

# BASIC ELECTRONICS

## TOPIC: ONE

Gazi Saiful Islam

Chief Instructor & Head of the Department  
Electronics Technology

Barishal Polytechnic Institute, Barishal.

# T-2,P-3,C-3

- **OBJECTIVES:**

- To provide the understanding skill on Electronic Components, Electronic measuring and testing equipment.
- To provide understanding and skill on the basic concept of semiconductor junction and to identify physically a range of semiconductor diodes.
- To develop comprehensive knowledge and skill on special diodes and devices.
- To develop the abilities to construct different rectifier circuits.
- To provide understanding of the basic concept and principle of transistor and to identify physically a range of transistor.
- To provide understanding and skill on the basic concept of logic gates.

- 

- **SHORT DESCRIPTION:**

- Electronic components; measuring and test equipment; color code and soldering; semiconductor; P-N junction diode; special diodes and devices; power supply; transistor; transistor amplifier; logic gates.

-

# 1.1 WHAT IS ELECTRONICS?

- ইলেক্ট্রনিক্স শব্দের অর্থ 'ইলেক্ট্রন থেকে দক্ষ হওয়া'। সংজ্ঞা আকারে বলা যায় যে ইলেক্ট্রনিক্স হলো বিজ্ঞান ও প্রকৌশল এর ঐ শাখা যা ভ্যাকুয়াম, গ্যাস অথবা সেমিকন্ডাক্টরের মাধ্যমে ইলেকট্রনের প্রবাহ কে নিয়ন্ত্রন করার বিষয়ে আলোচনা করে থাকে। আমরা সিভিল, মেকানিক্যাল, ইলেকট্রিক্যাল ইত্যাদি ইঞ্জিনিয়ারিংয়ের শাখা সম্পর্কে জানি। 1960 দশক অবধি ইলেকট্রনিক্সও ইলেকট্রিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারিংয়ের একটি অবিচ্ছেদ্য অঙ্গ হিসাবে বিবেচিত ছিল। তবে গত কয়েক দশক ধরে অভূতপূর্ব অগ্রগতির কারণে ইলেক্ট্রনিক্স এখন নিজস্ব স্থান অর্জন করেছে। অগ্রগতি এত দ্রুত হয়েছে যে ইলেকট্রনিক্সের অনেকগুলি সাব-শাখা যেমন কম্পিউটার সায়েন্স ইঞ্জিনিয়ারিং, কমিউনিকেশন ইঞ্জিনিয়ারিং, কন্ট্রোল অ্যান্ড ইনস্ট্রুমেন্টেশন ইঞ্জিনিয়ারিং, ইনফরমেশন টেকনোলজির মতো বিষয়ের জন্যও এখন অনেক বিশ্ববিদ্যালয়ে পূর্ণাঙ্গ কোর্স রয়েছে।
- বিস্তারিত জানার জন্য [Click Here](#)

## 1.2 APPLICATIONS OF ELECTRONICS

- আমাদের জীবনের প্রায় প্রতিটি ক্ষেত্রে ইলেক্ট্রনিক্স একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। একটি সাধারণ কন্ডি ঘড়ি থেকে সুপার কম্পিউটার পর্যন্ত প্রতিটি ক্ষেত্রে ইলেকট্রনিক্স প্রবেশ করেছে।
- যোগাযোগ এর ক্ষেত্রে সমুদ্রের নিচে থেকে মহাশূন্যের উপগ্রহ পর্যন্ত; আবার আধুনিক গৃহ সরঞ্জামের নিয়ন্ত্রণ থেকে শুরু করে সমুদ্রের ওপারে পণ্যবাহী সুপার ট্যাঙ্কারের নিয়ন্ত্রণ সব কিছুই এখন ইলেক্ট্রনিক্স নির্ভর।

# Application in Communication and Entertainment

- কোন দেশের অগ্রগতি যোগাযোগের সস্তা এবং দ্রুততর মাধ্যমের উপর নির্ভরশীল। শুরুতে ইলেকট্রনিক্সের প্রধান প্রয়োগ ছিল টেলিফোনি এবং টেলিগ্রাফির ক্ষেত্রে। পরে তারের (ওয়্যারলেস যোগাযোগ) ছাড়াই কোনও বার্তা এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় সঞ্চারিত করা সম্ভব হয়েছিল। স্যাটেলাইট যোগাযোগ মানুষ এবং জায়গার মধ্যে দূরত্ব হ্রাস করেছে



