

***A mais  
top do  
Brasil***

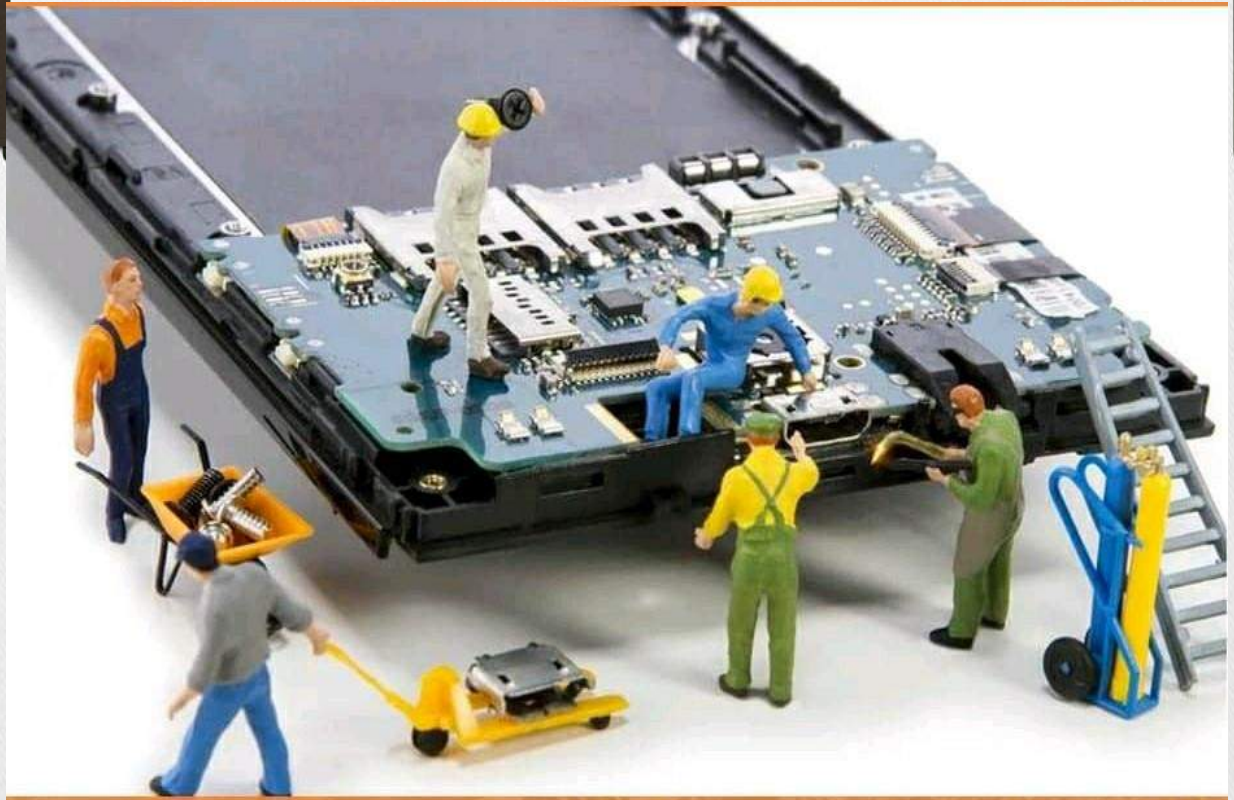
1

Conteúdo  
acompanhado  
de imagens  
para um fácil  
entendimento

# APOSTILA DE

CLIQUE NO LINK E ACESSE NOSSO BLOG

# CONSERTO DE SMARTPHONES



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	PAG. 3
<b>CAPÍTULO 1-FERRAMNETAS</b>	
-Kit de chaves e acessórios para desmontagem	PAG. 7
-Pinças de precisão	PAG. 8
-Jogo de chaves de precisão	PAG. 9
-Kit de chaves para iphone	PAG. 9
-Escova antiestática para limpeza da placa	PAG. 9
-Cuba ultrassônica	PAG.10
-Álcool isopropílico	PAG.10
-Kit de alicates	PAG.10
-Bisturi ou estilete de precisão	PAG.11
-Pinças exploradoras	PAG.11
- Fita dupla face	PAG.11
-Fio para Jumper	PAG.12
-Pasta de solda	PAG.12
-Estanho	PAG.12
-Malha dessoldadora	PAG.13
-Solda em pasta	PAG.13
-Estação de solda	PAG.13
-Ferro de solda	PAG.14
-Estação de ar quente	PAG.14



[cursoconectcell.com.br](http://cursoconectcell.com.br)

-Sugador de solda_____	PAG.14
-Base para apoiar a placa_____	PAG.15
-Microscópio Usb_____	PAG.15
-Fonte de bancada_____	PAG.15
-Multímetro_____	PAG.16
-Fita kapton_____	PAG.16
-Fita térmica alumínio alta temperatura_____	PAG.16
-Pulseira antiestática_____	PAG.17
-Separadora de telas_____	PAG.17
-Manta magnética_____	PAG.17
-Manta Antiestática_____	PAG.18
-Cola para telas_____	PAG.18
-Máscara UV_____	PAG.18
-Lanterna UV_____	PAG.18
-Stencil para reballing_____	PAG.19
-Microscópio_____	PAG.19

## **CAPÍTULO 2- DESMONTAGEM DE UM SMARTPHONE**

A5 2017_____	PAG.21
Galaxy J1 mini J100_____	PAG.25
LG K10 2016_____	PAG.27
Moto G2_____	PAG.30
Moto G5 plus_____	PAG.33

## CAPÍTULO 3- COMPONENTES DE UM SMARTPHONE

Alto Falante auricular_____	PAG.39
Alto-falante ou campainha_____	PAG.39
Vibra call_____	PAG.39
Microfone_____	PAG.40
Câmeras_____	PAG.40
Conector da bateria_____	PAG.40
Leitor de cartão SIM_____	PAG.41
Leitor Micro SD_____	PAG.41
Conector de carga_____	PAG.42
Botão Power_____	PAG.42
Conector do fone de ouvido_____	PAG.42
Bateria_____	PAG.43

## CAPÍTULO 4- TESTE DE COMPONENTES

Teste do auricular_____	PAG.45
Teste do alto falante campainha_____	PAG.45
Teste do vibracall_____	PAG.46
Teste do microfone_____	PAG.46
Câmeras_____	PAG.49
Teste no conector de bateria_____	PAG.51
Teste no leitor de chip_____	PAG.51



Teste quando há falha de carga_____	PAG.55
Teste do botão power_____	PAG.61
Defeito no Conector do fone de ouvido_____	PAG.62
Teste na bateria_____	PAG.63
Antenas_____	PAG.66
Conector Fpc_____	PAG.67
Sensor de proximidade_____	PAG.68
Touch, lcd, vidro e frontal completa(diferença entre eles)_	PAG.69
Teste no circuito do Lcd_____	PAG.72
Fonte de bancada_____	PAG.77
Considerações finais_____	PAG.83

Esses assuntos serão abordados nessa apostila 1, nas outras apostilas (2 e 3) ainda tem muito conteúdo que servirá como complemento de apostila.

Foram colocadas 3 apostilas nessa mesma apostila, só quero deixar uma observação, se tratam das apostila 1,2 e 3.

Quero dizer que o sumário de cada apostila vai indicar que determinado assunto está numa página mas o leitor de pdf irá informar outra, isso pode ocorrer porque as apostilas eram separadas e eu resolvi juntá-las, mas isso não vai interferir na qualidade do conteúdo.

Se você quiser pode compartilhar essa apostila para quem não tem condições de fazer um curso ou para quem quer aumentar seus conhecimentos



# Conhecimentos em hardware

[cursoconectcell.com.br](http://cursoconectcell.com.br)

## CAPÍTULO 1

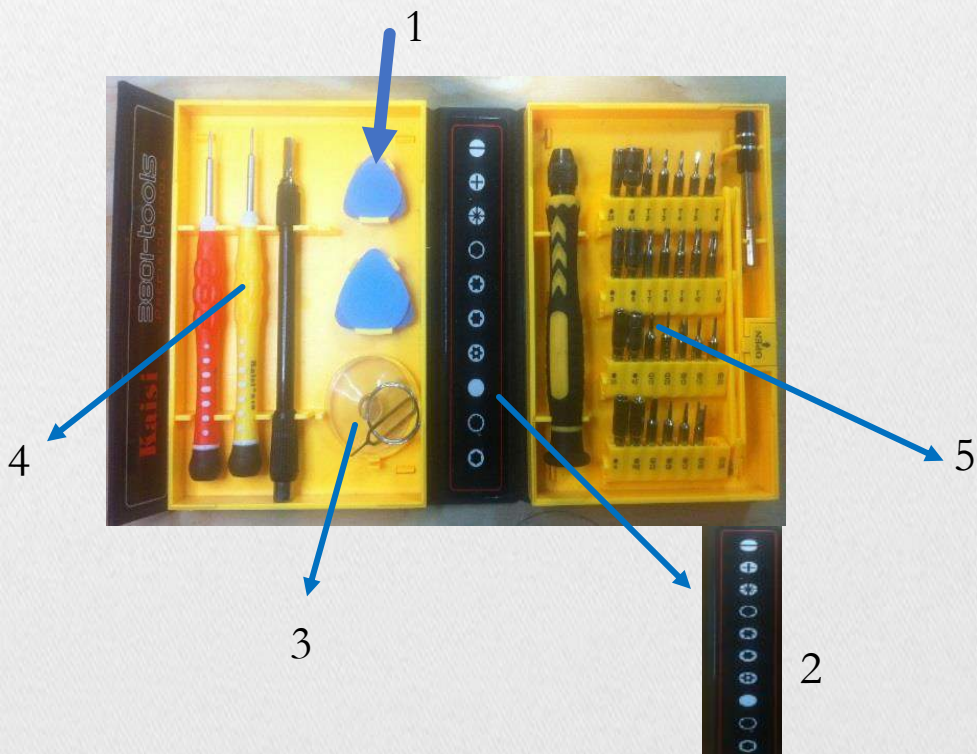
Ferramentas





Nesse capítulo iremos apresentar as ferramentas e os materiais utilizados no conserto de celulares, será colocada todas que precisam ser utilizadas no conserto de celulares desde o básico ao avançado.

### 1-Kit de chaves e acessórios para desmontagem.



- 1-Espátulas tipo palheta para facilitar o desprendimento de telas ou abertura de telefones celulares
- 2-Esses desenhos são os formatos que facilitam na hora de você identificar o tipo de chave que será usada no aparelho para que não danifique o parafuso com a chave errada.
- 3-Ventosa usada para facilitar a retirada ou manipulação da tela para evitar danificá-la ao removê-la
- 4-uma chave tipo torx fina e uma estrela ou Phillips próximo a um alongador(preto do lado da chave amarela)que no caso do alongador geralmente não é utilizado em celulares mas que em outros tipos de equipamentos as vezes é bastante útil.
- 5-Jogo de pontas em vários formatos para ser utilizado de acordo com a necessidade do técnico que são encaixadas no cabo preto ao lado.

## 2-Pinças de precisão



Isso nos permite manipular componentes menores, que não poderíamos manipular facilmente com os dedos, como componentes smd, parafusos, conectores de carga etc.



### 3-Jogo de chaves de precisão



Além do kit que vem na caixa amarela sempre é bom ter algumas chaves a mais

### 4-Kit de chaves para iphone



Encontramos chaves de fenda do tipo torx fina, estrelas, espátulas de plástico para evitar danos a placa e outros componentes, ventosa para manipular a tela, tudo isso para garantir um trabalho mais seguro e eficiente.

### 5-Escova antiestática para limpeza da placa



Utilizada junto com álcool isopropílico para fazer a limpeza da placa retirando resíduos indesejados e oxidações.

## 6-Cuba ultrassônica



A cuba também chamada de banheira ultrassônica serve para fazer a limpeza química na placa que alcança em alguns casos partes que a escova não consegue alcançar, se utiliza álcool isopropílico dentro da banheira.

## 7-Álcool isopropílico



O álcool isopropílico serve para realizar a limpeza da placa do celular utilizando a escova ou a cuba banheira ultrassônica.

## 8-Kit de alicates



É recomendável que se tenha esse kit de alicates de bico e corte para auxiliar no trabalho de manutenção pois de vez em quando será necessário o uso.



## 9-Bisturi ou estilete de precisão



Utilizado no momento de um reparo mais delicado tipo cortar o fio de um jumper ou raspar um pouco a placa para ter acesso a uma trilha

## 10-Pinças exploradoras



Em reparos minuciosos será necessário esse tipo de explorador como por exemplo no momento de remover uma blindagem da placa ou manusear um fio de jumper

## 11- Fita dupla face



Isso nos ajuda a manter fixo componentes como alto-falantes, fones de ouvido, vibradores ou outros que devem ser mantidos fixos na placa, mas a área deve ser limpa antes de colocá-la, são utilizadas em medidas diferentes de acordo com a necessidade. também em alguns casos utilizadas na troca do touch e lcd.

## 12-Fio para Jumper



Esse fio é utilizado por exemplo em casos de trilhas rompidas na placa que se torna necessário fazer uma ponte(jumper) para recuperação da trilha

## 14-Pasta de solda



Utilizada no serviço de soldagem e dessoldagem, ajuda no momento da fusão da solda e também serve para que o terminais de solda do conector de carga por exemplo não se unam.

## 15-Estanho



Serve para fazer serviço de solda como por exemplo na troca do conector de carga. Para manutenção de celulares é recomendado o de espessura 0,5mm.o estanho sendo **60 x 40** significa que a solda tem 60% de **estanho** e 40% de **chumbo**.



## 16-Malha dessoldadora



Trata-se de uma malha feita de cobre que sendo utilizada com ferro de solda e um pouco de fluxo puxa o excesso de solda do local onde for encostada com o ferro.

## 17-Solda em pasta



É uma solda mas do tipo pastoso que são muito usadas no processo de reballing e também facilita a troca do conector de carga e muitos outros procedimentos na placa. A solda em pasta é produzida com uma mistura de pó de estanho, chumbo e fluxo apropriado para esse tipo de pasta.

## 18-Estação de solda



Ferramenta indispensável na bancada de um técnico em conserto de celulares que vem com regulagem de temperatura, mas caso você não tenha condições de comprar uma no início pode adquirir também um ferro de solda de 30 watts.

## 19-Ferro de solda



Essa é uma boa alternativa para quem no início não tem condições de comprar uma estação com regulagem de temperatura.

## 20-Estação de ar quente



Usada para soldar e dessoldar componentes com facilidade usando ar quente, pois tem componentes que fica difícil tirar com o ferro de solda e a estação irá facilitar esse trabalho. Tem modelos de estação de ar quente que vem junto com ferro de solda mas o recomendado é que você compre a estação de ar separada da estação do ferro.

## 21-Sugador de solda



Ferramenta importante na hora da troca do conector de carga pois ele auxilia na hora de sugar a solda do orifício onde fica soldado o conector



## 22-Base para apoiar a placa



Serve para fixar a placa no momento de um procedimento assim facilitando o reparo

## 23-Microscópio Usb



Ferramenta que facilita bastante no momento de um reparo como por exemplo na troca do conector de carga ou algum componente smd. Pode ser instalado em um notebook, pc, tablet ou celular.

## 24-Fonte de bancada



Equipamento indispensável na bancada de um técnico. Quando um aparelho chega sem ligar ele deve ser conectado na fonte e através do consumo que ele dá na fonte já dá pra ter uma noção do que está impedindo o aparelho de ligar por isso ela é importante

## 25-Multímetro



O Multímetro como já diz tem multi funções. Serve para medir voltagem da bateria, fazer teste de componentes da placa, análise de defeitos e várias outras funções. Mais na frente nessa apostila será explicado com detalhes como usar o multímetro

## 26-Fita kapton



Serve para proteger os componentes ao redor do componente que será dessoldado ou removido com a estação de ar quente, sendo assim apenas o componente que será removido receberá a maior quantidade de calor.

## 27-Fita térmica alumínio alta temperatura



Tem a função de proteger os componentes como a fita kapton mas esse tipo de fita segura melhor na placa ao contrário da kapton e também ela é condutiva e a kapton não é condutiva. Muitos técnicos preferem mais a fita alumínio do que a kapton.



## 28-Pulseira antiestática



O corpo gera energia estática e essa energia pode danificar alguns componentes do celular, a pulseira antiestática evita que isso aconteça. Essa pulseira deve ser conectada a um cabo aterrado que permite que qualquer acúmulo de cargas no corpo do operador do equipamento seja desfeito

## 29-Separadora de telas



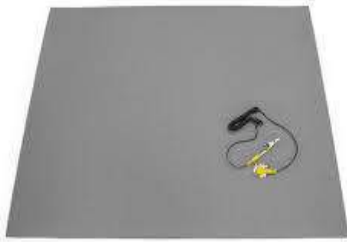
Serve para aquecer a tela chegando a um ponto que a cola amoleça e a tela saia com mais facilidade

## 30-Manta magnética



Facilita o trabalho na bancada e ajuda a ter uma melhor organização do componentes e chaves.

### 31-Manta Antiestática



Ela permite a condução e a dissipação da energia estática formada pelo operador, evitando danos e avarias nos equipamentos, componentes e circuitos durante a manipulação

### 32-Cola para telas



Serve para fazer a colagem de telas e touchs nos aparelhos, Tem a transparente e a preta

### 33-Máscara UV



Serve para colocar sobre uma solda ou micro solda que foi feita na placa, ou seja, dá o acabamento final e fica um serviço mais profissional

### 34-Lanterna UV



Serve para fazer a secagem(cura)da máscara UV



### 35-Stencil para reballing



São utilizados para fazer a troca dos circuitos integrados, pois debaixo dos circuitos integrados existem balls de solda ou esferas de solda e o stencil serve para refazê-las

O reballing consiste em sacar o chip(CI) da placa mãe e aplicar nova solda e ressoldá-lo no local de origem.

Essas ferramentas que foram citadas acima são as que precisamos para fazer manutenções do básico ao avançado mas quem quer começar com serviços básicos como troca de tela e conector de carga não será necessário todas essas ferramentas. Todas elas foram citadas porque o conteúdo dessa apostila também ensinará um conteúdo um pouco mais avançado como o conserto de placas, ou seja, nessa apostila você irá aprender do mais básico até como identificar o defeito em uma placa, mas só lembrando que toda teoria precisa de uma prática. Quero dizer que apenas lendo a apostila você não vai está sabendo fazer todo tipo de reparo mas com o tempo praticando com certeza você chegará longe nos reparos.

### 36-Microscópio



Esse modelo tem qualidade superior ao modelo USB e facilita ainda mais no momento dos reparos



# Conhecimentos em hardware

[cursoconectcell.com.br](http://cursoconectcell.com.br)

## CAPÍTULO 2

Desmontando um  
celular



Nesse capítulo irei mostrar a desmontagem de um aparelho celular, usarei 5 modelos diferentes de diversas marcas para que você aprenda quais os cuidados de deve ter durante a desmontagem e que não venha causar danos no aparelho.

## 1- O primeiro aparelho que irei mostrar será de um A5 2017.



Esse modelo de aparelho abre começando por trás, a primeira coisa a se fazer é esquentar a tampa na separadora ou com a estação de ar quente pois nas laterais tem uma cola que precisa ser aquecida para que a cola amoleça.

Após aquecida a tampa passe espátula plástica nas laterais somente a ponta da espátula e vá separando a tampa do aparelho com bastante calma, certifique-se que a cola amoleceu bem

Faça isso ao redor de todo aparelho até você ter certeza que a tampa se soltou completamente me levante-a.



Retire a tampa após você se certificar que ela está completamente solta



Retire todos os parafusos com cuidado, observe bem a chave que será utilizada para que você não danifique o parafuso.



Após retirar todos os parafusos retire a tampa com cuidado, sempre com muito cuidado pois aparelhos celulares tem componentes muito sensíveis



Desconecte a bateria usando uma espátula plástica, sempre use espátula plástica para desconectar tanto no conector da bateria como qualquer outro conector





Desconecte o display também com espátula plástica, nunca use espátula metálica para evitar que você venha a ter um prejuízo, pois como coloquei anteriormente componente de celular é muito sensível.



Agora que o display foi desconectado da placa é hora de descolar ele do aro(carcaça)também sendo necessário aquecer a tela na separadora ou estação de ar e após aquecido use a ventosa para suspender um pouco a tela e vá passando a espátula plástica certifique-se de que a cola já amoleceu o suficiente. Passe a espátula com muito cuidado para que não danifique o flex do display .



Muitos técnicos usam um pequeno pedaço dessa folha de raio x para substituir a espátula nesse tipo de procedimento, fica até mais fácil cortar a cola com ela, mas tome cuidado para que ela não trisque nas bordas do display e cause manchas.



Passe a espátula plástica ou folha de raio x ao redor de todo o display até que ele descole por completo, lembrando sempre com bastante cuidado.



Após ter certeza que o display foi descolado por completo levante-o bem devagar, caso você puxe sem tomar cuidado corre o risco do flex rasgar , por isso sempre faça com muita cautela e sempre confira se o display foi desconectado da placa.



Pronto desmontagem foi feita agora para retirar a placa do aro veja onde tem parafusos segurando a placa na carcaça, remova todos e levante-a com cuidado.



Esse primeiro modelo que mostrei é um modelo um pouco chato para abrir, agora irei mostrar outros modelos diferentes na hora de abrir e alguns até mais fáceis.

## 2-Galaxy J1 mini J100.

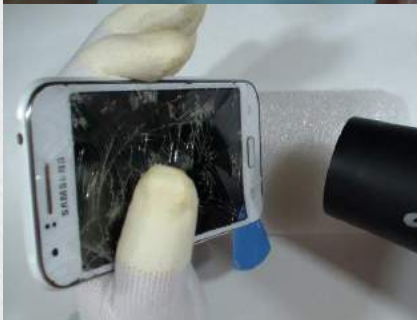
Nas assistências sempre aparece aparelhos mais antigos como esse J1 que irei mostrar, sendo que o modo de abrir dele é parecido com vários outros aparelhos.



Primeiro tire a tampa de trás para ter acesso aos parafusos e também retire a bateria.



Retire a tampa que cobre o conector do display para desconectá-lo



Aqueça a tela para amolecer a cola com soprador, estação de ar quente ou na separadora. Na estação ou soprador com 120 graus e na separadora em torno de 90 graus.



Certifique-se que a cola já amoleceu o suficiente e vá passando a espátula plástica para soltar a tela do aro



Nesse modelo de aparelho o touch separa do lcd, desconecte o touch do lcd para que você possa separá-lo, aí na imagem está sendo usada uma pinça apenas para puxar o flex que nesse caso com cuidado não tem problema.



Agora separe com cuidado o touch do lcd com a espátula plástica com cuidado.



Veja que esse modelo o touch é separado do lcd, mas maioria da linha J é tudo junto(colado um no outro)



### 3-LG K10 2016 desmontagem completa



Primeiro retire a tampa traseira para ter acesso aos parafusos e a bateria.



Retire a bateria com cuidado pegando pela parte de baixo, nunca tente tirar pelo lado dos pinos do conector da bateria para não danificar.



Retire todos os parafusos utilizando a chave correta para não danificar os parafusos.



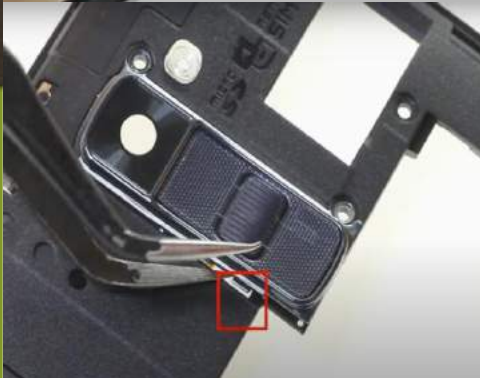
Após retirar todos os parafusos insira com cuidado a espátula plástica entre a tela e o aro.



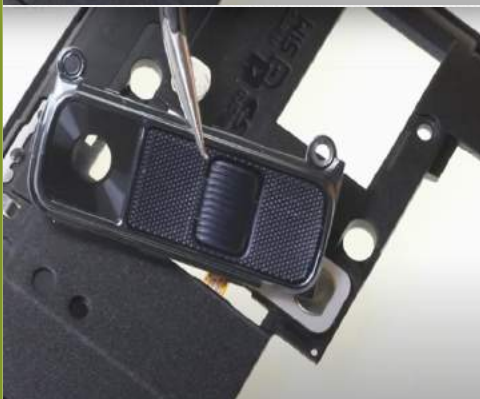
Faça isso ao redor de todo o aparelho até soltar a tela, ao inserir a espátula você irá ouvir estalos que indica que a tela está se soltando.



Ao perceber que todas as travas soltaram, separe a tela dessa parte traseira da carcaça.



Caso você vá fazer a troca do botão power desse modelo que fica na parte de trás insira a ponta da pinça na lateral e levante devagar para ir soltando.



Nesse tipo de desmontagem não tem problema inserir objetos metálicos, quando coloquei anteriormente para usar somente espátula plásticas me referi a componentes que ficam conectados diretamente na placa

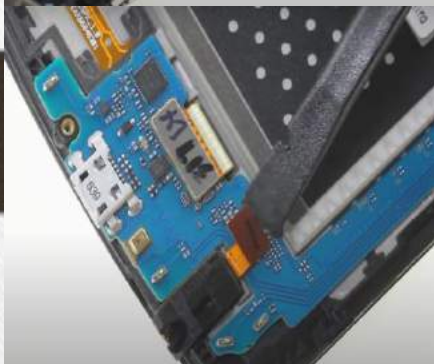




Caso você vá fazer a troca de um alto falante alavanque num canto e levante bem devagar, mas tome cuidado pois eles são colados com dupla face caso seja levantado sem os devidos cuidados corre o risco de danificar.



O vibracall também tem uma cola por baixo também é necessário um certo cuidado ao retirá-lo



Caso seja um procedimento que precise retirar a placa primeiro desconecte os componentes para que a placa fique livre, tem aparelhos que apenas os parafusos da carcaça prendem a placa e já outros modelos tem 2 ou 3 parafusos só para essa função.



Após a placa livre levante-a bem devagar certificando-se que nada mais está prendendo ela a carcaça.

Agora irei mostrar um aparelho que ainda chega bastante nas assistências, o moto g2 que ainda é utilizado por milhares de pessoas.

#### 4-Motorola Moto G2



Primeiro retire a tampa de trás para ter acesso aos parafusos.



Retire todos os parafusos com a chave correta para que não corra o risco de danificar.

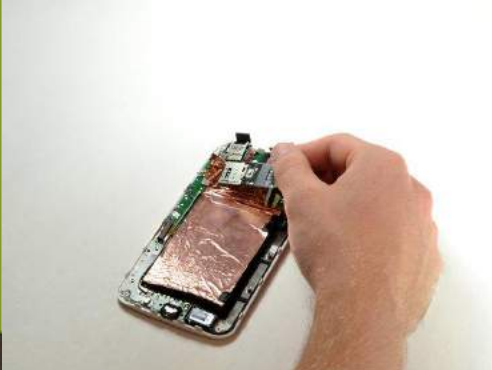


Nesse modelo de aparelho a tampa solta fácil após a retirada dos parafusos, mas sempre que for retirar a tampa seja qual for o aparelho retire bem devagar e se certifique que ela realmente está solta, nunca puxe rápido.





Após a retirada da tampa você terá acesso a placa e com a espátula plástica comece a desconectar os componentes, no caso do Moto G2 comece desconectando o slot de chip.



Após desconectado retire-o bem devagar para que não danifique ele nem os outros componentes.



No Moto G2 e em vários aparelhos também de outras marcas o slot de chip é apenas conectado na placa, já tem outros modelos de aparelho que é soldado.



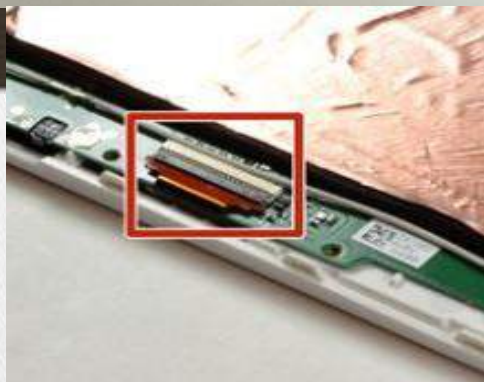
Retire os dois adesivos que estão marcados do lado da bateria e puxe-os, eles são responsáveis pela fixação da bateria. Quando o aparelho já foi mexido as vezes não se encontra mais esses adesivos



Após ter tirado os adesivos levante bem devagar a bateria e certifique-se que ela está completamente solta.



Após ter retirado a bateria e o slot de chip será desconectado o restante dos componentes.



Agora com a espátula plástica levante essa parte preta do conector e puxe o flex bem devagar com alguma coisa pontiaguda de plástico, técnicos mais experientes usam pinça mas se deve ter muito cuidado.



Após desconectado o display retire os três parafuso que fazem a fixação da placa no aro da tela.





