

CLASS WORK

Electronics Technology

☒ Amplifier

☒ Oscillator

☒ Radio

☒ Television

☒ RADAR

☒ Digital device

BCS বিগত সালের প্রশ্নাবলী

Electronics Technology

- ☐ একটি circuit-এ electrical parameter মাপতে পাঁচটি basic tool-এর নাম লিখুন। (৪০তম BCS)
- ☐ Open circuit এবং short circuit অবস্থা ব্যাখ্যা করুন। (৪০তম BCS)
- ☐ Electrical সার্কিটের চারটি মূল অংশ কী কী? (৪০তম BCS)
- ☐ Ohm's Law বর্ণনা করুন। গ্রাফের মাধ্যমে Ohm's Law প্রদর্শন করুন। (৪০তম BCS)
- ☐ খোলা বর্তনী ও শর্ট সার্কিট এর ছবিসহ সংজ্ঞা দিন। (৩৮তম BCS)
- ☐ এসি ও ডিসি ভোল্টেজ এর মধ্যে পার্থক্য চিত্রসহ লিখুন। (৩৮তম BCS)
- ☐ আই পি এস এবং ইউ পি এস এর মধ্যে পার্থক্য কি? (৩৮তম BCS)
- ☐ RADAR এর পূর্ণরূপ লিখুন। এর কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করুন। (৩৭তম BCS)
- ☐ RMS value, Average value এবং Form Factor এর সংজ্ঞা দিন। (৩৭, ৩৬তম BCS)
- ☐ স্মার্ট টিভি ও সাধারণ টিভির মধ্যে পার্থক্য কি? (৩৭, ৩৬তম BCS)
- ☐ একটি RLC circuit কোন শর্তে একটি Resistive circuit-এর ন্যায় আচরণ করে বিবৃত করুন। (৩৬তম BCS)
- ☐ Power Factor-এর প্রভাব লিখুন। (৩৬তম BCS)
- ☐ ইলেকট্রনিক চক্ষু ও ইলেকট্রনিক মস্তিষ্ক বলতে কী বোঝায়? (৩৫তম BCS)
- ☐ Oscillator কি? এর বৈশিষ্ট্য লিখুন। (৩৫তম BCS)
- ☐ টেলিভিশনের পিকচার টিউবের কাজ কি? (৩৫ ও ৩৪তম BCS)
- ☐ অ্যামপ্লিফায়ার কি? Amplifier এর শ্রেণিবিভাগ আলোচনা করুন। (৩৫ ও ৩৪তম BCS)
- ☐ ট্রানজিস্টর কিভাবে অ্যামপ্লিফায়ার হিসাবে কাজ করে আলোচনা করুন। (৩৪তম BCS)
- ☐ রাডার কি? এটি কিভাবে কাজ করে? (৩৪তম BCS)
- ☐ LED কি? এটি কিভাবে কাজ করে? (৩৪তম BCS)
- ☐ বৈদ্যুতিক নিরাপত্তা ফিউজ ও আর্থ তার কি? বৈদ্যুতিক সার্কিটে এদের ব্যবহারের সুবিধা লিখুন। (৩৩তম BCS)
- ☐ একটি বৈদ্যুতিক plug এ ৩য় pin-এর কাজ কি? (৩১ ও ২৮তম BCS)
- ☐ Dry cell কি? দুটি Dry cell এর নাম লিখুন। শুষ্ক কোষের গঠন ও ব্যবহার আলোচনা করুন। (৩১ ও ২৮তম BCS)
- ☐ রোধ ও আপেক্ষিক রোধের সংজ্ঞা ও পার্থক্য লিখুন। (৩১ ও ৩০তম BCS)
- ☐ এসি ও ডিসি বিদ্যুৎ এর মধ্যে পার্থক্য কি? (৩০, ২৮ ও ২৫তম BCS)
- ☐ ইলেকট্রনিক কলিং বেল কিভাবে কাজ করে? (২৯তম BCS)
- ☐ স্থির বিদ্যুৎ ও চলবিদ্যুৎ-এর মধ্যে পার্থক্য কি? (২৯তম BCS)
- ☐ Ohm's Law কি? এক Ohm বলতে কি বুঝেন? (২৮তম BCS)
- ☐ বৈদ্যুতিক হিটারের কয়েলে এবং বৈদ্যুতিক বাতের ফিলামেন্টে কি একই ধরনের তার ব্যবহার করা হয়? (২৭তম BCS)
- ☐ বিদ্যুৎ লাইনে ব্যবহৃত ফিউজ কি? (২৭ ও ১১তম BCS)

- ☐ Briefly describe the principle of AC power transmission and distribution. (২৭তম BCS)
- ☐ বিদ্যুৎ লাইনের ভোল্টেজ বেড়ে গেলে বা নষ্ট হয়ে যায় কেন? (২৭তম BCS)
- ☐ রঙিন টেলিভিশনের PAL system সম্পর্কে আলোচনা করুন। (২৯তম BCS)
- ☐ সাধারণ বৈদ্যুতিক bulb ও tube light এর মধ্যে আলোর মধ্যে উৎপত্তিগত পার্থক্য কি? (১৮, ২৪ ও ২৮তম BCS)
- ☐ Distinguish between asynchronous and synchronous counters. (২৭তম BCS)
- ☐ Distinguish between analog and digital signals. (২৭তম BCS)
- ☐ Cathode Ray Tube (CRT) কি? (২৩তম BCS)
- ☐ এফ.এম. রেডিও কি? (২২তম BCS)
- ☐ তড়িৎ বর্তনী নিয়ে কাজ করার সময় হাত শুকনো রাখতে বলা হয় কেন?/ভেজা হাতে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনা বেশি ঘটে কেন? (২০তম BCS)
- ☐ RADAR কি? (১৮তম BCS)
- ☐ রঙিন টেলিভিশনে মৌলিক কি কি রং ব্যবহৃত হয়? (১৫তম BCS)
- ☐ মাইক্রোওয়েভ কি? আমাদের দেশে এর কি ব্যবহার আছে? (১৩তম BCS)
- ☐ আধুনিক ইলেকট্রনিক যন্ত্রাংশে যে অর্ধপরিবাহী (সেমিকন্ডাক্টর) বস্তুটি সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয় তা কি? এর প্রধান উৎস কি? (১৩তম BCS)
- ☐ টর্চের ব্যাটারি ও গাড়ির ব্যাটারির মধ্যে পার্থক্য কি? (১১তম BCS)



যেভাবে প্রশ্ন হতে পারে

১. ইলেকট্রনিক উপাদান বলতে কি বোঝায়? ইলেকট্রনিক উপাদান ব্যবহারের সুবিধাসমূহ লিখুন।
২. সিগন্যাল (Signal) কি? এবং সিগন্যাল (Signal) কত প্রকার ও কী কী?
৩. অসিলেটর কি? অসিলেটরের প্রকারগুলো লিখুন।
৪. রেডিও কি? এটা কিভাবে কাজ করে?
৫. RADAR এর পূর্ণরূপ লিখুন। এর কার্যপ্রণালী ব্যাখ্যা করুন।
৬. টেলিভিশনের শব্দ ও ছবি গ্রহণ ও প্রেরণ প্রক্রিয়া আলোচনা করুন।
৭. আইসি (Integrated Circuit) কি? এর প্রকারভেদ উল্লেখপূর্বক ব্যবহারের সুবিধাসমূহ লিখুন।
৮. LCD কি? এটি কিভাবে কাজ করে?
৯. Average Power & Power Factor এর কাজ কী?
১০. Digital Instruments বলতে কী বোঝায়?



