیستور دیگر از ولتاژ خروجی اش برای ترمیستور مشکل دار سیم کشید(سر ترمیستور به ولتاژ خروجی) و هر دو ترمیستور و مقاومت سری را از برد برداشت. میشود ترمیستور و مقاومت سری را نیز با مقدار مساوی جایگذاری کرد.

آزمایش سلامت باتری :

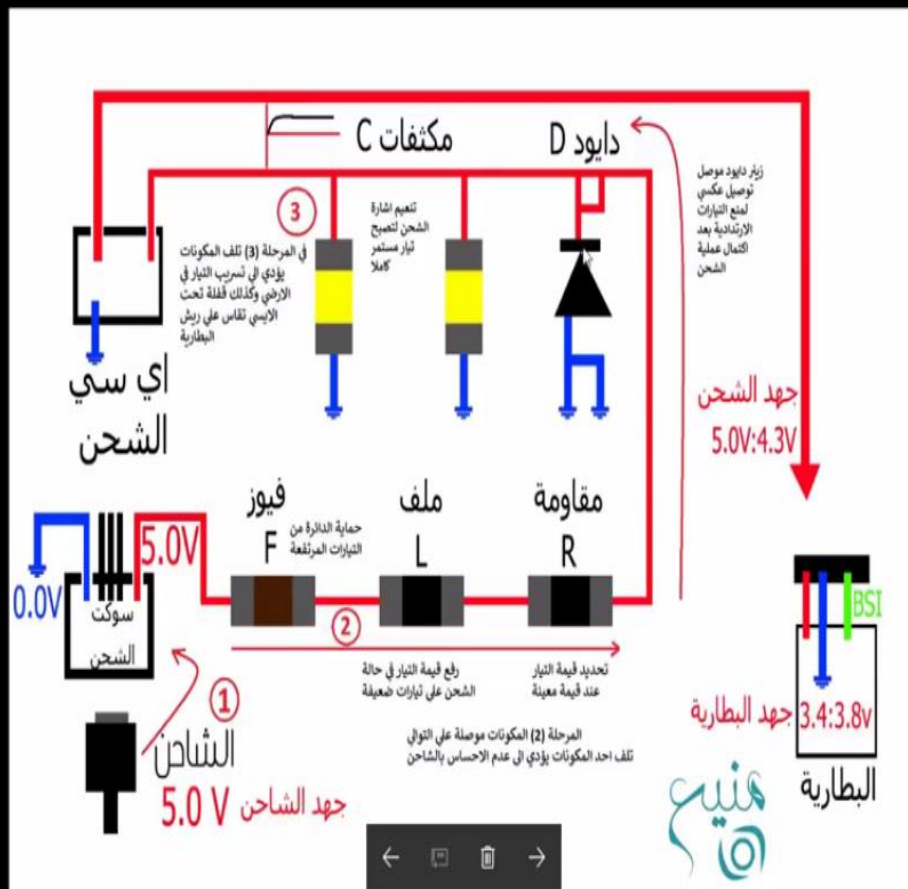
نباید ولتاژ دوسرش کمتر از 3.5 باشد

برای تست جریان باطری آن را به منبع ولتاژ 6 ولت و جریان 2 آمپر وصل کرده جریان روی منبع صفر را نشان خواهد داد باید به تدریج جریان را زیاد کنیم . اگر باتری افزایش جریان تا 2 آمپر را تحمل کند سالم است.

شوگ دادن به باطری:

باطری که زیر 3.5 ولت داشته باشد و برای مدتی گوشی کار نکرده باشد باتری می خوابد که باید با شوگ دادن آن را احیا کرد :

ولتاژ و جریان را در منبع تغذیه دوبرابر مقدار نامی باتری قرار داده وبه دوسر باتری وصل میکنیم 20 ثانیه وصل نگه میداریم و 7 ثانیه جدا میکنیم و تا 4 بار این عمل را تکرار میکنیم تا باتری زنده شود.



نکات مهم :

تست مسیر شارژ:

بدون باز کردن گوشی:

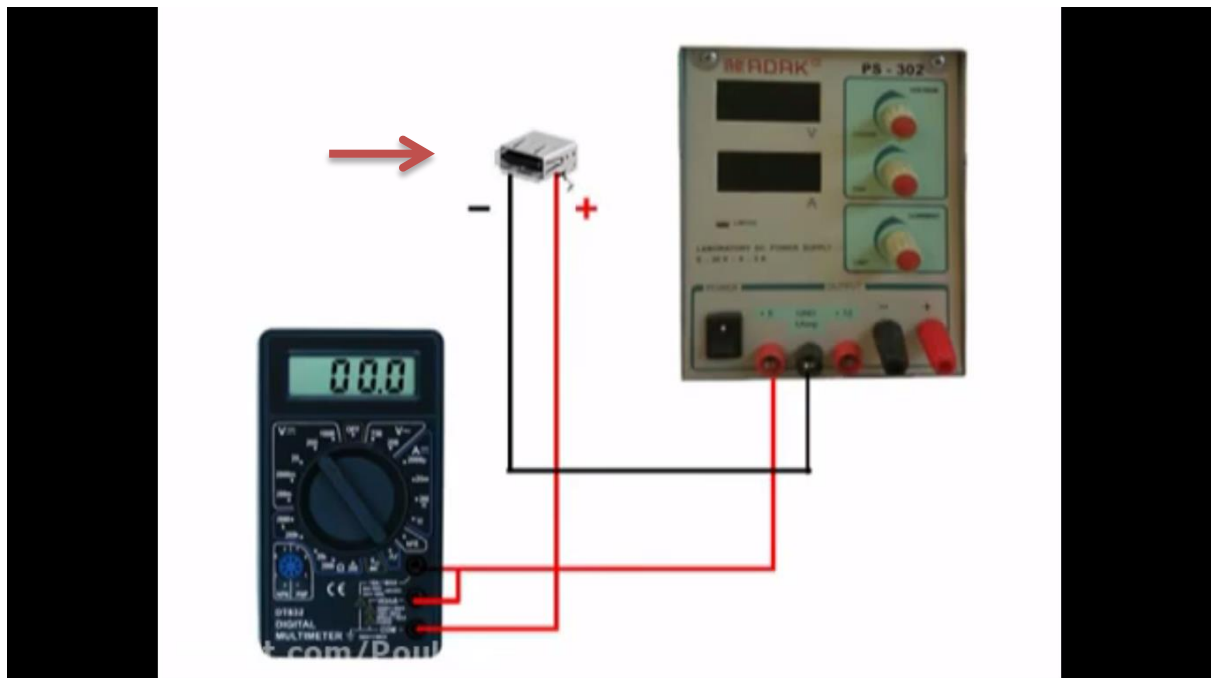
ابتدا یک انتهای سیم شارژر را لخت کرده و 4 سیم ازان بیرون می آید منفی مولتی متر به سیم سیاه و مثبت به قرمز مولتی میزنیم اگر بوقزد مثبت و منفی کانکتور اتصال نداده برای دیتا ها هم تکرار میکنیم . جریان و ولتاژ را چک میکنیم جریان باید بالای 1 آمپر و ولتاژ بالای 4 و نیم باشد .

با باز کردن گوشی:

یک کابل دو سر سوسماری را به شارژری که سرش را لخت کردیم وصل میکنیم یعنی قرمز مولتی و سر دیگرش به قرمز سیم لخت با پراب منفی مولتی به سر مثبت کانکتور شارژ را تست میکنیم باید بوق بزند باید تا پایان مسیر قطعات بوق بزند اگر نزد قطعی در مسیر یا قطعی پایه سوکت هست.

همچنین تست جریانکشی اگر با روشن کردن گوشی حین بوت و بالا آمدن اگر گوشی از 6 و 7 صدم شروع کرد و کاملاً بوت شد گوشی نرمال است ولی اگر برای روشن شدن از 10 تا 20 صدم شروع کرد اشکال از مدار شارژ و در آیفون ها به احتمال زیاد از آیسی ترایستار یا همین u2 است.

استفاده از منبع تغذیه و مولتی متر برای بررسی مسیر شارژ:



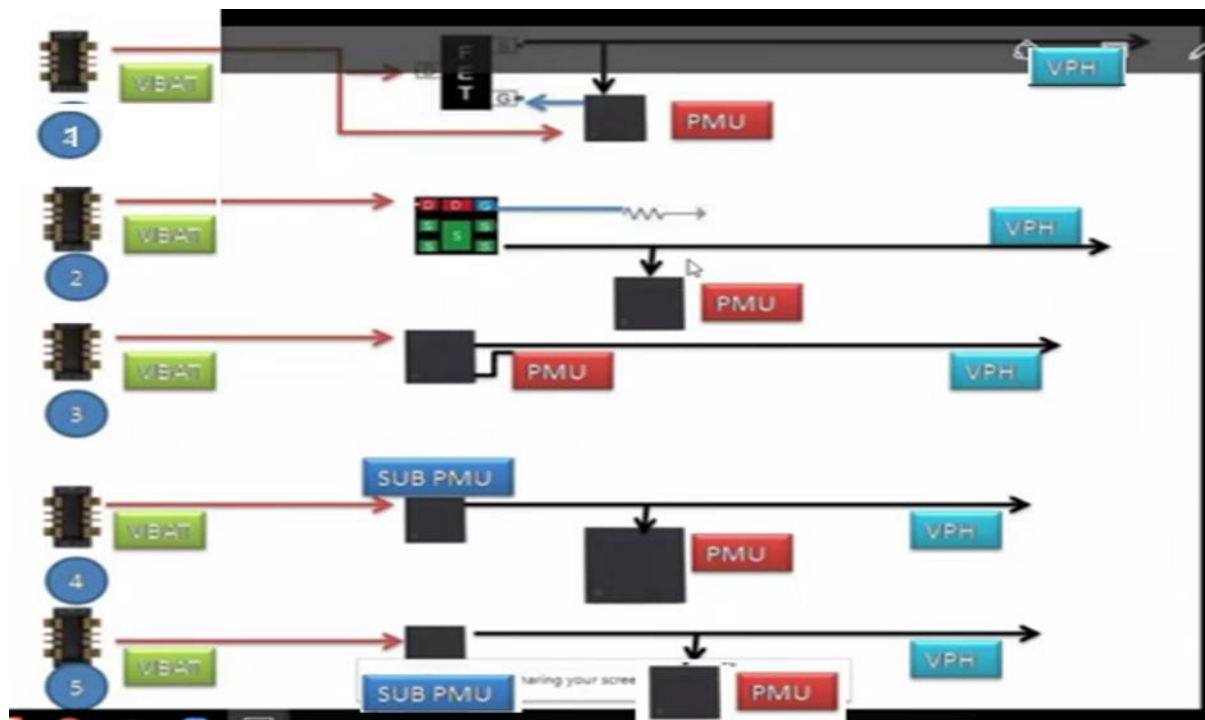
منبع را روی 1 مشخصات آمپر و ولتاژ باطری تنظیم و اعداد روی مولتی را میخوانیم ان مادگی شارژ بالا را باید تهیه و سیم شارژر خود را به آن وصل کنیم