Após retirar todos os parafusos a placa irá ficar livre, agora levante-a bem devagar mas tenha a certeza que nada está a impedindo de sair. Caso precise retirar os alto falantes é o mesmo procedimento que ensinei no modelo anterior.

## 5-Desmontagem Moto G5 plus



Primeiramente retire a gaveta de chip, em aparelhos com gaveta de chip e cartão de memória é a primeira coisa que deve ser feita.



Após tirar a gaveta de chip aqueça a tela na separadora(90 graus) ou com a estação de ar quente(acima de 100 graus), ao utilizar estação de ar aqueça somente as laterais onde tem a cola. Após aquecida levante um pouco com a ventosa sem forçar muito e vá passando a espátula para ir cortando a cola.



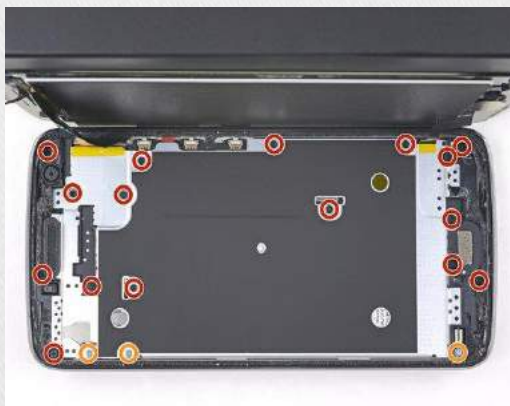
Faça isso ao redor de todo o aparelho, caso você tenha dificuldade de separar a tela deve ser a cola que não amoleceu bem, nesse caso se deve aquecer mais um pouco.



Observe esse espaço entre as duas setas, nesse e em vários outros modelos não pode deixar a espátula forçar o lcd onde está a seta da parte de dentro, pois isso pode causar manchas na tela do seu cliente.

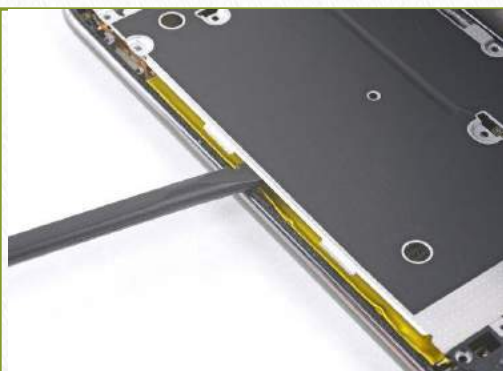


Após cortar toda a cola e ter certeza de que a tela está solta vá levantando a tela bem devagar, mas não levante por completo pois ainda deve ser desconectado a tela e a digital da placa.



Retire todos os parafusos para remover essa parte preta e metálica que cobre a placa





Com esse tipo de espátula plástica suspenda bem devagar e com cuidado até que se solte por completo.



Agora retire bem devagar e com cuidado, observe que na tela do lado esquerdo dá pra ver o flex da tela e do lado direito dá pra ver o flex da digital, os dois ainda estão conectado na placa.



Agora com objeto plástico desconecte a tela, observe tem tem dois conectores, o de baixo que está sendo desconectado é do lcd e o que está um pouco acima é responsável pelo touch, nesse modelos os flex são separados display e touch e já tem outros modelos que é um conector só.



Agora desconecte o flex da digital que fica na parte de baixo da placa





Agora retire a tela devagar e com cuidado.



Retire a fita kapton que protege o conector de bateria para que a bateria seja desconectada



Agora desconecte a bateria devagar e com cuidado se deixar que seus terminais tenha contato com outros lugares da placa apenas por prevenção

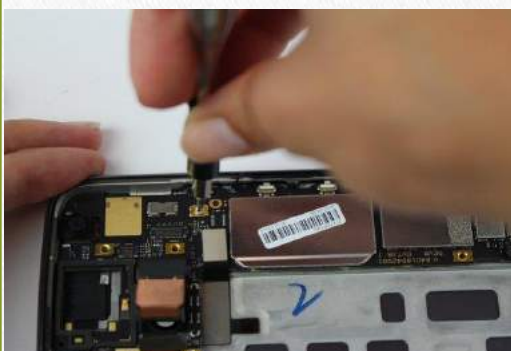


Puxe essa aba preta na parte de cima da bateria para poder removê-la, como sempre devagar e com cuidado





Se caso a bateria estiver com dificuldade pra sair tente suspender ela com uma espátula plástica



Agora retire os parafusos que prendem a placa a carcaça do aparelho.



Após retirar os parafusos que fixam a placa confira o que mais está faltando desconectar e desconecte com cuidado.



Agora com a placa livre você já pode retirá-la mas sempre observando se ainda tem alguma coisa que a possa impedir de sair, manutenção de celulares requer cuidado e atenção. Pronto, aparelho desmontado caso precise desconectar as câmeras desconecte-as também.

# Componentes de um smartphone



1. Alto falante auricular: ele nos permite ouvir chamadas em particular, nós o encontramos com conexão tipo Flex, contato, com conector e soldado à placa, em alguns modelos já descontinuados poderíamos encontrá-lo como alto-falante.



2. Alto-falante ou campainha: Permite-nos ouvir nossas reproduções multimídia em alto som. Alguns modelos vem soltos e outros encapsulados.



3. Vibra call: faz o aparelho vibra ao receber uma chamada, mensagem ou qualquer outra notificação de rede social.



4-Microfone:Assim como o alto-falante faz parte da área de áudio frequência, é encontrado em diferentes conexões, como tipo Flex, contatos soldados na placa tipo smd e via cabos. Em aparelho celulares são usados os digitais(quadrado) e os de eletreto(redondo).



5-Câmeras:Esse componente periférico tem evoluído bastante nos aparelhos celulares e é um item indispensável num smartphone. Os modelos estão evoluindo bastante como você pode ver nas imagens abaixo.



7. Conector da bateria: Permite receber a carga necessária da bateria como um condutor para que o celular funcione e ao mesmo tempo permita que a bateria receba uma carga do conector de carga, existem vários modelos como mostra abaixo.





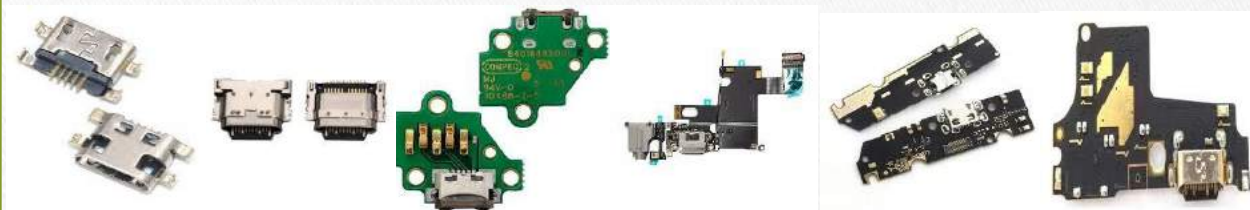
8. Leitor de cartão SIM: permite-nos conectar-nos à frequência da operadora de serviços de telefonia celular, bem como acesso a dados; A tecnologia GSM está mudando ao longo dos anos, primeiro o CDMA sem o Sim Card, depois o GSM com o uso de Sim Card e uma tecnologia CDMA GSM está previsto onde não haverá necessidade do uso do Sim Card mas será virtual. Os leitores de sim card podem ser soldados na placa ou apenas conectados.



9. Leitor Micro SD: Dá-nos acesso a um componente de armazenamento externo para expandir a capacidade de armazenamento do dispositivo, em alguns casos é devido a que o mesmo dispositivo não traz essa capacidade ampliada, em outros não é necessário colocá-los pois seu design já contempla um armazenamento de até 256 GB de armazenamento como no iphone.



10-Conector de carga: Existem vários modelos de conector de carga, alguns são soldados na placa, nos aparelhos mais atuais alguns já vem a plaquinha completa para facilitar a troca e nos casos dos iphones troca-se o dock de carga completo.



11- Botão Power: Botão que faz a função de liga/desliga o aparelho, acende/apaga a tela. Existem vários modelos de botões como será mostrado na imagem abaixo. Alguns modelos soldam na placa, outro vem um só na manta e tem outros que vem junto com botão de volume que são parecidos com o power.



12-Conector do fone de ouvido: Esse componente serve como já diz o nome para conectar o fone de ouvido, alguns modelos são soldados na placa e outros apenas conectados.





13-Bateria: é uma fonte de corrente contínua que serve para alimentar o aparelho, existem vários modelos no mercado como será mostrado nas imagens abaixo.



Aqui é um reativador de baterias, é essencial que um técnico tenha um para agilizar na assistência, pois facilita o trabalho em alguns modelos de baterias



Também pode ser usado um carregador universal, no caso do universal serve mais para os modelos mais simples de baterias que não tem o flex.



# Conhecimentos em hardware

[cursoconnectcell.com.br](http://cursoconnectcell.com.br)

## CAPÍTULO 4

Teste em  
componentes



Agora será <sup>.br</sup>mostrado como fazer o teste em alguns desses componentes periféricos que mostram nas páginas anteriores.

## 1-TESTE DO AURICULAR



- Dentro do auricular tem um enrolamento tipo uma bobina. Uns dos teste que pode ser feito é na escala de continuidade(bip), coloque uma ponta do multímetro em um dos contatos onde marquei com a seta e a outra ponta no outro contato, se bipar indica que o auricular está bom se não bipar vai está ruim.

-Também pode ser feito o teste na escala de resistência com escala ( $\Omega$ ) a 200  $\Omega$ . Coloque uma ponteira em cada terminal onde estão marcados com a seta vermelha, em maioria dos casos quando está bom irá variar entre 30 e 40 ohms.

-Colocando –se também uma pequena tensão de 3v nos seus terminais ele irá emitir um pequeno baixo chiado indicando também que está bom.

## 2-TESTE DO ALTO FALANTE CAMPAINHA



- O teste é parecido com o auricular, na escala de continuidade deve bipar caso esteja bom, mas já na escala de 200ohms o resultado que dá caso esteja bom será entre 2 e 10 ohms, o que já muda em relação ao auricular.

### 3-TESTE DO VIBRACALL



O QUE INDICA QUANDO ESTÁ BOM?

1. Tem continuidade(escala de bip) entre os dois contatos fazendo a medição em ambas as direções.
2. Possui uma resistência média de 40 a 60 ohms.

3. Alimentando-o com cerca de 3 volts, alguns vibram forte quando são alimentados e já outros vibram pouquinho que quase nem percebemos.

### 4-TESTE DO MICROFONE

Usando as imagens abaixo irei mostrar como fazer o teste do microfone smd tanto o digital como o de eletreto.



A primeira coisa que precisa ser feita é identificar quais dos terminais do microfone dá continuidade com o terra, na imagem acima fiz os testes usando esses dois modelos. Para saber qual terminal dá continuidade com o terra coloque o multímetro na escala de (continuidade)bip, coloque uma ponta do multímetro na parte metálica do microfone e depois coloque a outra ponta nos terminais que marquei de preto e vermelho.

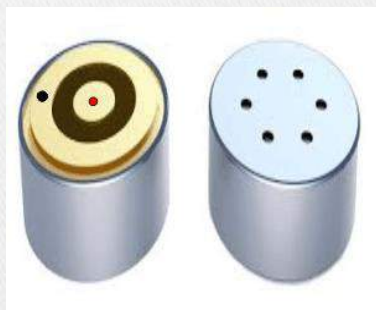


Fazendo isso o terminal que dá continuidade(bipa) com a parte metálica do microfone será terra(negativo) onde marquei de preto e onde marquei de vermelho será o positivo.

Repetindo, a parte marcada de preto deu continuidade com o terra que é a parte metálica do microfone, já a parte marcada de vermelho não deu continuidade com a parte metálica do microfone. Já sabendo dessas informações agora você irá colocar o multímetro na escala de 200 mega ohm.



Nesse modelo digital acima colocando a ponteira vermelha na parte marcada de vermelho e a ponteira preta na parte marcada de preto deu uma resistência de 9,5 mega ohm, já quando inverte as ponteiros a resistência já dá menor em torno de 5 mega ohm, diante disso percebemos que o microfone apresenta uma característica de estar funcionando bem.



Já no caso do modelo de eletreto ao colocar a ponteira vermelha onde está marcado de vermelho e a ponteira preta onde está marcada de preto de uma resistência de 1,5 mega ohm e ao inverter as ponteiros nos terminais deu uma resistência menor de 900 kohm apresentando uma característica de estar em bom funcionamento.

Sempre que o multímetro é polarizado corretamente nos terminais (ponteira vermelha no positivo no microfone e a ponteira preta no terra) a sempre dá uma resistência maior quando polarizado inversamente, lembrando que cada modelo de microfone vai dar uma resistência diferente pois tem modelos de microfone que a resistência passa dos 20 mega ohm precisando assim de um multímetro que mede alta resistência, lembrando que o ponto vermelho (positivo) não deve dar continuidade (bipar) com o ponto preto (negativo).

Nessa explicação acima tentei mostrar da melhor forma possível como fazer o teste do microfone smd, lembrando que dependendo do modelo do microfone a resistência pode variar, mas sempre será uma resistência alta. Para o microfone de eletreto resistência acima de 1 mega ohm e já para os digitais a resistência será acima dos 9 mega ohm de acordo com os modelos que utilizei nessa postagem. Para fazer o teste observe se o multímetro faz leitura de resistência alta e se está em bom estado de funcionamento, mas caso você fique na dúvida no resultado do teste recomendo que faça mesmo a substituição. também existe outra forma de fazer esse teste na escala de diodo que até mais rápido e mais simples, na imagem abaixo irei mostrar como fazer o teste na escala de diodo.





Agora preste bem atenção: coloque o multímetro na escala de diodo onde marquei com esse círculo preto no multímetro aí depois coloque as ponteiros invertidas, ou seja, a ponteira vermelha do multímetro será colocada no terra do microfone e a ponteira preta do multímetro será colocada no positivo do microfone após fazer isso precisa dá aproximadamente esse valor(676) no caso do modelo digital que coloquei acima . Já se você colocar a ponteira vermelha no positivo do microfone e a ponteira preta no negativo do microfone não pode dá nenhuma numeração ,isso será uma característica de que o microfone está bom.

Só lembrando que o teste acima foi realizado no microfone digital. Já no teste do de eletreto a numeração deu 777

## 5-CÂMERAS

Câmeras não tem um teste eficaz que se possa fazer nelas, mas irei repassar algumas dicas importantes.

Quando você pegar um aparelho que estiver apresentando a mensagem de “erro na câmera” e não saber por onde começar, irei dá algumas dicas das possíveis causas desse defeito e a solução.

Memória cache pode ser o defeito e é o primeiro procedimento que se deve fazer, trata-se de uma memória de alta velocidade utilizada pelos aplicativos, em alguns casos apenas fazendo a limpeza da memória cache do aplicativo da câmera ela volta a funcionar, lembrando que essa pode ser a possível causa, na imagem abaixo irei mostrar como limpar memória cache do aplicativo da câmera.





Vá na engrenagem de configurações, selecione APLICATIVOS, depois selecione o aplicativo CÂMERA, ao selecionar o aplicativo da câmera um pouco abaixo aperte em LIMPAR CACHE, em alguns casos esse procedimento resolve.

## -SOFTWARE.

Problemas de software faz com que a câmera fique dando erro, não é muito comum isso acontecer por problema de software, mas pode acontecer. Só lembrando que as vezes tem casos que um simples hard reset pode resolver.

## -CONECTOR DA CÂMERA COM OXIDAÇÃO OU SOLDA FRIA.

Caso a memória cache tenha sido limpa, feito software no aparelho e mesmo assim a câmera não voltou ao normal é bom que seja analisado o conector da câmera que pode estar com solda fria(dando mau contato) ou com oxidação causada por umidade, isso também pode ser a possível causa desse defeito, caso o conector esteja com defeito e necessário que seja feito a troca.

## -CÂMERA COM DEFEITO

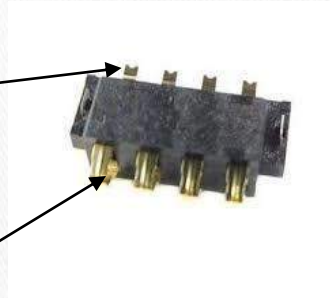
Caso você tenha feito todos os procedimento acima e mesmo assim não resolveu a próxima etapa será fazer a substituição da câmera.



## 6-CONECTOR DA BATERIA

1 Parte que fica soldada na placa

2 Pinos que tem contato direto com a bateria

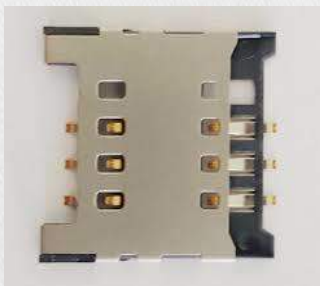


Esse modelo de conector na imagem acima as vezes quebra o pino dentro e deixa de ter contato onde estão marcados entre 1 e 2. Fazendo o teste na escala de continuidade precisa bipar o lado 1 com o lado 2, se não bipar está rompido.



Já esse modelo que está vindo nos celulares mais modernos com bateria interna dificilmente dá problema, aí na imagem é a parte de cima onde é conectado a bateria e a parte de baixo é onde fica soldado na placa.

## 7-TESTE NO LEITOR DE CHIP



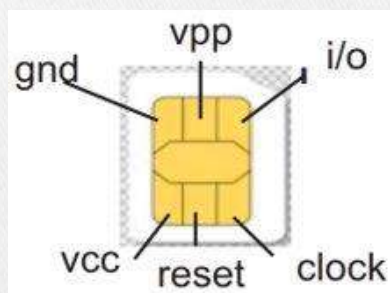
Irei mostrar a seguir como fazer o testes no leitor de chip usando o teste de condução reversa, na apostila de eletrônica tem explicando como funciona esse teste.

Quando temos um celular que não lê chip, devemos seguir os seguintes passos:

Primeiro devemos consultar o imei digitando no teclado de ligação \* # 06 # e o imei deve aparecer na tela. Após saber o imei deverá ser feita consulta no site da anatel.

Existem outros aparelhos que tendo o chip ou não, dizem "chamadas de emergência" para estes casos devemos ir para contatos e selecionar para ver os contatos do sim (com o chip inserido) e se ele nos mostra o contatos então é um problema de sinal e não leitura sim.

Para fazer o teste de queda de tensão é necessário que você tenha os valores de referência de um aparelho funcionando 100%.



- 1- VCC = tensão DC, esta é a potência para o chip funcionar.
- 2- RST = reset
- 3- CLK = é a sincronização / clock, e tanto este quanto o sinal de reset vêm do processador
- 4- NC = não conecta
- 5- GND = terra
- 6- VPP = tensão de programação, esta linha só é usada quando estão programando o sim fabricantes e em muitos equipamentos esta linha é NC (não conecta)
- 7- I / O = entrada e saída de dados



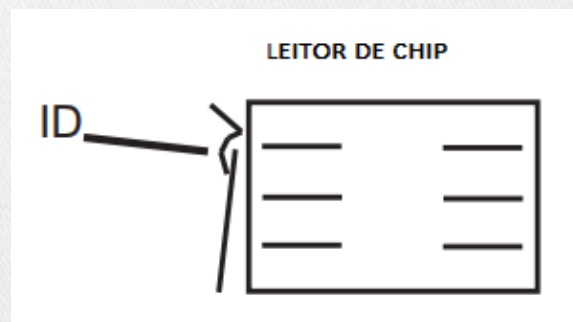
Tem aparelhos que no lugar do NC é o VPP e vice versa.

Para começar a fazer as medições identifique primeiro onde fica o GND fazendo os testes de acordo com a imagem, lembrando que para esse teste é necessário que você tenha os valores de referência de um aparelho igual que funciona chip.

Para obter as quedas de tensão "sinais de referência" em um leitor sim, você deve colocar o cabo vermelho do multímetro no aterramento GND (pode ser na blindagem) e com o cabo preto vá tomando medidas de pino por pino como esta:

\* Existem aparelhos que possuem um ID (identifica o chip) no leitor sim como será mostrado abaixo.

Lá na imagem como podemos ver o ID está junto e ao conectar o chip separa essas duas tiras de metal e aparece um sinal e é quando o aparelho lê o chip.



Aqui vou colocar alguns exemplos de medidas de um Samsung Galaxy.

VCC=587                      GND=continuidade com o terra

RESET=746                  VPP=NC não conecta

CLK=745                    I/O=784

Lembre-se que cada aparelho dá um valor diferente.

Neste caso, quando fazemos a medição, devemos levar em consideração que os sinais  $CLK = 0,745$  e  $I / O = 784$  estão correto e caso um não esteja correto devemos verificar se aquele sinal está alterado para cima ou para baixo, digamos que o sinal RESET, neste caso, deve medir  $0,746$ , estamos medindo  $0,120$  ou  $0,000$ , isso significa que o sinal está alterado para baixo e que devemos procurar nessa linha por um componente que está em paralelo que pode ser responsável por esta falha, mas se o sinal em vez de ser alterado para baixo é alterado para cima que, quando medido ou não nos dê qualquer valor, mas sim (OL), isso significa que a linha que está aberta, então devemos procurar nesta linha por um componente que está em série que deve estar em más condições, em qualquer um dos dois casos em que uma linha é alterada para cima ou para baixo, devemos encontrar o componente culpado da falha na referida linha e substituí-lo e o aparelho voltará a funcionar corretamente. Lembre-se que esses valores que darão pinos do leitor de chip em quedas de tensão "sinais de referência", devemos comparar com outra placa que está em boas condições para comparar os valores do placa que tem o defeito e ver se estão corretos ou não, é por isso que chamamos isso de "Sinais de referência".



## 8-CELULAR NÃO CARREGA

Agora você verá como testar como identificar os possíveis defeitos que causam falha de carga.

Quando recebermos um dispositivo que não carrega, realizaremos os seguintes passos para podermos determinar qual é a causa desta falha, as etapas a seguir são :

1- verifique a tensão da bateria que é de pelo menos 3,7v para que o aparelho reconheça o carregador e se está abaixo deste valor por exemplo 1v, 2v ou 3v precisa ser reativada com a nossa fonte de alimentação com 4,2 V, placa para ativação de bateria ou um carregador universal para reativa-la, então com alguns minutos que colocamos uma carga direta nela, ele deve aumentar sua tensão para pelo menos 3,7v. Aí precisamos colocar o aparelho no carregador para ver se agora carrega, se vemos que colocamos a bateria com uma voltagem aceitável para que comece a carregar mas mesmo assim o equipamento não responde, então devemos considerar que também há uma falha no conector de carga ou algum componente na placa que tem a ver com a carga, como um (ovp), um (controlador de carga), um IF PMIC ou falha mesmo no PMIC, se conectarmos o equipamento a um dispositivo USB TESTER ou com a fonte e quando conectar o equipamento não apresenta nenhum consumo mas o testador usb continua marcando 5v e a amperagem em 0,00 então já sabemos que é mais provável o conector de carga que temos que substituir, mas se o testador usb indicar que o equipamento está consumindo uma amperagem por exemplo de 300 miliamperes, mas sabemos que este equipamento em condições normais, ele consome 700 a 800 miliamperes, então sabemos que tem uma falha.



Quando digo que sabemos que o equipamento deve ter outro consumo é porque fizemos essas medições em um equipamento que estava em boas condições e isso é o que chamamos de sinais de referência.

Agora em outro caso, se ao conectar o testador usb ou fonte o equipamento nos dá um consumo correto em amperagem, mas a tensão do testador USB, vemos que cai abaixo de 4v, então aqui também temos uma falha.

\* Um celular que está em boas condições, ao colocá-lo no testador USB deve marcar um consumo estável, por exemplo: se sabemos que um aparelho em bom estado consome cerca de 800 miliamperes e vamos fazer a medição para outro equipamento o mesmo, então, deve nos dar quase o mesmo consumo e se isso não acontecer e vemos que o consumo está muito abaixo ou muito acima, então saberemos que há uma falha.

\* É normal que quando você conecta um aparelho celular a um testador usb que diz que há 5v mas ao conectar o equipamento essa voltagem cai para cerca de 4,9v ou 4,8v podemos considerar que é normal porque sempre haverá uma pequena queda de tensão, mas a tensão não pode cair abaixo desse valor porque se nos der uma queda de tensão de 4,5v então haveria algo anormal no setor de carregamento como fuga em algum componente por exemplo e, portanto, o equipamento não iria carregar corretamente ou simplesmente de forma alguma.

Quando temos um celular que tem um curto na linha VBUS(linha de carga), ao conectar o testador USB ele desligará o testador usb e não marcará nenhuma voltagem em sua tela ou qualquer consumo em amperagem e assim perceberemos rapidamente que há um curto na linha VBUS.



Também tem casos que se plugarmos o cabo de carregar sem a bateria no aparelho usando o usb teste ou a fonte de bancada, no caso das fonte que tem entrada usb, se o aparelho tiver um curto na linha VBUS a fonte irá desarmar e caso tenha algum componente em fuga a fonte irá dá um consumo mesmo estando sem bateria que indica um defeito na linha de carga(VBUS).



Usb teste

As imagens abaixo mostram os modelos de dock teste e serve para testar o conector usando essa ferramenta com o método de condução reversa, que é o mesmo que queda de tensão. Esse assunto de condução reversa tem na apostila 2 de eletrônica.



Dock teste v8



Dock teste tipo C

## **Continuação sobre falha de carga**

Abaixo irei mostrar os motivos que fazem com que o celular não carregue.

1- O primeiro a ser testado é o cabo do carregador ou mesmo o carregador completo, em alguns caso é apenas isso.

2-Quando a bateria está totalmente morta(zerada) o celular não irá carregar, a não ser que ela seja reativada ou popularmente "dá um choque" como muitos dizem, mas o termo correto é reativação.

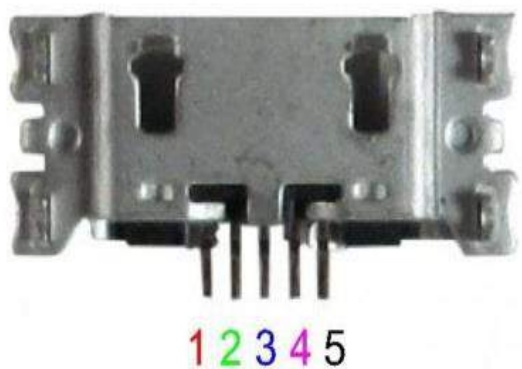
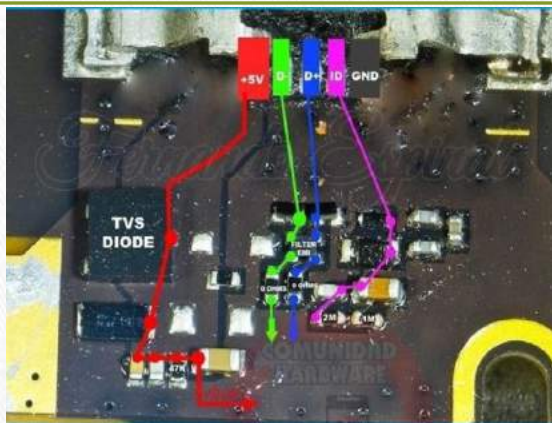
3-Também acontece as vezes de ser apenas sujeira no conector de carga, muitas vezes o conector fica com muita sujeira e assim faz com que o celular pare de carregar

4-Caso não seja nem o carregador e nem sujeira no conector tudo indica que seja o conector de carga e se tornará necessário fazer a troca, mas antes de fazer a troca é necessário fazer alguns testes.

Lembrando que caso não seja nenhuma das três alternativas que coloquei acima pode ser que seja um defeito mais complexo relacionado a placa, Na apostila 3 sobre solução de defeitos na prática tem uma análise de defeito sobre esse assunto.

Na imagem abaixo irei explicar como fazer o teste básico na com o conector na placa.





Usando as imagens acima irei tentar explicar da melhor forma possível a fazer os testes básicos do conector direto na placa.

1-Começaremos pelo pino vermelho que é onde entra 5 volts do carregador, ao conectar o carregador faça a medição com o multímetro na escala de 20 volts contínuo, caso tenha 5 volts no pino marcado de vermelho o conector está bom, caso não tenha os 5 volts no pino vermelho é necessário que seja feita a troca do conector.

2 e 3- Já os pinos 2 e 3(verde e azul) são os pinos de dados que servem para que o celular se comunique com outros dispositivo. Ex: quando precisa fazer software os pinos D-(verde) e D+(azul) precisam está bem soldados para que o celular se comunique com o computador, ou seja, são pinos de comunicação.

4-Já o pino rosa ID serve para que o carregador se identificado, ou seja, reconhecido pelo celular, tem modelos de aparelhos que não carregam caso esse pino esteja com defeito ou mau soldado, nos celulares da motorola por exemplo, se esse pino estiver com defeito ou mau soldado ele não dá carregamento turbo. há modelo de celulares que mesmo o ID com defeito ele carrega, essa questão de carregar ou não varia de acordo com a marca e modelo.