০১. একটি circuit-এ electrical parameter মাপতে পাঁচটি basic tool-এর নাম লিখুন।

(৪০তম BCS)

একটি circuit-এ electrical parameter মাপতে পাঁচটি basic tools-এর নাম :

- i. Voltmeter,
- ii. Ohmmeter,
- iii. Ammeter,
- iv. Microwave Power Tester ও
- iv. Power Factor Meter.

০২. Open circuit এবং short circuit অবস্থা ব্যাখ্যা করুন।

(৪০তম BCS)

Open circuit : যখন কোন সার্কিটের সোর্সের এক টার্মিনাল থেকে ভোল্টেজ প্রবাহিত হয়ে সম্পূর্ণ সার্কিট ঘুরে অন্য টার্মিনালে ফিরে আসতে পারে না, তখন ঐ সার্কিটকে খোলা বর্তনী বা Open circuit বলে। অর্থাৎ যখন কোন সার্কিটে কোথাও কোন ডিভাইস নষ্ট কিংবা অপসারিত হওয়ার কারণে কারেন্ট চলাচলের পথে বাধা সৃষ্টি হয়, তখন ঐ সার্কিটই হবে Open circuit।

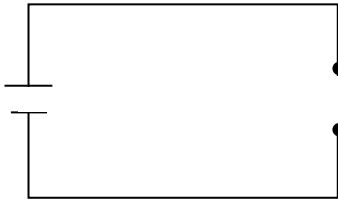
অন্য কথায়, Open circuit একটি ইলেকট্রিক্যাল (Electrical circuit) সার্কিট যার মধ্য দিয়ে কোন current flow হয় না, অর্থাৎ এ সার্কিটে Current শূন্য কিন্তু ভোল্টেজ অসীম।

Short circuit : উপাদানবিহীন তড়িৎবাহী বর্তনীকে Short circuit বলে। এই প্রকার বর্তনীতে প্রবাহমাত্রা অসীম হতে পারে।

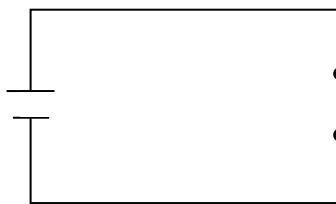
দুটি বিপরীতধর্মী বৈদ্যুতিক লাইন বা দুটি বিপরীত মেরু খুব অল্প রোধের মাধ্যমে সংযুক্ত হলে বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহমাত্রা বিপুল পরিমাণে বেড়ে যায়। এটিই Short circuit। এতে অতিরিক্ত তাপ সৃষ্টি হয়ে লাইনে আগুন ধরে যায়।

যখন কোন সার্কিটে কোন পার্টস এর ত্রুটির কারণে ভোল্টেজ তার নির্দিষ্ট পথে প্রবাহিত না হয়ে সোর্সের এক টার্মিনাল থেকে প্রবাহিত হয়ে সবচেয়ে সংক্ষিপ্ত পথে অন্য টার্মিনালে ফিরে আসে, তখন ঐ সার্কিটকে Short circuit বলে।

অন্যকথায়, Short circuit একটি Electrical circuit যার ভোল্টেজ শূন্য কিন্তু Current অসীম।



Open circuit



Short circuit

০৩. Electrical সার্কিটের চারটি মূল অংশ কী কী?

(৪০তম BCS)

Electrical সার্কিটের চারটি মূল অংশ :

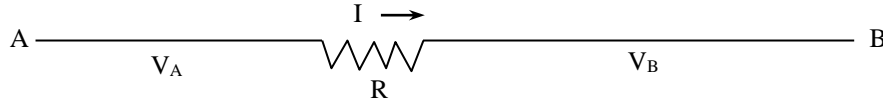
১. ডিভাইস বা ইলেকট্রিক্যাল লোড,
২. শক্তি উৎস (AC/DC),
৩. পরিবাহী তার ও
৪. সুইচ।

০৪. Ohm's Law বর্ণনা করুন। গ্রাফের মাধ্যমে Ohm's Law প্রদর্শন করুন।

(৪০তম BCS)

১৮২৬ খ্রিষ্টাব্দে বিশিষ্ট জার্মান বৈজ্ঞানিক জর্জ সাইমন ওহম পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য, তড়িৎ প্রবাহ মাত্রা এবং রোধের মধ্যে একটি সম্পর্ক স্থাপন করেন। এই সম্পর্কটিই ওহমের সূত্র নামে পরিচিত। সূত্রটি হলো :

“তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোন পরিবাহীর মধ্য দিয়ে যে তড়িৎ প্রবাহিত হয় তা ঐ পরিবাহীর দু’প্রান্তের বিভব পার্থক্যের সমানুপাতিক।”



ধরা যাক, AB একটি পরিবাহী, যার A ও B প্রান্তদ্বয়ের বিভব যথাক্রমে V_A ও V_B । যদি $V_A > V_B$ হয়, তাহলে বিভব পার্থক্য হবে, $V = V_A - V_B$ ।

তড়িৎ প্রবাহমাত্রা I হলে ওহমের সূত্র অনুসারে, $I \propto V$

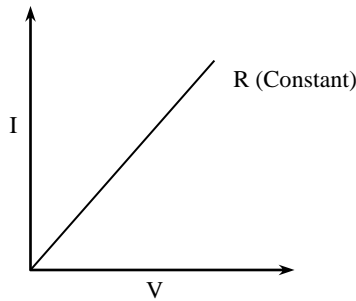
বা, $I = K.V$ (i)

এখানে K সমানুপাতিক ধ্রুবক। একে পরিবাহক পরিবাহিতা বলে। K এর বিপরীত রাশি $R = \frac{1}{K}$ উপরিউক্ত সমীকরণে বসালে আমরা পাই,

$\therefore I = \frac{V}{R}$ [R একটি ধ্রুবক। R কে পরিবাহীর রোধ বলা হয়।]

