WELCOME

Electrical Circuit-1

2nd Semester
Dept. of Electrical
Diploma Engineering Program

Teacher

Engr. Mobarak Hossain

B.Sc Engg EEE, M-IEB
Special Training (Singapore)
Instructor (Electrical)
Feni Polytechnic Institute

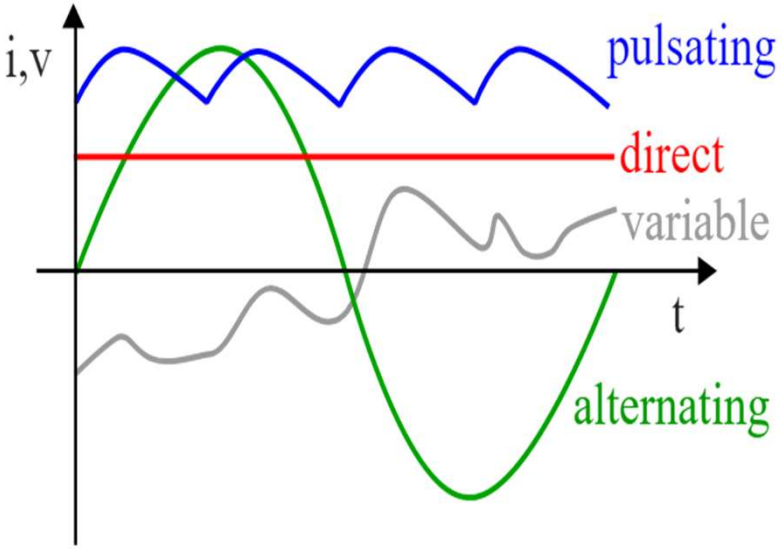
Topic Covered

Circuit parameters

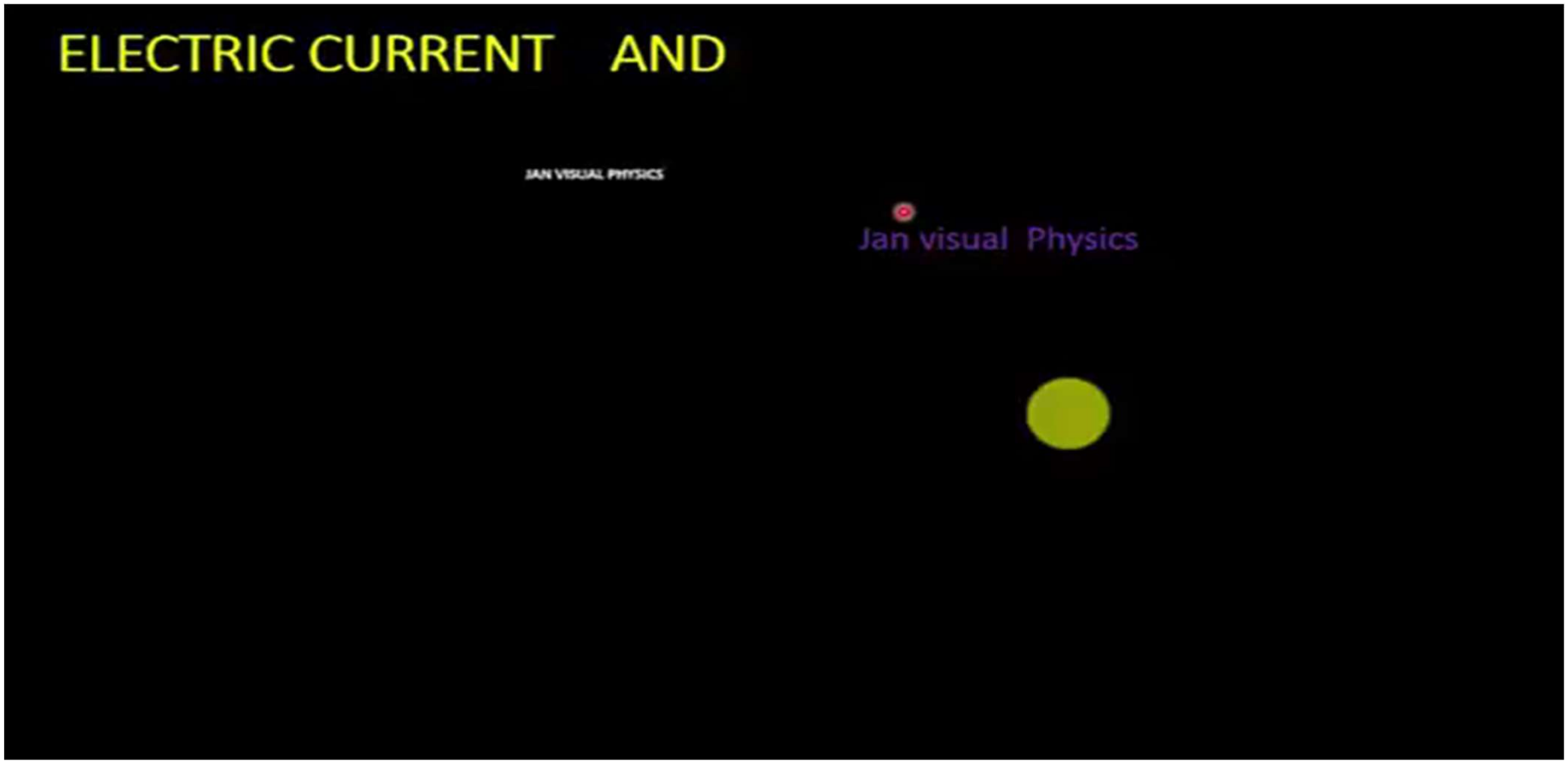
1. 1.1 Define direct current (DC)
2. 1.2 Define circuit parameters.
3. 1.3 List the circuit parameters.
4. 1.4 Define circuit parameters with units.

Define direct current (DC)

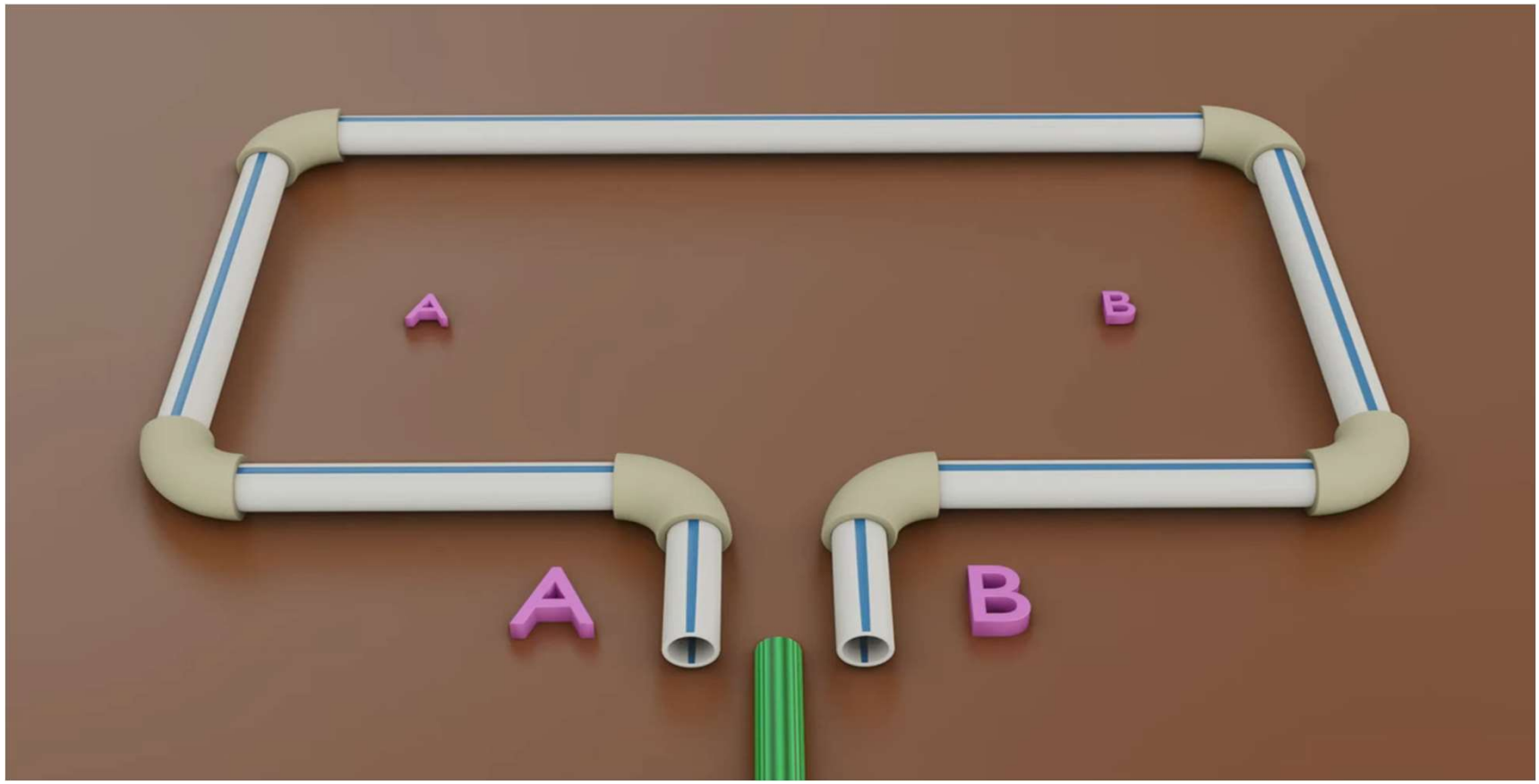
ডিসি হলো ডাইরেক্ট **কারেন্ট** বা অপরিবর্তনশীল **কারেন্ট**। সুতারাং বুঝায় যাচ্ছে এই **কারেন্টের** মান পরিবর্তিত হবে না। **ডিসি** বা ডাইরেক্ট **কারেন্ট** এর দুটি দিক থাকে যার একটি হচ্ছে পজেটিভ ও অন্যটি হচ্ছে নেগেটিভ। তাহলে বলা যায়, "**কারেন্ট** যা শুধুমাত্র একটি ডিরেকশনে প্রবাহিত হয় তাই **ডিসি**"।



Define direct current (DC) – Animation



Define Alternating current (AC) -Animation



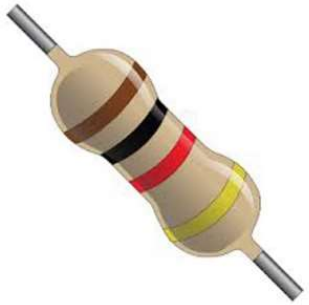
#সার্কিট প্যারামিটার

বৈদ্যুতিক সার্কিটে ব্যবহৃত উপাদানগুলো যারা প্রত্যেকে একটি নির্দিষ্ট কাজ সম্পন্ন করে তাদেরকে সার্কিট প্যারামিটার বলে।

#সার্কিট প্যারামিটার ৩ প্রকার
যেমনঃ- রেজিস্ট্যান্স , ইন্ডাকট্যান্স , ক্যাপাসিট্যান্স।

রেজিস্ট্যান্স:

১. রেজিস্ট্যান্স: পরিবাহী পদার্থের যে বৈশিষ্ট্যের জন্য এর মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহে বাধা সৃষ্টি হয়। এর একক হল ওহম। রেজিস্ট্যান্সকে **R** চিহ্ন দিয়ে প্রকাশ করা হয়।



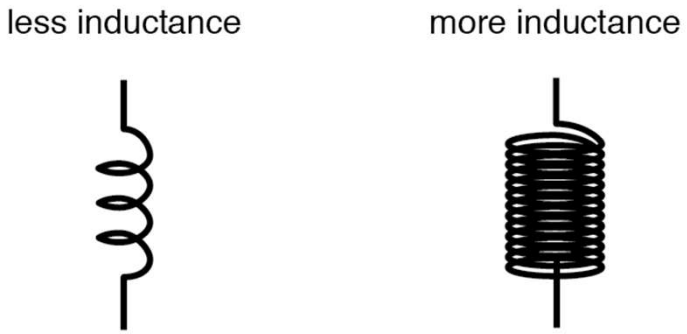
প্রতীকঃ

অথবা

এককঃ ওহম Ω

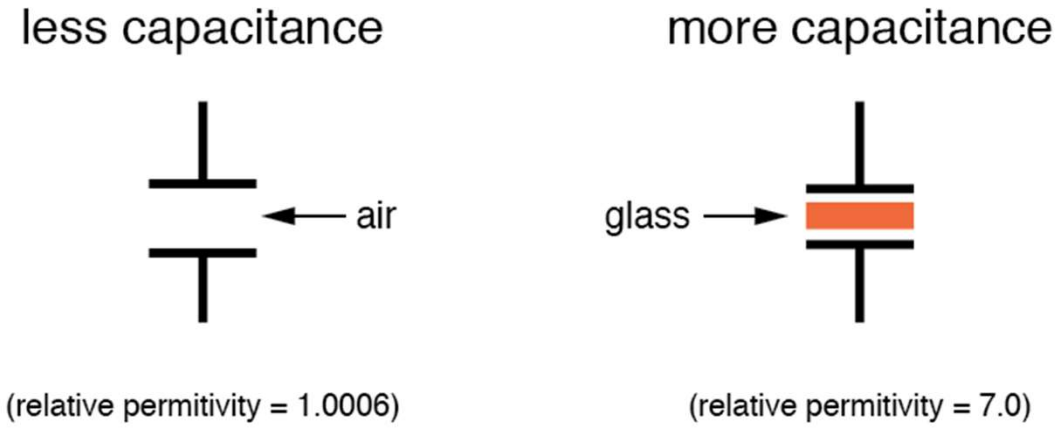
.ইনডাকট্যান্স:

২.ইনডাকট্যান্স:
কয়েলের একটি ধর্ম যা কয়েলে প্রবাহিত কারেন্ট বা কয়েলের চারিদিকে ফ্লাক্সের হ্রাস বা বৃদ্ধিতে বাধা দান করে। এর একক হল হেনরী। ইংরেজী L চিহ্ন দিয়ে প্রকাশ করা হয়।



ক্যাপাসিট্যান্স:

৩. **ক্যাপাসিট্যান্স:** ক্যাপাসিটরের দুটি প্লেটের মাঝখানে বিভব পার্থক্য বজায় থাকলে তাতে বৈদ্যুতিক শক্তি সঞ্চয় করে রাখার ধর্ম। এর একক হল ফ্যারাড বা মাইক্রো ফ্যারাড। ক্যাপাসিট্যান্সকে C দিয়ে প্রকাশ করা হয়।



Check Yourselt

সার্কিট প্যারামিটার কি?
কত প্রকার ও কি কি?
ডিসি বিদ্যুত কি ?
ডিসি বিদ্যুত এর সোর্স কোথায়

Thank
you

Electrical Circuit - 1

Thevenin Theorem

Engr Mobarak Hossain
B.Sc Engg (EEE),MIEB
Instructor (Electrical)
Feni Polytechnic Institute

Content

- Thevenin Theorem Explanation
- Thevenin Theorem Math Problem

Your Logo or Name Here

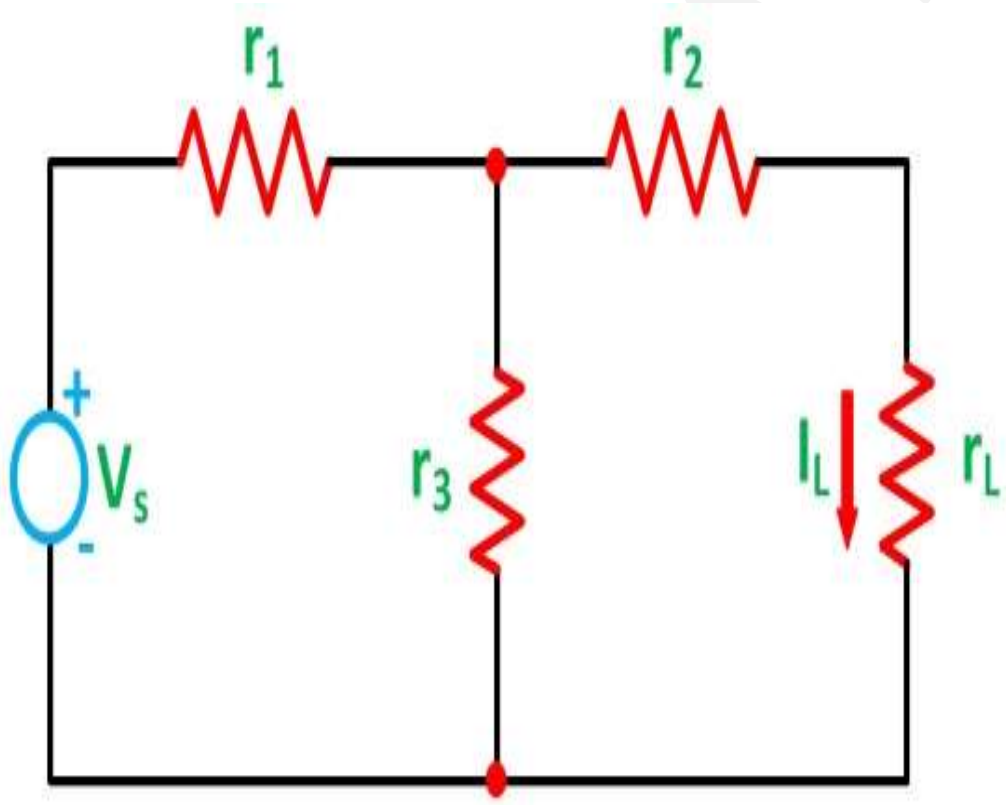
Thevenin Theorem

-থেভনিন থিওরেম এর সাহায্যে ডিসি সার্কিটের সমাধান করা হয়।

-এ থিওরেম অনুসারে একটি জটিল সার্কিট হতে থেভনিন সমতূল্য সার্কিট আকা হয়। এবং এ সার্কিট হতে সহজে সার্কিটের সমাধান করা যায়।

-মোট তিনটি ধাপে এ থিওরেম সমাধান করা হয়।

-আমরা নিম্নের সার্কিট কিভাবে থেভনিন থিওরেম অনুসারে RL এর ভিতর দিয়ে কারেন্ট বের করতে হবে তা ব্যাখ্যা করব।