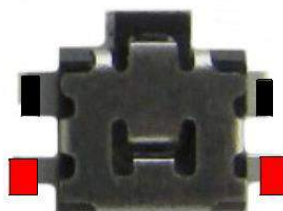
5-O pino **5** é o terra (GND), caso ele esteja com defeito ou mau soldado o aparelho não vai carregar.

Na imagem abaixo irei mostrar outro modelo de conector que é o tipo C, A pinagem muda mas o princípio de funcionamento é o mesmo.

---



## 9-TESTE BOTÃO POWER



■ GND

■ POSITIVO

Muitos defeitos em celulares que chegam nas assistências estão relacionados ao botão power, abaixo irei listar alguns defeitos apresentados nos **smartphones** relacionados ao botão power.

1-Celular não liga

2-Celular fica piscando logo marca

### CELULAR NÃO LIGA

Para testar o botão e saber se o causador é ele coloque o multímetro na escala de bipe (continuidade), coloque uma ponteira no **positivo** e outra no **negativo (gnd)** e aperte o botão.

Se o multímetro apitar no momento que você apertar o botão é porque o botão está bom, caso o multímetro não apite quando você apertar o botão é porque está com defeito.

### CELULAR FICA PISCANDO NA LOGO MARCA

Em muitos casos isso acontece devido o botão power está em curto, para saber se o botão está em curto coloque uma ponteira do multímetro no positivo e a outra no negativo (gnd) se o multímetro apitar sem você apertar o power é porque o botão está em curto e provavelmente o celular não sai da logo por isso, basta fazer a substituição.



## 10-CONECTOR DO FONE DE OUVIDO

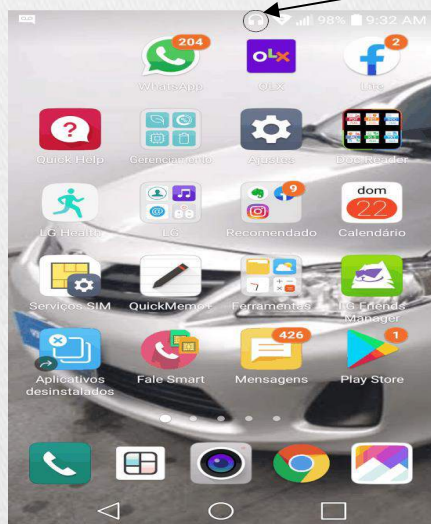


No caso do conector do fone de ouvido irei mostrar o que acontece quando eles apresentam algum defeito.

### CONECTOR DO FONE DE OUVIDO COM

**DEFEITO:** Esse é um tipo de defeito que passa despercebido por muitos técnicos, o que acontece é o seguinte, quando o conector do fone de ouvido está com defeito que na maioria dos casos é causado por oxidação. Com o conector do fone de ouvido oxidado aparece o ícone de fone de ouvido conectado na parte de cima do aparelho, mesmo que o fone não esteja conectado, lembrando que pode ser oxidação ou mesmo algum tipo de sujeira que interfere no funcionamento. Quando ocorre isso por sujeira ou oxidação o processador reconhece tem algum fone conectado e assim corta o som do celular, nesse caso é necessário que seja a substituição do conector para ver se o problema é resolvido.

Ícone do fone de ouvido fica aparecendo sem o fone está conectado



Quando esse ícone do fone aparece na parte de cima mesmo que o fone não esteja conectado provavelmente seja o conector do fone com defeito fazendo assim com que não saia som.

Em muitos caso acontece devido oxidação.



## 11-TESTE EM BATERIA

**Bateria quando apresenta problema pode aparecer os seguintes defeitos:**

1. A carga da bateria esgota-se rapidamente
2. Celular não liga (morto), não carrega com o carregador
3. Falsos problemas de carregamento.
4. Fica só na tela inicial do fabricante e não inicia
5. Reinicia o telefone celular
6. O telefone celular desliga toda hora
7. Celular fica lento e travando.
8. Mau funcionamento sistema operacional.
11. Mau funcionamento da placa
12. O telefone celular desliga quando vai reproduzir algum vídeo ou alguma outra função do aparelho que exige mais da bateria.

Muitos técnicos deixam passar despercebido esses problemas que podem acontecer apenas por problemas na bateria, lembrando que nem tudo é bateria, mas bateria ruim pode causar sim esses defeitos que citei.

Como medir a tensão da bateria:



Coloque o multímetro na escala de 20v contínuo, coloque a ponteira vermelha no positivo e a preta no negativo aí irá dá o valor da tensão da bateria na tela do multímetro.



Observe na imagem a medição de uma pilha que é igual medir uma bateria, no casos das baterias de celulares para o aparelho ligar seria necessário acima de 3.7v, abaixo de 3.7v o aparelho não reconheceria o carregador de imediato.

Observe na imagem que ao colocar a ponta vermelha no positivo e a ponta preta no negativo de 1.58v, se caso fizer o contrário e colocar a ponta vermelha no negativo e a ponta preta no positivo iria dá -1,58 o que indicaria que as pontas estavam invertidas.

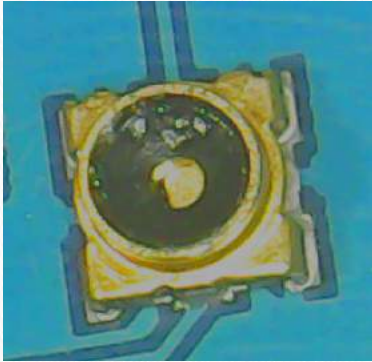
Agora usando a imagem abaixo irei explicar para que serve os 4 contatos da bateria, irei usar o modelo de 4 pinos mas existem outros modelos com menos contatos.





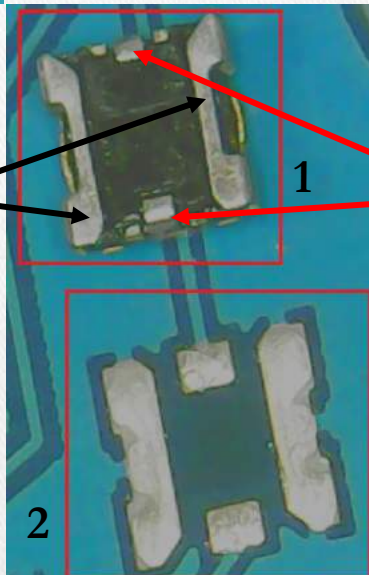
- 1). + B; é o pólo positivo da bateria
- 2). BSI; é o controle atual da bateria, quando o celular é conectado para carregar e o processador usa este terminal para regular a corrente de carga que vai injetar a bateria
- 3). -B; é o pólo negativo da bateria
- 4). BTemp; Este terminal é usado pelo telefone celular para determinar a temperatura da bateria, que quando conectado para carregar o telefone celular primeiro determina a voltagem e a corrente do carregador sendo conectado (em muitos casos, há carregadores "lentos" e "rápidos", o tensão ou carga total que a bateria tem e sua temperatura, e a partir desses dados, o o telefone calcula por quanto tempo e com que voltagem e corrente carregar a bateria, isso evita que as baterias sejam danificadas.

### 13-Antena Coaxial



Essa antena coaxial fica soldada na placa e serve para dá sinal de rede ao aparelho, caso ela apresente algum defeito o aparelho irá ficar sem sinal de rede.

Esses dois terminais marcados com essas setas pretas precisam dá continuidade entre si

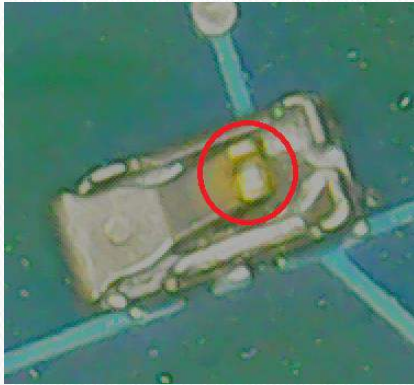


Esses dois terminais marcados com essas setas vermelhas precisam dá continuidade entre si

- A imagem 1 mostra a antena coaxial dessoldada(solta) da placa nas setas pretas e vermelhas mostram os terminais que devem dá continuidade entre si.
- A imagem 2 mostra onde a antena fica soldada na placa.
- Na imagem 1 os terminais com a seta vermelha não pode dá continuidade com os terminais que tem a seta preta.
- Para esse teste de continuidade nos terminais da antena é necessário **retirá-la da placa**, pois se o teste for feito com a antena soldada na placa todos os terminais irão dá continuidade entre si.



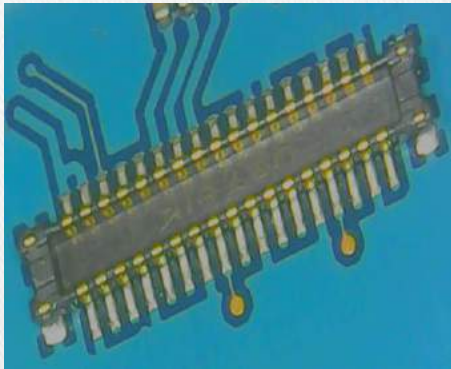
## 14-Antenas



Já essas outras antenas ficam encostadas nas carcaças do aparelho, elas servem para aumentar o sinal da operadora, wi fi, **Bluetooth**. Há casos em que essa parte circulada de vermelho não encosta na carcaça e o aparelho fica com sinal fraco ou até mesmo sem sinal.

Há casos em que apenas levantando um pouco essa parte circulada de vermelho o aparelho volta a dar sinal.

## 15-Conector FPC



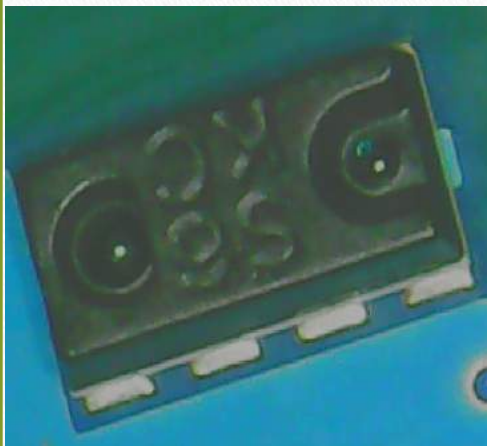
Os conectores FPC são onde ficam conectados vários componentes do celular como: display, câmeras, e muitos outros componentes do aparelho.



Nessa imagem mostra outro modelo de conector FPC, mas a função é a mesma, resolvi colocar esse outro modelo para mostrar que você irá encontrar vários modelos diferentes nas placas dos celulares.



## 16-SENSOR DE PROXIMIDADE



Os sensores de proximidade são dispositivos que identificam a presença e a distância de um objeto nos arredores sem a necessidade de contato direto e acionam um circuito elétrico que ativa um mecanismo – um alarme sonoro, o movimento de uma porta ou o display de um celular.

No caso dos celulares o sensor de proximidade serve por exemplo para apagar a tela quando você recebe uma chamada, suponhamos que uma pessoa lhe liga aí você atende o telefone, quando você colocar o celular no ouvido o sensor de proximidade vai fazer com que a tela do celular apague, aí quando você tirar o celular do ouvido o sensor faz com que a tela acenda.

Esses sensores em alguns modelos de aparelho tem uma borrachinha que encaixa nele, sempre que você for trocar uma frontal não esqueça de colocá-la novamente, pois a falta dessa borracha com que ele não funcione de forma adequada.

O Mau funcionamento desses sensores acontece muito em celulares da samsung quando se usa tela de má qualidade, pois nessas telas os furos do sensor que tem na frontal irão ficar um pouco distante do sensor fazendo com que ele não funcione corretamente. Essas telas paralelas não encaixam perfeitamente no aro o que causa esse problema.





Esse é um dos modelos de borracha que ficam no sensor, em muitos aparelhos a falta dela fará com que o sensor não funcione.

## 17-TOUCH, LCD, VIDRO E FRONTAL COMPLETA

Agora irei explicar a diferença entre touch, lcd, vidro e frontal completa.

### TOUCH



O termo touch screen é traduzido para o português como tela sensível ao toque. Trata-se de um display eletrônico capaz de detectar o toque em uma determinada área de exibição por meio da pressão exercida sobre ela. Observe que no flex tem um C.I responsável pelo seu funcionamento.

### LCD



**LCD** é a sigla para "liquid crystal display" que em português significa "**tela de cristal líquido**". O LCD é um painel fino utilizado para exibir imagens, vídeos e textos em suportes diversos como monitor de computador, televisores, GPS, câmeras digitais, celulares, calculadoras e outros dispositivos.

No LCD também tem um circuito responsável pelo seu funcionamento, há vários componentes nesse circuito que caso algum venha a dá defeito mesmo que a tela esteja boa não irá dá imagem. Essa tecnologia de aparelhos com display lcd separado do touch vinha com mais frequência nos aparelhos mais antigos, nos aparelhos mais modernos não vem dessa forma em grande maioria.

## **FRONTAL COMPLETA**



Frontal completa trata-se do touch e lcd em uma peça só onde o touch é colado no lcd, nesse modelo da foto uma conexão é responsável pelo touch e lcd, mas há modelos que vem duas conexões uma para o touch e outra para o lcd mas um colado no outro.

No caso das frontais completas quando o touch dá problema e mesmo que continue dando imagem é necessário trocar a frontal completa, pois nesse modelo que coloquei na foto do j5 prime o touch fica no próprio lcd e o vidro que protege o lcd não faz função de touch.

Existem alguns modelos da motorola por exemplo que dá para trocar só o touch das frontais, pois o flex do touch é separado do flex do lcd, mas para fazer a troca são necessário as ferramentas adequadas para o procedimento.





Nesse modelo de frontal do moto g5 o flex do lcd é separado do flex do touch, nesse casos é possível trocar só o touch mas como o touch é colado no lcd, como coloquei anteriormente, será necessário técnicas e ferramentas adequadas para a troca, caso contrário melhor fazer a troca da peça completa.

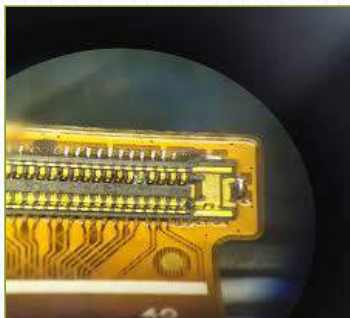
Muitas das vezes mesmo a tela estando em boas condições ela não dá imagem, irei dá algumas dicas de testes a serem feitos nesses casos.

Há muitos casos de aparelhos que chegam diariamente nas assistências com a tela apagada ou branca, porém há vários motivos que levam isso a acontecer, nessa postagem irei mostrar as possíveis causas que faz com que isso aconteça.

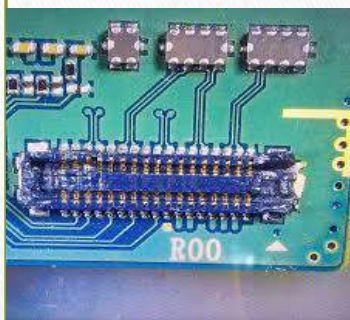
**1-TELA COM DEFEITO:** na maioria dos casos em que a tela está branca ou mesmo apagada pode ser problema no display sendo assim necessário efetuar a troca.

**2-CONECTOR FPC COM DEFEITO:** mesmo sendo feita a troca da tela e o aparelho ficar com tela branca ou apagada é provável que seja defeito no fpc que pode estar com os pinos danificados ou oxidados, nas imagens abaixo irei mostrar como exemplo o que pode causar esse tipo de defeito





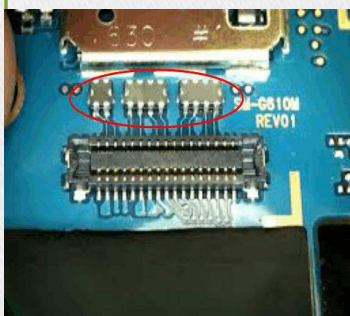
Nessa imagem acima observe os pinos com oxidação, isso faz com que a tela não dê imagem, esse conector fica no display.



Já esse conector fpc fica soldado na placa, nesse estado será necessário a substituição

Em casos em que o conector está em bom estado tente ressolda, se a ressolda não resolver mesmo o conector estando em bom estado faça a troca para ver se volta a dá imagem.

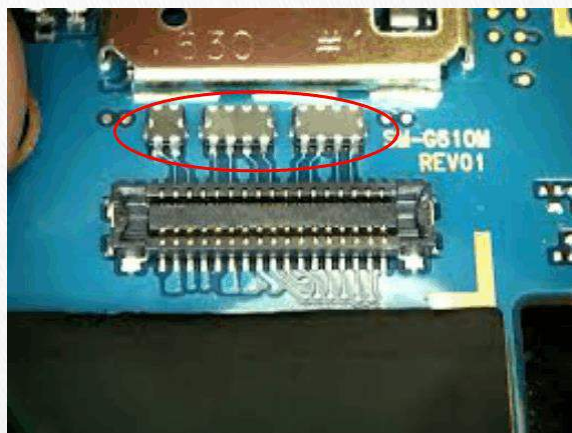
**3-FILTROS COM DEFEITO:** Tem casos em que o aparelho não dá imagem ou fica com tela branca que pode as vezes ser causado pelos filtros, na imagem abaixo esses componentes circulos de vermelho são os filtros.



Esses filtros circulos de vermelho costumam dá defeito, observe no primeiro filtro da esquerda para direita que existem dois contatos em baixo em dois contatos em cima.



Testamos esse filtro na escala de continuidade(bip) ou resistência com o multímetro, abaixo irei mostrar de forma detalhada como testar esses filtros.



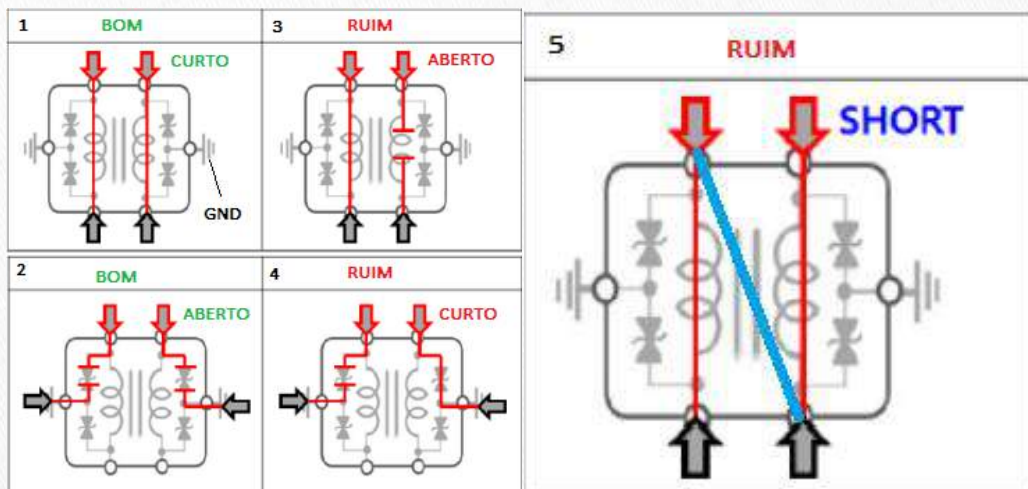
Não basta apenas colocar o multímetro na escala de continuidade para ver se bipa de um lado para o outro, também é necessário ver como está a resistência.

A imagem abaixo mostra alguns dos sintomas de um aparelho que está com mau funcionamento nos filtros:



Agora na imagem a seguir irei mostrar de forma detalhada com fazer os testes nos filtros, sendo usada a escala de continuidade e resistência.

Observe que os pontos laterais são marcados como GND.



1– Na figura 1 como o multímetro na escala de continuidade e coloque a ponteira vermelha em um lado e a preta no outro, se bipar é provável que esteja **bom**. Mas também é importante fazer o teste de resistência na escala de 200ohms, já no teste de resistência em maioria dos aparelhos tive um resultado de menos de 10ohms, então é sempre importante fazer o teste nessas duas escalas do multímetro.

2– Já na figura 2 onde tem a seta preta é o gnd e NÃO pode bipar com a seta vermelha na escala de continuidade, isso indica que está **bom**. Já colocando na escala de 200k em maioria dos aparelhos é pra dá maior do que 100k, lembrando que nem todos os aparelhos vai da esse valor mas é importante que a resistência esteja alta..

3– Na imagem 3 observe que apenas um dos lados deram continuidade e isso está indicando que o filtro está **ruim**. Pois os dois lados deveriam ter dado continuidade.



4-Na imagem 4 um dos terminais vermelhos deram continuidade com o GND isso não pode e mostra que o filtro está **ruim**, ao fazer os teste das imagens 2 e 4 sempre é bom usar tanto a de continuidade como a de resistência pois as vezes a resistência está baixa e isso pode ser motivo para a tela não funcionar direito.

5- A imagem 5 mostra através da seta azul que o primeiro terminal de cima está dando continuidade com o segundo terminal de baixo e isso não pode, mostra que o filtro está **ruim**.um terminal só pode dá continuidade com aquele que está de frente e não com o do lado.

Observe que cada imagem deram resultados diferentes nos testes, indicando quando está bom e quando está ruim, muitos técnicos nem testam e já fazem logo a troca, mas sempre é bom saber como testar pois conhecimento nunca é demais.

Para esse outro modelo de filtro na imagem abaixo o teste é parecido, o que muda é que mais terminais do filtro irão precisar ser testados.



Parece um pouco complicado no início mas é bem simples fazer esse tipo de teste, sempre que você realizar testes no filtros use se possível as duas escalas(continuidade e resistência) de acordo com as explicações colocadas acima.

#### 4-PROBLEMA NA PLACA.

Caso a tela esteja ok, conector fpc ok, filtros ok e mesmo assim a tela não acender tudo indica que o defeito vai estar na placa no **setor de backlight** que é o responsável pela iluminação da tela.



Na apostila 3 sobre análise de defeitos é explicado com mais detalhes sobre o setor do backlight.

Agora para finalizar a apostila 1 o assunto será sobre diagnóstico usando a fonte de bancada, através do consumo que o aparelho apresenta na fonte de bancada podemos saber por onde e como começar a fazer a análise em muitos casos.

Quero também lembrar que para complementar o assunto dessa apostila é necessário que você leia as outras duas que vem acompanhada dessa.

Prática e experiência nessa área se ganha no dia a dia na bancada sendo necessário que após você ler essa apostila que começar a praticar nos testes de componentes e reparos.

Quando se ganha experiência na bancada e aprende a solucionar o maior número de defeitos consequentemente mais dinheiro irá entrar na sua assistência. Outra coisa importante é que você nunca deixe de estudar pois essa área todos os dias aparecem coisas novas e que não se atualizar irá ficar pra trás.

Técnico que estuda e busca conhecimentos diários não reclama por falta de serviços, já aqueles que acham que sabem tudo infelizmente irá ficar para trás, nessa área é preciso ter humildade e conhecimento para crescer.

Complemente os ensinamentos desse apostila com outros meios de ensino.

Agora na página seguinte terá algumas dicas sobre diagnósticos usando a fonte de bancada.

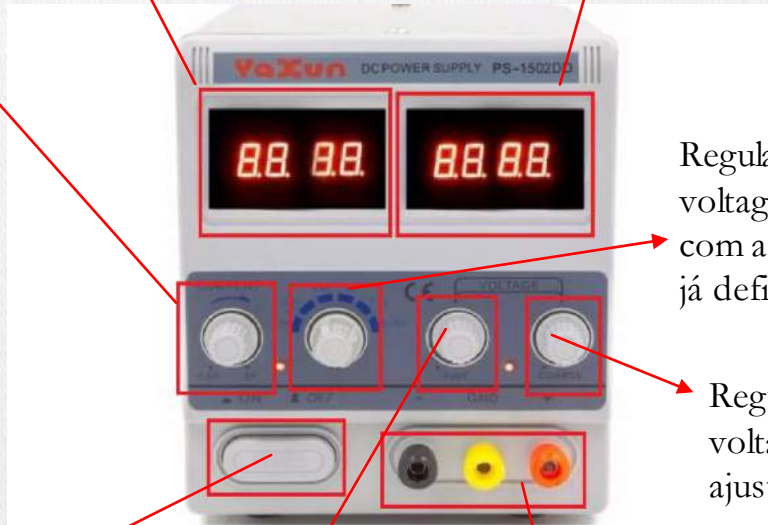


## FONTE DE BANCADA

Aqui irá mostrar o consumo de corrente do aparelho, indicando se está funcionando bem, se está com algum curto ou fuga

Aqui regula a corrente da fonte

Aqui mostra a voltagem, no caso será usada para celulares entre 3.8 e 4.2 v



Regulador de voltagem fixo com as tensões já definidas

Regulador da voltagem ajuste grosso

Botão liga/desliga

Regulador de voltagem ajuste fino

Bornes para conectar o cabo da fonte  
Preto é negativo  
Amarelo é aterramento que dificilmente é usado  
Vermelho é positivo

Agora irei mostrar como fazer análise de defeitos dos aparelhos celulares usando uma fonte de bancada.

Ao receber um aparelho na sua assistência é necessário que o cliente lhe informe o que aconteceu com o aparelho antes dele apagar, infelizmente muitos clientes mentem dizendo que parou do nada, mas mesmo assim pergunte pois tem muitos que falam a verdade e assim sabendo o que aconteceu antes do aparelho apagar fica mais fácil dá um diagnóstico.

**1- Curto no equipamento:** Ocorre quando conecta a fonte e ela mostra um consumo de amperagem(corrente) muito alta e o equipamento não responde ou a fonte desarma e imediatamente é colocada em proteção sem mostrar consumo. Nesse caso, o ideal é verificar com um multímetro se há continuidade entre os pinos positivo e negativo da bateria e começar a fazer outras análises mais complexas procurando componentes em paralelo em curto. Componente em paralelo é quando um terminal do componente fica no positivo e o outro terminal no negativo. Quando acontece isso você também pode colocar a fonte em 1v e conectar a fonte no aparelho, caso ela não desarme vá aumentando a voltagem aos poucos e veja se algum componente aquece, o que apresentar o aquecimento geralmente é o componente defeituoso.

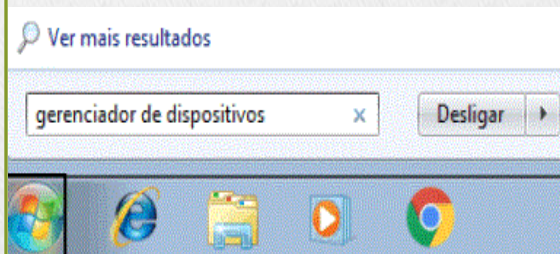
Existem casos em que o PMIC aquece caso algum componente em paralelo na linha desse PMIC esteja em curto, aí a pessoa se confunde achando que é o PMIC que está em curto.



2- Tem casos também em que você conecta a fonte, aperta o power e o aparelho dá um certo consumo e depois zera. Isso pode ser solda fria no PMIC ou até mesmo um curto em algum componente na linha secundária, na apostila de eletrônica fala sobre linha primária, secundária e neutra.

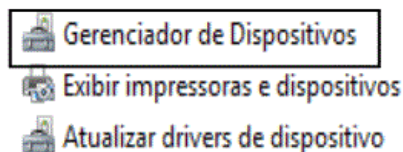
3- Problemas relacionados com a inicialização do equipamento: ao conectar o dispositivo a fonte mostra um comportamento normal, mas ao pressionar o power o aparelho dá um consumo e trava em 50, 60, 70 ou 80 miliamperes . Aí é muito provável que temos um problema de software, sendo necessário fazer o reparo de software que em alguns casos apenas pelo computador dá para resolver e já em outros somente com a box adequada para aquela marca e aparelho. Problema de software também faz o aparelho travar na tela inicial.

Abaixo irei mostra como usar o computador para saber se o problema é hardware ou software.