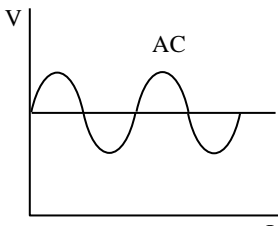
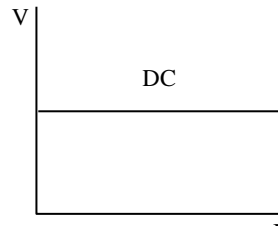
তাপমাত্রা স্থির থাকলে কোন পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য ১ ভোল্ট হলে এবং যে রোধের জন্য তার মধ্য দিয়ে ১ অ্যাম্পিয়ার বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয় তাকে ঐ পরিবাহকের ১ ওহম রোধ বলে।

গ্রাফের মাধ্যমে Ohm's Law :



০৫. এসি ও ডিসি ভোল্টেজ এর মধ্যে পার্থক্য চিত্রসহ লিখুন।

(৩৮তম BCS)

এসি ভোল্টেজ	ডিসি ভোল্টেজ
i. যে ভোল্টেজের প্রবাহের দিক পরিবর্তনশীল, তাকে এসি ভোল্টেজ বলে।	i. যে ভোল্টেজের প্রবাহের দিক অপরিবর্তনশীল বা একই দিকে থাকে, তাকে ডিসি ভোল্টেজ বলে।
ii. এর ফ্রিকোয়েন্সি বিভিন্ন ক্ষেত্রে বিভিন্ন রকম হয়।	ii. এর ফ্রিকোয়েন্সি শূন্য (0)।
iii. এর পাওয়ার ফ্যাক্টর 0 থেকে 1।	iii. এর পাওয়ার ফ্যাক্টর 0 (শূন্য)।
iv. এর পোলারিটি পরিবর্তনশীল।	iv. এর পোলারিটি অপরিবর্তনশীল।
v. এর কার্যকারিতা অনেক বেশি।	v. এর কার্যকারিতা কম।
 চিত্র : এসি ভোল্টেজ	 চিত্র : ডিসি ভোল্টেজ

০৬. আইপিএস এবং ইউপিএস এর মধ্যে পার্থক্য কি?

(৩৮তম BCS)

আইপিএস এবং ইউপিএস এর মধ্যে পার্থক্য : IPS হচ্ছে Instant Power Supply, যা মূলত Power storage হিসেবে কাজ করে থাকে। IPS এমন একটি ডিভাইস যা বৈদ্যুতিক পাওয়ার রিজার্ভ করে এবং পরবর্তীতে Main লাইন বা বিদ্যুৎ সরবরাহের বন্ধে Back up দেয়।

UPS এর ন্যায় IPS বৈদ্যুতিক সরবরাহ বন্ধের সাথে সাথে বিদ্যুৎ সরবরাহ দিতে পারে না। $\frac{1}{10}$ sec পরে সরবরাহ Automatically

প্রদান করে থাকে। UPS অল্প সময়ের জন্য Back up দিয়ে থাকে কিন্তু UPS এর তুলনায় IPS বহুগুণ Back up দিয়ে থাকে।

UPS- এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Uninterrupted Power Supply। এটি একটি বিদ্যুৎ সমন্বয়কারী যন্ত্র। UPS হলো এক বিশেষ ধরনের যন্ত্র যা কিছু সময়ের জন্য বৈদ্যুতিক শক্তি সঞ্চিত রাখতে পারে। হঠাৎ করে বিদ্যুৎ সরবরাহ বন্ধ হয়ে গেলে UPS থেকে দুই মিলি সেকেন্ড সময়ের মধ্যে সঞ্চিত বৈদ্যুতিক শক্তি সরবরাহ শুরু করে। এর ফলে ব্যবহারকারী বিদ্যুৎ বিভ্রাটের তাৎক্ষণিক প্রভাব এড়াতে পারেন, যাতে মূল্যবান ডাটা ও সম্পদ রক্ষা করা সম্ভব হয়।

STUDENT



STUDY

Electronics Technology

ইলেকট্রনিক উপাদান

কোন যন্ত্রে যে সকল উপাদান অল্প ভোল্টেজ বা অল্প কারেন্ট দ্বারা নিয়ন্ত্রিত তাদেরকে ইলেকট্রনিক উপাদান বা Electronics Components বলে। যেমন- ট্রানজিস্টার, ডায়োড, অপারেশনাল অ্যামপ্লিফায়ার ইত্যাদি।

➤ ইলেকট্রনিক উপাদান ব্যবহারের সুবিধাসমূহ-

- ◆ কম খরচে তৈরি করা যায়।
- ◆ নষ্ট হয়ে গেলে বদলানো সহজ।
- ◆ সার্কিটের অপারেশন যথেষ্ট মসৃণ হয়।

Signal

সিগন্যাল হল সময় নিয়ন্ত্রিত সংকেত যা পাওয়ার বা এনার্জি ট্রান্সফার করে। Signal দুই প্রকার। যথা-

১. **Analog Signal:** যে সিগন্যাল একটি বা ধারাবাহিক রেঞ্জের মধ্যে যেকোন মানের বিস্তার বা অ্যাম্পলিচুড গ্রহণ করতে পারে তাকে এনালগ সিগন্যাল বলে। যেমন-

ক) সাইনুসোইডাল ওয়েভ, খ) নন সাইনুসোইডাল ওয়েভ ইত্যাদি।

২. **Digital Signal:** যে Signal কতকগুলো নির্দিষ্ট মান সম্পন্ন বিস্তার গ্রহণ করতে পারে তাকে ডিজিটাল সিগন্যাল বলে। ডিজিটাল সিগন্যাল কেবলমাত্র 0 এবং 1 নিয়ে কাজ করে। ইহা 'অন' ও 'অফ' এর মত কাজ করে।

যে সকল ইলেকট্রনিক্স ডিভাইস অ্যানালগ সিগন্যাল ব্যবহার করে বা অ্যানালগ সিগন্যালের মাধ্যমে কাজ করে সে সকল ডিভাইসকে Analog Electronics Devices বলে। যেমন- অটোমোবাইল, Analog Computer, স্পিডোমিটার, Analog Telephone, TV ইত্যাদি।

Amplifier (বিবর্ধক)

Amplifier হচ্ছে একটা ইলেকট্রনিক টিউব সার্কিট বা ট্রানজিস্টার সার্কিট যার সাহায্যে তার ইনপুটে প্রযুক্ত সিগন্যালের অ্যামপ্লিটিউড বাড়ান হয়। এই সময় অবশ্য সিগন্যালের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের কোন রকম পরিবর্তন হয় না।

➤ অ্যামপ্লিফায়ারের বৈশিষ্ট্যসমূহ-

- গেইন বেশি হবে
- ব্যান্ডউইথ বেশি হবে ও
- ডিস্টরশন কম হবে।

অসিলেটর (Oscillator)