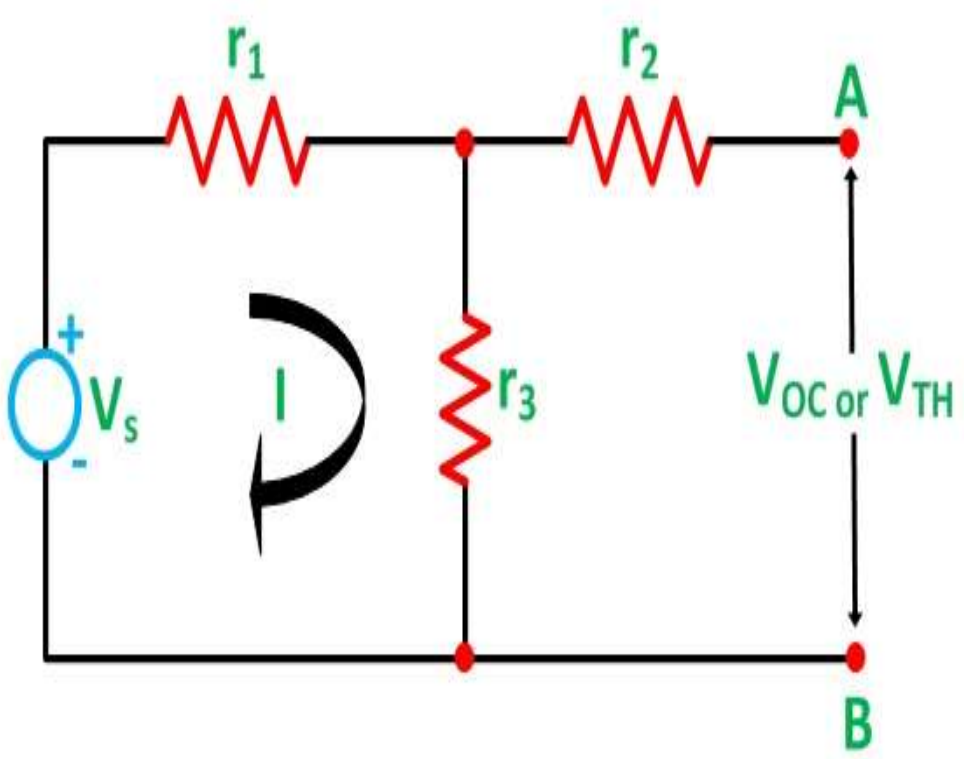


Circuit Globe
Your Logo or Name Here

ধাপ 1: লোড রেজিস্টর খুলে উক্ত দুটি প্রান্তে থেভনিন ভোল্টেজ বের করতে হবে।

- এখানে

- $I = Vs/(R_1 + R_3)$
- এর ভোল্টেজ ড্রপই হবে অপেন সার্কিট ভোল্টেজ বা থেভনিন ভোল্টেজ
- $Vth = Voc = IR_3$

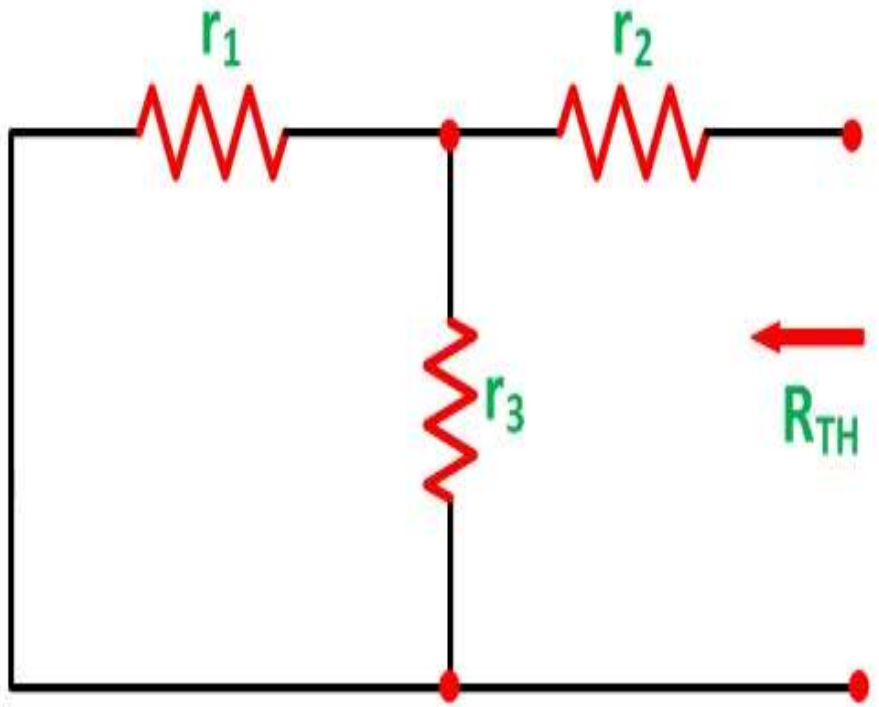


Circuit Globe

Your Logo or Name Here

ধাপ 2: সার্কিটের সকল ভোল্টেজ সোর্স খুলে নিতে হবে এবং লোড রেজিস্টর অপেন রেখে সে জায়গায় সমতুল্য রোধ বের করতে হবে ।

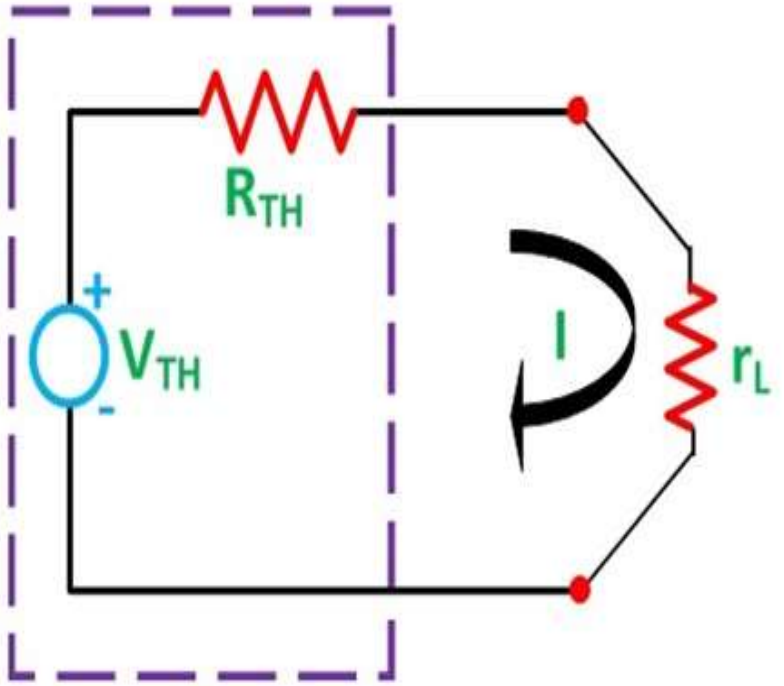
- $Rth = R_1 \parallel R_3 + R_2$



Circuit Globe
Your Logo or Name Here

ধাপ ৩ : থেভনিন সমতুল্য সার্কিট আকতে হবে

- $I = Vth/ (R_{th} + R_L)$

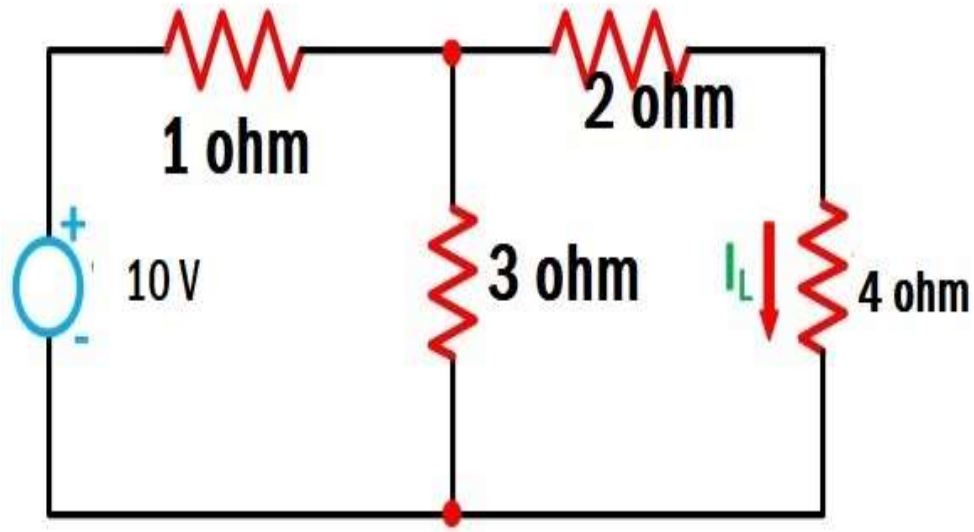


Circuit Globe

Your Logo or Name Here

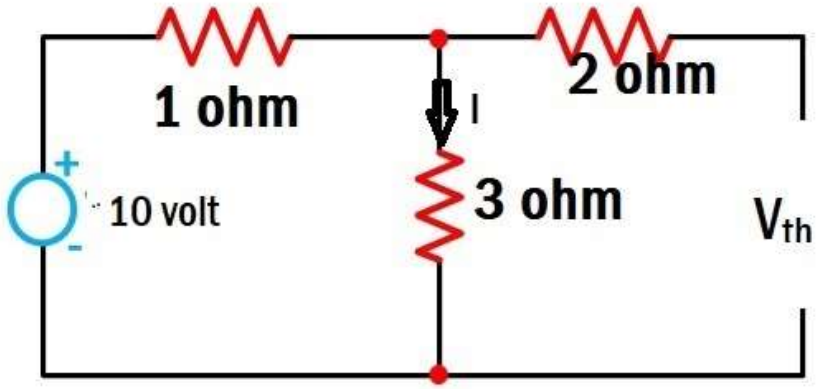
Math Problem 1

- থেভনিন থিও রেমের সাহয্যে এই সার্কিট এর I_L এর ভিতর দিয়ে কারেন্ট বের কর



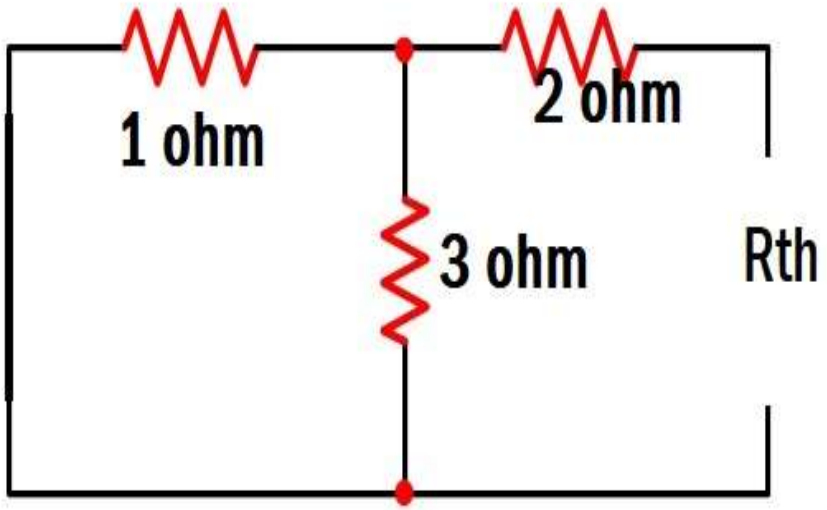
ধাপ ১

- প্রথমে আমরা লোড রেজিস্টর অপেন করে নিয়ে সেখানে ভোল্টেজ বের করব। আর এই ভোল্টেজের নাম থেভনিন ভোল্টেজ বা অপেন সার্কিট ভোল্টেজ
- I = 10/ (3+1) = 2.5 A
- Vth = 3x 2.5=7.5 A



ধাপ ২

- এবার আমরা যে দুই প্রান্তে Vth বের করা হয়েছে সে প্রান্তে সমতুল্য রোধ বের করর, এজন্য সার্কিটের সকল ভোল্টেজ সোর্সকে শর্ট এবং সকল কারেন্ট সোর্সকে অপেন করব।
- Rth = (3 || 1)+2= 2.75 ohm



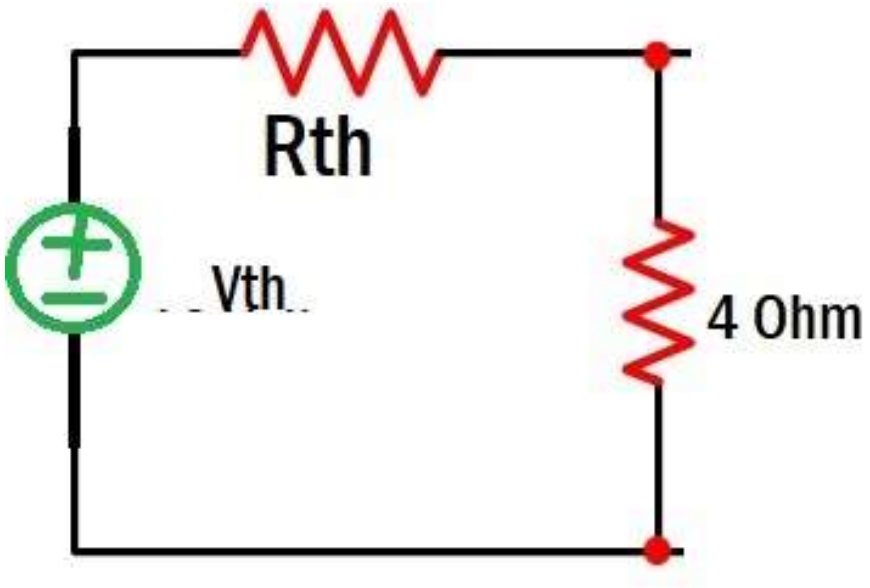
Circuit Globe

ধাপ ৩

- $I = Vth/ (R_{th} + R_L)$

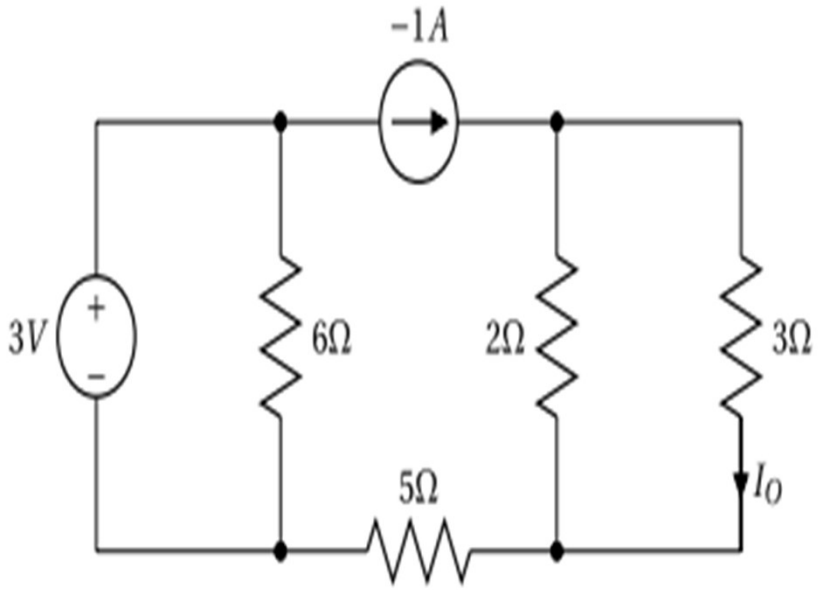
  $= (7.5)/ (2.75+4)$

  $=1.11$ Ampere



Math Problem 2

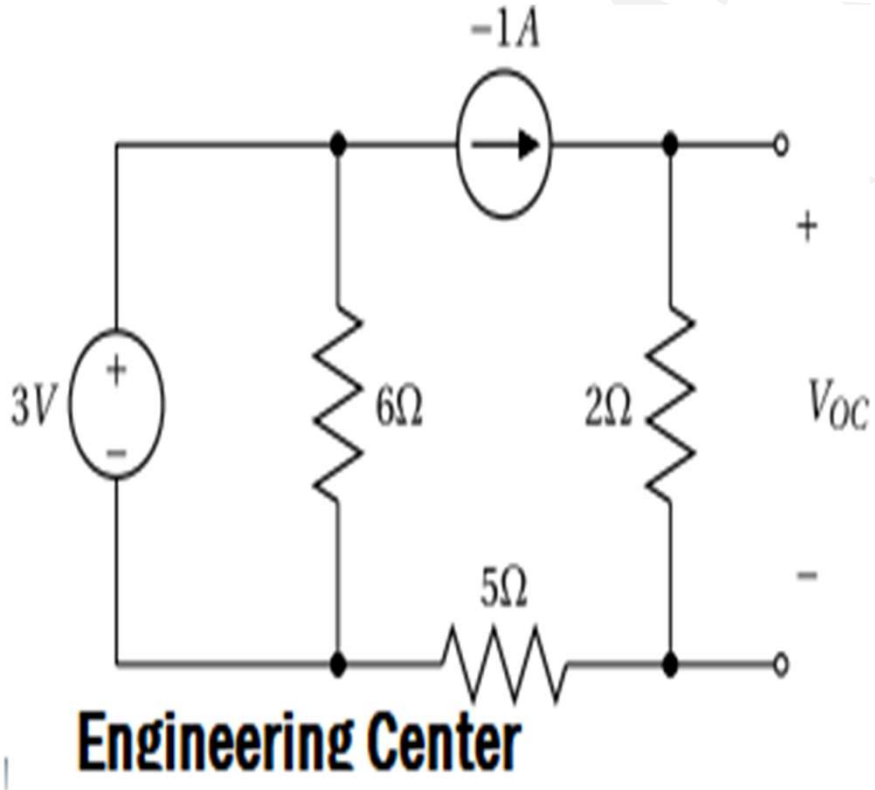
থেভনিন থিও রেমের সাহয্যে এই সার্কিট এর I_0 এর ভিতর দিয়ে কারেন্ট বের কর



ধাপ ১

- প্রথমে আমরা লোড রেজিস্টর অপেন করে নিয়ে সেখানে ভোল্টেজ বের করব। আর এই ভোল্টেজের নাম থেভনিন ভোল্টেজ বা অপেন সার্কিট ভোল্টেজ

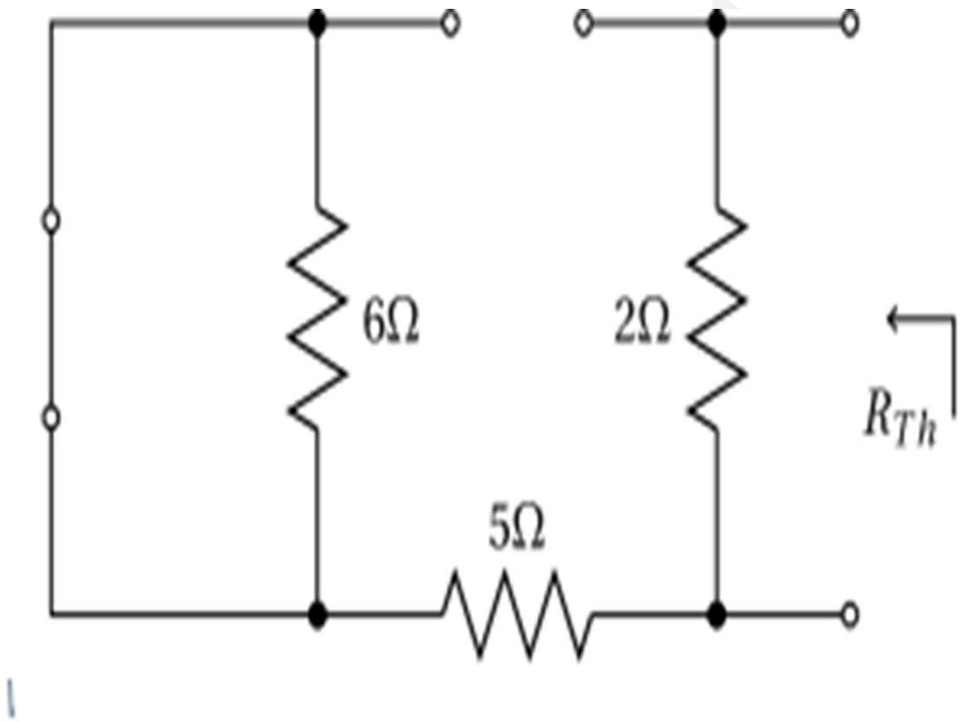
- V_{oc} = 2x (-1) = -2 Volt



ধাপ ২

- এবার আমরা যে দুই প্রান্তে বের করা হয়েছে সে □□□ প্রান্তে সমতুল্য রোধ বের করর , এজন্য সার্কিটের সকল ভোল্টেজ সোর্সকে শর্ট এবং সকল কারেন্ট সোর্সকে অপেন করব ।

