

2) Safety signs | सुरक्षा संकेत: Important Point

The four basic categories of signs are as follows चिन्हांच्या चार मूलभूत श्रेणी खालीलप्रमाणे आहेत:

Prohibition Signs प्रतिबंध चिन्हे

Mandatory Signs अनिवार्य चिन्हे

Warning Signs चेतावणी चिन्हे

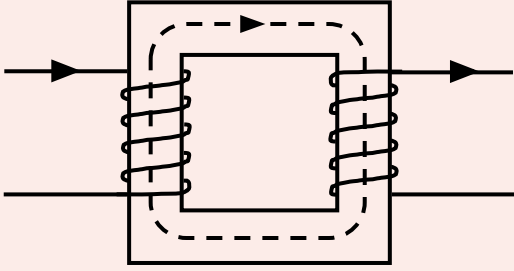
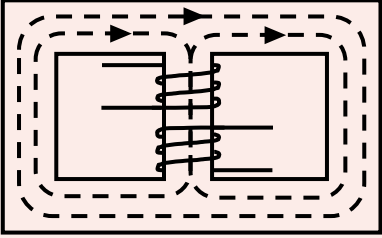


Information Signs माहिती चिन्हे

1) Prohibition Signs प्रतिबंध चिन्हे

	Shape आकार	Circular वर्तुळाकार
	Colour रंग	Red border and cross bar. Black symbol on white background. लाल सीमा आणि क्रॉस बार. पांढऱ्या पार्श्वभूमीवर काळा चिन्ह.
	Meaning अर्थ	Shows it must not be done. ते केले जाऊ नये असे दर्शविते.
	Example उदाहरण	No smoking. धूम्रपान प्रतिबंध

			
Trash Prohibited कचरा प्रतिबंधित आहे	No fire अग्नी प्रतिबंध	No Demonstration कोणतेही प्रदर्शन नाही	No cell phone सेल फोन प्रतिबंध

10.6) Core Type & Shell Type कोर प्रकार आणि शेल प्रकार

Core type transformer	Shell type transformer
	
	
L, UI Core Stamping Used L, UI कोर स्टॅम्पिंग वापरले जाते	EI, M, TU Core Stamping used EI, M, TU कोर स्टॅम्पिंग वापरले जाते
The core has only one window. कोरमध्ये फक्त एकच खिडकी असते.	The core has two windows. कोरमध्ये दोन खिडक्या आहेत.
Two Limbs in Core कोर मध्ये दोन लिंब	Three Limbs in Shell शेलमध्ये तीन लिंब
Windings surround the core. वाइंडिंग कोरला वेढते	Core surrounds the windings. कोर विंडिंग्सभोवती असतो.
Cylindrical / Concentric windings are used. बेलनाकार/केंद्रित विंडिंग वापरतात.	Sandwich / Disc type windings are used. सॅन्डविच / डिस्क प्रकारचे विंडिंग वापरले जातात.
More Copper Winding Required अधिक तांबे वळण आवश्यक आहे	Less Copper Winding Required कमी कॉपर विंडिंग आवश्यक आहे
More Copper Loss तांब्याचे अधिक नुकसान	Less Copper Loss तांब्याचे कमी नुकसान
Easy to repair. दुरुस्ती करणे सोपे.	not so easy to repair. दुरुस्ती करणे इतके सोपे नाही.

8.3) Power शक्ती

(P) Active power (True power or Real power) क्रियाशील शक्ती (खरी शक्ती किंवा वास्तविक शक्ती)

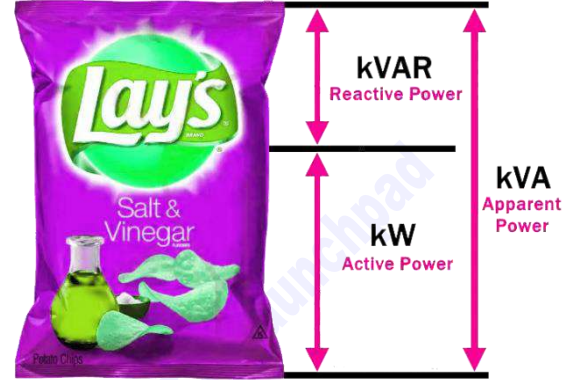
It is defined as the average power consumed by the AC circuit.

The true power is measured in watt (W) or Kw.