অসিলেটর হচ্ছে একটা ইলেকট্রিক ডিভাইস যা ডিসি এনার্জিকে অল্টারনেটিং এনার্জিতে রূপান্তরিত করে। ইহার সাহায্যে বিভিন্ন ফ্রিকোয়েন্সির এবং বিভিন্ন আকৃতির ভোল্টেজ ওয়েভ উৎপন্ন করা যায়। সাধারণত অসিলেটর দুই প্রকারের। যথা-

১. সাইনুসাইডাল বা হারমোনিক অসিলেটর ও ২. নন-সাইনুসাইডাল বা রিলাক্সেশন অসিলেটর।

১. সাইনুসাইডাল অসিলেটর: ইহা পাঁচ প্রকারের। যথা-

- | | |
|---|------------------------------------|
| ক) টিউন্ড সার্কিট অসিলেটর | খ) আরসি কাপলড অসিলেটর |
| গ) ক্রিস্টাল অসিলেটর | ঘ) নেগেটিভ রেজিস্ট্যান্স অসিলেটর ও |
| ঙ) হেটেরোডাইন বা বিট ফ্রিকোয়েন্সি অসিলেটর। | |

২. নন-সাইনুসাইডাল অসিলেটর: ইহা বিভিন্ন প্রকার হতে পারে। যেমন-

- | | | |
|----------------------|---------------------------------|----------------------------|
| ক) মাল্টিভাইব্রেটর | খ) ব্লকিং অসিলেটর | |
| গ) ভেভার সোল অসিলেটর | ঘ) গ্লো টিউব ডিসচার্জ অসিলেটর ও | ঙ) স্কয়ার ওয়েভ জেনারেটর। |

✚ অসিলেটরের ব্যবহার-

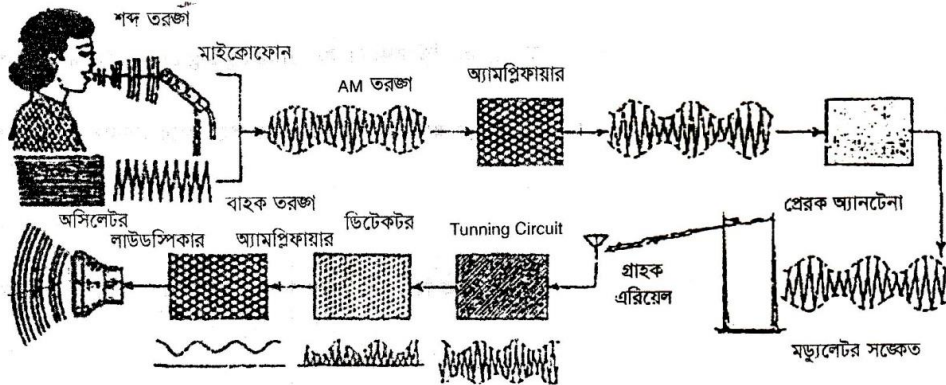
- রেডিও টিভির ট্রান্সমিটার ও রিসিভারে
- সিগন্যাল জেনারেটর ও ফ্রিকোয়েন্সি মিটার তৈরিতে
- রাডার, টর্পেডো, স্যাটেলাইট প্রভৃতি প্রতিরক্ষার যন্ত্রপাতিতে।

Radio

ইটালির মার্কনী সর্বপ্রথম বেতার যন্ত্র আবিষ্কার করেছেন। তবে বিজ্ঞানী স্যার জগদীশ চন্দ্র বসু ও রাশিয়ার আলেকজান্ডার পপ প্রায় একই সময় বেতার যন্ত্র আবিষ্কার করেন। রেডিও যোগাযোগ ব্যবস্থার দুটো গুরুত্বপূর্ণ অংশ হলো-

১. তরঙ্গ সঞ্চালন ব্যবস্থা বা প্রেরক যন্ত্র ও
২. তরঙ্গ গ্রহণ ব্যবস্থা বা গ্রাহক যন্ত্র।

প্রেরক যন্ত্র শব্দ তরঙ্গকে বেতার তরঙ্গে পরিণত করে এন্টেনার সাহায্যে সঞ্চালন করে। আর গ্রাহক যন্ত্র উক্ত বেতার তরঙ্গকে এন্টেনার সাহায্যে ধরে আবার শব্দ তরঙ্গে পরিণত করে শোনার ব্যবস্থা করে। সাধারণত রেডিও বলতে আমরা গ্রাহক যন্ত্রকে বুঝি।



চিত্র : বেতার প্রেরক ও গ্রাহক যন্ত্রব্যবস্থার ব্লক চিত্র

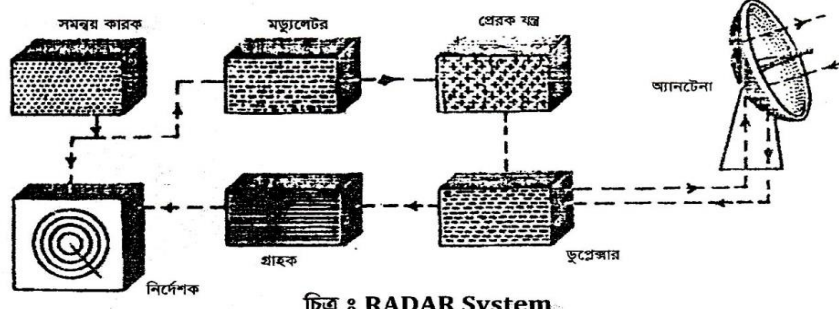
প্রতিদিন বিভিন্ন বেতার কেন্দ্র থেকে বিভিন্ন দৈর্ঘ্যের বেতার তরঙ্গ একই সময়ে ছাড়া হয়। বেতার যন্ত্রে এমন ব্যবস্থা আছে যাতে ইচ্ছামত একটি বিশেষ দৈর্ঘ্যের তরঙ্গ ধরা যায়। ফলে বিভিন্ন সময়ে ভিন্ন ভিন্ন কেন্দ্রের অনুষ্ঠান সূচি শোনা সম্ভব হয়।

RADAR- Radio Detaction and Ranging

যে যন্ত্রের সাহায্যে দূরবর্তী কোন বস্তুর উপস্থিতি, দূরত্ব ও দিক নির্ণয় করা যায় তাকে RADAR বলে। রাডারে যে সব যন্ত্রপাতি থাকে তাদের তিনটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা