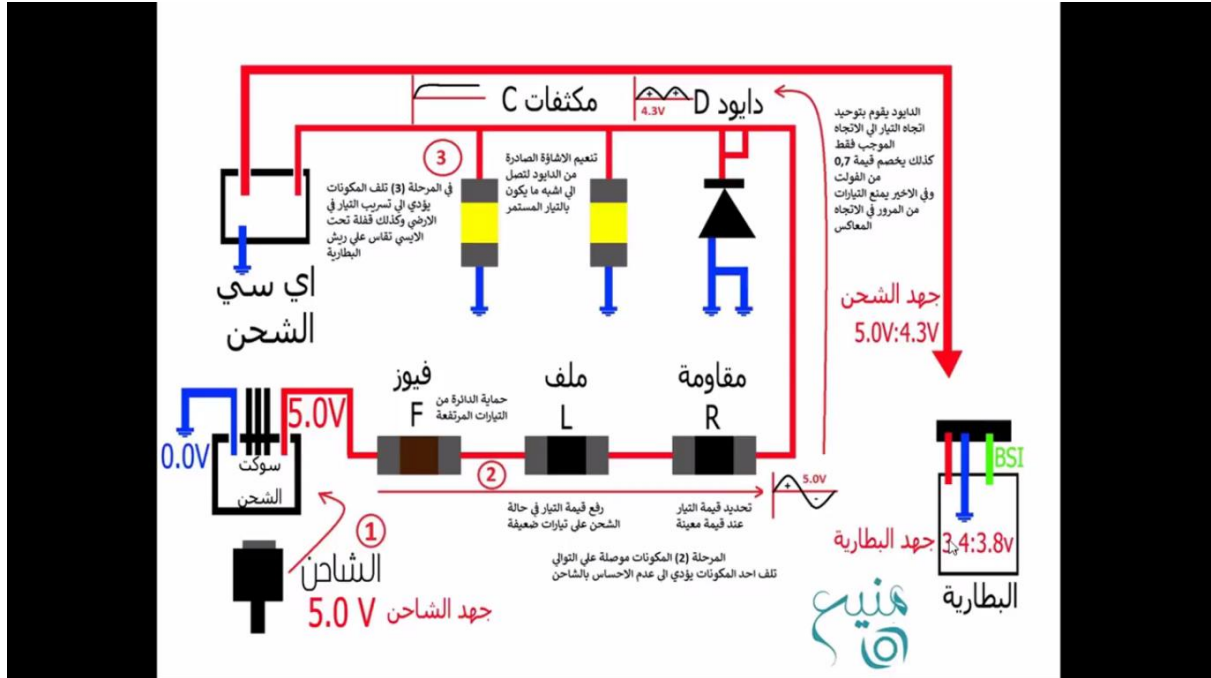
پیدا کردن اولین قطعه ای که بتوان از سر مثبت سوکت شارژ به آن سیم کشید تا مسیر قطع شده را ترمیم کرد: سر منفی منبع تغذیه با 5 ولت و 1 آمپر را به منفی برد با سوسماری و سر مثبت منبع با یک پراب به قطعات مسیر شارژ میزنیم هر سر از قطعه ای که جریان منبع را تغیر دهد وی منبع سوت صدا دار نزد میتوان از سر مثبت سوکت سیمکشی کرد

سوکت یا کانکتور باطری :

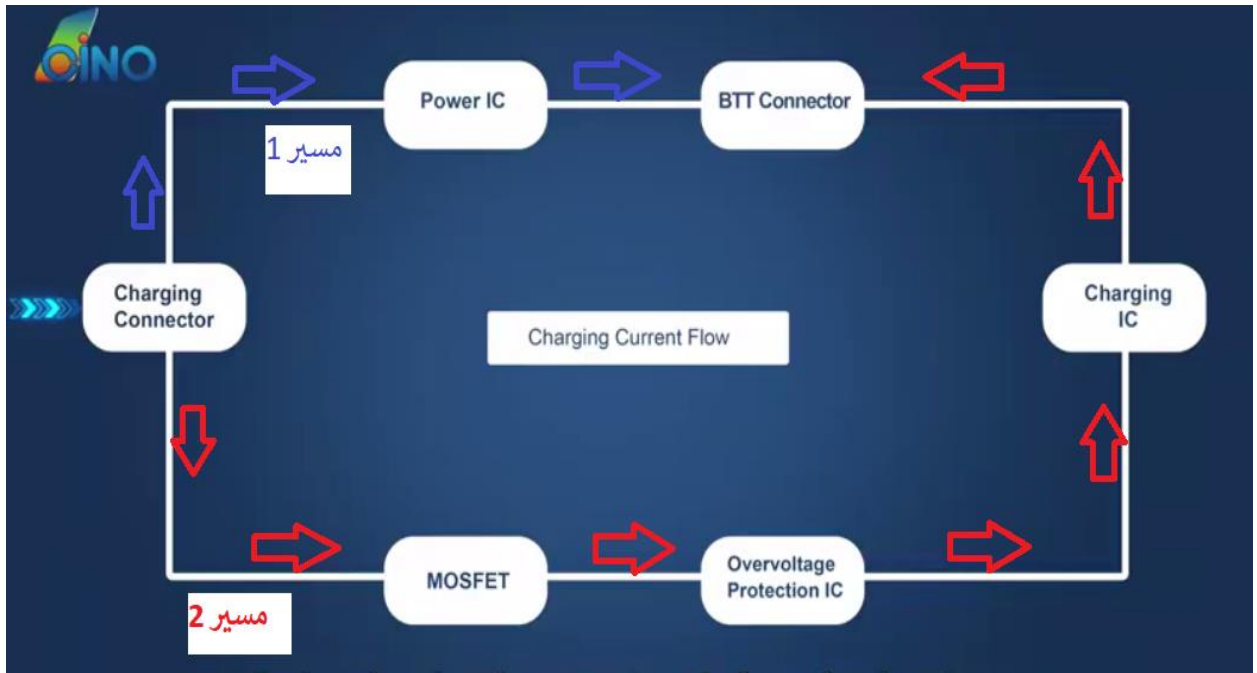
کانکتورهای قدیمی تر شامل چهار پایه + / - بی تمپ و bsi بودند. اما اکنون پایه ی btemp حذف شده. باید برای اطمینان از مسیر شارژ (سوکت شارژ کابل فلکس شارژ کانکتور کابل فلکس و آیسای شارژ) باید بتوان ولتاژی حدود چند دهم ولت بالای ولتاژ نای باطری روی پایه مثبت کانکتور اندازه گرفت. در بعضی گوشیها روی پایه bsi مسیری بنام باتری دیتکشن وجود دارد و تا وقتی منفی را با bsi اتصال ندهیم نمیتوان روی سر مثبت کانکتور ولتاژ باتری را اندازه گرفت. همچنین اگر بتوان ولتاژ سر مثبت کانکتور باطری را کنار آیسای شارژ و تغذیه (هر دو) اندازه گرفت (مثلا روی خازنهای دور هر آیسای) و هر دو خازنی که دور هر آیسای ولتاژ مثبت سر کانکتور باطری را نشان میداند بهم بازر بدهند و بهم راه بدهند یعنی گوشی شارژ یک مسیره دارد و اگر دو خازن بهم بازر ندادند یعنی مسیر شارژ دو وضعیتی یا دو راهی است.



عيب يابى مدار شارژ :



- نحوه عيب يابى مدار شارژ :



باید تک تک عناصر بالا بترتیب از کانکتور شارژ تا کانکتور باطری بسته به سیستم شارژ گوشی چک شود و قطعه معیوب پیدا شود. البته قطعاتی چون سوکت شارژ و فلت شارژ نیز در فرآیند شارژ دخیل هستند که باید قبل از عناصر موجود در تصویر بالا حتما چک شوند.

- عیب یابی توسط ابزارهای عیب یابی مسیر شارژ (تستر شارژ) :

گوشی را به USB تستر وصل کرده و به شارژری که فست نباشد وصل میکنیم (یا به دستگاه تست شارژ چند پورت بدون نیاز به آداپتور شارژ) سپس ولتاژ و آمپر را باتوجه به نوع گوشی و نوع آداپتور شارژ بررسی میکنیم و ولتاژ و جریانی که گوشی میکشد و روی تستر شارژ نمایش داده میشود با توجه به نوع سیستم آیسی شارژ گوشی بررسی میشود. مثلا 80 درصد گوشیهای موجود از سیستم شارژ buck switch استفاده میکنند که هنگام وصل کردن گوشی به شارژ استفاده مدار از باطری قطع و باطری درحالت شارژ و مدار از ولتاژ شارژر استفاده میکند. در این نوع گوشیها در اینحالت دو جریان داریم یکی برای تغذیه باطری (مربوط به ولتاژ PP-BAT-VCC) و دومی برای تغذیه مدارها (VCC MAIN مربوط به ولتاژ) که در حالت خاموش بودن گوشی جریانی که تستر شارژ نمایش میدهد جریان مصرفی باطری بوده (میانگین 0.4 آمپر بشرط استفاده از شارژر معمولی و نه فست شارژر) و در صورت روشن کردن گوشی تستر جریان لازم برای شارژ باطری به اضافه جریان میانگین کار مدارات برد را نشان میدهد (نه بطور دقیق که توضیح درزیر آمده و چیزی بین 900 تا 2400 میلی آمپر بدون فست شارژ). اما جریان مصرفی مدارات گوشی در حال روشن از جریانی که تستر پس از روشن کردن گوشی نمایش میدهد کمتر است و دلیل آن اینست که مدار باک سوئیچ با مقدار کمتری جریان ورودی از شارژ و بکمک عمل بوست توسط سلف بوست و تقویت جریان مقداری از آن مقدار جریان اضافی لازم برای مدارات برد را فراهم میکند (تفاوت جریان نمایشی تستر پس از روشن کردن گوشی با جریان منبع تغذیه چیزی حدود 1100 و 1500 میلی آمپر) برای دانستن مقدار واقعی میانگین جریان لازم برای کار مدارات گوشی در حالت روشن باطری را جدا و با منبع گوشی را روشن میکنیم مقدار جریان نشانگر منبع در حالت فعال بودن گوشی مقدار میانگین جریان لازم برای مدارات گوشی بجز جریان شارژ باطری است. در صورت اتصال لاینهای مثبت و منفی ولتاژی (حتی زیر آیسی های یبال شده تا آیسی تغذیه) تستر خود بخود خاموش و عمل شارژ را قطع میکند. باطری را نیز با تستر (شوکر) باطری چک میکنیم و با متصل کردن باطری به تستر باطری ولتاژی و جریانی که باتری به گوشی میدهد را متوجه میشویم و آن را با مقدار نامی ولتاژ و جریان که در پشت باطری حک شده مقایسه میکنیم و اختلاف بیش از 0.2 ولت نشان دهنده ضعف یا خرابی باطری است. پس تستر-شوکر که باطری به آن متصل است را به یک آداپتور شارژ 5 ولت 2 آمپر وصل میکنیم (یا تستر شارژ چند پورت) و تغییر ولتاژ و آمپر آن را ملاحظه میکنیم اگر ولتاژ روی نشانگر باتری تستر بالا رفت ولی میزان جریان هنوز پایین ماند (دست کم 0.9 آمپر به بالا) نشان دهنده ضعیف یا خراب بودن سلولهای باطری است و این امر باعث دیر شارژ شدن یا حتی خاموشی یا بوت لوپ دستگاه میشود. در این حالت میتوان با تستر-شوکر باطری به باطری شوک داد تا سلولهای خراب زنده شود. اگر موبایل شما چند روز خاموش بود و خواستید پس از مدتی آن را روشن کنید، بهتر است به باتری شوک بدهید. البته این مورد در خصوص گوشی های جدید و باتری های لیتیوم یونی چندان

صدق نمی کند. همچنین اگر پس از روشن کردن موبایل دیدید که باتری درست کار نمی کند، شوک دادن می توان مشکل را حل کند. اگر ولتاژ کمتر از 3.7 ولت بود، شوک دادن باتری را با شوکر باتری یا بصورت دستی با منبع تغذیه انجام میدهیم.