- R_{th} = 2 ohm



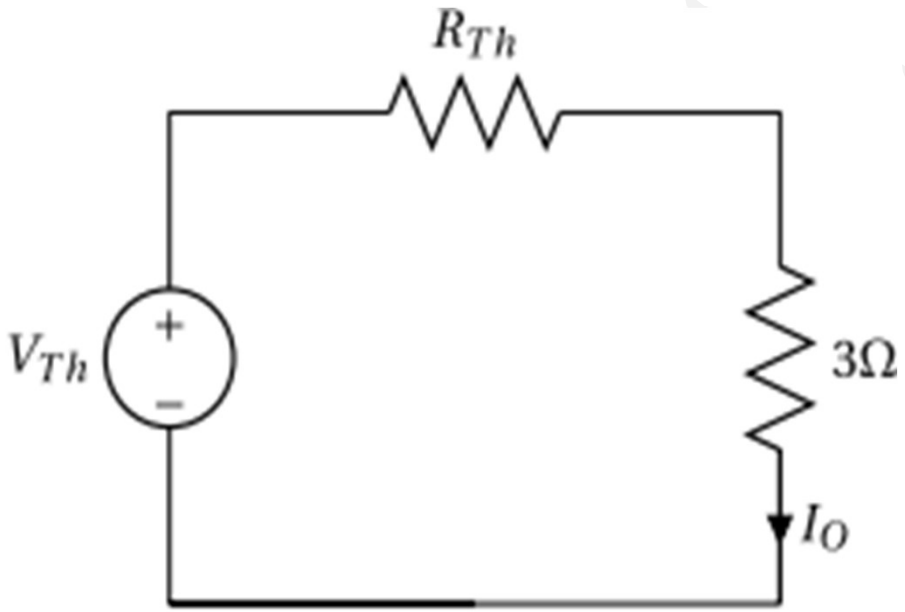
ধাপ 3 :

- থেভনিন সমতুল্য সার্কিট আকতে হবে

- $I = Vth/ (R_{th} + R_L)$

  $= (-2)/ (2+3)$

  $=- (2/5)$ Ampere



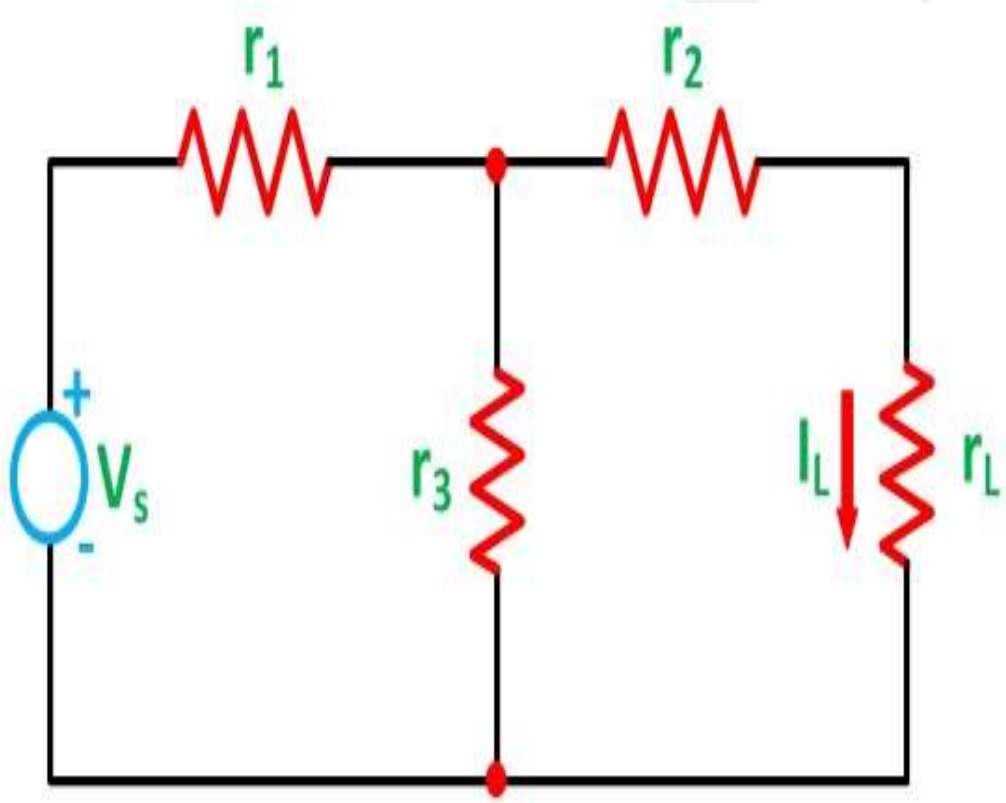
Norton Theorem

-নর্টন থিওরেম এর সাহায্যে ডিসি সার্কিটের সমাধান করা হয় ।

-এ থিওরেম অনুসারে একটি জটিল সার্কিট হতে থেভনিন সমতূল্য সার্কিট আকা হয় । এবং এ সার্কিট হতে সহজে সার্কিটের সমাধান করা যায়।

-মোট তিনটি ধাপে এ থিওরেম সমাধান করা হয় ।

-আমরা নিম্নের সার্কিট কিভাবে থেভনিন থিওরেম অনুসারে RL এর ভিতর দিয়ে কারেন্ট বের করতে হবে তা ব্যাখ্যা করব।



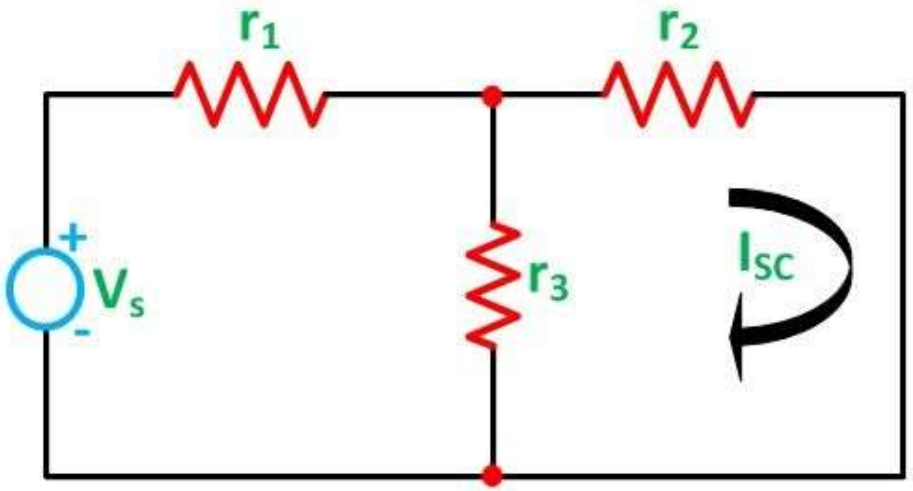
Circuit Globe
Your Logo or Name Here

ধাপ -১

It=Vs/Rt

Rt=(r2||r3)+r1

In=(Itxr3)/(r2+r3)

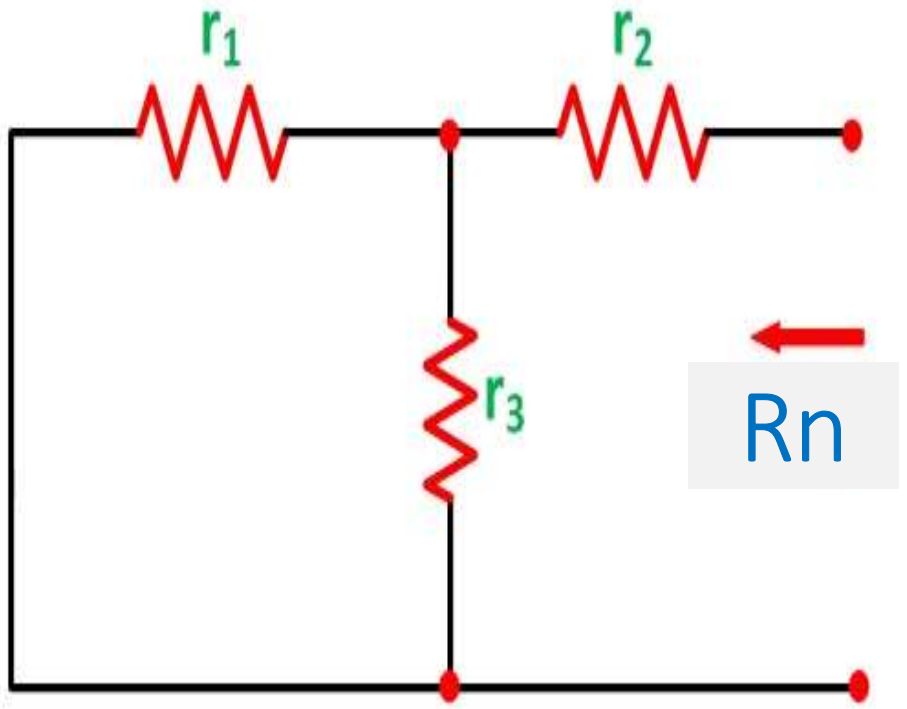


Circuit Globe

Your Logo or Name Here

ধাপ 2: সার্কিটের সকল ভোল্টেজ সোর্স খুলে নিতে হবে এবং লোড রেজিস্টর অপেন রেখে সে জায়গায় সমতুল্য রোধ বের করতে হবে ।

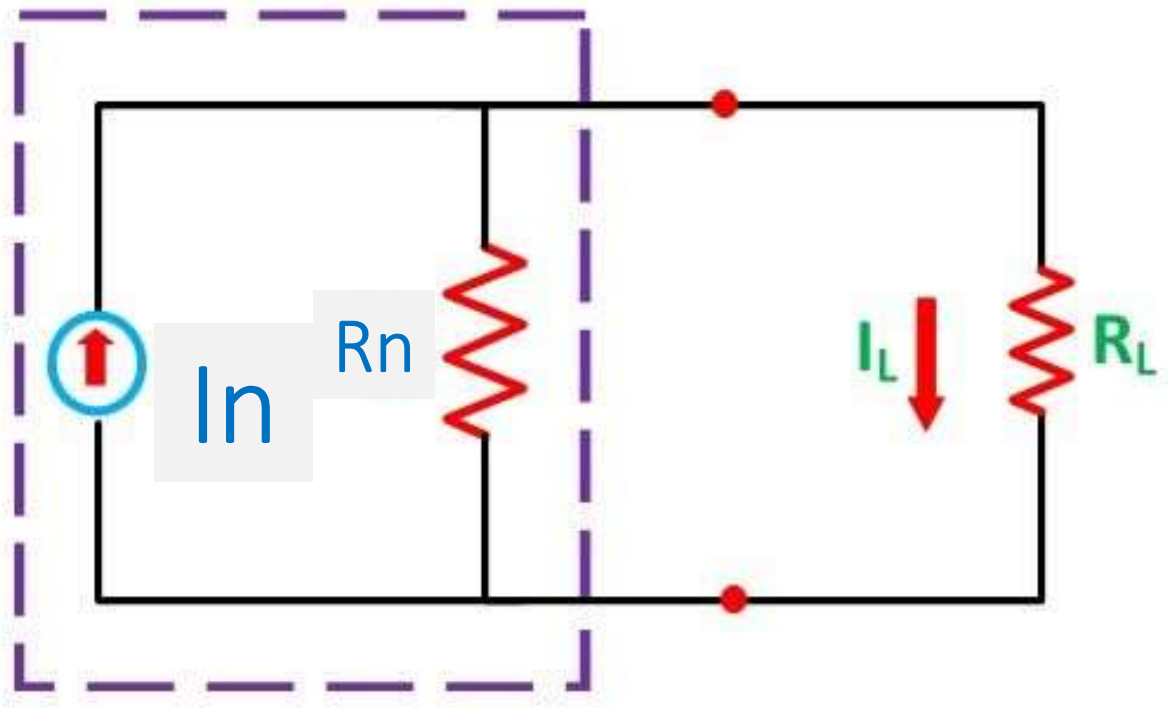
- $Rn = R_1 \parallel R_3 + R_2$



Circuit Globe
Your Logo or Name Here

ধাপ-৩: নর্টন সমতুল্য সার্কিট

- $I_L=(I_n \times R_n)/(Rn+RL)$



Circuit Globe
Your Logo or Name Here

Thank You
Engr Mobarak Hossain
01673357379
engrmobarak14@gmail.com

Electrical Circuit-1

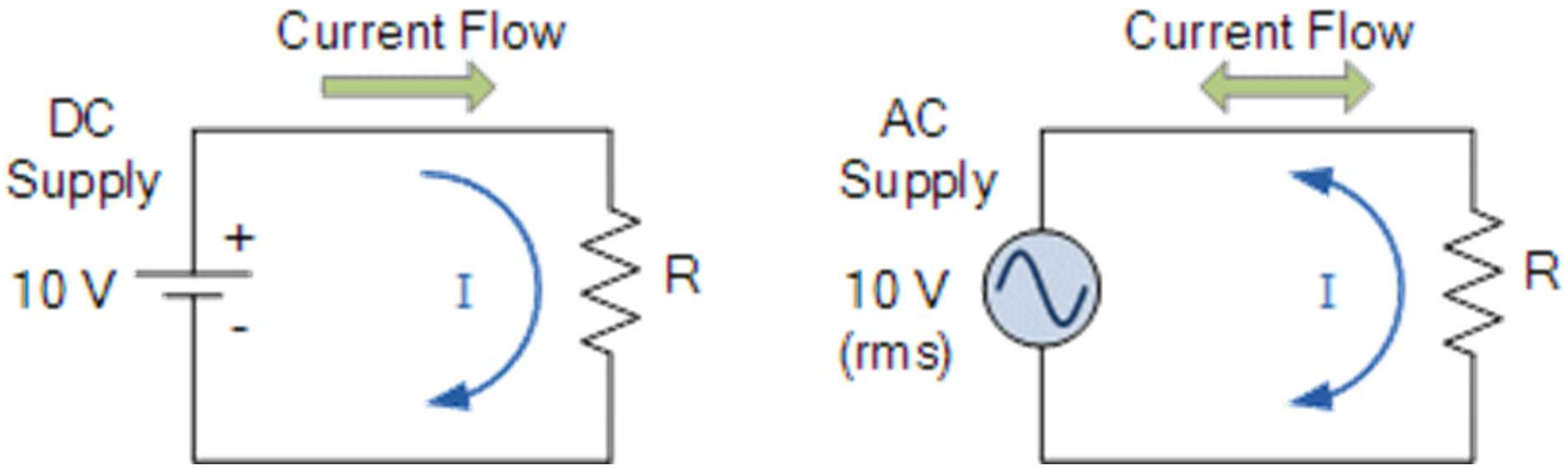
- 2nd Semester
- Dept. of Electrical
- Diploma Engineering Program

Engr. Mobarak Hossain
B.Sc Engg EEE, M-IEB
Special Training (Singapore)
Instructor (Electrical)
Feni Polytechnic Institute

6-Alternating Current and AC fundamental

- Content
- 1. অল্টারনেটিং কারেন্ট
- 2. এসি সার্কিট
- 3. এসি সার্কিটের বৈশিষ্ট্য
- 4. সাইনওয়েভ

5. জেনারেটরে ভোল্টেজ উৎপাদন প্রক্রিয়া

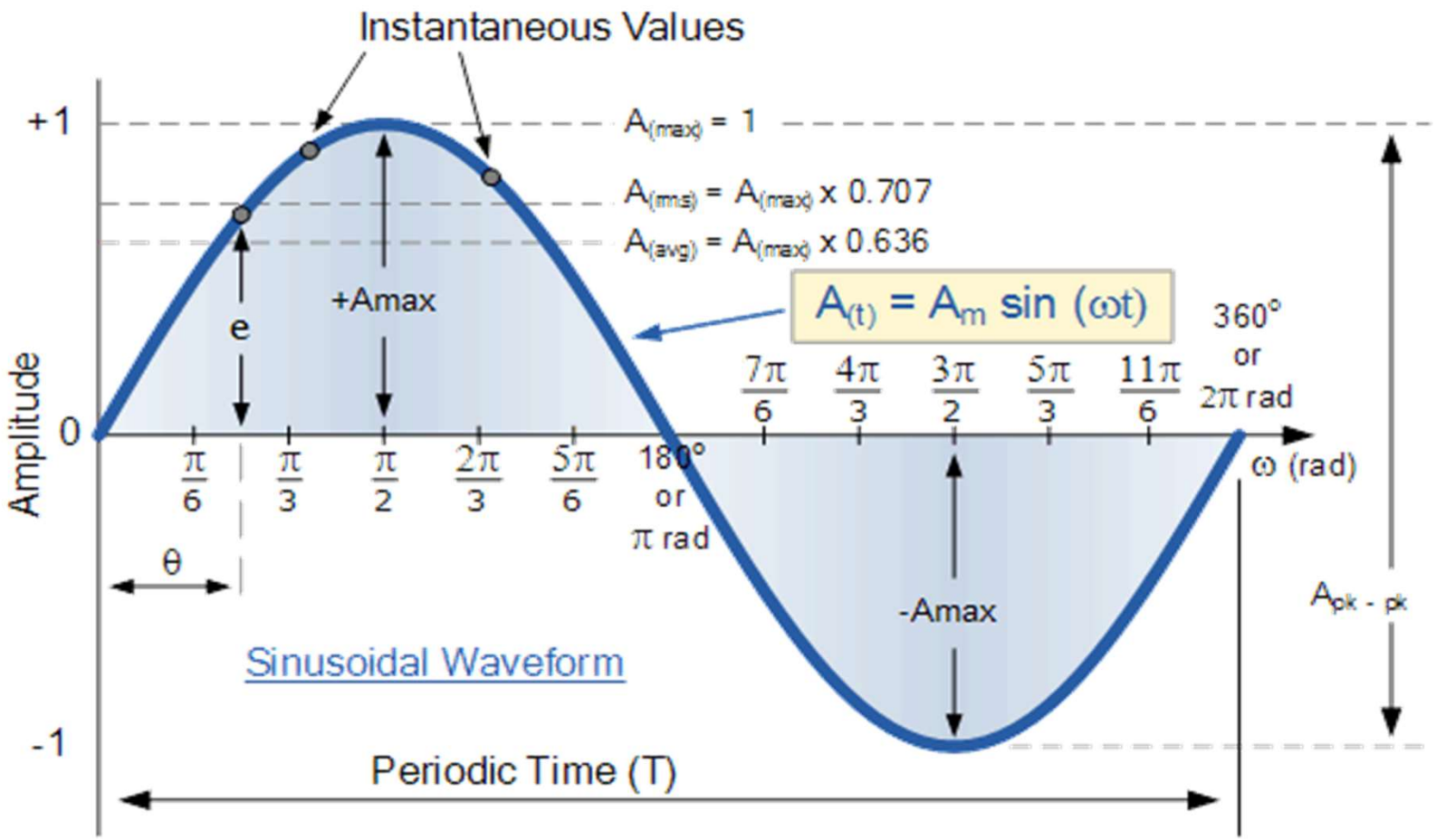

Current Flow
DC
Supply
+
10 V
-
I
R
Current Flow
AC
Supply
10 V
(rms)
I
R

- -যে ভোল্টেজ বা কারেন্ট সময়ের সাথে পরিবর্তন হয় তাকে এসি ভোল্টেজ বা কারেন্ট বলে।
- -আর যে সার্কিটে এসি সরবরাহ দেয়া হয় তাকে অল্টারনেটিং সার্কিট বা এসি সার্কিট বলে