১. প্রেরক যন্ত্র: এ যন্ত্রের সাহায্যে মাইক্রোওয়েভ বা অতি-হ্রস্ব তরঙ্গ প্রেরণ করা হয়, যাতে দূরবর্তী বস্তুটি থেকে বিকিরণ প্রতিফলিত হয়।
২. গ্রাহক যন্ত্র: এর সাহায্যে লক্ষ্য বস্তু থেকে প্রতিফলিত তরঙ্গ গ্রহণ করা হয়।
৩. নির্দেশক: প্রাপ্ত তথ্যকে উপস্থাপনের জন্য নির্দেশক কাজ করে।

✚ নিচে RADAR System চিত্রের সাহায্যে দেখানো হলো-



চিত্র : RADAR System

RADAR এর ব্যবহার-

➤ যুদ্ধে ব্যবহার-

- ◆ দূর পাল্লার শত্রু বিমান বা শত্রু জাহাজ খুঁজে বের করতে।
- ◆ আক্রমণাত্মক (offensive) ও রক্ষণাত্মক (defensive) যুদ্ধাস্ত্রের সঠিক নিয়ন্ত্রণে।
- ◆ মিশাইল ব্যবস্থাকে ব্যবহারের নির্দেশনা ও আদেশ দানে।

➤ শান্তিকালীন ব্যবহার-

- ◆ বিমান চলাচল নিয়ন্ত্রণ।
- ◆ সামুদ্রিক জাহাজ নিয়ন্ত্রণ ও সমুদ্র বন্দরের নিকট জাহাজের গতি নিয়ন্ত্রণ।
- ◆ বিমানের ওঠা-নামা নিয়ন্ত্রণ।
- ◆ চাঁদ ও নিকটবর্তী গ্রহ নিয়ে গবেষণা।
- ◆ প্রাকৃতিক দুর্যোগ, ঘূর্ণিঝড় ইত্যাদির পূর্বাভাস।

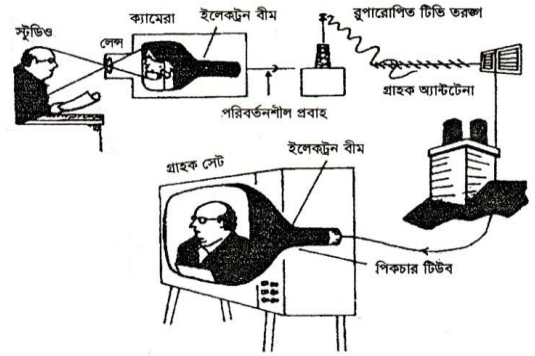
Television

স্কটিশ বিজ্ঞানী লর্জ বেয়ার্ড ১৯২৬ সালে সর্বপ্রথম দূরবর্তী স্থানে ছবি প্রেরণ করার কৃতিত্ব অর্জন করেন।

➤ টেলিভিশন যেভাবে কাজ করে-

টেলিভিশন প্রেরক স্টেশন থেকে ছবি ও শব্দ প্রেরণের জন্য দুটো আলাদা প্রেরক যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। যে দৃশ্য পাঠাতে হবে তার ছবি লেন্সের মধ্য দিয়ে টেলিভিশন ক্যামেরার পর্দায় ফেলা হয়। ক্যামেরা ছবিটিকে তড়িৎ সংকেতে রূপান্তরিত করে। এ তড়িৎ সংকেতকে তড়িৎ চুম্বকীয় বেতার তরঙ্গে রূপান্তরিত করে এন্টেনার সাহায্যে আকাশে ছড়িয়ে দেয়া হয়।

অপর প্রেরক যন্ত্রে মাইক্রোফোন থাকে। যার সাহায্যে শব্দকে তড়িৎ সংকেতে রূপান্তরিত করা হয়। এরপর এ সংকেতকে তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গে রূপান্তরিত করে এন্টেনার সাহায্যে আকাশে ছড়িয়ে দেয়া হয়।



➤ টেলিভিশন গ্রাহক যন্ত্রের সাহায্যে শব্দ ও ছবি গ্রহণ-

টেলিভিশন গ্রাহক যন্ত্রে একই সময়ে ছবি ও শব্দ গ্রহণের জন্য পৃথক ব্যবস্থা থাকে। প্রত্যেক গ্রাহক যন্ত্রই আউটডোর অথবা ইনডোর এন্টেনার সাথে যুক্ত থাকে। এন্টেনায় গৃহিত তড়িৎ সংকেতকে শব্দ গ্রহণকারী গ্রাহক যন্ত্র গ্রহণ করে এরপর পর্যায়ক্রমে বিবর্ধন ও একমুখীকরণের পর লাউড স্পিকারের সাহায্যে তড়িৎ সংকেতকে মূল শব্দে রূপান্তরিত করে।

গ্রাহক যন্ত্রের একই এন্টেনা ছবির সংকেত বহনকারী তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের অতি সামান্য অংশগ্রহণ করে। রেকটিফায়ার বাহক তরঙ্গ থেকে ছবির তড়িৎ সংকেতকে পৃথক করে অতঃপর অ্যামপ্লিফায়ারের সাহায্যে বিবর্ধন করে সংকেতকে ইলেকট্রন গানে পাঠানো হয়। পিকচার টিউবের পেছনের প্রান্তে স্থাপিত ইলেকট্রন গান ছবির তড়িৎ সংকেত গ্রহণ করার সাথে সাথে সর্ব ইলেকট্রন বীম ছুড়তে থাকে। পর্দার ভিতরের পৃষ্ঠে ফসফরের প্রলেপ থাকে যাতে ইলেকট্রন আঘাত করলে আলো বিকিরণ করে। এ কারণে ইলেকট্রন গান থেকে প্রতিপ্রভ ফসফরের ওপর যখন ইলেকট্রন বীম পতিত হয় তখন উজ্জ্বল ও অনুজ্জ্বল আলোক বিন্দুর সমন্বয়ে দূর থেকে প্রেরিত দৃশ্যের জীবন্ত চিত্র টেলিভিশনের পর্দায় ভেসে ওঠে।

রঙিন টেলিভিশন

রঙিন ও সাদা-কালো টেলিভিশনের মূল কার্যনীতিতে তেমন কোন পার্থক্য নেই। বিভিন্ন রঙ সম্পর্কিত তথ্য প্রেরণ ও গ্রহণের জন্য বাড্‌তি কিছু আলোকীয় এবং ইলেকট্রনিক যন্ত্রপাতি ব্যবহার করতে হয়।

রঙিন টেলিভিশন ক্যামেরায় তিনটি মৌলিক রঙ (লাল, সবুজ ও আসমানী) এর জন্য তিনটি পৃথক পৃথক ইলেকট্রন টিউব থাকে। রঙিন টেলিভিশন গ্রাহক যন্ত্রেও তিনটি ইলেকট্রন গান থাকে। রঙিন টেলিভিশনের পর্দা তৈরি হয় তিন রকম ফসফর দানা দিয়ে। একটি বিশেষ রঙ শুধু তার বিশেষ রঙের ফসফর দানাগুলিকে আলোকিত করে। ফলে টেলিভিশন টিউবের পর্দায় একই সাথে ফুটে ওঠে লাল, সবুজ এবং নীল রঙের বিন্দু এবং এদের বিভিন্ন রকম মিশ্রণে টেলিভিশনের পর্দায় ফুটে ওঠে রঙিন ছবির বিভিন্ন রং।

