

# Contents

## Mobile Servicing Training

পর্ব ১: মোবাইল সার্ভিসিং-এ ব্যবহৃত গুরুত্বপূর্ণ টুলস ও মৌলিক ধারণা

1. Digital Multimeter
2. Hotgun & Soldering Iron
3. Microscope (মোবাইল রিপেয়ারিং এ ব্যবহৃত)
4. DC Power Supply (মোবাইল রিফেয়ারিং-এ ব্যবহৃত)
5. 6 Pin iCharger
6. PPD Paste
7. PCB Stand, Soldering Lead, Universal BGA Reballing Stencil
8. De-soldering Wick
9. Flux Paste
10. Tweezer
11. IC Opener
12. Oscilloscope Meter

মৌলিক ইলেকট্রনিক্স ধারণা (Basic Electronics Concepts)

13. বিদ্যুৎ (Electricity)
14. ভোল্টেজ (Voltage)
15. কারেন্ট (Current)
16. প্রশ্ন: AC কারেন্টে শক করে, কিন্তু DC-তে কেন করে না?
17. সার্কিট (Circuit)
18. সিরিজ সার্কিট (Series Circuit)
19. প্যারালাল সার্কিট (Parallel Circuit)
20. মিশ্র সার্কিট (Mixed Circuit)

## Class-02: Mobile Components Introduction

Mobile Motherboard-এর গুরুত্বপূর্ণ কম্পোনেন্টসমূহ ও  
সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা

Resistor (রেজিস্টার)

Capacitor (ক্যাপাসিটর)

Diode (ডায়োড)

Coil (কয়েল)

MOSFET

Crystal

LDO (Low Dropout Regulator)

RF Filter

Duplexer

NTC Resistor (Thermal Resistor)

Shunt Resistor

Current Sense Resistor

Leg IC

BGA (Ball Grid Array) IC

Resistor-এর প্রকারভেদ (Mobile Phone-এ ব্যবহৃত)

# Mobile Servicing Training

Class-01: Basic Tools & Basic Electronics Concepts

Date: 20/05/2025

---

পর্ব ১: মোবাইল সার্ভিসিং-এ ব্যবহৃত গুরুত্বপূর্ণ টুলস ও মৌলিক ধারণা

## 1. Digital Multimeter

Digital Multimeter (DMM) একটি ইলেকট্রনিক মাপযন্ত্র যা ভোল্টেজ (Voltage), কারেন্ট (Current), রেজিস্ট্যান্স (Resistance), এবং Continuity পরীক্ষা করতে ব্যবহৃত হয়।

DMM-এ সাধারণত দুটি প্রোব (Probe) থাকে — লাল (Positive) ও কালো (Negative)। এটি একটি LCD স্ক্রিনে ফলাফল প্রদর্শন করে এবং Analog Multimeter-এর তুলনায় অধিক নির্ভুলতা প্রদান করে।

### DMode/Function

- DC Voltage (V—): ব্যাটারি বা মোবাইল বোর্ডের ভোল্টেজ পরিমাপ করতে।
- AC Voltage (V~): বাসার বা চার্জার লাইনের ভোল্টেজ পরিমাপ করতে।
- Resistance ( $\Omega$ ): রেজিস্ট্যান্স পরিমাপ করতে।
- Continuity Test (🔔): সংযোগ ঠিক আছে কিনা পরীক্ষা করতে; সংযোগ থাকলে বিয়েপ শব্দ হয়।

- DC Current (A): কারেন্ট পরিমাপ করতে (সতর্কতার সাথে ব্যবহার করতে হয়)।
- Diode Mode ( $\rightarrow$  |  $\leftarrow$ ): ডায়োড বা ছোট Components পরীক্ষা করতে।

## প্রকারভেদ

- Manual Digital Multimeter: নিজে রেঞ্জ সেট করতে হয়।
- Auto-ranging Digital Multimeter: নিজেই সঠিক রেঞ্জ নির্ধারণ করে।
- Clamp Meter: তারে ক্লিপ করে কারেন্ট পরিমাপ করা যায়।
- Benchtop Multimeter: ল্যাবরেটরি বা ডেস্কে স্থায়ীভাবে ব্যবহৃত হয়।