# Applications in Defence sector

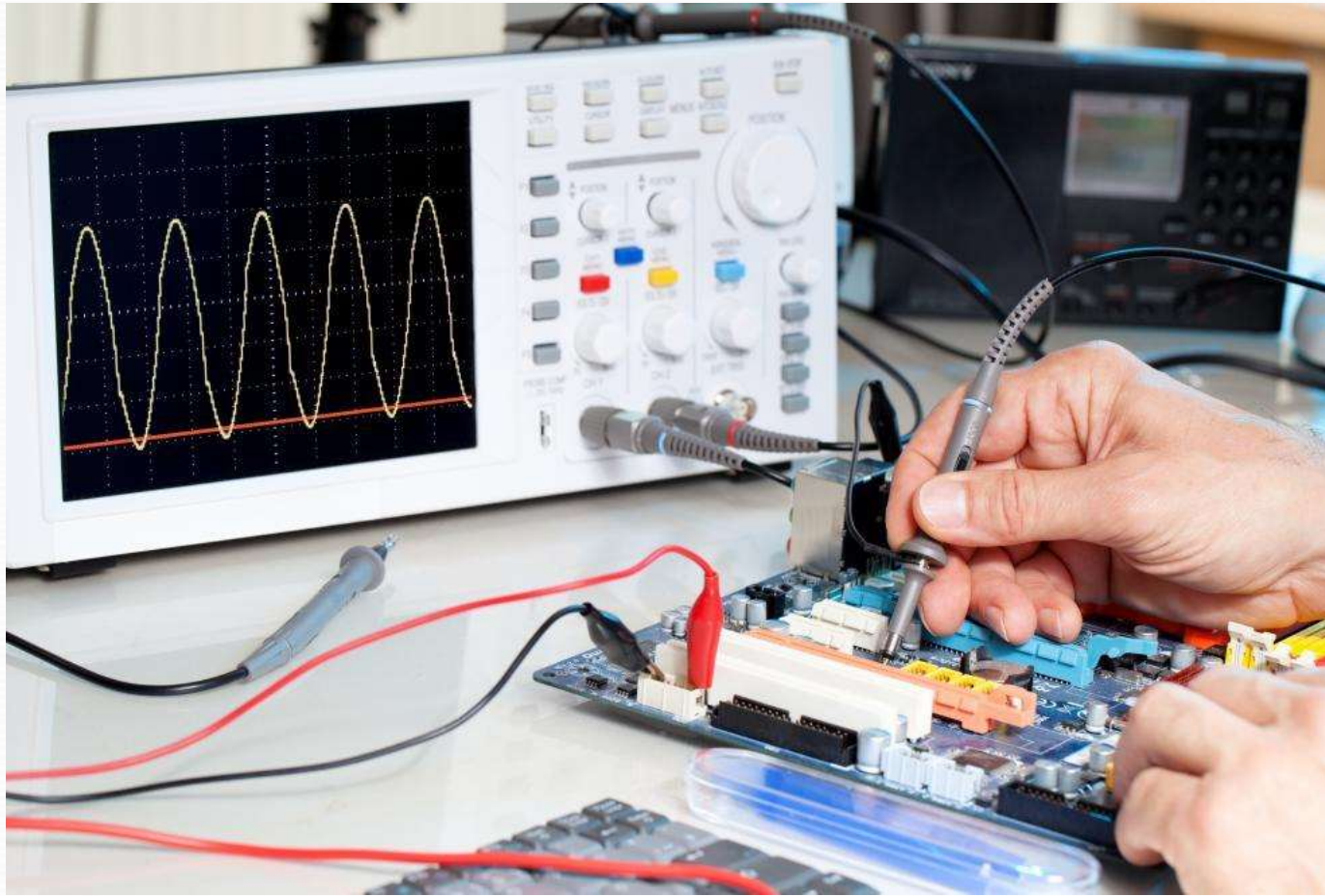
- একটি যুদ্ধে কোনও জাতির সাফল্য বা পরাজয় নির্ভর করে তার যোগাযোগ ব্যবস্থার নির্ভরযোগ্যতার উপর। আধুনিক যুদ্ধে যোগাযোগ প্রায় সম্পূর্ণ ইলেক্ট্রনিক সার্কিট দ্বারা নিয়ন্ত্রিত। গাইডেড মিসাইলগুলি সম্পূর্ণরূপে ইলেক্ট্রনিক সার্কিট দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। দ্বিতীয় বিশ্বযুদ্ধের সময় সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাগুলির মধ্যে একটি ছিল রাডার (রেডিও এমপ্লিফিকেশন ডিটেকশন অ্যান্ড রেঞ্জিং)। রাডার ব্যবহার করে এটি কেবল সনাক্ত করা সম্ভব নয়, শত্রু বিমানের সঠিক অবস্থানও সন্ধান করা সম্ভব। বিমানবিরোধী বন্দুকগুলি সঠিকভাবে নির্দেশিত হতে পারে। আসলে রাডার এবং অ্যান্টি-এয়ারক্রাফট বন্দুকগুলির একটি সম্পূর্ণ ইউনিট তৈরির জন্য একটি স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা ইলেক্ট্রনিক্স দ্বারা করা যেতে পারে।



*Applications of electronics in defence: Missiles, RADARS, warplane and communication setup*