اولین کار اطمینان از اصل و سالم بودن شارژر و باتری میباشد. سیم اصلی شارژر آیفون دارای یک رگولاتور در سر خود است.

- مقادیر پرتکرار جریان در عیب یابی توسط تستر شارژ(گوشی متصل به تستر و بدون نیاز به روشن کردن گوشی) :

- **جریان 0.00 آمپر :**

دو احتمال وجود دارد

1- وجود شورت مسیر ها

2- وجود قطعی در مسیرها

1- حالت شورت :

اینحالت باید احتمال اول در عیب یابی جریان 0 آمپر باشد . حال لازم بذکر است جریان خروجی از کانکتور شارژ برای دو منظور استفاده میشود :

- اولی شارژر باتری که ولتاژ VBAT را در سر کانکتور باتری تامین کند و آن را از تست پوینت متصل به پایه ولتاژ مورد کنار کانکتور باتری اندازه میگیریم و میتوان تست امپدانس گرفت و مقادیر 300 تا 450 یعنی مسیر شورت نیست.

- دومین ولتاژ و جریان مسیر VPH یا VSYS یا VBATT است که روی سلف LX و خازن متصل به آن اندازه ولتاژ و امپدانس مسیر قابل اندازه گیری است.

نکته مهم : سلف LX و خازن بوت (BOOT CAP) در تعیین سلامت آیسوی شارژ بسیار مهم

هستند باید سر خازن سمت آیسوی ولتاژ 8 ولت و سردیگر آن 4.2 ولت و برای سلف ولتاژ 4.2 در دو سر آن وجود داشته باشد. همچنین پالس های ساخته شده توسط آیسوی پاور برای آیسوی شارژ برای سوییچینگ سلف از سر سمت آیسوی شارژ سلف بررسی شود. برای ارسال پالس از آیسوی تغذیه آیسوی شارژ باید درخواستی برای آیسوی تغذیه بفرستد که اعلام کند برای شارژ نیاز به این پالس دارد.

نکته مهم : در حین تست دیود (امپدانس) نباید شارژر یا باتری یا منبع به برد متصل باشند.

2- وجود قطعی در مسیرها :

در اینحالت باید وروودی و خروجی ولتاژ عناصر اصلی مدار شارژر که در قسمت عیب یابی مدار شارژر ذکر شده بررسی شوند اگر تا آیسوی شارژر مشکل قطعی وجود نداشت اشکال از خود آیسوی شارژر است و باید ریبال و تعویض گردد.

- جریان تا 0.090 الی 0.100 آمپر و سپس ثابت بماند (در TYPE-C تا 2.800) :

در حالت عدم اتصال باطری اینحالت زمانی اتفاق می افتد که آیسی شارژ عمل دیتکت شارژ را انجام داده و تا مقدار جریان یادشده هم جریان بکشد . پس آیسی شارژ و پاور سالم هستند ولی هنوز عملیات شارژ آغاز نشده است که در این مورد باید ابتدا باطری تعویض شود (یا از سالم بودن آن اطمینان حاصل شود) و عدم سلامت CPU و هارد تشخیص اصلی (اول ولتاژهای باک و ورودی به cpu و سپس دو ولتاژ 3 و 1.8 هارد) و آیسی تغذیه گوشی (در بعضی گوشیها و حالت نادری است) هم چک شود .

- جریان از 0.090 و پس از دوتا سه ثانیه تا 0.400 الی 0.600 آمپر رفته و ثابت بماند :

در اینحالت عمل شارژ آغاز شده است ولی در یکی از مسیرهای VBAT یا VPH شورت وجود دارد و باعث جریانکشی شده است و برای تشخیص اینکه کدام حالت است سیم شارژ و باطری را از گوشی جدا و دوباره اینبار فقط سیم شارژ (متصل به تستر) را بدون باطری به گوشی وصل میکنیم

- اگر جریان تستر تا 0.090 آمپر رفته و ثابت بماند معنی آن شارژ شدن گوشی و نو بوت شدن دستگاه است. پس باید ولتاژ (حدود 3.7 ولت) و امپدانس مسیر VPH را روی سلف LX اندازه گرفته و ولتاژ سرکلید پاور را اندازه گرفته و اگر همه درست بود آیسی پاور مشکل دارد و اگر آن هم سال بود گوشی را به کامپیوتر وصل میکنیم اگر صدای دیتکت گوشی توسط کامپیوتر آمد یعنی CPU سالم و هارد مشکل دارد یا اشکال نرم افزاری است (فرق را با جریانکشی با منبع اگر مشکل هارد داشت مشخص میکند).

- اگر بدون باطری باز جریان از 0.090 آمپر تا 0.400 الی 0.600 آمپر رفت مشکل از ولتاژهای خروجی از آیسی پاور است .

- جریان پس از چند لحظه از 0.090 آمپر تا 2.400 آمپر بالا برود :

مشکل در مدار السیدی گوشی یا لایت و تصویر یا آیسی پاور دیسپلی یا لایت است. یا مشکل نرم افزاری است.

- جریان به 0.060 یا 1.000 آمپر برود و ثابت بماند:

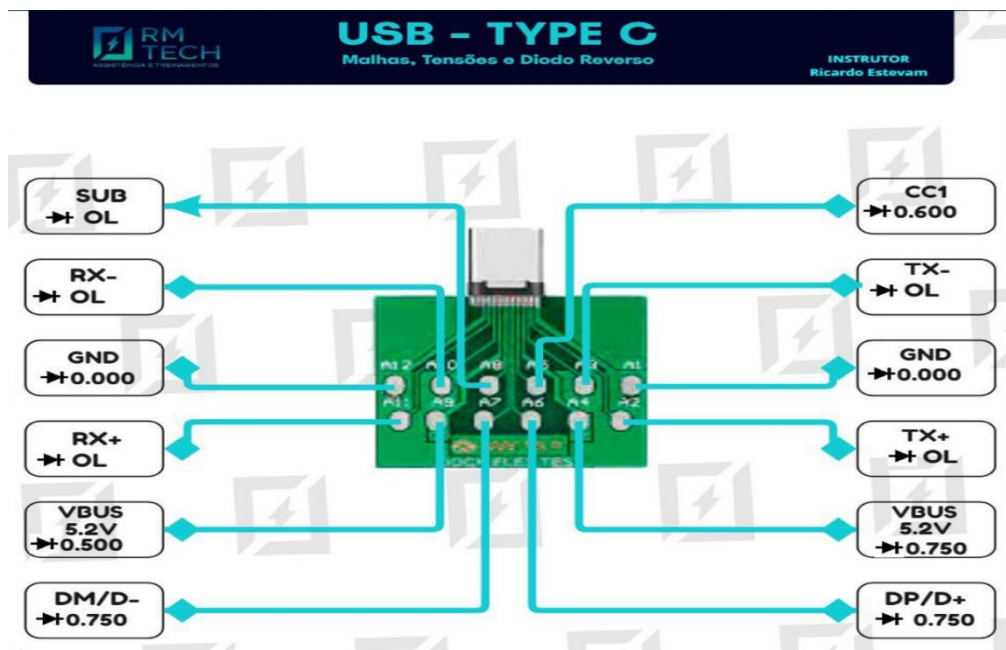
در صورت متصل بودن باطری به گوشی مشکل به احتمال زیاد از آیسی هارد است و باید ولتاژهای 3 ولت و 1.8 ولت باید برای هارد موجود باشد و خود هارد توسط کامپیوتر یا توسط باکس دیتکت شود.

- با وصل کردن گوشی به تستر و شارژ تستر شروع به ریستارت کند :

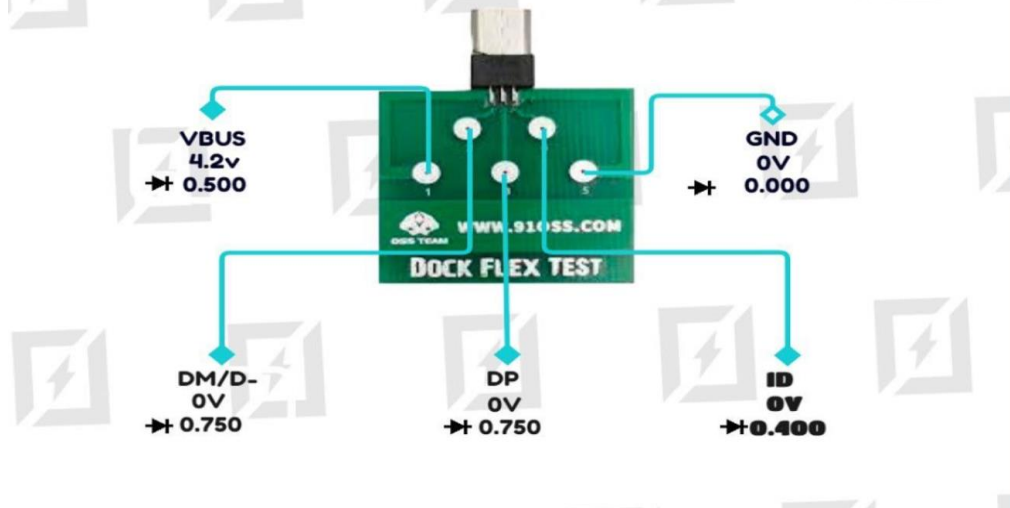
یا نشانگر ولتاژ بجای 5 ولت 1.8 و آمپر 2400 میلی آمپر نشان دهد <

عنی آن وجود شورت یا اتصال در مسیر VBUS یا همان مسیر کانکتور شارژ به کانکتور باطری است. اگر شورتی وجود نداشت سلامتی خازنهای PMID کنار آیسی شارژ چک شوند. و اگر هردو سالم بودند مشکل از آیسی شارژ است.