Digital Devices

ডায়াড, ট্রানজিস্টার ইত্যাদি দ্বারা তৈরি যে সকল ডিভাইস ডিজিটাল কাজ সম্পাদন করে তাদেরকে ডিজিটাল ডিভাইস বলে। যেমন : রেজিস্টার, কাউন্টার, ক্লিপ-ফ্লপ, ডিকোডার, এনকোডার, মাল্টিপ্লেক্সার, ডি-মাল্টিপ্লেক্সার, সিরিয়াল-টু-প্যারালাল কনভার্টার, প্যারালাল-টু-সিরিয়াল কনভার্টার।

Integrated Circuit (IC)

আইসি হচ্ছে যে কোন একটি স্টেজের সম্পূর্ণ ইলেক্ট্রনিক সার্কিট। একটা আইসি একাই একটা স্টেজের বা একাধিক স্টেজের সম্পূর্ণ কাজ করতে পারে। একটা স্টেজের সম্পূর্ণ সার্কিটের জন্য বিভিন্ন ধরনের যত একটিভ ও প্যাসিভ কম্পোনেন্টসের প্রয়োজন হয় তাদের সবগুলোকেই এবং তাদের নিজেদের মধ্যে বিভিন্ন কানেকশনকে একটা ছোট চিপ প্যাকেজের মধ্যে সৃষ্টি করা হয়। তখন এটি একটা নতুন কম্পোনেন্টে পরিণত হয়। আইসির চিপের মধ্যস্থিত কোন কম্পোনেন্টকে চিপ থেকে পৃথক করা এবং দেখা যায় না।

➤ ডিসক্রিট সার্কিটের তুলনায় আইসি ব্যবহারের সুবিধাসমূহ-

- রিলায়েবিলিটি বা বিশ্বাসযোগ্যতা অনেক বেশি।
- আকারে খুব ছোট।
- অনেক হালকা।
- কম বৈদ্যুতিক শক্তির প্রয়োজন হয়।
- তৈরি করার খরচ কম ফলে দামও কম।

➤ আইসির অসুবিধাসমূহ-

- আইসির মধ্যস্থিত কোন একটা কম্পোনেন্ট নষ্ট হলে সম্পূর্ণ আইসিটাকেই বদল করতে হয়।
- আইসির মধ্যে কয়েল বা ট্রান্সফর্মার রাখা সম্ভব নয়।
- ১০ ওয়াটের চেয়ে বেশি পাওয়ারের আইসি তৈরি করা এখনও সম্ভব হয়নি।

➤ আইসির শ্রেণিবিভাগ-

আইসির ইন্টিগ্রেশন ক্ষমতা বা বর্তনী ও কম্পোনেন্টসের সংখ্যা অনুসারে পাঁচটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়। যথা-

১. **Small Scale Integration (SSI):** ৩০-এর কম বর্তনী এবং ৫০-এর কম কম্পোনেন্টস থাকে।
২. **Medium Scale Integration (MSI):** বর্তনী সংখ্যা (৩০-১০০)টি এবং কম্পোনেন্টস সংখ্যা ৫০-৫০০ এর মধ্যে থাকে।
৩. **Large scale Integration (LSI):** বর্তনী সংখ্যা (১০০-১০০০০০)টি এবং কম্পোনেন্টস সংখ্যা (৫০০-৩০০০০০)টি থাকে।
৪. **Very Large Scale Integration (VLSI):** এসব আইসিতে লক্ষাধিক বর্তনী ও কম্পোনেন্টস থাকে।
৫. **মাইক্রোপ্রসেসর বা চিপ:** চিপ হচ্ছে একটা আইসি-র মধ্যে একটা সম্পূর্ণ ইলেকট্রনিক সিস্টেম। একে কম্পিউটারের ব্রেইন বলা হয়।

Digital Integrated Circuit

ডিজিটাল আইসিকে ডিজাইন করা হয় অন-অফ ধরনের কাজে, বিশেষত ট্রিগার এবং সুইচিং সিস্টেমে ব্যবহার উপযোগি করে। ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্সে যোগ, বিয়োগ, গুণ এবং ভাগ প্রভৃতি করার জন্য ডিজিটাল আইসি ব্যবহার করা হয়। ডিজিটাল আইসি ডেটা প্রসেসিং যন্ত্রপাতি-মাইক্রোপ্রসেসর, কম্পিউটার সংশ্লিষ্ট রেজিস্টার এবং ক্যাশ রেজিস্টার প্রভৃতিতে খুবই গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করছে। এছাড়া ডিজিটাল আইসি ফ্লিপ-ফ্লপ, গেইট, ইনভার্টার স্কিমিট ট্রিগার প্রভৃতিতে ব্যবহৃত হয়।

Digital Display Devices

ব্যবহারকারী বা অপারেটর যাতে সহজে তথ্য পড়তে বা বুঝতে পারে এজন্য ডিজিটাল যন্ত্রপাতিতে তথ্য ডিসপ্লে করার ব্যবস্থা থাকে। ডিসপ্লে সাধারণত দুই ধরনের হয়। যথা-

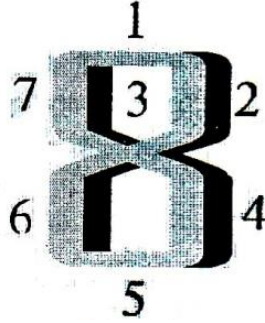
১. সংখ্যা গত ডিসপ্লে ও
২. বর্ণ বা লেখার ডিসপ্লে।

ডিজিটাল ডিসপ্লে জন্য দুই ধরনের ডিভাইস ব্যবহৃত হয়। যথা-

১. LED- Light Emitting Diode ও
২. LCD- Liquid Crystal Display.

Seven Segment Display

ইহার সাহায্যে 0 থেকে 9 পর্যন্ত সংখ্যাগুলোকে ডিসপ্লে করা হয়। সাতটি সেগমেন্টে সাতটি LED থাকে। LED এর ভিতর দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে ইহা আলো বিকিরণ করে। বিদ্যুৎ প্রবাহকে নিয়ন্ত্রণ করে LED গুলোকে জ্বালানো হয় বা নিভানো হয়।



চিত্র : Seven-Segment display

যেমন- 3 কে ডিসপ্লে করার জন্য 1, 2, 3, 4 এবং 5 নম্বর LED- এর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করা হয় ফলে উহারা জ্বলে উঠে এবং LED 6 ও 7 এর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহে বাধা দেওয়া হয় ফলে উহারা নিভে থাকে অর্থাৎ আলো বিকিরণ করে না।