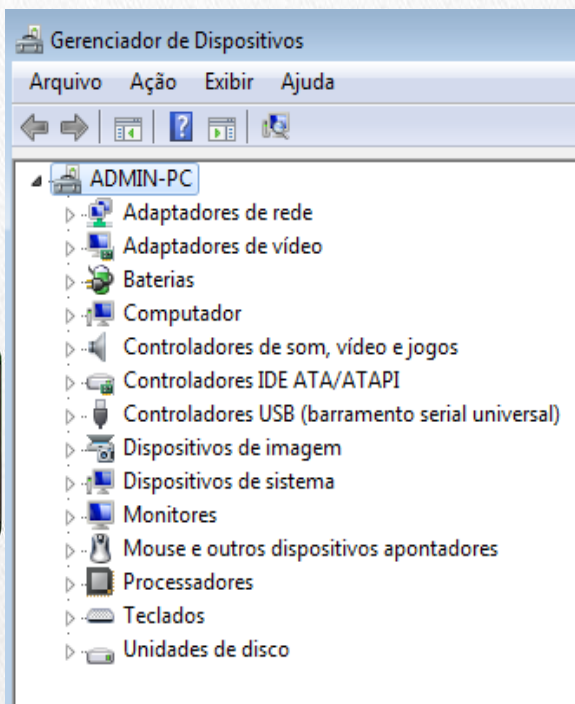
Primeiro clique onde está marcado de preto em iniciar para abrir a barra de pesquisa, digite na barra de pesquisa GERENCIADOR DE DISPOSITIVOS depois na parte de cima clique onde apareceu gerenciador de dispositivos

#### Painel de Controle (3)

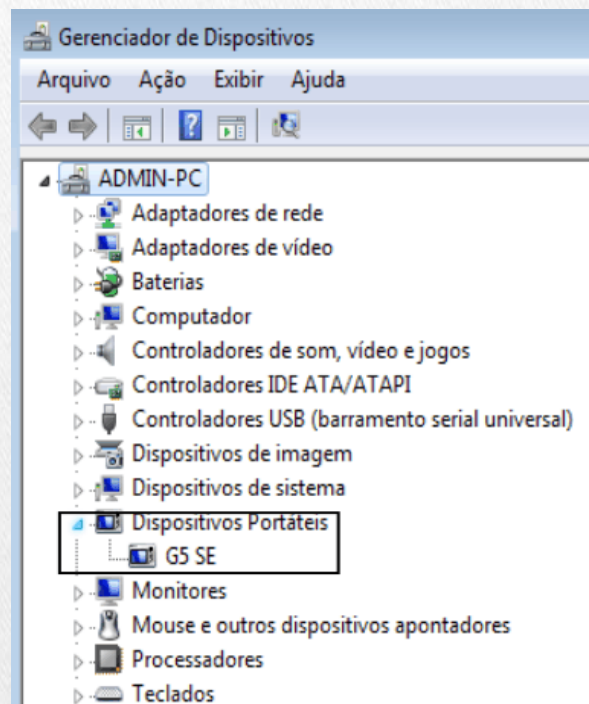


Após digitar na barra de pesquisa clique em gerenciador de dispositivos

Abaixo irei mostrar nas imagens abaixo o que acontece quando é conectado um aparelho com problema de software, irei usar como exemplo um Lg G2 com problema de software e um Lg G5 funcionando perfeitamente para que você veja a forma que o computador reconhece.

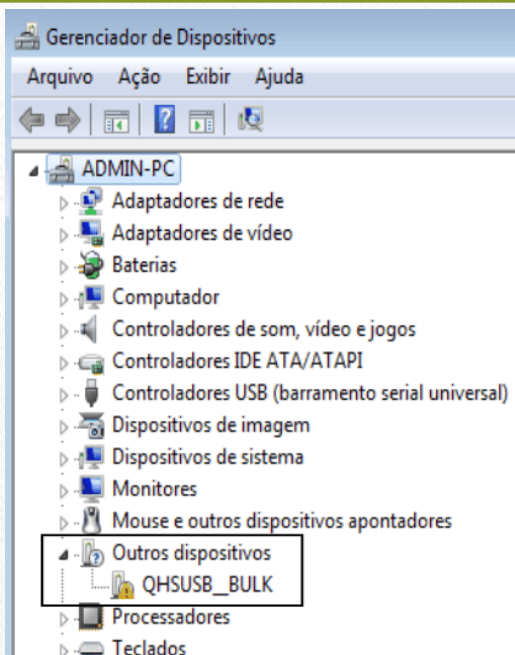


clicar em gerenciador de dispositivos irá abrir essa tela e é nesse momento que você deve conectar o celular no seu pc, na imagem ao lado irei mostrar o que acontece quando conecta um aparelho em perfeito funcionamento, irei usar como exemplo o Lg G5.



Ao conectar o aparelho que estava funcionando perfeitamente observe dentro do quadrado preto que apareceu o modelo do aparelho





Nessa imagem irei mostrar o que apareceu quando conectei o Lg G2 com problema de software, o pc reconheceu mas não pelo modelo e sim por QHSUSB\_BULK o que indica um problema de software, mas a respeito das letras que aparecem vai depender do modelo do aparelho pois já no caso do MOTO G5 por exemplo quando está com problema de software aparece QDLOADER 9008 já diferente desse LG da imagem

Já quando o defeito é hardware, ou seja, quando o defeito é algum componente causando por exemplo um curto na placa que impede o aparelho de ligar o computador não vai reconhecer o aparelho de forma alguma.

Essas imagens dessa postagem foram tiradas de um teste que fiz com dois aparelhos da LG um com defeito de software e outro sem defeito como mostrei acima, fiz usando um notebook com windows 7 sem precisar instalar nenhum driver de reconhecimento dos aparelho, só lembrando que dependendo sistema operacional e do aparelho pode ser que seja necessário drivers de reconhecimento instalados no seu pc ou notebook.

- 4- Problema na tela: quando o problema é apenas na tela o aparelho dá um consumo que fica oscilando após apertar o power, tem aparelhos que não vibram nem emitem som ao ligar, por isso a importância que conectá-lo a fonte de bancada.
- 5- Botão power em curto: Quando o botão power está em curto ao conectar a fonte de bancada no aparelho, ele de imediato já irá ligar sem que você aperte o botão.
- 6- Botão power rompido internamente: quando o botão power está rompido internamente ao conectar o aparelho na fonte de bancada e apertá-lo o aparelho não irá responder e a fonte não irá dar nenhum consumo, na página 57 dessa apostila tem ensinando como testar o botão power para saber se está em curto ou rompido internamente. Também é necessário que seja feito um teste para saber se está chegando tensão no lado positivo do botão, pois nos botões power dos aparelhos celulares é necessário que chegue a tensão da bateria no lado positivo do botão, tem aparelho que chegam somente 1.8v mas isso vai depender da marca e modelo mas o recomendado é ver quantos volts chega consultando o esquema elétrico do aparelho.

Essas foram algumas dicas para identificar o defeito do aparelho usando a fonte, pois a fonte facilita o diagnóstico através do consumo que dá ao conectar o aparelho, mas manutenção de celulares é um assunto muito complexo que você só irá adquirir prática no dia a dia na bancada.



**A mais  
top do  
Brasil**

2

Conteúdo  
acompanhado  
de imagens  
para um fácil  
entendimento

# APOSTILA ELETRÔNICA DE SMARTPHONES





## SUMÁRIO

Como usar o multímetro_____	PAG.3
Escala de continuidade e diodo_____	PAG.4
Escala de resistência_____	PAG.5
Escala de tensão contínua_____	PAG.6
Escala de tensão alternada_____	PAG.7
Diferença entre corrente contínua e corrente alternada__	PAG.8
Componentes eletrônicos e suas funções no circuito__	PAG.9
Capacitor cerâmico_____	PAG.9
Capacitor de tântalo_____	PAG.13
Capacitor na função de acoplamento_____	PAG.15
Resistor_____	PAG.16
Diodos_____	PAG.17
Transistor_____	PAG.24
Varistor_____	PAG.25
Bobina_____	PAG.26
Cristal oscilador_____	PAG.27
Termistor_____	PAG.29
Filtro_____	PAG.31
LDO_____	PAG.32
OVP_____	PAG.34
PMIC_____	PAG.35
IF PMIC_____	PAG.38
Processador_____	PAG.40
Memória EMMC_____	PAG.43
Conversor DC/DC_____	PAG.44
Setor de rádio frequência(RF)_____	PAG.46



Femid_____	PAG.47
Amplificador de potência(PA)_____	PAG.48
Dicas importantes_____	PAG.50
Teste de condução reversa ou queda de tensão_____	PAG.51
O que são componentes em série e paralelo_____	PAG.53
Siglas dos esquemas elétricos_____	PAG.55

## COMO USAR O MULTÍMETRO

Em primeiro lugar colocarei abaixo as escalas que você vai aprender a usar, essas são as escalas usadas com mais frequências por técnicos em manutenção de celulares.

- Escala de continuidade;
- semicondutores ou diodo;
- ôhmica
- tensão: contínua e alternada;





## 1-ESCALA DE CONTINUIDADE

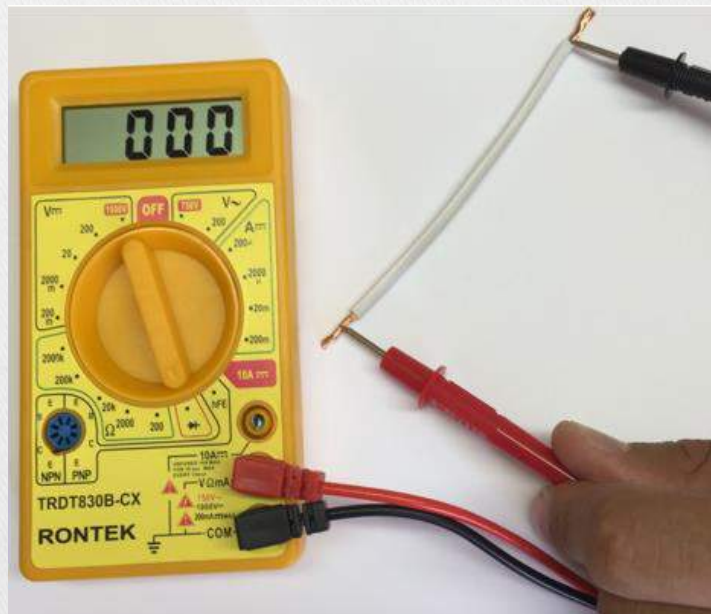
A escala de continuidade serve para saber se um fio ou uma trilha está rompida.

- Ponteira vermelha no borne do meio
- Ponteira preta no borne COM
- Chave seletora na posição – Continuidade

A resistência de um fio elétrico é bastante baixa. Se o fio não está interrompido, deve-se obter um valor de resistência bem baixo, da ordem de alguns ohms.

Caso o fio esteja interrompido, a resistência elétrica é muito alta da ordem de alguns mega-ohms.

Se o fio estiver interrompido valor obtido no multímetro será 1 no primeiro dígito da esquerda e os demais dígitos apagados. Esse valor aparece no display sempre que o valor medido é superior ao limite máximo permitido pela escala.



Na escala de diodo fica a mesma escala de sinal sonoro(continuidade) em maioria dos multímetros como mostrei na imagem, nesse caso aí da imagem acima está sendo feito o teste de continuidade para saber se o fio ou no caso do celular a trilha está rompida. Se o fio ou a trilha não estiver rompida irá dá o valor zero ou próximo de zero e também o multímetro irá fazer o sinal sonoro caso seja o modelo que bipa. Método também utilizado para saber se tem curto na placa por exemplo, para saber se os dois lados do capacitor está bipando com o terra, lembrando que nem todo capacitor que bipa os dois lados com o terra é curto pois as vezes pode ser linha de baixa resistência.

## 2-ESCALA DE RESISTÊNCIA

Como medir uma resistência, por exemplo, 33 ohms?

- Ponteira vermelha no borne do meio
- Ponteira preta no borne COM
- Chave seletora na posição 200 Ohms – Resistência



Na imagem acima está sendo usando como exemplo um resistor sem ser o modelo SMD, mas o procedimento é igual para ambos.



Caso você não saiba o valor da resistência, colocar a chave seletora na escala de maior valor 2000K ( 2 mega-ohms ). Vá deslocando a chave seletora para escalas de menor valor, até obter a leitura com maior número de dígitos possível antes do ponto decimal. Por exemplo ,caso o resistor seja de 10k a chave seletora deve ser colocada em 20k uma escala maior mais aproximada do valor do resistor para que seja feita a leitura

### 3-ESCALA DE TENSÃO CONTÍNUA

Medindo a tensão de uma pilha 1.5v.

- Ponteira vermelha no borne do meio e no positivo da pilha
- Ponteira preta no borne COM e no negativo da pilha
- Chave seletora na posição 20 volts Tensão Contínua

Só lembrando que a pilha é só um exemplo pois não muda em relação a bateria de celulares. Então será feita a medição da mesma forma. Observe que a tensão deu 1.58v, mas isso é normal em alguns multímetros portanto que não ultrapasse muito o valor.





A posição da chave seletora sempre deve ser maior do que a tensão que será medida. Exemplo: se uma bateria de celular está com 4,2 volts se você colocar a chave seletora e 2v o multímetro não vai conseguir fazer a medição sendo necessário a chave seletora ser colocada em 20v que é maior que 4,2 volts.

**6-TENSÃO ALTERNADA-** É necessário que um técnico de celulares saiba medir tensão alternada para eventuais problemas na energia de sua assistência ou até mesmo fazer medição desse tipo de tensão em seus equipamentos de bancada.

Como medir a tensão em uma tomada 127v.

- Ponteira vermelha no borne do meio
  - Ponteira preta no borne COM
  - Colocar a chave seletora na posição 750 volts tensão alternada
- No caso da alternada não existe positivo e negativo.





Se a tomada é de 127 volts pode-se usar também a escala de 200 V.

Se você não tem certeza qual é a tensão da tomada, usar a escala de maior valor, ou seja, 750 volts.

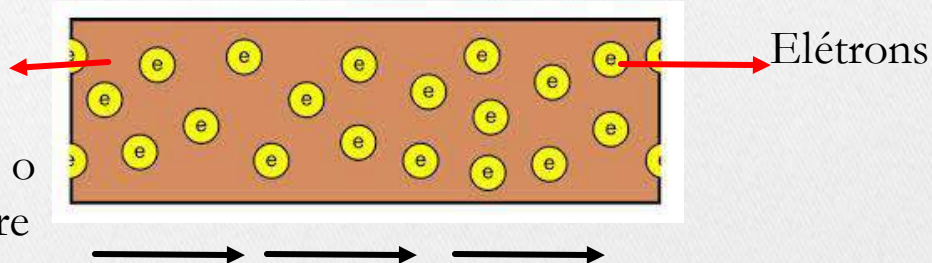
## DIFERENÇA ENTRE CORRENTE CONTÍNUA E CORRENTE ALTERNADA

### 1-CORRENTE CONTÍNUA

Uma corrente elétrica é simplesmente o fluxo de elétrons através de um condutor. Assim esse fluxo pode ocorrer de duas formas:

Na **Corrente Contínua (DC)**, usada em aparelhos eletrônicos o fluxo de elétrons ocorre sempre no mesmo sentido.

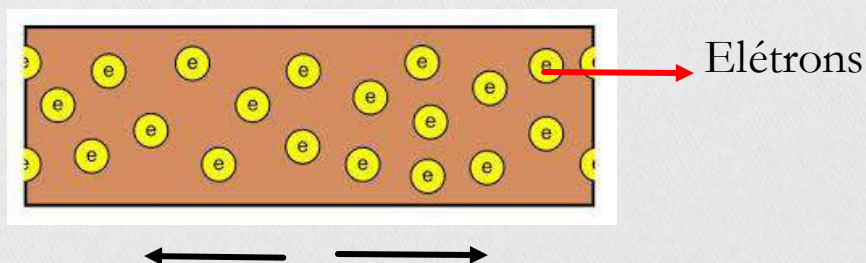
A parte  
marrom  
representa o  
fio de cobre



Corrente contínua: Esse é o caso, por exemplo, de circuitos abastecidos por pilhas e baterias.

### 2-CORRENTE ALTERNADA

Na **Corrente Alternada (AC)**, corrente presente nas tomadas das residências o fluxo de elétrons alterna de sentido, fazendo um movimento de “vai e vem”.





## COMPONENTES ELETRÔNICOS E SUAS FUNÇÕES NO CIRCUITO

Esse capítulo será sobre os componentes eletrônicos presentes na placa dos smartphones e suas funções no circuito, pois é necessário que um técnico em celulares saiba pelo menos o básico da eletrônica.

### 1- CAPACITOR CERÂMICO.



É um componente passivo capaz de armazenar energia na forma de um campo elétrico.

Capacitores cerâmicos não têm polaridade ao contrário dos eletrolíticos ou tântalo que tem polaridade.

- Capacitores são representados pela letra "C" no esquema elétrico.
- Unidade de medida é Farad
- Cor mostarda, borda prateada, tamanhos variados, retangular.
- Se estiver em paralelo(paralelo é quando um lado do capacitor está no negativo da placa e o outro lado do capacitor no positivo da placa)estará fazendo a função de filtro, caso ele seja retirado da placa, a placa irá funcionar mas o circuito ao qual ele pertence ficará sem filtragem e isso não é recomendado.
- Se estiver em série(série é quando por exemplo os dois lados do capacitor está no positivo da placa)deve ser substituído não pode ficar sem.



A unidade de medida deles são os Farads e dependendo da quantidade de Farads será a quantidade de carga que ele pode armazenar.

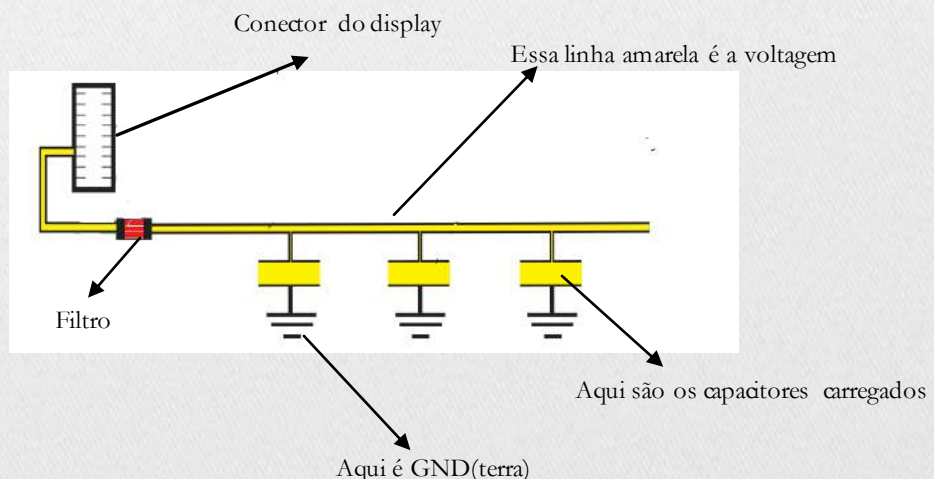
Na placa do celular teremos capacitores em paralelo e em série.

- \* Não tem continuidade de uma borda para outra
- \* Sua unidade de medida é o farad
- \* Armazena energia
- \* Faz filtragem
- \* Eles não têm polaridade(cerâmico)



No esquema elétrico identificamos o capacitor cerâmico por esse símbolo.

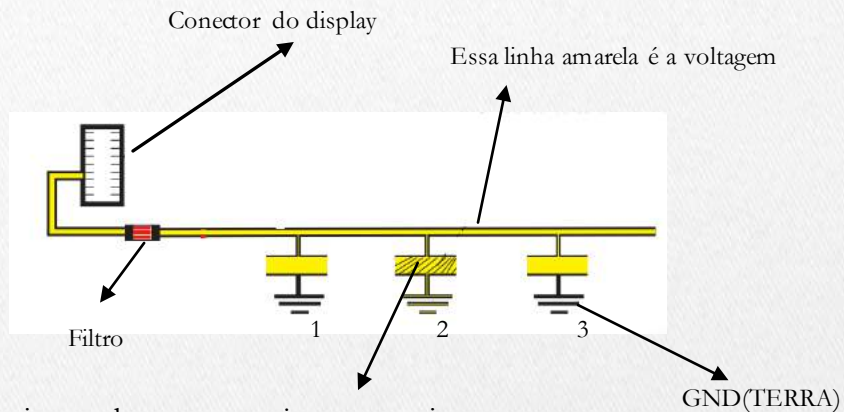
Abaixo irei mostrar como fica os capacitores em paralelo em uma linha:



Observe que um dos lados do capacitor fica na linha amarela que é a linha positiva e o outro lado fica no GND(terra).

Nesse caso o lado positivo do capacitor não pode dá continuidade(bipar) com o lado negativo, caso isso ocorra todo o circuito entrará em curto fazer com que a placa não ligue.

Na imagem abaixo irei mostrar uma situação que o capacitor danifica e entra em curto



Aqui suponhamos que seja um capacitor em curto, quando está em curto os dois lados do capacitor fica bipando com o terra e conseqüentemente todos os outros capacitores que fazem parte dessa linha também irão bipar os dois lados com o terra

Essa tensão que vai para o terra pelo capacitor 2 será convertida em calor e neste caso terá que ser aplicada o método de diagnóstico térmico para poder encontrar o componente defeituoso, para isso injetamos 4v a 1 amper ou mais nessa linha e lá o componente que é o culpado começará a aquecer.

EX: Suponhamos que essa linha seja de 4volts, como expliquei se o capacitor 2 está em curto todos os outros capacitores da linha também irá bipar com o terra e aí ficamos sem saber qual o capacitor defeituoso, então no caso os capacitores 1,2 e 3 irão bipar com terra.

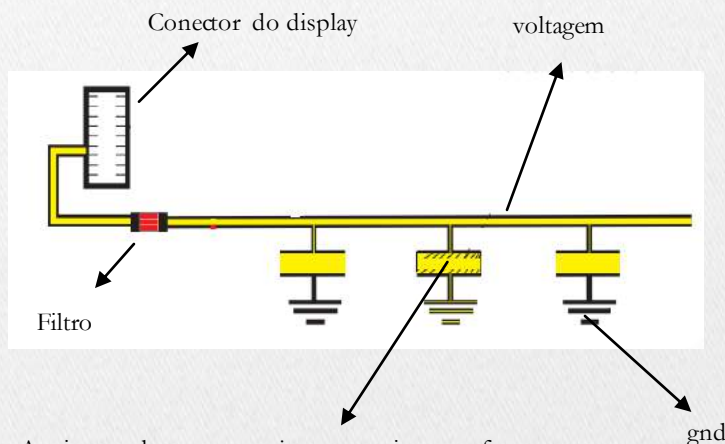
Já sabendo que a linha é de 4volts você irá colocar a fonte de bancada em 4 volts e injetar tensão em um dos capacitores e o capacitor que estiver em curto irá aquecer que nesse caso será o capacitor 2 que vai aquecer.

Como o capacitor estará bipando dos dois lados agora devemos saber qual o lado positivo, para descobrir qual o lado do capacitor é o positivo, coloque o multímetro na escala de 200ohms e faça a medição nos dois lados do capacitor. O lado que der a resistência maior é o lado que você vai poder injetar tensão no capacitor.



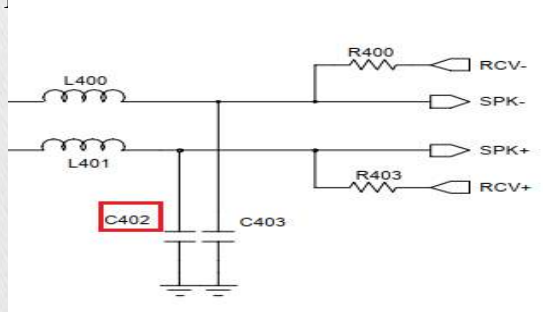
Existe casos de componentes que já aquecem ao conectar o aparelho na fonte de bancada esse tipo de curto é mais fácil de localizar que é quando o curto está na linha VBAT. Linha vbat é a linha que fica ligada direto no conector da bateria.

Agora na imagem abaixo irei colocar um exemplo de quando o capacitor está em fuga, capacitor em fuga fica como se fosse um resistor, ou seja, devido ficar com uma resistência baixa e ficar fugindo corrente impedindo que certos circuitos não funcione dependendo do setor que está o capacitor o aparelho nem irá ligar.



Aqui suponhamos que seja um capacitor em fuga, em fuga é quando está fugindo corrente para o terra fazendo com que em maioria dos casos o aparelho não ligue.

Abaixo na imagem mostra como o capacitor cerâmico é representado no esquema elétrico



## 2-CAPACITOR DE TÂNTALO



Ao contrário dos capacitores cerâmicos, os capacitores de tântalo tem polaridade e quando for necessário a substituição deve-se levar em conta o lado positivo e negativo. Essa parte colorida na borda identifica o lado positivo.

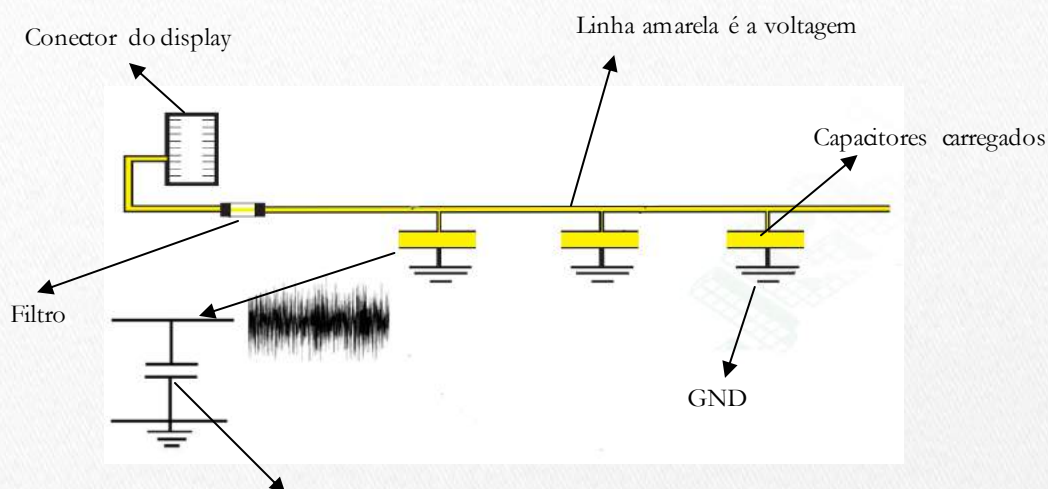
Não confunda este capacitor com um diodo porque alguns tendem a se parecer fisicamente com um diodo, tem uma faixa em uma de suas extremidades, embora neste caso a faixa colorida representam o lado positivo nos capacitores de tântalo e nos diodos a faixa colorida representa o lado negativo (cátodo).

Numa placa de smartphone tem capacitores de acoplamento e desacoplamento, logo a seguir irei citar exemplos e usarei imagem para demonstrar os dois casos.

### CAPACITOR DE DESACOPLAMENTO

Eles estão em paralelo e estão encarregados de eliminar o ruído, descarregando esses picos de tensão para o terra e são geralmente de baixa capacidade em farads.





Este é o capacitor de desacoplamento que está na linha eliminando ruídos, imperfeições etc, deixando passar tensões ou sinais limpos.

Agora irei dá uma breve explicação sobre defeito em um capacitor para que você entenda o que é um curto e uma fuga.

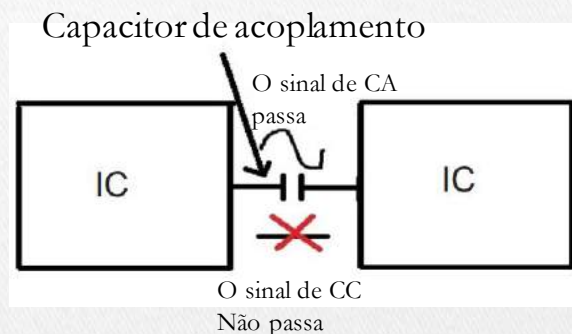
**CURTO:** Capacitor em curto tem o mesmo comportamento de uma bobina, ou seja, dá continuidade de uma extremidade do componente para a outra. no caso do capacitor em curto os 4v vai pro terra fazendo com que o aparelho não funcione.

**FUGA:** Capacitor em fuga tem o mesmo comportamento de um resistor de baixa resistência, ou seja, a corrente irá fugir pelo fato do capacitor está com a resistência baixa.

No caso de uma pequena fuga os 4v não irá todo de uma vez para o terra ao contrário do curto, mas os dois casos curto e fuga impede no funcionamento do aparelho.

## CAPACITOR NA FUNÇÃO DE ACOPLAMENTO

Esses capacitores de acoplamento servem como uma ponte para o compartilhamento de frequência de um componente para outro, mas sem deixar a tensão passar porque cada CI funcionaria com sua própria tensão. Se encontrarmos um capacitor destes em mau estado, teremos que substituí-lo por um do mesmo valor.



CA= corrente alternada

CC=corrente contínua

Na página 7 fala um pouco sobre corrente alternada e corrente contínua, nos aparelhos de smartphones a corrente presente nas baterias é a corrente contínua, mas existem um setor na placa do smartphone no qual é o setor de rádio frequência que circula corrente alternada nesse setor.

A corrente alternada presente no setor de rádio frequência é convertida de contínua para alternada por componentes dentro do próprio setor.

Observe na imagem acima que no capacitor de acoplamento está passando apenas corrente alternada e a contínua é barrada.



## 2-RESISTOR



Resistência: É um componente cuja função é opor a passagem da corrente em um circuito. Quanto maior a resistência, maior será a quantidade de ohms e maior será a oposição a corrente.

Quanto menos ohms tiver, menor será a oposição à passagem da corrente por ele.