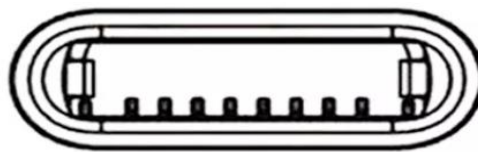
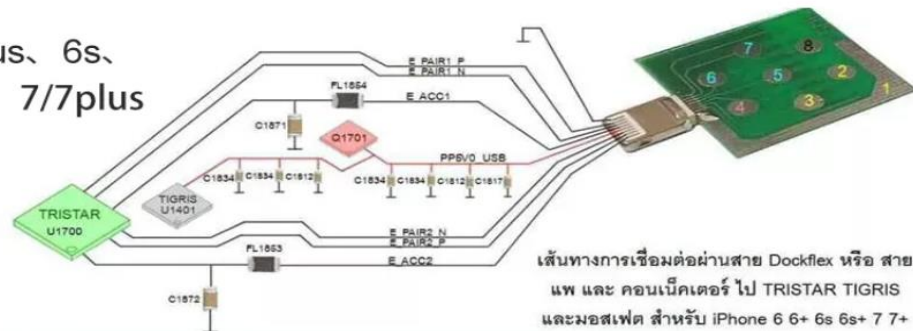
- عیب یابی توسط داک تست :



VBUS / DM / DP / ID / GND



6, 6Plus, 6s,
6splus, 7/7plus



8 7 6 5 4 3 2 1

Lightning Cell phone Tail plug Pin definition

ID1:	1	Identification/Control 1	IDO:	5	Identification/Control 0
L1P:	2	Channel 1 negative	L0N:	6	Channel 0 negative
L1N:	3	Channel 1 positive	L0P:	7	Channel 0 positive
PWR:	4	Power / battery	GND:	8	Grounding

برای بررسی عیوب شارژ و تست سوکت شارژ و مسیرهای دیتا و عیب مثلث زرد و ... از این برد برای تست گوشی بدون باز کردن آن استفاده میشود. یکبار در حالت خاموش و یکبار از نقاط در حالت

روشن از تمام نقاط تست اهم چک گرفت و برای هر مدل گوشی از گوشی سالم این نقاط را تست گرفت و با گوشیهای مورد تست قایسه کرد. اما بطور کلی هر مسیری که ol است مشکل دارد. اما در گوشیهای آیفون گاهی مقادیر اه چک درست است اما آن آیسی و مسیر عیب دارد و باید برای عیب شارژ گوشی را باز و تست کرد.

- عیوب رایج شارژ :

1. گوشی شارژ نمی شود:

پس از اطمینان از شارژر و کابل شارژ ابتدا باطری را از کانکتور جدا کرده کابل شارژ را به گوشی وصل کرده سپس از پایه ولتاژی سوکت شارژ باید مقدار اسمی ولتاژ شارژر را اندازه بگیریم (معمولا 5 ولت) و سپس این مقدار را باید در کانکتور شارژ روی برد زیری (در صورت وجود فلت شارژ) و کانکتور شارژ روی برد اصلی داشته باشیم در صورت وجود ولتاژ و بالاتر بودن آن از ولتاژ باطری از سلامت آیسی OVP در اندروید و آیسی شارژ در آیفون (تگريس) سالم هستند سپس ولتاژ VCC یا VBAT یا VPH را اندازه میگیریم که باید از ولتاژ قبلی (و ولتاژ باطری) بیشتر باشد اگر نبود سلف LX و بعد آیسی شارژ در گوشیهای سیپیو اگزینوس (IF PMIC) و آیسی ترستار در آیفون ایراد دارند. برای مراحل بعدی و عیب یابی دقیقتر از خازنهای ورودی کنار آیسی شارژ هم باید این ولتاژ را بتوانیم اندازه بگیریم اگر وجود داشت مسیر شارژ تا آیسی شارژ سالم است و ولتاژ شارژ باطری روی کانکتور باطری را باید اندازه بگیریم (برای گوشیهای قدیمی تر 3.8 و برای گوشیهای جدیدتر 4.2 و برای گوشیهای داری فست شارژ بسته به نوع شان باز هم بالاتر) اگر ولتاژ مناسب سر پین مثبت کانکتور باطری وجود نداشت باید خازنهای خروجی از آیسی شارژ را بررسی کرد که ولتاژ (3.8 یا 4.2 یا فست شارژ) روی آن وجود دارد اگر نبود اشکال از آیسی شارژ است و باید ریبال یا تعویض شود.

نکته : اگر آیسی ovp در مسیر آیسی شارژ بود باید ورودی و خروجی ولتاژ آن را برای اطمینان از سالم بودن آن چک کرد (از روی شماتیک و از خازن یا المان کنار آن)

نکته بسیار مهم : علاوه بر ولتاژ باید از وجود جریان مناسب نیز بر روی پایه ولتاژی سوکت اطمینان حاصل کرد که میتوان با وصل کردن گوشی به مولتی شارژ یا منبع و اندازه گیری جریان روی پایه بوسیله اتصال کوتاه عمدی دادن آن (مثبت و منفی را لحظه ای به هم اتصال میدهیم تا ببینیم ماکزیمم جریانی که منبع میکشد چقدر است) در اینصورت منبع یا مولتی شارژ خاموش میشود ولی برای لحظه ای جریان را نمایش میدهد. میتوان از SMB BOX نیز برای اندازه گیری جریان استفاده کرد.

نکته بسیار مهم : اگر از سلامت سوکت شارژ مطمئن نیستیم میتوانیم به اینصورت آن را تست کنیم : باطری را به کانکتور خود وصل و از منبع تغذیه 5 ولت 1 آمپر سر منفی را به یک گراند در برد وصل و با پراب مثبت (5 ولت usb) به پایه مثبت پشت سوکت شارژ 5 ولت میدهیم اگر گوشی شروع به شارژ شدن کرد و از منبع جریان شارژ را کشید (یا علامت شارژ

روی صفحه آمد) مسیر شارژ تا کانکتور باطری سالم و سوکت شارژ معیوب است(اینکار را برای کانکتور فلت شارژ و برای تست برد uif نیز میتوان با تزریق ولتاژ به پایه 5 ولت روی کانکتور فلت انجام داد).

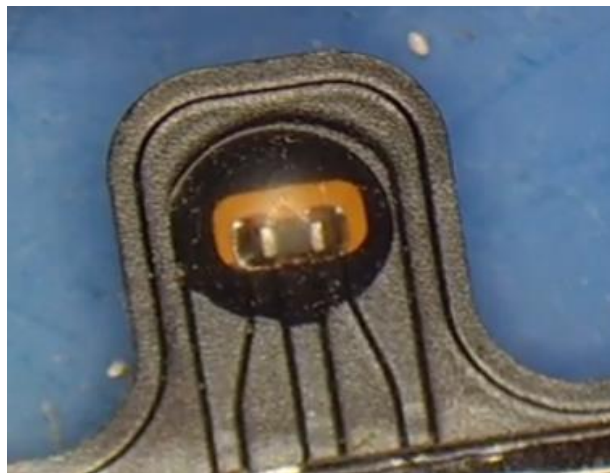
2. عدم احساس شارژر:

خرابی سوکت شارژ

قطعی در مسیر سری یا خرابی یکی از قطعات مسیرسی

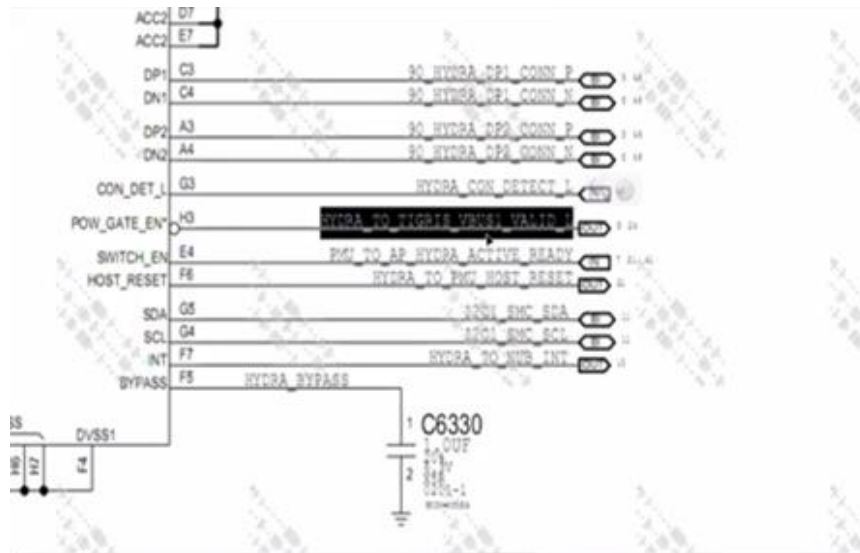
مسیر battry sw تیگریس اگر قطع باشد سی پی یو آن را شناسایی نکرده و شارژ انجام نمیشود در مورد اندرویدی ها مسیر bsi اینگونه است. در آیفون پایه vbatt sense چک شود.

در سامسونگ ها ترمیستور همان مقاومت NTC چک شود که باعث پیغام توقف شارژ بخاطر دمای بالای باطری میشود. (در سری های نوت و S مقاومت حرارتی روی فلت شارژ بیسیم(فلت NFC) که در انتها توسط یک آنتن به برد وصل میشود. توسط خرابی و توقف شارژ در حدود 1 درصد اتفاق می افتد. البته قطع شدن این فلت هم میتواند همین حالت را پیش بیاورد).



مسیر Actctionvbus dete چک شود.

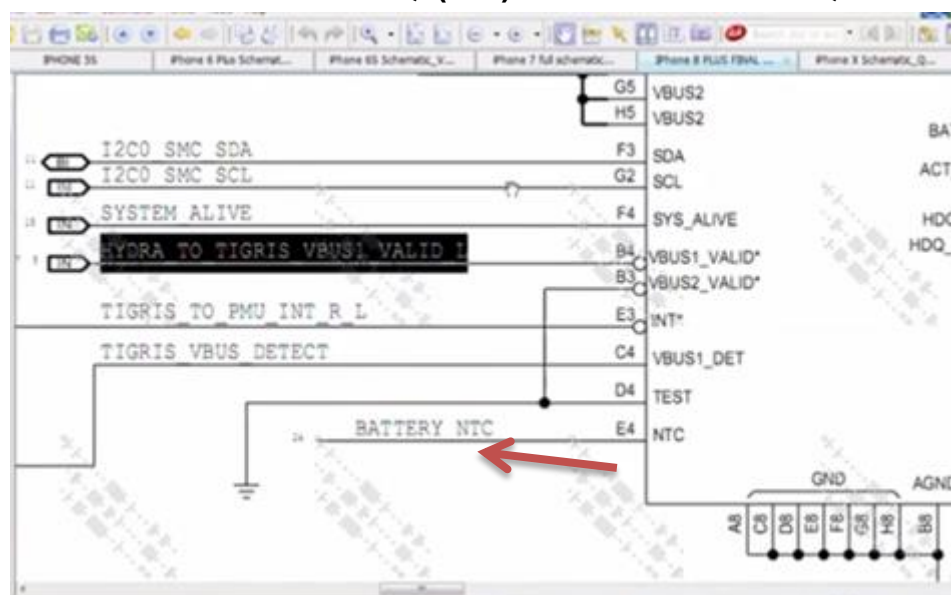
مسیر بین تیگریس و باطری یک ماسفت وجود دارد که خرابی آن باعث شارژ نشدن باطری میشود در سری های جدیدتر آیفون این ماسفت داخل خود تیگریس رفته و با پایه مشخص شده نشان داده میشود



3. بالا رفتن دمای باتری حین شارژ (اخطار دمای بالا):

خرابی دیود زنر سری که باعث عدم بازگشت جریان اضافی / چک کردن خود باتری و ولتاژهای آن و بعضی اوقات مقاومت NTC درون خود باتری است. در سامسونگ ها ترمیستور همان مقاومت NTC چک شود که باعث پیغام توقف شارژ بخاطر دمای بالای باتری میشود. و بطور کلی قطعات موجود در مسیر VBATT تا کانکتور شارژ در SUB PCB چک شود.