LCD

LCD তে একটি ব্যাকপ্লান থাকে যা সব ক্রিস্টাল সেগমেন্টগুলোতে কমন থাকে। কোন সেগমেন্টকে অন করতে হলে ঐ সেগমেন্ট ও ব্যাকপ্লানের মধ্যে AC ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয়। যখন ব্যাক প্লান ও সেগমেন্টের মধ্যে কোনো ভোল্টেজের পার্থক্য না থাকে তখন সেই সেগমেন্টটিকে অন্ধকার দেখায়। LCD ডিসপ্লে বর্তমানে জনপ্রিয় হয়ে উঠছে।

Counter

কাউন্টার হলো এক প্রকার সিকোয়েন্সিয়াল সার্কিট যা তার ইনপুট পালস ব্যবহারের মাধ্যমে পূর্বনির্ধারিত নির্দিষ্ট পরিমাণ পর্যায়ক্রমিক অবস্থায় যেতে পারে। অর্থাৎ কাউন্টার তাতে দেওয়া নির্দিষ্ট পরিমাণ ইনপুট পালসের সংখ্যা গুনতে পারে।

কাউন্টার যেকোন নাম্বারে সিকোয়েন্স (যেমন- 1, 2, 3, 4 বা 2, 4, 6) গুনতে পারে। কাউন্টার তৈরিতে ফ্লিপ-ফ্লপ ব্যবহার করা হয়। ইনপুট ক্লক পালসের উপর ভিত্তি করে কাউন্টার প্রধানত দুই প্রকার। যথা-

১. অ্যাসিনক্রোনাস (Asynchronous) কাউন্টার: এক্ষেত্রে একটি ফ্লিপ-ফ্লপ- এর আউটপুট অন্যটিতে ক্লক-পালস হিসেবে ব্যবহৃত হয়। যেমন- Ripple Counter.

২. সিনক্রোনাস (Synchronous) কাউন্টার: এক্ষেত্রে একটি মাত্র ক্লক পালস কাউন্টারে ব্যবহৃত সবগুলো ফ্লিপ-ফ্লপ এর অবস্থার পরিবর্তন ঘটায়। যেমন- Ring counter, Mod-10 Counter ইত্যাদি।

➤ অ্যাসিনক্রোনাস রিপল কাউন্টার- দুই প্রকার। যথা-

১. রিপল আপ কাউন্টার (Ripple up): ইহা ছোট নম্বর থেকে বড় নম্বরের দিকে পর্যায়ক্রমে গণনা করে।

২. রিপল ডাউন কাউন্টার (Ripple down): ইহা বড় থেকে পর্যায়ক্রমিক ভাবে নিচের দিকে গণনা করে।

➤ কাউন্টারের ব্যবহার-

- ইভেন্ট গণনার কাজে।
- বিভিন্ন টাইমিং সিগন্যাল প্রদান করতে।
- ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্সের বিভিন্ন অপারেশন কন্ট্রোল করতে।

টীকা

Analog Electronic Devices: এমন এক ধরনের তড়িৎ যন্ত্র যা কোন পদার্থ/বস্তু ব্যক্তির কোন ভৌত ধর্মকে বিভব/তড়িৎ প্রবাহের অবিচ্ছিন্ন মান দ্বারা প্রকাশ করে গ্রিক শব্দ “Analogos” থেকে এর উৎপত্তি যার মানে “সমানুপাতিক”।

Inductor, Inductance: আবেশক হচ্ছে একটি নিষ্ক্রিয় দুই প্রান্ত বিশিষ্ট তড়িৎ উপাদান যা তার মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তনকে বাধা দেয়। মূলত ফ্যারাডের সূত্রানুসারে এটি কাজ করে। মূলত দুই প্রকার।

যথা- ক) আর্দশ আবেশক ও খ) বাস্তব আবেশক।

এটি সাধারণত এনালগ বর্তনীতে সিগন্যাল প্রসেসিং এর জন্য ব্যবহৃত হয়। এছাড়া আরও আবেশ হচ্ছে-

ক) এয়ার কোর আবেশক

খ) রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি আবেশক

গ) ফেরোম্যাগনেটিক কোর আবেশক ও

ঘ) ল্যামিনেটেড কোর আবেশক।

আবেশক এর ধর্মকে বলা হয় আবেশ। একে সাধারণত L দিয়ে প্রকাশ করা হয়। এর একক H (হেনরি)। $L = \frac{\phi}{I}$

The Sinusoidal Wave form : এটি একটি গাণিতিক বক্ররেখা যা পর্যায়ক্রমিক দোলনকে বোঝায়।

$$y(z) = A \sin(\omega z + \phi)$$

এখানে t = সময়, A = দোলনের বিস্তার, ω = কৌণিক বেগ p = ফেজ বা সময় গণনার শুরুর অবস্থা।

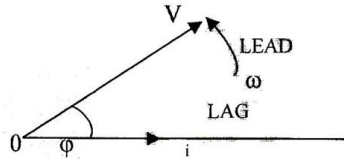
Phase Relations: ফেজ সম্পর্ক বা ফেজ পার্থক্য বলতে বোঝায় একটি নির্দিষ্ট স্থান হতে একই কম্পাঙ্কের দুটি তড়িৎ তরঙ্গের মধ্যকার কৌণিক বা সময়ের পার্থক্য।

$$y_1 = A \sin(\omega z + \phi_1)$$

$$y_2 = A \sin(\omega z + \phi_2) \text{ হলে } y_1 \text{ ও } y_2 \text{ তরঙ্গ দুটির মধ্যকার ফেজ পার্থক্য } \phi_1 - \phi_2।$$

Basic Elements: কোন তড়িৎ বর্তনীতে প্রধানত যে উপাদানগুলো ব্যবহৃত হয় তাকেই মৌলিক উপাদান বলা হয়। যেমন-ব্যাটারি, রোধ, ধারক, আবেশক, বিবর্ধক।

Phasors: দুটি সাইনুসoidal তরঙ্গের মধ্যকার কৌণিক বা ফেজ পার্থক্য যে ঘূর্ণায়মান ভেক্টরের সাহায্যে প্রকাশ করা হয় তাকে ফেজর বলে।