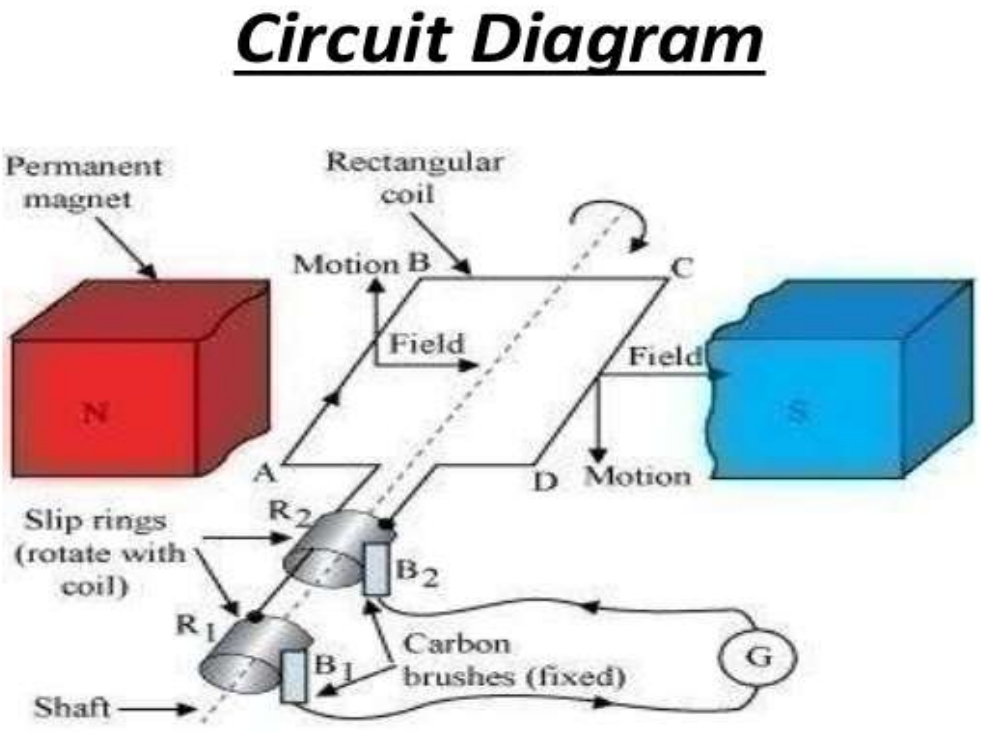
- -এসি ওয়েভ বিভিন্ন আকৃতির হয় যেমনঃ সাইনুসয়ডাল ওয়েভ, স্কয়ার ওয়েভ, ত্রিভুজাকৃতির ওয়েভ, স-টুথ ওয়েভ ইত্যাদি।

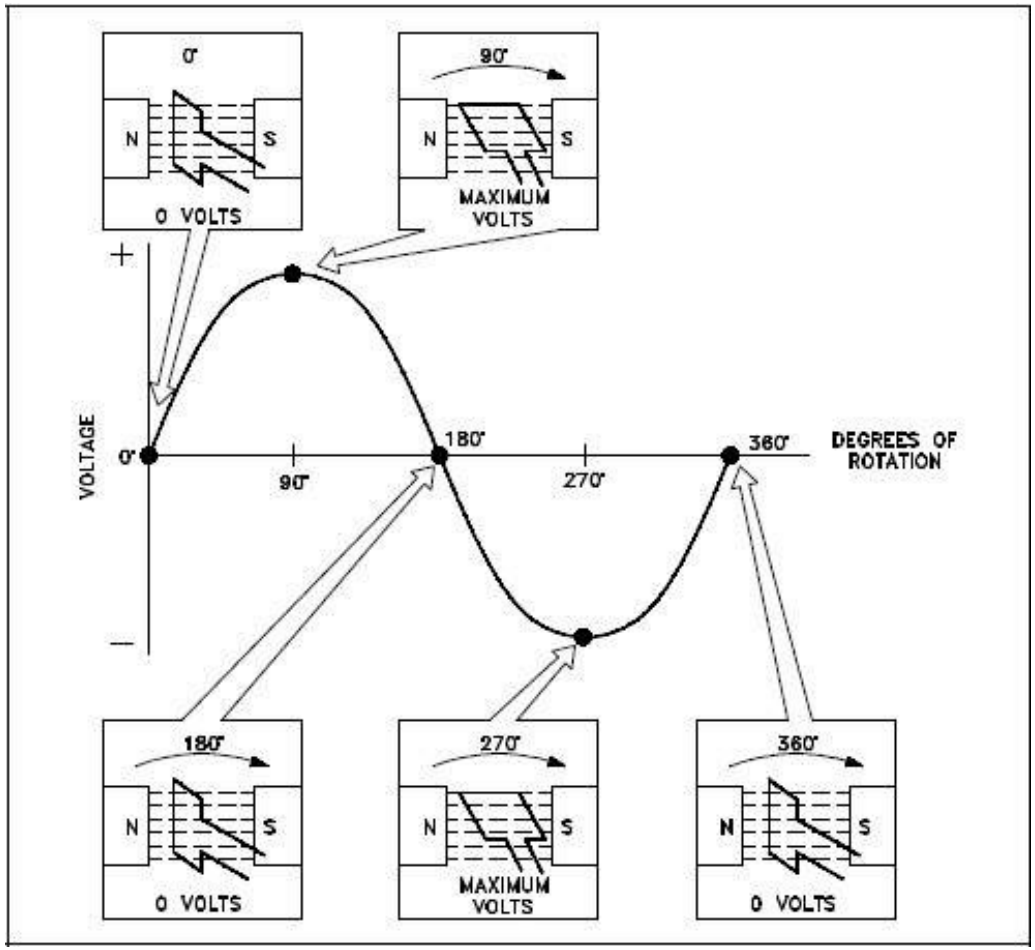
- **এসি সার্কিটঃ**
- -এসি সার্কিটে ভোল্টেজ বা কারেন্ট সময়ের সাথে পরিবর্তন হয়।
- -এসি সার্কিটে সোর্স হিসাবে জেনারেটর ব্যবহার করা হয়।
- -এসি সার্কিটে প্যারামিটার হিসাবে রোধ, ইন্ডাক্ট্যান্স, ক্যাপাসিটেন্স ব্যবহার করা হয়।
- -এসি সার্কিটে স্কিন ইফেক্ট এর সমস্যা আছে।
- -এসি সার্কিটে সোর্স ভোল্টেজকে সহজে হ্রাস-বৃদ্ধি করা যায়।
- -এসি সহজে ডিসিতে রূপান্তর করা যায়।
- -এসি সার্কিটে ভোল্টেজ ড্রপ বেশি হয় ফলে রেগুলেশন খারাপ হয়।
- -এসিতে উৎপন্ন ভোল্টেজ বেশি প্রায় 32 KV.
- -এসিতে কম্যুটেশন সমস্যা নেই

- Sine Wave


Instantaneous Values
+1
0
-1
Amplitude
$A_{(max)} = 1$
$A_{(rms)} = A_{(max)} \times 0.707$
$A_{(avg)} = A_{(max)} \times 0.636$
$A_{(t)} = A_m \sin(\omega t)$
e
+Amax
-Amax
θ
$\frac{\pi}{6}$ $\frac{\pi}{3}$ $\frac{\pi}{2}$ $\frac{2\pi}{3}$ $\frac{5\pi}{6}$ 180° or π rad $\frac{7\pi}{6}$ $\frac{4\pi}{3}$ $\frac{3\pi}{2}$ $\frac{5\pi}{3}$ $\frac{11\pi}{6}$ 360° or 2π rad
ω (rad)
A_{pk-pk}
Sinusoidal Waveform
Periodic Time (T)

- জেনারেটরে ভোল্টেজ উৎপাদন পক্রিয়া:



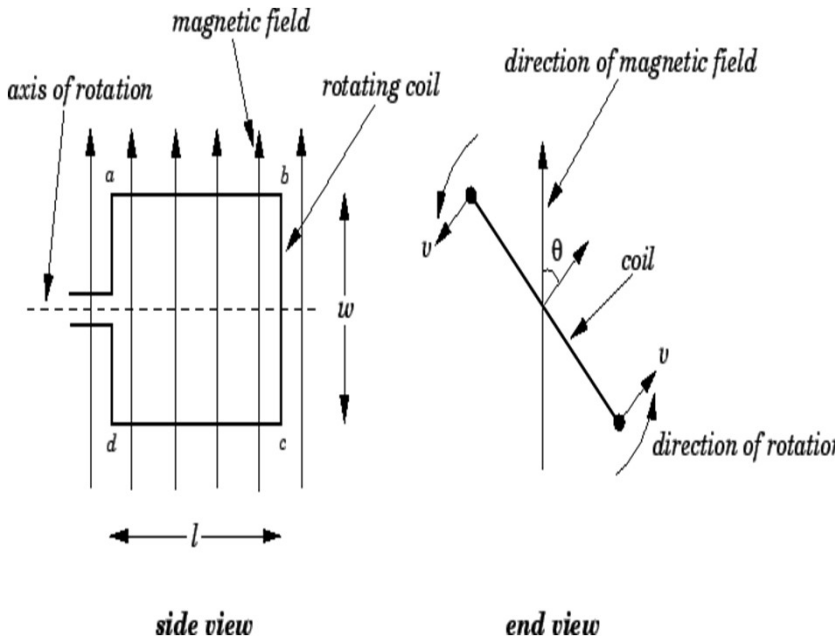

0°
N
S
0 VOLTS
90°
N
S
MAXIMUM VOLTS
+
VOLTAGE
0°
90°
180°
270°
360°
DEGREES OF ROTATION
–
180°
N
S
0 VOLTS
270°
N
S
MAXIMUM VOLTS
360°
N
S
0 VOLTS

জেনারেটরে ভোল্টেজ উৎপাদন পক্রিয়া: (Video Animaiton)

- সাইকেল: দুই পোলের মাঝে পরিবাহী একবার আবর্তিত হলে তাকে এক সাইকেল বলে
- টাইম পিরিয়ড: একটি সাইকেল সম্পন্ন হতে যে সময় তাকে টাইম পিরিয়ড বলে
- T=1/f
- ফিকুয়েন্সি : এক সেকেন্ডে যতগুলো সাইকেল সম্পন্ন হয় তাকে ফিকুয়েন্সি বলে।

f=1/T

- কোন কয়েলে ভোল্টেজ উৎপাদনের সমীকরন –
- e= E_{max} Sinwt প্রমান:
- এখানে
- e = যেকোন মুহূর্তের আবিষ্ট ভোল্টেজ
- E_{max}=ম্যাক্সিমাম আবিষ্ট ভোল্টে
- Θ=wt=রেফারেন্স এঙ্গেল
- ফ্যারাডের সূত্রমতে
- e=-N$\frac{d\Phi}{dt}$
- Φ= A. BCosΘ
- Now,
- e=-N$\frac{d}{dt}$ {A. Bcos(wt)}
- e=ANBwSin(wt).....(1)



- When Θ=wt= 90* , then e=Maximam, e=E_{max}
- Now , from eq^{n} (1)
- E_{max}=ANBw …….(2)
- From equation 1 & 2
- e=Emax Sin(wt)

- We know
- i=e/R
- e=$\frac{\text{Emax Sin(wt)}}{\text{R}}$
- i=Imax Sin(wt)

জেনারেটর এর উৎপাদিত ফিকুয়েন্সির সমীকরন

$$f = \frac{PN}{120}$$

ধরি , N= প্রতি মিনিটে ঘূর্নন

প্রতি সেকেন্ড ঘূর্নন =N/60

P সংখ্যক পোলে পরিবাহী একবার ঘূর্ননে সাইকেল সংখ্যা=P/2

N সংখ্যক ঘূর্ননে সাইকেল $= \frac{P}{2} \times N$

Frequency $f = \frac{P}{2} \times \frac{N}{60}$

$$f = \frac{PN}{120} \quad \text{.....(1)}$$

$$N = \frac{120f}{P} \quad \text{.....(2)}$$

$$f = \frac{PN}{120}$$

দুই পোল জেনারেট এ 50 সাইকেল উৎপাদন করতে এটিকে ঘুরাতে হবে

$$N = \frac{120f}{P}$$

$$N = \frac{120x50}{2}$$

=3000 RPM

আবার যদি 4 পোল হয় তবে 50 সাইকেল উৎপাদন করতে এটিকে ঘুরাতে হবে

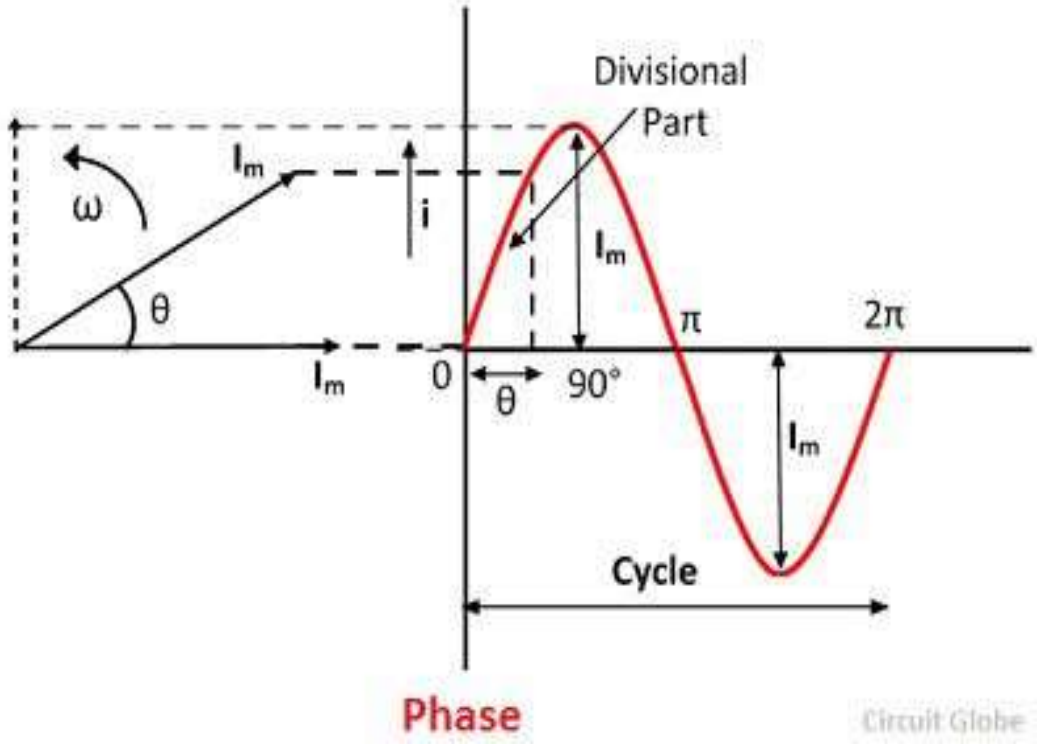
$$N = \frac{120x50}{4}$$

=1500 RPM

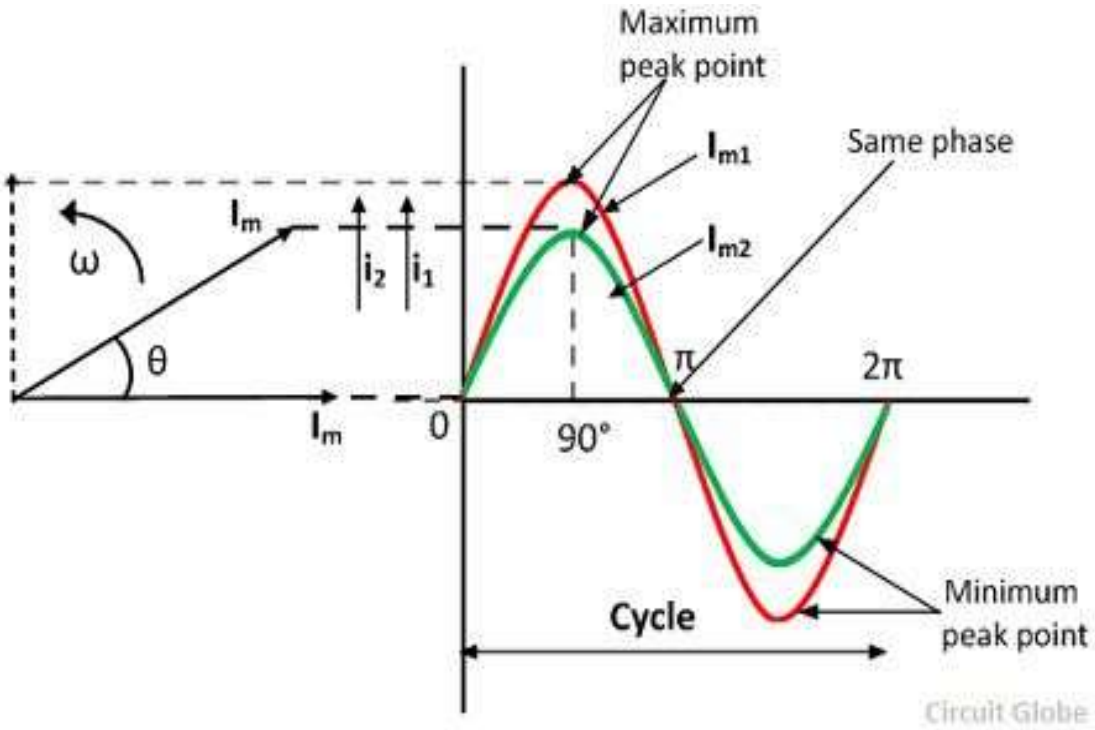
- List the commercial frequency of different countries.

Sl. No	Country	1-phase Voltage (V)	3-phase Voltage (V)	Frequency (Hz)
1	Bangladesh	220 V	380 V	50
2	Germany	230	400	50
3	India	230	400	50
4.	Indonesia	230	400	50
5	USA	120	480	60

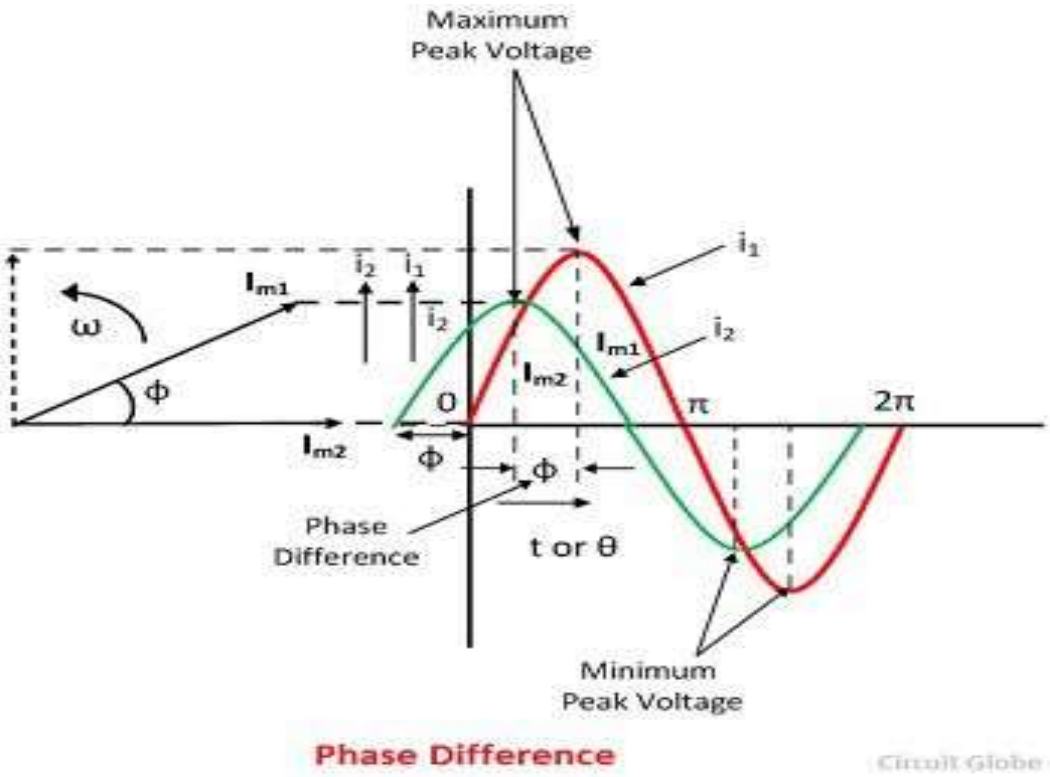
- Phase


Divisional
Part
I_m
ω
i
I_m
θ
π
2π
I_m
0
θ
90°
I_m
Cycle
Phase
Circuit Globe

- Inphase


Maximum
peak point
I_{m1}
Same phase
I_{m2}
I_m
i_2
i_1
ω
θ
I_m
0
90°
π
2π
Cycle
Minimum
peak point
Circuit Globe

- Phase Difference :



ANY
QUESTIONS
?