हे एसी सर्किटद्वारे वापरलेली सरासरी उर्जा म्हणून परिभाषित केले आहे. खरी शक्ती वॉट (W) किंवा Kw मध्ये मोजली जाते.

$$P = P_{av} = VI \cos \phi \text{ Watt}$$

$$P = P_{av} = V_{rms} I_{rms} \cos \phi \text{ Watt}$$



(Q) Reactive power (Imaginary power) प्रतिक्रियात्मक शक्ती (काल्पनिक शक्ती)

It is defined as the product of V,I and sine of angle between V and I.

Reactive power simply travels from source to load and back from load to source. Therefore it is called a useless power.

त्याची व्याख्या V,I चे गुणाकार आणि V आणि I मधील साइन कोन अशी केली जाते.

रिपॅक्टिव्ह पॉवर फक्त स्रोतापासून लोडकडे आणि लोडपासून स्रोताकडे परत जाते. म्हणून तिला निरुपयोगी शक्ती म्हणतात.

$$\therefore Q = VI \sin \phi \text{ VAR}$$

$$\therefore Q = V_{rms} I_{rms} \sin \phi \text{ VAR}$$

(S) Apparent power आभासी शक्ती

Apparent power is defined as the product of the rms values of voltage (V) and current (I).

It is denoted by S and measure in volt-amperes (VA) or (KVA).

Apparent power is the total power supplied by the source.

हे S द्वारे दर्शविले जाते आणि व्होल्ट-अॅंपिअर (VA) किंवा (KVA) मध्ये मोजले जाते.

आभासी शक्ती ही स्रोताद्वारे पुरवलेली एकूण उर्जा आहे.

$$S = V_{rms} \times I_{rms}$$

$$S = V \times I$$

$$S = \bar{P} + \bar{Q}$$

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

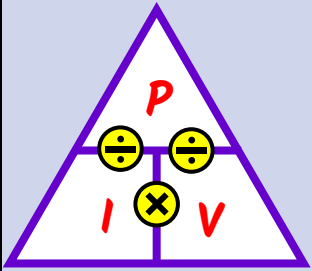
$$S = \sqrt{(VI \cos \phi)^2 + (VI \sin \phi)^2}$$

Limitations of Ohm's Law ओहमच्या नियमाच्या मर्यादा

- 1) Ohm's law is not applicable for unilateral (current to flow through in one direction only) electrical elements like diodes and transistors.
 - 2) Ohm's law is not applicable in the case of non-linear (ratio of voltage and current won't be constant) objects like capacitance, semiconductor, thyristor etc.
 - 3) Ohm's law not applicable to non-ohmic conductors such as semiconductors.
 - 4) Ohm's Law will not work in the case of non-metallic conductors.
- 1) डायोड आणि ट्रान्झिस्टर सारख्या विद्युत घटकांना ओहमचा नियम एकतर्फी (फक्त एका दिशेने प्रवाहित करण्यासाठी) लागू नाही.
 - 2) कॅपॅसिटन्स, सेमीकंडक्टर, थायरिस्टर इ. सारख्या नॉन-लिनियर (व्होल्टेज आणि करंटचे प्रमाण स्थिर नसतील) वस्तूंच्या बाबतीत ओहमचा नियम लागू होत नाही.
 - 3) ओहमचा नियम अर्धसंवाहक सारख्या नॉन-ओमिक कंडक्टरना लागू होत नाही.
 - 4) ओहमचा नियम नॉन-मेटलिक कंडक्टरच्या बाबतीत कार्य करणार नाही.

Parameter मापदंड	Symbol	Formula	Unit
Resistance प्रतिरोधक	R	$R = \rho \frac{l}{a}$	Ω
Specific Resistivity विशिष्ट प्रतिरोधकता	ρ (Rho)	$\rho = \frac{Ra}{l}$	$\Omega \cdot m$
Conductance वाहकता	G	$G = \frac{1}{R}$	Ω^{-1} or Mho siemens
Specific Conductivity विशिष्ट वाहकता	σ (Sigma)	$\sigma = \frac{1}{\rho}$	$\frac{1}{\Omega \cdot m}$ or $\Omega^{-1} \cdot m^{-1}$ or Mho $\cdot m^{-1}$

What is a Power Triangle? शक्ति त्रिकोण क्या है?