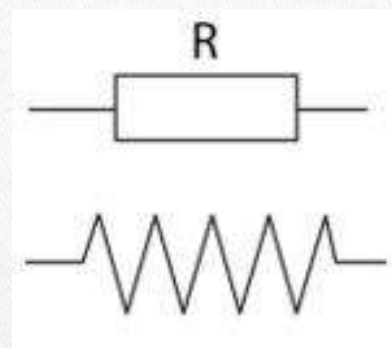
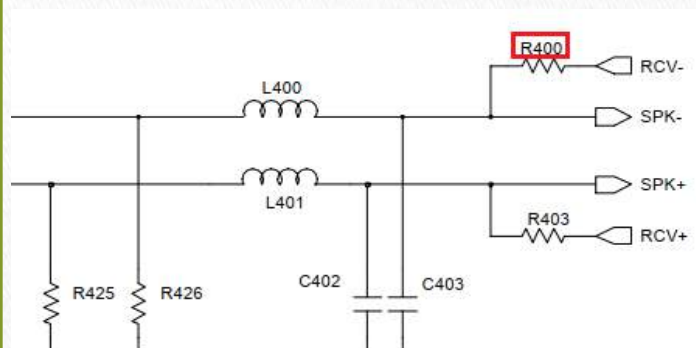
Função de resistência na placa de celular:

- \* Limitar o fluxo de corrente (amperagem)
- \* Definir o valor da tensão (tensão)

Para medir uma resistência, colocamos o multímetro na escala de ohm, para fazer o medição é melhor tirá-lo da placa para que a medição dentro do circuito não seja alterada, Se vamos medir qualquer resistência soldada à placa, devemos levar em consideração que muito provavelmente seu valor mudará um pouco devido a outros componentes que estão na linha onde ela está.

Resistores são da mesma cor de uma bobina na placa, mas geralmente as bobinas são maiores. O correto a se fazer para ter certeza do componente que se trata é olhar no esquema elétrico. Em um resistor a parte de baixo é branca.

Abaixo onde está marcado com um quadrado vermelho como é representado o resistor no esquema elétrico



A imagem acima mostra os símbolos dos resistores

### 3-DIODOS

Um diodo é um componente eletrônico com dois terminais que permite a circulação do corrente elétrica através dele em uma direção apenas, bloqueando a passagem se a corrente circula na direção oposta, não serve apenas para a circulação de corrente elétrica, mas também ele controla e resiste. Isso faz com que o diodo tenha 2 posições possíveis: Uma a favor de a corrente (polarização direta) e outra contra a corrente (polarização reversa).

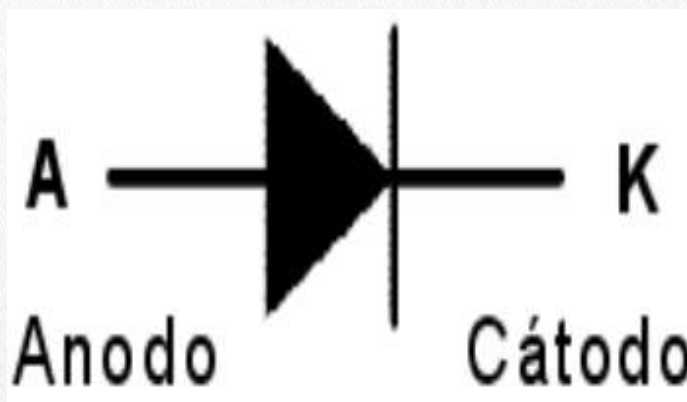
É por isso que o diodo é um semicondutor que se comporta como uma chave unilateral para a corrente, isto é, só permite que a corrente flua em uma direção, mas não permite que passe corrente na direção oposta.

Existem muitos tipos de diodos, mas aqui vamos nos concentrar naqueles que geralmente encontramos nas placas dos celulares.



## DIODO RETIFICADOR

Diodos retificadores são componentes semicondutores que só conduzem em polarização direta (acima de 0,7v) e em viés reverso não conduz.

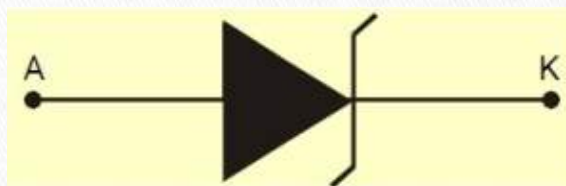


## DIODO ZENER

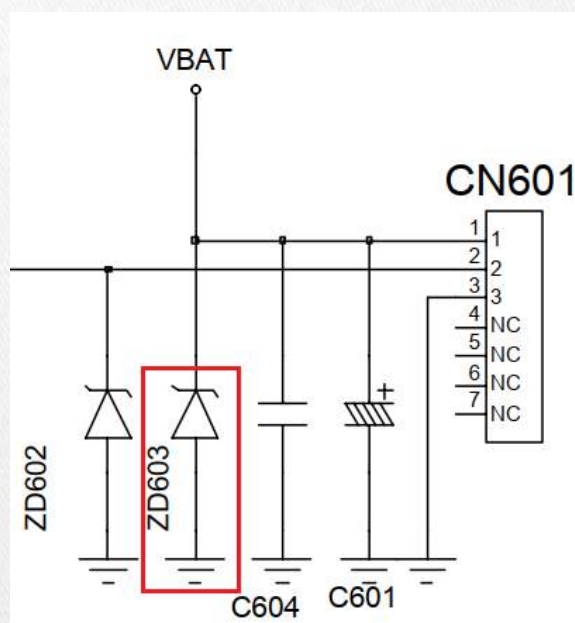
Se um diodo zener é aplicado, uma tensão elétrica positiva no ânodo em relação ao negativo no cátodo (polarização direta). Isso funcionaria como um diodo retificador básico, mas quando a voltagem positiva é fornecida ao cátodo e a voltagem negativa ao ânodo (polarização reverso) o diodo manterá uma tensão constante e não atuará como um diodo retificador, mas como um diodo estabilizador de tensão, desta forma encontramos muitos diodos zener em esquemas de telefone celular) que seu lado negativo (cátodo) está soldado uma linha positiva e vemos seu lado positivo (ânodo) soldado no terra.

Resumindo, o diodo zener só permite que passe uma determinada tensão na linha em caso de sobre tensão.

Abaixo a imagem mostra a representação do diodo zener



A imagem abaixo mostrar que o diodo zener está ligado ao terra, já o diodo retificador não é ligado ao terra



## LED

O led é diodo emissor de luz, são diodos que quando percorridos por uma corrente elétrica são capazes de emitir luz.

## DIODO SCHOTTKY

Ao contrário do diodo semicondutor normal, o diodo Schottky ou diodo de barreira é caracterizado devido à sua velocidade de comutação e baixa queda de tensão quando polarizado diretamente.



quando este diodo é polarizado diretamente sua queda de tensão é muito baixa e isso faz ele ser muito útil quando usado em série em uma alimentação.

A principal característica que distingue os diodos Schottky de outros é a sua baixa voltagem, enquanto um diodo normal ou um zener está entre 0,600 e 1,2 volts no schottky é de apenas 0,150 a 0,400v, outra característica muito importante é sua velocidade rápida de comutação (velocidade de comutação muito alta) em outras palavras, os schottky são mais rápidos do que outros diodos, isso os torna adequados para trabalhar em altas frequências.

Concluindo: ao medir um Schottky na vida real, a medida que o multímetro dará será muito menor do que nos outros diodos, cerca de (0,200 ou 200 milivolts aproximadamente).

### USOS DO DIODO SCHOTTKY NA PLACA DE UM TELEFONE CELULAR

- \* Iluminação de fundo do palco (LCD)
- \* Circuito de alta frequência
- \* Proteção contra polaridade reversa

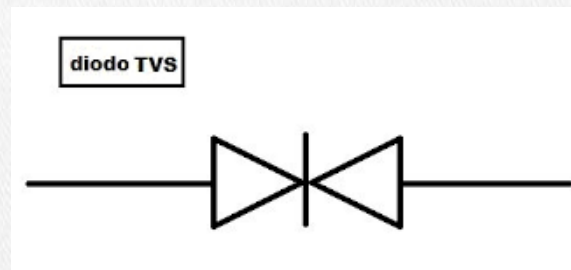
Abaixo o símbolo que representa o diodo schottky



## DIODO TVS

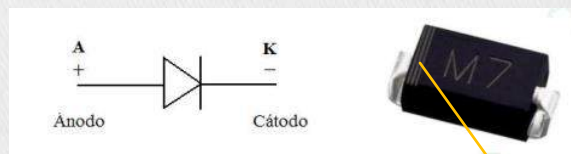
Os supressores de tensão transitória (TVS) são um tipo de diodos usados para proteger os circuitos de condições de sobretensão repentinas ou momentâneas.

Abaixo a imagem que representa o diodo tvs



## COMO MEDIMOS OS DIODOS?

Podemos identificar os diodos porque em uma de suas extremidades eles têm uma faixa o que indica que esse lado é o negativo (cátodo) e sua outra extremidade seria o ânodo, assim como podemos ver nesta imagem abaixo.



Essa listra representa  
O lado negativo(cátodo)

No esquema podemos identificá-los pela abreviatura que os representa qual seria a letra D(diodo) e DZ(diodo zener).



Para medir este tipo de diodos que trazem a faixa indicadora do cátodo, pode ser um diodo retificador, zener, schottky ou tvs o procedimento será o mesmo: devemos colocar nosso multímetro na escala de diodo e com a ponta positiva tocamos o ânodo e com o negativo tocamos o cátodo e o diodo deve nos dar um valor como 0,516( o schottky dá um valor menor) e invertendo as pontas, ou seja, colocando a ponta positiva ao cátodo do diodo e a ponta negativa ao ânodo do mesmo, isso não deve nos dar nenhum valor e nosso multímetro teria que nos dar uma medida como esta (O L) que é o mesmo que linha aberta o que determina que o diodo está em boas condições.

### IDENTIFICAR UM DIODO DANIFICADO

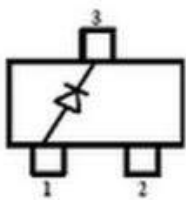
1ª Ao medir o diodo em polarização direta com a ponta positiva do multímetro no ânodo e a ponta negativa do cátodo e se ele não mostrar nenhum valor ou marca uma queda de tensão muito baixa perto de zero (0) então este diodo está ruim.

2ª Se ao medir o diodo em polarização direta, ele nos dá uma medida, por exemplo de 0,516 e ao fazer a medição inversa também nos dá um valor alto, isso quer diga que o diodo tem uma fuga e está danificado.

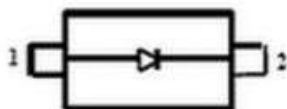
Assim como os capacitores os diodos também entram em curto ou fuga e podem assim afetar o funcionamento do aparelho.

Para diodos com três terminais fisicamente semelhantes a um transistor, o mesmo método de medição é aplicado a ele, só teríamos que nos identificar com o multímetro qual dos três terminais é o cátodo e qual é o ânodo e prosseguir para fazer as mesmas etapas de medição que fazemos com um diodo de encapsulamento normal.

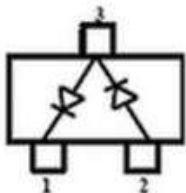
Para diodos duplo que fisicamente também têm três terminais como um transistor, a mesma medição é aplicada a estes, só que você também tem que identificar com o multímetro qual de seus terminais é o ânodo e o cátodo, é o mesmo para estes diodos você só tem que aplicar o bom senso e veremos que em um encapsulamento desses não mediremos um diodo, mas dois.



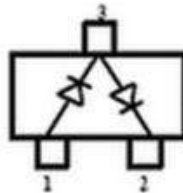
único



único



duplo



duplo



Essa imagem acima é de um diodo com 3 terminais



## TRANSISTORES

O transistor é um dispositivo semicondutor que possui três terminais que são: Base, coletor e emissor. É usado para trabalhar em circuitos como interruptor, retificador, amplificador etc.

\* Funciona da seguinte forma: Se não houver energia na sua base, não haverá corrente entre o coletor e o emissor, mas quando a corrente atinge a base o transistor se comporta como um interruptor fechado, pois haverá corrente entre o coletor e o transmissor.

\* Para medi-los, fazemos da seguinte maneira: Se for NPN, colocamos o multímetro em escala do diodo e a ponta positiva colocamos na base do transistor e com a ponta negativa tocamos o coletor e deve nos dar um valor como quando tocamos o emissor, o coletor sempre nos dará um valor menor que o emissor, por exemplo:

coletor 0,514 e emissor 0,518

\* Se for um PNP, o que devemos fazer é colocar a ponta preta do multímetro na base e com o positivo vamos tocar no coletor e depois no emissor e estes também vão nos dar algumas medições que serão as mesmas do caso de quando medimos um NPN que o coletor sempre dará um valor inferior ao emissor, mesmo exemplo: coletor 0,514 e emissor 0,518.

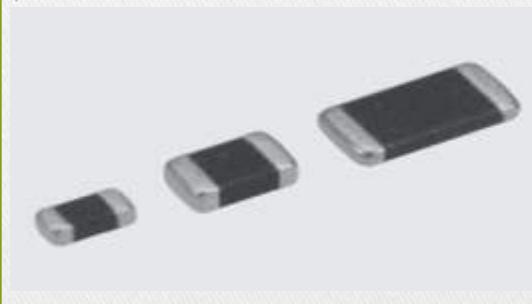
Para saber se é npn ou pnp devemos consultar o esquema elétrico do aparelho.

## VARISTOR

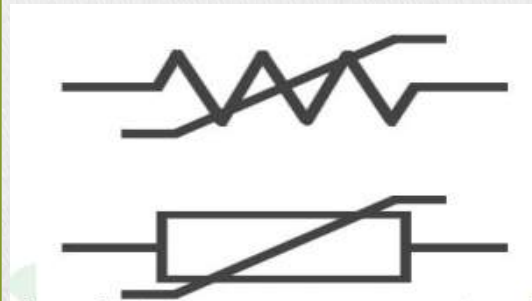
Sua função é proteger os componentes mais sensíveis do circuito contra variações picos de tensão ou picos de corrente indesejados.

Na placa do telefone celular, os varistores são geralmente vistos perto de um circuito integrado (I C) fornecendo proteção.

O varistor resiste apenas a picos transitórios, isto é, se a tensão no circuito aumentar em um determinado momento este componente será capaz de enviar aqueles picos atuais indesejável ao terra(gnd), pois o varistor é soldado à placa em paralelo, com uma extremidade soldado na linha positiva e sua outra extremidade no gnd, se este indesejável pico de corrente se estender por um longo tempo, então o varistor parte, ou seja, se abre para evitar que a corrente atinja o circuito que está protegendo.



Essa imagem é de um varistor que se parece muito com um resistor.



Já essa outra imagem são os símbolos que representam o varistor no esquema elétrico.



## BOBINA

A bobina ou indutor é um fio esmaltado enrolado em um núcleo pelo qual ele armazena energia na forma de um campo magnético.

Em placas de telefone celular encontramos essas bobinas em algumas linhas cumprindo a função de filtro e outras que estão comprometidas por outro componente.

Filtros EMI também são bobinas e são encontrados principalmente em conectores de alimentação das telas, sua função é eliminar impurezas (se unirmos da mesma forma, o circuito funcionará, mas não mais eliminará essas impurezas)

O valor da indutância de uma bobina dependerá do tipo de núcleo, número de voltas, comprimento, diâmetro e espessura do condutor. A indutância de uma bobina é diferente da que tem 10 voltas de fio enrolado para outro que tem 300 voltas, também vai depender a espessura do fio.

\*Quanto mais henry a bobina tem, mais energia ela pode armazenar.

\*Elas são projetadas para que uma certa quantidade de corrente passe por elas.

Podemos medi-las com o multímetro na escala de ohm ou continuidade e sempre vai dar um valor próximo de zero, se o nosso multímetro for um que emita um bip em continuidade, então, ao medir uma bobina que está em boas condições, deve soar.

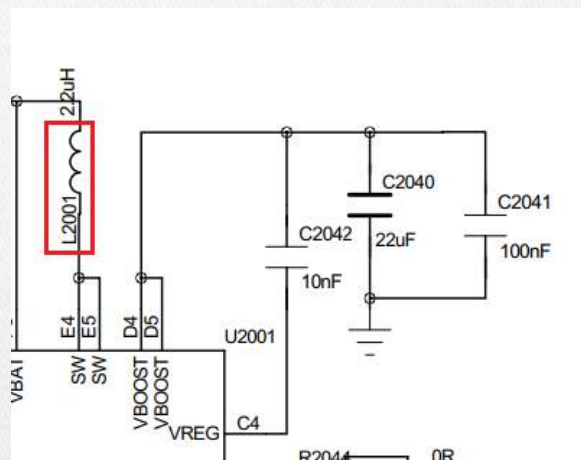
Mas o correto mesmo seria o uso do indutímetro, mas como nem todo tem um coloquei as opções alternativas.

No esquema, a bobina é representada pela letra (L).

Fisicamente podemos ver bobinas em placas de telefones celulares com características diferentes como você pode ver nas imagens:



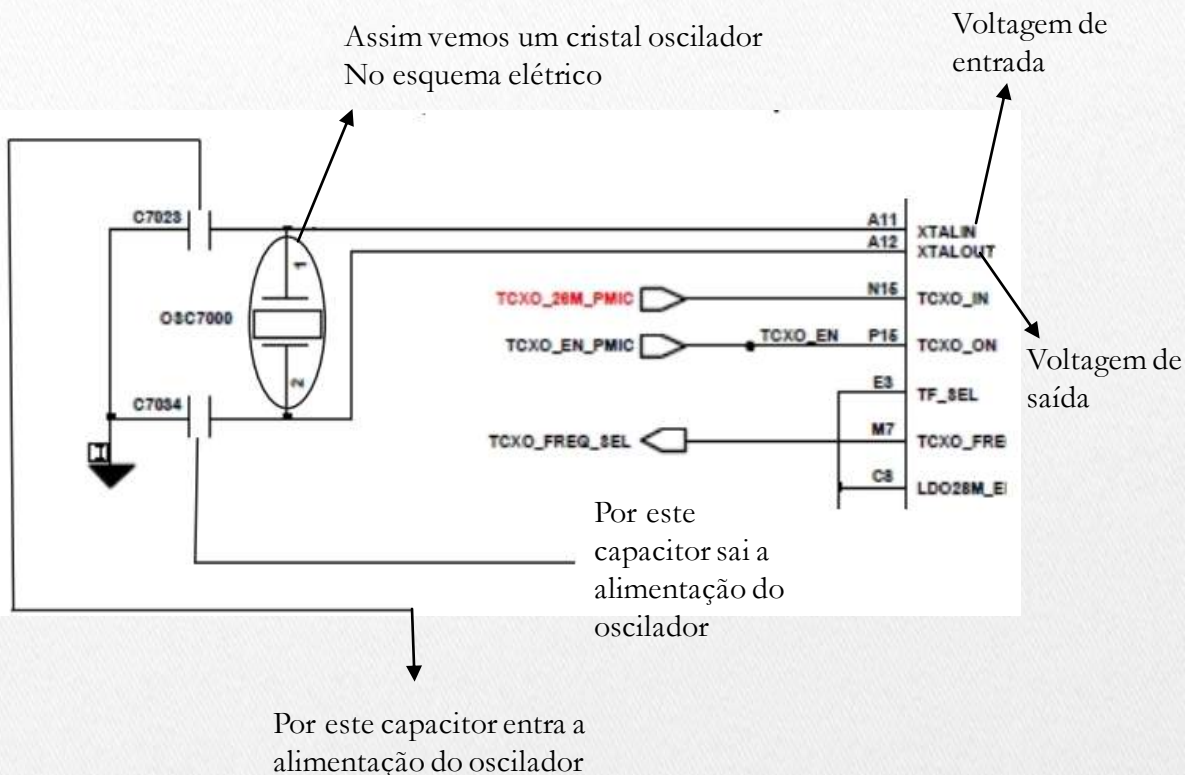
A bobina é representada pela Letra "L" como mostra abaixo



# CRISTAL OSCILADOR

Nas placas dos celulares veremos esses osciladores, pois desempenham um papel importante na sequência de inicialização do aparelho, no esquemático, podemos ver em que frequência esses osciladores funcionam no caso de você ter que substituir um que está danificado.



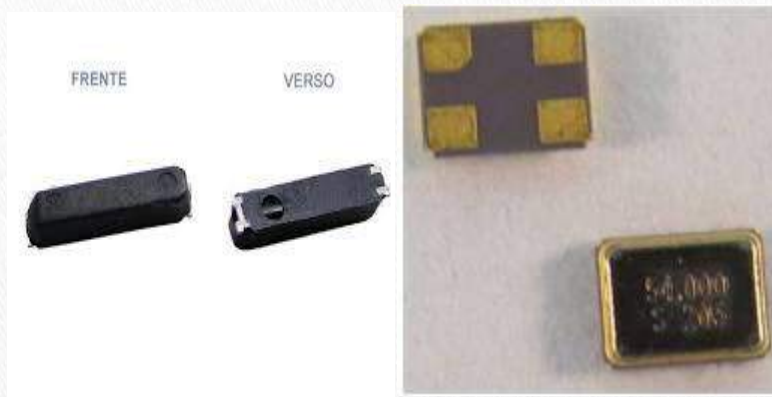


Para saber se um oscilador está em boas condições, só temos que medir ambos capacitores de entrada e saída, os dois capacitores tem que ter tensão.

Se no capacitor de entrada tiver uma tensão e no de saída não tiver tensão podemos concluir que o cristal está com problemas.

Essa é uma forma alternativa de fazer esse teste, pois devemos medir a frequência do oscilador com o osciloscópio, mas muitos iniciantes não tem um osciloscópio então medir capacitores de entrada e saída também é válido.

Abaixo temos os modelos de cristal oscilador



## TERMISTOR

Um termistor é um tipo de resistor cuja sua resistência varia de acordo com a temperatura.

Existem dois tipos de termistores que são (NTC) e (PTC)

\* NTC (coeficiente de temperatura negativo) Esses termistores diminuem sua resistência conforme a temperatura aumenta.

\* PTC (coeficiente de temperatura positiva) Esses termistores aumentam sua resistência a conforme a temperatura aumenta.

No esquema da celular, podemos ver termistores que são representados geralmente com a abreviatura (TH) e podemos observar o valor desse componente por exemplo (TH 100k) este seria um termistor de 100 Kilo ohm que para saber se ele está em boas condições, colocaremos o multímetro na escala de ohm (mas em um escala maior, por exemplo 200k) e medimos como normalmente medimos uma resistência comum e isso deve nos dar um valor muito próximo de 100k, já que eles têm uma certa porcentagem de tolerância, então poderia nos dar um valor por exemplo de 98k e isso significa que este componente está em boas condições.



Agora para saber se este termistor está funcionando corretamente devemos colocar a ponta do ferro de solda quente mais ou menos meio centímetro de distância e ele reagirá rapidamente, se for um NTC diminuirá sua resistência ao se sentir submetido a essa temperatura do ferro de solda e se for um PTC sua resistência aumentará, ou seja, afastando a ponta do ferro de solda do termistor vamos fazer a medição novamente com o multímetro e veremos já que este termistor diminuiu ou aumentou sua resistência dependendo do tipo, se for um NTC ou um PTC.

Quando temos um termistor que deve ser de 100k, conforme nos informa no esquema, mas acontece que quando medimos com o multímetro, ele nos mostra um valor de (OL) fora alcance, isso significa que o componente está danificado.

---

## FILTRO

O filtro: permite que sinais elétricos digitais ou analógicos passem por ele, evitando que passe impurezas, interferência ou ruído eletrônico da própria placa.

Filtros são colocados em certas linhas para eliminar os sinais com interferência e apenas passe sinais limpos. Um filtro será como uma ponte que comunica certos componentes.

No esquema é representado pela abreviatura (FL)

No caso de encontrarmos um filtro danificado em uma placa, podemos fazer jumper, mas apenas para testes, pois é recomendável substituí-lo, pois está naquela linha filtrando os sinais ruidosos e deixar a linha sem imperfeições.

\* Encontraremos muito esses filtros próximo dos conectores da tela.

\* Sempre encontraremos o filtro em (série) em uma linha.

\* O filtro é medido em continuidade e deve dar zero ohms ou o multímetro apitar se for na escala de continuidade, ou seja, o filtro deve mostrar continuidade ao medi-lo ou estará danificado.



As imagens acima mostram alguns exemplos de filtros  
No esquema elétrico são representados pelas letras (FL)



## LDO

Regulador de baixa tensão (LDO) Este é um regulador de tensão que regula a tensão em sua saída.

Este regulador possui 4 pinos e cada um possui uma conexão a uma linha específica, para um pino entra na tensão que geralmente vem da linha VCC PRINCIPAL de 3,8 V ou 4 V, através de outro pino tem a tensão de saída (já regulada), outro pino vai para uma linha de sinal de ativação que ele vem do processador e de um último pino que é soldado ao terra (GND).

É assim que funciona um LDO:

Dependendo da tensão de que um componente necessita, o (LDO) a fornecerá de forma regulada.

exemplo: se a entrada LDO entra 3,8v a 4v, na sua saída terá outro valor de tensão menor que o componente precise ser alimentado.

Vamos dar um exemplo de que um (LDO) vai alimentar um componente que funciona a 1.8v então nesse (LDO) chegaria em sua entrada cerca de 3,8v ou 4,0v e em sua saída forneceria uma tensão já regulada que seria o 1.8v que aquele componente que tem que alimentar precisaria.

Para saber se um (LDO) está funcionando corretamente o que temos que fazer é medir na sua entrada para ver se ele está recebendo os 3,8v ou 4v de que precisa e, em seguida, e em sua saída saia uma tensão já regulada, antes que a tensão de entrada o alcance primeiro ela passa por um capacitor e então vai para o (LDO) então colocamos o multímetro na escala de corrente de 20v contínua e vamos medir esse capacitor para ver se essa tensão de 3,8v ou 4v está chegando e então mediremos a saída de tensão que também será através de outro capacitor.

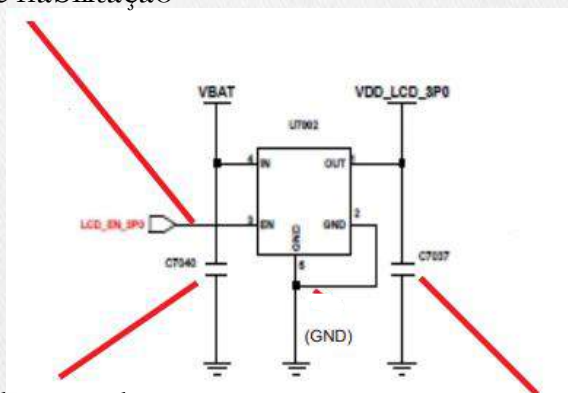
Se este (LDO) em sua entrada tem a tensão de que precisa e em sua saída tem a tensão regulada que ele tem que entregar, então este (LDO) está em boas condições, mas se ele tiver a

Voltagem de entrada, mas em sua saída não tem nenhuma voltagem ao medir o capacitor de saída, então este (LDO) está danificado e deve ser substituído. Este é um exemplo claro como este componente funciona.



Imagem de um LDO da placa de um celular

Pino de habilitação



Voltagem de entrada

Voltagem de saída



## OVP

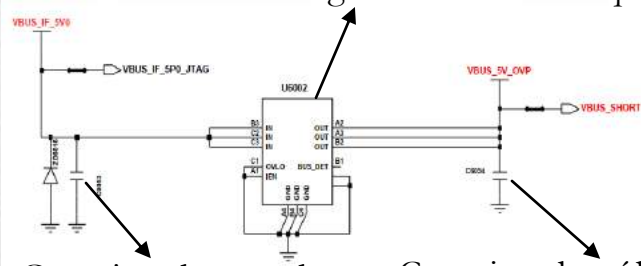
O OVP é um circuito integrado (CI) de (proteção contra surtos).

Sua função é detectar um aumento na tensão nominal de um circuito para impedir sua destruição.

Em placas de celular que se usa OVP ele atua como um fusível, e caso o OVP esteja danificado o equipamento não detectará a tensão Vbus fornecida e, portanto, o aparelho não será carregado e este componente deve ser substituído.

A tensão que vem do Vbus (tensão que vem do carregador) 5v deve primeiro atingir um capacitor que será aquele que fornecerá esses 5v de entrada para o OVP para que ele detecte e envie os mesmos 5v através de outro capacitor que terá em sua saída, se ao medir o capacitor que entrega os 5v ao OVP vemos que ele tem os 5v, mas na saída do OVP através do outro capacitor não está emitindo aqueles 5v, então o OVP estará danificado e terá que ser substituído, mas se não tivermos outro IC disponível, poderíamos dar uma solução alternativa e é fazer uma jumper do capacitor de entrada de tensão para o outro capacitor de saída e o equipamento detectaria a carga, mas não ficaria mais protegido contra sobretensões.

Imagem do OVP no esquemático



Capacitor da entrada de tensão

Capacitor da saída de tensão

Quando falamos sobre Vbus, nos referimos à tensão que vem do carregador que uma vez o carregador é conectado ao pino de carregamento, uma linha chamada Vbus é gerada na placa.

## PMIC

PMIC (circuitos integrados de gerenciamento de energia) como o nome sugere, o Pmic é um circuito integrado de gerenciamento de energia.

Este é o CI encarregado de distribuir energia que recebe da bateria a diferentes setores de uma placa.