## উদাহরণ

- মোবাইল ফোনের ব্যাটারির ভোল্টেজ পরিমাপ করা
- মাদারবোর্ডের কোন লাইন কাটা গেছে কিনা Continuity দিয়ে পরীক্ষা করা
- চার্জার কাজ করছে কিনা AC Voltage দিয়ে দেখা
- ব্যাটারি Over-discharge হয়েছে কিনা DC Voltage দিয়ে নিশ্চিত হওয়া
- ক্ষতিগ্রস্ত রেজিস্টার বা ক্যাপাসিটর পরীক্ষা করা

## ছবি/ডায়াগ্রাম

- [Multimeter Symbols Explained - Pinterest](#)
- [Digital Multimeter Dial and Display - Fluke](#)

## ভিডিও টিউটোরিয়াল

1. [How to use DIGITAL MULTIMETER in Bangla - YouTube](#)
  2. [Multimeter tutorial in bangla.Analog multimeter.Digital multimeter - Dailymotion](#)
- 

## 2. Hotgun & Soldering Iron

**Hotgun & Soldering Iron:** সংজ্ঞা Hotgun এবং Soldering Iron—দুইটি ভিন্ন ইলেকট্রনিক টুল যা মূলত সার্কিট মেরামতের কাজে ব্যবহৃত হয়।

- Hotgun: একটি হিটিং ডিভাইস যা গরম বাতাস নির্গত করে প্লাস্টিক, হিট শ্রিংক টিউব, কিংবা কম্পোনেন্ট খুলে ফেলার কাজে ব্যবহৃত হয়।
- Soldering Iron: ধাতব Solder গলিয়ে দুইটি কনডাক্টিভ সারফেস সংযোগ করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

### Hotgun & Soldering Iron: সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা

- Hotgun: এটি গরম বাতাস ছাড়ে যার মাধ্যমে IC, Display, বা অন্য Sensitive কম্পোনেন্ট খুলে ফেলা বা লাগানো হয়।
- Soldering Iron: এর মাথা গরম হয় এবং Solder Wire গলিয়ে দুইটি তার বা পিন সংযুক্ত করা হয়। এটি বিশেষ করে ছোট ইলেকট্রনিক মেরামতের জন্য ব্যবহৃত হয়।

### Hotgun & Soldering Iron: প্রধান Mode/Function গুলো

**Hotgun:**

- Temperature Control: 100°C – 500°C পর্যন্ত কন্ট্রোল করা যায়।
- Air Flow Control: হাওয়ার গতি নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
- Nozzle Type: বিভিন্ন মাপের নোজল দিয়ে হাওয়া ফোকাস করা যায়।

## **Soldering Iron:**

- Temperature Adjustable: কিছু মডেলে তাপমাত্রা সেট করা যায়।
- Tip Variation: বিভিন্ন আকারের Tip ব্যবহৃত হয় কাজ অনুযায়ী।
- ON/OFF Switch: কিছু মডেলে নিরাপত্তার জন্য সুইচ থাকে।

## **Hotgun & Soldering Iron: প্রকারভেদ    Hotgun:**

- Analog Hotgun
- Digital Temperature Controlled Hotgun
- Station Type Rework Station (Hotgun + Soldering Iron Combo)

## **Soldering Iron:**

- Fixed Temperature Iron
- Adjustable Temperature Iron
- Soldering Station (Temperature Controller সহ)
- Cordless Soldering Iron (Battery-Operated)

## **Hotgun & Soldering Iron: উদাহরণ**

- মাদারবোর্ডের IC খোলা বা লাগানোর জন্য Hotgun ব্যবহার

- মোবাইল চার্জিং পোর্ট পরিবর্তনের জন্য Soldering Iron দিয়ে নতুন পোর্ট লাগানো
- SMD Component রিমুভ/সোল্ডার করার জন্য Hotgun ও Soldering Iron Combo ব্যবহার
- হিট শ্রিংক টিউব সঙ্কুচিত করতে Hotgun ব্যবহার

## Hotgun & Soldering Iron: ছবি/ডায়াগ্রাম এর লিংক

- [Hot Gun](#)
- [Types of Soldering Iron Tips and How to Select the Right One?](#)

## Hotgun & Soldering Iron: ভিডিও টিউটোরিয়াল এর লিংক (বাংলা)

1. [How to use soldering Iron || সোল্ডারিং আয়রন ব্যবহারের সঠিক নিয়ম](#)
  2. [Hot Air Gun ব্যবহার নিয়ে যত ভুল,হট এয়ারগান ব্যবহার শিখুন](#)
- 