در آیفون پایه مشخص شده در هیدرا (U2) چک شود



4. گوشی در حالت روشن شارژ میکند و در حالت خاموش شارژ نمیکند:

ایراد ادر مسیرهای USB بررسی شود (آیا USB با وصل به کامپیوتر دیتکت میشود و امپدانس دو پایه دیتا یکی باشد). مخصوصا مسیر USB2 (DATAP/N) که در گوشیهای جدیدتر توسط یک آیسی که مخصوص مدیریت USB گوشی است میشود که با CPU در ارتباط است (در گوشیهای

قدیمتر و میاندره به جای آن آیسی شارژ و CPU اینکار را میکنند). همچنین در گوشی های آیفون تگريس از طريق دو پایه TIGRIS TO PMU INT L که پایه اینترپت بین آیسی تغذیه و تگريس است که تگريس به تغذیه میگوید شارژر وصل شده و باید دستگاه روشن شود و وقتی دستگاه در حالت sleep است روشن شود و خرابی سیگنال و مسیر باعث میشود گوشی از حالت sleep خارج نشود و وقتی دستگاه خاموش شود دیگر شارژ نمیکند و باید باتری را در آورده و با منبع تغذیه شارژ و روشن کرد. این مسیر چک شود.

نکته : گاهی گوشی در حالت خاموش شارژ میشود ولی روشن نه : پایه های USB ID یا همان CC در سوکت شارژ بررسی شوند . مشکل خطوط دیتا و مدیریت CPU بر فرآیند شارژ و مدیریت آیسی شارژ. و خود باتری میتواند مقصر باشد.

5. گوشی کند شارژ میکند :

مسیرهای دیتا از سوکت شارژ تا آخر مسیرشان که معمولا به آیسی شارژ میروند. و مسیرهای کنترل آیسی شارژ توسط CPU یا آیسی تغذیه. نقص در باتری و اطلاعاتی که برای تغذیه یا CPU از وضعیت خود ارسال میکند یا در اتصالات باتری و کانکتور آن به برد. نکته : اگر مسیرهای دیتا مشکلی نداشته نباشد آیسی شارژ مشکل دارد.

نتیجه خرابی خازن های موازی یا برداشته شدن آنها توسط تعمیرکار قبلی . یا اینکه بدلیل خروجی بالاتر از ولتاژ 4.2 از آیسی شارژ(به سمت کانکتور باتری) و سلف سویچینگ آیسی شارژ ولتاژ بالاتر تولید کرده و خرابی دارد.

6. تاریکی صفحه گوشی و نشان ندادن علامت شارژ:

اتصال به زمین شدن خازن های موازی یا خط PP-TRISTAR-ACC متصل به آیسی تریستار که شناسایی ورود جریان شارژ به آیسی و گوشی را به عهده دارد.

7. ولتاژ شارژ را پس از آیسی شارژ ولی جریان ضعیف است و شارژ نداریم :

وجود جرم و کثیفی روی سوکت شارژ و کانکتور باتری. اگر سر کانکتور باتری ولتاژ 4.2 را داریم و علامت شارژ روی صفحه می آید و USB دیتکت میشود(توسط کامپیوتر) آنگاه معمولا ایراد مربوط به عملکرد مدار باک آیسی شارژ است که شامل خازن بوت / سلف سویچینگ(LX) و خود آیسی شارژ که باید چک شوند(با اسیلوسکوپ)

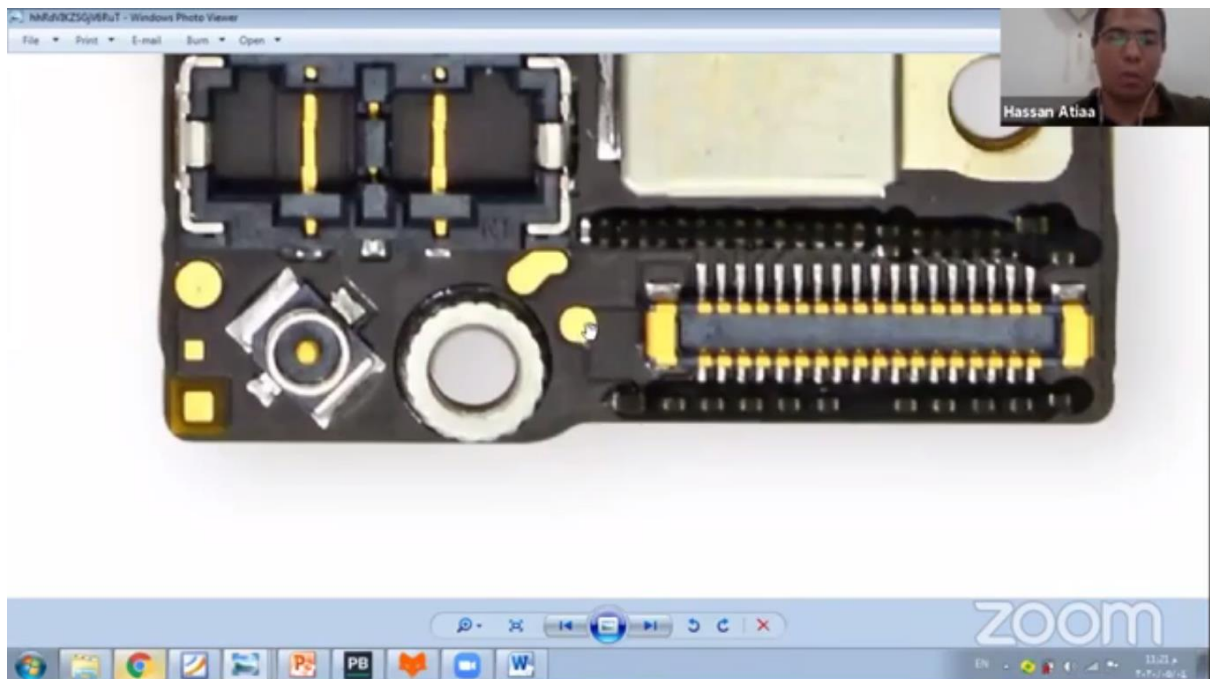
8. شارژ کاذب یا / کم شدن شارژ یا دیر شارژ شدن یا تخمین غلط درصد شارژ حین اتصال به شارژر یا شارژ نشدن باوجود علامت آیکون شارژ:

پس از اطمینان از سلامت شارژر و نرم افزار و باتری سوکت شارژ و اتصالاتی پایه های آن به هم و آیسی شارژ را چک میکنیم . با تستر شارژ چک میکنیم ار قسمت آمپر از 0.3 (یا سی درصد) بالا نرفت شارژ کاذب داریم. اشکال و خرابی سلف های مسیر سری یا خرابی آی سی شارژ چک شود . در اندروید اگر با تعویض چند آیسی شارژ مشکل حل نشد سلف CHG-LX عوض شود(این

سلف در فرآیند شارژ بسیار مهم است و نیمی از مشکلات شارژ نشدن از لحیم سردی یا سوختن یا سولفاته بودن این سلف است البته در گوشی های آیفون کمتر خرابی دارد. اتصال پایه های کانکتور شارژ بررسی شوند و سپس اگر ایراد داشت تعویض سوکت شارژ و در دستگاه هایی که برد شارژ (زیری) دارند کانکتور شارژ از لحاظ ضعیف شدن اتصالات که با تعویض کانکتور یا سی کشی حل میشود (بررسی مسیر 5 ولت). و در مورد بعد بررسی محافظ های مسیر usb که با اهم چک و دیود مود مشخص نمی شود و فقط با خارج کردن تمام محافظ های مسیر میتوان به عیب پی برد و مورد بعد مسیر bsi یا sbattery sen که به چند مقاومت در مسیر خود متصل هستند و این مقاومتها خرابی دارد و در نهایت سراغ آرسی شارژ یا cpu باید ریبال شود.

در اندروید مسیرها و در صورت وجود آرسی مجزا (یا ادغام شده در آرسی شارژ) FUEL GAGE چک شود.

در آیفون اگر آی سی tigris در مسیر buck اگر سلف (یا آی سی ترینیتی یا نایکی) (مستطیلی شکل) سری آن خراب باشد یا خازن موازی آن شارژ کاذب داریم یا قطع شدن عملیات شارژ انجام می پذیرد. در آیفون مسیرهای i2c بین سی پی یو و تیگریس و swi در سامسون مسیرهای fuel gas و smip به سی پی یو چک شود. ولتاژ کمتر از 5 ولت به برد و شارژ کامل نباشد که از تست پوینت کنار کانکتور فلت شارژ تست شود



شارژ نشدن گوشی باوجود علامت آیکون شارژ نیز اکثرا در گوشیهای شیائومی مقصر CPU است و باید ریبال شود.

نکته : دیر شارژ شدن میتواند از اتصالی در مسیر دیتای کانکتور شارژ نیز باشد.

نکته: اگر گوشی را به شارژر وصل نکرده ایم ولی علامت شارژ می آید ممکن است مقاومت NTC یا رطوبت و اتصالی پایه های سوکت شارژ و در موارد معدود مشکل نرم افزاری باشد.

نکته : کم و زیاد شدن درصد شارژ باطری حین شارژ میتواند از مشکلات نرم افزاری یا مشکل باطری یا مشکل در پایه BSI باطری یا خرابی آئسی ای که پایه BSI به آن وصل میشود باشد.

قطع شدن فرآیند شارژ پس از یک بازه زمانی :

دیسکانکتی و لق یا سولفاته بودن کانکتور شارژ چک شود .

9. روی هاب شارژ 1 تا 1.5 آمپر (حدودا) جریانکشی داریم ولی گوشی شارژ نمیشود:
باید باطری را جدا کرد و دید جریانکشی برای شارژ باطری صرف میشود یا در برد اتصالی هست که جریان شارژ را مصرف و تلف میکند.