O Pmic aguarda o comando de ligar através do botão liga / desliga para ligar o equipamento e gerar energia para os demais periféricos, por meio de saídas de tensão

**BUCK e LDO.**

Através da linha VBAT (tensão da bateria) você obtém a tensão de alimentação para o Pmic, normalmente essa alimentação antes de chegar ao Pmic primeiro passa pelos componentes de filtragem como capacitores, diodos, etc. ao chegar no Pmic ele regula essa tensão e distribui para diferentes setores da placa que também são compostos de bobinas e capacitores. através das bobinas produzem as tensões chamadas (BUCK).

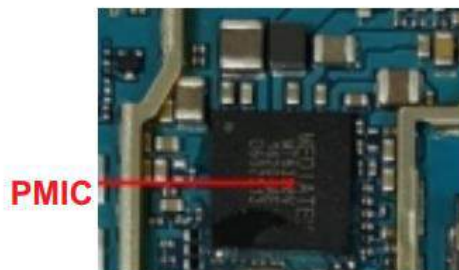
Essas linhas Buck regulam a tensão e aumentam corrente, controlada de acordo com os requisitos do componente que precisa ser alimentado.



A linha VBAT sempre terá um tensão presente igual da bateria.

A tensão LDO sairá pelos capacitores, essa tensão também será regulada mas ao contrário das Bucks, eles lidam com menor corrente.

Identificar um PMIC em uma placa é fácil porque sempre veremos esse CI cercado por capacitores e bobinas, bem como na imagem:



Para saber se um PMIC está funcionando, basta alimentar a placa com a fonte para 4.2v (sem pressionar o botão liga / desliga na placa) e medir os capacitores que estão ao seu redor e se quando medi-los eles tiverem uma tensão semelhante à fonte de energia à qual a placa está conectada, isso significa que as tensões de entrada de energia PMIC está presente e agora e para você medir as tensões de saída conecte a placa na fonte, aperta o power e veja se aparece tensões buck nas bobinas ao redor do pmic, se aparecer essas tensões ele estará fazendo sua função, mas isso não é garantia que ele está funcionando 100%

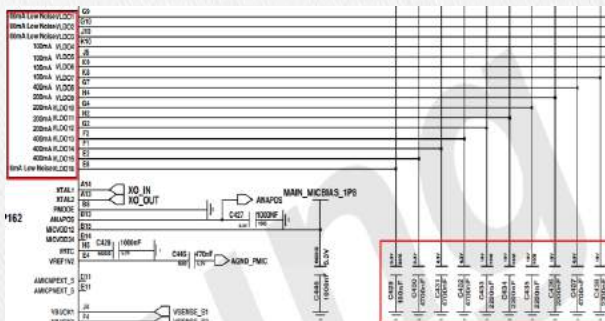
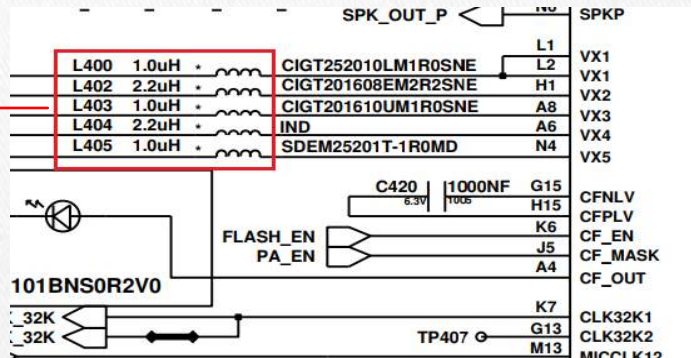
Agora, ao contrário da explicação anterior, se conectarmos a placa à fonte em 4.2v e medimos em torno do PMIC esses capacitores e bobinas e não encontramos nenhum tensão semelhante à da fonte em nenhum desses componentes, então teríamos que fazer uma revisão da linha VBAT para o PMIC para ver qual componente é bloqueando aquela tensão de alimentação que deve atingir o PMIC.



## INFORMAÇÃO IMPORTANTE:

As saídas BUCK e LDO só aparecerão após pressionar o botão liga / desliga na placa.

Então, veremos as tensões BUCK saindo através de bobinas ao que ficam ao lado do PMIC



Já as tensões LDO como você pode ver saem através de capacitores

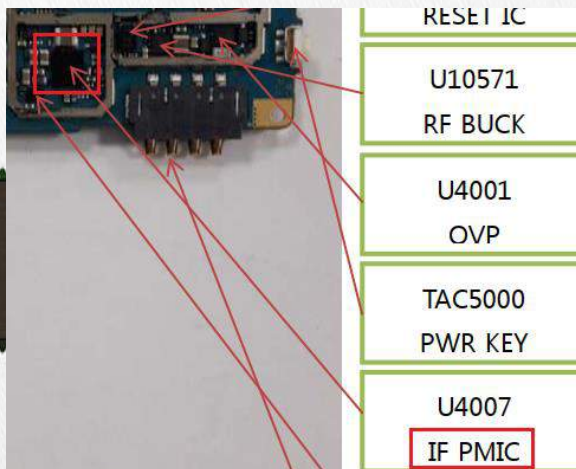
É assim que encontraremos as saídas BUCK e LDO nos diagramas do PMIC.



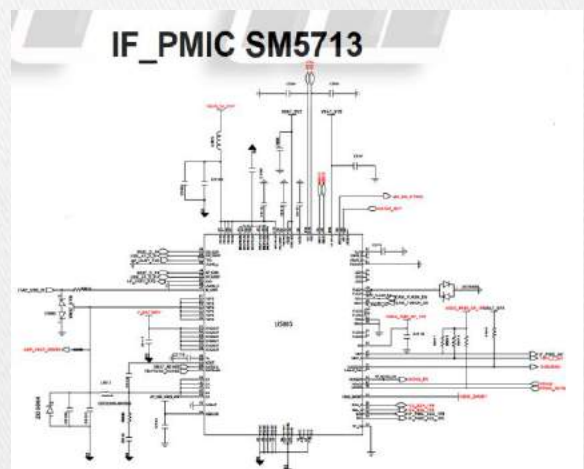
## IF PMIC

Como podemos ver na imagem o (IF PMIC) é representado em um esquema e podemos ver que também lida com algumas tensões BUCK e LDO, geralmente este IC é geralmente o encarregado de carregar o equipamento, tem comunicação com a OVP, fica encarregado de detectar a bateria e também gerencia voltagem ao flash da câmera etc.

IF PMIC na placa



IF PMIC no esquemático



Enquanto o PMIC principal é responsável por fornecer as tensões ao processador, memória EMMC e 1.8v de equipamentos eletrônicos digitais, IF PMIC tem outras tarefas atribuídas como as que mencionei acima, o IF PMIC funciona como seu ajudante na distribuição de tensão para outros periféricos.

Para saber um IF PMIC está bom ou não, você só precisa saber com quais componentes ele tem ligação usando o esquema elétrico, por exemplo: se há um dispositivo que apresenta falha de carga e sabemos que o conector de carga não está danificado, seguiremos a linha Vbus até chegar ao IF PMIC e ver qual componente está bloqueando aquela tensão que não permite chega ao CI, caso haja um capacitor na entrada do IF PMIC que é aquele que recebe aquela tensão que vem da Vbus para IF PMIC e o referido capacitor tem a tensão correta que deve fornecer ao IF PMIC mas ainda assim o equipamento não está carregando, ou seja, entra tensão no IF PMIC mas não sai a tensão, o IF PMIC deverá ser substituído.

Só dei um exemplo de falha de carga, mas o IF PMIC pode gerar outras falhas, por exemplo, fuga ou curto no IF PMIC impede o aparelho de ligar.



## PROCESSADOR

O processador é o cérebro de qualquer telefone celular, é responsável por executar as ordens que são aqueles que permitem decodificar uma maior quantidade de dados rapidamente, quanto mais núcleos tem um processador mais rápido vai ler e executar os comandos.

Vamos ver a sequência de inicialização de um telefone onde a função principal é de um processador: primeiro, o pmic recebe o comando do botão power e libera as voltagens BUCK e LDO para alimentar o processador e a memória, uma vez que processador recebe a tensão que vem do pmic, ele passa a extrair o software da memória e comanda o funcionamento de outros periféricos.

Para saber se um processador está funcionando corretamente alimentamos a placa com o fonte e de acordo com o consumo da placa podemos saber se o processador está falhando com base no consumo da fonte.

O processador pode gerar diferentes tipos de falhas, mas para fazer um diagnóstico correto, devemos investigar cuidadosamente com o cliente e perguntar como foi que ele desligou, se foi por causa de uma queda, se o telefone estava carregando e desligou e depois não ligou mais, devemos fazer todas as perguntas necessário ao nosso cliente para ter uma ideia se o processador pode ser a falha que o equipamento apresenta ou não.



o processador pode gerar muitas falhas como o seguinte: falha ao ligar, tela com chuva como uma televisão sem sinal, reinicialização constante, entre outras falhas, mas devemos ter em mente que o processador para funcionar também precisa ser alimentado, por exemplo, se tivermos um celular com falha ao ligar e vemos que o colocamos na fonte de alimentação em cerca de 4,2 V e quando pressionamos o botão power, o equipamento busca aumentar o consumo mas quando o botão é solto ele retorna e o consumo permanece em 0,00 em nossa fonte, isso pode indicar que pode haver uma possível falha no processador, embora não seja em todos os casos, lembre-se que este é um (exemplo) ok? então sabemos que este equipamento não liga e quando pressionamos o botão liga / desliga ele sobe a amperagem no consumo, mas quando o botão é solto vai para zero, então se for um dispositivo que temos um esquema elétrico vamos procurar a linha que sai do pmic para alimentar para o PROCESSADOR que geralmente a voltagem que o pmic entrega a um processador é 0,800 milivolts ou 0,8v que é o mesmo, então, neste caso, vamos ser guiados pelo esquemático e ver através de qual componente o pmic fornece essa voltagem para o processador.

Antes que a tensão pmic alcance o processador, primeiro passa por uma série de componentes como bobinas, diodos, resistores e capacitores e se já tivermos localizada a linha no esquema que alimenta o processador, passamos a fazer o medições, geralmente a tensão antes de entrar no processador passa primeiro por um capacitor e esse é o que temos que medir para ver se tem aqueles 0,8v



Se não tiver os 0,8v então você tem que verificar essa linha para ver qual componente está bloqueando o caminho da voltagem para o processador, mas se o capacitor que alimenta o processador tiver aqueles 0,8v então pode-se presumir que o processador está sendo alimentado, mas pode estar apresentando tanto como uma falha interna ou que também pode está com solda fria e você pode prosseguir para ressoldar ou fazer o que é mais recomendado que é rebalar.. Nos casos em que recebemos equipamento que não liga por causa de uma queda, a primeira coisa que devemos fazer é conectá-lo à nossa fonte de alimentação e verifique se não há nenhum curto. Também se o aparelho liga normalmente, mas há uma área que não está funcionando, por exemplo, a câmera, e verificamos o esquema e vemos que há uma linha saindo do processador e se comunica com a câmera, então devemos medir essa linha e ver se ela tem voltagem de acordo com indica-nos o esquema, se neste caso o esquema nos diz que esta linha deve medir 2.8v e medimos isso e essa tensão está ausente, então assumimos que é o processador aquele que está gerando essa falha e devemos rebalar ou substituí-lo.

Essas são apenas algumas dicas, para saber o que realmente está causando o defeito é necessário que faça as medições corretas.



## MEMÓRIA EMMC

As memórias EMMC possuem um tipo de interface paralela, mais conhecida como interface unidirecional, que só nos permite realizar operações em uma direção, ou seja, que podemos apenas escrever ou ler dados, nunca ao mesmo tempo ou simultaneamente.

Esta memória EMMC é como o disco rígido dos telefones, aqui o software é armazenado(Sistema operacional).

Quando temos uma falha em um equipamento que ao conectá-lo à fonte pressionamos o botão de ligar e na fonte ele marca um consumo que permanece travado entre 60 e 100 miliamperes podemos desconfiar que o problema está sendo apresentado pela memória EMMC. Porque não é permitindo que o processador extraia o software dela.

É importante verificar no diagrama do equipamento qual é a linha que alimenta a EMMC e medir os componentes que identificamos que são aqueles que alimentam aquela memória. como nos casos anteriores antes da tensão chegar na memória passa primeiro por uma série de componentes, como bobinas, resistores e capacitores que devemos fazer as devidas medições para garantir que a voltagem está presente nesse componente, portanto, determina que a memória está sendo alimentada e mesmo assim tendo sua tensão de alimentação correta o equipamento continua com aquele consumo entre 60 e 100 miliamperes travado e não liga então devemos prosseguir para o reparo de software do aparelho.

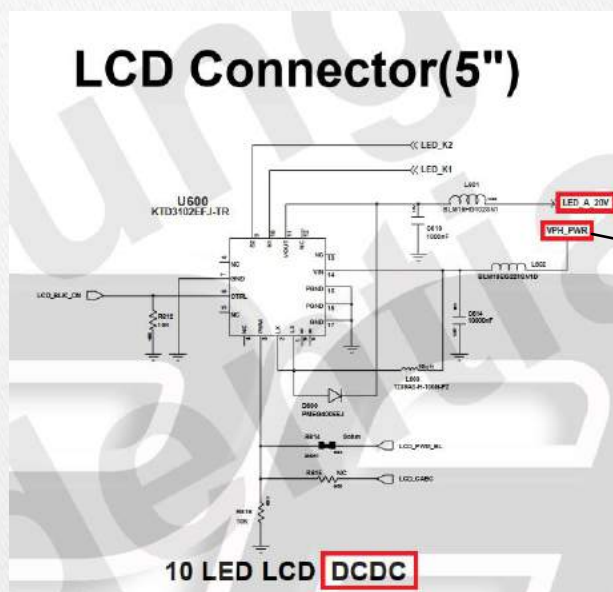
.



## CONVERSOR DC/DC

Quando em um esquema encontramos uma abreviatura como esta (OCTA DC DC) estamos na frente de um conversor de voltagem.

Este é um CI conversor de tensão que é alimentado pela linha VBAT dependendo da tensão você tem, 3,8v a 4,2v tudo depende da voltagem que você tem naquele momento e este CI é capaz de fornecer tensões diferentes para suas saídas, por exemplo, para alimentar uma tela faz isso da seguinte maneira:



Tensão de 20v que sai do conversor dc/dc

Tensão de 4v vinda do pmic que entra no conversor dc/dc

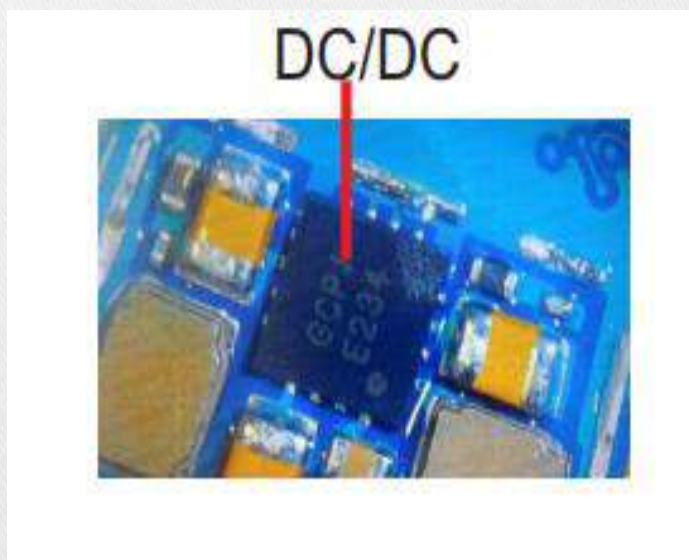
Nesta imagem pode ser visto claramente como uma linha vem da VPH/PWR e alimenta o conversor DC / DC e este conversor emite tensões diferentes mais altas para poder alimentar uma tela que é o caso que é exposto neste exemplo acima.

Caso alguns desses componentes ao redor desse CI conversor dc/dc estiver com defeito a tela não irá acender.

Linha VBAT é a linha que vem direto da bateria, a linha VBAT entra no PMIC e depois que ela sai do PMIC, já sai com o nome de VPH/PWR.

Para verificar o estado de um conversor de uma maneira mais simples é medir o capacitores que estão na linha vindos da VPH/PWR e veja se eles têm a tensão correta que deve ser igual à tensão da bateria ou fonte naquele momento, se estivermos alimentando-o com uma fonte de 4.1v, então esses capacitores devem ter o mesmo valor e, portanto, nós vamos perceber que o conversor está sendo alimentado, mas caso a saídas de tensão do conversor indicadas pelo esquema não existe, então este conversor está com defeito e precisa ser substituído.

Abaixo a imagem de um conversor DC/DC.





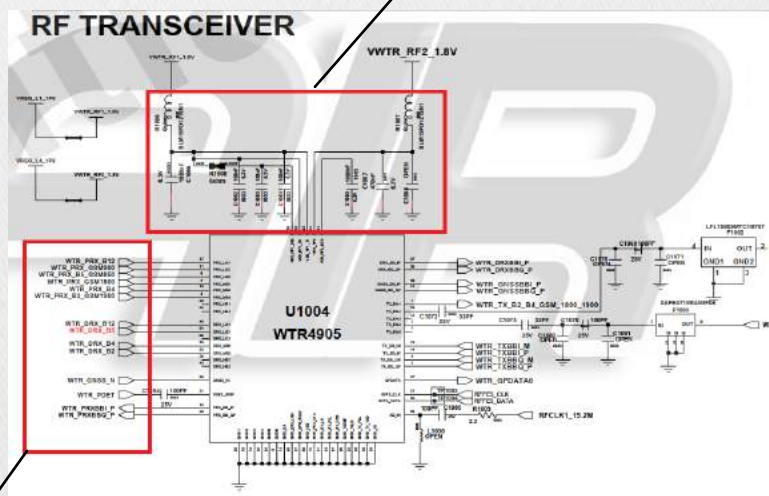
## SETOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA(RF)

Transceptor / transceptor: Este é um transmissor de sinais de radiofrequência (RF), que ele faz a dupla funcionalidade de transmissor e receptor de comunicação.

\* Quando temos um aparelho que não levanta um sinal ou mostra um sinal riscado e já está descartado que o defeito não seja a antena ou qualquer um de seus componentes por onde passa a alimentação ao redor então podemos supor que esta falha vem do transceptor e iremos removê-lo e fazer reballing porque pode ter um ponto de solda fria e não está fazendo um bom contato com a placa e se este método não funcionar então devemos substituir o CI.

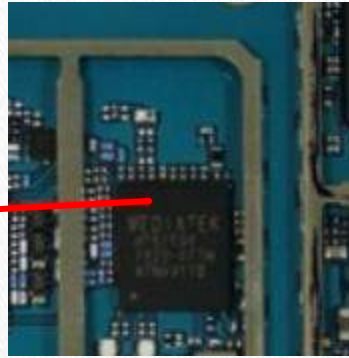
Abaixo a imagem de um transceiver de RF.

linhas de tensão  
que tem  
relação com esse CI



linhas de comunicação  
com outros componentes

Imagem de um  
transceiver

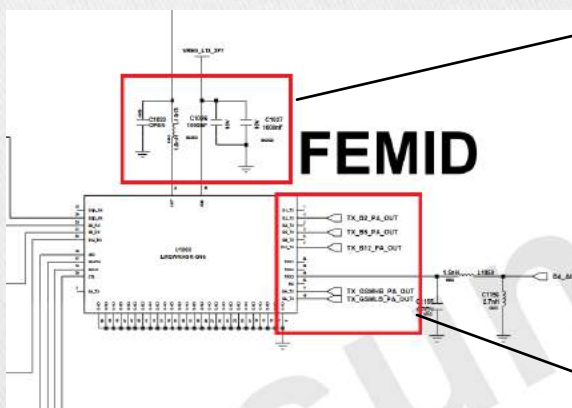


Caso esteja apresentado algum defeito nesse setor é importante que confira as tensões como mostra na imagem da página anterior.

## FEMID

A Femid se encarrega de selecionar o canal pelo qual nossa transmissão circulará e recepção de uma banda específica, será simplesmente como um interruptor ou seletor de bandas.

Abaixo a imagem de um FEMID no esquemático.



Linhas de tensão do femid

Linhas de comunicação com outros componentes



Para saber se este componente está em boas condições, devemos seguir os mesmos passos de medição de tensão para os componentes que estão relacionados ao femid como vemos na imagem e verifique se eles têm a voltagem correta, se eles tiverem a voltagem correta mesmo assim o femid não faz sua função, é provável que o femid esteja com defeito ou solda fria com a placa e deverá ser feito o reballing ou até mesmo substituir caso o defeito continue após o reballing.

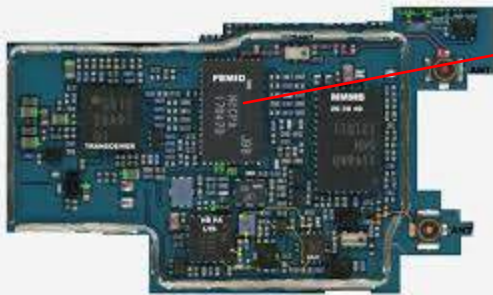


Imagem do FEMID na placa

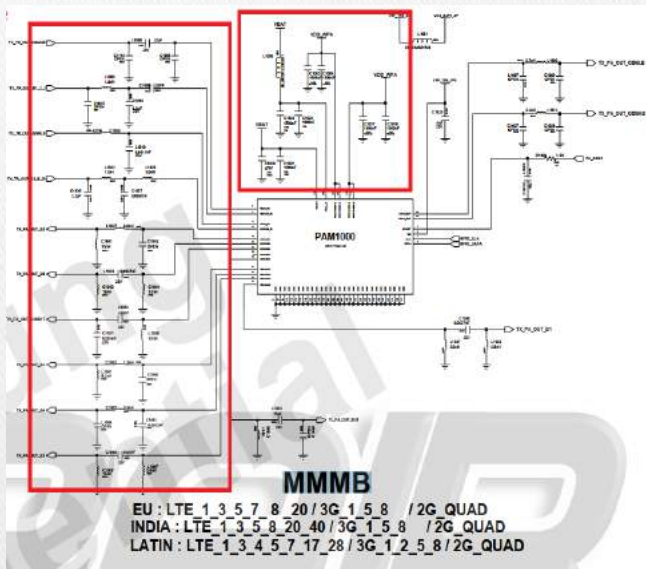
## AMPLIFICADOR DE POTENCIA (P.A)

São aqueles que além de fornecerem uma tensão mais alta, também fornecem uma corrente mais alta, portanto, eles são conhecidos como (Amplificador de potência).

Amplificadores de potência de radiofrequência (R.F) têm uma peculiaridade que em sua saída temos ganho de tensão e corrente em relação ao sinal de entrada.

Os amplificadores de potência que vem nos telefones de hoje são conhecidos como P.A MMB (amplificadores de potência multimodo multi banda) que nos permitem que podem amplificar certas frequências e são usados para vários protocolos, por exemplo, 3G e 4G.

Para saber se um IC destes está em bom estado, basta aplicar os mesmos passos mencionado acima que é para medir as tensões para as linhas que estão relacionadas a este IC e que lidam com tensões, se ao medir essas tensões estiverem corretos mas o equipamento apresentar uma falha de sinal e já verificamos que não é o transceptor, o culpado então é o P.A (amplificador de potência) e o mesmo processo de reballing no caso de haver qualquer solda fria ou o componente for substituído se o sinal do equipamento não responde, o CI deve ser substituído.





## DICAS IMPORTANTES



Os capacitores em paralelo não devem ser jumpeados, assim irá causar um curto-circuito. Se estiver em paralelo cumprindo uma função de filtro, nós o removemos e se o circuito ficar sem ele soldado ele funcionará "normalmente", mas sem filtragem do sinal que desce nessa linha. Se for soldado em série, devemos substituir porque se deixarmos sem o capacitor, a linha ficará aberta



Um circuito pode ficar sem um varistor, mas ficará sem proteção.



Um diodo TVS está com defeito quando dá continuidade ( $0\Omega$ ), podemos remove-lo e não instale, novamente o circuito funcionará "normalmente" mas sem a proteção do supressor de tensão transiente.



A falha mais comum dos resistores é que seu valor muda para  
acima de "isto é, sua resistência aumenta"



Um capacitor apresenta fuga mede menos de 500Kohm, o dano mais comum aos capacitores de cerâmica é que eles entram em curto. Se houver vários capacitores na mesma linha, aquele quanto mais tende a falhar é aquele com a maior capacitância.

No setor de RF é possível encontrar bobinas conectadas ao GND, mas isso não significa que a linha mede a continuidade ideal "0 ohm" porque cada bobina tem uma pequena resistência.



Agora será mostrado como funciona o teste de condução reversa, através desse teste dá para saber se a linha está com defeito e se é algum componente em série ou em paralelo.

## **TESTE DE CONDUÇÃO REVERSA OU QUEDA DE TENSÃO.**

A queda de tensão que iremos medir nas placas do telefone celular é determinada pela relação que existe entre a resistência oferecida à passagem da corrente, como por exemplo quando medimos uma placa para saber se é curto que colocamos o multímetro na escala do diodo e medimos o conector da bateria com a polaridade das pontas do multímetro invertida, ou seja, a ponta vermelha colocamos no pino negativo do conector da bateria e a ponta preta no pino positivo e se a placa estiver em curto no multímetro, isso nos marcará muito perto de zero ou diretamente (0,000), mas se a placa não estiver em curto, então em o multímetro nos dará uma leitura mais ou menos de 0,400 a 0,600 isso é o que chamamos de queda de tensão. Por que esses valores são fornecidos? Acontece que quando colocamos os cabos do multímetro nos pinos da bateria, aí estamos injetando cerca de quase 3v porque nosso multímetro funciona como um mini fonte de alimentação, e devido a essa resistência (oposição à passagem de corrente) gerado neste caso pela linha VBAT, somos apresentados a esta queda de tensão que como eu disse antes, pode ser de 0,400 a 0,600 mili volts.



Todos os valores que encontramos em uma linha como queda de tensão são representado em "Milli Volts".

Essas quedas de tensão são geradas pelos componentes que estão em uma linha, Isso é feito principalmente por circuitos integrados CI que são compostos por semicondutores, como mosfets, transistores e diodos, etc.

---

[cursoconectcell.com.br](http://cursoconectcell.com.br)

## O QUE SÃO COMPONENTES EM SÉRIE E EM PARALELO??

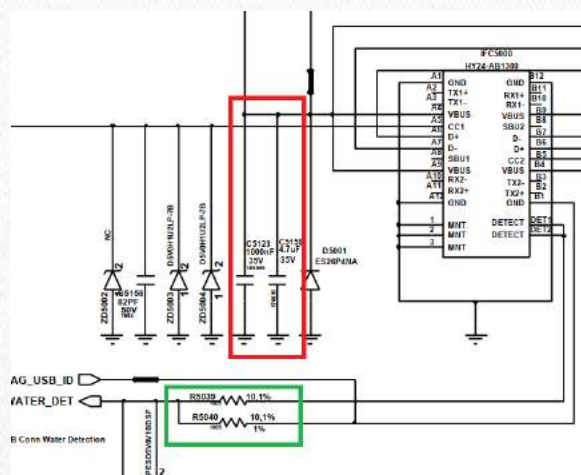
\* Os componentes em paralelo são todos aqueles que têm uma extremidade deles soldada a uma linha positiva ou de dados e sua outra extremidade é soldada ao GND como na imagem do esquemático na página seguinte marcada de vermelho, e os componentes que vão em série em uma linha são aqueles que não possuem extremidade soldada ao terra, como é o exemplo dos resistores que estão marcado de verde na imagem.

\* Os componentes que são encontrados com maior frequência em paralelo são: capacitores, zener e diodos tvs, varistores.

\* Os componentes que são encontrados com maior frequência em série em uma linha são resistores, bobinas, filtros diodos schottky e "capacitores de acoplamento".

\* Dependendo do circuito será encontrado capacitores, bobinas e resistores tanto em série como em paralelo.





Onde está marcado de vermelho são componentes em paralelo que são ligado ao terra, e onde está marcado de verde são componentes em série que não são ligados ao terra.

Como já explicado antes, se uma linha for alterada para baixo, tente localizar um componente que está em paralelo que será o responsável pela falha, se a linha está alterada para cima, o componente responsável pela falha vai estar em série e será necessário fazer as devidas medições para saber qual está Danificado.

\* Quando a linha está em curto, neste caso vamos injetar uma tensão de 4v dependendo da linha de modo que com este método geralmente o componente que está em curto ou em fuga vai começar a aquecer para que possamos localizá-lo e encontrar o culpado da falha e substituí-lo, um capacitor, um varistor, algum diodo ou circuito integrado etc. Caso a fonte desarme ao injetar tensão na linha defeituosa, diminua a voltagem até que ela não desarme mais, mas dependendo da marca, voltagem e amperagem da fonte algumas irão desarmar e outras não.



\* Quando a linha tem um valor muito alterado para cima ou simplesmente não nos dá nenhum valor, ou seja, provavelmente estará aberto então aqui nesse caso podemos injetar tensão porque não temos nenhum componente em curto ou em fuga, nesse caso deve-se analisar o esquema elétrico do aparelho ver quais são os componentes que vão em série nessa linha e fazer as devidas medições para cada um até encontrarmos aquele que está em mau estado e substituí-lo.