## 3. Microscope (মোবাইল রিপেয়ারিং এ ব্যবহৃত)

**Microscope:** সংজ্ঞা Microscope একটি অপটিক্যাল যন্ত্র যা ছোট ও সূক্ষ্ম বস্তু, যেমন মোবাইলের সার্কিট বা SMD কম্পোনেন্টগুলো বড় করে দেখায়, যা খালি চোখে দেখা কঠিন।

- Repair Microscope বা PCB Microscope: বিশেষভাবে মোবাইল সার্কিট রিপেয়ার ও IC বসানো/খোলার কাজে ব্যবহৃত হয়।

**Microscope:** সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা

- Microscope মোবাইলের ছোট ও জটিল সার্কিট বা SMD কম্পোনেন্ট পর্যবেক্ষণ করতে সাহায্য করে।
- এটি ব্যবহারের মাধ্যমে Technician খুব সূক্ষ্মভাবে ভাঙা ট্রেস, সোল্ডার ব্রিজ বা ফাটা কম্পোনেন্ট খুঁজে বের করতে পারেন।
- বিশেষ করে iPhone, Android motherboard রিপেয়ার, BGA IC রিমুভ/রিবল করার সময় এটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

## **Microscope: প্রধান অংশ ও Function গুলো**

- Eyepiece (Ocular Lens): চোখ দিয়ে পর্যবেক্ষণের জন্য 10x/20x ম্যাগনিফিকেশন থাকে।
- Objective Lens: যেখান থেকে মূল ম্যাগনিফিকেশন হয় (2x-4x বা তার বেশি)
- LED Ring Light: সার্কিটের উপর আলো ফেলার জন্য ব্যবহৃত হয়
- Adjustable Arm & Stand: জুম ও ফোকাস সহজে কন্ট্রোল করার জন্য মুভেবল অংশ
- Zoom Dial: ম্যাগনিফিকেশন বাড়ানো/কমানোর সুবিধা
- Camera Output (Digital Microscope): সরাসরি মনিটরে ছবি দেখা যায়

## **Microscope: প্রকারভেদ**

- Stereo Microscope (Binocular): Dual eyepiece সহ, 3D ভিউ দেয়
- Digital USB Microscope: USB ক্যাবলের মাধ্যমে কম্পিউটার/মনিটর লাইভ ভিউ
- Trinocular Microscope: 2টি চোখে দেখার সুবিধা এবং 1টি ক্যামেরা পোর্ট থাকে



- Portable Microscope: ব্যাটারি চালিত ছোট Microscope; সাধারণ পর্যবেক্ষণে কাজে আসে

## **Microscope: উদাহরণ**

- iPhone 7 Audio IC রিপেয়ার করতে ক্ষতিগ্রস্ত ট্রেস নির্ধারণ করা
- BGA IC রিবল করার আগে Ball গুলোর সারিবিন্যাস পরীক্ষা
- USB Port বা Charging IC সোল্ডার জয়েন্ট ক্লিয়ারলি দেখা
- Display Connector-এর Pin ঠিক আছে কিনা পরীক্ষা করা
- স্মার্টফোন মাদারবোর্ডের রক্ষ জায়গা চিহ্নিত করে হিট দেওয়া

## **Microscope: ছবি/ডায়াগ্রাম এর লিংক**

- [Stereo Microscope for Mobile Repair - Amazon](#)
- [Trinocular Microscope Setup - YouTube Screenshot](#)

## **Microscope: ভিডিও টিউটোরিয়াল এর লিংক (বাংলা)**

1. [Microscope 360° view](#)
  2. [how to connect microscope to laptop Fully Setup](#)  
 || [Mobile Repairing Setup](#) || By Thanks Mobile
- 

## **4. DC Power Supply (মোবাইল রিফেয়ারিং-এ ব্যবহৃত)**

**DC Power Supply:** সংজ্ঞা DC Power Supply একটি ইলেকট্রনিক যন্ত্র যা নির্দিষ্ট ভোল্টেজ ও অ্যাম্পিয়ারে DC (Direct Current) বিদ্যুৎ সরবরাহ করে।