# Application in Instrumentation

- বিভিন্ন পরিমাণের সুনির্দিষ্ট পরিমাপের জন্য যেকোন শিল্প ও গবেষণা সংস্থায় ইনস্ট্রুমেন্টেশন খুব গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ডিজিটাল ভোল্টমিটার (ডিভিএম), ক্যাথোড রে অ্যাসিলোস্কোপ (সিআরও), ফ্রিকোয়েন্সি কাউন্টার, সিগন্যাল জেনারেটর, স্ট্রেন গেজ, পিএইচ-মিটার, স্পেকট্রাম বিশ্লেষক, ইত্যাদি ব্যবহারকারী-বান্ধব উপকরণগুলি ছাড়া কোনও গবেষণাগারই বর্তমানে নেই



# Application in Medical Electronics

- চিকিৎসা ক্ষেত্রে ইলেকট্রনিক্সের কিছু অ্যাপ্লিকেশন ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। এগুলি কেবল রোগ নির্ণয়ে সহায়তা করে না বরং রোগ নিরাময় পর্যন্ত করে থাকে। জেনেটিক অনিয়মের জন্য চিকিৎসা এবং নিরাময় প্রদান এর জন্য গবেষণারগুলিতে ব্যাপক ভাবে এগুলি কাজ করছে। ইলেক্ট্রন মাইক্রোস্কোপ, ইসিজি, ইইজি, এক্স-রে, ডিফিব্রিলিটর, অসিলোস্কোপস, এমআরআই, সিটি স্ক্যানার, গ্লুকোমিটার ইত্যাদি হ'ল এদের উদাহরণ।



# Applications in Industries

- দিন দিন বিভিন্ন শিল্পে স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থার ব্যবহার বাড়ছে। কোনও উপাদানের বেধ, গুণমান এবং ওজন সহজেই ইলেক্ট্রনিক সার্কিট দ্বারা নিয়ন্ত্রণ করা যায়। ইলেক্ট্রনিক সার্কিটগুলি স্বয়ংক্রিয় দরজা ওপেনার, আলোর ব্যবস্থা, বিদ্যুৎ সিস্টেম, সুরক্ষা ডিভাইস ইত্যাদির পরিচালনা নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয় এমনকি হাজার হাজার মেগাওয়াট বিদ্যুৎ উৎপাদনকারী বিদ্যুৎ কেন্দ্রগুলিও ইলেক্ট্রনিক সার্কিট দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।



# Applications in Automobiles

- ব্যাটারি চার্জ করতে, শক্তি সহায়তা কার্যকরীকরণ সক্ষমকরণ, গেজ পরিমাপ করতে এবং ইঞ্জিনের কার্যকারিতা পর্যবেক্ষণ ও নিয়ন্ত্রণের জন্য গাড়িতে বেশ কয়েকটি ইলেক্ট্রনিক সরঞ্জাম ব্যবহৃত হয়। সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ অ্যাপ্লিকেশন হ'ল বৈদ্যুতিক ইগনিশন। অটোমোবাইল শিল্প বিশ্বের অন্যতম দ্রুত বর্ধনশীল খাত। ব্যবহারকারীরা জ্বালানী দক্ষতা, সুরক্ষা এবং সুরক্ষার দাবি করছেন। প্রযুক্তিতে দ্রুত বিকাশের কারণে এটি সম্ভব। অটোমোবাইলে ইলেক্ট্রনিক প্রয়োগের অন্যান্য ক্ষেত্রগুলি হ'ল পার্কিং সেন্সর, অটো উইপার্স, অটো লাইটস, সুরক্ষা (উদাঃ এয়ার ব্যাগ), সুরক্ষা, চুরি বিরোধী সিস্টেম ইত্যাদি



## Business Unit Body & Security Product Overview (major products only)



# Application in Consumer Electronics

- আমরা আমাদের বাড়ীতে, শ্রেণিকক্ষ, গ্রন্থাগার ইত্যাদিতে পাখা ব্যবহার করি সবাই তার সাথে ব্যবহৃত ইলেকট্রনিক সার্কিট এর সাথে পরিচিত। এর পেছনের প্রক্রিয়াটি কি কখনও ভেবে দেখেছেন? এখানে আমরা ফ্যানের গতি নিয়ন্ত্রণ করতে TRIAC নামে পরিচিত একটি ইলেকট্রনিক উপাদান ব্যবহার করি। ফ্যানের গতি মোটরটিতে পৌঁছানো বৈদ্যুতিক শক্তির সাথে সমানুপাতিক। ইলেকট্রনিক কন্ট্রোলার সার্কিট বৈদ্যুতিক শক্তি নিয়ন্ত্রণ করে গতিকে নিয়ন্ত্রণ করে। সিলিকন কন্ট্রোল রেকটিফায়ার (এসসিআর) এর মতো বিশেষ ইলেকট্রনিক উপাদানগুলি বিভিন্ন ধরনের নিয়ন্ত্রণে ব্যবহৃত হয়।

- এই ভাবে ঘরের সরঞ্জামগুলি যেমন ব্যক্তিগত কম্পিউটার, টেলিফোন, অডিও সরঞ্জাম, টেলিভিশন, ক্যালকুলেটর, ওয়াশিং মেশিন, ডিভিডি প্লেয়ার ইত্যাদি সব কিছুর কন্ট্রোল এখন ইলেক্ট্রনিক্স এর অন্তর্ভুক্ত।