Thank
You

Electrical Circuit-1

Chap-7. Vectors and vector quantities.

Electrical Technology, 2nd Semester
Diploma in Engineering

Engr Mobarak Hossain
B.Sc Engg (EEE), MIEB
Instructor (Electrical)
Feni Polytechnic Institute , Bangladesh

Content

7.1 Define vector quantities.

7.2 Explain vector representation of alternating voltage and current.

7.3 Explain vector in Polar form.

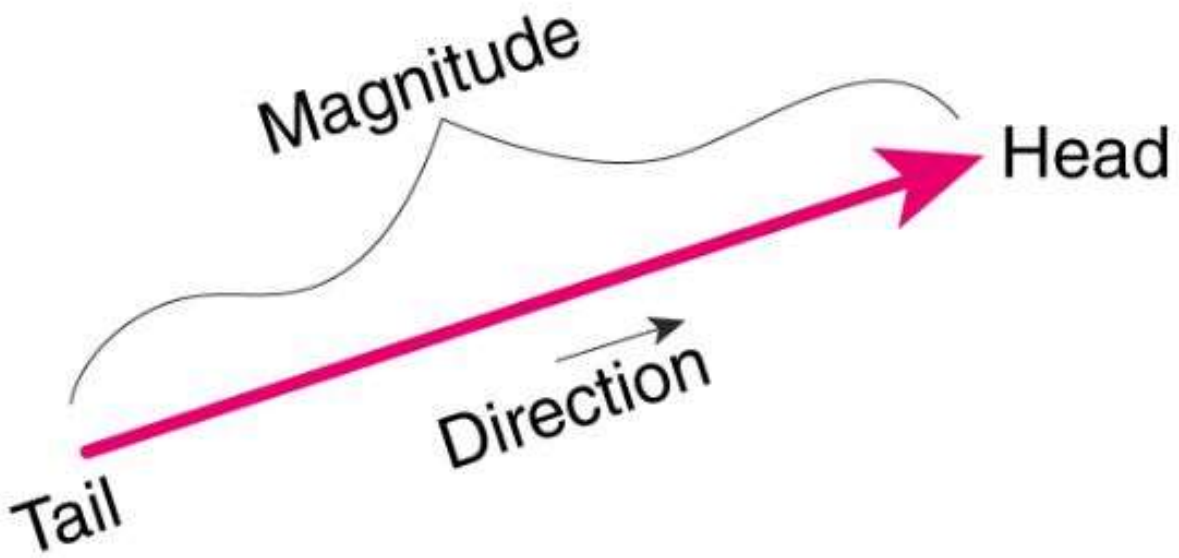
7.4 Explain vector in Rectangular form.

7.5 Formulate the relation between vectors expressed in rectangular and polar co-ordinate.

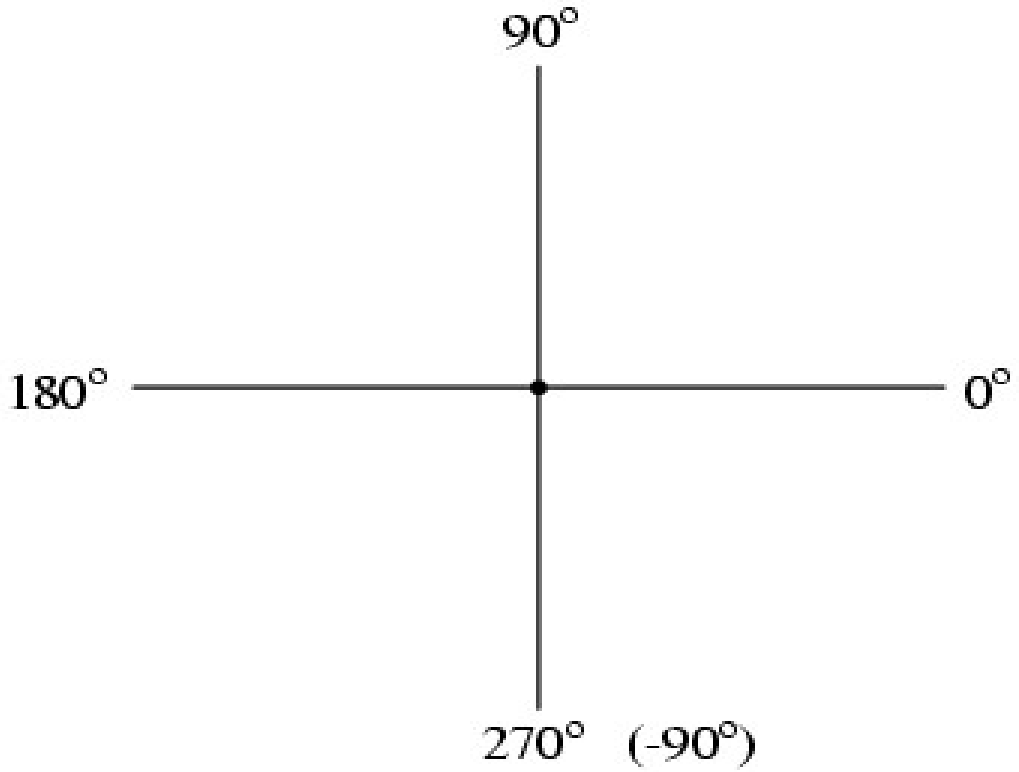
7.6 Solve problems relating to vector sum & difference, multiplication and division.

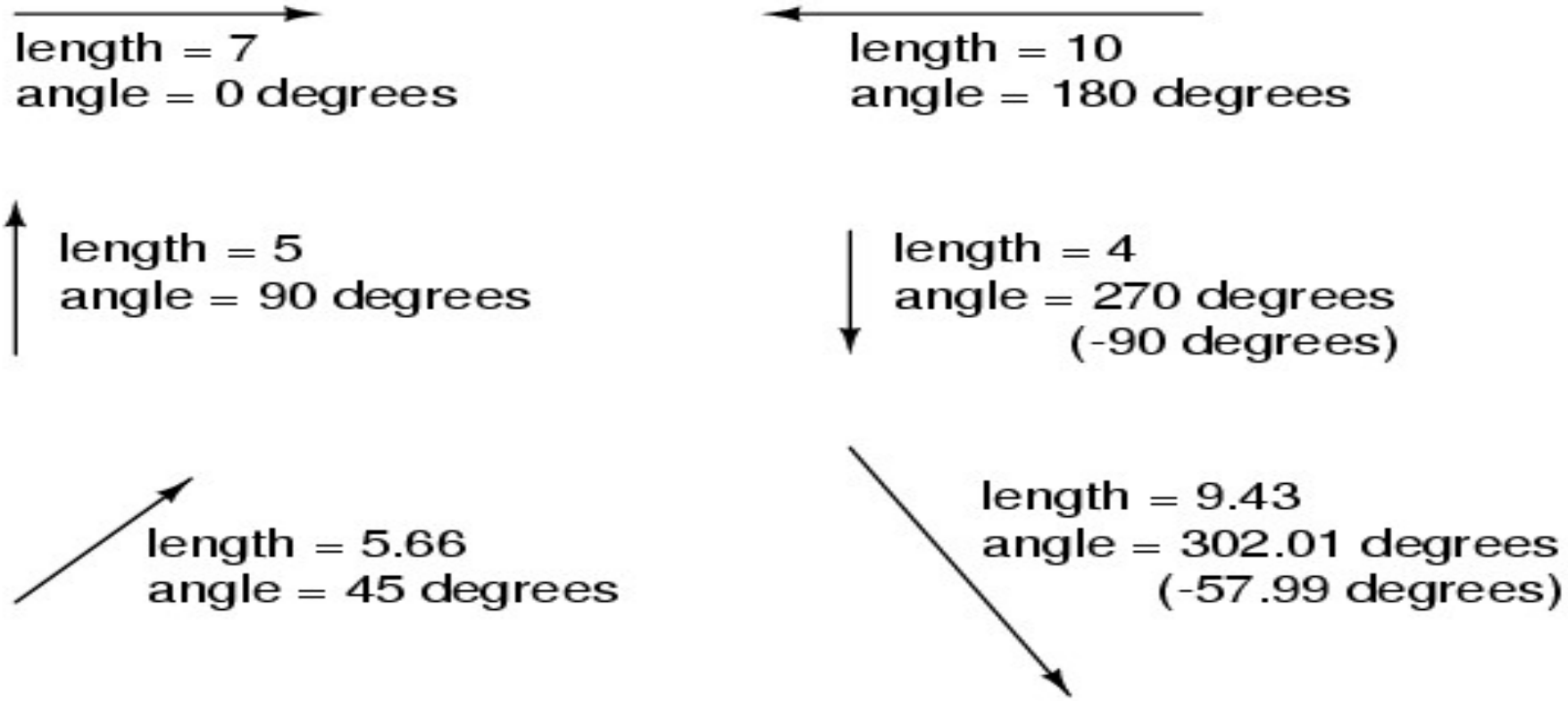
Vector quantities

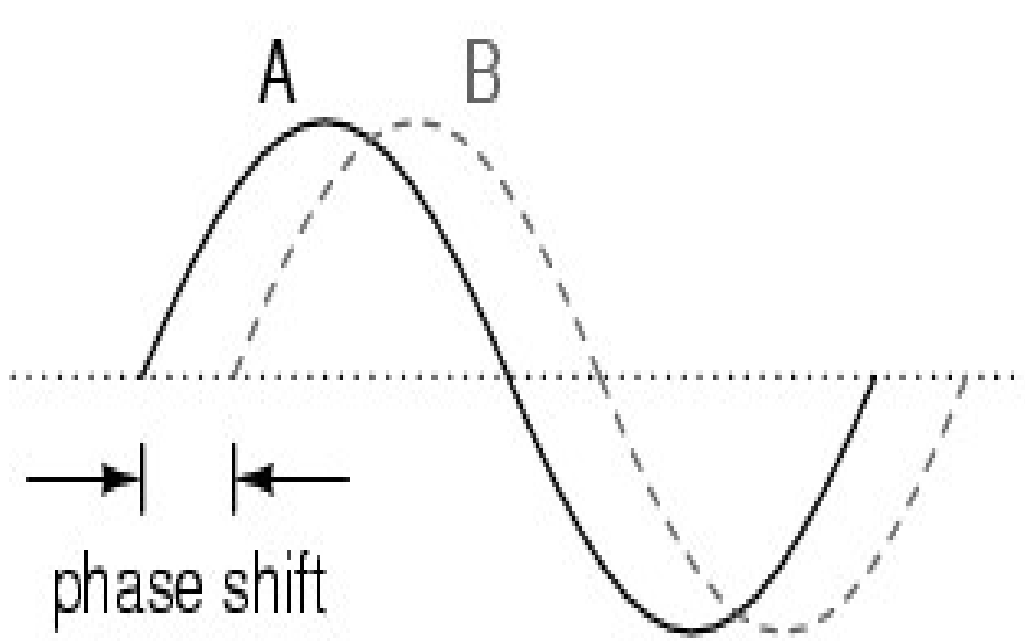
যে সকল ভৌত রাশিকে সম্পূর্ন রুপে প্রকাশ করার জন্য মান ও দিক উভয়ের প্রয়োজন হয় তাকে ভেক্টর রাশি বলে।

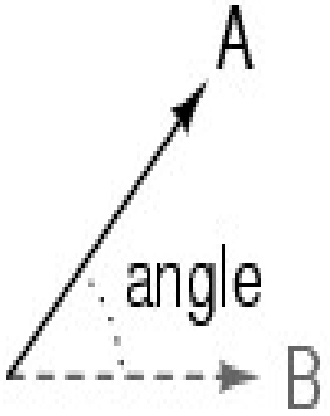

Magnitude
Head
Direction
Tail

The vector "compass"



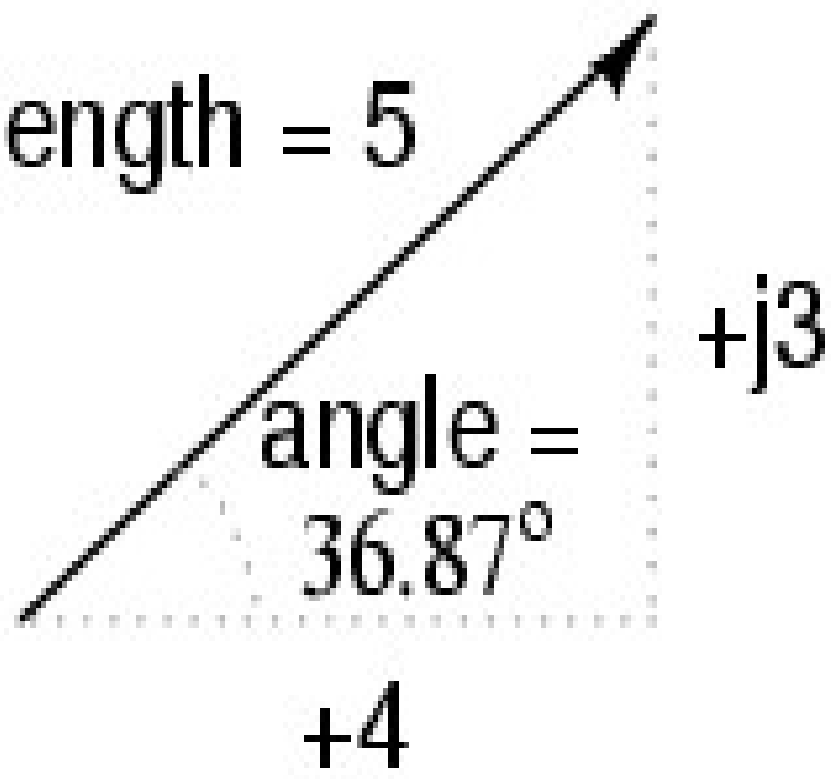

length = 7
angle = 0 degrees
length = 10
angle = 180 degrees
length = 5
angle = 90 degrees
length = 4
angle = 270 degrees
(-90 degrees)
length = 5.66
angle = 45 degrees
length = 9.43
angle = 302.01 degrees
(-57.99 degrees)


A
B
phase shift


A
angle
B

Rectangular Form = 4+j3

Polar Form = $5\angle 36.87^0$



$5 \angle 36.87^\circ$ **(polar form)**

$(5)(\cos 36.87^\circ) = 4$ (real component)

$(5)(\sin 36.87^\circ) = 3$ (imaginary component)

$4 + j3$ **(rectangular form)**

$4 + j3$ **(rectangular form)**

$c = \sqrt{a^2 + b^2}$ (pythagorean theorem)

polar magnitude $= \sqrt{4^2 + 3^2}$

polar magnitude $= 5$

polar angle $= \arctan \frac{3}{4}$

polar angle $= 36.87°$

$5 \angle 36.87°$ **(polar form)**

$$\begin{array}{r} 2 + j5 \\ +\ 4 - j3 \\ \hline \mathbf{6 + j2} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 175 - j34 \\ +\ 80 - j15 \\ \hline \mathbf{255 - j49} \end{array} \qquad \begin{array}{r} -36 + j10 \\ +\ 20 + j82 \\ \hline \mathbf{-16 + j92} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 + j5 \\ -\ (4 - j3) \\ \hline \mathbf{-2 + j8} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 175 - j34 \\ -\ (80 - j15) \\ \hline \mathbf{95 - j19} \end{array} \qquad \begin{array}{r} -36 + j10 \\ -\ (20 + j82) \\ \hline \mathbf{-56 - j72} \end{array}$$

$$(35 \angle 65^\circ)(10 \angle -12^\circ) = \mathbf{350 \angle 53^\circ}$$

$$(124 \angle 250^\circ)(11 \angle 100^\circ) = \mathbf{1364 \angle -10^\circ}$$

or

$$\mathbf{1364 \angle 350^\circ}$$

$$(3 \angle 30^\circ)(5 \angle -30^\circ) = \mathbf{15 \angle 0^\circ}$$

$$\frac{35 \angle 65^\circ}{10 \angle -12^\circ} = \mathbf{3.5 \angle 77^\circ}$$

$$\frac{124 \angle 250^\circ}{11 \angle 100^\circ} = \mathbf{11.273 \angle 150^\circ}$$

$$\frac{3 \angle 30^\circ}{5 \angle -30^\circ} = \mathbf{0.6 \angle 60^\circ}$$

THANK YOU!

Phone
01673357379

Email
engrmobarak14@gmail.com

Electrical Circuit-1

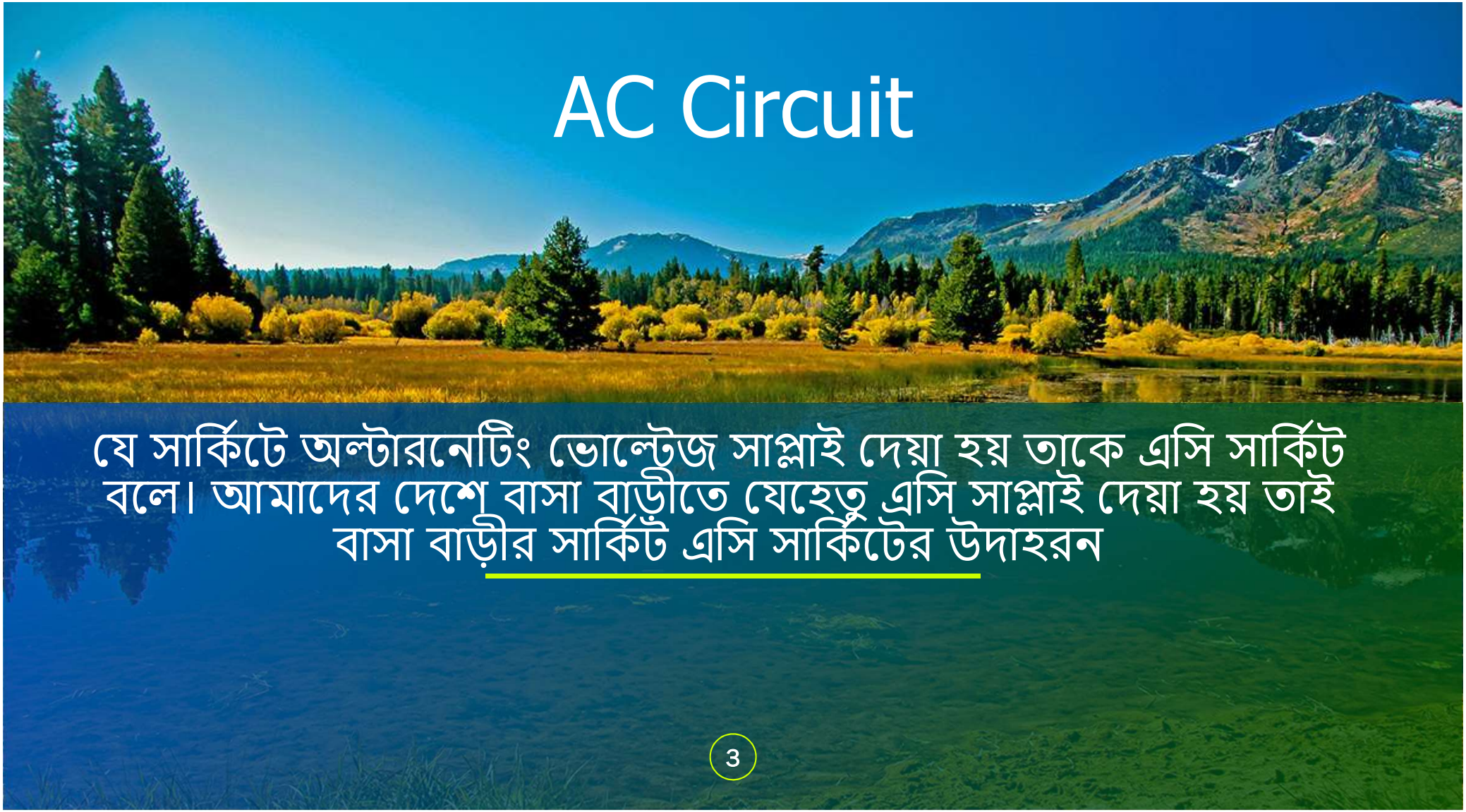
Chap-8. **AC circuit**

Electrical Technology, 2nd Semester
Diploma in Engineering

Engr Mobarak Hossain
B.Sc Engg (EEE), MIEB
Instructor (Electrical)
Feni Polytechnic Institute , Bangladesh

Content

8.1. Sketch a circuit containing pure Resistance.
8.2 Explain the vector & phasor diagram of a pure resistive circuit.
8.3 Deduce the current and voltage relation in pure resistive circuit.
8.4 Sketch a circuit containing pure Inductance.
8.5 Explain the vector & phasor diagram of pure Inductive circuit.
8.6 Evaluate the relation among inductive reactance, current and voltage in pure Inductive circuit.
8.7 Sketch a circuit containing pure Capacitance.
8.8 Explain the vector & phasor diagram of pure capacitive circuit.
8.9 Formulate capacitive reactance.