## ABAIXO VOCÊ ALGUMAS SIGLAS PRESENTE NOS ESQUEMAS ELÉTRICOS.

**ANT:** antena

**AP:** processador de aplicações

**BB:** base band

**BT:** bluetooth

**BTC:** conector de bateria

**BUTTON POWER KEY:** Botão de ligar

**BUTTON VOL:** botão de volume

**C:** capacitor, condensador

**CAM:** câmera

**CLK/SCL:** clock

**CP:** processador de chamadas

**CPU:** processador

**DATA/SDA(Data) :** dados

**DN, D-DATA\_N:** linha negativa de dados

**DN, D-DATA\_P:** linha positiva de dados

**FCAM:** câmera frontal

**FL:** Filtro

**GND:** Terra

**I2C:** Protocolo de comunicação

**I2S:** Protocolo de som/áudio

**ID:** Identificação

**IN/INPUT:** entrada

**OUT/OUTPUT:** saída

**L:** Bobina, Indutor

**LDO:** Regulador de tensão linear

**OSC:** Oscilador



**PA (POWER AMPLIFIER):**

Amplificador de potência

**PAM:** Módulo amplificador de potência

**Q:** Transistor

**R:** Resistor

**RCAM:** Câmera traseira

**RST:** Reset

**RX:** Recepção

**SPI:** Protocolo de comunicação

**STROBE:** Flash

**SYNC:** Sincronização

**TH/TR:** Termistor

**TP:** Test Point ou ponto de test

**TX:** Transmissão

**U:** CI (circuito integrado)

**V:** Voltagem

**VBATT:** Voltagem da bateria

**VCC:** Tensão positiva

**VDD:** Tensão positiva

**VR:** Varistor

**VSS:** Tensão negativa

**WLAN:** Wifi

**XTAL:** Cristal oscilador

**ZD:** Diodo Zener

**ANTENA SWITCH:**

Interruptor de antena

**ANTI-****ROLLBACK,EEPROM :**

Armazena imei

**AVDD:** Tensão analógica

**B2B:** Conector

**BATTEMP:** Temperatura da bateria.

**BATTID:** Sinal de identificação da bateria

**BBPMU (BASE BAND**

**PMU):** Alimentação baseband

**BI:** Se comunica em ambas as direções

**BOOST:** eleva a tensão

**BOOTSTRAPPING:** Processo de inicialização e verificação

**BUCK:** Linha que diminui a voltagem

**CARBON:** Controla o acelerômetro e o giroscópio

**CHESTNUT (DISPLAY PMU):**

Fonte de alimentação do display



## CODEC, AUDIO

**CODEC:** CI Controlador de áudio

**COMPASS:** Controlador da Bússola.

**CUMULUS:** CI que faz a comunicação entre a cpu pelo touch

**DEBUG:** protocolo de depuração

**DET:** Sinal de detecção

**DETECT:** Detecção

**DEVICE:** Dispositivo

**DIGITAL I/O:** Entrada e saída digital

**DOCKFLEX:** Flex de carga

**DOWN:** baixa

**DSDS:** sincroniza dados e clock

**DVDD:** Tensão digital

**EN:** Sinal de ativação

**RF:** Radio frequência

**GPIO:** entrada e saída de uso geral

**GPU:** Processador gráfico

**HB:** Banda alta

**HOLD\_KEY\_L:** Sinal do botão home

**J:** Conector FPC

**LB:** banda larga

**LCM:** Display

**LED DRIVER:** CI Controlador do led

**MAIN:** Principal

**MB:** Banda media

**MENU\_KEY\_L:** Sinal do botão home

**MESON/SAGE:** circuito que controla o touch

**MIPI:** faz a comunicação entre um periférico e o processador

**MISO:**Entrada Master Saída Slave

**MOSI:**Saída Master Entrada Slave

**NFC:** comunicação sem fio

**OSCAR:** Circuito que controla GPIO

**PCIE:** Protocolo de comunicação interconectado

**RXD:** Recepção de dados

**SDI:** Interface serial digital

**SIM:** Cartão sim

**SPEAKER AMP:** Amplificador de audio



**SPEAKER:** Alto falante

**STOCHHOLM:** Circuito NFC

**STROBE DRIVER:** Controlador de flash

**TIGRIS(VBUS PROTECTION IC):** CI Protetor de carga

**TRISTAR (USB CONTROLLER IC):** CI Controlador usb

**TXD:** Transmissão de dados

**UART:** Receptor transmissor assíncrono universal

**UP:** Acima

**VDD\_MAIN:** tensão de alimentação principal

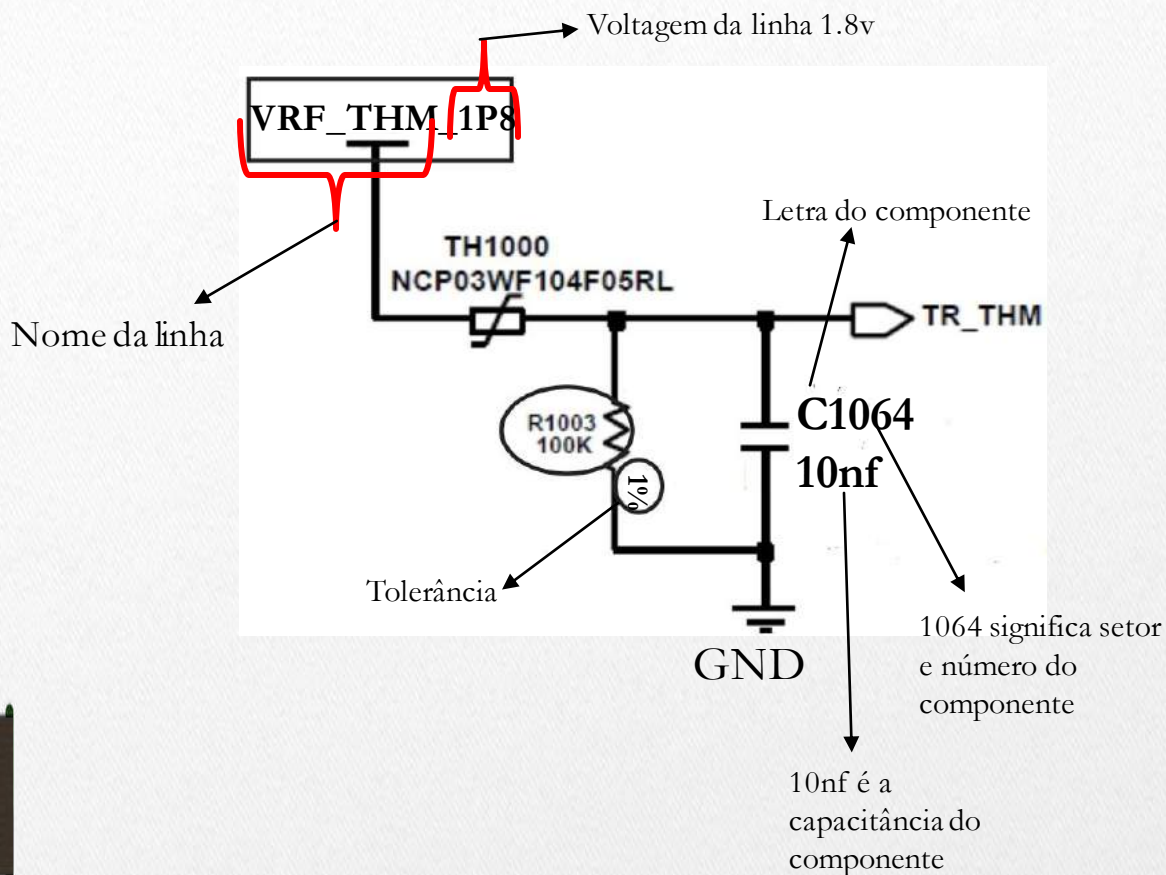
**VDD:** Tensão positiva

**VEL:** Tensão elevada

**VREF:** Tensão referencial

**VREG:** Tensão regulada

Algumas dessas siglas só se encontram nos iphones mas a maioria se encontra tanto nos iphones quanto nos android, as vezes as siglas mudam as letras dependendo do fabricante, mas no geral as que mais são utilizadas são essas que foram colocadas.



Dependendo do fabricante tem algumas coisa que mudam nos esquemas elétricos dos aparelhos, mas os exemplos citados são utilizados na maioria.

Esse assunto sobre leitura de esquemas elétricos leva um certo tempo para que você domine, mas aqui estou deixando muitas dicas que irá lhe ajudar no dia a dia na bancada.

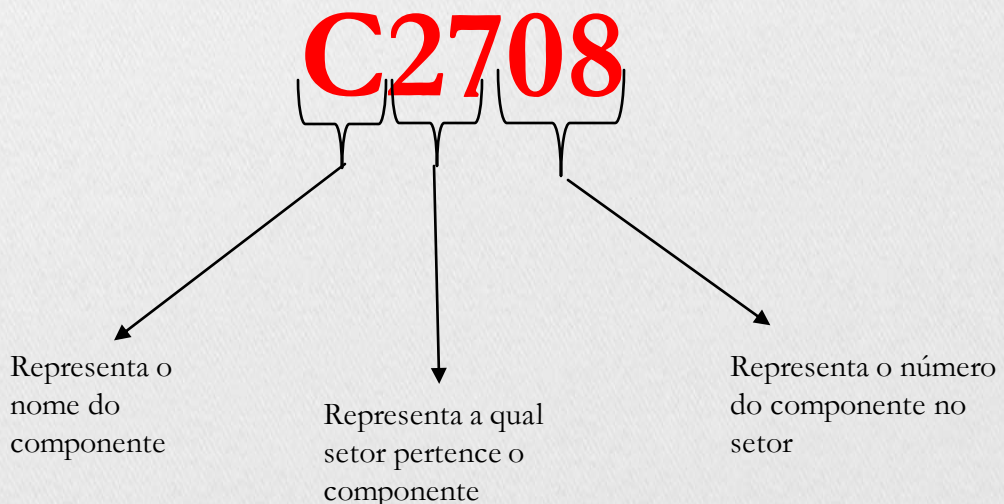




Irei mostrar usando a imagem acima como identificar a que setor pertence cada componente.

Veja que marquei o **U2710** e também marquei o **C2708**, como vimos anteriormente a letra **U** representa o circuito integrado e a letra **C** representa o capacitor.

Agora observe que os 2 primeiros números do capacitor é igual aos dois primeiros números do circuito integrado, isso indica que esse capacitor está ligado a esse circuito integrado.



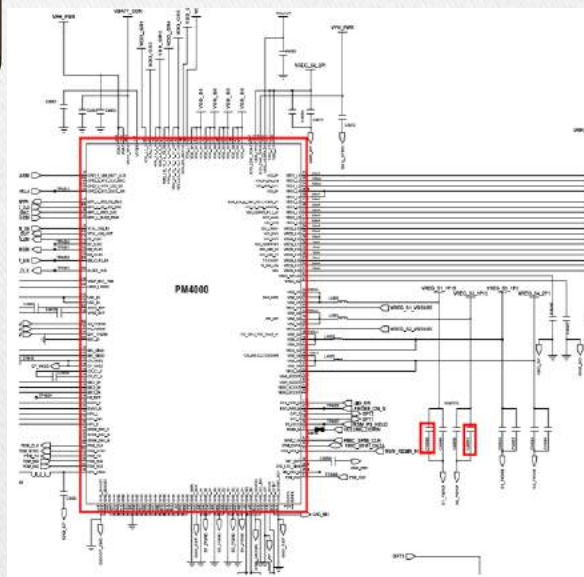
**A mais  
top do  
Brasil**

3

Conteúdo  
acompanhado  
de imagens  
para um fácil  
entendimento

[www.cursoelularcompleto.com.br](http://www.cursoelularcompleto.com.br)

# **APOSTILA ANÁLISE DE DEFEITOS E A SOLUÇÃO NA PRÁTICA**

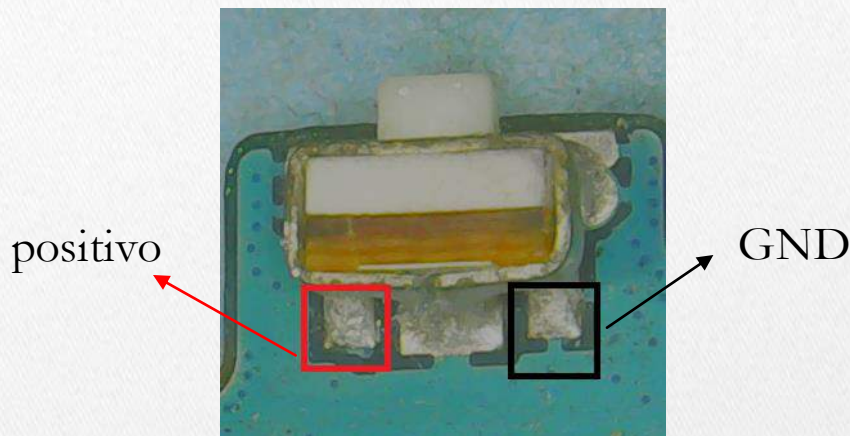


Elaborada por: **Jr negócios digitais**



## 1-SAMSUNG J5 NÃO LIGA

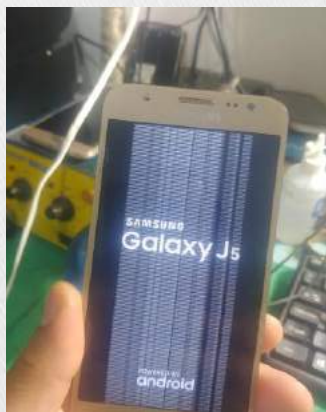
O primeiro reparo será sobre um j5 j500, no caso desse j5 ao colocar na fonte e apertar o botão power não dá consumo nenhum podendo assim suspeitar inicialmente do botão power.



Nesse caso foi fácil encontrar o defeito, apenas fiz o teste do botão power colocando o multímetro na escala de continuidade.

Coloquei uma ponteira no positivo e a outra no negativo, depois apertei o botão para ver se o multímetro fazia o sinal sonoro e não fez nenhum som.

Com isso conclui que apenas a troca do botão resolveria o problema.



Após troca do botão power celular voltou a ligar, a tela está assim devido a uma queda e será trocada. Só mais uma dica, caso o botão esteja bom e mesmo assim o aparelho não apresente consumo ao apertar o power, é necessário medir a tensão do positivo que geralmente é 1.8v ou a mesma tensão da bateria.



## 1- DEFEITO E SOLUÇÃO GALAXY WIN 2 QUE NÃO LIGAVA.

O primeiro defeito a ser analisado é de um galaxy win que não iniciava, ligava mas fica só piscando a tela.



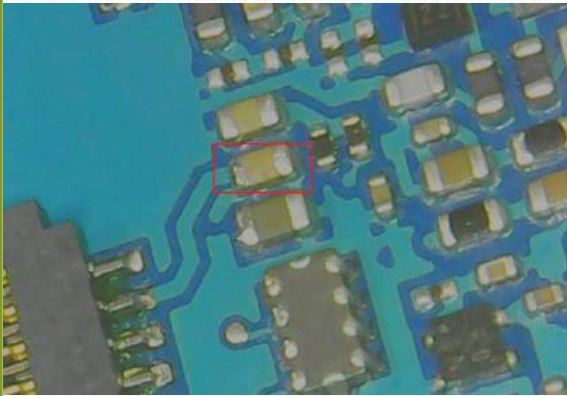
Ao tentar ligar o aparelho na fonte ele ficava piscando a tela(aparecia o nome galaxy e apagava repetidamente) oscilando o consumo entre 0.190mili a 0.750 miliamperes e as vezes chegando perto de 1 amper.

Descartei a possibilidade de curto no botão power, pois quando o power está em curto ao conectar a fonte o aparelho já liga sem apertar o botão e isso não acontecia.

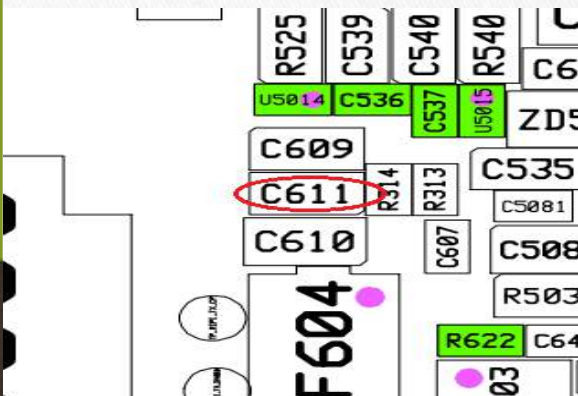
Desmontei o aparelho removi as câmeras e a tela e tentei ligar novamente, percebi que o consumo oscilava o tempo todo e não entrava em stand by, caracterizando que o defeito continuava.

Com o multímetro na escala de continuidade fiz alguns teste s nos capacitores para ver se tinha algum em curto.

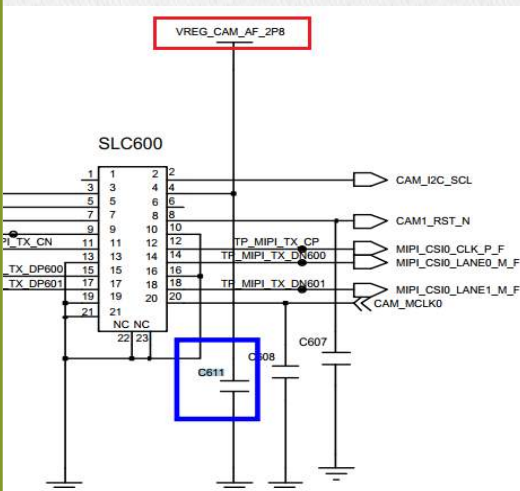




Ao medir os capacitores na placa com o multímetro percebi que esse marcado de vermelho dava continuidade com o terra nos dois lados.



Pesquisei no esquema elétrico e vi que se tratava do C611 que pertencia ao setor da câmera.



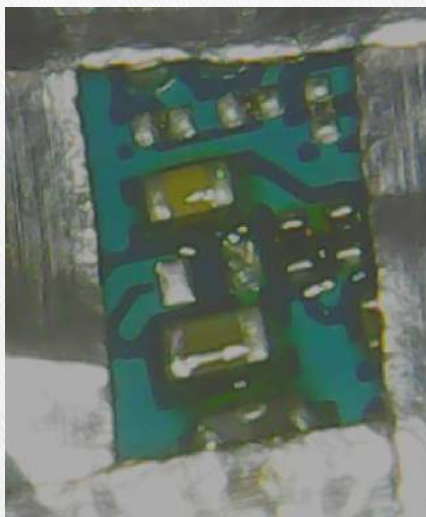
## 5M CAM

Observe nessa imagem do esquema elétrico que o C611 recebe uma tensão VREG de 2.8v vinda do pmic, essa tensão vreg só é liberada pelo pmic depois que aperta o power, quando o botão era apertado o pmic entrava em ação e liberava a tensão vreg de 2.8 mas como o capacitor estava em curto o aparelho ficava tentando iniciar e não iniciava devido esse curto.



Capacitores na tensão vreg de 2.8v não pode dá continuidade os dois lados com o terra, no caso desse ao conectar a fonte não dava nenhum consumo, só dava consumo anormal depois de apertar o power pelo fato desse componente está na linha secundária, na apostila 2 de eletrônica explica o que é linha secundária.

Existem setores da placa que é normal o capacitor da continuidade com o terra dos dois lados mas não é esse caso, esse assunto também é abordado na apostila 2 de eletrônica.



Capacitor removido e aparelho voltou a ligar, no caso desse circuito que o capacitor está em paralelo mesmo removendo o aparelho irá ligar mas o circuito irá ficar sem filtragem, na página seguinte irei mostrar como conseguir outro capacitor com as mesmas referências caso você não tenha uma placa igual, pois quando se remove é recomendado que coloque outro no local, deixar sem o componente só caso se consigo outro igual de forma alguma, mas não é recomendado. Componente em curto pode causar isso no aparelho, você aperta para ligar e fica só piscando a tela, mas não são em todos os casos.



Caso você não tenha uma placa do mesmo modelo para tirar o componente de reposição agora irei mostrar como descobrir outros modelos que tem componentes com a mesma referência.

2203-006562	C423,C426,C461,C476	C-CERAMIC
2203-006562	C615	C-CERAMIC
2203-006642	C482,C483	C-CERAMIC
2203-006648	C256	C-CERAMIC
2203-006665	C227	C-CERAMIC
2203-006681	C471	C-CERAMIC
2203-006839	C1111,C1112,C511	C-CERAMIC
2203-006839	C512,C623,C627	C-CERAMIC
2203-006841	C470,C604	C-CERAMIC
2203-006872	C405,C609,C611	C-CERAMIC
2203-006896	C1092,C551	C-CERAMIC
2203-006978	C477,C478	C-CERAMIC
2203-006994	C348,C353	C-CERAMIC
2203-007165	C202	C-CERAMIC
2203-007194	C1071,C215	C-CERAMIC
2203-007210	C600	C-CERAMIC

Quando é baixado o esquema elétrico de um aparelho da samsung junto vem uma folha de partlist, ou seja, a lista de todos os componentes que tem na placa informando a numeração, o tipo e o código do componente.

Na imagem mostrada acima mostro o partlist do galaxy win 2 e marquei o componente que estava em curto, agora eu pegarei a primeira numeração marcada de vermelho(2203-006872)para que eu possa pesquisar em qual aparelho posso encontrar esse componente para repor.

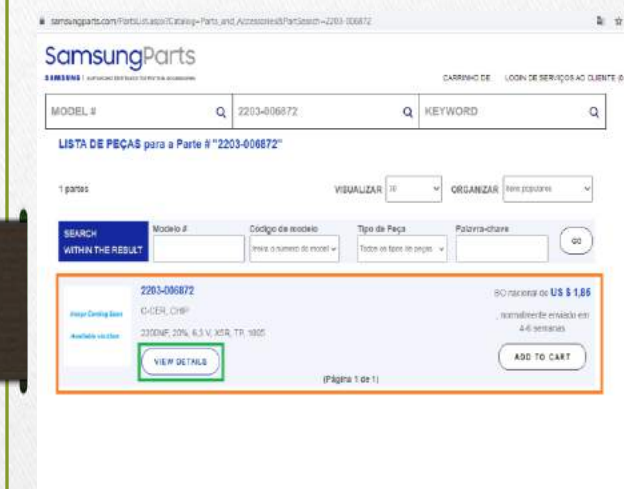
Para encontrar um componente compatível primeiro você precisa ir no site da samsung, lembrando que isso que vou mostrar serve para aparelhos da samsung.

Digite no seu navegador [www.samsungparts.com](http://www.samsungparts.com) após entrar no site na página seguinte irei colocar como proceder.

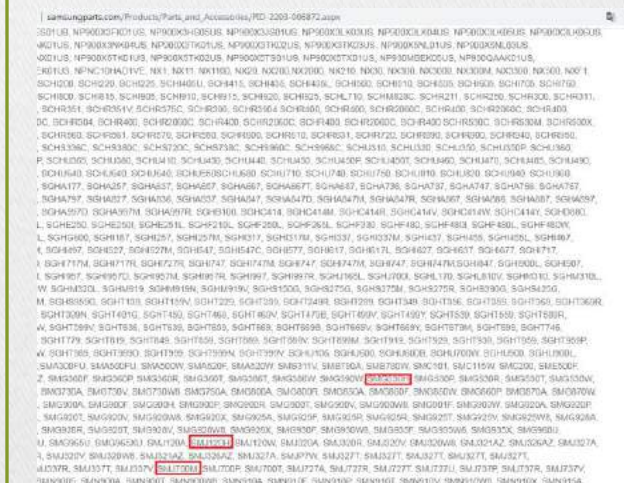




Ao entrar no site digite o código numeração do componente onde está marcado com o quadro cor laranja para fazer a pesquisa.



O resultado aparece onde marquei nessa imagem com o quadrado cor laranja com as especificações do componente, depois clique onde está marcado com o quadrado verde.



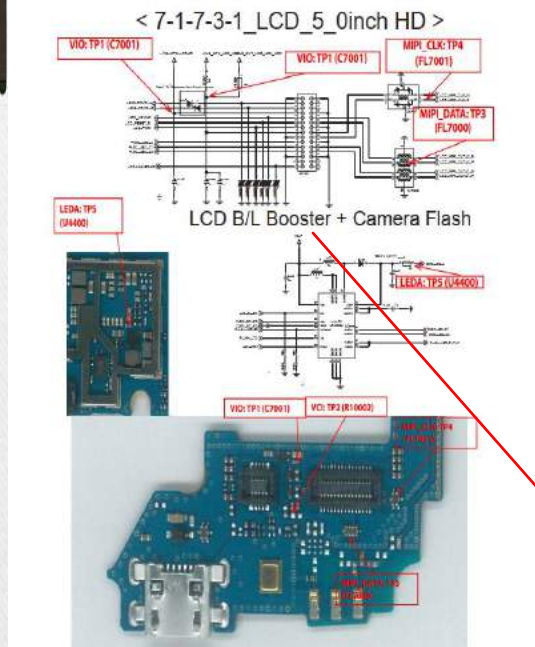
Após clicar onde está marcado com o quadrado verde irá aparecer todos esses modelos de equipamentos da samsung, veja que onde marquei de vermelho tem alguns modelos de smartphones onde pode ser encontrado o componente, isso serve para pesquisar qualquer componente eletrônico da placa.



Após saber quais modelos de aparelhos tem o mesmo componente veja se você tem algum modelo desses para fazer a retirada do componente, baixe o esquema elétrico para posteriormente identificar onde está o componente. No final dessa apostila irei mostrar como fazer pesquisa nos esquema elétricos.

## 2- DEFEITO E SOLUÇÃO LG L PRIME QUE NÃO DAVA IMAGEM.

Nesse caso a primeira coisa que fiz foi baixar o esquema elétrico do aparelho e descobrir onde ficava o setor de imagem. Mas primeiramente e me certifiquei de que a tela estava funcionando perfeitamente.



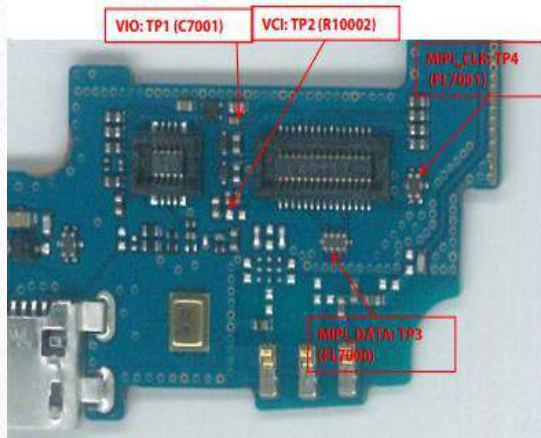
Usando essa imagem irei explicar com cheguei no defeito e o que fiz para resolver, quero dizer também que não é correto querer adivinhar onde está o defeito.

Caso o defeito não esteja visível o recomendado é baixar o esquema elétrico

Veja aqui tem escrito **LCD B/L Booster + Camera Flash**, significa que esse circuito é da luz do lcd + do flash da câmera.

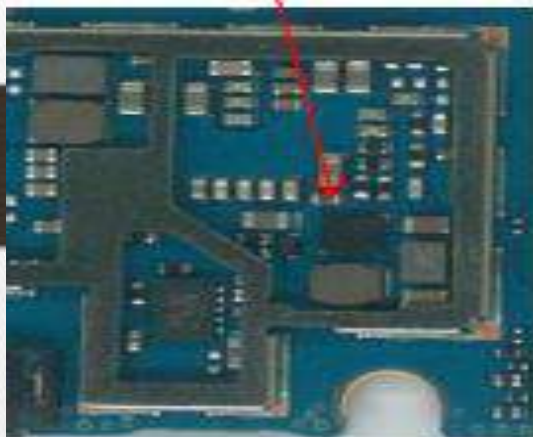
A palavra booster que dizer que aumenta de 4v da bateria para 15v





A primeira coisa que fiz foi fazer uma análise visual próximo dos conectores e testar os filtros, fazendo isso vi que parecia está tudo ok e depois fui para o circuito de iluminação backlight.

### CI de backlight



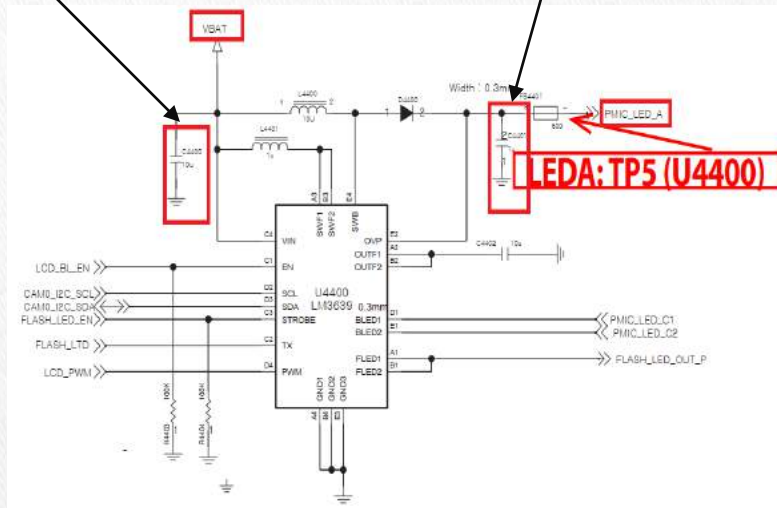
O esquema elétrico me mostrou que é esse o CI de backlight responsável pela iluminação da tela, no final da apostila irei mostrar como encontrar cada setor.