- DC Power Supply: মোবাইল ফোনের পাওয়ার অন সমস্যা, শর্ট সার্কিট ট্রেসিং, কারেন্ট ড্র চেকিং ইত্যাদি কাজের জন্য অপরিহার্য টুল।
- ভোল্টেজ রেঞ্জ: 1.5V – 15V
- কারেন্ট রেঞ্জ: 0.6A – 2A
- মোবাইল মাদারবোর্ডে সাধারণত 3.7V – 4.2V প্রয়োজন হয়।

## **DC Power Supply: সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা**

- এটি সরাসরি ব্যাটারির বদলে ফোনের সার্কিটে পাওয়ার সরবরাহ করতে পারে।
- এর মাধ্যমে ফোন চালু হচ্ছে কিনা, শর্ট সার্কিট আছে কিনা বা কত অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট নিচ্ছে তা জানা যায়।

## **DC Power Supply: প্রধান Mode/Function গুলো**

- Voltage Adjustable: সাধারণত 0-30V পর্যন্ত নিয়ন্ত্রণযোগ্য।
- Current Adjustable: কারেন্ট লিমিট সেট করা যায় শর্ট সার্কিট প্রতিরোধে।
- Current Draw Monitoring: ফোন চালু হলে কত অ্যাম্পিয়ার নিচ্ছে তা মনিটর করা যায়।
- Short Circuit Detection: শর্ট থাকলে কারেন্ট হঠাৎ বেড়ে যাওয়ার মাধ্যমে শনাক্ত করা যায়।
- Output ON/OFF Switch: নিরাপত্তার জন্য আলাদা সুইচ থাকে।

## **DC Power Supply: প্রকারভেদ**

- Analog DC Power Supply
- Digital DC Power Supply
- Multi-Channel Power Supply

- Battery Eliminator (Fixed Voltage Output)
- Mini Portable DC Power Supply

## DC Power Supply: উদাহরণ

- ফোনের পাওয়ার অন না হলে DC Power Supply দিয়ে পাওয়ার দিলে কারেন্ট ড্র দেখে সমস্যা বোঝা যায়।
- শর্ট সার্কিট চেক করার জন্য ভোল্টেজ সেট করে বোর্ডে দেওয়ার সাথে সাথে কোন পার্টে গরম হচ্ছে তা দেখে শনাক্ত করা যায়।
- ব্যাটারি বাদ দিয়ে সরাসরি পাওয়ার দিয়ে মোবাইল টেস্ট করা হয়।

## DC Power Supply: ছবি/ডায়াগ্রাম এর লিংক

- [What is a DC Power Supply? \(All About Circuits\)](#)
- [DC Power Supply Connection Diagram \(Electronics Hub\)](#)

## DC Power Supply: ভিডিও টিউটোরিয়াল এর লিংক (বাংলা)

1. [DC Power Supply ব্যবহার | মোবাইল শর্ট চেক | Phone Not Power On Solution – YouTube](#)
  2. [How to Use DC Power Supply in Mobile Repair | Bangla Tutorial – YouTube](#)
- 

## 5. 6 Pin iCharger

ব্যাটারি ছাড়াই ফোন চালু করার জন্য সরাসরি DC Supply দিয়ে এই টুল ব্যবহার করা হয়।

## 6. PPD Paste

একটি সোল্ডার পেস্ট যা যন্ত্রাংশকে মাদারবোর্ডে স্থায়ীভাবে সংযুক্ত করতে সহায়তা করে। সাধারণত রঙ হয় সাদা বা হালকা লাল।

## 7. PCB Stand, Soldering Lead, Universal BGA Reballing Stencil

- PCB Stand: সার্কিট বোর্ড স্থির করে ধরে রাখে।
- Soldering Lead: রাঙ বা টিন যা গলে যন্ত্রাংশ লাগাতে ব্যবহৃত হয়।
- Reballing Stencil: BGA IC-এর নিচে বল বসানোর জন্য ব্যবহৃত ছাঁচ।

## 8. De-soldering Wick

পুরাতন বা অতিরিক্ত রাঙ পরিষ্কার করতে ব্যবহৃত হয়।

## 9. Flux Paste

রাঙ সহজে গলাতে সাহায্য করে এবং বলগুলো যেন একসাথে না লাগে তা নিশ্চিত করে।

## 10. Tweezer

ছোট পার্টস ধরার জন্য ব্যবহৃত হয়।

## 11. IC Opener

গ্নু দিয়ে আটকানো IC বা পার্টস খুলতে ব্যবহৃত হয়। এটি ব্লেড টাইপ টুল।

## 12. Oscilloscope Meter

ইলেকট্রনিক সিগন্যাল বা ফ্রিকোয়েন্সি মাপার জন্য ব্যবহৃত হয়।

## মৌলিক ইলেকট্রনিক্স ধারণা (Basic Electronics Concepts)

### 13. বিদ্যুৎ (Electricity)

ইলেকট্রনের প্রবাহকেই বিদ্যুৎ বলে।

- একক: Watt (W), Kilowatt (KW)