10 . تخلیه سریع شارژ :

بعد از وصل کردن گوشی به منبع تغذیه و تست جریان کشی اگر در حالت استندبای جریان نکشید (سالم) ممکن است عیب نرم افزاری باشد . ابتدا فلش کرده و ویروس کشی کرده و بررسی شود حجم بیش از حد حافظه گوشی پر نباشد.
از سلامت و اصل بودن باتری و شارژر اطمینان حاصل شود.

امکان وجود اتصالی و سولفاته و جرم در کانکتورهای خروجی گوشی مثل شارژ و هندزفری و

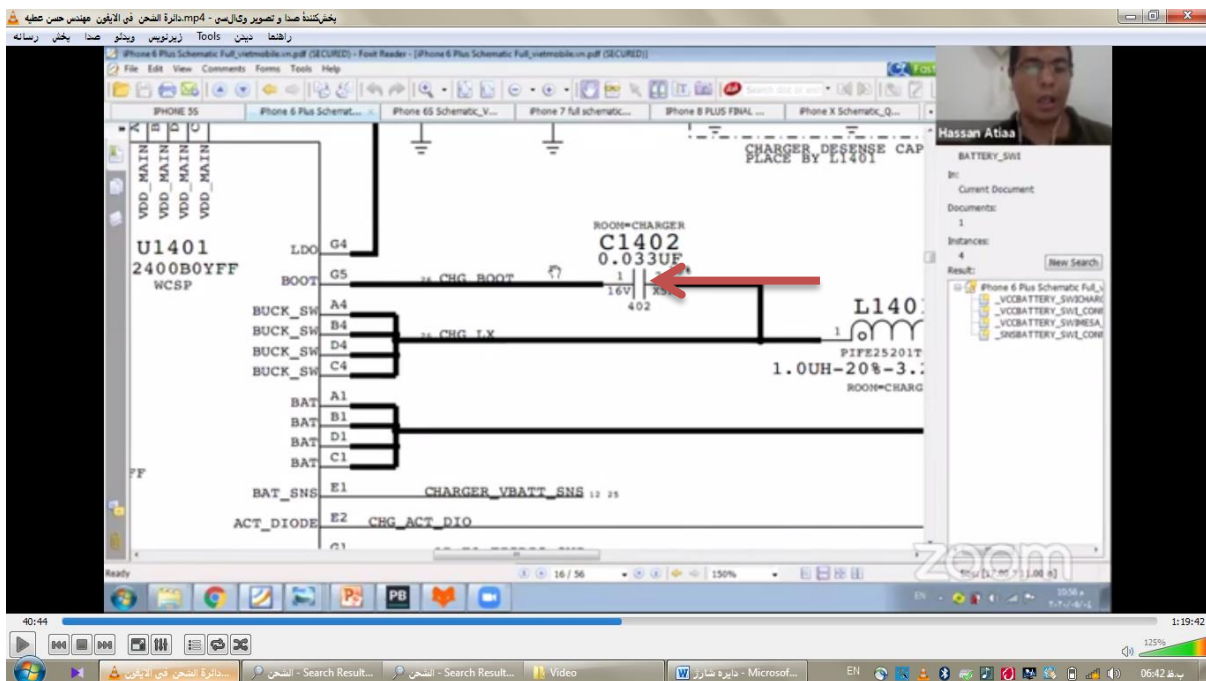
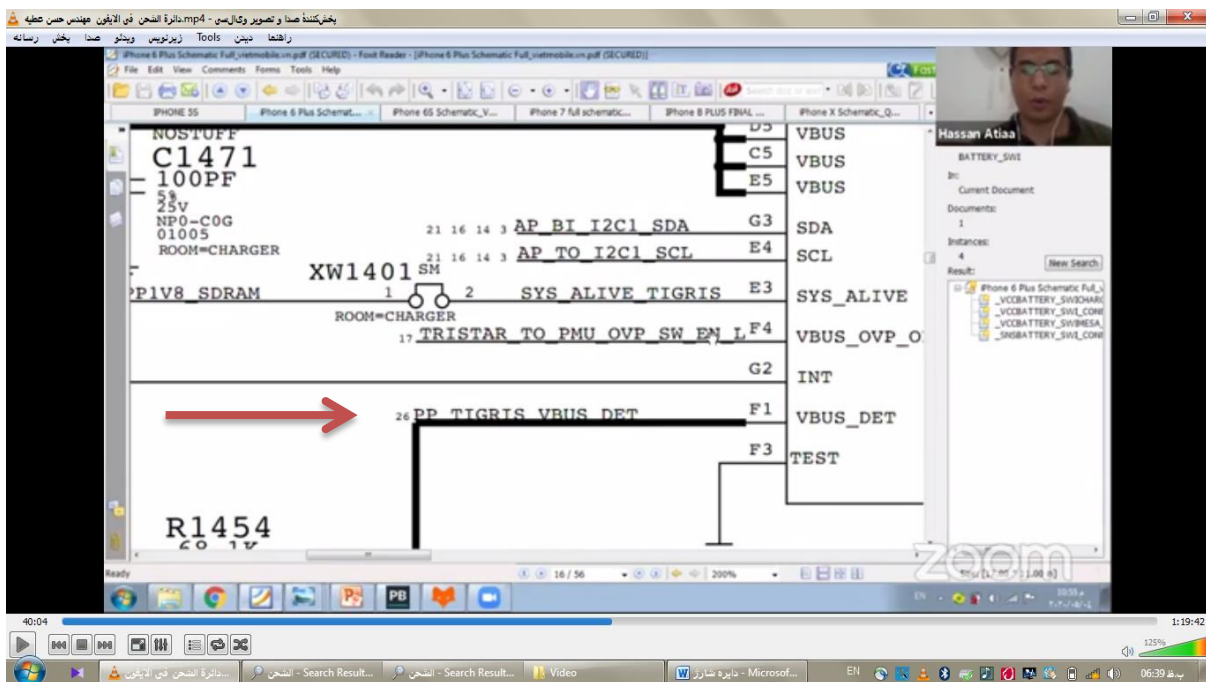
...

خرابی و اتصالی در ای سی های شارژ یا پاور یا پی اف یا رگولاتورهای زنگ یا بک لایت یا دوربین و ... باعث تخلیه سریع شارژ میشود.

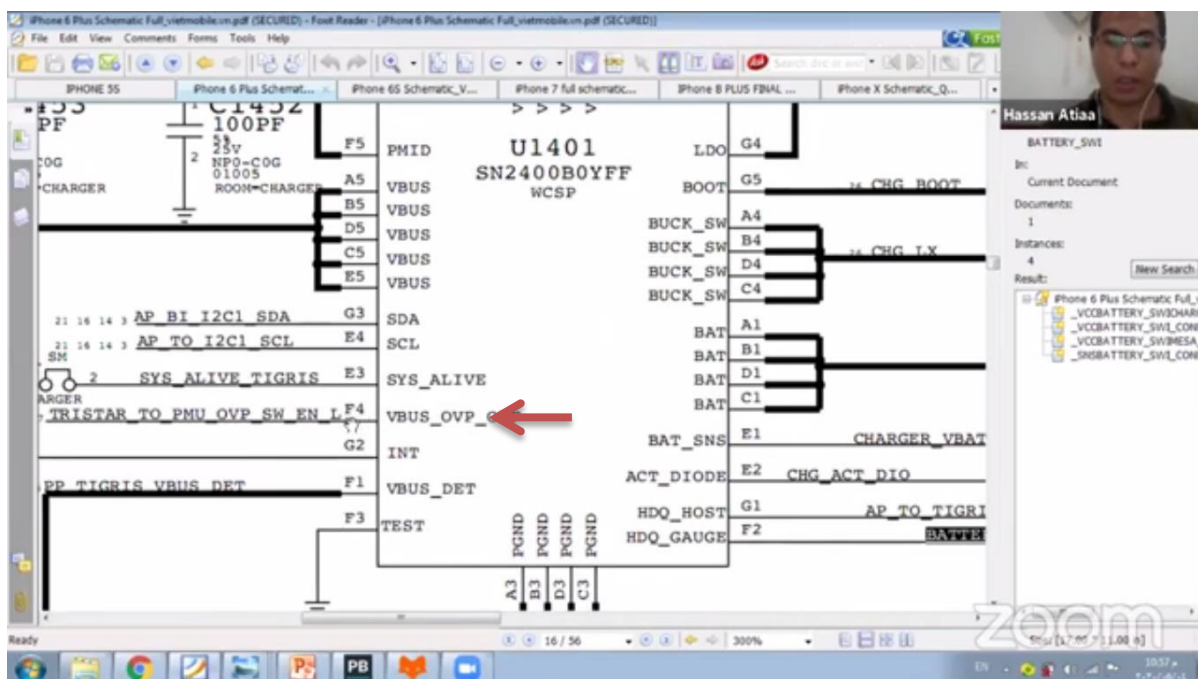
از خازن های اطراف تگريس و تريستار است اگر ماسفت را برداشتيم و کانکتور را وصل کردیم و خازن کنار تگريس 5 ولت نداد اشکال از تريستار یا خازن کنار آن است اما اگر خازن کنار تريستار را برداشتيم و 5 ولت نداشتيم اشکال از تريستار است

نکته: اگرخواستيم از سلامت تگريس اطمینان کنیم عبارت فلش خورده را با سیم به مسیر بوت وصل میکنیم اگر گوشی شارژ کرد و روشن شد تگريس خراب است:

11. علامت شارژ یک ثانیه می آد و میرود : اشکال از تريستار است چون تگريس وی باس دیتکشن میکند ولی از تريستار تاییدی نمی آید. فقط قبل از تعویض ای سی باید از خازن کنار آن ورود 5 ولت تاکید حاصل کرد.