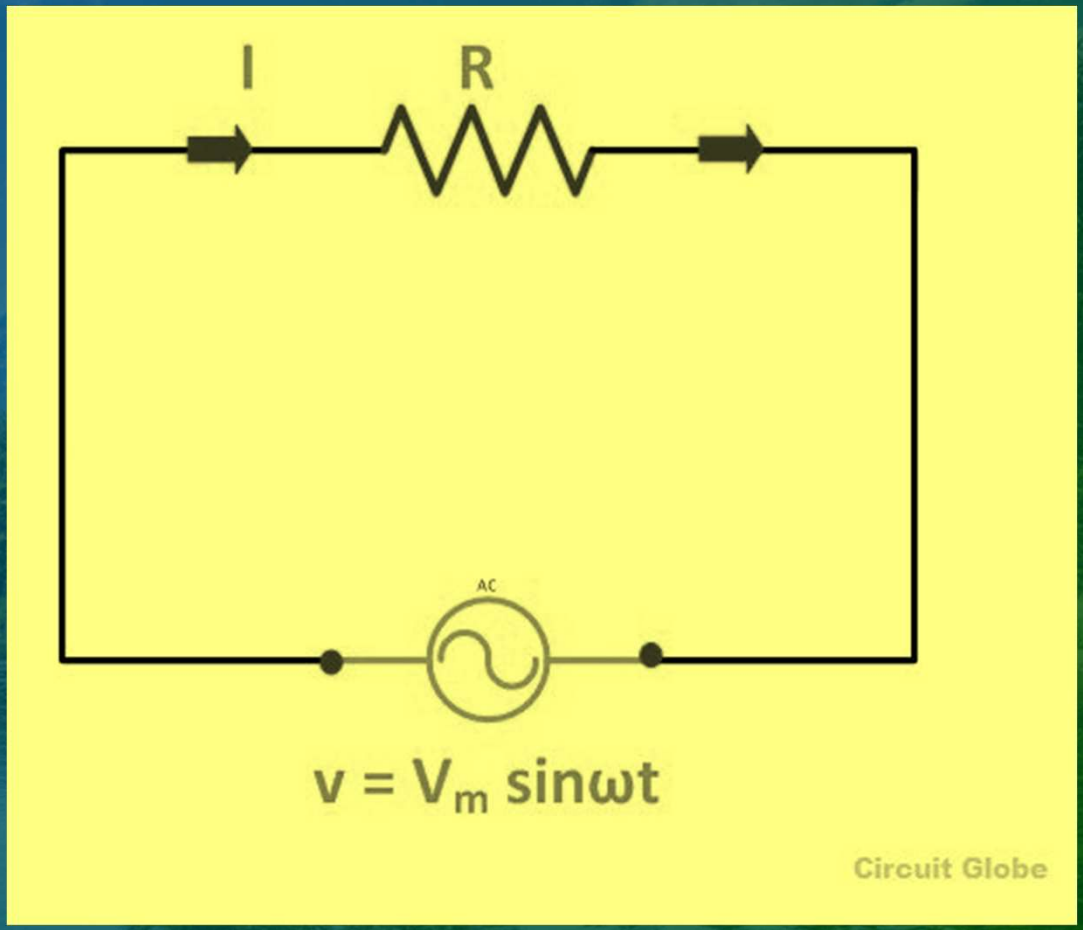


AC Circuit

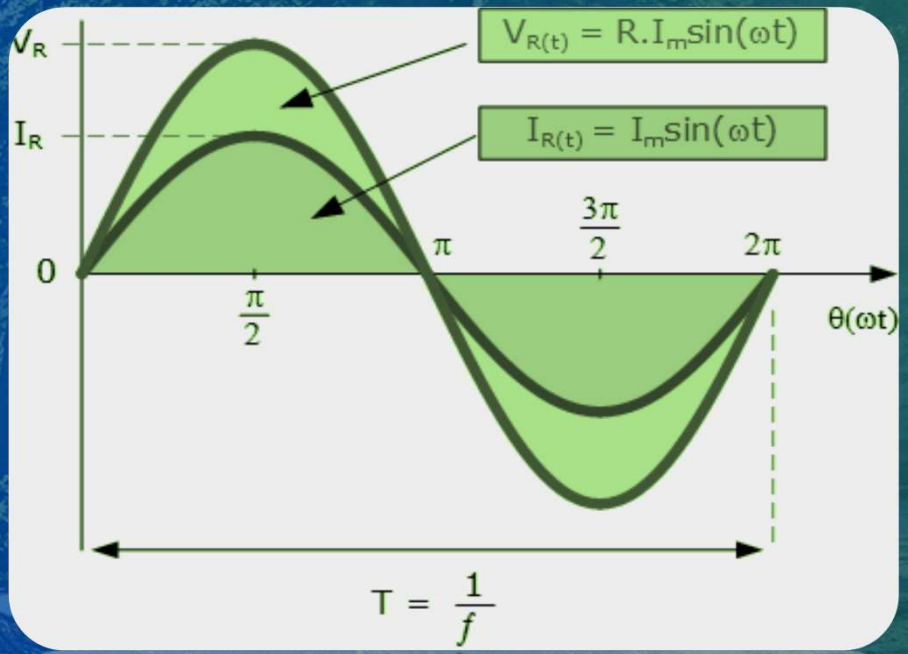
যে সার্কিটে অল্টারনেটিং ভোল্টেজ সাপ্লাই দেয়া হয় তাকে এসি সার্কিট বলে। আমাদের দেশে বাসা বাড়ীতে যেহেতু এসি সাপ্লাই দেয়া হয় তাই বাসা বাড়ীর সার্কিট এসি সার্কিটের উদাহরন

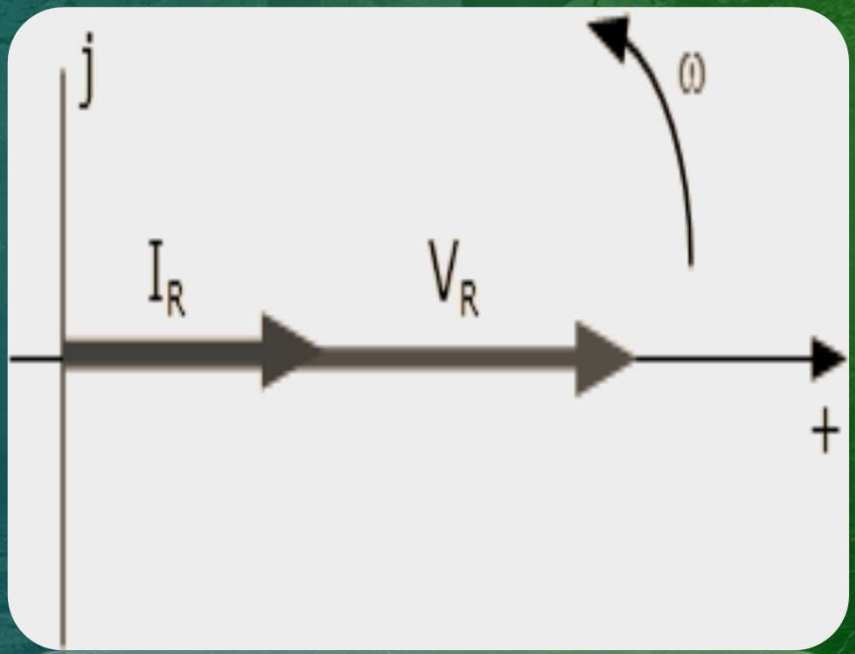
একটি সার্কিট আকঁ যার প্যারামিটার pure Resistive

যে সার্কিটে প্যারামিটার হিসেবে Pure Resistance ব্যবহার করা হয় তাকে Pure Resistive সার্কিট বলে ।



Pure Resistive circuit এর ভেক্টর এবং ফেজর ডায়াগ্রাম অংকন





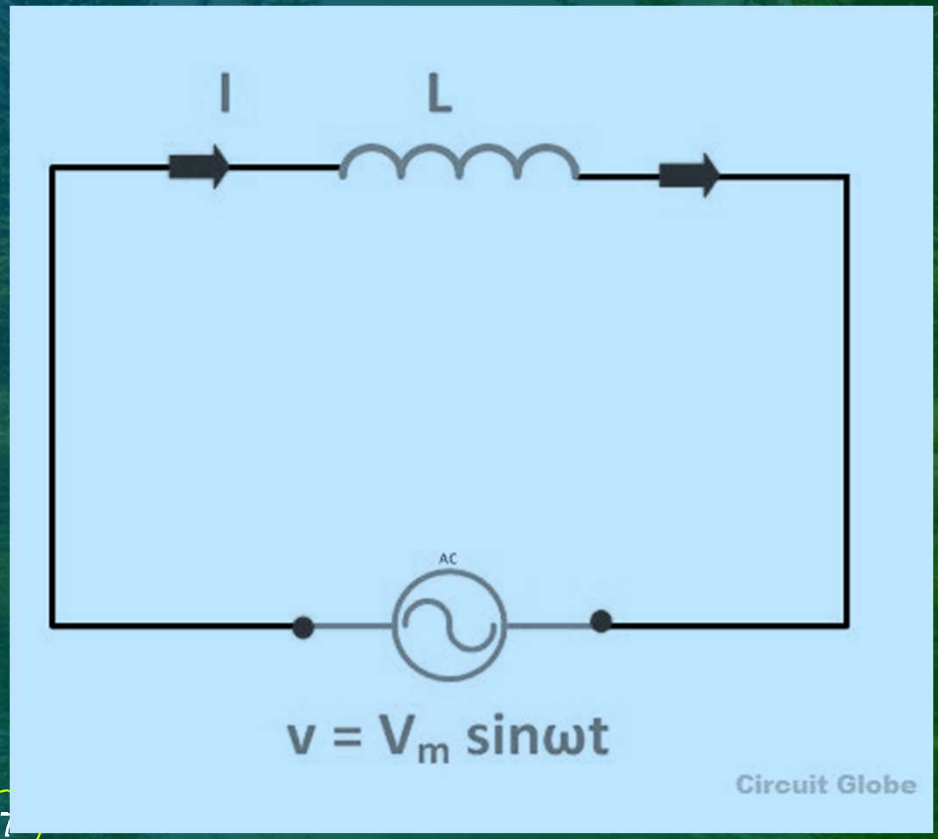
Pure Resistive circuit কারেন্ট ,ভোল্টেজ,ইম্পিড্যান্স এর সূত্র

$$I=V/Z$$

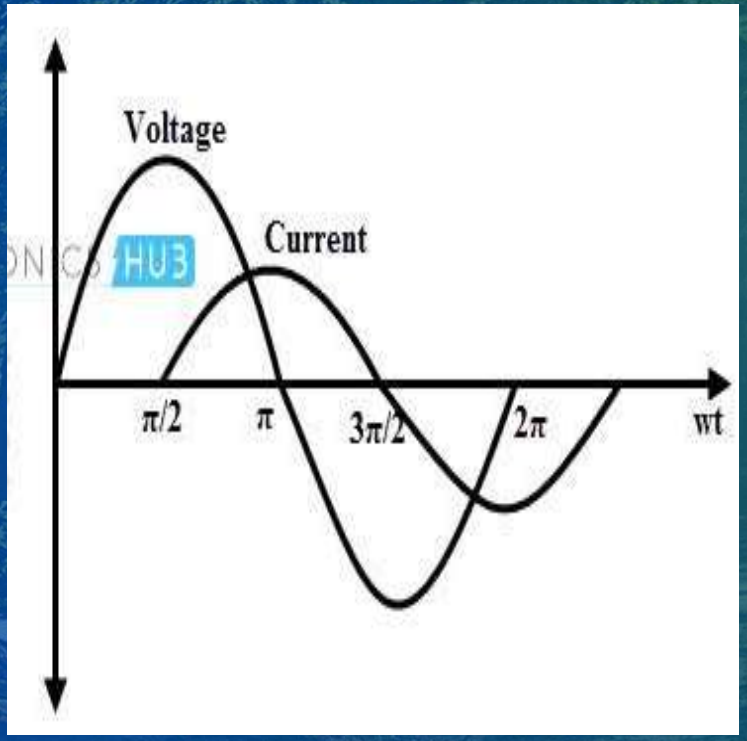
$$Z=R+j0$$

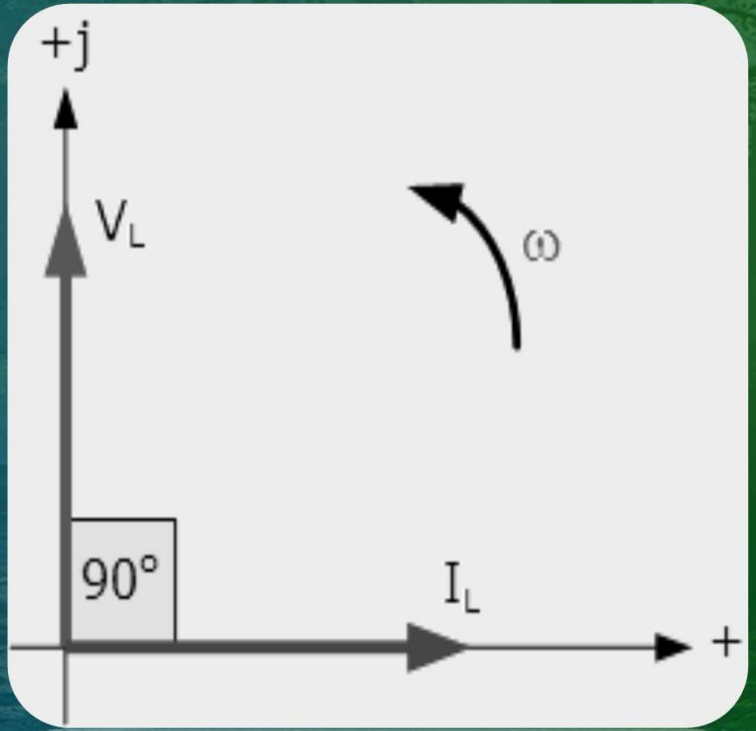
একটি সার্কিট আকঁ যার প্যারামিটার pure inductive

- যে সার্কিটে প্যারামিটার হিসেবে Pure inductor ব্যবহার করা হয় তাকে Pure Inductive সার্কিট বলে ।



Pure Inductive circuit এর ভেক্টর এবং ফেজর ডায়াগ্রাম অংকন





Pure inductive circuit কারেন্ট ,ভোল্টেজ,ইম্পিড্যান্স এর সূত্র

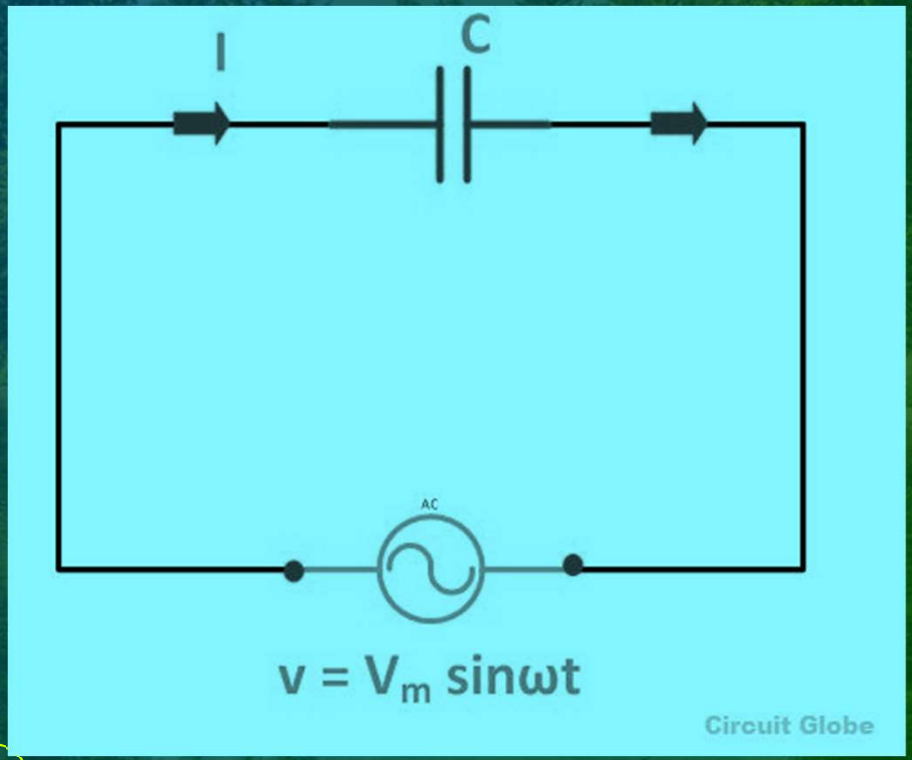
$$I=V/Z$$

$$Z=0+jX_L$$

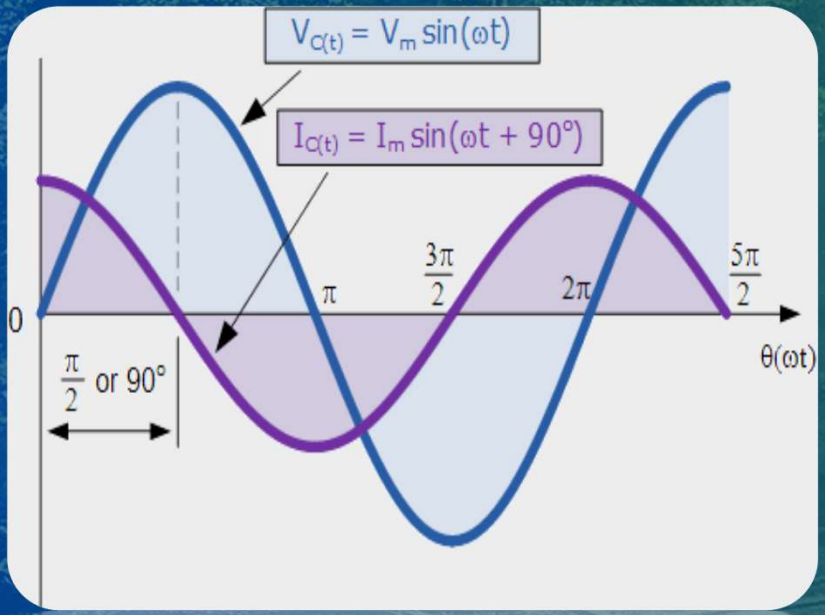
$$X_L=2\pi fL$$

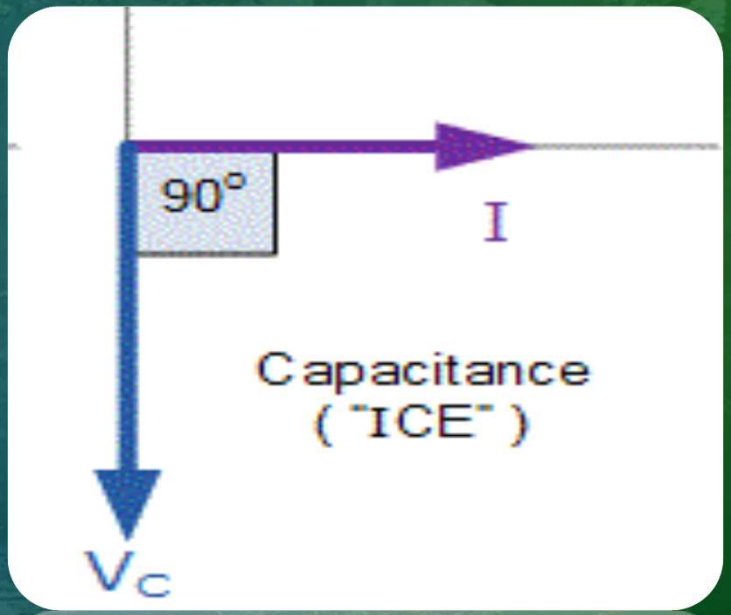
একটি সার্কিট আকঁ যার প্যারামিটার pure Capacitive