(a)



(b)



(c)



(d)

Fig 1.3 (a) Washing machine (b) TV (c) Radio (d) Mobile Phone

# 1.3 ELECTRONIC COMPONENTS - ACTIVE AND PASSIVE

- বৈদ্যুতিক উপাদানগুলি একটিভ এবং প্যাসিভ এই দুই ভাবে বিস্তৃতভাবে শ্রেণিবদ্ধ করা যেতে পারে। একটিভ উপাদানগুলি বৈদ্যুতিক সংকেত পরিবর্ধন বা প্রক্রিয়াকরণ করতে সক্ষম, যেমন: ডায়োডস, ট্রানজিস্টর ইত্যাদি। প্যাসিভ উপাদানগুলি বৈদ্যুতিক সংকেত পরিবর্ধন বা প্রক্রিয়াজাতকরণে সক্ষম হয় না, যেমন: রেজিস্টর, ক্যাপাসিটর এবং ইন্ডাক্টর।

# 1.4 RESISTOR

- রেজিস্টর বা রোধক একটি দুই টার্মিনাল বিশিষ্ট উপাদান যা একটি সার্কিটের বিদ্যুৎ প্রবাহকে বাঁধা প্রদান করে। রেজিস্টর এর মান যত বেশি হয়ে থাকে বাঁধাও তত বেশি হয়ে থাকে। রেজিস্টর বা রোধককে দুইভাগে বিভক্ত করা শ্রেণিবদ্ধ করা যেতে পারে ফিক্সড এবং ভেরিয়েবল।  
বিস্তারিত জানার জন্য

[Click Here](#)



# Fixed Resistor

- একটি স্থির রেজিস্টরের মান নির্দিষ্ট করা থাকে এবং সাধারণভাবে পরিবর্তিত হতে পারে না। এই রেজিস্টর গুলি কার্বন-সংমিশ্রণ রেজিস্টর, কার্বন ফিল্ম রেজিস্টর বা ওয়ারউন্ড রেজিস্টর হতে পারে।

# Carbon composition resistor

- কার্বন সংমিশ্রণ রেজিস্টরের উপাদানগুলি কার্বন-ক্লে মিশ্রণযুক্ত। দুটি উপকরণ পছন্দসই মানের জন্য প্রয়োজনীয় অনুপাতে মিশ্রিত হয়। রেজিস্টরের মান সরাসরি মিশ্রণের পরিমাণের সাথে সমানুপাতিক। কার্বন-সংমিশ্রণ রেজিস্টর চিত্রে প্রদর্শিত হয়েছে। এই ধরনের রেজিস্টর গুলি কয়েক ওহম থেকে মেগা ওহম মানের হয়ে থাকে।

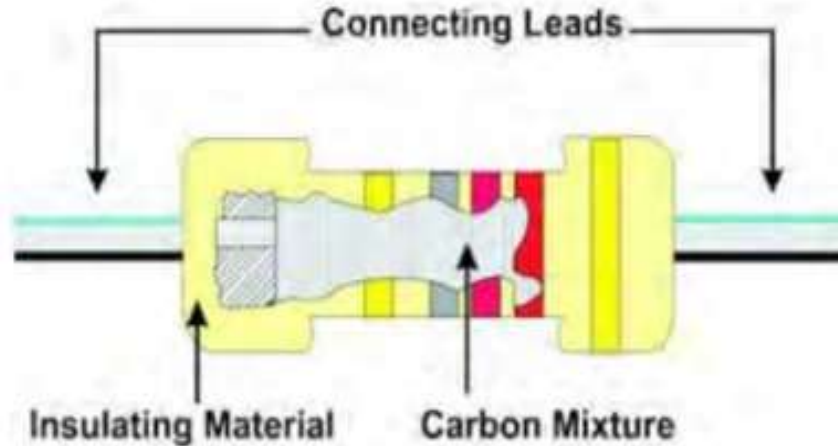


Fig 1.5 Carbon composition Resistor

# Carbon film resistor

- কার্বন ফিল্মের রেজিস্টারগুলি একটি গ্লাস, সিরামিক বা অন্যান্য অন্তরক কোরের উপরে খাঁটি কার্বনের একজাতীয় ফিল্ম জমা করে তৈরি করা হয়। এই ধরনের ফিল্ম রেজিস্টর এর মান প্রায় নির্ভুল হয়ে থাকে। কারণ এটি  $\pm 1\%$  টলারেন্স বিশিষ্ট।