با رساندن مسیر زیر به گرانند مشاهده میکنیم آیا روی پایه های کانکتور باتری ولتاژ هست یا خیر
تا از سلات این مسیر و سلامت ترستار اطمینان کنیم



روی پایه های باتری یک ولتاژ از ولتاژ اوی پی باید موجود باشد

نکته : مشکلات مخصوص شارژر آیفون :

- شارژر از طریق خطوط USB خطوط TRISTAR-DP 1 و 2 وارد آیسی U2 ترنستار شده و از خط TRISRAR-TOPMU-USB-BRICK ID از یک مقاومت میگذرد(که بسیار مهم است و خرابی زیاد دارد) و وارد آیسی پاور میشود و به قسمت ADC (آنالوگ دیجیتال کانورتر) میشود و این قسمت و آیسی از ولتاژ ورودی(شارژر از طریق شارژرهای مختلف) مقدار آمپر لازم برای شارژ استاندارد را از شارژر مورد استفاده میکشد. پس از این دو مرحله نوبت به تست باتری و وضعیت آن توسط آیسی تگریس از طریق خط SWI است. در حالت شارژر کاذب دو مرحله اول (شناسایی ورودی شارژر و تعیین مقدار آمپر لازم) انجام میشود ولی آیسی تگریس یا سلف متصل به آن دچار اشکال هستند.
- گوشی شارژر نمیشود علامت شارژر هست و با خاموش شدن نه شارژر میشود و نه روشن میشود در اینحالت پایه ای با نام TRISTAR_TO_PMU_OVP_SW_EN_L این خط در واقع مسیری است که Tristar را به Tigris مرتبط می کند و در واقع پایه فعالساز تگریس توسط ترنستار است(توسط یک ولتاژ 1.8) پس هنگامی که ترنستار خراب باشد نمیتواند تگریس را فعال کند و فقط در حالت خاموشی گوشی و توسط منبع تغذیه و از مسیر CHG(TEGRIS)-TO-PMU-INT-L جریان از طریق آیسی تغذیه وارد تگریس میشود آن را فعال کرده و گوشی روشن میشود ولی باز بدلیل خرابی ترنستار گوشی شارژر نمیشود . با تعویض یا ریبال ترنستار مشکل حل میشود(البته میتوان بصورت دستی به پایه وردنظر ولتاژ داد و آنرا فعال کرد تا بفهمی واقعا مشکل از ترنستار است یا تگریس خودش خراب است و فعال نمیشود).

12. گوشی به شارژر وصل نیست ولی بالا صفحه علامت شارژ داریم:
(یا علامت شارژ شدن نداریم ولی درصد شارژ بالا میرود و هاب شارژ نیز جریان شارژ را نشان میدهد / یا درصد شارژ از درصدی بالا نمیرود) اعلام شارژ شدن و مدیریت آن بین CPU و آیزی شارژ است (مسیر مربوط به این عمل). در مورد درصد شارژ باید باطری پایه های اتصال آن و پایه های FUEL GUAGE یا BSI چک شوند یا باز مسیرهای مدیریت شارژ توسط CPU که آیزی شارژ را کنترل میکند.

13. گوشی به حالت فست شارژ نمی رود :

ابتدا فعال بودن قابلیت فست شارژ در تنظیمات گوشی بررسی شود . این مشکل معمولا با یک مثلث زرد رنگ با علامت تعجب درون آن (با ارور دما باطری که مثلث با علامت دما درون آن است متفاوت است کثیفی و جرم درون سوکت شارژ میتواند اولین دلیل باشد. در فست شارژ مسیرهای دیتا مهم هستند و آیزی CC مدیریت فست شارژ بطور کلی توسط CPU است مسیرهای مربوط چک شوند.

14. وقتی گوشی به حالت استندبای میرود شارژ نمیکند :

15. ولتاژ VCC MAIN کمتر از 4.2 ولت باشد یا اصلا وجود ندارد اشکال از سلف LX است یا خود تگريس خراب است.

16. اگر VCC MAIN را داریم ولی هیچ ولتاژی سر کانکتور باطری نداریم یا ماسفت شارژ خراب است یا خود تگريس .

17. اگر گوشی خاموش را به شارژ میزنیم و علامت شارژ نمی آید ولی توسط تستر شارژ جریانکشی نرمال است مسیر پایه ENABLE یا راه انداز تگريس توسط تریستار کنترل میشود (TRISTAR TO PMU OVP SW ENABLE) پس اگر تریستار مشکل داشته باشد و خراب باشد و از طریق این پایه تگريس را از راه اندازی باز داشته و تگريس خاموش کلا گوشی خاموش شده و شارژ هم نمیشود

18. گوشی دیر شارژ میشود :

اطمینان از کنگی و کابل شارژ

بررسی سوکت شارژ و پایه های آن از نظر تمیزی و لحیم سردی و ...

تست باطری و تمیز کردن پایه های آن و کانکتور باطری

بررسی سلامت آیزی شارژ

19. خاموش شدن گوشی حین شارژ:

مشکل از آیزی شارژ و اتصال کوتاه آن است و در اینحالت گوشی جریانکشی قبل از پاور دارد.

20. تاچ گوشی حین شارژ بد کار میکند :

مشکل از کابل و سری شارژر است و خروجی شارژر کمتر از میزان استاندارد است. اشکال از باتری و ولتاژ کم آن میتواند باشد.

21. گوشی شارژر میشود ولی به کامپیوتر وصل نمیشود :

مشکل از پایه های دیتای سوکت یا آئسی مدیریت پایه های دیتای سوکت شارژر است (مثل تریستار در آیفون)

- شارژر معمولی (گوشی های بدون فست شارژ) :

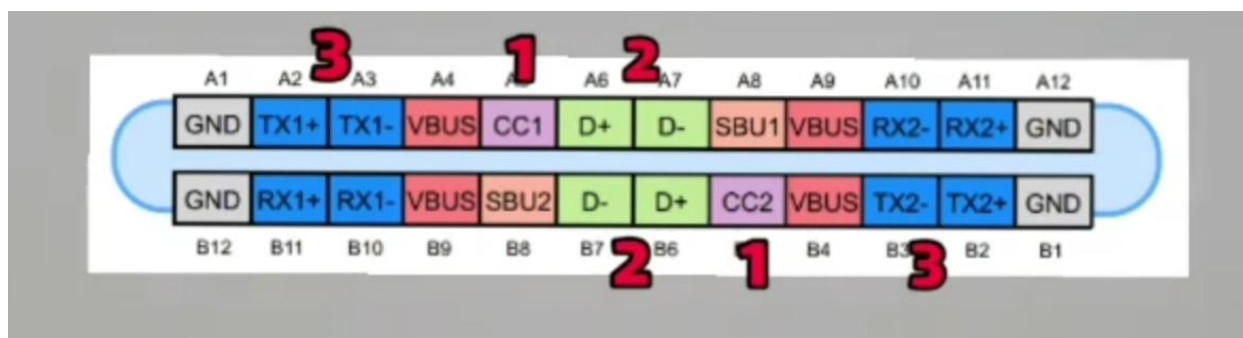
5 ولت و 1 آمپر که 5 میلی آمپر بر ساعت شارژ میکنند . و شارژ شامل دو مرحله از صفر تا 70 یا 80 درصد که سریعتر انجام میشود و باعث گرمای بیشتر باتری میشود و high power charge نام دارد و 70 تا 100 درصد که مدت زمان بیشتری طول میکشد و trickle charge نام دارد.

نکته : در بعضی گوشیهای اندروید تا پایان مرحله اول یعنی تا 70 درصد بیشتر گوشی شارژ نمیکند که ایراد نرم افزاری است و با فلش گوشی تا 100 درصد میتواند شارژ کند.

هرچه به پایان زمان شارژ و پر شدن باتری نزدیک شویم آمپری که باتری از شارژر میکشد کمتر میشود و در پایان و در حالت فول شارژ باید باتری میزان اسمی میلی آپر ساعت که روی پشت آن درج شده بکشد و اگر خیلی کمتر بود دلیل بر ضعیف یا خراب شدن باتری است.



در پایه های کانکتور شارژر در مسیر پایه های (به ترتیب تکرار عیب) CC بعد USB2 و سپس USB3 در این مسیرها قطعات محافظتی را حذف کنیم سپس بدنبال تعویض آئسی ها میرویم.



همچنین این اشکال از وجود مشکل در پایه های دیتای سوکت شارژ(انتقال اطلاعات) . ما باید در نقشه و شماتیک دنبال پایه های D_P و D_N در کانکتور شارژ یا MU IC D_P/ N و مقاومتها و دیود زنرهای متصل به این دو مسیر(مسیر USB2) میگردیم اگر مشکل فست شارژ داریم این دیود را حذف و مقاومتها را میتوان سیم کشید(مقدار کمی دارند).



همچنین آیسی فست شارژ که مسوول فست شارژ است نیز باید بررسی شود CC IC. در بعضی گوشیها وظیفه مدیریت فست شارژ با خود آیسی شارژ است. در آیفون آیسی USB-PD مخصوص فست شارژ است.

نکته مهم پایه های CC یک و دو در سوکت تایپ C همان پایه های USB ID در کانکتورهای پنج پایه است.

نکته : گوشی آبخورده ای که این مشکل را دارند ابتدا کانکتور شارژ از لحاظ سولفاته چک شود تمیز و در نهایت تعویض شود.

نکته : CC IC آیسی رگولاتور مدیریت خروجی و ورودی های سوکت تیپ سی مثل خروجی AUX و آیسی بوست که ولتاژ 9 ولت را میگیرد و به V-CON BOOST (که کارش تبدیل 9 ولت به 5 ولت است) میدهد و از این آیسی 5 ولت را گرفته به آیسی OVP آیسی جایگزین قطعات محافظتی ولتاژ بالا میدهد این آیسی یک ولتاژ 5 ولت در صورتی که فست شارژ وارد نشود و شارژر 5 ولت معمولی باشد نیز میگیرد و به آیسی تغذیه ثانویه (اینترفیس) میدهد.

- انواع فست شارژ :

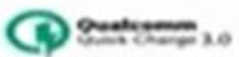
WATT=VOLT*AMPERE $W=V*A$	
شارژرهای سریع	شارژرهای عادی
$W=V*A$ $5V*4A=20W$ ON PLUS $5V*4.5A=22.5W$ HUAWEI $9V*1.67A=15W$ $12V*1.67A=20W$	$W=V*A$ $5V*0.7A=3.5W$ $5V*1A=5W$ $5V*1.5A=7.5W$ $5V*2A=10W$

شرکتهای مختلف سازنده شارژهای فست هرکدام یک استاندارد خاص برای تعریف ولتاژ و آمپر خروجی شارژر خود دارند که در جدول بالا به آن اشاره شده است ولی به طور کلی از 6.3 ولت تا 9 ولت شروع مرحله فست در اکثر فست شارژرها است. آداپتور فست شارژ اگر به گوشی بدون قابلیت فست شارژ وصل شود همان ولتاژ و آمپر معمولی را در خروجی خود به آن گوشی میدهد.

در زیر چند مدل فست شارژ از چند شرکت مشهور و گوشیهایی که از این شارژرها استفاده میکنند مشاهده میشود :

فست شارژهای کوالکام در دو حالت 5V2A و 9V-2A :

QUALCOM QUICK CHARGE






OUTPUT

Output Ports- 5V/2A, 9V/2A

CABLE TYPE 2 A Micro USB Data Cable

Devices • ASUS ZenFone 6* • Hisense U30 • Lenovo Z6 Pro* • LG G7 ThinQ* • Redmi K20 • Redmi K20 Pro • Redmi Note 7* • Redmi Note 7 Pro* • Samsung Galaxy A70 • Samsung Galaxy A80 • Xiaomi Mi 8 • Xiaomi Mi 8 Explorer Edition • Xiaomi Mi 8 Pro • Xiaomi Mi 9 • Xiaomi Mi A2 • Xiaomi Mi MIX 3 • Xiaomi Mi MIX 3 5G • Xiaomi Poco F1

و آداپتورهای سامسونگ در دو مدل 9V-1.6A یا 5V-2A :

SAMSUNG ADAPTIVE CHARGE



Adaptive Fast Charging is available on Galaxy Note10, Note10+, Fold, S10e, S10, S10+, Note9, S9, S9+, Note8, S8, S8+, S7, S7 edge, Note5, S6, S6+ and S6 edge.