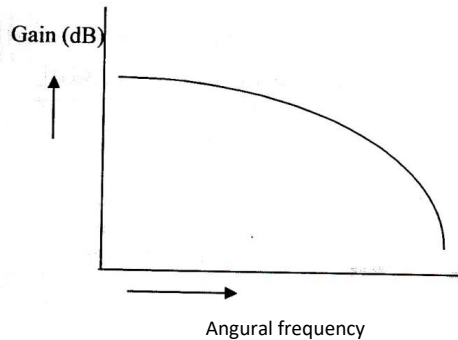
Complex Number: জটিল সংখ্যা বলতে বোঝায় $a + ib$ আকারের কোন সংখ্যা যেখানে a ও b বাস্তব সংখ্যা এবং $i = \sqrt{-1}$ । i কে বলা হয় জটিল সংখ্যার একক। ইমাজিনারি (Imaginary Number) নামের থেকে i এর উৎপত্তি। জটিল সংখ্যাকে সাধারণত Z দ্বারা প্রকাশ করা হয়। জটিল সংখ্যার যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ করলে উৎপন্ন সংখ্যাও (অনুবন্ধি ব্যতীত) জটিল সংখ্যা হয়। বিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখায় (মূলত তড়িৎ কৌশল-এ) জটিল সংখ্যার বহুল ব্যবহার রয়েছে।

Frequency Response of the Basic Elements : এটি বলতে বোঝায় কম্পাঙ্কের ফাংশন হিসেবে কোন তড়িৎ তরঙ্গ প্রসেস এবং ট্রান্সমিট করার ব্যাপারে কোন তড়িৎ বর্তনীর কার্যকারিতা, ফ্রিকোয়েন্সি রেসপন্স কার্ড এ সাধারণত কম্পাঙ্কের বিপরীতে অ্যামপ্লিটিউডকে চিত্রায়িত করা হয়।

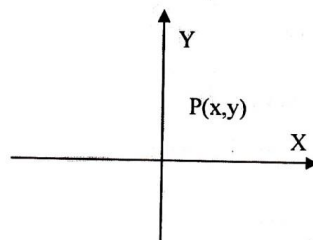
Average Power & Power Factor : গড় ক্ষমতা বলতে বোঝায় একক সময়ে কোন তড়িৎ উপাদান কি পরিমাণ শক্তি তাপ/আলো বিতরণ করে।

$$P = IR = \frac{V^2}{R} = I^2 R$$

পাওয়ার ফ্যাক্টর বলতে বোঝায় কোন তড়িৎ বর্তনীর প্রকৃত ক্ষমতা (Real Power) এবং আপাত ক্ষমতার (Apparent Power) অনুপাত। এটির কোন একক নেই এবং এর মান -1 থেকে +1 এর মধ্যে থাকে। প্রকৃত ক্ষমতা বলতে বোঝায় কোন নির্দিষ্ট সময়ে কাজ করার ক্ষমতা এবং আপাত ক্ষমতা বলতে বোঝায় বিভব ও তড়িৎ প্রবাহের গুণফল।



Rectangular and Polar Form: Rectangular বা কার্টিসিয় স্থানাঙ্ক ব্যবস্থায় ছক কাগজের প্রতিটি ক্ষুদ্র ঘরকে এক একক ধরে কোন বিন্দুর অবস্থান X অক্ষ ও Y অক্ষ সাপেক্ষে নির্ণয় করা হয়। X অক্ষ বরাবর ডানদিকে ধনাত্মক এবং বাম দিকে ঋণাত্মক ধরা হয় এবং Y অক্ষ বরাবর উপরে ধনাত্মক এবং নিচের দিকে ঋণাত্মক ধরা হয়। কোন বিন্দু P এর স্থানাঙ্ক (XY) ।



পোলার স্থানাঙ্ক বলতে বোঝায় একটি নির্দিষ্ট অক্ষ থেকে ঘূর্ণায়মান কোন রেখা থেকে নির্দিষ্ট ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য কাটলে যে বিন্দু পাওয়া যায় অর্থাৎ যে স্থানাঙ্ক ব্যবস্থায় একটি কোণ (θ) ও একটি ব্যাসার্ধ দ্বারা যেকোন বিন্দুকে প্রকাশ করা হয় তাকে পোলার স্থানাঙ্ক ব্যবস্থা বলে। অর্থাৎ $P = (r, \theta)$ ।

এখানে, $x = r \cos \theta$

$$\text{অথবা } r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$y = r \sin \theta$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x}$$

Digital Instruments: যে সকল সায়েন্টিফিক কাজে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতিতে আউটপুট ডিজিটালি প্রদর্শন করে তাকে ডিজিটাল ইন্ট্রুমেন্ট বলে। যেমন- ডিজিটাল মাল্টিমিটার। মাল্টিমিটারের সাহায্যে কোন সার্কিটের ভোল্টেজ, কারেন্ট, ধারকত্ব, ইন্ডাকটেন্স পোল প্রভৃতি নির্ণয় করা হয়। প্রথমে কোন ভৌত ধর্ম যেমন- তাপ, চাপ ইত্যাদি হতে ট্রান্সডিউসার অথবা সেন্সর দিয়ে বৈদ্যুতিক সংকেত তৈরি করা হয়। বৈদ্যুতিক রাশি পরিমাপের জন্য রূপান্তর দরকার হয় না। বৈদ্যুতিক সংকেতকে সিগন্যাল কন্ডিশনিং বর্তনী দিয়ে যুক্তি বর্তনীর গ্রহণযোগ্য গঠনে রূপান্তর করা হয়। যেমন- ডিজিটাল প্রক্রিয়াকরণ অংশে TTL বর্তনীর যুক্তি বর্তনী থাকলে সিগন্যাল কন্ডিশনিং বর্তনী হতে ০ ভোল্ট থেকে + ৫ ভোল্ট এর মধ্যে সংকেতের মান হতে হয়। প্রক্রিয়াকরণ অংশে যুক্তি বর্তনীর সাহায্যে প্রয়োজনীয় পরিবর্তন বা প্রক্রিয়ার পর তথ্যকে প্রদর্শনে পাঠানো হয়। একটি ভোল্টেজ উৎস হতে বর্তনীর বিভিন্ন অংশে শক্তি সরবরাহ করা হয়।

Impedance: এসি বর্তনীর রোধকে বলা হয় “ইমপিডেন্স”

অর্থাৎ এসি বর্তনীতে বিভব প্রয়োগ করা হলে তড়িৎ প্রবাহের বিপরীতে যে বাধা অনুভূত হয় তাকে ইমপিডেন্স বলা হয়। একে সাধারণত Z দ্বারা প্রকাশ করা হয়। $Z = \frac{V}{I}$ । অর্থাৎ, ইমপিডেন্স হচ্ছে রোধের ভেক্টর রূপ যার মান ও দিক দুইটাই আছে। এসি বর্তনীর দিক বা ফেজ সম্বলিত তিনটি মৌলিক রাশি রোধ, আবেশক, ধারক (R, L, C) কে একটি নির্দিষ্ট চিত্রে প্রকাশ করাকে বলা হয় ফেজর চিত্র বা ডায়গ্রাম।