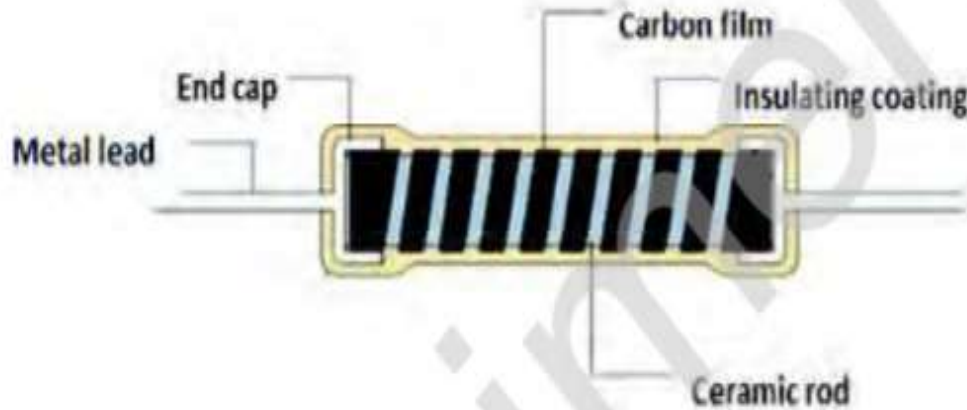


Fig 1.6 Carbon Film Resistor

# Wire wound resistor

- 1 ওয়াটের বেশি মানের রেসিস্টর এর জন্য ওয়্যার উন্ড রেসিস্টরের প্রয়োজন হয়, এতে নিক্রোমের তার ব্যবহার করা হয়। একটি সিরামিক কোর এর উপর একটি পাতলা নিক্রোম তারের যুক্ত করা হয়। এই রেসিস্টরগুলি 1 থেকে 200 ওয়াট পর্যন্ত পাওয়ার রেটিংয়ের হয়ে থাকে।



Fig 1.7 Wire wound Resistor

# Variable Resistors

- বৈদ্যুতিক সার্কিটগুলিতে, সময় কখনও কখনও কারেন্ট এবং ভোল্টেজের মানগুলি পরিবর্তন করা প্রয়োজন হয়ে পড়ে। উদাহরণস্বরূপ, সাউন্ডের পরিবর্তন, টেলিভিশন ছবির উজ্জ্বলতা পরিবর্তন ইত্যাদি ক্ষেত্রে ভেরিয়েবেল রেসিস্টর ব্যবহার করা হয়।। বড় আকারের ভেরিয়েবেল রেসিস্টর কে সাধারণত রিওস্ট্যাট বলা হয়। ছোট আকারের ভেরিয়েবেল রেসিস্টর কে পোটেনিওমিটার বলা হয় (সংক্ষেপে 'পট') পোটেনিওমিটারের জন্য প্রতীক চিত্র 1.10 (ক) এ দেওয়া হয়েছে। তীরটির দ্বারা রেসিস্টর এর মান পরিবর্তন করা দেখানো হয়েছে।

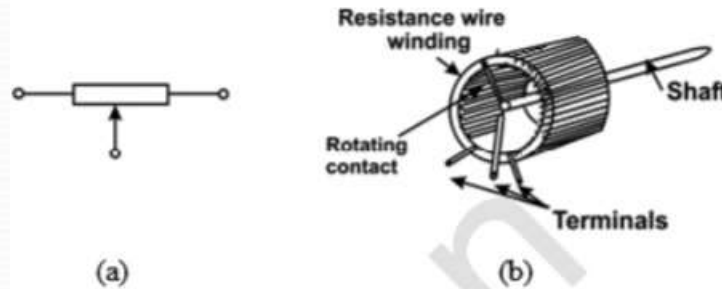
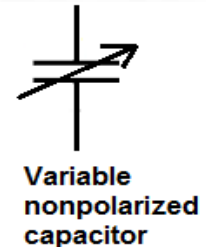
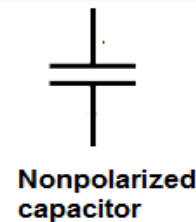
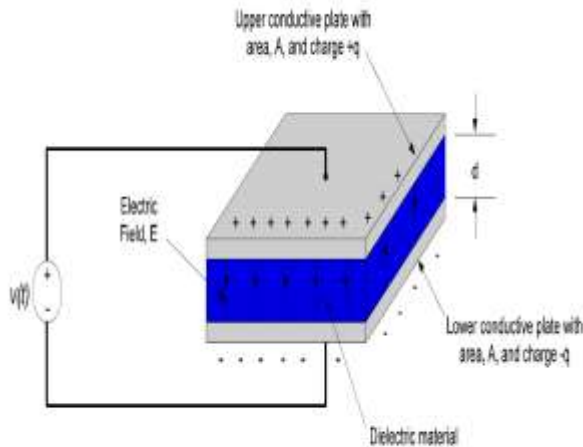


Fig 1.10 Potentiometer

(a) Symbol (b) Basic construction of a wire wound potentiometer

# CAPACITOR

- ক্যাপাসিটর হলো এমন একটি ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক শক্তি সঞ্চয় করতে পারে এবং তা ছেড়ে দিতে পারে। ক্যাপাসিটরের দুই পাশে কন্ডাক্টর ও মাঝে ইন্সুলেটর থাকে। ক্যাপাসিটরের ক্যাপাসিট্যান্স ফ্যারাডে (এফ) এ পরিমাপ করা হয়।