### 14. ভোল্টেজ (Voltage)

বিদ্যুৎ প্রবাহের জন্য প্রয়োজনীয় চাপ বা Potential Difference

- একক: Volt (V)

### 15. কারেন্ট (Current)

নির্দিষ্ট পথে ইলেকট্রনের প্রবাহ।

- একক: Ampere (A)

## কারেন্টের প্রকারভেদ

- AC (Alternating Current)
- DC (Direct Current)

### 16. প্রশ্ন: AC কারেন্টে শক করে, কিন্তু DC-তে কেন করে না?

AC কারেন্ট প্রতি সেকেন্ডে ৫০ বার দিক পরিবর্তন করে (৫০Hz), যা আমাদের স্নায়ুতন্ত্রে বেশি প্রভাব ফেলে। DC কারেন্ট একদিকে প্রবাহিত হয়, তাই কম শক লাগে।

### 17. সার্কিট (Circuit)

বিদ্যুৎ প্রবাহের জন্য নির্দিষ্ট বন্ধ পথ।

#### সার্কিটের প্রকার

- সিরিজ সার্কিট
- প্যারালাল সার্কিট
- মিশ্র সার্কিট

### 18. সিরিজ সার্কিট (Series Circuit)

- সংজ্ঞা: সার্কিটে সব উপাদানগুলো একটার পর একটা একক লাইন দিয়ে সংযুক্ত থাকে।
- প্রধান বৈশিষ্ট্য:
  - কারেন্ট (Current) সার্কিটের প্রতিটি অংশে সমান হয়।
  - ভোল্টেজ (Voltage) প্রতিটি উপাদানের মধ্যে ভাগ হয়।

- যদি এক উপাদান নষ্ট হয় বা খুলে যায়, সার্কিট পুরোটা বন্ধ হয়ে যায়।
- উদাহরণ: পুরানো সিরিজ টাইপের বাতি বা আলোর স্ট্রিং।

## 19. প্যারালাল সার্কিট (Parallel Circuit)

- সংজ্ঞা: সার্কিটে প্রতিটি উপাদান আলাদা আলাদা শাখায় সরাসরি পাওয়ার সোর্সের সাথে সংযুক্ত থাকে।
- প্রধান বৈশিষ্ট্য:
  - প্রতিটি শাখায় ভোল্টেজ সমান থাকে।
  - কারেন্ট প্রতিটি শাখায় ভাগ হয়।
  - একটি উপাদান নষ্ট হলেও অন্য উপাদানগুলো কাজ করে।
- উদাহরণ: বাড়ির লাইটের wiring যেখানে আলাদা আলাদা সুইচ ও বাতি থাকে।

## 20. মিশ্র সার্কিট (Mixed Circuit)

- সংজ্ঞা: এই সার্কিটে সিরিজ এবং প্যারালাল দুই ধরনের সংযোগ একসাথে থাকে।
  - প্রধান বৈশিষ্ট্য:
    - সিরিজ এবং প্যারালালের বৈশিষ্ট্য একসাথে পাওয়া যায়।
    - জটিল সার্কিটের জন্য ব্যবহৃত হয়।
    - ভোল্টেজ ও কারেন্টের মান নির্ণয় করতে সিরিজ ও প্যারালাল নিয়ম দুটোই প্রয়োগ করতে হয়।
  - উদাহরণ: মোবাইল ফোন বা কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ সার্কিট।
-

# Class-02: Mobile Components Introduction

Date: 21/05/2025

## Mobile Motherboard-এর গুরুত্বপূর্ণ কম্পোনেন্টসমূহ ও সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যা

### Resistor (রেজিস্টার)

কারেন্ট বা ভোল্টেজ কমাতে সাহায্য করে। এটি একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ রোধ প্রদান করে।