Parameter मापदंड	Symbol	Formula	Unit
 Power शक्ति	P	$P = V \times I$ $P = I^2 R$ $P = \frac{V^2}{R}$	Watt
		$P = \frac{W}{t}$	$\frac{Joul}{sec}$

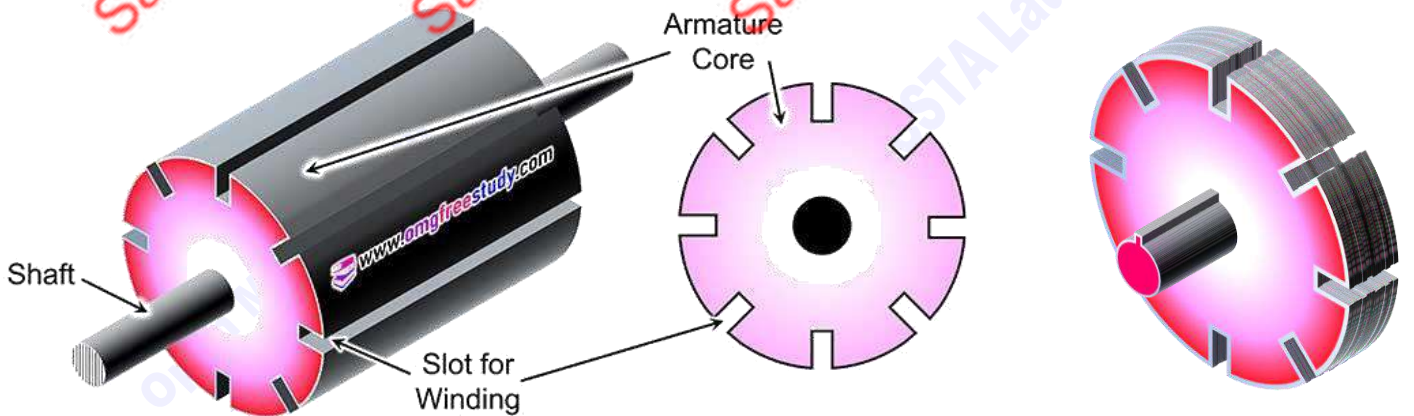
- 4) या विस्तारित क्षेत्रामुळे, अधिक प्रवाह हवेच्या अंतरातून आर्मेचरमध्ये जाऊ शकतात.
- 5) पोल किंवा पोल शूच्या निर्मितीसाठी कास्ट स्टील (मोठी मशीन) किंवा कास्ट आयरन (लहान मशीन) सारखी कमी अनिच्छा चुंबकीय सामग्री वापरली जाते.
- 6) पोल शू 1 मिमी ते 2 मिमी जाडीच्या लॅमिनेटेड स्टील स्टॅम्पिंगचा वापर करून तयार केला जातो.

3. Field Winding फील्ड वाइंडिंग

- 1) The coils wound around the pole cores are called field coils.
- 2) The field coils are connected in series with each other to form the field winding.
- 3) The field winding is also called as Exciting winding.
- 4) The materials used for the field conductor is copper or aluminium.
- 5) Field Winding have two types, Series Field winding and shunt field winding.

- 1) ध्रुवाच्या कोरभोवती जखमेच्या कॉइलला फील्ड कॉइल म्हणतात.
- 2) फील्ड विंडिंग तयार करण्यासाठी फील्ड कॉइल एकमेकांशी मालिकेत जोडलेले असतात.
- 3) फील्ड वाइंडिंगला उत्तेजक वळण असेही म्हणतात.
- 4) फील्ड कंडक्टरसाठी वापरलेली सामग्री तांबे किंवा अॅल्युमिनियम आहे.
- 5) फील्ड वाइंडिंगचे दोन प्रकार आहेत, सिरीज फील्ड वाइंडिंग आणि शंट फील्ड वाइंडिंग.

4. Armature Core आर्मेचर कोर



- 1) Armature core is a cylindrical drum mounted on the shaft.
- 2) It is provided with a large number of slots all over its periphery.
- 3) All these slots are parallel to the shaft axis.
- 4) Armature conductors are placed in these slots.