- যে সার্কিটে প্যারামিটার হিসেবে Pure capacitor ব্যবহার করা হয় তাকে Pure Capacitive সার্কিট বলে।



Pure Capacitive circuit এর ভেক্টর এবং ফেজর ডায়াগ্রাম অংকন





Pure capacitive circuit কারেন্ট ,ভোল্টেজ,ইম্পিড্যান্স এর সূত্র

$$I=V/Z$$

$$Z=0-jX_C$$

$$X_L=(1/2\pi fC)$$

THANK YOU!
Phone
01673357379
Email
engrmobarak14@.com
Facebook
Engr Mobarak Hossain
Youtube
Mega Engineering Support

Electrical Circuit-1

9. AC series circuit (R-L, R-C, R-L-C)

Electrical Technology, 2nd Semester

Diploma in Engineering

Engr Mobarak Hossain

B.Sc Engg (EEE), MIEB

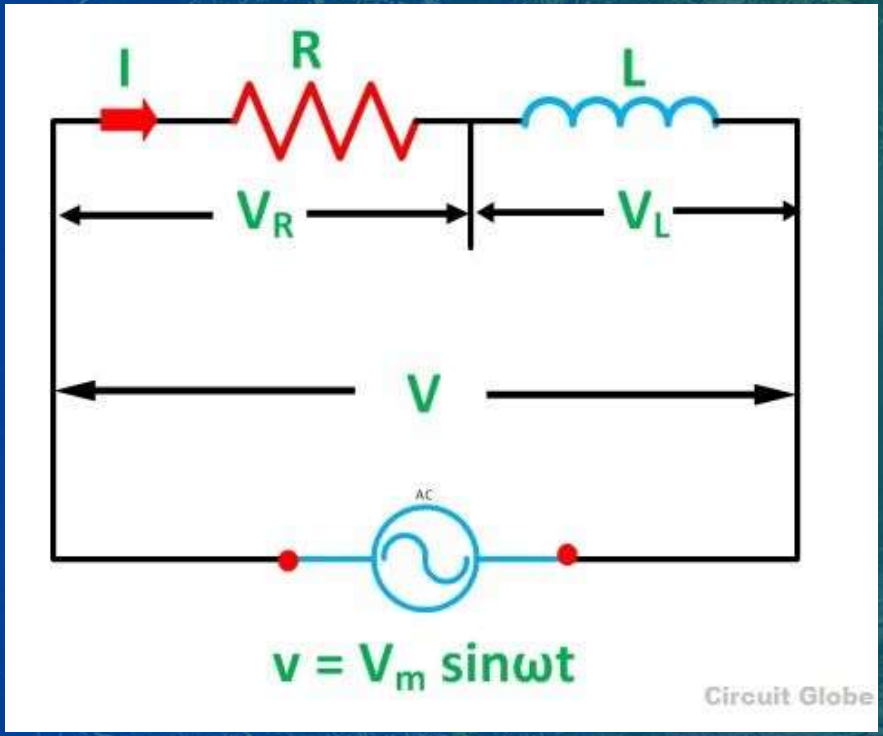
Instructor (Electrical)

Feni Polytechnic Institute , Bangladesh

Content

9.1 Draw circuit containing resistance and inductance (RL) in series.
9.2 Explain vector & phasor diagram in RL series circuit.
9.3 Formulate impedance, current and voltage drop in RL series circuit.
9.4 Draw impedance triangle in RL series circuit.
9.5 Draw circuit containing resistance and capacitance (RC) in series.
9.6 Explain vector & phasor diagram in RC series circuit.
9.7 Formulate impedance, current and voltage drop in RC series circuit.
9.8 Draw impedance triangle of RC series circuit.
9.9 Solve problems on RL & RC series circuits.
9.10 Sketch a circuit containing resistance, inductance and capacitance (RLC) in series.
9.11 Explain vector & phasor diagram of RLC series circuit.
9.12 Draw impedance triangle of RLC series circuit.
9.13 Calculate inductive reactance, capacitive reactance, total impedance, current & voltage drop in RLC series circuit.
9.14 Solve problems on RLC series circuit.

circuit containing resistance and inductance (RL) in series.



VR – voltage across the resistor R

VL – voltage across the inductor L

V – Total voltage of the circuit

$Z=R+jX_L$

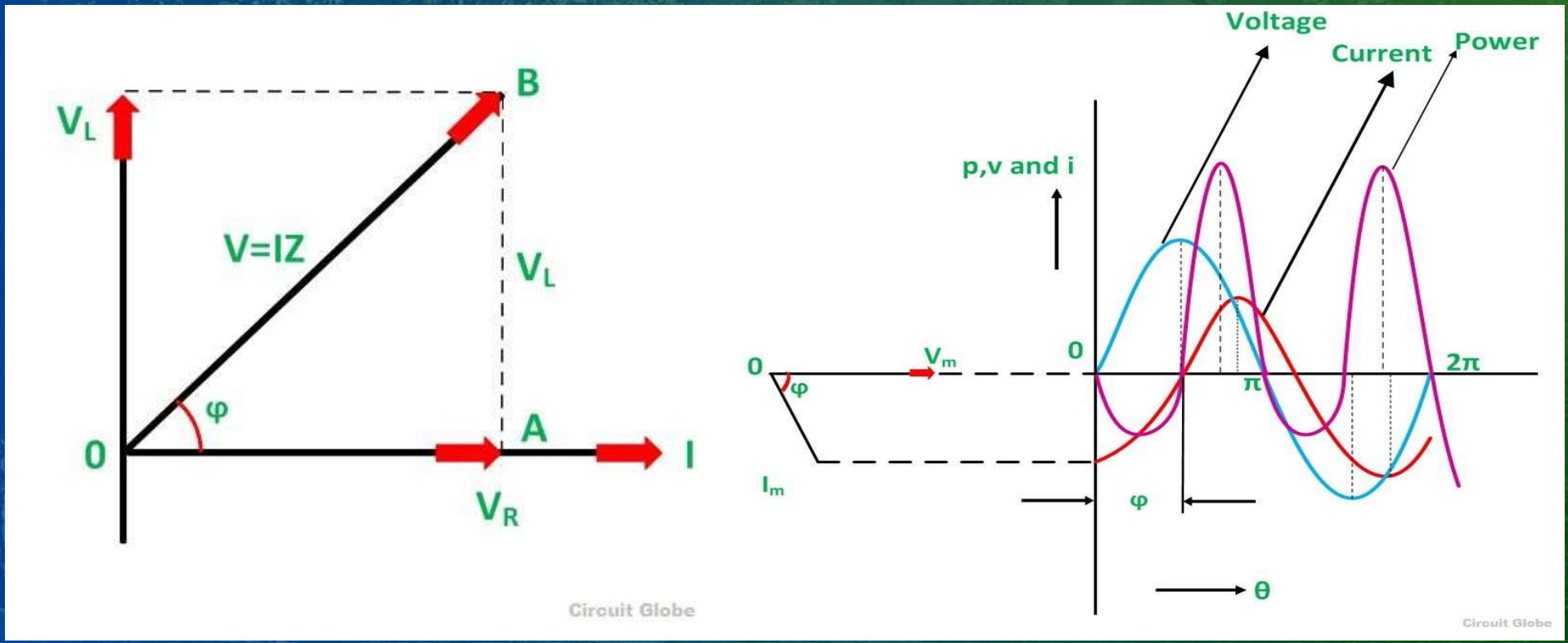
$V=IZ$

$V_R = IR$

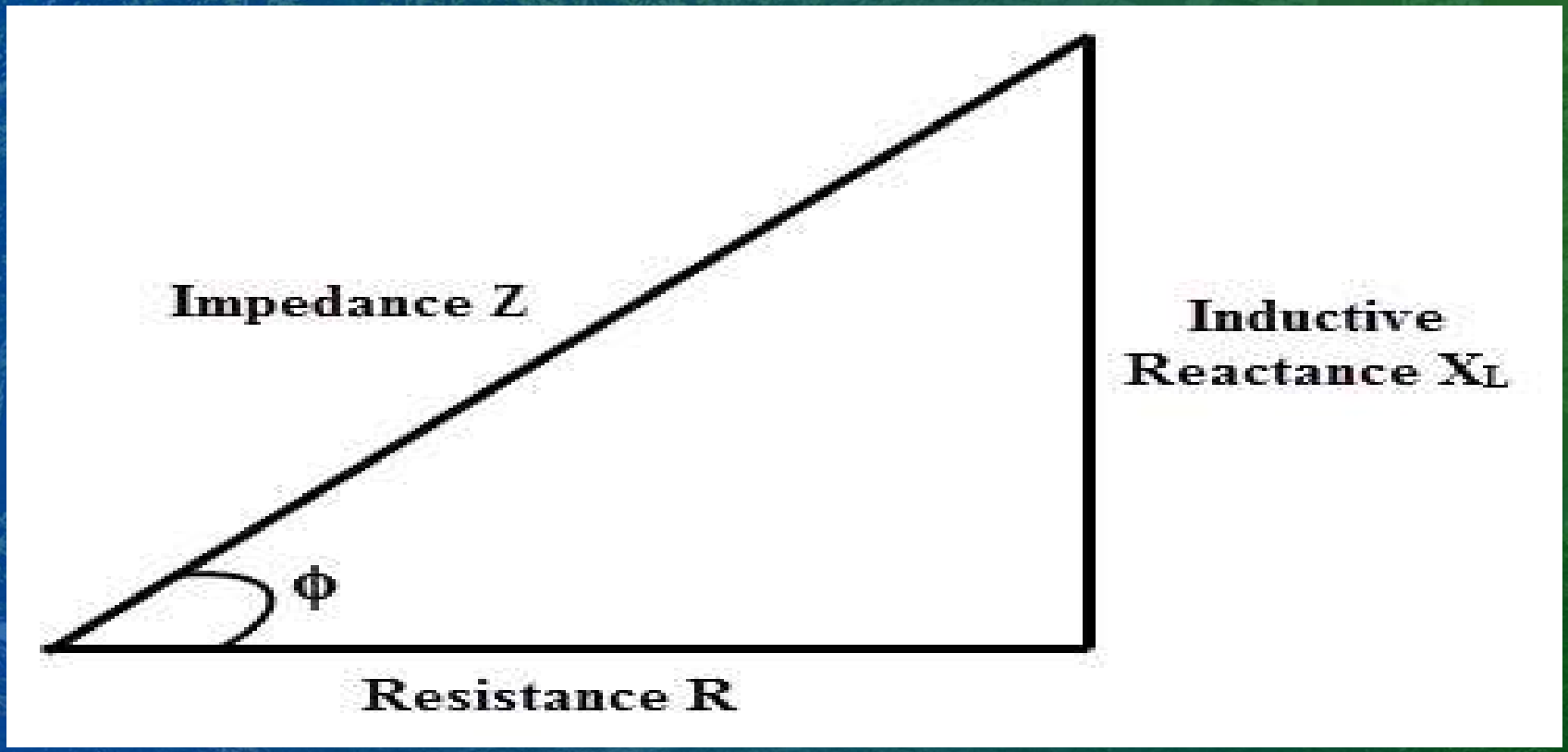
$V_L = IX_L$

$\cos\Theta = R/Z$

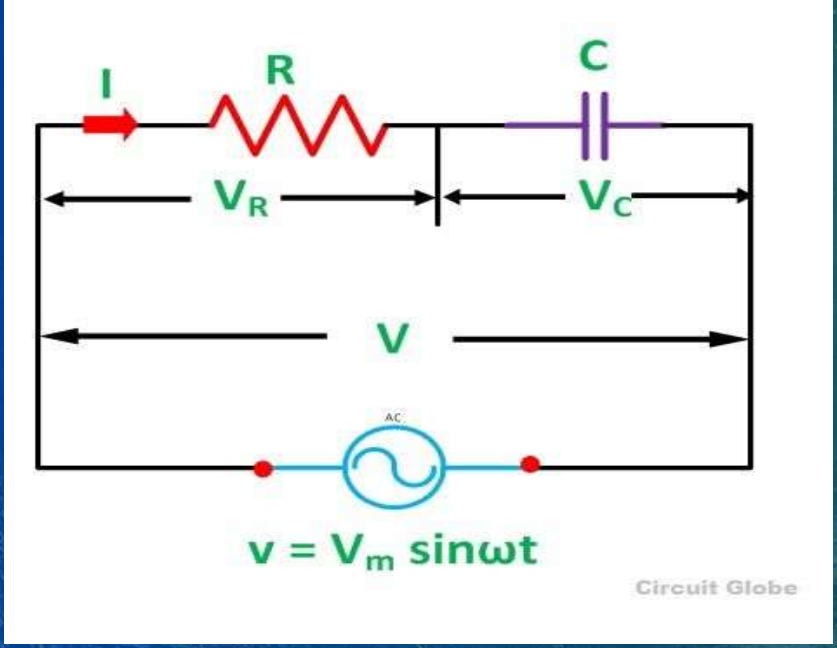
vector & phasor diagram in RL series circuit.



impedance triangle in RL series circuit.



circuit containing resistance and capacitance (RC) in series.