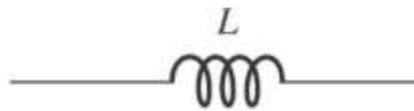


# Inductor

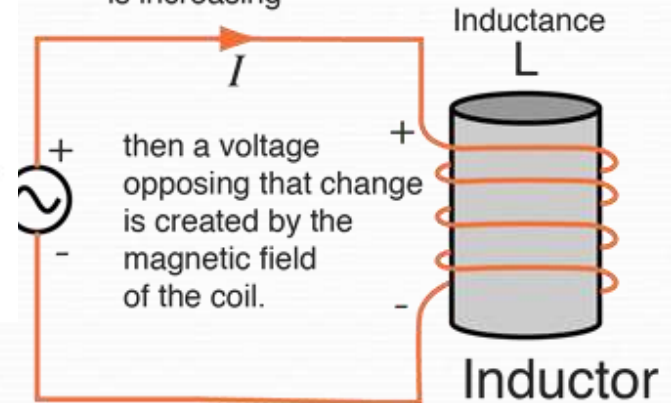
- ইন্ডাক্টর, যাকে কয়েল, চোক বা রিয়াক্টর বলা হয়, এটি একটি প্যাসিভ দ্বি-টার্মিনাল বৈদ্যুতিক উপাদান যা বৈদ্যুতিক প্রবাহের দ্বারা চৌম্বকীয় ক্ষেত্র তৈরি করে এবং ঐ বৈদ্যুতিক প্রবাহকেই বাধা প্রদান করে।



Symbol for the inductor.



If the current is increasing



# How to Read Resistor Color Codes

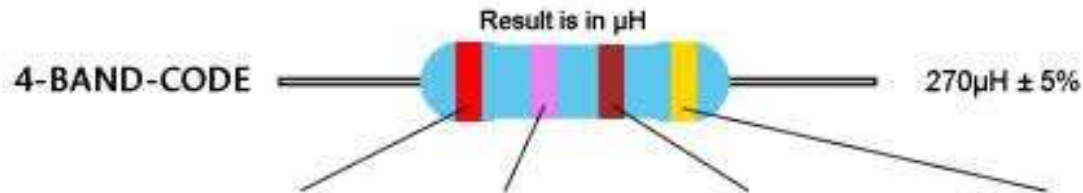
6-Band = 274 Ω ± 2%, 250 ppm/K

Color	1st Digit	2nd Digit	3rd Digit	Multiplier	Tolerance	Temperature Coefficient
Black	0	0	0	1 Ω		250 ppm/K
Brown	1	1	1	10 Ω	± 1%	100 ppm/K
Red	2	2	2	100 Ω	± 2%	50 ppm/K
Orange	3	3	3	1k Ω		15 ppm/K
Yellow	4	4	4	10k Ω		25 ppm/K
Green	5	5	5	100k Ω	± 0.5%	20 ppm/K
Blue	6	6	6	1M Ω	± 0.25%	10 ppm/K
Violet	7	7	7		± 0.1%	5 ppm/K
Grey	8	8	8			1 ppm/K
White	9	9	9			
Gold				0.1 Ω	± 5%	
Silver				0.01 Ω	± 10%	

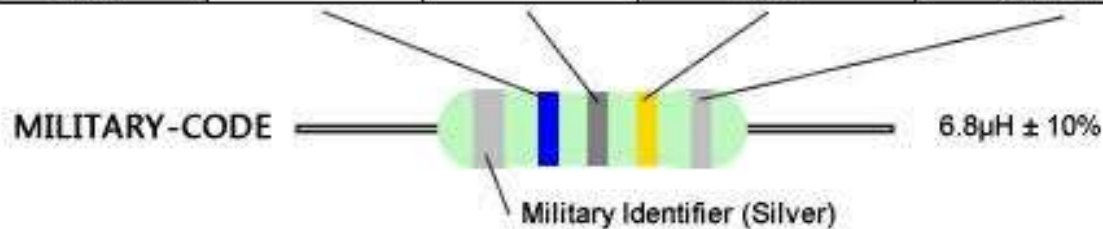
4-Band = 1,200 kΩ ± 5%

5-Band = 10,000 Ω ± 1%

## TOKEN INDUCTOR COLOR CODE

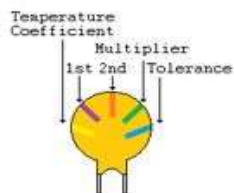


COLOR	1st BAND	2nd BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
Black	0	0	1	$\pm 20\%$
Brown	1	1	10	Military $\pm 1\%$
Red	2	2	100	Military $\pm 2\%$
Orange	3	3	1,000	Military $\pm 3\%$
Yellow	4	4	10,000	Military $\pm 4\%$
Green	5	5		
Blue	6	6		
Violet	7	7		
Grey	8	8		
White	9	9		
None				Military $\pm 20\%$
Gold			0.1 / Mil. Dec. PL	Both $\pm 5\%$
Silver			0.01	Both $\pm 10\%$