Samsung

Adaptive Fast Charging



و فست شارژهای مدیاتک 9V-2A :

MTK PUMP EXPRESS

Output Interface: 9V/2A

Support Quick Charge Technology.

Qualcomm Quick Charge 3.0

Samsung Adaptive Fast Charge



و فست شارژهای هووای 40W با 10V-4A :

HUAWEI SUPER CHARGE



و فست شارژر اپل 29W با 14.5V-2A :

APPLE FAST CHARGE

Apple 18W, 29W, 30W, 61W, or 87W USB-C Power Adapter

Testing conducted by Apple in August 2017 using preproduction iPhone X, iPhone 8, and iPhone 8 Plus units and software.



29W USB Type-C Power Adapter

Designed by Apple in California. Assembled in China.

Model A1740 Flextronics LPS Input: 100-240V~ 0.75A (0.75A) 50-60Hz

Output: 14.5V rms 2.0A (5V USB-C) or 5.2V rms 2.0A. CAUTION: For use with information technology equipment. ATTENTION: Pour matériel informatique uniquement.



- مسیرهای ولتاژی مهم در گوشیهای مختلف :

مسیر پایه مثبت کانکتور شارژ	مسیر آیسی شارژ تا تغذیه	مسیر کانکتور باتری تا آیسی شارژ	برند گوشی
VBUS	VCC(VDD)MAIN	PP-VBATT	آیفون
VBUS	VBAT	VBATTERY	سامسونگ
VCHG	VPH-PWR	VBATT	هوای
VBUS	VBAT-SYS	VBATT	شیائومی

Vbus : ولتاژ 5 ولت سر سوکت شارژ

pp-batt-vcc: 4.6 ولت در آیفون 6 ولتاژ قبل از ماسفت شارژ و تگریس که به هردو آنها وارد میشود.

pp-vccmain : در آیفون ولتاژ 4.6 بعد از ای سی تگریس که وی سی سی کل برد را تامین میکند. در گوشی های اندروید معمولا 3.2 ولت است. (conected age conectedvolt)
(دوبار کانکتد تکرار شده چون ولتاژ به بیش از یکجا رفته)

pp-vddmain ; همان وی سی سی است که از تگریس خارج میشود در مدل های آیفون 7 به بالا جای **pp-vccmain** بکار برده میشود. (voltage divided divrdded)

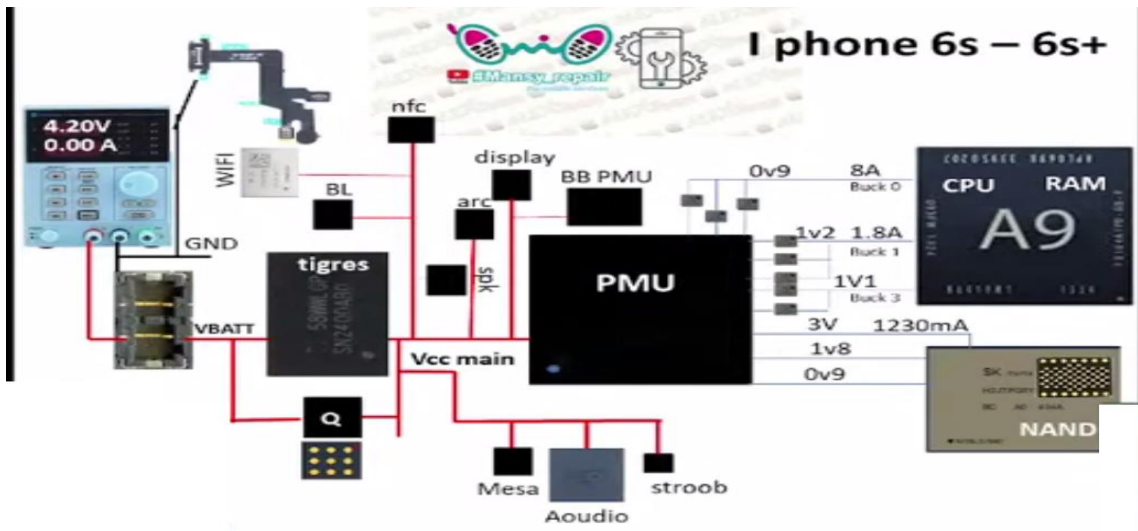
pp- vdd Boost : در آیفون 7 به بعد ولتاژ **VDD** پس از عبور از آیسی بوست تبدیل به ولتاژ **vdd Boost** که در هر مدلایفون مسوول تغذیه یک سری آیسی هاست که معمولا پرمصرف هستند و تا قبل از این توسط ولتاژ مستقیم باتری تغذیه میشدند.

BJT Bipolar Junction Transistor	FET Field Effective Transistor	"Vxx" Meaning
Vcc	Vdd ↗	Positive supply voltage
VEE	Vss	Negative supply, ground

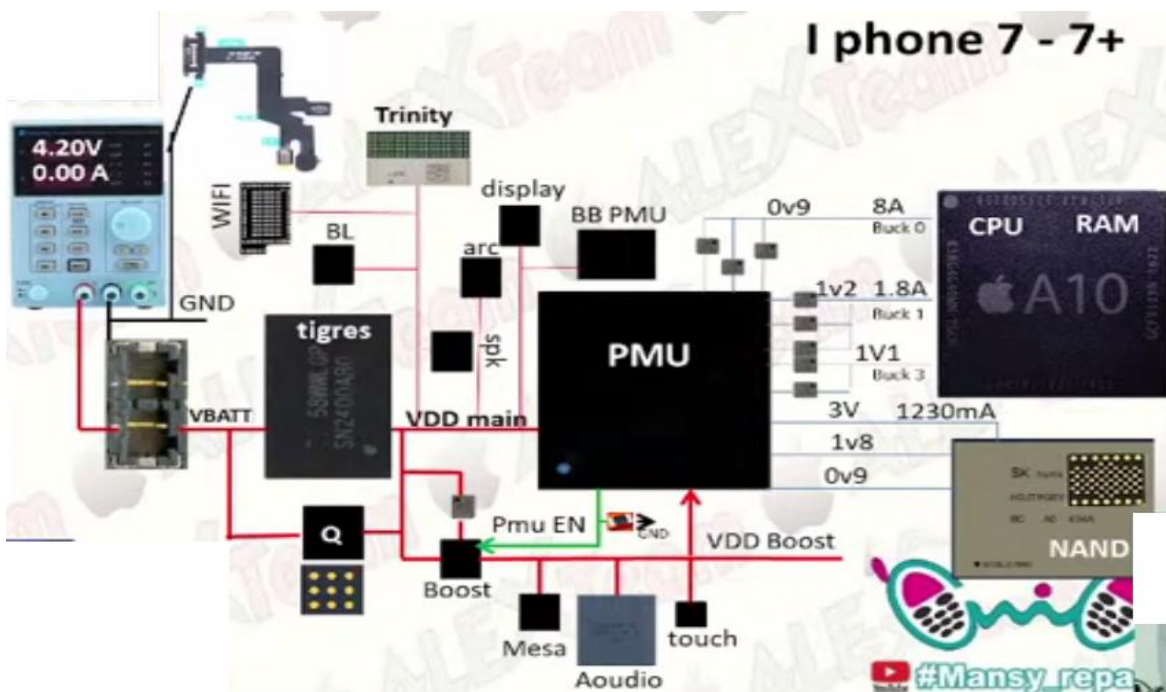
نکته : اختلاف **VDD , VCC** در نوع ترانزیستوری است که ولتاژ باطری از آن عبور کرده و به این ولتاژها تبدیل میشود(ترانزیستور BJT و FET که از آیفون 8 به بعد ترانزیستور تغییر کرده است. به تصویر بالا دقت شود).

نکته : در بعضی آیسوها ولتاژهای **VSS** و **VEE** بعنوان ولتاژ منفی انتخاب شده اند که گراند ترانزیستور داخلی آیسی هستند و با گراند معمولی که وجود و عدم وجودش در صورت کننده شدن در

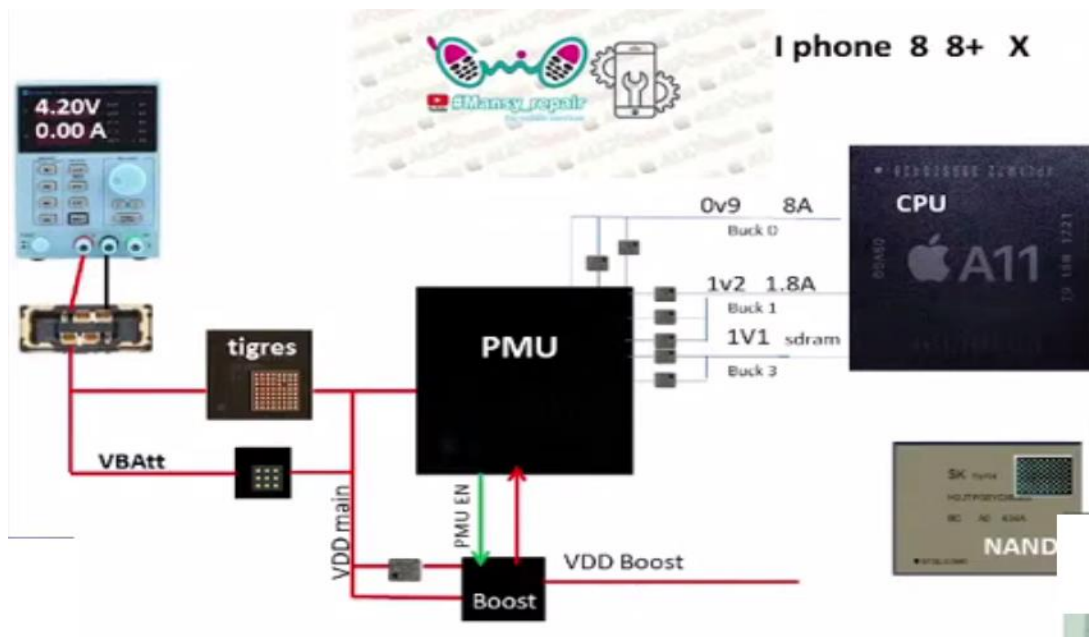
وہرے 6 اس و 6 اس یلاس :



و برای 7 و 7 پلاس :



و برای آیفونهای 8 و 8 پلاس و ایکس (که مدار پاور مشابهی دارند) :



نکته: در بعضی گوشی و تبلت های چینی نقاطی مانند تصویر زیر هست که به دریافت و ارسال در مدار شبکه ربطی ندارد و تست پوینت های مربوط به دریافت و ارسال دیتا در usb میباشند.