Backlight traduzindo para o português significa "luz de fundo", ou seja, é o circuito do backlight responsável pela luz de fundo nas telas de LCD.



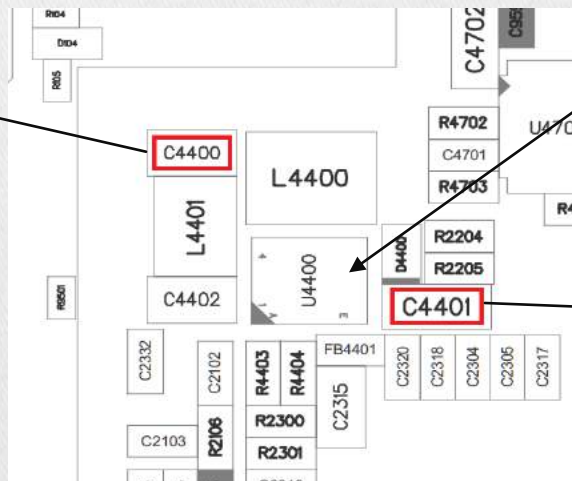
Capacitor da tensão de entrada

Capacitor da tensão de saída



Todo circuito integrado que alimenta um determinado setor na placa tem a tensão de entrada e a tensão de saída e é a primeira coisa que precisa ser testada, tem aparelho que só apresentam tensão de saída no setor de backlight se a tela estiver conectada.

Capacitor que será medida a tensão de entrada



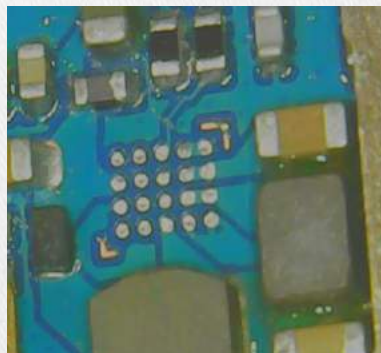
Conversor booster (converte a tensão da bateria em uma tensão maior)

Capacitor que será medida a tensão de saída

Baseado no esquema elétrico fiz a medição no capacitor de entrada(C4400) e estava chegando 4v proveniente da bateria, depois conectei a tela, liguei o aparelho e medi a tensão do capacitor de saída (C4401) e não estava saindo nenhuma tensão para alimentar o lcd, normalmente a tensão que alimenta o lcd fica acima dos 15 a 20v dependendo do aparelho.

Muitos técnicos iniciantes não sabem mas dentro do aparelho celular circula essa tensão maior do que a da bateria, o conversor dc/dc, ou seja, o CI do backlight é que faz essa tensão aumentar.

Vendo que não tinha tensão de saída consegui um CI compatível e fiz a substituição.

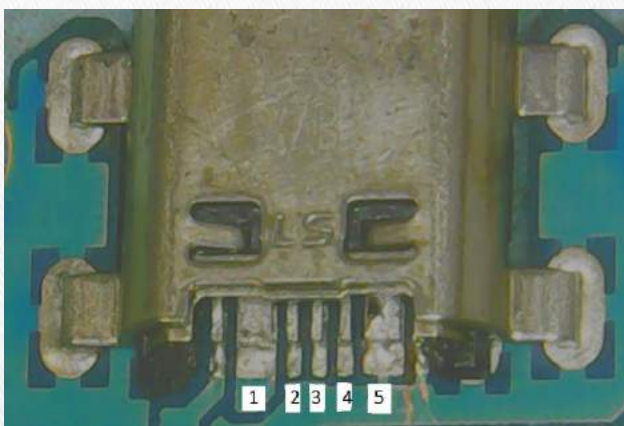


Após feita a substituição do CI aparelho voltou a dá imagem e o capacitor de saída C4401 ficou com 15v em um de seus terminais.



#### 4- FAZER ANÁLISE EM UM DEFEITO DE CARGA.

Agora irei mostrar como fazer uma análise de um defeito de carregamento. Como exemplo irei usar o esquema elétrico de um J7 modelo J700M. A análise será feita começando do conector de carga até o CI de carga.



Foi numerado os pinos do conector para que fique mais fácil de entender.

Pino 1: Positivo

Pino 2: Dados Negativo

Pino 3: Dados Positivo

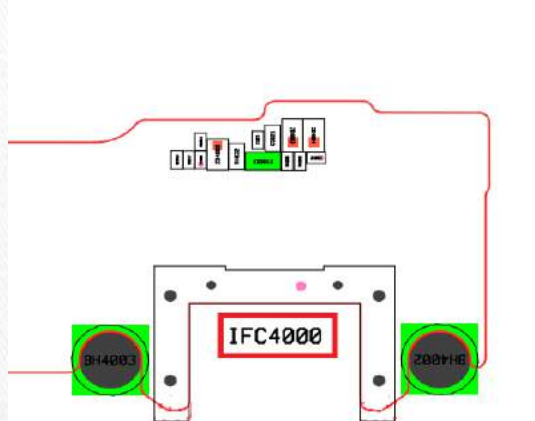
Pino 4: ID( pino de identificação)

Pino 5: Negativo

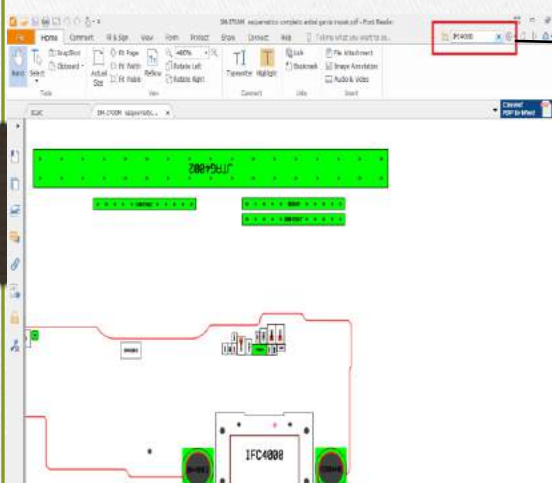
Caso você seja iniciante na área e quer identificar qual o pino negativo, coloque o multímetro na escala de continuidade, ponteira preta no terra da placa(pode ser nas blindagens) e a outra ponteira vá tocando nos pinos, o que der o sinal sonoro é o GND.

Essa é uma dica para os iniciantes que estão começando do zero.

Agoraiei mostrar como fazer a análise usando o esquema elétrico. Aconselho abrir os esquemas elétricos com o programa FOXITREADER.

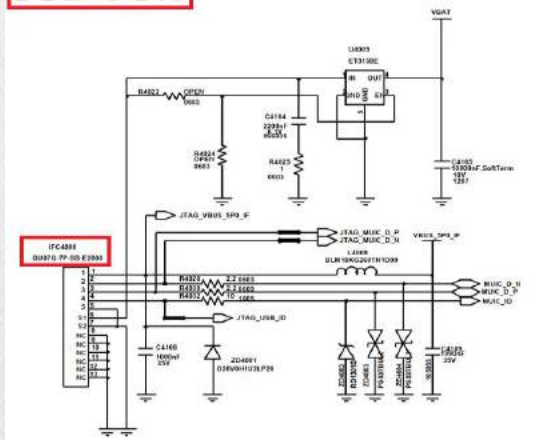


Ao abrir o esquema elétrico vá até o layout da placa ver onde fica o conector de carga, para quem não sabe layout é o desenho da placa no esquema elétrico. No desenho marcado de vermelho o **IFC4000** representa o conector de carga.



Agora vá até essa barra de pesquisa, digite **IFC4000** e aperte enter caso use no pc. Isso fará com que o programa localize a parte esquemática do conector de carga.

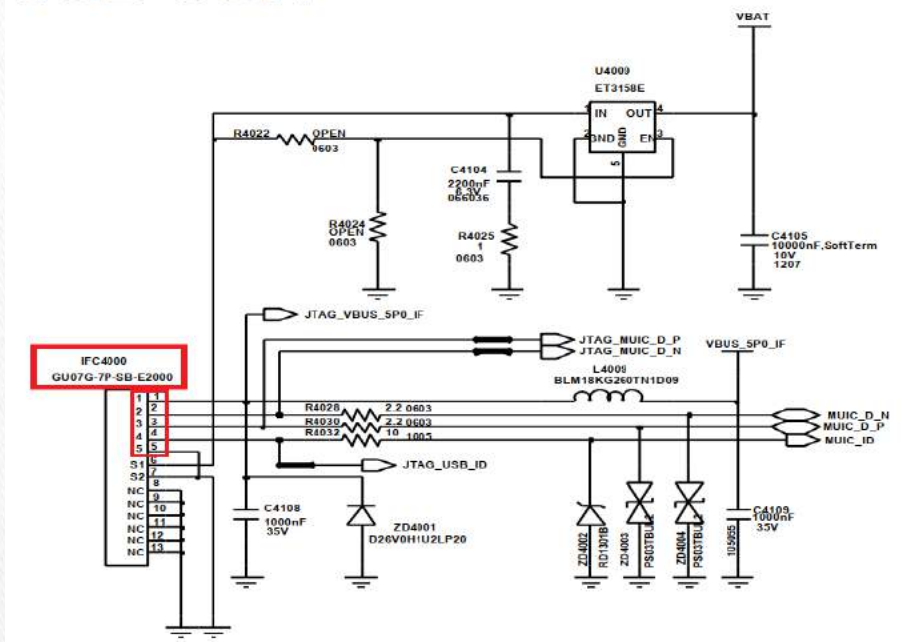
## USB CON



Após digitar o código do conector na barra de pesquisa, o programa localizou a parte do esquemático referente ao setor de carregamento, essa pesquisa vale também para localizar componentes tipo capacitores por exemplo, pois cada componente tem um código.



## USB CON



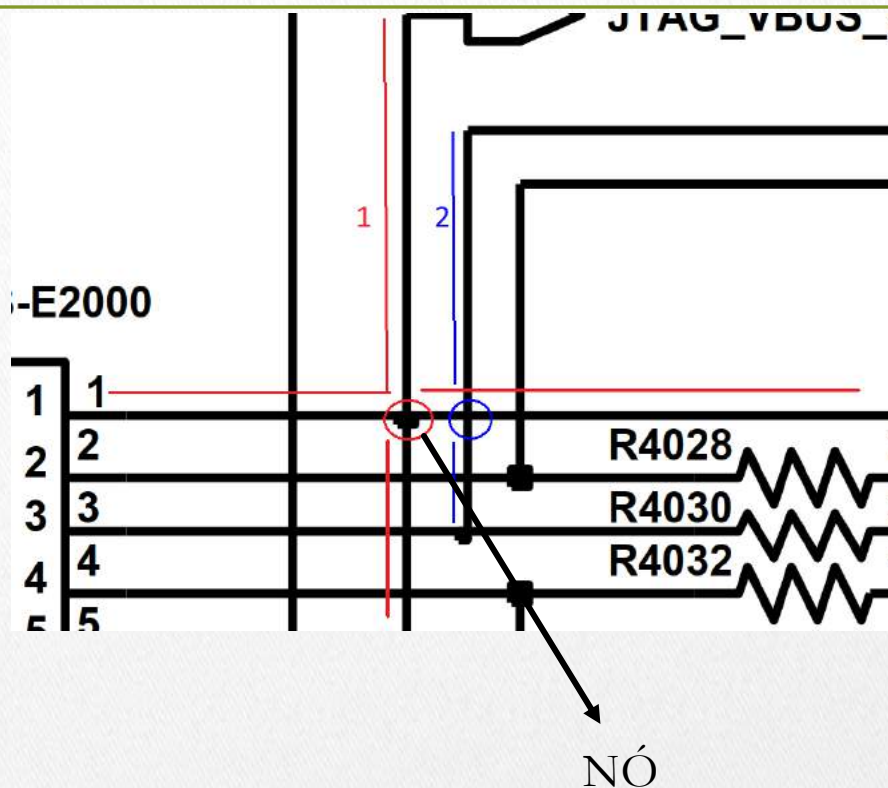
O primeiro quadrado vermelho tem o código do componente e outro está marcado os 5 pinos do conector de carga, nessa análise iremos focar nesse cinco pinos por enquanto.

Antes de começar a explicar como fazer a análise, irei mostrar um detalhe no esquema elétrico para que você saiba como acompanhar a linha e medir os componentes.

Recomendo que você abra esse mesmo esquema elétrico quando estiver lendo essa parte da apostila para que você fique praticando e entenda com mais facilidade.

Leitura de esquema elétrico no início é um pouco complicado, mas recomendo que você pratique diariamente.

Observe com atenção na explicação da página seguinte.



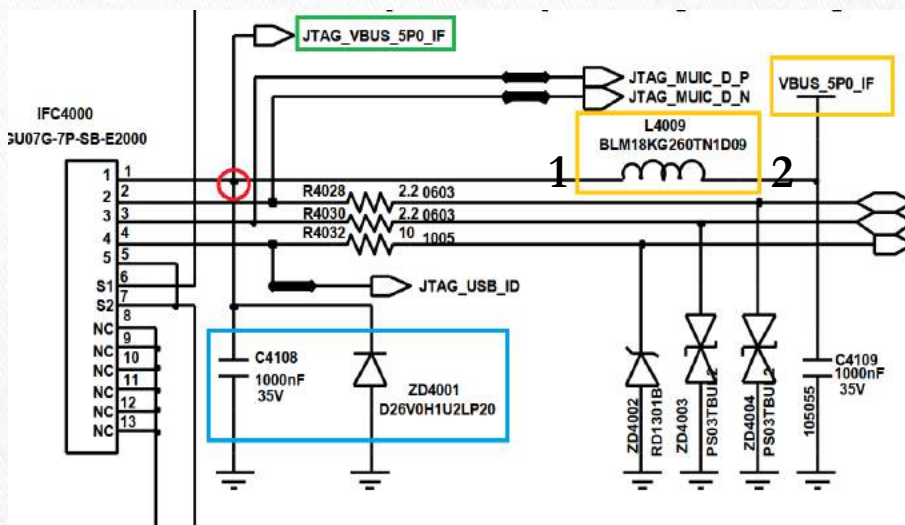
Usando a Imagem acima irei explicar como seguir a linha que sai do pino 1, isso serve para qualquer circuito da placa.

Onde está marcado com um círculo vermelho chamamos de "NÓ", o nó serve para mostrar para onde a linha que sai do pino 1 está indo. O pino 1 está ligado a todas as linhas marcadas de vermelho pois elas estão ligadas ao "NÓ".

Agora observe no círculo azul não tem um "NÓ", ou seja, o pino 1 NÃO está ligado onde tem a linha azul, pois ali não tem um nó.

Resolvi colocar essa explicação porque muitos técnicos iniciantes ainda não sabem disso.





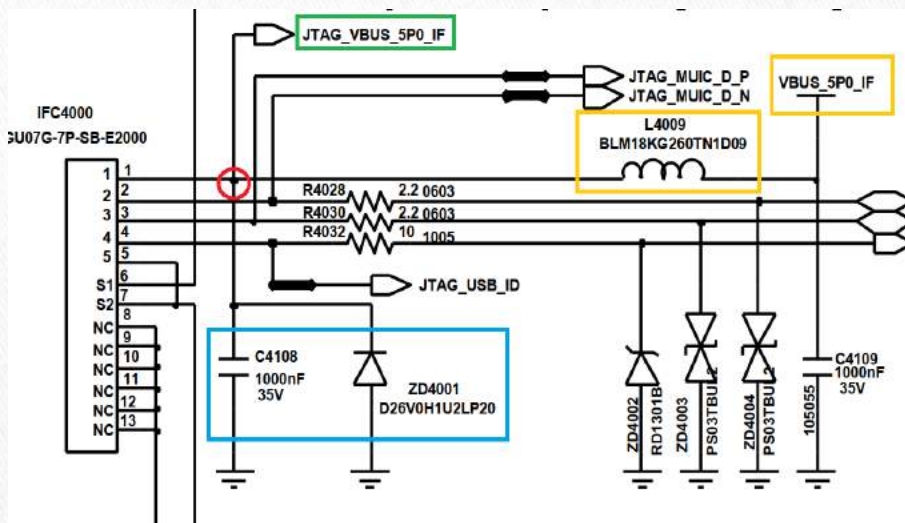
Baseado nas informações da página anterior, podemos chegar numa conclusão que a linha do pino 1 vai para os componentes onde estão marcados com os quadros verde, azul e amarelo.

Começando a análise o primeiro teste a ser feito é saber se ao conectar o carregador os 5v chega no pino 1 do conector. Se chegar os 5v indica que o conector de carga está bom.

Caso os componentes em paralelo marcado com o quadro azul entrem em curto o celular não vai carregar porque os 5v irá todo para o GND. Só lembrando que o foco dessa análise será do pino 1 ao 5.

Agora observe no quadro amarelo que tem uma bobina em série, se essa bobina abrir, não irá passar os 5v do lado 1 para o lado 2, observe que está marcado do lado 1 e 2. Para saber onde está o componente na placa vá até o layout e digite o código do componente que o programa irá lhe mostrar o local.

Caso os componentes nessa parte do esquema estejam tudo funcionamento corretamente, agora iremos ver para onde essa linha continua indo. A imagem dessa página será colocada novamente na próxima página.



Agora observe no quadro menor **amarelo** tem as letras VBUS\_5P0\_IF que significa:

VBUS: nome da linha

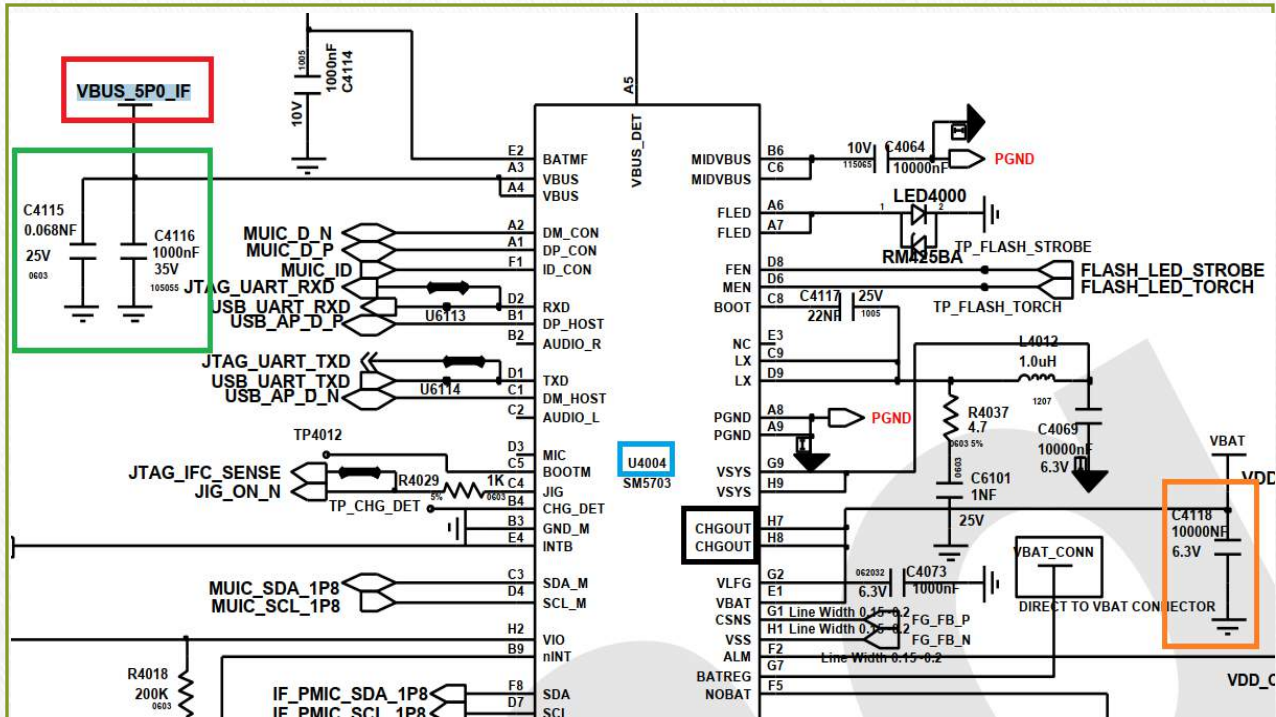
5P0: Voltagem de 5.0 volts

IF: significa IF PMIC

Quer dizer linha vbus de 5volts que vai para o if pmic.

Você irá digitar VBUS\_5P0\_IF na barra de pesquisa como foi ensinado anteriormente.





Após digitar VBUS\_5P0\_IF na barra de pesquisa o programa mostra para onde vai essa linha, vai para o U4004 marcado com um quadro azul.

Observe que a tensão de 5v antes de entrar no U4004 passa por dois capacitores (C4115,C4116), conecte o carregador e veja se tem 5v nesses capacitores de entrada. Caso esteja tudo ok com a tensão de entrada logo após você deve ver se tem a tensão de saída onde marquei com um quadro preto que é a tensão de saída, lembre-se sempre que tiver **OUT** significa saída.

A saída **OUT** ou **CHGOUT**, vai para o capacitor C4118 onde tem o quadro laranja, nesse capacitor deve ter em média 4,2v para carregar a bateria.

Se no capacitor C4118 não tiver essa voltagem provavelmente o U4004 vai está danificado e precisa ser substituído.



Há casos em que ao conectar o carregador e você for medir a tensão que chega nos pinos da bateria e ela ficar oscilando a tensão entre 1 e 4 volts subindo e descendo isso em maioria dos casos indica problema no CI de carga.

Foi explicado detalhadamente como fazer os testes da tensão de 5v que entra no conector de carga até chegar na bateria, em alguns celulares o circuito muda um pouco mas são parecidos .

No caso dos outros pinos do conector de carga 2,3 e 4 deve ser seguida a mesma linha de raciocínio fazendo o teste dos componentes.

Mas o método mais prática é fazer o **TESTE DE CONDUÇÃO REVERSA** explicado na apostila de eletrônica, sendo que para esse tipo de teste é necessário ter os sinais de referência de outra placa boa como foi explicado na apostila de eletrônica. Quando percebesse através do teste de condução reversa que tem uma linha alterada é necessário saber seguir a linha e fazer os testes nos componentes, esse assunto de testes de componente também é abordado na apostila 2 de eletrônica.

Outra coisa, as linhas de dados servem para que o celular se ja reconhecido pelo computador, por isso quando você pegar algum celular para passar a room e o computador não quiser conhecer de forma alguma, desconfie de defeito na linha de dados.

Já a linha **ID** quando está com defeito em alguns modelos de aparelho ele irá aparecer o raio mas não irá carregar, mas isso não é com todos os aparelhos.

Quero dizer que para toda análise de circuito se deve ser seguida essa lógica.

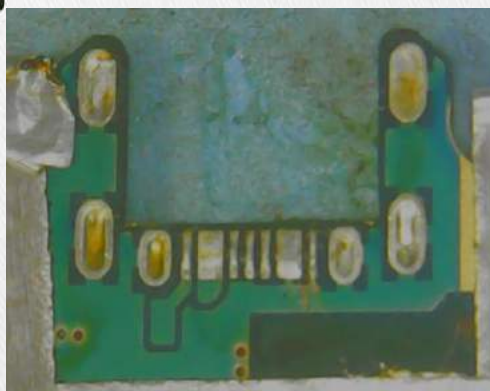


Leitura de esquema elétrico é um assunto muito complexo que ficaria inviável passar tudo nessa apostila, a recomendação que eu posso dá é que você sempre busque conhecimentos diários, pois manutenção de celulares sempre tem atualização em seus procedimentos, mas o que foi repassado aqui é de grande valor para que seja resolvido muitos defeitos nos aparelhos.

E para finalizar essa apostila irei mostrar através de imagens a troca de um conector de carga.



A primeira coisa a se fazer é isolar os componentes ao redor do conector de carga.



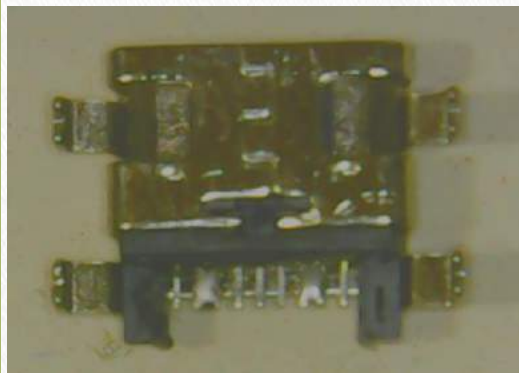
Coloque a placa no canto da bancada ou na base apoiadora de placa e retire o conector, antes de remover coloque pasta de solda para facilitar a fusão da solda, também recomendo adicionar estanho novo na solda velha para a fusão ser mais rápida



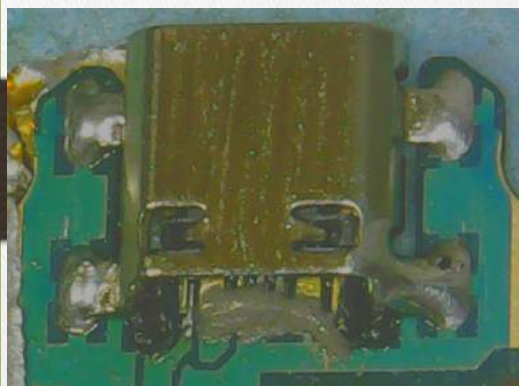
Com o ferro de solda e a malha dessoldadora retire toda a solda dos orifícios e dos contatos, para que a malha puxe a solda mais fácil, adicione estanho novo e coloque pasta de solda.



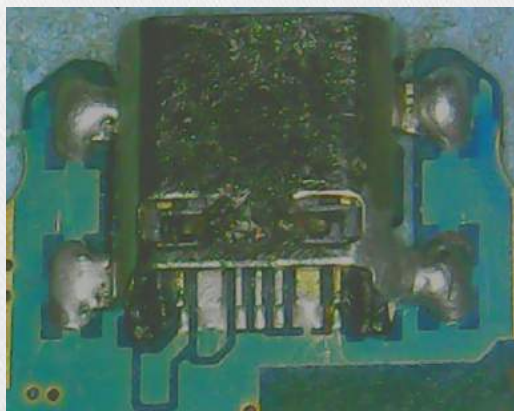
Caso você tenha dificuldade de tirar a solda dos orifícios com a malha dessoldadora, utilize o sugador de solda.



Coloque estanho nos pinos do conector novo, nesse caso eu estanhei com solda em pasta, solda em pasta é diferente de pasta de solda como mostra na apostila 1. Com os pinos estanhados a solda pega melhor nos contatos.



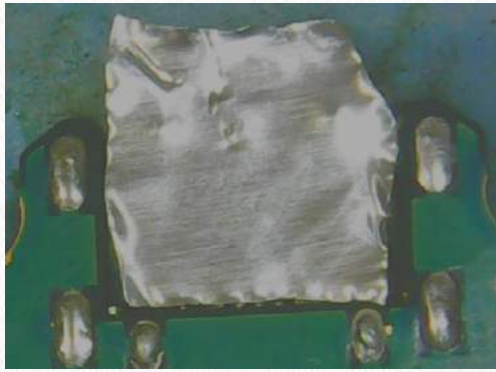
Encaixe o conector nos orifícios após ter tirado a solda com a malha, adicione solda nas bases, coloque um pouco de pasta de solda misturada com solda em pasta nos pinos do conector. Retire o excesso de solda das bases se necessário.



Depois dê calor com a estação usando 380 graus e vazão de ar no 3, utilizei a yaxun 880A ou pode fazer no ferro de solda, mas no ferro precisa um pouco mais de prática. É sempre importante adicionar pasta de solda nos contatos, pois é ela que

Evita que os terminais de solda se unam.





Caso você der calor por baixo proteja o conector dessa forma para evitar que derreta o plástico que fica dentro do conector, se der calor por cima faça isso na parte de cima e não esqueça de adicionar estanho na parte de baixo das bases.

Existem várias formas de se trocar um conector de carga, e aqui estou colocando uma dessas formas, lembrando que você pode fazer da forma que achar melhor para você portanto que não danifique a placa, após a troca sempre confira se os pinos estão separados uns dos outros antes de energizar a placa

Sempre que for trocar na estação proteja como como coloquei na última imagem, se possível tenha solda em pasta, se for usar solda em fio use a de diâmetro 0,5mm que é melhor para se trabalhar.

Não é possível colocar tudo sobre consertos de celulares numa apostila, mas tentei repassar o máximo possível de informações.

---