### Capacitor (ক্যাপাসিটর)

চার্জ জমা রাখে এবং নির্দিষ্ট সময় পরে ছেড়ে দেয়। সিগন্যাল ফিল্টার বা পাওয়ার স্ট্যাবিলাইজ করতে ব্যবহৃত হয়।

### Diode (ডায়োড)

একদিকে কারেন্ট যেতে দেয়, অন্যদিকে বাধা দেয়। সাধারণত ভোল্টেজ রেগুলেশন বা রক্ষা করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

**Drain:** ডায়োডে কারেন্ট বের হয় এই দিক দিয়ে।

### Coil (কয়েল)

কারেন্ট প্রবাহে বাধা তৈরি করে এবং ফিল্টার হিসেবে কাজ করে। পাওয়ার লাইনে ন্যাচারাল ফিল্টারিং দেয়।

**Gate:** অনেক সময় coil বা MOSFET-এর একটি পিন।



## MOSFET

Switching device হিসেবে কাজ করে। Power on/off কন্ট্রোল করে।  
তিনটি পিন থাকে: Gate, Drain, Source

## Crystal

টাইমিং ডিভাইস। সিস্টেমের ঘড়ি ঠিক রাখে এবং সিগন্যাল জেনারেশনে সাহায্য করে। সাধারণত 32.768 KHz বা 13 MHz ফ্রিকোয়েন্সি হয়ে থাকে।

## LDO (Low Dropout Regulator)

এটি একটি ভোল্টেজ রেগুলেটর যা হাই ভোল্ট থেকে লো ভোল্ট তৈরি করে, কিন্তু খুব কম ভোল্টেজ ড্রপ করে।

## RF Filter

Radio Frequency সিগন্যাল ফিল্টার করে, যাতে অপ্রীতিকর সিগন্যাল মোবাইল রিসিভ না করে।

## Duplexer

একটি ডিভাইস যা মোবাইলের ট্রান্সমিট ও রিসিভ লাইনের মধ্যে আলাদা করে দেয়, যাতে দুটো একসাথে কাজ করতে পারে।

## NTC Resistor (Thermal Resistor)

তাপমাত্রা বাড়লে এর রেজিস্ট্যান্স কমে যায়। সাধারণত চার্জিং বা ব্যাটারির নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে ব্যবহৃত হয়।

## Shunt Resistor

কারেন্ট পরিমাপ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। এর রেজিস্ট্যান্স খুবই কম থাকে।

## Current Sense Resistor

Shunt Resistor-এর মতোই কাজ করে। মোবাইলের ভেতর পাওয়ার কন্ট্রোল ও মনিটরিংয়ে ব্যবহৃত হয়।

## Leg IC

যে IC-তে পিন বা লেগ দৃশ্যমান থাকে (মাদারবোর্ডে সোল্ডার করা হয়)। সহজে পরিবর্তন করা যায়।

## BGA (Ball Grid Array) IC

একটি বড় ধরনের IC যার নিচে ছোট বল (Tin Balls) থাকে। বিশেষভাবে রিবেল করে বসাতে হয়। মোবাইলে বড় সিস্টেম IC সাধারণত BGA টাইপের হয়।

## Resistor-এর প্রকারভেদ (Mobile Phone-এ ব্যবহৃত)

- General Resistor: সাধারণভাবে ভোল্টেজ ও কারেন্ট নিয়ন্ত্রণে ব্যবহৃত হয়।
- Fuse Resistor: ভোল্টেজ বা কারেন্ট বেশি হলে নিজে পুড়ে গিয়ে সার্কিট বাঁচায়।
- Shunt / Current Sense Resistor: কারেন্ট সেন্স করে; সাধারণত Power Section-এ ব্যবহৃত হয়।

- Thermal Resistor / Thermistor: তাপমাত্রা অনুযায়ী রেজিস্ট্যান্স পরিবর্তন করে। ব্যাটারি নিরাপত্তায় ব্যবহৃত হয়।
  - Network Resistor: একটি চিপে একাধিক রেজিস্টার থাকে। জায়গা বাঁচানোর জন্য ব্যবহৃত হয়।
  - LDR (Light Dependent Resistor): আলো অনুযায়ী রেজিস্ট্যান্স পরিবর্তন করে। মোবাইলের অটো-ব্রাইট বা সেন্সরে ব্যবহৃত হয়।
- 

Prepared by: Md. Rabiul Islam