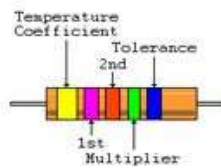
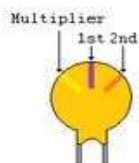


## Ceramic Capacitor Color Code With Temperature Coefficient

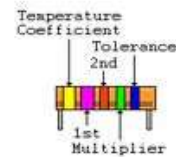
Capacitance is in Picofarad



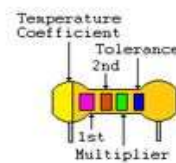
Ceramic Disk Capacitor



Axial Lead Ceramic

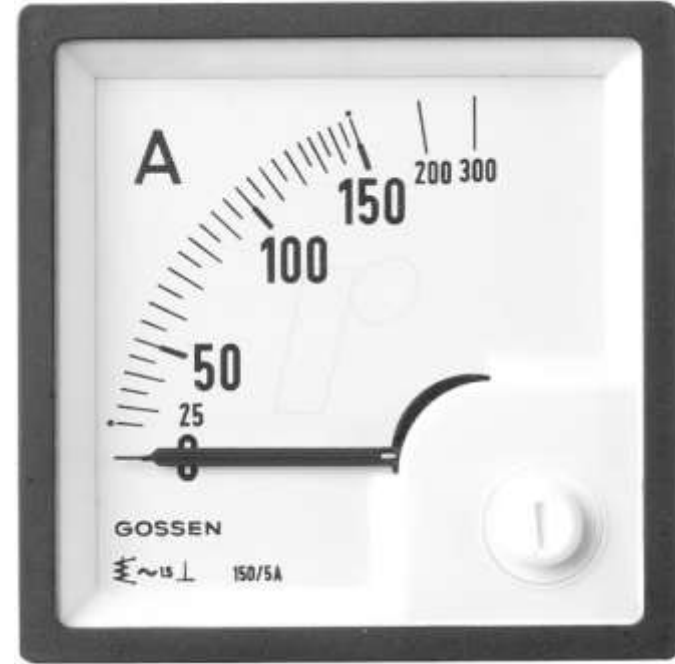


Radial Lead Ceramic



Color	1st	2nd	Multiplier	Tolerance 10pf+	Tolerance 10pf-	Temperature Coefficient
Black	0	0		20%	2.0pF	0
Brown	1	1	0	1%	0.1pF	-30
Red	2	2	00	2%	0.25pF	-80
Orange	3	3	000	3%		-150
Yellow	4	4	0.000	4%		-220
Green	5	5	00.000	5%	0.5pF	-330
Blue	6	6				-470
Violet	7	7				-750
Grey	8	8	0.01	+80% -20%	0.25pF	+30
White	9	9	0.1	10%	1.0pF	+120 to -750 (EIA) +500 to -330 (JAN)
Gold			0.1	5%		Bypass or Coupling
Silver			0.01	10%		+100 (JAN)
None				20%		