V_R – voltage across the resistance R

V_c – voltage across capacitor C

V – total voltage across the RC Series circuit

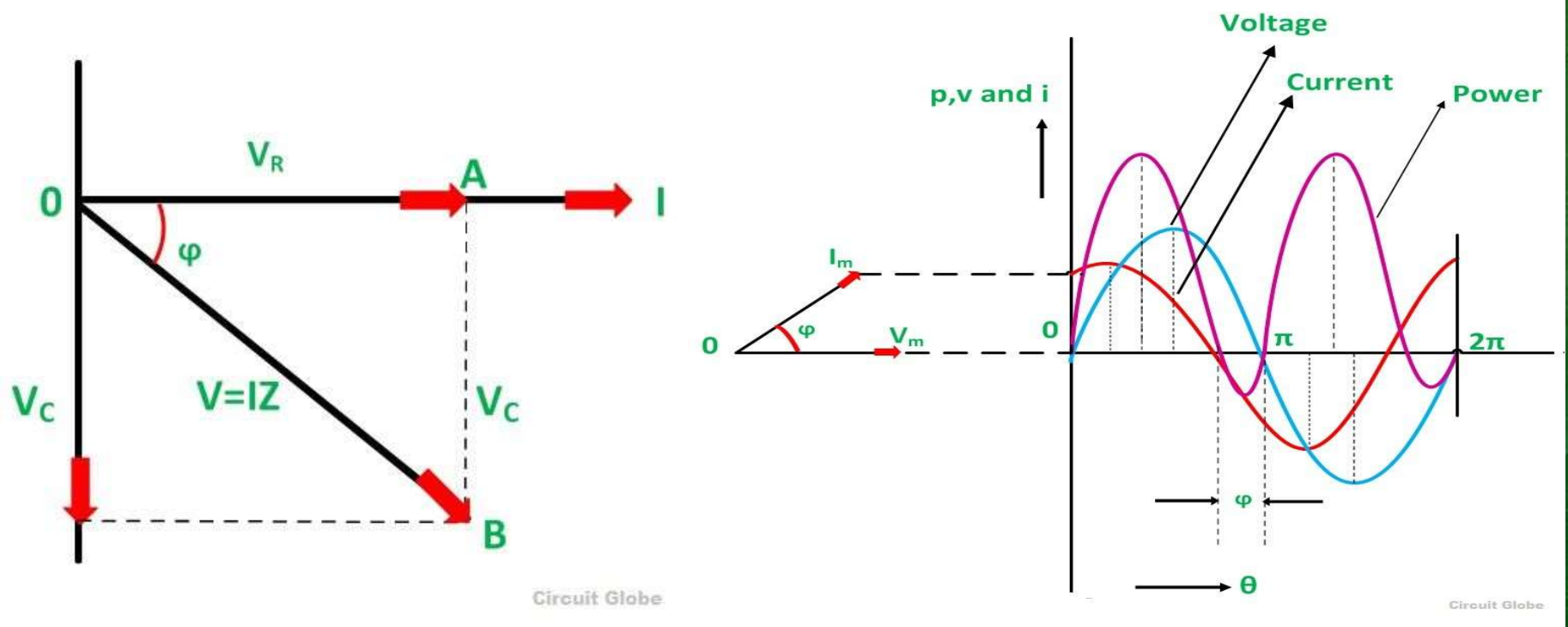
$Z=R+jX_c$

$V=IZ$

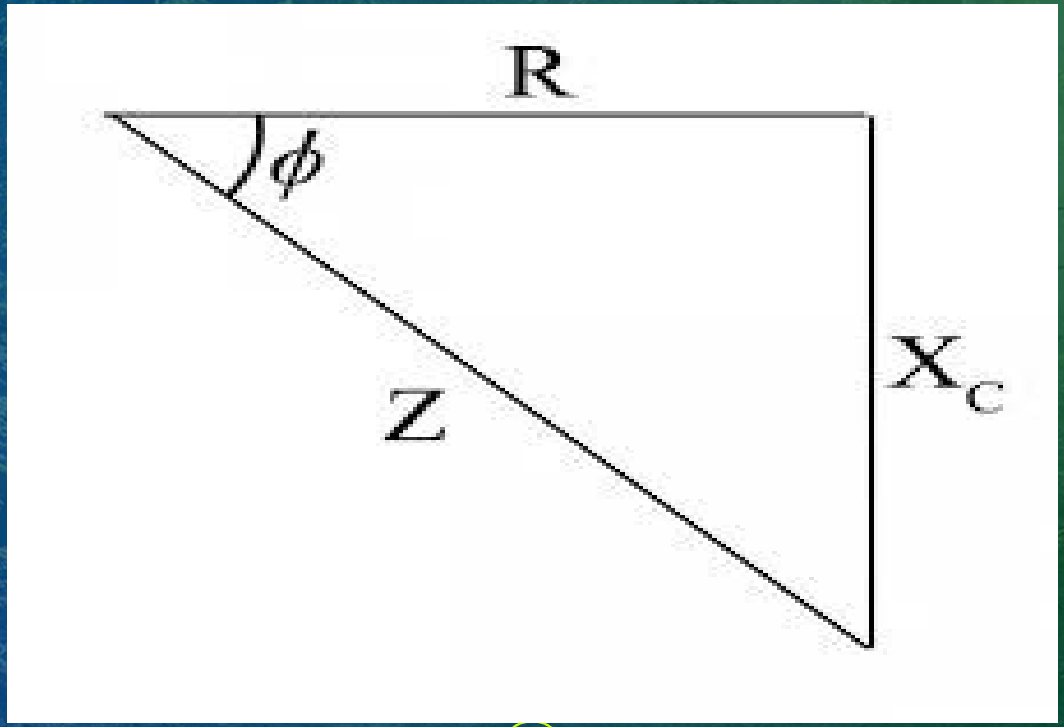
$V_R = IR$

$V_c = IX_c \ \ Cos_{\Theta = R/Z}$

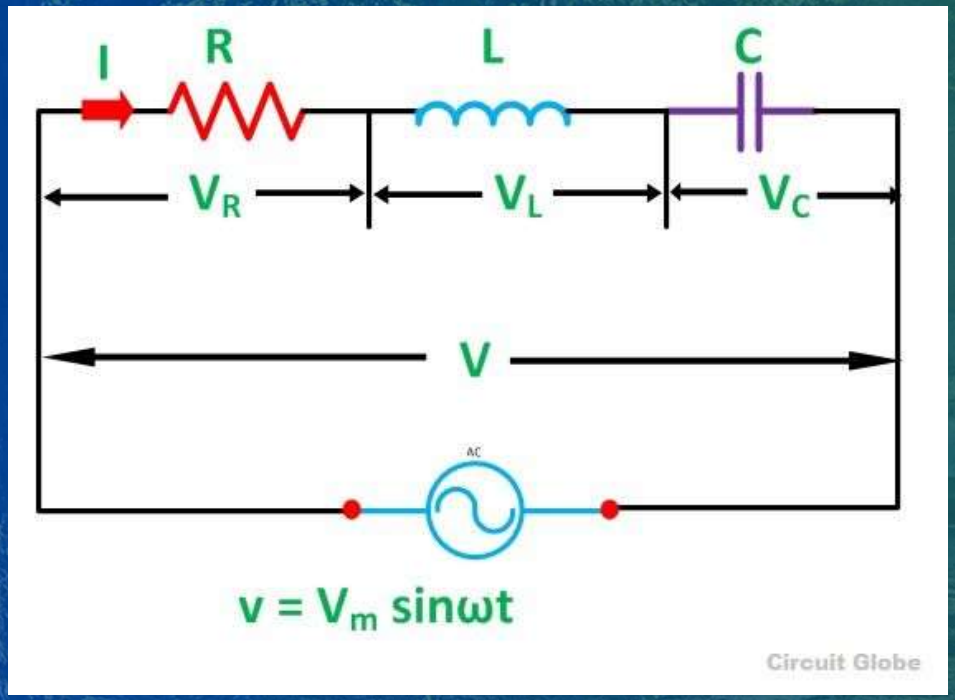
vector & phasor diagram in RC series circuit.



impedance triangle of RC series circuit.

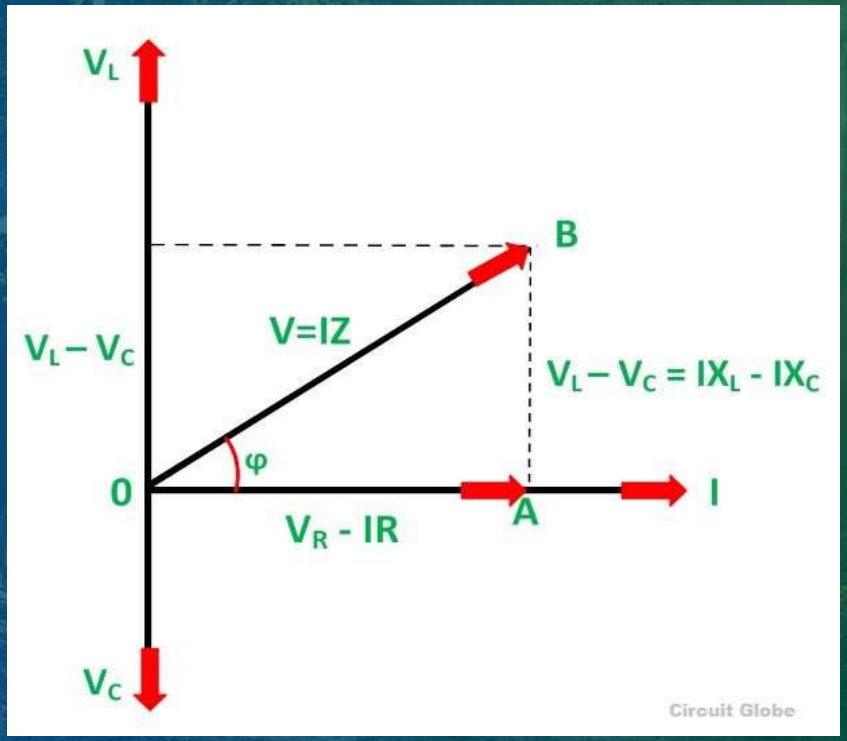


circuit containing resistance, inductance and capacitance (RLC) in series.

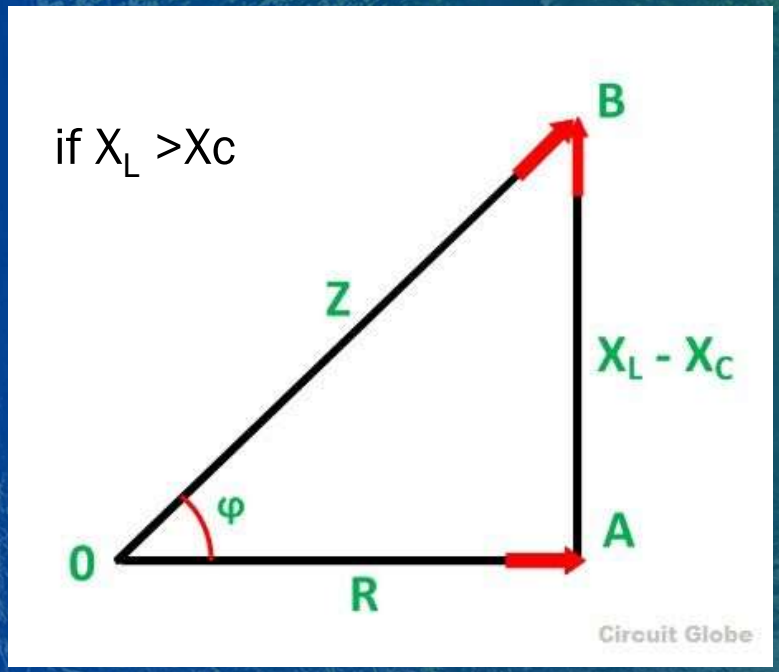


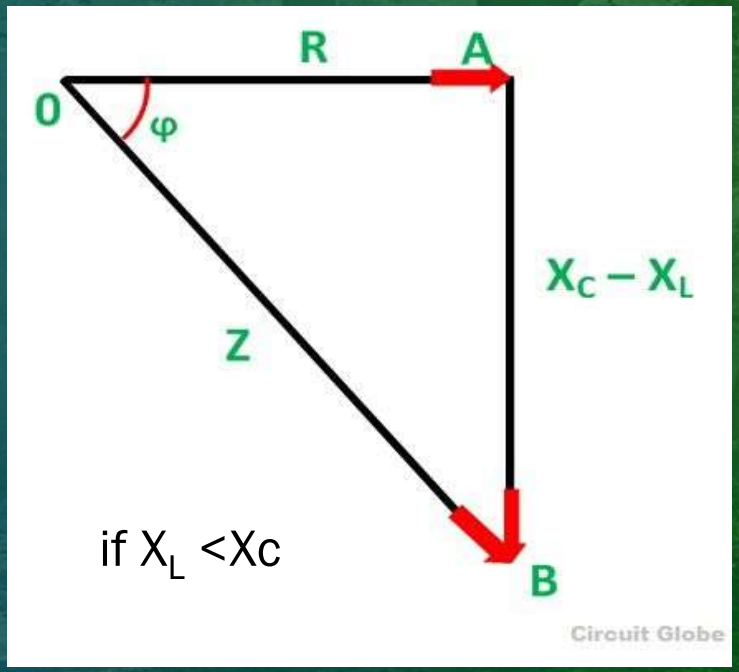
VR – voltage across the resistance R
Vc – voltage across capacitor C
V – total voltage across the RC Series circuit
$Z=R+j\ (X_L-Xc)$
V=IZ
VR = IR
Vc =IXc
$\cos\Theta = R/Z$

vector & phasor diagram of RLC series circuit.



impedance triangle of RLC series circuit.





THANK YOU!
Phone
01673357379

Electrical Circuit - 1

Power factor, active & reactive power of RL, RC & RLC series circuit.

Chapter- 10, Lecture 1 (Theory)

Engr Mobarak Hossain
B.Sc Engg (EEE), MIEB
Intructor (Electrical)
Feni Polytechnic Institute

Power (পাওয়ার) বা ক্ষমতা কি?

বৈদ্যুতিক শক্তি ব্যবহারের হারকে বৈদ্যুতিক ক্ষমতা বা Power (পাওয়ার) বলে। সার্কিটের ভোল্টেজ ও এম্পিয়ার এর গুণফল হিসাবে Power (পাওয়ার) পাওয়া যায়। পাওয়ার-এর একক Watt (ওয়াট) বা Kilo Watt (কিলো ওয়াট) ।

Electric power is defined as the rate at which electrical **energy** is consumed in an electrical circuit. The SI unit of **power** is the watt

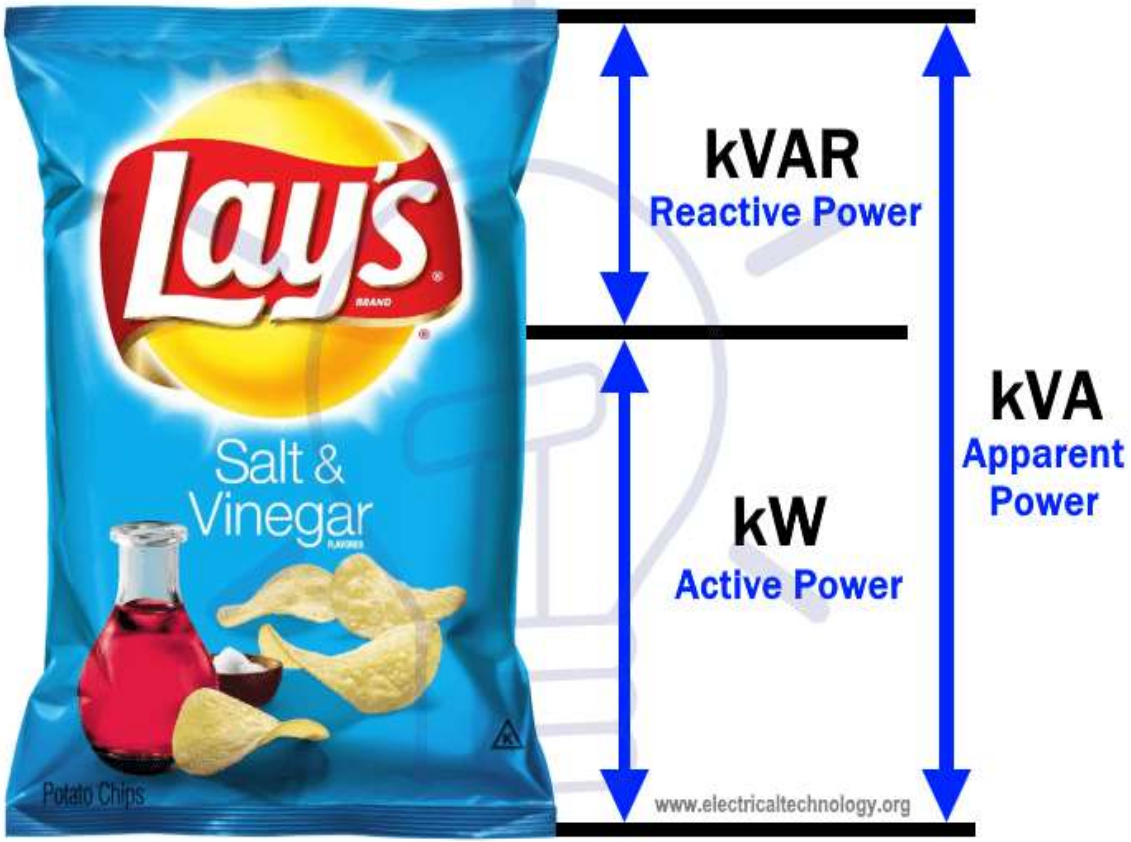
Classification of Power

- Acitive Powerb ($VI\cos\theta$)
- Reactive Power ($VI\sin\theta$)
- Apparent Power (VI)

- **একটিভ পাওয়ার** হল যতটুকু বিদ্যুৎ ক্ষমতা আমরা ব্যবহার করতে পারি,

-**এ্যপারেন্ট পাওয়ার** হল মোট শক্তি যা একটিভ পাওয়ার আর রিএকটিভ পাওয়ারের যোগফল।

-**রিয়্যাকটিভ পাওয়ারের** মান বেশি হলে একটিভ পাওয়ার এর মান কমে যায় ।



Your Logo or Name Here

About Power Factor

- তড়িৎ প্রকৌশল বা ইলেক্ট্রিক্যাল ইঞ্জিনিয়ারিং-এ **পাওয়ার ফ্যাক্টর** হল একটিভ পাওয়ার এবং এ্যাপারেন্ট পাওয়ারের অনুপাত।
- একে cosθ দ্বারা প্রকাশ করা হয়, যার মান ০ থেকে ১ পর্যন্ত হতে পারে।

- পাওয়ার ফ্যাক্টর নির্দেশ করে শতকরা কত ভাগ বিদ্যুৎ আমরা প্রয়োজনীয় কাজে ব্যবহার করতে পারি। একটিভ পাওয়ার কিলোওয়াট (KW) এ পারিমাপ করা হয় এবং এ্যাপারেন্ট পাওয়ার ভোল্ট-অ্যাম্পিয়ার (VA)এ পরিমাপ করা হয়।

- ধরুন 100 কেভিএ পাওয়ার , পাওয়ার ফ্যাক্টর 0.8 মানে 80 কিলোওয়াট পাওয়ার ব্যবহার হবে ।

Power Factor

- In electrical engineering, the **power factor** of an AC electrical power system is defined as the ratio of the *real power* absorbed by the load to the *apparent power* flowing in the circuit

- pf is a dimensionless number in the closed interval of 0 to 1.

- A power factor of less than one indicates the voltage and current are not in phase, reducing the average product of the two. Real power is the instantaneous product of voltage and current and represents the capacity of the electricity for performing work

- পাওয়ার ফ্যাক্টর তিন প্রকার যথা–
- ল্যাগিং পাওয়ার ফ্যাক্টর (Lagging Power Factor)
- লিডিং পাওয়ার ফ্যাক্টর (Leading Power Factor)
- ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টর (Unity Power Factor)

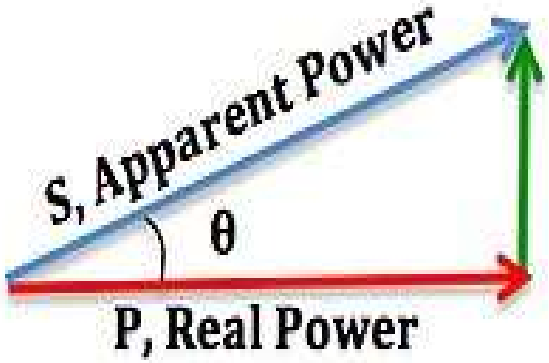
Your Logo or Name Here

- **ল্যাগিং পাওয়ার ফ্যাক্টর**
- যখন কোন সার্কিটে ক্যাপাসিটিভ লোডের চেয়ে ইনডাক্টিভ লোডের পরিমাণ বেশি থাকে তখন ঐ সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টরকে ল্যাগিং পাওয়ার ফ্যাক্টর বলে। অর্থ্যাৎ যে সার্কিটে কারেন্ট ভোল্টেজের পিছনে থাকে তাকে ল্যাগিং পাওয়ার ফ্যাক্টর বলে।

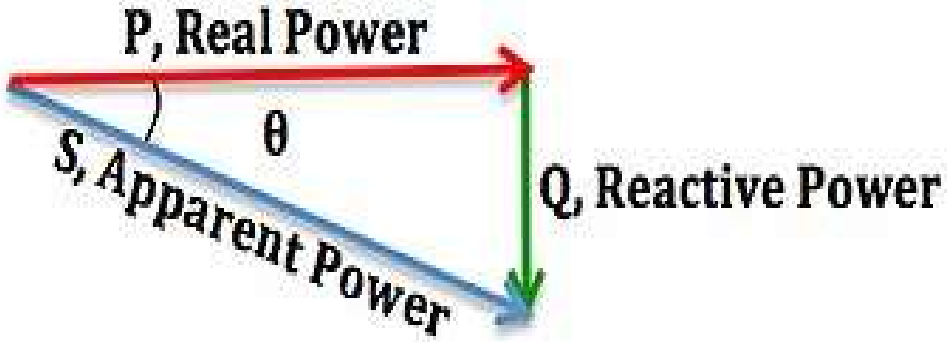
- **লিডিং পাওয়ার ফ্যাক্টর**
- যখন কোন সার্কিটে ইনডাক্টিভ লোডের চেয়ে ক্যাপাসিটিভ লোডের পরিমাণ বেশি থাকে তখন ঐ সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টরকে লিডিং পাওয়ার ফ্যাক্টর বলে। অর্থ্যাৎ যে সার্কিটে ভোল্টেজ কারেন্টের পিছনে থাকে তাকে লিডিং পাওয়ার ফ্যাক্টর বলে।

- **ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টর**
- যখন কোন সার্কিটে **শুধুমাত্র রেজিস্টিভ লোড থাকে** ঐ সার্কিটের পাওয়ার ফ্যাক্টরকে ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টর বলে। অর্থ্যাৎ যে সার্কিটে ভোল্টেজ কারেন্ট **ইনফেজে** থাকে তাকে ইউনিটি পাওয়ার ফ্যাক্টর বলে।

Lagging Power Factor



Leading Power Factor



Power and Power Factor of circuit

- Calculate power and power factor of pure resistive circuit.
- P= VICosϴ
- Power factor = Cos ϴ=Cos 0=1
- Calculate power and power factor of pure Inductive circuit.
- P= VICosϴ
- Power factor = Cos ϴ=R/Z (Lagging)
- Calculate power and power factor of pure capacitive circuit
- P= VICosϴ
- Power factor = Cos ϴ=R/Z (Leading)

Thank You
Engr Mobarak Hossain
01673357379
engrmobarak14@gmail.com