Losses नुकसान		प्रकार	टक्केवारी
Core loss or iron loss गाभ्याचे नुकसान किंवा लोहाचे नुकसान	Hysteresis loss हिस्टेरेसिस नुकसान $P_h \propto B_{max}^{1.6} \times f \times V$	Constant losses स्थिर नुकसान	20 to 30%
	Eddy current loss एडी प्रवाह नुकसान $P_e \propto B_{max}^2 \times f^2 \times t^2$	Constant losses स्थिर नुकसान	
Mechanical loss यांत्रिक नुकसान	Windage loss वाऱ्याचे नुकसान	Constant losses स्थिर नुकसान	10 to 20%
	Friction loss - brush friction loss and Bearing friction loss. घर्षण नुकसान - ब्रशचे घर्षण नुकसान आणि बेअरिंग घर्षण नुकसान.	Constant losses स्थिर नुकसान	
Copper Loss (I^2R) तांब्याचे नुकसान	Armature copper loss आर्मेचर तांबे नुकसान	Variable losses परिवर्तनीय नुकसान	30 to 40 %
	Field copper loss फील्ड तांबे नुकसान	Series Field copper loss (Variable परिवर्तनीय) Shunt Field copper loss (Constant स्थिर)	20 to 30%
	Brush contact loss ब्रश संपर्क तोटा	Variable losses परिवर्तनीय नुकसान	

1	Stray loss= Core loss + Mechanical loss स्ट्रे लॉस = कोर लॉस + यांत्रिक नुकसान
2	Constant loss = Core loss + Mechanical loss + Shunt Field Loss सतत नुकसान = कोर नुकसान + यांत्रिक नुकसान + शंट फील्ड नुकसान
3	Variable Loss = Armature Loss + Series Field Loss परिवर्तनीय नुकसान = आर्मेचर नुकसान + मालिका फील्ड नुकसान
4	Total Loss = Constant loss + Variable Loss एकूण नुकसान = सतत नुकसान + परिवर्तनीय नुकसान

- परिणामी, पूर्ण रेषेचा व्होल्टेज थेट आर्मेचरवर लागू केला जाऊ शकतो ज्यामुळे खूप मोठा प्रवाह निर्माण होतो.
- स्टार्टरमध्ये समाविष्ट केलेले इतर संरक्षणात्मक उपकरण ओव्हरलोड संरक्षण आहे.
- ओव्हरलोड ट्रिप कॉइल OLC आणि NVC द्वारे ओव्हरलोड संरक्षण प्रदान केले जाते.
- ओव्हरलोड कॉइल एक लहान इलेक्ट्रोमॅग्नेट आहे. हे आर्मेचर करंट वाहते आणि आर्मेचर करंटच्या सामान्य मूल्यांसाठी, OLC चे चुंबकीय पुल पट्टीला आकर्षित करण्यासाठी अपुरे असते.

Type of starter स्टार्टरचा प्रकार	Two-point Starter दोन बिंदू स्टार्टर	Three-point starter तीन-बिंदू स्टार्टर	Four-point starter चार बिंदू स्टार्टर
Uses वापरते	Series Motor मालिका मोटर	Shunt or Compound Motor शंट किंवा कंपाऊंड मोटर	Shunt and Compound Motor शंट आणि कंपाऊंड मोटर
NVC (No Volt Coil नो व्होल्ट कॉइल)	Thick Conductor & Less Turn जाड कंडक्टर आणि कमी वळण	Thin Conductor & More Turn पातळ कंडक्टर आणि अधिक वळण	Thin Conductor & More Turn पातळ कंडक्टर आणि अधिक वळण
OLC (Over Load Coil ओव्हर लोड कॉइल)	-	Thick Conductor & Less Turn जाड कंडक्टर आणि कमी वळण	Thick Conductor & Less Turn जाड कंडक्टर आणि कमी वळण
NVC protection संरक्षण	open circuit, no-volt or Undervoltage ओपन सर्किट, नो-व्होल्ट किंवा अंडरव्होल्टेज		
OLC+ NVC protection संरक्षण	Overload protection ओव्हरलोड संरक्षण		

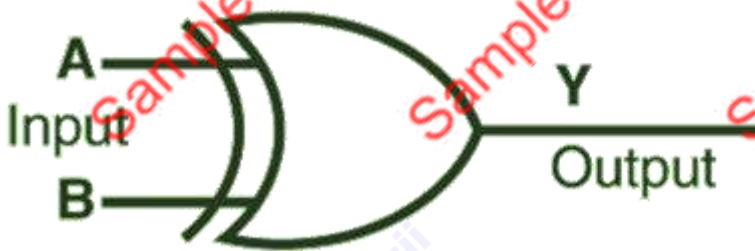
NAND Gate



Input		Output
A	B	$Y = \overline{A \cdot B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

3) Special Purpose Gate स्पेशल पर्पज गेट

Ex-OR



Input		Output
A	B	$Y = A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0