# Ammeter



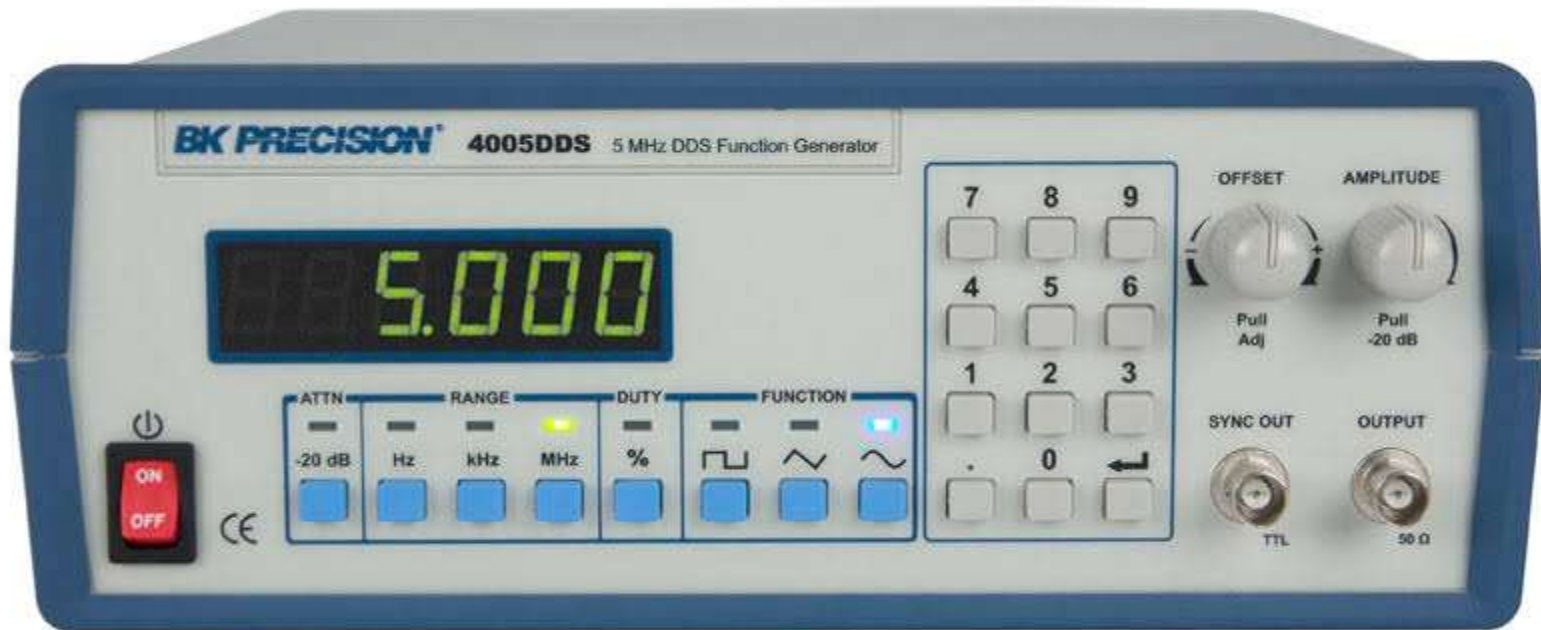
# Volt Meter



# AVO Meter



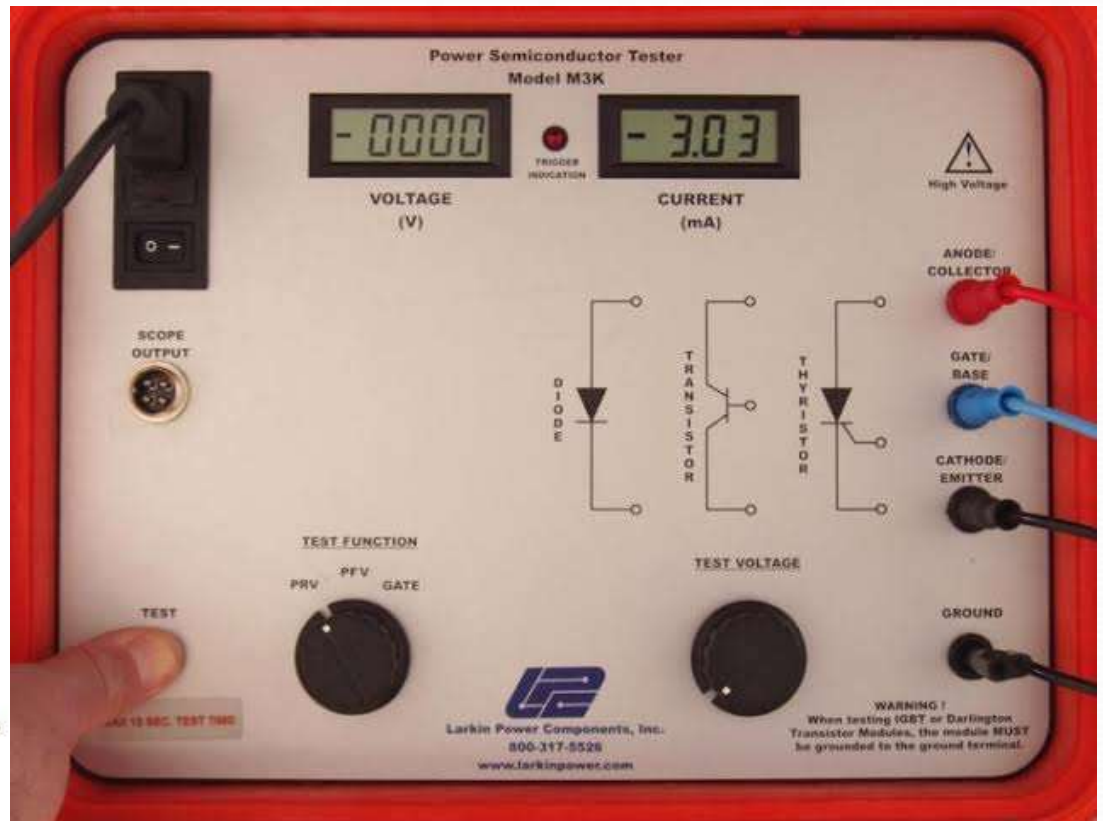
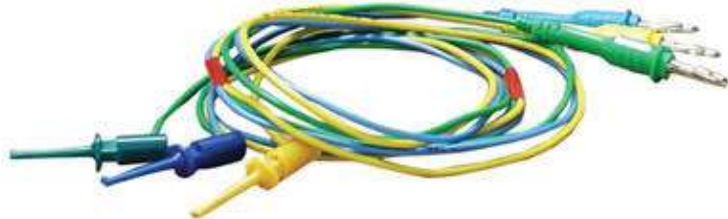
# Function Generator



# Logic Probe



# Semiconductor Device Tester



# Oscilloscope

